

# 火电厂锅炉燃煤煤质变化对锅炉的危害及防范措施

黄 帅 任涛涛

内蒙古京能康巴什热电有限公司 内蒙古自治区鄂尔多斯市 017010

**摘 要：**火电厂锅炉煤质的变化对锅炉的燃烧有很大的影响，若煤质有很大差异，则要严格控制煤质，必要时可采用掺烧等方法，要实现锅炉的安全、稳定运行，就要在源头上进行煤质控制，并采取合适的燃烧适应性措施。煤质的变化将降低燃料的燃烧效率，提高燃料消耗，增加运行成本，严重时还会对锅炉的稳定运行产生不利影响。同时，由于锅炉的不稳定性，还会引起锅炉火焰不稳、锅炉内温度不均等现象，从而影响锅炉的安全生产。针对上述问题，文章首先论述了火电厂锅炉煤质变化的特点，其次分析了火电厂锅炉燃煤煤质变化对锅炉的危害，最后针对煤质变化的防范措施进行了探讨。

**关键词：**火电厂锅炉；煤质变化；危害；防范措施

## 引言

随着我国经济的高速发展，火电行业在国民经济中的作用越来越大，其重要性也与日俱增。锅炉是火电厂的核心设备，其煤质的变化直接关系到锅炉的安全运行。火电厂使用的燃煤质量与实测结果相差较大，给锅炉带来了严重的损害。为适应煤质的变化，火电厂要想预防锅炉结焦，就需要有针对性地进行燃烧调整，改善煤炭质量。通过对煤质的检测，对锅炉的操作工况进行持续的优化，避免了连续事故的发生，从而保证了锅炉的安全、高效运行。

## 1. 煤质变化的特点

当煤质改变，如灰分升高、发热值下降时，将对氧化速度及燃烧温度产生一定的影响。一是煤质稳定性差；由于受地质条件、开采方法、存储条件等诸多因素的影响，煤质的成分、性质差别较大。尤其是在实际工作中，由于煤质突变，可能造成一些操作参数的泄漏，从而影响锅炉的安全运行。二是煤的成分具有明显的多样性。煤的组成由有机质、无机物和矿物质组成，各区域煤的成分差别很大。煤的成分改变对燃烧过程、换热效率及污染物的排放有很大的影响。三是煤质与环保要求的关系；在国家环保政策日趋严格的背景下，火电厂对其进

行环保控制是必然的。煤质的好坏对锅炉的排放有很大的影响。煤质的改变会使锅炉中的废气超标，使环境污染更加严重。四是锅炉设备与煤质的关系。煤质的改变对锅炉设备的寿命、维护成本等都有很大的影响。如煤质较硬时，锅炉受热面的磨耗增大，会造成设备的早期损伤；当煤质含量较高时，锅炉尾部烟道易产生积灰、堵塞等现象。

## 2. 火电厂锅炉燃煤煤质变化对锅炉的危害

### 2.1 煤质变化对锅炉设备的危害

第一，煤质下降会造成锅炉磨损的加剧。当煤质不好时，就会有更多的硬质颗粒，比如矸石、石头。在燃烧时，这些硬质颗粒会与锅炉设备发生摩擦，从而造成设备的磨损。长期来看，这有可能造成锅炉漏风、漏气等一系列问题，从而影响锅炉的正常运转。第二，由于煤质的改变而导致的结焦。当煤质质量不好时，煤灰、硫等物质会随煤质的改变而增大，从而使燃煤烟气中飞灰、硫等物质极易滞留于炉内加热表面，从而导致焦炭的生成。结焦不仅会使锅炉换热效率下降，能耗增大，还会造成设备失效，甚至引发火灾。第三，煤质的改变导致锅炉的腐蚀：当煤质量不好时，煤中的氯、硫等元素就会增多，在燃烧过程中会生成大量的酸性气体，从而使锅炉内的金属材料受到侵蚀。锅炉在运行过程中，由于受到腐蚀、管壁变薄、强度下降，容易发生泄漏、爆管等事故。第四，降低了燃烧效率。当煤质改变，如灰浓度升高、发热值下降时，将对氧化速度及燃烧温度产生影响。如高品质烟煤向低品质褐煤转变，易挥发、

