

# 煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题分析

高慧珍

内蒙古上都发电有限责任公司 内蒙古 锡林郭勒 027200

**摘要：**本文探讨了煤质化验技术在火电厂的应用及其常见问题与对策，煤质化验技术通过物理与化学方法精确测定煤炭的发热量、灰分、水分、挥发分、含硫量和煤灰熔融性等关键指标，对火电厂的燃料管理、锅炉运行和设备维护具有重要意义。在实际应用中，样品采集与制备、化验设备与仪器、化验操作与人员等方面存在问题，影响化验结果的准确性。文章提出了规范样品采集与制备流程、强化化验设备全生命周期管理等对策，旨在提高煤质化验技术的准确性和可靠性，为火电厂的高效运行和可持续发展提供有力支持。

**关键词：**煤质化验技术；火电厂；常见问题；对策分析

**引言：**随着能源需求的不断增长和环保要求的日益严格，火电厂对煤炭质量的要求也越来越高。煤质化验技术能够精确测定煤炭的多种关键质量指标，为火电厂的燃料采购、燃烧调整和设备维护提供科学依据。本文旨在深入分析这些问题，并提出有效的对策，以期提高煤质化验技术的准确性和可靠性，为火电厂的安全、高效、环保运行提供有力保障。

## 1 煤质化验的基本概念

煤质化验，作为一项专业技术活动，其核心在于通过一系列精密的物理测试与化学分析方法，深入探究并精确量化煤炭的多种关键质量参数。这一过程不仅涉及煤炭的基本组成分析，还涵盖了其燃烧特性及环境影响评估等多个维度。煤质化验所关注的质量指标广泛而深刻。发热量，这一核心指标，直接关联到煤炭燃烧所能释放的能量多少，是衡量其经济价值与市场竞争力的重要标尺。灰分，作为煤炭燃烧后的残留物，其含量高低不仅影响煤炭的有效发热量，还可能提升物流成本，同时，高灰分煤炭的使用还会加速锅炉部件的磨损，增加结渣风险。水分含量同样不容小觑，它直接影响煤炭的燃烧效率与稳定性，过高的水分含量往往导致燃烧不充分，显著降低锅炉的整体热效率。挥发分的测定则揭示了煤炭在加热过程中的化学稳定性与易燃性，对于预测煤炭的着火难易及燃烧过程的平稳性至关重要；含硫量作为环境污染控制的关键指标，其高低直接关系到燃烧排放的二氧化硫等有害气体含量，对环境保护具有重大意义<sup>[1]</sup>。另外，煤灰熔融性的检测对于确保锅炉运行的安全稳定同样不可或缺，它直接关联到锅炉内部结渣与积灰的可能性，进而影响整个热力系统的效能与安全性。

## 2 煤质化验技术在火电厂的应用

### 2.1 发热量检测的应用

发热量作为煤炭最重要的质量指标之一，在火电厂的运营中占据着核心地位，直接紧密关联着发电成本和能源利用效率。在火电厂的日常生产里，通过精准的发热量检测，能够准确无误地掌握煤炭的热量产出情况。这就如同为电厂的燃料管理装上了“精准导航仪”，依据不同煤炭的发热量数据，可以科学合理地安排燃料的采购计划和使用顺序。比如，优先使用高发热量的煤炭来满足高峰时段的发电需求，而将低发热量的煤炭合理安排在低负荷时段使用。同时，根据不同发热量的煤炭，合理调整燃烧配比至关重要。这就好比调配一杯美味的饮品，各种成分的比例恰到好处才能达到最佳口感。在锅炉运行中，合适的燃烧配比能确保锅炉在最佳工况下稳定运行，极大地提高能源转换效率。而且，准确的发热量数据还是计算发电标准煤耗的关键依据。通过这些数据，电厂可以全面评估自身的经济运行水平，清晰地了解能源利用的效率和成本构成。进而为节能减排和成本控制提供极为重要的参考，助力电厂在激烈的市场竞争中实现可持续发展，降低运营成本，提高经济效益。

### 2.2 灰分检测的应用

灰分含量在火电厂的锅炉运行和设备维护中扮演着举足轻重的角色，其影响不容小觑。高灰分的煤炭在燃烧过程中，就像一个“灰渣制造机”，会产生大量的灰渣。这些灰渣不仅会显著增加锅炉的排渣量，给排渣系统带来沉重负担，还会在锅炉的受热面上逐渐形成积灰和结渣。积灰和结渣如同给锅炉穿上了一层“厚棉衣”，严重阻碍了热量的传递，降低了锅炉的热效率，使得传热效果大打折扣。更为严重的是，如果积灰和结渣情况得不到及时处理，甚至可能导致锅炉爆管等安全事故，给电厂带来巨大的经济损失和安全风险。通过灰

