

浅谈如何减小煤质分析中的数据偏差

李小亮

(国能销售集团有限公司山西煤炭采购中心, 山西 忻州 034000)

【摘要】煤炭是一种具有非常复杂特性的固态燃料,其成分结构的研究、性质的鉴定以及生产与加工的有效利用,都不可避免地需要借助高精度的煤质分析仪器来细致检测和评估。然而,在实际操作中,多种因素如设备精度、操作者感知、试剂纯度等可能对测试结果产生潜在影响,导致检测结果存在偏差。因此,如何避免这些误差,以及如何尽可能减小它们,成为我们迫切需要研究的课题。

【关键词】煤质;化验设备;数据

引言:

众所周知,煤是一种性质复杂的固态可燃物,它的性能受多种因素的影响,为了更好地把握煤的性能,需要对它进行测试,以便更好地把握煤的各项性能,从而有针对性地使用它,而提高化验数据的精度和减小数据的偏差,是检验工作的重点,也是检验人员必须注意的问题。

一、煤质分析的概念及内容

煤质分析是确保煤炭能够满足特定使用要求的关键步骤,也是评估煤炭价值和环境保护属性的基础。无论是作为燃料还是原料,煤质分析都至关重要。通过这项分析,可以判断煤炭是否适用于特定的工业过程,同时还能根据分析结果优化煤炭的使用方法和工艺流程,提高能源使用效率,减少对环境的影响。

(一) 煤样

煤样是为了测定煤的某种性质,按照特定的方法采取出来的具有代表性的一部分,也就是从大量的煤炭中选取几个有代表性的试样,通过分析测试来获得这批煤的平均品质。为了获得各项分析测试所需的特定指标,必须遵循严格的操作流程,包括采样、制样和分析检测等操作。鉴于煤炭的独特以及不同指标对煤样的工艺要求,在煤质检测设备中进行化验分析时,首先要对煤的采样、制备过程实施严格的规范是获取有代表性且准确的分析结果的关键。

(二) 测定次数

在煤质检验仪器的分析测试中,为了确保结果的准确性和可靠性,通常会要求对同一批次的煤炭样本执行两次独立的平行检测。除非有特别规定指明其他做法,这一双重检测程序是常规操作。这意味着同一份煤样将被分别进行两次完全独立的分析和评估,以此来比较结果的一致性和精确度,并最终确定煤样的确切品质。通过这种方法,可以有效降低偶然错误和系统偏差带来的影响,提高分析测试的整体质量。

若两个测量值之差不超过限定值,也就是同一家实验室所容许的“T”,则以算术平均值为测量结果,反之,则再做第三次测量;当3个测量值之间的差值在1.2 T以内时,以3个测量值的算术平均值为测量结果,如果不满足要求,则进行第四次测量;4个测量值的误差不超过1.3 T时,以4个测量值的算术平均作为测量结果;当极差超过1.3 T,且有3个测量值的误差低于1.2 T时,3个测量值的算术平均被选为结果。如果以上两个条件都不能满足,就应该把所有的测试结果弃之,应检查设备是否存在问题。

(三) 试剂

通常情况下,化工试剂可以分为:化学纯试剂、分析纯试剂、高纯度试剂、标准试剂等。除非特别指明,在普通检测实验室一般使用化学纯的试剂;对于测定时,若对测定时所需的试剂的纯度无特别的要求,则应采用纯的;若使用标准液进行滴定,应使用参比试剂。煤质测定中使用的水均是蒸馏水或等纯度的水,对测定结果有很高的要求,需要使用经阴阳离子交换树脂处理的离子水。

(四) 溶液

在进行煤质测试仪器的检查和测试时,除了明确标明含有溶质的溶液外,其他均为水溶液,简称溶液。任何含有一定量溶质的液体,均可视为具有一定浓度的溶液。在煤质分析中,通常利用溶液浓度来描述这一特性,即每单位体积的溶液中所含物质的量,这一量度通常以摩尔/立方米或摩尔/升作为单位,亦可用百分数(%)来表示。

(五) 测定方法的精密度

煤质的检测方法通常以重复性限和再现性临界差进行评估。重复性限,也就是同一实验室内的允许误差,是指在相同实验室条件下,由同一操作者使用相同的仪器,在较短时间内对同一批分析煤样进行多次测量时,所得结果差异的最大容许范围。而再现性

临界差，即不同实验室间的允许误差，指的是在不同实验室中，对同一批次的煤样在其缩制过程的末期进行多次独立测试，所得到的平均值之间可能出现的最大偏差（按照既定的概率计算）。

（六）结果的计算和表达

在处理煤质检测结果时，通常会采用四舍六入五单双的数据修约原则。具体而言，如果尾数小于或等于4，我们将其舍去；而当尾数大于或等于6时，我们会将末位有效数字进位。至于“五单双”规则，当末位有效数字后第一个数字为5时，如果5后面的数字不全为零，我们将在5前面一位加1。反之，如果5后面的数字全为零，我们会根据5前面数字的奇偶性来决定是否进位：若为偶数，则将其舍去；若为奇数，则将其加1。这样的处理方法能够确保煤质检测结果的精确性，并为后续的生产和使用提供可靠且一致的依据。

