

煤炭化验中数据准确性的提升策略

王雪菲

华能伊春热电有限公司 黑龙江 伊春 153000

摘要：煤炭化验数据的准确性至关重要，关乎煤炭质量评估、能源利用等诸多方面。本文先概述了煤炭化验，介绍其定义、目的及主要内容。接着深入剖析影响化验数据准确性的因素，涵盖样品采集与制样、测试仪器设备、测试方法标准以及实验人员等方面存在的各类问题。在此基础上，针对性地提出提升策略，包括规范仪器使用维护、健全化验制度、优化采样制样、提高人员素质、引入先进技术设备等，旨在为保障煤炭化验数据准确可靠提供参考。

关键词：煤炭化验；数据准确性；提升策略

引言：在煤炭行业中，煤炭化验是一项基础性且关键的工作，其所得数据是评判煤炭品质、确定其应用价值的重要依据。然而，实际煤炭化验工作常受多种因素影响，导致数据准确性出现波动，这不仅会影响煤炭企业的生产决策、产品质量把控，甚至还会对下游用煤环节产生连锁反应。因此，深入探究影响煤炭化验数据准确性的因素，并寻求有效的提升策略具有重要的现实意义，有助于推动煤炭行业的科学、高质量发展。

1 煤炭化验概述

1.1 煤炭化验的定义与目的

煤炭化验是指运用科学的方法和手段，对煤炭的物理、化学特性进行系统分析和测定的过程。它旨在全面、准确地了解煤炭的质量和性质，为煤炭的合理开发、高效利用以及相关工业生产提供关键的数据支持。通过化验，可以确定煤炭的元素组成，如碳、氢、氧、氮、硫等含量，这些信息对于评估煤炭的燃烧性能、热值以及可能产生的污染物排放具有重要意义。同时，还能测定煤炭的物理特性，包括灰分、水分、挥发分等指标，从而判断煤炭在加工、运输和储存过程中的稳定性和适用性，有助于煤炭企业根据不同的市场需求，进行分类加工和销售，提高煤炭资源的综合利用效率，保障能源供应的质量和安全^[1]。

1.2 煤炭化验的主要内容

煤炭化验的主要内容丰富多样，首先是水分测定，包括内在水分和外在水分，其含量直接影响煤炭的热值和运输储存条件。灰分测定也极为关键，它反映了煤炭中矿物质的含量，高灰分煤炭可能导致燃烧效率降低、设备磨损加剧等问题。挥发分测定能体现煤炭的变质程度和燃烧特性，不同挥发分含量的煤炭在工业应用中有不同的用途。此外，固定碳含量的测定可进一步了解煤炭中可燃碳的比例，对于精确计算煤炭热值和燃烧能量

释放有重要作用。同时，还涉及对煤炭中硫、磷等有害元素的检测，因为这些元素在燃烧过程中会产生污染环境的气体，影响空气质量和生态平衡，通过化验可提前制定应对措施，减少环境污染风险。

2 影响煤炭化验数据准确性的因素

2.1 样品采集与制样过程中的问题

2.1.1 样品采集的代表性不足

煤炭堆存情况复杂，若采样时未充分考虑不同部位、深度以及粒度分布差异，仅在表层或局部少量采样，所取样品难以涵盖整批煤炭特性。例如大型煤堆，中心与边缘煤炭受风化、压实程度不同，性质有别。且对于来源多样的煤炭，未按比例从各批次采样，会使样品偏向某一来源特征，导致化验数据无法精准反映总体煤炭质量，在后续应用中依据此不准确数据进行配煤、销售等决策时，易造成资源浪费或产品质量不稳定等问题。

2.1.2 样品制样过程中的误差

样品制样过程易产生多种误差。破碎环节若破碎性能不佳，可能造成煤炭颗粒破碎不均匀，大颗粒与小颗粒比例失衡，影响后续缩分准确性。缩分操作时，若缩分工具不标准或操作手法不规范，如使用不符合规格的缩分器或缩分次数不当，会使样品失去代表性。在样品干燥过程中，温度控制不准确，过高可能导致煤炭部分成分挥发或氧化，过低则无法有效去除水分，这些都会使制样后的样品与原始煤炭真实状态存在偏差，最终影响化验数据的可靠性。

2.2 测试仪器与设备的问题

2.2.1 仪器设备的精度与稳定性

部分测试仪器设备由于生产工艺或使用年限等因素，精度难以满足高精度煤炭化验需求。例如，一些微量硫分析仪的检测下限较高，对于低硫煤炭样品中的硫含量测定误差较大，无法精确到小数点后三位，导致对

煤炭环保性能评估不准确。在稳定性方面,某些热值测定仪在连续运行较长时间后,容易出现数据漂移现象,测量同一煤炭样品的热值时,前后结果可能相差几十焦耳每克,使得化验数据的可靠性大打折扣,无法为煤炭质量分级和能源利用效率评估提供稳定、精准的数据支持。

