

煤质化验准确性影响因素及措施

崔永波

国能神东鄂尔多斯市新能源科技开发有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要：煤质化验是评估煤炭质量的重要手段，其化验结果准确性受多种因素影响。本文分析了采样代表性、制样过程、化验设备精度、化验人员技能、实验室环境条件和化验方法等因素对煤质化验准确性的影响，并提出了相应的优化措施。通过优化采制样流程、加强设备管理与维护、提升化验人员技能培训、改善实验室环境条件以及完善质量控制体系等，可以有效提高煤质化验的准确性，为煤炭的开采加工和贸易结算提供有力支持。

关键词：煤质化验；准确性；影响因素；措施

引言

煤质化验是煤炭行业不可或缺的一环，其准确性直接关系到煤炭质量评价、生产和使用的效率与安全。但在实际操作中，煤质化验的准确性受到多种因素的影响，如采样代表性、制样过程、化验设备精度等。所以，探讨这些影响因素并提出相应的改进措施，对于提高煤质化验的准确性和可靠性具有重要意义。

1 煤质化验的重要性

煤质化验在煤炭产业链中占据着至关重要的地位，不容忽视。它不仅是煤炭开采和利用的基石，更是连接环境保护、能源安全和经济效益的纽带。首先，煤质化验为煤炭的开采提供了关键的数据支持。通过化验，可以精确揭示煤炭的化学组成、热值、灰分、硫分等主要参数，为煤炭的开采提供科学依据。这些数据对于煤炭的洗选、加工和燃烧等环节同样重要，有助于优化工艺流程，提高煤炭的利用效率和产品质量。其次，煤质化验在环境保护方面发挥着重要作用。煤炭燃烧过程中产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物，对环境造成了严重的影响。通过煤质化验，可以准确了解煤炭中硫分、挥发分等污染物的含量，为制定环保政策和控制污染物排放提供数据支撑。最后，煤质化验还关乎能源安全和经济效益。作为我国的主要能源之一，煤炭的稳定供应对于国家能源安全至关重要。通过煤质化验，可以深入了解煤炭资源的品质和分布情况，为煤炭资源的合理开发和利用提供指导。准确的煤质化验数据也为煤炭市场的定价和交易提供了重要参考，有助于保障煤炭生产者和消费者的利益^[1]。

2 影响煤质化验准确性的因素

2.1 采样代表性

在煤炭采制化三个环节中，采样引起的误差占总误差的比重大约是80%，制样占16%、化验占4%。因此，

煤炭的采样就显得十分重要，如果采集到的样品不能真实地、全面地反映整批煤炭的质量特性，即使制样和化验绝对准确，对于结果也毫无意义。在实际操作中，采样方法的选择和采样点的确定往往成为影响采样代表性的关键因素。（1）采样方法的选择至关重要。我们国家在煤炭检测领域已经形成十分完善的检测标准，给出了很多种采样方法，根据煤炭的品种特性、存储状态、装卸运输方式的不同，选择最合适的采样方法进行煤炭采样才能确保样品的代表性，提高采样的精密度。（2）采样点的选择也是影响采样代表性的重要因素。在实际操作中，应根据煤炭的实际情况合理布置采样点，尽可能保证每一部分的煤被选出的几率相等，即被采样批煤的所有颗粒均有可能被采取，如果仅从煤堆的某一角落或某一层次取样，很可能会忽略煤炭的粒度、密度等不均匀性，导致样品代表性不强。（3）采样量的多少也需根据煤炭的特性、总量及化验要求合理确定。样量过少可能无法涵盖所有质量特征或代表性差；而样量过多则会增加采制样劳动强度和时间。

2.2 制样过程

（1）操作规范性是制样过程中需要严格把控的关键点。在破碎过程中，如果力度不均匀，就可能导致样品中的颗粒大小分布不均，从而影响化验结果的准确性。同样，缩分时的比例如果不准确，也可能导致样品中的化学成分比例发生变化，使得化验结果失真。（2）制样设备的精确性对化验结果也产生重要的影响。实验室要配备性能符合国家标准要求且精密度满足使用的制样设备。例如，破碎机的刀片如果磨损严重，就可能导致破碎粒度不符合要求，进而影响样品的代表性。缩分器的精度如果不高，也会导致缩分比例不准确，从而影响化验结果的准确性。（3）制样室的环境设施也是不可忽视的因素。制样室要满足相关的规范、方法和程序的

