

# 煤质化验误差分析及控制措施探讨

王海玉

(中国石化长城能源化工(宁夏)有限公司, 宁夏 银川 750000)

**摘要** 本文针对煤质化验误差及控制措施进行探究, 采用案例借鉴、文献查阅等手段, 从煤质化验的作用和流程入手, 指出煤质化验中的误差种类及原因, 并阐述相关的控制措施。研究表明: 煤质化验过程中易出现各种误差, 只有加强对煤质采样、制样、化验等过程的控制, 才能生产出高质量的煤炭产品, 促进煤炭企业健康持续发展。

**关键词** 煤质化验; 随机误差; 系统误差; 偶然误差

中图分类号: TD94

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0049-03

煤炭是我国主要能源之一, 随着社会经济的发展, 煤炭在各领域得到了广泛应用, 主要用于蒸汽机车、建材、冶金、化工原料等方面。随着各领域对煤炭需求量的增多, 对煤炭的质量也提出了较高的要求, 煤质化验是保证煤炭开采质量的有效途径, 故做好煤质化验工作尤为重要。煤质化验是一项技术性强的工作, 中间环节众多, 过程中难免会受到各因素影响, 导致化验结果出现误差, 影响最终结果的准确性。为了减少煤质化验误差, 提高化验结果的精准性, 必须做好化验误差的来源分析和控制工作, 进而为各项工作的开展提供参考依据。

## 1 煤质化验的作用和流程

### 1.1 煤质化验的作用

煤炭化学成分复杂, 微量元素众多, 如碳、硫等, 是一种固体可燃物质。煤炭产生过程漫长, 植物残骸在长时间的化学、生物作用下形成煤炭, 并在各因素的作用下, 使其化学性质不断变化。煤炭作为工业发展、城市建设的能源动力, 必须对其化学性质进行分析, 掌握煤炭的特点与属性, 提高煤炭资源的利用效率。通过对煤质的化验, 了解煤炭的形态结构、在不同因素下的变化规律<sup>[1]</sup>; 结合煤炭的化学元素组分, 了解煤炭的化学、物理性质, 记录化学数据, 保证相关数据的精准性; 根据煤质化验结果制定检测标准, 为煤炭的应用、分配提供有利参考。

### 1.2 煤质化验的流程

煤质化验的目的是了解煤炭性质、结构和组成情况, 使煤炭得到充分的使用。因此, 要采用国家相关规定和方法对煤炭进行分类与检测。煤质化验主要包括以下流程: 其一, 采样。在煤质化验中, 合理地选择煤炭样品非常重要, 煤炭样品能够体现出煤炭质量、

特点。如果样品选择随意, 就会影响整个化验结果的精准性。其二, 制样。煤质化验过程中, 要将煤炭样品制成煤样, 经过粉碎、混合处理、干燥等操作完成制样, 保证煤质化验结果的可靠性。其三, 化验。化验主要是对煤样的水分、硫分等进行检测, 测定煤样的胶质层及粘结指数。需要注意的是, 每个煤样都要检测 2 次, 如实记录检测结果, 获得最终的测定结果。

## 2 煤质化验中误差产生的种类

### 2.1 随机误差

在煤质化验中, 随机误差是一种常见情况, 也是偶然发生的现象。由于随机误差的产生具有极强的随机性、不确定性, 故其产生原因较多, 工作人员很难及时发现并做出精准判断, 从而导致化验过程出现误差。

### 2.2 系统误差

煤质化验过程中, 系统误差的发生和系统缺陷有关。一般来讲, 系统误差的数据和正常数据相比偏高或偏低, 故其的产生具有规律性。而且, 系统误差的产生原因也比较固定, 工作人员可通过日常检查了解系统误差的产生原因, 并采取有效措施降低误差。

### 2.3 偶然误差

偶然误差的发生和电流、电压、环境等因素有关, 为了减少偶然误差的出现, 需将化验室处于封闭的环境中, 严格控制化验室的湿度、温度, 从而减少偶然误差带来的不良影响<sup>[2]</sup>。在煤质化验过程中, 工作人员要严格遵守工作行为、操作规范, 并反复检测煤样, 将误差值降至最低, 提高煤质化验结果的准确度。

## 3 煤质化验中产生误差的原因

### 3.1 煤质采样误差

煤质采样是煤质化验的第一个环节, 也是易出现误差的环节。实践表明, 由采样导致的化验误差占总

误差的80%，总结原因有以下几点：其一，采样人员在对煤样进行采集时，只采集某个部分或某层的样本，这样采集的样本只能代表某个区域的煤炭质量，无法真实地反映整个煤矿的情况。其二，在采样过程中，不同煤层的样本要使用不同工具。但在实际工作中，部分人员并未使用合适的采样工具进行采样，而且采样数量也不符合化验要求，采样量过低或过高都会造成化验误差<sup>[3]</sup>。其三，重复采样也会引发化验误差，采样是煤质化验的首要环节，因此采样质量也会影响后续化验，如果出现化验误差，就会进行累积，从而影响整个化验结果的精准性。