二、煤质化验数据偏差原因分析

尽管现代的煤质化验仪器和检测技术已经被广泛地运用于煤炭质量分析中，但在煤炭质量分析中，数据偏差仍然是一个不可忽视的问题。这种偏差可能来源于多个方面。

（一）人为因素

人为操作失误是一个常见的偏差来源。由于采样、制样、化验分析等环节都需要人工参与，操作人员的技能水平、工作态度等因素都可能对数据产生影响。

采样是煤质检测中的一个重要步骤，也是开展煤炭质量检测工作的前提和依据。在采样过程中，任何一个误差都会对整个过程造成很大的影响。在采样区间的选择上，抽样缺乏代表性，不能真正地反映出煤的总体质量。此外，有些取样人员缺少必要的取样技术和方法，取样时混入其他杂物，取样品质不佳，造成化验结果与实际结果有较大的偏差。

在煤的化验前，要对取样的样本进行制样，制样操作会对取样的质量产生不良的影响，从而造成化验结果的误差。一方面，实验室工作人员没有严格按照实验室的标准和操作规程来做样品，没有注意到具体的操作环节，造成了样品的质量问题。另外，在样品制备过程中，由于样品的干燥处理不够彻底，或者采用了不合理的干燥方式，都会造成样品的质量下降，从而造成分析结果的误差。

在煤质检测中，由于人为视差、误读等原因，造成了测量结果的偏差。即便是技艺高超的操作人员，也有可能因为工作态度的不认真，或是长时间工作带来的疲劳，而导致操作失误。工作态度的不认真，可能源于一时的疏忽大意，或是长期的厌倦和疲惫。这种心态上的松懈，很可能在不知不觉中影响到他们的操作，从而带来数据上的偏差。此外，设备的操作

和维护也需要专业知识和技能，如果操作人员对设备不熟悉或者操作不当，也可能导致数据偏差。

（二）设备因素

煤质检测中所用的设备可能会造成测试结果的误差，比如使用时间长了，其性能就会衰退，从而无法正确地反映出煤的性能和参数。比如，某些仪器校准不准确，实验室工作人员粗心大意，没有仔细检查，造成检测结果与实际情况相差很大，由于长期使用，有些计量仪器损耗较大，对计量人员的读数精度产生了影响，从而造成了计量结果的偏差。设备精度不足也是导致数据偏差的重要原因。化验设备的性能和精度直接影响到测量结果的准确性。如果设备老化、维护不当或者校准不及时，就可能导致测量结果出现偏差。

（三）环境因素

在实验室环境中，确保温度和湿度的稳定性对于实验结果的准确性具有显著的影响。例如，过高或过低的温度可能导致设备的不稳定运行，以及样品的水分蒸发或吸收，进而影响其质量评估。同样，湿度的波动也会影响样品的稳定性和测试结果的一致性。因此，通过专业的环境控制系统来确保实验室内部环境的稳定性，特别是温度和湿度的控制，对于煤质化验的准确性和可靠性至关重要。

除了温度和湿度的控制，实验室还需要关注清洁度、震动和电磁干扰等因素，这些都可能对实验结果产生影响。例如，不良的通风环境可能会使实验人员分心，从而影响工作效率和操作准确性。此外，设施和环境条件，包括照明、消防、排气等设施，也可能对检测结果产生影响。

三、减小煤质化验数据偏差的对策

为了减少煤质检验仪中出现的数据偏差现象，提高检验结果的准确度，必须结合煤质检验工作的实际情况，采取有针对性的措施，尽量减少在检验过程中产生不利因素的干扰。

（一）加强采制样标准化管理

为了实现煤质化验数据的准确性，首先需要从采样环节开始，确保采集的煤样具有代表性，且能够真实反映整体煤质。因此，我们将依据国内外相关标准和行业经验，制定适用于本项目的采样规范，明确采样频率、采样点布置、采样器具选择、采样深度及方式等细节，确保采样过程有章可循。同时，建立采样记录制度，详细记录每次采样的时间、地点、人员、器具、采样过程等信息，确保采样数据的可追溯性。设立监督机制，定期对采样过程进行检查和评估，确保采样质量。

制样环节，作为煤质化验中承上启下的关键步骤，需要借助精湛的技艺和精细的操作来确保煤样的

代表性、均匀性和准确性。在这一环节中,记录下每一次制样的整个历程及其结果,这其中包含了所使用的每一件工具、每一台设备以及它们的状态,还有周围环境的详尽条件,如温度、湿度和光照强度等。同时,定期审查制样流程,并根据实际情况进行更新和改进。同时,也要关注新技术和新方法的发展,及时将其应用到制样过程中。通过这种方式,我们能够洞悉可能导致误差的潜在因素,这种详细记录和分析的方法,是我们追求精确、避免误差的重要手段。

