

炉渣 锅炉废渣检测 热值 硫含量检测

产品名称	炉渣 锅炉废渣检测 热值 硫含量检测
公司名称	广州国检检测有限公司技术服务
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	广州市番禺区南村镇新基村新基大道东1号（2号厂房）1楼自编102房
联系电话	020-66624679 15918506719

产品详情

在各类特种设备中，工业锅炉是生产、生活中*常见的耗能设备，消耗的原煤约占全国原煤产量的三分之一。开展锅炉能效测试，推动企业提高节能减排增效，是实现可持续发展的重要途径。其中，炉渣含碳量是反映锅炉底渣未完全燃烧热损失的一项重要指标，如果能够实现对炉渣含碳量的实时监测，将有助于实时掌握锅炉燃烧工况并进行相应的调整，为进一步实现燃煤锅炉的自动控制奠定基础。

目前锅炉炉渣含碳量的检测方法主要采用的是离线式灼烧失重法，微波测碳法，比色卡法以及基于图像二值化方法等。其中，灼烧失重法主要是在规定的高温下灼烧含有未燃尽碳的炉渣样品，炉渣中残碳燃尽后会使得炉渣样品的质量减少，将炉渣样品的烧失量作为样品的含碳量。采用这种离线方法检测炉渣含碳量能够保证测量结果精度较高，测量方法简单易行，并且设备容易维护，但该方法检测耗时长，无法实现炉渣含碳量的快速及在线检测。微波测碳法通过检测微波功率损耗得到相应的炉渣含碳量水平，该方法虽然检测速度较快，也具有较高的精度，但是微波能量逸散问题以及炉渣密度的均匀性是炉渣含碳量检测准确性的主要影响因素。比色卡法在利用比色卡与炉渣样本比对时，对比对环境要求严格，并且依赖于肉眼观测有失准确性。基于图像二值化检测法是对灰度图像通过选取合适的阈值转化为二值化图像，统计未完全燃烧碳部分(黑色像素)在总像素的占比衡量含碳量，其中二值化阈值的选取存在一定的主观性及盲目性，同时受拍摄环境的影响。

综上所述，有必要研究一种快速、准确的锅炉炉渣含碳量检测方法，对提高能源测试便捷性，实时掌握燃煤锅炉燃烧情况具有重要意义。

技术实现要素：

本发明的目的在于克服上述不足，提供一种锅炉炉渣含碳量检测方法，该方法基于炉渣图像信息熵差，对拍摄环境不敏感，根据信息熵差-炉渣含碳量的变化规律，快速准确得到待检测炉渣的含碳量。

为了达到上述目的，本发明包括以下步骤：

步骤一，选取若干已知含碳量的炉渣样本；

步骤二，对各炉渣样本及参考物进行成像，分别获得炉渣图像及参考图像，计算二者图像之间信息熵差；

步骤三，利用已知炉渣含碳量与其对应炉渣图像信息熵差进行曲线拟合，得到拟合函数；

步骤四，取含碳量未知的待测炉渣样本，按步骤二对该样本成像获得炉渣图像，计算其图像信息熵差；

步骤五，根据步骤四中的信息熵差及拟合函数，计算待测炉渣样本的含碳量。

步骤一中，对不同燃烧状态后的炉渣随机采样，采用灼烧失重法确定炉渣样本含碳量。

步骤二中，将任意平整洁净具有漫反射特性的白纸作为参考物，在自然光条件下，设置相机参数，对白纸成像作为参考图像。

步骤二中，将炉渣样本研磨为均匀颗粒，均匀平铺于参考白纸上，保持拍摄环境及相机参数不变，对放置在参考白纸上的炉渣样本进行拍摄。

步骤二中，分别截取炉渣图像及参考图像的相同区域，使得截取的炉渣样本图像中仅包含炉渣，分别标记为炉渣图像及参考图像。

步骤三中，获得拟合函数的具体方法如下：对于某一炉渣样本，将获得的炉渣图像以及参考图像的信息熵做差，计算图像信息熵差，以相同的方法，得到其他各炉渣样本的信息熵差，利用*小二乘法多项式曲线拟合获得各炉渣样本含碳量与图像信息熵差之间的回归曲线及函数。

与现有技术相比，本发明利用炉渣图像与参考图像的信息熵差反映炉渣含碳量变化，得到信息熵差与炉渣含碳量之间的变化规律。通过图像信息熵差即可便捷地得到准确的炉渣含碳量。该技术无需对炉渣样本进行实验室环境下灼烧，称量失重量等繁琐操作，无需依赖其他复杂技术，如微波测碳等，并且对炉渣图像的获取条件要求低，对拍摄环境不敏感。该技术可以快速实现炉渣含碳量检测，用时少，效率高，且与灼烧失重法所测得含碳量结果相比，检测平均误差达到2%以内，准确度满足目前检测要求。

附图说明

图1是本发明的流程图；

图2是本发明中炉渣成像装置；

图3是获取的某一炉渣图像以及参考物图像。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步说明。

参见图1和图2，本发明包括以下步骤：

步骤一，对不同燃烧状态后的炉渣随机采样，样本以数量多为佳，计算含碳量。所取的炉渣样本含碳量检测方法采用目前常用的较准确可靠的灼烧失重法获得，要求样本含碳量变化均匀。

步骤二，将任意平整洁净具有漫反射特性的白纸作为参考物，利用相机在自然光条件下获得该白纸的清晰图像作为参考图像。将炉渣样本研磨为均匀颗粒，均匀平铺于参考白纸上，保持相机参数设定以及拍摄环境不变，获得清晰的炉渣图像，要求图像亮度适中，不可过曝，也不可过暗；接着，分别截取两幅

图像的不同区域，使得截取的炉渣样本图像中仅包含炉渣，计算两幅图像各自的信息熵。

步骤三，对于某一炉渣样本，将截取的炉渣图像以及参考白纸图像的信息熵做差，获得图像信息熵差。以相同的方法，计算其他各炉渣样本的信息熵差；其次，利用*小二乘法多项式曲线拟合获得各炉渣样本含碳量与图像信息熵差之间的回归曲线及函数。

步骤四，将待测含碳量炉渣样本以上述步骤二方法成像，截取炉渣部分图像，计算其与参考白纸图像的信息熵差。

步骤五，利用待测含碳量炉渣的信息熵差以及步骤三中的拟合函数，得到该炉渣样本的含碳量。