

煤质检验中主要指标误差及解决办法与发展趋势

蔡晓琨

国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司

[摘要]煤质检验检测技术是确保煤炭在工业生产中燃烧质量的前提和基础,做好煤质检验检测在当前环境问题严重的背景下具有非常积极的意义,特别是雾霾、酸雨等与煤炭燃烧有关的大气污染问题,更是要求煤质检验检测技术不断向前发展。基于此,本文将对煤质检验中主要指标误差及解决办法与发展趋势进行分析。

[关键词]煤质检验; 指标误差; 解决办法; 发展趋势

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.718

1 煤质检验检测简介

煤炭质量的研究和分析是煤矿企业促进煤炭资源更好燃烧的基础。这是一个不可或缺的重要步骤,对社会和经济效益也有重大影响。从经济角度看,促进煤炭资源更好的燃烧,可以更好地提高煤炭资源的燃烧质量,从而减少资金投入,增加收入。从社会的角度来讲,在煤炭质量检验工作的支持下,煤炭燃烧所排出的污染物质会大量减少,从而降低煤炭燃烧给自然生态带来的危害、提升了社会效益。煤炭质量分析工作主要包括元素分析和工业分析两部分内容,而后续的煤炭质量检验工作则必须对煤炭资源进行灰成分、工业、可磨性以及元素等方面的分析,经过针对各项信息的检验从而得出需要的结果,通过电力与燃料知识的支持去提升煤炭资源的使用成效。

2 主要指标误差

2.1 水分

煤中的水主要以两种形式存在。一种是结晶水,也称为复合水,它是水和煤中所含矿物成分的组合形式,例如石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)与高岭土($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)等,可以看到其化学式中就有着水(H_2O)的存在;另一种则被称为游离水,在煤中一般以吸附或附着的形式存在。煤炭中的水分含量是煤质检测过程中的一大指标,因为煤中的水分不仅会影响到煤的加工、运输等过程,还会在煤炭燃烧时吸收热量蒸发为水蒸气,严重影响煤炭在燃烧时的热稳定性与热量传导。

2.2 灰分

煤完全燃烧后会留下残渣,即煤的灰分。灰分含量影响煤的热值和残渣的排放。基本上可以认为,煤的灰分含量越高,煤的质量越差。灰分主要分为外在与内在两种,其中外在灰分主要来自煤的开采过程中出现的岩石碎块,可以比较容易地清除;而内在灰分则是来自煤的内部,因为埋藏在地下的煤是由远古时代的植物形成的,而植物中的无机物就成了决定煤的内在灰分的主要因素。

2.3 热值

煤的热值是指固定单位煤在充分燃烧后燃烧过程中释放的总能量,也是判断煤的质量的关键指标。一般来说,在计算煤的热值时,通常使用卡式热量计进行测量和计算。虽然它方便快捷,但也可能有人为操作造成的错误。

2.4 挥发分

在燃烧过程中,煤中所含的一些有机物和矿物质在加热后会分解,以气体形式存在的挥发性部分称为挥发份。挥发分主要为可燃碳氢化合物,其含量会随着煤的燃烧过程和时间而变化,影响煤的燃烧和锅炉的正常运行。因此,煤的挥发

分也是煤质检验的主要指标之一。

2.5 硫分

在煤质检测中,硫作为一种有害物质被严格检测。一般来说,只有当煤中的硫含量小于1%时,煤才能用作燃料。因为硫在燃烧的过程中会产生以二氧化硫为主的硫化物,而二氧化硫与水结合形成亚硫酸,亚硫酸与氧气发生反应成为硫酸,进而混入雨水,形成酸雨。酸雨不仅严重危害人类健康与动植物生长,还会对金属设备造成腐蚀,降低使用寿命。除此之外,含硫量高的煤炭如果用工业中的钢铁冶炼或焦炭炼制,还会影响到钢铁与焦炭的质量。

3 煤质检验中主要指标误差及解决办法

3.1 严格控制煤炭采样与制样

煤炭资源的不可逆性使得测试过程复杂。因此,在煤样试验中,必须严格执行试验标准,控制取样和制样环节,确保煤样试验质量。同时,样品的取样和制备直接决定着煤炭试验的结果,一旦检测人员操作不规范,就会降低化验结果的精确度,造成检测误差。在采样时,应当选择代表性的取样部位,选用规范的取样工具,防止工具错误使用降低煤炭取样的均匀性。在完成采样后,检测人员应当按照规范流程和程序,制备样品以保证样品能充分体现煤炭性能。