分检测，火电厂能够及时、准确地了解煤炭的灰分情况。这就为电厂采取针对性措施提供了有力依据。比如，根据灰分含量调整燃烧方式，优化燃烧过程，减少灰渣的产生；加强吹灰操作，定期清除受热面上的积灰和结渣，确保锅炉的热交换效率。通过这些措施，可以有效减少灰渣对锅炉的不良影响，延长设备的使用寿命，降低维护成本，保障电厂的安全稳定运行。

### 2.3 水分检测的应用

水分是煤炭中不可避免存在的成分，然而，水分含量过高却会对火电厂的运行产生诸多不利影响。一方面，水分会占据煤炭的一部分重量，这就好比在煤炭中掺入了“无效成分”，降低了煤炭的有效发热量。在运输过程中，相同数量的煤炭因为含有过多水分，实际运输的有效能源减少，从而增加了运输成本。另一方面，在燃烧过程中，水分需要吸收大量的热量用于蒸发。这部分热量原本可以用于发电，却被水分蒸发消耗掉，无疑降低了锅炉的热效率，导致能源的浪费。通过水分检测，火电厂可以严格控制入厂煤炭的水分含量。这就如同为煤炭的质量把关设置了一道“防线”，确保进入电厂的煤炭符合燃烧要求。同时，根据水分检测结果，合理安排煤炭的储存和晾晒<sup>[2]</sup>。在储存过程中，避免煤炭因雨水淋湿等原因导致水分增加；对于水分过高的煤炭，及时进行晾晒处理，确保煤炭在燃烧时具有适宜的水分。这样可以提高煤炭的燃烧效率，降低能源消耗，为电厂的节能减排和成本控制做出贡献。

### 2.4 挥发分与含硫量检测的应用

挥发分含量对煤炭的着火和燃烧稳定性有着至关重要的影响。在火电厂中，不同的挥发分含量意味着煤炭具有不同的燃烧特性。根据挥发分的不同，合理调整锅炉的燃烧参数是提高燃烧效率的关键。比如，对于挥发分较高的煤炭，可以适当提高一次风速，使煤炭能够迅速与空气混合并着火；而对于挥发分较低的煤炭，则需要调整二次风配比，为煤炭的燃烧提供充足的氧气，确保煤炭能够稳定燃烧。通过精准调整这些燃烧参数，可以确保煤炭在锅炉中迅速、稳定地着火和燃烧，提高锅炉的燃烧效率，减少不完全燃烧损失。含硫量检测对于环境保护具有不可忽视的重要性，煤炭中的硫在燃烧过程中会生成二氧化硫等污染物，这些污染物排放到大气中会对环境造成严重污染，引发酸雨等环境问题。通过含硫量检测，火电厂可以清晰了解煤炭的含硫情况。在此基础上，选择低硫煤作为燃料，从源头上减少二氧化硫的排放；或者采取有效的脱硫措施，如安装脱硫设备，对燃烧产生的烟气进行脱硫处理。通过这些方式，

满足环保要求，实现电厂的可持续发展，为保护环境贡献力量。

### 2.5 煤灰熔融性检测的应用

煤灰熔融性是指煤灰在高温下达到熔融状态的温度特性，这一特性在火电厂的锅炉运行中起着关键作用，直接影响着锅炉的结渣和积灰情况。如果煤灰的熔融温度较低，在锅炉运行过程中，煤灰就容易在高温环境下达到熔融状态，进而在锅炉受热面上形成结渣。结渣就像一层坚硬的“铠甲”，附着在受热面上，阻碍了热量的传递，降低了锅炉的热效率。同时，结渣还可能导致锅炉受热不均，影响锅炉的安全运行，甚至引发锅炉事故。通过煤灰熔融性检测，火电厂可以深入了解煤炭的结渣倾向。这就为电厂提前采取防范措施提供了重要依据。例如，根据检测结果调整燃烧温度，避免锅炉内温度过高导致煤灰熔融结渣；在选择锅炉设备时，根据煤炭的煤灰熔融性选择合适的炉膛结构，优化锅炉的设计，减少结渣和积灰的发生。通过这些措施，可以有效保障锅炉的长期稳定运行，提高电厂的生产效率和安全性，降低设备维护成本。

## 3 火电厂煤质化验技术应用中的常见问题

### 3.1 样品采集与制备环节问题

样品采集是煤质化验的第一步，其代表性直接影响化验结果的准确性。在实际工作中，样品采集可能存在采样点分布不合理、采样量不足、采样方法不规范等问题，导致采集的样品不能真实反映煤炭的整体质量。例如，在火车运输煤炭时，如果只在车厢表面采样，可能会采集到水分含量较低、灰分较小的样品，而忽略了车厢底部质量较差的煤炭。样品制备过程中，也存在破碎、缩分等环节操作不规范的情况，如破碎粒度不均匀、缩分比例不当等，都会影响样品的均匀性和代表性，进而影响化验结果的准确性。

