

# Study on quality control measures for calorific value measurement in coal laboratory of thermal power plant

Chengxiu Zhao

Huadian Xinzhou Guangyu Coal Power Co., Ltd., Xinzhou, Shanxi, 034000, China

## Abstract

Coal is a relatively widely used combustible mineral in the country, playing a significant role in people's production and daily life. In today's rapidly developing information society, coal-fired power generation has received considerable attention, becoming a crucial energy source for production and daily life. It is essential to pay high regard to the quality control of coal calorific value measurement in coal-fired power plants to ensure greater safety and reliability. Based on this, the article provides a detailed analysis of common factors affecting coal calorific value measurement in coal laboratories at thermal power plants, and focuses on proposing corresponding quality control measures for coal calorific value measurement work. The aim is to improve the quality and efficiency of power generation at thermal power plants, thereby providing a guarantee for the operation and development of the social economy.

## Keywords

thermal power plant; coal laboratory; calorific value measurement; quality control measures

# 火电厂煤化实验室发热量测定的质量控制措施研究

赵呈秀

华电忻州广宇煤电有限公司, 中国 · 山西 忻州 034000

## 摘要

煤炭是国家目前使用相对广泛的可燃矿物, 对于人们的生产及生活意义重大。在信息化社会不断发展的今天, 煤炭发电受到广泛关注, 成为生产生活中至关重要的能源, 应高度重视燃煤火电厂煤发热量测定的质量控制, 保障其更加安全与可靠。基于此, 文章对影响火电厂煤化实验室发热量测定的常见因素进行了细致分析, 并重点针对煤炭发热量测定工作的质控对策提出了相应的建议, 希望能够提升火电厂发电质量和效率, 为社会经济的运行发展提供保障。

## 关键词

火电厂; 煤化实验室; 发热量测定; 质量控制措施

## 1 引言

在社会飞速发展的今天, 各个行业取得了显著成效, 对于电力能源的需求量与日俱增, 要求电厂积极规范生产与运营, 以满足相关领域的实际需要。在火电厂中, 煤炭发热量是至关重要的指标之一, 能够分析燃料使用的具体情况, 还能给电厂采购的煤炭资源定价以及结算工作等提供支撑条件, 让准确度稳步提升。目前, 社会各界广泛关注煤炭发热量的测定方法, 需要对其展开深入细致的研究<sup>[1]</sup>。

## 2 火电厂煤化实验室发热量测定概述

在火电厂运行环节, 煤炭发热量的测定工作占据着重要地位, 其能提供清晰准确的数据信息, 为后续工作的开展创造良好条件。为了让火电厂锅炉安全运行, 需要结合相关

依据确定可靠的配煤方案, 保障后续发电工作稳步开展。开展煤炭发热量测定工作时, 常用的设施是氧弹式量热仪(如图 1 所示), 在具体操作中需要称量  $(1 \pm 0.1)$  g 煤样, 依照一般分析法将煤样放入氧弹中, 然后缓慢地充入氧气, 控制好氧气的压力。根据具体的指示, 需要及时将氧弹放入水中, 判断其密封状态, 如果没有出现气泡, 则证明密封性达到要求, 之后可以把氧弹放入热量仪器内筒, 判断相应的结果。在整个实验操作中, 能够判断煤样的燃烧状态, 考虑其释放的热量, 分析热量体系充分吸收的情况。还要了解水温进一步升高的趋势, 通过仪器及时测量出上升温度。

## 3 火电厂煤化实验室发热量测定影响因素

### 3.1 外筒温度

在火电厂煤化实验室的恒温式热量计外筒属于双壁容器, 在使用过程中能够让内筒拥有相对稳定的空间, 避免影响温度的稳定性。考虑到恒温式量热仪的内外筒温度差异明显, 极易出现热交换的情况, 相应的数值可以直接影响到冷却校

【作者简介】赵呈秀(1989-), 女, 中国江苏沛县人, 本科, 工程师, 从事电厂化验研究。

正，而校正值作为重要的参考依据，可以直接干扰主期温升的调整，导致实验结果和真实情况不符<sup>[2]</sup>。恒温式量热仪的外筒水温度包含着不同位置的复杂函数，为让结果更加精确，应着重分析外筒的环境。



