

煤质化验中误差与控制措施研究

王鹏腾 (山西乡宁焦煤集团有限责任公司, 山西 临汾 042100)

摘要: 我国是使用煤炭的大国, 消耗量一直居世界前列, 需要不断的开发高质量的煤炭为生产和生活服务。煤质化验是实现高质量煤炭开采的重要保障, 要确保每个操作环节都能做到科学、合理、正确, 只有这样才能有效地减少各种误差, 很好地掌控化验结果, 确保所有数据的真实性和准确性。

关键词: 煤质化验; 误差; 控制措施

Abstract: As a big country using coal, China has always been at the forefront of the world in consumption and needs to develop high-quality coal to serve production and living. Coal quality testing is an important guarantee for realizing high-quality coal mining, and it is necessary to ensure that each operation link can be scientific, reasonable and correct. Only in this way can various errors be effectively reduced, test results be well controlled and confirmed. To ensure the authenticity and accuracy of all data.

Key words: coal quality test; error; control measures

在煤质化验过程中, 会出现一些因环境、仪器、人为等因素造成的误差, 影响了最终的化验结果, 不能为煤炭的生产提供准确、详实的依据。对于煤质化验中产生的误差, 需要认真的进行分析, 找到出现误差的真正原因, 采取有针对性的控制措施最大限度地减少误差, 高质量完成所有煤质化验环节的操作。

1 煤质化验的目的与化验内容

1.1 煤质化验的目的

开展煤质化验的主要目的是掌握煤的组成、性质以及结构, 让煤可以得到更好的利用, 所以必要按照国家规范的要求与标准开展煤质的分析和验证。在实际的操作中, 虽然国家有明确的标准规定, 但因为测试技术与条件的各不相同, 就会十分容易出现有测定误差的出现, 煤炭的应用受此误差影响很大, 会对煤炭的质量出现判断上的失误, 并且也会影响到煤体的生产、销售、服务等诸多环节。

1.2 煤质化验的内容

对于煤质的化验包括很多内容, 基本都是常规的化验项目, 在对煤的工业分析中都有明确的要求, 主要是有煤的灰分、水分、测定燃烧值、煤的挥发成分、计算固定碳等内容。

1.2.1 煤的水分

煤中如果增加了水分, 就会使得它的有效成分的减少, 会影响到这种一次性消费能源中的热值。根据相关理论, 水分在煤里的每多两个百分点, 其就会降低发热量 100 千卡 /kg 左右。在企业的实际生产过程中, 煤炭消费中的水分蒸发必然会消耗相当多的热能, 同时, 煤炭在运输途中, 因为含有水分, 在一定程度上会导致卸车比较困难及煤仓的储煤量会变小。另外, 如果是精煤里也含有较高的水分, 很有可能会导致焦化周期过长或生产效率的降低。

1.2.2 煤的灰分

另一项在煤质检测中重要的内容是煤的灰分化验。

从理论方面讲, 灰分在煤里的含量高, 它的机质含量就会降低, 在燃烧过程中原煤散发的热量必然会下降, 并且也会对燃煤设备在某些程度上造成一定的危害。在洗煤作业时, 洗选作业的显性指标通常都会由煤炭里的灰分担任。但在实际的化验中, 能够发现可以实现煤灰渣二次利用的高灰分煤, 它能作为水泥砖以及制作煤样熟料水泥的原料。

1.2.3 煤的挥发分

指得是煤的挥发分产率, 会对煤质化验结果有一些影响, 但它并不是煤体里的固有成分, 是由 CH_4 、 H_2 及其他的碳氢化合物组成了煤炭挥发分。从煤化角度讲, 挥发度越高的煤炭它的煤化程度就会越低。如果能够化验出煤的挥发, 也就能够对炼焦产出率进行估测; 在煤配焦炭的燃烧过程中也可以用来对煤配比例进行确定。该项化验值将为原煤的生产以及燃烧设备对煤源的选取提供数据方面的支撑。