### 3.2 化验设备与仪器问题

化验设备和仪器的性能和精度是保证煤质化验结果准确的关键因素。然而，一些火电厂的化验设备存在老化、陈旧的问题，长期使用后设备的精度下降，稳定性变差，导致化验结果出现偏差，设备的维护保养不及时、校准不规范也会影响设备的正常运行和化验结果的准确性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 化验操作与人员问题

在火电厂煤质化验工作中，化验操作人员的专业素养与操作技能对化验结果的精准性起着决定性作用。然而，当前部分化验人员存在明显不足。一方面，他们缺乏系统全面的专业培训，对煤质化验的原理一知半解，

对操作规程和质量控制要点也未能深入领会。在实际开展灰分检测时，本应严格按照规定在特定温度下灼烧一定时间，可部分人员却随意更改参数，致使灰分测定结果偏差较大。另一方面，一些化验人员责任心缺失，工作态度不严谨。在记录和计算化验数据时粗心大意，数据记录错误、计算失误等情况时有发生，这些错误数据严重影响了化验结果的可靠性，给火电厂的生产决策和质量控制带来不利影响。

#### 4 解决火电厂煤质化验常见问题的对策

##### 4.1 规范样品采集与制备流程

样品采集与制备是煤质化验的基础环节，其代表性和均匀性直接影响化验结果的准确性。火电厂需制定科学合理的规范，为采样与制备工作提供明确指引。在样品采集上，要充分考虑煤炭的运输方式、堆放情况等实际因素。如火车运输煤炭时，采用系统采样法，在每节车厢不同部位采集样品，保证样品能全面反映整节车厢煤炭特性；汽车运输则按对角线或梅花点法采样。样品制备过程中，破碎、缩分等操作要严格遵循规程。破碎时要控制粒度均匀，缩分时保证比例合理，避免因操作不当导致样品成分偏差。另外，要强化该环节的质量控制。定期组织采样和制备人员参加培训与考核，通过理论讲解和实际操作演示，提升其操作技能；建立质量监督机制，对采样和制备过程进行不定期检查，及时发现并纠正问题，增强人员的质量意识，确保样品质量可靠，为后续化验工作奠定坚实基础<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 强化化验设备全生命周期管理

化验设备是煤质化验的重要工具，其性能和状态直接影响化验结果的精度。火电厂应建立完善的设备管理制度，实施全生命周期管理。在设备选型阶段，要综合考量性能、精度和稳定性等因素，挑选出能满足煤质化验要求的优质设备，为准确化验提供硬件保障。设备使用过程中，定期维护保养至关重要。制定详细的维护计划，按照规定时间和项目对设备进行清洁、润滑、检查等操作，及时发现并排除潜在故障。定期对设备进行校准和检定，确保测量结果的准确性。建立设备档案，详细记录设备的购置、使用、维护、校准等信息，实现设

备管理的信息化和规范化。对于老化、陈旧且无法满足化验需求的设备，要及时更新换代，避免因设备问题影响化验工作的正常开展，保证化验工作的高效性和准确性。

##### 4.3 提升化验人员专业能力

化验人员的专业能力是保证煤质化验质量的核心要素。火电厂要高度重视化验人员的培训与教育工作，定期组织专业知识和技能培训。培训内容涵盖煤炭质量指标检测方法，让化验人员熟悉各种指标的检测原理和操作步骤；化验设备操作与维护，使其能够正确使用设备并及时处理常见故障；数据处理与结果分析，提高其对化验数据的敏感度和分析能力。鼓励化验人员参加学术交流活动和技术竞赛，与同行交流经验、分享成果，拓宽视野，了解行业最新动态和技术发展趋势。建立健全绩效考核机制，将化验人员的工作质量与绩效紧密挂钩。通过设定明确的工作目标和考核标准，激励化验人员提高工作责任心和业务能力，促使他们以更加严谨的态度对待工作，确保煤质化验工作的准确性和可靠性，为火电厂的生产运营提供有力的数据支持。

#### 结束语

综上所述，煤质化验技术在火电厂的应用中具有重要意义，但也存在一些问题。通过规范样品采集与制备流程、强化化验设备全生命周期管理等措施，可以有效解决这些问题，提高煤质化验技术的准确性和可靠性。未来，随着技术的不断进步和创新，煤质化验技术将在火电厂中发挥更加重要的作用，为火电厂的可持续发展做出更大的贡献。同时，也需要持续关注新技术和新方法的应用，不断优化和完善煤质化验技术体系。

#### 参考文献

- [1] 张庆棠.浅谈煤质化验技术的应用及常见问题解决[J].矿业装备, 2022(03): 178-179.
- [2] 杨勇,任率.煤质无人化验系统的关键技术及性能试验[J].煤质技术, 2022, 37(02): 54-60.
- [3] 郝亚晋.煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题分析[J].当代化工研究,2022(03):105-107.
- [4] 张仲兵,陈法刚.煤质化验技术在火电厂的应用及常见问题探讨[J].价值工程, 2020, 39(33): 203-205.