

胶质层指数检测技术的发展与应用

郭 萌 (西山煤电集团太原选煤厂, 山西 太原 030000)

摘 要: 胶质层指数检测技术的发展和应用在配煤炼焦领域具有重要的意义, 胶质层指数作为炼焦煤分类的重要指标与参数, 直接影响着煤炭资源的利用率和焦炭质量的稳定性。以目前国内外胶质层指数检测技术与方法为基础, 探析我国胶质层指数的发展历程, 并对其原理与相关设备总结归纳, 能够分析出不同的胶质层检测技术(人工测量、半自动测量以及全自动测量)的特点, 有利于提前预防和准备影响检测结果的适当措施。可以预期的是, 胶质层指数检测这项技术可能成为调控焦炭质量与优化配煤的新途径。

关键词: 胶质层; 指数监测; 技术; 应用

优质烟煤是一种稀缺资源, 其作为冶金焦炭的重要原料之一, 直接影响着焦炭的总体质量, 对于当下国民经济的稳步发展具有一定意义。而配煤炼焦受到优质炼焦煤稀缺的影响导致工作难以进展, 国家能源局曾提出要合理利用焦煤的发展策略, 以胶质层指数作为烟煤焦化的工艺性指标, 不光对炼焦配煤具有指导作用, 还是生产贸易环节的计价标准。胶质层指数可以包括最大厚度、最终收缩度、体积曲线三部分, 具有贴合实际的优点, 尚无成型的国际标准, 因此, 很多国家都在进行胶质层指数检测项目的开发。

1 胶质层指数概述及其发展状况

1.1 胶质层指数概述

上世纪三十年代前苏联科学家率先提出一种表征炼焦煤黏结性的方法, 通过单向加热模拟出焦炉内成层结焦过程, 最终生成胶质层、半焦层以及未软化煤颗粒层, 这也是胶质层指数诞生的基础。该方法可以用于炼焦煤的分类, 在实验中一般利用探针来检测胶质层厚度, 将其最大厚度值作为数量指标, 但是因为炼焦煤并非属于均一物质, 让胶质层指数测量极具代表性。通常来说胶质层指数与黏结指数、奥亚膨胀度、焦炭的质量以及煤岩的组成等关系密切, 是衡量表征煤黏结性的重要依据, 但是这种方法存在一定弊端, 不光有很多客观因素(升温情况、氧化程度等)会影响最终的检测结果, 还对操作人员的综合水平有着极高的要求。我国部分学者通过近年来的研究不断地改善胶质层检测方法, 使胶质层检测技术从传统的人工手动操作转变为半自动、全自动检测的方式, 有效地改善了煤黏结性检测结果的准确性与实用性。

1.2 我国胶质层指数检测技术的发展

我国是焦炭生产与消费大国, 据《世界能源统计年鉴 2016 版》表明, 我国截止到 2015 年底, 可采煤炭总储量约为 1145 亿 t, 仅次于美国和俄罗斯, 虽然总储煤量巨大, 但仍面临着炼焦煤资源不足的问题^[1]。我国炼焦煤含硫量较高, 可选性较差, 仅占国内煤炭资源的 28.7%, 可以使用的优质炼焦煤就更为稀缺。并且国内炼焦煤资源分布极为不均, 陕西省的炼焦煤含量就占据

了全国的 56.1%, 一些煤炭资源消耗比较大的地区(东北和华东地区)的资源占比远远不足。长此以往, 极大地增加了我国工业生产的成本^[2]。经过多年的发展, 国家一级标准的煤炭样品数量已经基本能够满足当前需求, 对其焦化指标与特征指数已经形成了一系列相关体系与标准, 胶质层指数检测技术体系也已基本定型。

2 胶质层指数检测技术及分类情况

2.1 人工测量胶质层指数

人工测量方法是国家规定的胶质层指数标准检测方法, 但人工手动检测对于工作人员有着极高的要求, 必须经过严格培训的操作人员才可以进行胶质层指数检测工作。在具体实验过程当中, 煤胶质的上下层面、测量点的时间与高度值等相关数据都要进行记录, 并在转筒上贴好记录标签, 当转筒的转速达到 160r/min 时, 方可进行线段的记录并勾画(2mm 左右)。体积曲线上方为温度, 下方为时间, 表征两层距离最大处即为胶质层的最大厚度。由此得出, 人工检测技术具有较高的规范性, 不但存在对人员要求高并且工作量巨大的弊端, 还会造成检测结果拥有较差的重复性, 因此, 这种传统的检测方式将会逐渐被更为先进、科学的检测技术替代。

2.2 半自动测量胶质层指数

检测技术步入智能化时代, 各类仪器的升温速度等指标均可实现电脑控制, 半自动测量胶质层指数的检测技术从此走上历史舞台。其工作原理为: 传感器通过电信号将数据信息传递给电脑, 然后再由电脑程序实现转换。而在胶质层厚度检测工作时的插针工作是唯一需要人工手动操作的部分, 用于探测胶质体的上下面。这种方法可以让检测曲线更为平滑、连续, 对各个环节起到规范作用, 减少了发生误差的概率。但是半自动胶质层指数的检测装置缺乏对煤样实际受热焦化中的叠加问题的重视, 如果胶质层检测较为单一, 则会对整体煤质评价造成偏差。