1.2.4 煤的固定碳

通常都会用煤的固定碳指标来测评煤的发热量, 它是一种对煤炭发热量计算的重要参数。从煤的品质看, 煤的固定碳通常会随着它的质变有所提升, 烟煤里的固定碳含量要高于褐煤; 无烟煤的固定含碳量要明显高于烟煤长。另外, 在工业生产过程中, 煤的固定含碳量也经常用来作为重要的燃煤经济指标参数。

1.2.5 煤的最高内水分

煤的最高内水分也就是煤的容积水, 很多国家都是这样定义的, 其中还包括包藏水、平衡水与最大含水量。与之有很大关联的是煤的空隙度, 故而, 也会将煤的最高内水分当作对煤化程度测评的关键参数。另外, 煤的最高内水分也能对煤质在发热量、粘接性等层面有一定的反映, 可以用来区分低煤化煤。

1.2.6 煤的全硫

作为煤的伴生物, 硫的产生是煤体里有比较大危害的物质之一, 同时也是大气污染中毒燃煤的重要测评指

标。通常情况下,煤碳里硫的含量越高就会出现实用价值越低的情况。例如,动力煤的燃烧,它会出现亚硫酸的物质,这种物质会在很大程度上对燃烧设备造成腐蚀,更为严重的是会造成对一些周围的环境产生很大的环境污染。在工业炼钢过程中,如果硫的含量上升,超出预定值,钢材废品率就会大幅上升。

1.2.7 煤的元素分析

通过煤质化验,能对煤里的元素进行成分的测定,如氢、碳、氧等。原煤主要成分就是氢、碳、氧,可以占整个煤炭质量大约 95%。煤炭的种类通常都是由煤炭里各种元素含量的差异性决定的。例如,以含碳量为指标来划分,无烟煤、烟煤以及泥煤都会存在碳的含量的各自不同,无烟煤是所有煤里含碳量最高的;煤中的氧、氢含量会随着不同煤出现的变质程度不同而表现的不同,无烟煤仅有 1.5% 左右氢含量,这是含量最低的种类。

2 煤质化验的重要性

2013 年,澳大利亚煤货船,运送重量 11 万 3 千多吨,480 万美元价值的煤炭到了我国港口,在接受检查的过程中,发现这批煤炭实际检测指标与澳方申报的发热量、中灰分存在很大的差异,在随后的检测中,发现了是使用矸石来冒充煤炭的欺诈行为;2010 年,来自东南亚印尼的货船从其国家向我国运来了重量有 4 万多吨的煤炭,日照港口海关的检验人员采取了当今世界十分先进的技术方法,对这批煤炭实施了检测化验,很快结果就出来了,相关数据显示这一船的煤炭性能十分差,从而挽救了高达 630 万美元的煤炭贸易,避免了我方的重大损失;2013 年,一艘来自美国的烟煤货船,报检重量 5 万 6 千 t,价值 490 万美元,对其实施抽样检测化验后发现,这批煤炭的含硫量有 2.9%,远远高于规定的标准,被迅速退回。我国如果使用了这批煤炭,将会对环境造成极大的破坏与污染。通过我国发生的上述事例,可以充分的说明煤质化验的重要性。

煤是一种由 S、N、H、C、O 等多种元素组成的可燃固体。因为原始沉淀物质以及时间的不同,其煤质也会有很大的不同。种类不同的煤其开采、使用的技术和方法也会有很大的不同,它是人类生存离不开的重要能源。为了能够更好地开发和利用煤炭资源,需要对其煤质有完全的了解与掌握。对煤质进行必要的化验,可以了解其性质、结构,掌握其变化的各种规律,为更好地让煤炭服务于人类提供可靠的数据支撑。另外,通过对煤质的化验,能够检验出煤炭所具备的成分与质量,除了能对煤炭生产质量实施有效控制外,也能担负起对煤炭质量的监测,上述 3 个事例充分说明煤炭化验的重要性,对于促进煤炭事业的发展具有十分重要的意义。

3 煤质化验误差原因分析

在煤质化验中出现的误差可以分为三种,一种是随机误差,一种是系统误差,还有一种是偶然误差,这些

误差对于化验的最终结果有很大的影响,所在确定最终数据结果时要进行必要的修正。

3.1 系统误差

产生系统误差的大多数原因是由化验设备造成的,如试剂、仪器等,当然也包括测量方法。故而在化验过程中要将仪器校正好,清洁试剂容器,也要使用离子水。在进行酸碱滴定的操作中,一定要正确使用指示剂,这是个十分关键的环节。需要在测试时通过多次的试验,使用的指示剂要求等当点 pH 以及 pH 变色范围接近,滴定误差就会减少了很多。