2.2.2 仪器设备的校准与维护

在仪器设备的校准环节,存在校准频率不规范的问题。部分实验室未能依据仪器的使用频率、性能特点以及相关标准要求,制定科学合理的校准计划。一些常用的煤炭化验仪器,如水分测定仪,可能长时间未进行校准,导致测量结果与真实值之间存在系统性偏差。在维护方面,日常保养工作常常被忽视。仪器设备使用后未及时清洁、除尘,一些关键部件如色谱柱、电极等未得到妥善护理,致使其性能逐渐下降,影响仪器的正常运行和数据准确性,缩短了仪器的使用寿命,增加了设备更新成本和维修风险^[2]。

2.3 测试方法与标准的问题

2.3.1 测试方法的选择与适用性

煤炭化验中测试方法众多,但部分实验室在选择时存在盲目性。一些方法可能在特定条件或煤炭类型下适用,而对于其他情况则误差较大。例如,在测定煤炭挥发分时,采用的加热速率、终温及加热时间若不匹配煤炭特性,会使挥发分测定值偏离真实情况。对于高变质程度煤炭,若沿用适用于低变质煤的快速加热法,可能导致挥发分含量被高估,进而影响对煤炭燃烧特性和加工利用方式的判断,无法为煤炭的精准分类和有效利用提供可靠依据,降低了化验数据在煤炭行业应用中的价值。

2.3.2 测试标准的执行与更新

在测试标准执行方面,存在执行不严格现象。部分化验人员对标准理解不深,操作时未完全遵循标准流程。如在灰分测定中,对灼烧温度的控制范围把握不准,可能超出标准规定的 $\pm 50^{\circ}\text{C}$,使灰分测定结果出现偏差。在标准更新上,行业发展促使新的测试标准出台,但一些实验室未能及时跟进。老旧标准可能在样品处理细节、指标计算方法等方面已落后,继续沿用会使化验数据与行业先进水平脱节,不利于煤炭质量评估与市场交易的公平公正开展,阻碍煤炭产业技术进步与规范化发展。

2.4 实验人员的问题

2.4.1 实验人员的专业技能与经验

部分实验人员专业知识储备不足,对煤炭化验相关的化学原理、物理特性理解不够深入。在面对复杂的化验项目时,难以准确判断数据异常的原因。例如在分析

煤炭元素组成时,不能依据化学反应原理对检测结果进行有效验证。同时,经验缺乏也导致他们在处理特殊煤炭样品或应对突发实验状况时手忙脚乱。新入职人员可能因未经历过不同类型煤炭的化验流程,在操作中无法灵活调整实验参数,使得化验数据的准确性和可靠性大打折扣,不能满足高质量煤炭化验工作的要求。

2.4.2 实验人员的操作规范与责任心

一些实验人员操作随意性大,不严格按照标准操作规范执行。比如在样品称量过程中,未对天平进行预热和校准就直接使用,或者在使用移液管时未垂直缓慢放出溶液,导致溶液体积不准确。责任心不强更是严重影响数据质量,部分人员为了节省时间,减少实验步骤,如在煤炭灰分测定时,未充分灼烧至恒重就结束实验,记录不准确的数据。甚至有的人在记录数据时粗心大意,写错小数点位置或遗漏重要数据,这些都极大地增加了化验数据的误差和不确定性,给煤炭质量评估和后续应用带来巨大风险。

3 提升煤炭化验数据准确性的策略

3.1 规范仪器设备的使用与维护

需编制详尽且易懂的仪器设备操作手册,操作人员务必经过严格培训,熟练掌握各类仪器如热量计、元素分析仪等的正确使用流程,包括开机预热、参数设定、样品放置及检测后的关机清理等步骤,严禁违规操作,建立健全仪器设备使用记录档案,详细登记每次使用的时间、操作人员、样品信息以及仪器状态等,以便及时发现潜在问题并追溯。定期开展维护工作,依据仪器的使用频率和特性,制定差异化的维护计划。例如,对于经常使用的天平,每周进行清洁校准;对于较为精密的色谱仪,每月进行一次全面的性能检测与维护,检查气路是否通畅、色谱柱是否老化等,并及时更换易损部件。此外,还应定期邀请专业的仪器工程师进行深度检修和校准,确保仪器设备始终处于最佳工作状态,为煤炭化验提供稳定、可靠的硬件支持,有效减少因仪器问题导致的数据误差^[3]。

3.2 建立健全化验规范化制度

(1)应从化验流程的各个环节入手,制定全面且细致的规范标准。在样品接收环节,明确要求工作人员认真核对样品的来源、数量、标识等信息,并做好详细记录,确保样品信息的准确性与完整性。在化验操作过程中,针对不同的化验项目,如水分测定、灰分测定、挥发分测定等,分别规定具体的操作步骤、试剂用量、反应条件以及测量仪器的使用规范等,严禁随意更改操作流程。