### 3.2 煤质制样误差

在煤质化验中，样本制作是有一定流程的，如筛分、破碎、干燥等，任何环节出现操作失误的，都会影响化验结果的可靠性。具体表现为：其一，破损环节。在煤炭破碎中，如果混入颗粒粉末或灰尘，就会影响样本的代表性，导致样本在后期化验时出现结果上的偏差<sup>[4]</sup>。其二，混合环节。在煤质混合过程中，工作人员混合不均匀，引起制样误差。比如，在测定煤质全硫时，由于人工操作不规范，导致煤样混合不均匀，引发检测结果不一的问题。其三，缩分环节。在煤质缩分时，工作人员未做好煤样的保留、舍弃处理，造成制样误差。同时，在样本存储上，所用方法也存在一定的弊端。一般情况下，煤样要保存在有镀锌铁皮的桶内，然后向内部冲入氮气，密封处理后放在阴暗干燥处，这样煤样的存储时间较长。但实际操作中，工作人员并未按规范流程制取样本，导致保留后的样本和检测要求不符。其四，干燥环节。在样本干燥处理中，工作人员为了节约时间，通常会随意调节干燥箱的温度，或直接用电炉烤样本，导致样本出现化学反应，影响煤样的真实性。上述操作都是引发煤质化验误差的主要因素，进而影响最终的化验结果。

### 3.3 煤质化验误差

煤质化验是化验工作的最后环节，为提高化验结果的精准性，通常会2次检查同一个样本。在煤质化验环节中，误差的产生原因和以下方面有关：其一，化验方法选用不当，或未结合法律法规检测，造成化验误差的出现。其二，工作人员不熟悉煤样特征，未充分掌握化验技术等，导致煤质化验中出现操作不到位、不规范的情况，导致化验结果误差；工作人员业务能力不足，无法保证所有操作都符合化验要求，人为原因造成化验结果的精准度下降。

### 3.4 环境及仪器影响误差

除煤质采样、制样和化验过程外，化验室的环境、仪器也会影响化验结果的可靠性，造成化验结果出现误差。在煤质化验中，光照、温度、气压等都会给化验过程和结果带来影响。高压、高温会导致化验工具弯曲变形，从而导致化验误差；在煤质检测中，磁场变化也会影响化验结果，甚至造成结果误差。另外，仪器使用也是引发化验误差的因素，煤质化验操作多使用精密仪器，如果仪器使用不当或不进行维护，就会降低仪器精度，影响煤质的化验结果。

## 4 煤质化验误差的控制措施

### 4.1 合理控制采样误差

为了避免采样误差，必须选择有代表性的样本，采样时均匀布点，采集不同煤层的样本。其一，在煤质采样前，对采样人员进行培训，使其了解各煤层的特性、样本保存方式及采样标准等，为采样工作的顺利开展奠定基础。其二，结合煤炭自身的特点采集样本，如煤层特性平均时，从某个部位采样，其样本可以代表整个煤层的样本特性；如果煤层特性不一致，根据每层情况从代表性的区域采样，保证煤炭样本采集的正确性。其三，结合煤矿情况设计采样方案，明确采样分布、数量等参数<sup>[5]</sup>。需要注意的是，采样方案要简单易懂，具有极高的可行性，才能保证采样工作顺利地进行。其四，参照采样方案准备采样工具、保存容器，明确运输方式，保证样本采集的真实性。对于要检测水分的样本，要格外注意保存方式，并及时送检。在采样工作中，可通过以下措施控制偏差：将样本采集地选胶带、矿浆等地方，这些地方的煤样具有独特优势；按垂直分布的方式采样，因为地质的形成方式是从上到下，故采用垂直方式采集的样本，能够代表整个煤层的煤炭结构性质。

### 4.2 合理控制制样误差

为了避免和控制制样误差，必须严格按化验规定控制每个环节。其一，在样本采集结束后，认真核对样本标签，检测样本粒度、质量是否符合要求，然后详细记录制样信息。其二，按GB474相关规定制样，保证样本符合化验要求；在制样准备阶段，对样本进行排序，记录每个样本的检测数据。其三，在样本破碎前，彻底清理破碎机，然后对样本进行破碎处理，尽量一次成功破碎，防止反复破碎污染样本或损失水分；缩分操作的目的是保证样本粒度不变和质量，常用方法有二分器和堆堆四分法，前者参照GB474中的