出现系统误差,主要原因是采取化验的方法过于固定,包括方法误差与仪器两个方面。方法误差是没有完善化验方法而导致,也包括在化验操作过程中出现的视觉误差;仪器误差则是因为所使用的化验仪器没有通过计量部门的校准及检验而导致的。

3.2 偶然误差

偶然误差实际上就是由于失误而产生的,主要原因是因为环境的变化、电流电压等意外情况的发散而导致化验结果受到了影响,就产生了误差。防止出现这类误差的出现,重点还是防患于未然,让煤质化验室尽量处于比较封闭的环境之中,并且让化验室的湿度、温度都符合规范标准要求,并保持环境的足够平稳,只要在化验操作中采取正确的方法,这方面的误差必然会减少,也是完全可以预防的。系统误差与偶然误差,两者都能让化验产生的数据出现偏差,但在实际的操作过程中,采取多次反复的测定,就完全能够发现出现绝对值正号和负号的几率是一致的,所以尽管出现了数据上的偶然误差,却能采取多次测定就能还原真实的数据,减少到零。由此可见,化验人员只要熟练地使用化验操作技术,严格按照国家的相关规范和标准进行细致认真的化验,就能让偶然误差造成的影响变得最小。开展煤质化验时,化验人员及相关分析人员要对化验结果的正确性进行深入的分析,善于从中找到误差出现的真正原因,并及时进行纠正,尽量减少煤质化验产生的误差。

3.3 随机误差

随机误差是由于在煤质化验中一些偶然的发生情况产生的,该种误差的出现,有可能影响到测试结果的不可控及没有加控制因素比较小的些许波动。随机误差通常包括制样误差、采样误差、分析误差、干燥误差等。在煤质化验的采集、制样以及化验等环节中,都会出现随机误差,从实际操作经验来看,在采集环节出现随机误差的几率是 80%,在制样环节出现的随机误差几率是 16%,化验环节几率是 4%。

4 减少煤质化验误差的控制措施

从理论上讲,煤质化验出现的误差是能够消除的,因此,在进行化验工作时,要对煤质化验的数据处理方法以及化验条件实施必要的改进,增强化验人员的展业技能和综合职业素养等,使得他们在化验操作中降低误

差出现的几率,要让煤质化验的整个过程中走向规范化、标准化、职业化。

4.1 严格按照国际标准实施采集和制样

煤质化验的采样就是从一堆煤里采集具有代表性、有一定数量的原始煤做样品;制样就是将采集到的煤样进行掺和、粉碎、缩分、过筛等步骤,制作成煤样,一并进行化验,如图1所示。严格按照国家规范与标准实施煤质的采样、制样,这样就能大大减少煤质化验的误差。采样工作开始,要先确定需要采集煤样的多少,然后确定采样具体的点;为保证进入化验室的煤样具有代表性,在实际的制作煤样的过程中,要掌握好几个基本操作,如破碎、缩分、混匀与空气平衡等;在煤样制备系统的操作过程中,也需要把握好力度和质量之间的关系。如有没能达到煤样质量要求的情况出现,可以使用转瓶法实现正确的制样,方法如下:盖严煤样瓶子,食指将瓶盖按住,然后用别的手指以瓶身为轴握住,同时手腕转动。不停地手腕转动,能够让煤样在瓶子里竖直与水平两个方向不断地进行混合翻滚,这样就达到了混合煤样的目的,然后放下,当瓶子里没有飞起的煤粉,再开始制作成样。