3.2 煤中灰分的测定

煤灰对煤质有很大影响。如果灰分比例高,可能导致煤的热值转化率低,影响其应用效果。因此,灰分的准确检测非常重要。如今煤炭质量的灰分检验的干预因素重点为:①样本称量的精确性。②入炉灰化残余物质的吸水性。③燃烧温度和炉体温度校正检测数据等。如果想要良好的处理以上情况,则需要进行下列整改:①针对灰分检测期间,应用的所有设备均需要在 815°C 的条件下把温度灼烧到稳定的情况,从而保证设备表面洁净度之后放置到洁净位置。②严格把控加热速度,常温到 50°C 的过程至少为30min。马弗炉必须配备排烟体系,确保二氧化硫能够及时有效的排出,并且输送新鲜的氧气。温度不断上升期间,煤体氧化进程会增加,必须把马弗炉留有适当的间隙,从而保证煤体样本能够良好的氧化以及其他气体的释放。③依据有关标准,在称重前必须针对应用的称重设备展开校验,同时依据操作条件展开调节。若是样品粒度为低于0.2mm空气干燥基样,保证称重量差异值不超过5%,匀实的铺在器械中,布设状况需要控制在 $0.15\text{g}/\text{cm}^2$ 以内。④煤体样品在充分燃烧之后会生成灰化,第一步必须把煤灰在空气中展开冷却,然后把煤灰放到干燥的设备中再次进行冷却,保证煤灰处于正常温度后方能进行称量操作。

3.3 煤中全硫的测定

硫是介质中的有害物质。如果含量高,会在一定程度上破坏自然环境,影响公司的经济效益。近年来,我国的环境保护工作逐渐增多。准确测定煤中硫含量,开展脱硫作业,可有效提高公司竞争力。煤体中包含的硫通常能够划分为有机硫以及无机硫,而有机硫主要来自煤炭自身,煤体重布设相对均匀,脱硫工作难度较高;无机硫主要来自外界环境,其为脱硫操作中比较重要的部分。所以,相关工作者在开展检验期间必须确保样瓶的清洁度,开展样品研究前夕必须开展标准物体检验,准备好的样品需要及时展开研究。

3.4 煤中焦油产率的测定

煤热解后产生的煤焦油是一种非常关键的化学物质,煤中焦油的含量是判断煤的化学性质的关键因素。在煤样研究过程中,必须按照相关标准,采用低温格金干馏的方式进行试验,并注意以下工作环节,以确保试验的准确性得到提高:①检验数据需要达到相关要求,同时符合再现性标准。②实验期间防止煤炭样品在低温干馏是发生外溅情况,实验时间必须高于6h。③必须保证格金干流管干净、无破损,需要在最短的时间内放进干馏炉中,避免空气中的水汽融入其中。④把煤炭样本放入干馏管中,确保处于匀速稳定的条件下,防止样品出现外溅。⑤若是炉体温度到达300℃,需要迅速的把干馏管放到炉体中,待干馏工序快完结时,必须把冷凝器中的温度降至低于15℃。⑥干馏环节完结后,将温度稳定30min,如果依然有烟气,则需要增加时长,确保无烟气之后才能够拿出干馏管,确保将干馏速度管控在每秒2~4滴之间,同时确保锥形瓶与砂浴底端留有间隔。

3.5 现代煤气化条件下原料煤气化特性的评价

目前,煤化工的主导力量是煤气化。煤气化生产中形成的合成气转化为甲醇后,可收集芳烃、低碳烯烃等基本有机化工产品,煤气化合成气还能够在费托的支持下合成生产液体燃料。另外,在煤气化合成气内提取到的氢气,不但属于过去合成氨的原材料,同时还属于煤转变为液态的氢源。事实上,通过煤制造氢气在石油化工和炼化上均具有较高的使用价值。到目前研发使用的各类煤气化方式中,气流床煤气化工艺通过颗粒较小的煤浆和煤粉、纯氧气化剂,在温度高达1600℃和压力高达70atm的情况下进行操作,最终表明煤种具有较高的适应性、具有较高产能、具有较高能效、对生态破坏性低。现阶段,我们国家在工业化中运用的、一台煤作业量高于1000t/d的煤气化设备都属于气流床气化炉。