规定设计,是样本缩分操作的必要工具,主要适用于不均匀样本的缩分;后者的应用存在一些弊端,操作过程长,误差大。因此,目前多使用二分器法进行缩分。其四,干燥处理过程中,要严格控制干燥温度,不能为了节约时间而提高烘烤温度,以免改变样本的性质。对此,样本干燥处理要注意以下几点:如果样本湿度较大,不宜直接制样,而是将样本放在钢板上自然风干,或在 40℃ 的环境下烘干;如果样本粒度不符合要求,无法制样处理,可根据样本情况用设备或自然风烘干。多数情况下,对于不足 1mm 或 3mm 的 100g 待磨样本,要在温度低于 50℃ 的干燥箱内干燥处理,这样有助于保证样本特性。此外,在煤质制样过程中,工作人员要穿专用鞋,防止样本污染;严禁随意丢弃大块样本,以免影响制样过程。

#### 4.3 合理控制化验误差

煤质化验分为采样、制样、化验 3 个环节,任何环节出现问题都会导致结果误差,甚至错误。为了有效控制化验误差,需做好以下几点:其一,使用合理的化验方法,在满足煤炭样本要求的情况下,通过新技术、新方法提高化验结果的准确性;在煤质化验前,认真分析原煤,了解煤炭相关资料,并制定详细的化验计划。其二,严格按步骤、条件添加样本,消除因试剂不纯等引起的误差。想要了解化验结果是否有系统误差,还要进行分析比较<sup>[6]</sup>。在相同的化验条件下,对煤样、煤标样进行化验后,比较标样的检测值、实际值是否一致,发现误差后及时分析原因,并采用有效措施进行处理。其三,煤质化验结论是对化验机构的综合评价,对于化验结果的描述要完整准确,科学严谨地陈述化验结果,保证化验报告简单明了,为后续工作的开展提供数据支持。

#### 4.4 提高煤质检验设备的质量

在煤质化验过程,要定期检测仪器设备和工具,及时记录相关参数,确保仪器设备满足煤质的化验需求。在仪器设备使用期间,要严格按说明书操作,避免在标准公差范围内引发仪器误差,也避免因操作不当缩短仪器设备的寿命;聘请专业人员维护仪器设备,在保证工作人员人身安全、化验结果精准的情况下,尽量延长仪器设备的使用寿命;在仪器设备安装之前,要先进行校准,保证相关参数的精确度。在仪器设备采购之前,要考察相关的生产单位,详细了解单位的生产资质、生产流水线是否符合标准,产品质量是否达标等;在采购仪器设备前,认真研究相关的规范和

标准,对仪器设备进行采购和验收。此外,深入了解各类设备是否齐全,积极引入新型的化验设备,减少化验环节的不足之处,保证化验结果的准确性。

#### 4.5 其他措施

其一,保证化验室的环境安全。通常情况下,煤质化验要在化验室环境达标的情况下才能进行,化验室环境的好坏直接影响着煤质化验结果的准确性,是引发煤质化验误差的重要因素。对于煤质化验来讲,要保证化验室环境、工作人员等因素的科学性,严格按规范标准操作,从而减少煤质化验中的误差。其二,提高质检人员的素质<sup>[7]</sup>。由于煤质化验是一项实践性强的工作,需要质检人员具有较高的技能水平,才能有效处理化验问题,减少化验误差。为此,质检人员要积极参加培训活动,丰富自身的理论知识,不断提升操作能力和专业素养;质检人员还要具有严谨的工作态度、强烈的工作责任心,严格遵守相关规定,从而保证煤质化验工作的规范性,保障化验结果的可靠性。

#### 5 结语

综上所述,煤炭作为我国广泛应用的资源之一,其质量不仅关系着煤炭使用者的效益,还影响着煤炭企业的经济收益。当前,煤质化验中仍存在一些问题,导致化验误差,影响化验结果的可靠性,同时也妨碍了煤炭质量的提升。为了有效控制和避免化验误差,必须在采样、制样、化验等环节实施针对性的控制措施,从而提高煤质化验的精准度。

#### 参考文献:

- [1] 郭凯.煤质化验误差分析及控制措施[J].矿业装备,2023(02):113-115.
- [2] 武文悦.煤质化验过程中误差原因及对策分析[J].矿业装备,2023(01):78-80.
- [3] 同[2].
- [4] 伊倩,方新慧,李微微,等.煤质化验数据测量误差及改进措施[J].陕西煤炭,2022,41(04):198-201.
- [5] 刘英杰.煤质化验误差分析及控制措施[J].化工管理,2021(29):104-105.
- [6] 张菲.煤质化验误差分析及控制措施[J].当代化工研究,2021(01):19-20.
- [7] 杜菲.煤质常规化验操作中存在问题与误差控制技术分析[J].石化技术,2020,27(05):152,160.