要求, 确保环境条件不会对样品的制备过程产生不良影响。基本要求包括房间宽大敞亮, 不受外来灰尘、强光照射等影响, 防止样品受到污染。

2.3 化验设备精度

高精度的化验设备是化验准确性的关键保障。设备精度不高或存在故障都可能导致检测值偏离真实值, 进而影响化验结果的准确性。例如, 量热仪和灰分测定仪等关键设备在煤质化验中发挥着重要作用, 它们的精度和稳定性直接影响到化验结果的准确性。如果设备未经定期校准或维护不当, 可能会导致测量误差增大, 甚至造成化验结果的失真。

2.4 化验人员技能

在煤质化验过程中, 化验人员的技能水平直接决定了化验结果的准确性。一个技术娴熟、经验丰富的化验人员能够准确执行化验步骤, 合理处理数据, 并及时发现和纠正潜在问题。然而, 如果化验人员技能不足或经验欠缺, 就可能导致操作不规范, 影响化验结果的准确性。例如, 在称量过程中, 化验人员如果未能准确掌握天平的使用技巧, 就可能导致称量误差; 在滴定过程中, 如果操作人员无法准确判断滴定终点, 就可能导致滴定误差。

2.5 实验室环境条件

(1) 温度也会对煤质化验准确性造成影响, 一般来说, 煤质化验应在恒定的温度条件下进行, 以避免温度波动对样品和测量设备的影响。例如, 煤的发热量测定就要求室温应保持相对稳定, 如果在较高的温度下, 煤中的水分会蒸发并逐渐减少, 而在较低的温度下, 水分则不易蒸发, 甚至可能在煤中冻结。(2) 煤化验室过低或过高的湿度均会影响实验结果, 湿度过高可能导致样品受潮, 湿度过低时, 煤样易受粉化。例如, 在测定煤的灰分时, 如果样品受潮, 就会导致灰分含量偏高。(3) 光照条件同样对煤质化验有影响, 某些化验方法需要在避光条件下进行, 以避免光照对样品或试剂的影响。(4) 实验室的清洁度、通风状况以及电磁干扰等因素也可能对化验结果产生影响^[2]。

3 提高煤质化验准确性的措施

3.1 优化采制样流程

煤样的采制工作是煤炭检测的重要环节, 合理规范的采制样是降低检测误差、确保煤质检测结果准确性的先决条件。首先, 在采样环节, 应严格遵循国家标准和规范的采样程序操作。根据煤炭的总量将该批煤划分为若干个采样单元, 再根据煤的品种、数量及采样方法, 合理地确定子样数目, 再通过随机抽样的方法, 利用计

算机生成的随机数来选定采样点, 能够显著降低人为因素带来的偏差。采样点的选择应充分考虑煤炭的堆放方式、粒度分布、密度等特性。例如, 对于粒度分布不均的煤炭, 应增加采样点的数量和密度, 以增强样品的代表性和准确性。其次, 在制样过程中, 粒度分布和水分含量的控制至关重要。粒度分布的不均匀性会直接影响化验结果的准确性。例如, 可采用高精度的破碎机和筛分机来确保样品的粒度范围符合国标要求。此外, 水分含量也是影响化验结果的关键因素, 在制样过程中, 应采取有效措施来控制水分含量, 如选用密闭式破碎机进行煤样的破碎, 可有效的避免样品的水分损失, 采用干燥箱进行煤样干燥时温度应设置不超过50°C, 确保样品的水分含量在指定范围内。最后, 在制样过程中, 还应关注样品的污染和变质问题。操作人员应严格遵守操作规程, 保持作业环境的清洁和卫生, 使用干净的器具和试剂, 避免样品与其他物质接触。在样品保存和运输过程中, 应采取适当的措施来防止污染和变质的发生。

3.2 加强设备管理与维护

在煤质化验过程中, 化验设备的状态直接影响到化验结果的准确性。为了确保化验设备能够持续、稳定地提供精确的数据, 须加强对设备的管理与维护。第一, 应定期对化验设备进行校准或检定, 确保设备的测量精度符合标准要求。这可以通过使用标准样品或参加第三方校准服务来实现。第二, 设备的日常维护也是不可或缺的, 包括对设备的清洁、部件的紧固、老化配件及润滑油的更换等。这些维护工作能够及时发现并解决设备潜在的问题, 防止设备故障对化验结果产生影响。第三, 还应定期对设备性能进行周期性评估, 了解设备的运行状况, 并根据评估结果进行相应的调整。

3.3 提升化验人员技能水平

化验人员较高的技能水平是化验准确性的重要保障。为了提高化验人员的技能水平, 须加强对他们的专业知识和实操技能的培训。首先, 应制定详细的培训计划, 明确培训目标、内容和方式。培训内容应包括煤质理论知识、设备性能原理、数据收集与处理、设备实操技能等方面的知识。培训方式可以采用课堂讲解、实操操作等形式, 以确保化验人员能够全面、深入地掌握相关知识和技能。其次, 还应定期组织技能考核和评估, 了解化验人员的技能水平, 根据考核结果进行相应的培训和指导。最后, 还应鼓励化验人员积极参与学术交流和研讨活动, 不断学习和掌握新的技术和方法, 提高自身的专业素养和技能水平^[3]。