3.6 加强煤质化验管理

煤质实验室的管理也关系到煤质检测结果的准确性。因此,应加强煤质实验室的管理,规范检验人员的操作方法,提高煤样的检测精度。实验室的检测设备、仪器应按使用说明书定期进行维护保养,并派专人负责保管,确保及时发现设备问题。为了保证煤质化验结果的正确性,煤样化验得到的结果需要不同人员审查核对,审核结果应如实向上级汇报,以提高结果的准确度。除此之外,在描述煤质化验的结果中,应当使用专业术语,做到语言表达清晰专业,方便其他员工对结果直接引用。因为煤质化验是一项特殊的工作,关系工厂生产和公众生活安全,在实际检测工作中,应该做两次平行实验,并设置允许的误差值范围,然后取两次实验的平均值作为最终化验结果,同时保证两次测定值都相近没有较大偏差。

3.7 其他组分的测定

煤的水分和挥发分可以直接反映煤中无机物的含量,影响煤的质量。在煤的工业试验和分析过程中,为了进一步减小误差,提高煤质检测的准确性,应注意以下解决方案:1)提高检验人员在实验过程中的操作熟练度,避免由于人员经验不足而导致的检测结果失准。2)在对煤质进行水分检测之前,煤质检验人员需将电子天平清理干净、调准至水平在进行样本称重。例如:在对煤样水分进行测定时,当水分称量瓶、灰分坩、挥发分坩表面水分大于2%时,必须要恒重干燥,进行检查性干燥试验。3)在对挥发分进行测定时,应检查马弗炉、烟囱及相关设备的密封性,并将煤样对角放置,原料煤及提质煤在检测过程中样品的前处理不同,但对于同一种煤质使用不同的检测方式可能会导致结果的不同,从而引起误差。

3.8 干燥剂的使用

在煤质检测中,随机放置干燥剂的现象随处可见,这将严重降低煤质检测结果的准确性。干燥剂的正确使用步骤应为:第一步,检验员应按照标准要求将干燥剂放置在规定的实验操作设备中。比如电子天平中要放置干燥剂,测硫定硫仪设备中要放置干燥剂,并且要随时注意观察干燥剂的颜色变化,失效后要随时进行更换。第二步,在天平中进行煤样的称量时,要取出天平中的干燥剂,防止干燥剂吸收空气中的水分,干扰检测结果。第三步,检测人员在完成样品测试后,应当将干燥剂放回天平内,防止干燥剂与化学物质发生反应后,产生大量水分影响化验结果。

4 煤质检验发展趋势

目前,煤质检测已进入信息时代,传统的设备已不能满足对煤质检测更快速、高效、准确的要求。近些年,在西方国家已经有在线分析系统在煤质检验检测技术上的成功应用和商业推广。该技术不尽可以大幅度的节约能源,减少煤样的制备,而且还具有准确率高、结果出具快的有点,对煤质检验检测行业带来了巨大冲击,在未来的质检工作中,在线分析仪将成为行业的发展趋势。

5 结束语

在检测技术不断革新的当下,煤质检验检测人员必须要知道当前检测技术的发展现状和在试剂操作过程当中所存在的不足。在工作深入开展过程中,不断提高自身综合素质与技术水平,找到优化煤质检验检测程序的有效途径、分析其可靠性、经济性的准确性是必要的工作。同时,还需准确把握煤质检验检测技术的发展趋势和目标,了解数字化、自动化和智能化技术在煤质检验工作中的前景,进而促使煤质检验检测技术更好地发展和进步。

参考文献

- [1]魏帼鹰.机械采样机在煤质检验中的应用[J].矿业装备,2021(06):172-173.
- [2]崔红霞.煤质检验中主要指标误差的解决措施[J].化工管理,2021(30):131-132.
- [3]秦砚玉.煤质检验中主要指标误差及解决办法与发展趋势[J].矿业装备,2021(05):56-57.
- [4]高巍,乔建芬,赵凌俊,罗承强,白晋红.课程思政在现代学徒制煤化工专业课程中的教学探索——以“煤质分析及煤化工产品检验”课程为例[J].安徽化工,2021,47(04):184-187.