

利用 Multi EA2000 碳硫仪测试岩矿样品中的无机碳和有机碳含量方法的尝试

刘晓瑜

国家地质实验测试中心, 北京, 100037

岩石样品中碳的成分呈碳酸盐、有机碳及单质碳状态(张勛华、1989), 在自然界中最重要的碳化合物是碳酸盐; 除了无机化合物之外, 通过各种生物作用以及有机物质的反应, 碳还和其他重要元素如氧、氢、氮和硫等形成许多重要的有机化合物。因此, 在岩矿样品的全分析过程中经常需要测定岩矿样品中的无机碳、有机碳和总碳的含量。

在岩矿样品的全分析中常用的测试碳酸盐中二氧化碳的方法采用重量法()、气体体积法(关云梅、1995)、非水滴定法(肖渠钦、1981)、气相色谱法(杨冀华、1996)等。目前常用的测试方法一般是基于这样的测试原理: 先以燃烧-重量法测得总碳的含量, 再与无机碳结果相减, 即可间接测定有机碳含量; 或者待测样品先经过酸化处理除去无机碳, 然后残渣在 450℃下直接测定有机碳含量(肖渠钦、1981)。随着实验仪器的发展, 碳硫仪已经被广泛的用来测量试样中总碳的含量, 测试手段相对简单, 即在富氧的条件下高频感应加热燃烧, 释放出的碳被氧化为 CO₂ 气体, 在 4.26μm 处具有很强的特征吸收带, 此吸收符合朗伯比尔定律, 籍此, 红外检测碳的含量(史世云、2001)。有机碳的测试通过在待测样品中加酸一般为磷酸

除去无机碳, 然后在通过加热测定有机碳的含量。无机碳的测试目前尚未见到能自动化仪器化的有效测试方法。在 2002 年《Inorganic Carbon Analysis by Modified Pressure-Calculator Method》一文中, 作者自行设计了一套测试 CO₂ 的设备, 该设备正是基于气体体积法的原理。该设备与气体体积法相比, 较为精确, 且操作简单。通过上述介绍可知, 单独测试无机碳、有机碳和总碳含量的方法都相对比较成熟, 但是, 岩矿样品全分析有时候需要同时测定这三者的含量, 那么分别测量有机碳、无机碳和总碳含量就比较复杂并且耗时较长。

为了解决无机碳含量测试问题, 本研究利用国家实验测试中心现有的实验设备 Multi EA2000 碳硫仪的无机碳探测仪模块尝试建立一种能快速准确的测试无机碳含量的方法。同时采用传统方式同时测试无机碳和有机碳的含量时, 进行的实验程序比较复杂而且耗时较长, 所以本研究拟进行另外一种新测试方法的尝试探索性研究, 即通过使燃烧炉阶段升温 and 加入氧气, 使样品中不同存在形式的碳在不同的温度区间释放出来, 进而通过适当的数据处理程序, 一次性得到有机碳和无机碳含量。