3.4 改善实验室环境条件

实验室环境条件对煤质化验的准确性具有不可忽视的影响。为了确保化验结果的准确性,必须严格按照国家标准的基本要求控制实验室的环境条件。(1)合理调控实验室的温湿度环境。实验室应安装合适的温湿度控制设备和设施,定期清洗和维护,确保实验室温湿度始终保持在适宜的范围内。(2)实验室的通风、照明和电磁干扰等条件也需要得到重视。良好的通风系统可以确保实验室内空气的新鲜和洁净,确保空气中的颗粒物和有害气体浓度保持在安全范围内。适当的照明条件则有助于操作人员准确观察实验现象和结果。电磁干扰则可能影响设备的测量精度,因此实验室应远离电磁干扰,如使用金属屏蔽罩或在仪器周围设置电磁隔离装置。

3.5 完善质量控制体系

健全的实验室质量控制体系是保证检测结果可靠性的必要保障,也便于实验室发现检测过程的隐患,及时发现问题并解决。实验室质量控制体系一般包括外部质量控制和内部质量控制。(1)外部质量控制是保证实验室检测结果和持续改进的重要手段。实验室应结合自身的实际情况,积极参加外部质量控制活动,查找不足并加以改进。外部质量控制主要包含实验室间比对、测量审核及能力验证等方式;例如,积极参与外部实验室间比对,通常由两个或多个实验室对相同或类似的测试样品进行检测的组织、实施和评价,识别实验室存在的问题与实验室间的差异,从而不断提高化验水平。(2)实验室内部质量控制是一种自我控制的活动,用以评价和确保检测活动的稳定可靠,着重于发现日常监督活动的误差并及时改进。内部质量控制的方式主要有人员比对、方法比对、使用标准物质、留样再测等。例如,开展实验室内部方法比对时,通常以标准方法所得检测结果作为参考值,用其他检测方法的检测结果与之进行对比,方法之间的检测结果差异应该符合评价要求,否则,即证明非标方法是不适用的,或者需要修改、优化。

3.6 选择合适的化验方法和标准

第一,在选择化验方法时,须深入了解不同煤炭种类的特性和化验需求。以褐煤和烟煤为例,它们的挥发

分和热值特性差异显著,因此需要采用不同的化验方法。例如,对于褐煤,挥发分较高,可能需要采用高温快速热解的方法来测定其挥发分含量;而对于烟煤,热值较高,可能需要采用更为精确的氧弹式热量计来测定其热值。还应充分考虑各种方法的适用范围和优缺点,同时需要根据实验室的实际情况和化验需求进行权衡。第二,在选择化验标准时,应确保所选标准具有权威性和适用性。国际标准化组织(ISO)和国内相关部门都制定了煤质化验的相关标准,这些标准在方法的制定、样品的制备、设备的选择、操作步骤等方面都有详细的规定。在选择标准时,应充分考虑标准的适用范围、更新情况以及与实际化验条件的匹配程度。第三,为了提高化验准确性,实验室应密切关注煤质化验领域的最新进展和技术动态。例如,近年来,随着光谱分析、色谱分析等现代分析技术的发展,煤质化验的准确性和效率得到了显著提升。第四,实验室还应加强与同行间的交流和学习。通过参加学术会议、研讨会等活动,可以了解其他实验室在化验方法和标准选择方面的经验和做法,共同探讨和研究更加准确、高效的化验方法和标准^[4]。

结语

煤质化验的准确性对于煤炭行业来说至关重要,它直接关系到煤炭的质量评估、利用效率、安全生产和贸易结算。通过深入分析影响化验准确性的采样、制样、化验、设备、人员技能等诸多因素,可以更加明确地认识到提高化验准确性的途径。应持续关注并改进煤质化验技术,以适应不断变化的市场需求和安全生产标准。

参考文献

- [1]杨燕.煤质化验准确性影响因素及措施分析[J].百科论坛电子杂志,2021(9):30-31.
- [2]曲斐斐.浅谈影响煤质化验结果准确性的因素及应对措施[J].警戒线,2021(41):138-139.
- [3]马刚.影响煤质化验结果准确性的因素及应对措施[J].建筑工程技术与设计,2020(19):28-31.
- [4]孙姝鑫.煤质化验准确性影响因素及措施分析[J].建材与装饰,2019(33):60-61.