图 1 氧弹式量热仪

### 3.2 内筒温度

内筒水的热容量所占比重较大，在总热容量中受到广泛关注，应考虑实际情况，分析具体的组成部分。热容量的水占比较大，若无法及时确定水量，将会干扰热容量值，影响到后续发热量的测定。根据相应的实验调查分析，若是内筒水的质量发生 5g 的变化，仪器的热容量也会产生明显的变化，约为 21J/K。实际测定的阶段，必须运用称量法加以分析，以此能够保证量取结果更加精确，还能科学地防范一系列误差。

### 3.3 搅拌器误差

对于火电厂煤化实验室发热量测定来说，仪器设备的使用至关重要，要在使用过程中分析热容量标定，这是干扰最终结果的关键因素之一。结合当前的实际情况来看，仪器容量的标定与否能够直接影响到实验测量结果，因此要科学地把控仪器设备使用过程，分析热容量标定。标定仪器的热容量时，应运用计量部门检测并获得认可的基准量热物质，在计算时还要分析计算准确度，这样才能排除各种影响因素。考虑到发热量测量环节内筒水容量和测定热容量的水量存在明显差异，极易影响到最终的结果，因此需要做好热容量的标定，避免干扰实验的结果<sup>[3]</sup>。

### 3.4 夹板器误差

若是量热仪的搅拌器存在不当之处，将会影响搅拌速度，出现搅拌不均匀的问题。此外，还会因设施设备的误差影响搅浆的自由动作，进而无法释放内筒水。内筒温度和实际温度变化不符，干扰后续计算，导致实验结果不精确。

## 4 火电厂煤化实验室发热量测定的质量控制措施

火电厂煤化实验室发热量测定有着严格的质量标准，为了更好地防范各种问题，排除安全隐患，需要将质量控制措施进一步完善，应从优化实验室布置等方面着手，保障火电厂发电过程安全可靠。

### 4.1 规范实验室布置

为让火电厂煤化实验室发热量测定更加到位，提升相

应的质量水平，需要优化实验室的布置方案，规范实验室的具体操作。在实验室设置环节，应尽可能地向北安排，以免阳光直射对实验室开展的工作产生负面影响。操作过程中不可将热量计放置于阳光照射的区域，以免干扰后续的实验过程。实验室必须独立房间，不应同步开展其他化验项目，以免影响到最终的测定结果。也要科学地把控室内温度，温度应控制在 15℃到 30℃之间。在实验活动开展前后，需要将温度温差控制在 1℃之内，可以安装空调，保持室内温度恒定。应注意热量计不可正对或者靠近风口，以免影响到正常的使用。发热量测定必须在室内温度稳定之后开展，要将时间控制在 30 分钟左右。在开展相应的测定工作时，实验室不可出现强烈的空气对流，也就是在室内避免出现冷热源设备和通风口，应避免开启门窗，保证测量的质量水平达到最佳<sup>[4]</sup>。

### 4.2 热量计热容量标定

对于火电厂煤化实验室发热量测量工作来说，热量计热容量标定是至关重要的内容，属于相关工作开展的基础条件，可直接影响到测量结果的准确度。在开展实验活动之前，要及时的烘干苯甲酸，可以在烘箱内以 60℃至 70℃的温度干燥处理，时间控制在 3h ~ 4h，也可在浓硫酸干燥器中进行 3d 干燥，确保干燥效果达到最佳。要尽可能地保证苯甲酸标定在当天落实，以免影响结果的准确性，给后续工作的开展产生负面影响。若是压好的苯甲酸片在使用时出现了异常的情况，如颜色变化和受到异物污染等，均需要利用小刀加以清除，之后将其称重，确保标定结果更加合理。热容量标定环节，需要进行至少 5 次的重复操作，使之和标准值有效对比，判断其中的误差，若超出一定的范围，则要进一步试验，确保结果的准确度和可靠性。若 6 次标定结果中无法达到相关的要求，则要及时排除相关操作结果，有针对性地开展检查工作，在及时纠正各种问题后重新标定。若未能体现明显的量热系统变化，则要和上一次的标定值加以对比，将误差控制在 0.25% 之内。需要从实验条件以及相关程序着手，在明确具体的问题和不足之后采取应对方案<sup>[5]</sup>。