**作者简介：**黄帅，1994.09.16，男，汉族，陕西省榆林市绥德县，助理工程师，大学本科，研究方向：火电集控运行。

灰分高，易引起火焰失稳、燃烧速率降低、燃烧不充分等问题。这就造成了燃油利用率不高、燃烧效率下降、燃油消耗量增加、能量利用率不变等问题。在此背景下，通过实时监控煤粉的煤质，对其进行合理的燃烧控制，是实现高效节能的关键。例如，为了改善燃烧效率，可通过调整供氧及调整燃烧温度使燃烧过程最佳化。据笔者所知，燃煤电厂在切换煤种后，可以实时监控煤种的变化，及时调节锅炉燃烧参数，从而实现了高效、节能、减排的目标。

## 2.2 煤质变化对锅炉运行安全的危害

煤质的改变将引起火电厂锅炉的不稳定运行。比如，在由一种煤向另外一种性质不同的煤转变时，会对燃烧过程造成损伤，从而造成火焰不稳定或者不均匀的温度分布。在此条件下，锅炉存在着燃烧不充分、火焰不均匀、温度不正常等问题，严重影响了锅炉正常运行。第一，煤质的改变引起了锅炉的灭火。当煤质不好时，着火点就会升高，从而影响了其燃烧的稳定性。第二，煤质的改变对锅炉的稳定运行产生影响。煤质的改变会引起燃烧过程的不稳定，引起锅炉负荷的剧烈波动，进而引起锅炉的振动、噪声等问题，危害机组的安全稳定运行。第三，由煤质改变造成的热影响：当煤质不好时，锅炉在燃烧时会出现很大的热波动，会在受热面上形成热应力。长期来看，这将造成锅炉开裂、变形，从而降低锅炉的使用寿命。

## 3. 针对火电厂锅炉燃煤煤质变化的防范措施

### 3.1 优化设备

火电厂优化设备是解决煤质变动对锅炉运行的影响的一项重要手段。这包括对锅炉及相关设备进行升级、改进或调整，使之符合新煤特性，增强设备的适应性与稳定性。比如，为解决因煤质波动引起的不充分燃烧和火焰不稳定等问题，可对燃烧系统进行优化。通过改变燃烧器、加装混合空气设备、加装新的燃烧控制系统等措施，来改善锅炉的燃烧性能和稳定性。另外，为了适应煤质的差异，还需对其进行优化，如增加烟气脱硫装置、增加集尘器容量等。某火电厂为了适应新的煤质特性，对其内部结构进行了调整和优化。通过对燃烧器进行改造，增设烟气处理设备，使其符合新煤质的特性，使其运行稳定、燃烧效果显著，达到环保要求。该设备的优化措施是保证不同煤质条件下锅炉稳定运行的关键。

### 3.2 监测和分析

为了有效地控制煤质变动对锅炉运行的影响，对其

进行监测与分析是十分重要的。监测就是通过对煤质进行实时、连续的监测，并采集相关的数据，从而掌握煤的特性变化情况。这一点可以通过煤样分析，利用传感器监测燃烧参数，并通过现场试验等手段来实现。分析就是通过对已取得的数据进行详细的研究，找出煤质变动对锅炉操作造成的影响，从而提出相应的预防措施。通过研究煤质的改变对燃烧性能的影响，对燃烧参数进行合理的调节，从而达到改善燃烧效果、降低污染物排放、保证锅炉平稳运行的目的。如火电厂，采用先进的监测仪器，以及高精度传感器、光谱分析等实验手段，可以对燃煤锅炉的燃烧参数、煤质的变化进行实时监控，从而及时发现问题，并进行针对性的调节。通过对煤质的检测与分析，可以实现对煤质变化的早期预警，保证锅炉安全稳定运行。

### 3.3 调整燃烧参数

在煤质改变时，为了保证锅炉的平稳运行，需要对其进行合理的调节。通过调节供氧量、燃料投入数量、燃烧温度等参数，使其与新煤种相匹配，从而改善其燃烧性能和稳定性。比如，通过调整供氧量，使燃烧达到最佳状态，从而解决因煤质变化引起的燃烧和火焰不稳定等问题。如果新的煤炭散发出更多的挥发性，为了保证充分燃烧，就需要适量地提高供氧量；反之，若灰分升高，为了控制火焰温度，就需要降低燃料投入数量。另外，为了保证锅炉在不同煤种条件下的平稳运行，还需要合理的燃料投入方式和燃烧温度。比如，某些先进的火电厂采用了自动控制系统，根据燃烧工况的实时监测，根据煤种的不同，自动调节燃烧参数。通过该技术的研究，能够使锅炉在各种工况下高效稳定地运行。