2.3 全自动测量胶质层指数

出于消除人为因素的考虑, 全自动检测胶质层指数的技术原理同样是由计算机全程控制胶质层上下位置、升温机制、体积曲线变化等, 不需要任何人为操作^[3]。

现阶段的全自动测量胶质层指数具有较高的可靠性,各个企业之间的全自动装置大体一致。随着全自动测量胶质层指数技术的大范围应用,传统意义上的胶质层最大厚度与最终收缩度在技术不断进步更新的发展环境下,对胶质体的数量与质量均要有所体现。与初代自动化检测设备相比,目前的全自动测量设备具有一定的统一性,使每次实验过程得出的结果均符合标准,在多年的发展与验证下逐渐取代传统的人工与半自动检测方法并逐渐趋于技术与操作的成熟化。

3 可能影响测量胶质层指数的因素

目前的测量技术已经排除很多种影响测量数据的因素,但仍存在以下三个方面需要注意:

3.1 实验样品

实验室准备的样品要做好保温处理,需要放置在密封袋或者玻璃瓶内,避免样品发生变质。同一批次的样品还需要尽量保持水分含量、粒度分布相一致,并且不要选择黏结性过强或过弱的煤种,以免影响测量结果。

3.2 设备维护与调试

检测设备的日常维护对于实验结果至关重要,如煤杯、探针、炉墙、加热元件、以及温控系统均要保证按时检查和更换^[4]。

3.3 其他因素

包括操作人员的专业性、适当调整设备参数、考虑到煤成焦各性质的交互作用、以及实验完毕后的数据处理等,以上均是能够对检测结果产生影响的客观因素。

这三种因素都能对检测结果造成一定影响,但是仍要注意的是:检测方法的不同,决定着影响检测结果的因素也会不同。全自动测量胶质层指数的特殊性(几乎全程无人操作)也使其与其他两种测量方法存在一定差异。例如在操作全自动胶质层指数测定仪的过程中,如果出现因操作人员的不规范操作引起的固定旋钮送现象,就会造成收缩度大于标准的3mm,最终导致检测结果出现误差(通常是偏低)。另外,砖垛的冷却温度会影响胶质层最大厚度,受热强度大的砖垛会让胶质层厚度值增高,反之会使其厚度值降低,都会影响最终测量结果。要注意在测量结束之后,务必确保炉砖垛的温度降至与室温相同,这样才不会影响下一次的胶质层指数检测工作。

4 胶质层指数与煤焦性质的实质关系与应用

4.1 胶质层指数与煤焦性质的关系

要知道煤的组成决定了其性质,作为煤黏结成焦性的一项重要指标,胶质层指数的充分认识能够对煤质评价和配煤炼焦起到一定的帮助和指导作用^[5]。相关人员曾对煤的镜质体反射率进行研究,其结果表明:各性质在煤焦化过程中互相关联、交互,因此,煤种的选择对于配煤过程而言具有指导价值^[6]。煤的性质与组成部分能够直接决定焦炭的质量,加强胶质层指数与煤焦性质

的研究与实验,对揭示配煤炼焦的差异而言意义重大。

4.2 胶质层指数检测技术的应用

为提高炼焦煤的使用与生产工艺、加强产品竞争力,使相关企业具备相应可行的溯源基准,胶质层指数检测技术在各行业的发展中起到重要作用^[7]。作为分析质量控制过程与计量溯源的前提和基础,胶质层指数检测技术能够应用与冶金、煤炭、质检、化工、电力、地质勘探和技术监督等多种领域,为当前社会的分析、测试等技术水平的提高与改善提供了巨大的帮助,在一定程度上具有炼焦煤特性分析的准确性与一致性^[8]。除此之外,该项技术也可应用于部分生产企业对胶质层指数分析设备与仪器的设计、性能评定,利于行业整体发展。

5 结论

胶质体数量检测已经形成标准,即有传统方法到半自动化、全自动化,最终由全自动设备完全代替传统检测方法,整体流程更加规范,可信程度得到进一步提升。其中几种物质产品已经满足胶质层指数及当前市场需求,可以将工艺流程缩短,对样品进行更深层次的研究以达到更高标准。在胶质层指数检测方法进行改进的基础上,能够反映出配合煤的结焦性能与黏结性能,而煤性质是焦炭质量出现问题的前提,随着不断了解和深入,从胶质体指数到煤性质都能良好掌握,从而有效控制焦炭的质量。

参考文献:

- [1] 铁维博,汪琦,张松.胶质层指数检测技术发展与应用[J].煤质技术,2020,v.35;No.229(02):51-52.
- [2] 罗东,王光辉,郑超,等.捣固胶质层指数在焦炭质量预测中的应用[J].武汉科技大学学报(自然科学版),2016,039(005):348-349.
- [3] 张璐.几种特殊焦块形状判断及其胶质层测试方法的应用[J].山西化工,2020,v.40;No.185(01):97-98.
- [4] 陈焕杰,全莉,邢文青,等.自动胶质层指数测定仪检测结果影响因素的探讨[J].江西冶金,2019,039(003):42-43.
- [5] 张东波,安占来.浅谈烟煤胶质层指数的典型曲线和影响因素的研究[J].河北企业,2020,No.366(01):161-162.
- [6] 冯茜彦,周永豪,张玲芝.烟煤胶质层指数测量不确定度的评定[J].河南冶金,2020,v.28;No.159(01):26-27.
- [7] 张慧锋,梁英华,王家骏,等.炼焦煤黏结性和结焦性的表征方法[J].河北冶金,2020,000(004):37-38.
- [8] 张波.谈胶质层指数的测定与影响因素分析[J].科技创业家,2013(15):150-151.

作者简介:

郭萌(1992-),女,汉族,山西芮城县人,2012年毕业于阳泉技术学院煤炭深加工与利用专业,本科学历,工程师,从事煤质化验工作。