### 4.3 掌握测定设备使用要点

一方面，在应用燃烧皿时可能直接影响到测定的最终结果，若是使用新的设施，则要在测定之前进行高温煅烧处理，相关人员需要明确操作的细节，还要分析使用的设备情况，避免影响到最终的结果。在处理环节，会运用到马弗炉，应重视热效应和自身质量的变化，避免干扰测量结果的准确度。在使用燃烧皿之后，必须妥善处理，将其残留物清理到位。为控制好水分以及可燃物质，应在 600℃的电炉中灼烧 3~4 分钟，之后放入干燥器中备用，保障后续工作稳步开展，拥有可靠的支撑条件。在热容量标定和发热量测量的环节，还需选择相同材质和质量相近的燃烧皿，这样能够避免较大的误差，阻碍后续工作的开展。

另一方面，在应用氧弹时，相关的操作过程也要分析

具体标准,应保障实验人员的人身安全。整个操作过程不可忽视水压力试验,通过积极开展相应的实验活动,让水压力保持在稳定状态,以免影响实验过程。要着重判断氧弹强度,如出气门和进气门等部位也要详细分析,若是发现存在着质量问题,必须及时采取应对措施,保证修复之后的氧弹体符合相应标准。还需进一步落实水压力测试工作,在达标之后才可投入使用。

#### 4.4 明确发热量测定要点

为了让火电厂煤化验室发热量测定更加精确,在开展相应的工作时必须注意各个细节,比如氧弹加水量以及充氧压力等等,要将其控制在合理范围,避免影响到最终结果。围绕点火丝的引燃作用展开分析,若无法合理安放点火丝,极易影响整个实验过程,进而出现一系列安全隐患,因此需要高度重视点火丝的合理安放。针对一般燃烧煤样的点火丝,必须确保点火丝与煤样接触,这样才能保证燃烧的效果。考虑到煤炭燃烧环节的可燃性和飞溅性,应着重控制点火丝与煤样的距离,要将其控制在合理的范围。在安装点火丝时,必须科学防范燃烧器与点火丝的接触,从源头上排除安全隐患。一个电极接触燃烧器或两个电极接触时要做好必要的防范措施,避免因短路而影响点火效果,甚至烧坏电极及坩埚。根据 GB/T213—2008《煤的发热量测定方法》,应向氧弹中添加 10ml 水,及时吸收燃烧时释放的热量防止高温破坏氧弹及其部件,吸收燃烧产生的酸性气体避免腐蚀氧弹,同时有助于维持氧弹内的高压环境防止漏气。

## 5 结语

综上所述,在火电厂生产运行过程中,煤炭发热量是重要指标。若是火电厂的煤炭发热量存在误差,会给火电厂造成难以预估的损失,因此需要高度重视火电厂煤炭发热量的计算和分析,制定出科学的管理方案,促使火电厂的运行效力进一步提升。基于火电厂的发展趋势,需要适当优化火电厂煤化验室发热量测定的质量控制措施,从最大程度上保障火电厂的稳定运行,让国家以及社会拥有稳定前进的条件,满足人们的生产及生活需求。

### 参考文献

- [1] 张明慧,江梅,张国宁. 依托标准,促进煤电清洁高效发展——DB64/1996—2024《燃煤电厂大气污染物排放标准》解读[J]. 环境工程技术学报, 1-6.
- [2] 彭志军,梁云旺. Ovation DCS控制系统在火电厂自动配煤掺烧中的应用[J]. 自动化应用, 2024, 65 (07): 87-89+93.
- [3] 刘晶,黄鹏程,马永祥,郭伟勇,黄康. 宁东基地燃煤电厂原料煤及副产品中稀土元素富集规律研究[J]. 宁夏工程技术, 2024, 23 (01): 60-64.
- [4] 陈超,刘卫平,汤国锋,丁一,张建伟,朱希峰,王家伟,汪涛,张永生. 400 MW对冲燃烧亚临界和1000 MW切圆燃烧超超临界燃煤机组烟气挥发性有机物排放特征研究[J]. 洁净煤技术, 1-12.
- [5] 邱治耿,孟凡亮,李彦文. 基于LIBS的燃煤电厂煤质在线检测应用场景及入炉煤试验研究[J]. 自动化应用, 2023, 64 (23): 139-141.