(二) 严格规范煤质化验工作

为了使煤质检验工作规范化,尽量减少人为因素对检验结果的影响,必须建立一套严格的煤质检验标准,保证检验工作的有序进行。首先,要对国家有关部门制定的煤炭质量检测标准进行细致地剖析,并根据实际工作情况,进一步完善检测标准,使标准的约束力和规范性得到最大限度地发挥。其次,要建立一套严密的煤质检验工作体系。要使员工遵守有关规章制度,熟知操作规程,做好煤的试验前处理。在进行检测工作前,要认真地检验所用的仪器,并根据其操作指南进行修正,确保其工作状态,避免由仪器造成的结果误差。最后,在对煤质化验工作进行总结的过程中,要加强对化验工作的反思,特别是要让化验人员对过去的化验数据产生偏差的原因进行分析,并提出相应的预防措施,特别是要注意化验工作的各个方面,保证每个环节都符合化验工作的规范,为降低检验结果的误差打下良好的基础。

(三) 提高煤质化验人员综合技能

煤质检验仪器在使用过程中出现的误差,一部分是由于检验人员的综合素质所致,所以要加强对检验结果的准确性。首先,针对不同煤种,建立专职的煤质检测小组,对小组成员的经验、技能和资质进行审核,以保证全体人员的专业技术水平能够适应煤质检测工作的需要。其次,在正式开展煤质检验工作之前,要组织检验人员召开检验工作座谈会,确定检验目的和需要注意的问题,特别是要请经验丰富的专家对检验结果进行培训,并对检验结果进行分析,以防止检验结果出现误差,让检验人员能够完全理解和掌握相关的技巧和方法。最后,要加强实验室工作人员的思想意识。煤质化验是判断煤炭质量的一项重要工作,它直接影响到了煤炭资源的有效利用,所以,化验人员必须对化验工作有足够的了解,提高对化验工作的认识,严格遵守有关的操作规程,尤其是要对自己严格要求,防止在化验过程中发生不正当的行为,为减少检验结果的偏差打下基础。

(四) 加强化验仪器及环境管理

在煤质检验工作中,化验仪器和化验环境对检验结果的准确度有一定的影响,所以,煤质检验机构要

增强鉴别能力,并积极地采取相应的手段,强化检验设备和环境的管理。一方面,对所有化验仪器定期进行校准和维护,以保持其准确性和可靠性。这包括对仪器的检查、清洁和必要的修理。对于使用的仪器本身不够精密所造成的偏差、检测仪器和装置结构设计原理上的缺点,以及仪器零件制造和安装不正确等问题要予以重视并进行改进。定期校准可确保其始终处于最佳工作状态,可以延长设备使用寿命,降低故障率,从而保证检验结果的可靠性。同时建立一套完善的质量控制系统,监控整个化验流程的质量。另外,由于实验室的环境对检验结果有很大的影响,所以要加强对实验室的环境进行管理,特别是对实验室的温度和湿度进行监测,使之符合相关的技术规范。同时,要对一些重要的指标进行反复地检测,尽量减少人为和仪器因素的干扰,保证检测结果的准确。

(五) 减少偶然误差

为了避免在不同时间、不同地区,因空气水分差异较大而引起的煤质组成分析的差异,在灰分、挥发分、元素分析、发热量等各种项目分析检测中,必须同时进行分析水测试,以保证各项数据的准确。煤样加工好后,要装在密闭的容器内,一般采用装有玻璃塞或胶塞的玻璃瓶。在称重之前,必须先将煤样混合均匀,然后进行称取和测试。同时,在破碎和缩分的过程中,必须严格按照要求进行操作,尽量减少人为读数带来的误差。在此过程中,由于外界环境的变化,电流和电压等人为因素造成的误差也要尽量减少。制定出误差表或误差曲线,然后取与误差数值相同而符号相反的值作为修正值,将实际测量值加上相应的修正值来获取更准确的测量结果。

四、结论

为了减少煤质检测仪器在使用过程中出现的误差,必须从煤质检测工作的实际出发,对引起化验数据误差的原因进行分析,从改善煤质化验人员的综合技能、严格规范煤质化验工作、强化仪器和环境管理等方面入手,尽量减少其他因素对化验结果产生的不利影响,使检验结果的准确度持续提升,为国家煤质检测工作的发展打下良好的基础。

参考文献:

- [1] 文江浩. 煤炭检测实验室的仪器设备管理 [J]. 神州, 2012 (31): 217-217.
- [2] 张亚红. 煤炭质量检验管理模式与测评系统的构建 [J]. 现代商业, 2012 (35): 122-123.
- [3] 尤璐. 我国煤炭检测方法标准化发展现状 [J]. 化工设计通讯, 2016, 42 (6): 147-147.
- [4] 孙孝彬. 浅析煤炭检测方法标准化现状及其发展 [J]. 科技创新与应用, 2017, 7 (9): 160-160.