(2)设立严格的质量监督机制,安排专人对化验过程进行定期与不定期的抽查监督,重点检查操作是否符合规范、数据记录是否真实可靠、仪器设备是否正常运行等。一旦发现违规行为或异常情况,立即责令整改,并对相关责任人进行严肃处理。此外,建立完善的数据审核制度,实行多人多轮交叉审核,从数据的准确性、合理性、逻辑性等多方面进行严格把关,确保每一个化验数据都经得起检验,从而有效提升化验工作的质量和数据的可信度。

3.3 优化样品采集与制样方法

(1)在样品采集方面,要根据煤炭的堆放形式、运输方式和来源等因素制定科学合理的采样方案。对于露天堆放的煤炭,应采用分层采样法,从不同深度、不同位置均匀采集样品;对于火车或汽车运输的煤炭,按照车厢或车辆的编号顺序,采用系统采样法,每隔一定数量抽取一个子样,确保采集的样品能够全面反映整批煤炭的特性。采样时要使用专业的采样工具,如采样钻、采样铲等,保证样品的完整性和代表性。(2)制样过程中,要严格控制各个环节的误差。破碎环节,根据煤炭的硬度选择合适的破碎机,并定期检查破碎机的破碎比和均匀性,确保煤炭颗粒破碎到合适的粒度范围。缩分环节,采用标准的缩分器,如二分器、四分器等,并按照规定的缩分比例进行操作。样品的干燥和研磨也要遵循标准流程,控制好干燥温度和时间,以及研磨的细度,最大限度地减少制样过程中的误差,为准确化验提供可靠的样品基础。

3.4 提高实验人员的综合素质与能力

(1)加强实验人员的专业知识培训,定期组织内部培训课程或邀请行业专家进行讲座,内容涵盖煤炭化学、物理性质、化验仪器原理与操作、数据分析处理等方面。例如,深入讲解煤炭中各种元素的化学反应机理,使实验人员能够更好地理解化验过程中出现的现象和结果。(2)开展实践操作技能竞赛,激励实验人员提高操作熟练程度和精准度,注重培养实验人员的职业道德和责任心,通过案例分析、警示教育等方式,让他们深刻认识到数据准确性对煤炭行业的重要性。建立人员考核评价机制,将专业知识考核、操作技能考核和工作态度考核相结合,对表现优秀的人员给予奖励,对不符合要求

的人员进行再培训或调整岗位,不断提升实验人员的综合素质和业务能力,确保化验工作的高质量完成。

3.5 引入先进的测试技术与设备

随着科技的飞速发展,诸多前沿技术可应用于煤炭化验领域。例如,激光诱导击穿光谱技术(LIBS),它利用高能量激光脉冲聚焦在煤炭样品表面,激发产生等离子体,通过分析等离子体发射光谱来确定煤炭中各种元素的含量。该技术具有快速、无损、多元素同时分析的优势,能显著提高检测效率与数据准确性,尤其适用于微量元素检测,为煤炭品质评估提供更全面信息。在设备方面,高精度自动化的煤炭工业分析仪值得引入。其能够自动控制样品的加热过程,精确测量煤炭在不同温度段的质量变化,从而准确得出水分、灰分、挥发分等关键指标数据。先进的制样设备如智能全自动制样系统,可依据预设程序精准完成煤炭样品的破碎、缩分、研磨等操作,减少人工操作误差,确保制样的一致性与规范性。这些先进技术与设备的引入,不仅能有效提升化验数据的精度,还能推动煤炭化验工作朝着高效、智能化方向迈进,增强煤炭行业的整体竞争力^[4]。

结束语

在煤炭化验领域,数据准确性是核心要素。通过对影响数据准确性的多方面因素深入剖析,从样品采集与制样的源头把控,到测试仪器设备的规范运用与维护,再到测试方法标准的严格遵循与更新,以及实验人员素质能力的全方位提升,最后辅以先进技术设备的引入,多管齐下构建起全面的提升策略体系。这不仅有助于煤炭企业精准评估煤炭质量,优化生产与销售策略,还能为能源行业的可持续发展提供坚实的数据支撑,推动整个煤炭产业链朝着更加科学、高效、环保的方向稳步前行。

参考文献

- [1]齐晓东.提高煤质检测分析准确性的探讨[J].当代化工研究,2019(02):22-24.
- [2]梁新燕.浅谈煤质化验指标的重要性及提升化验准确性的措施[J].华北自然资源,2020(04):44-45.
- [3]翟双丽.刍议如何提高煤质化验分析的准确性[J].中国化工贸易,2019:224-225.
- [4]侯赞.影响煤质化验分析结果的因素[J].化工设计通讯,2019:144-146.