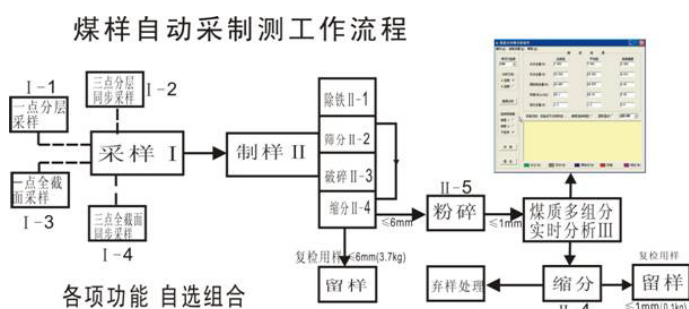


图1 煤炭取样流程

4.2 化验时降低误差的方法

开始化验前,必须对化验室里有关煤质化验的量具、器具进行检查与校准;为防止化验用试剂出现不纯的情况而导致的误差,可以选择不加式样,采取和分析式样基本相同的操作条件与步骤展开化验操作;在化验过程中,为明确是否存在系统误差,可以运用对比化验。把煤炭样品、煤炭标准物质采取在同等化验条件下的测定,通过比较标准物质标准值和测定值来确定它们之间的一致性。

4.3 提高整体质检人员的素质

对煤质进行化验的质检人员工作能力的强弱对化验结果的准确性必然会产生直接的影响,因此,煤质的质检人员需要有很强的业务能力与职业素养,在工作之中认真负责,严谨务实,在煤质化验过程中必须要遵循国家相关的规范与标准,敢于负责、仔细分析,确保每个化验的数据都十分准确、可靠。此外,企业也要增加对质检人员的业务培训,让他们的专业知识与操作能力全面得到提升,增强工作责任心,确保整个每一次的化验

都是科学与精准的煤质化验,化验质量不断攀升。

4.4 充分发挥职能作用

完善煤质化验所需的检测设备。建立十分完整详尽的档案,用来对主要的仪器和设备进行专门的记录,详细描述整个化验操作规程,同时要有专人负责管理,对仪器设备进行定期的保养与维护,开展校准、检定以及检测工作;做好技术验证工作。严格执行相关规章制度,并对化验结果实施复核、自检与审核,如果发现其中出现问题,要抓紧时间迅速处理,随后再进行复检程序,确保化验数据的准确度;需要对化验结果有十分精准的描述。化验结果出来后,形成书面的结论,这是质检机构对被化验的煤质给出的最权威的、综合性评价,因此,对结论的描述一定要做到完整、准确,用词要严谨、准确、科学、不能带有感情色彩的词语,叙述的要简明,词能达意,化验的结论和化验的依据要保持一致。

4.5 深化化验技术,更新化验设备

当今时代,科学技术得到迅猛的发展,煤质化验的技术也因此得到了提升和发展,推动了化验质量的越来越精准,这就为煤质化验的整体质量提高做好了重要的铺垫。因此,要加强先进技术与各类精密仪器得到了普及和应用,让化验技术产生了质的变化与飞跃,使得原本经常出现的人为因素的误差因为技术的进步而渐渐消除,化验的数据越来越接近真实的数据,对煤质的组成、性质以及结构有了更加准确的了解和认识。

5 结束语

综上所述,严格按照国际标准实施采集和制样;化验时降低误差的方法;提高整体质检人员的素质;充分发挥职能作用;深化化验技术,更新化验设备,通过在煤质化验中实施减少误差的控制措施,能规范操作流程和方法,最大程度地避免误差的出现,让化验结果和数据更加接近真实的煤质,具有更高的准确性和权威性。

参考文献:

- [1] 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):160+152.
- [2] 王云萍. 煤质化验中误差原因及有效控制方法的分析研究[J]. 当代化工研究, 2019(06):79-80.
- [3] 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.
- [4] 杨飞. 煤质常规化验操作中存在问题与误差控制技术[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019,39(08):41-42.
- [5] 魏东旭, 潘宇平, 魏春生. 煤质化验中误差原因及有效控制方法的分析研究[J]. 石化技术, 2018,25(04):135.
- [6] 尹明霞, 王孝明, 梅秀涛, 宋作伦, 孙春风. 减少煤质化验中误差的方法[J]. 化工管理, 2017(23):132.

作者简介:

王鹏腾(1986-),男,汉族,山西临汾人,2010年7月毕业于太原理工大学,采矿工程专业,本科,中级工程师,研究方向:矿山开采。