### 3.4 锅炉尾部烟道防堵措施

为了有效地预防锅炉燃煤因煤质发生改变而引起的危害，应采取有效的预防措施。由于煤质中含有大量的灰分、含硫量，所以对其进行清洁、检测显得非常重要。在保证烟气畅通的前提下，可以有效地减少煤质变化对锅炉的影响。在生产过程中，要经常清洗排气并检测排气，避免排气中的沉淀物过多堆积，造成排气的阻塞。清理时请选用无毒的清洁剂，以免对烟气造成损害。同时，在清洗完毕后，应对烟气进行彻底的检测，对破损或破损部位进行及时修补，以保证烟气系统的完整性。另外，合理的排气结构对预防烟气阻塞也有一定的作用。在设计时，要根据煤质的特点，对烟道流速进行适当的选择，以减少发生烧蚀、堵塞的危险。在实际运行中，

通过调整燃烧参数、控制烟气处理过程等手段,可进一步减小气流速度,减少磨损及堵塞。我国政府及相关部门已制定了一系列的政策和措施,以保证锅炉尾部烟道防堵工作的成功。如火电厂新建、改建工程,应配套完善的尾气防堵设施;对已投产的火电厂,要改善其堵塞效率,需要逐步采用尾部烟道防堵技术。因此,预防锅炉排出气体的阻塞,是预防煤质变化而导致损害的一项重要措施。要保证我国火电厂尾部烟道通畅,降低煤质变化给锅炉带来的影响,需要采取多种手段,强化尾气净化,优化设计,调整燃烧参数,强化政策扶持,以保证锅炉安全稳定发展。

### 3.5 强化锅炉运行维护

第一,要加大对锅炉的巡检力度,及时发现、解决锅炉受热面、燃烧器等部件易出现的磨损、积碳等问题,及时加以处理。在巡检期间,要密切监控锅炉各项参数,如有异常现象,要及时采取措施。同时,要经常做好锅炉的维护保养工作,保证锅炉的平稳运转。第二,锅炉要经常清洗、除去结焦,保证受热面的洁净。这主要是由于锅炉加热面的煤粉中含有大量的灰硫,易结焦,从而降低了锅炉的热效率,降低了锅炉的安全性。采用清洁、除焦等方法,可有效地除去杂质,保证锅炉安全可靠地工作。第三,要强化对锅炉运行人员的培训。在煤质控制中,运行人员是最重要的,其能快速地做出反应,保证锅炉的安全生产。通过培训,运行人员掌握了锅炉的构造、工作原理、操作,以及应急处理的技巧。第四,要建立一套科学的煤炭质量检验制度,使锅炉在使用过程中得到有效的控制。对煤质进行定期的煤质检测,对煤质的变化进行监控,能为锅炉的安全生产提供可靠的数据支撑。同时,通过对煤质的检测,对锅炉的操作参数进行合理的调节,保证在不同煤质条件下的安全、稳

定运行。

### 结束语

综上所述,采取有效的防治措施,可以降低或消除煤质变化带来的不利影响。通过对煤质的监控与分析,提出了一种新的控制策略,即通过对煤质的实时监控,来实现对煤质的合理调整,从而达到降低煤质排放的目的。实践证明,该技术在改善锅炉运行稳定性、改善燃烧效果、降低环境污染等方面具有重要意义。火电厂面临着煤质变化的严峻挑战,需要对其进行科学监控与响应,同时也要进行技术创新,以提升其对煤质的适应性。随着科技的发展,以及实际应用的不断积累,才能更好的适应煤质的变化,从而保证了锅炉的高效、稳定和环保的运行状态。

### 参考文献

- [1] 王志刚, 王智, 朱建国. 火电厂配煤掺烧分析研究[J]. 山东工业技术, 2019, (12): 69+73.
- [2] 李阳. 试析煤质变化对火电厂运行经济性的影响[J]. 机电信息, 2017, (27): 131+133.
- [3] 张瑞生. 煤质变化对火电厂生产运行的影响[J]. 中国设备工程, 2017, (17): 158-159.
- [4] 刘刚, 盛钧祺. 火电厂锅炉运行过程中的节能措施探析[J]. 环境与发展, 2017, 29(03): 153-154.
- [5] 刘玉民. 煤质燃烧效率对电厂锅炉运行的经济性的影响研究[J]. 建材与装饰, 2017, (05): 183-184.
- [6] 田庞. 煤质变化对火电厂安全经济运行的影响及对策分析[J]. 工业设计, 2017, (01): 182-183.
- [7] 何天. 煤质对电厂锅炉运行及经济性的影响研究[J]. 技术与市场, 2016, 23(09): 234-235.