

# 碳硫分析仪漏气检查失败原因及快速解决方法

盛华峰, 王丽

(中国科学院宁波材料技术与工程研究所, 浙江宁波 31520)

**摘要:** 碳硫分析仪是各种无机材料中碳硫含量控制的重要仪器。有效延长仪器的使用周期、保持仪器的稳定性是实验人员必备的技能。当仪器进行日常维护后, 往往会出现漏气检查无法通过的问题。通过准确定位氧气及剂量器入口、炉子两部分常见漏气问题, 并采取相应的措施, 快速有效的解决漏气检查失败的问题。

**关键词:** 碳硫分析仪、日常维护、漏气检查

**中图分类号:** O657.33 **文献标识码:** B

## Reasons for Failure in Gas Leakage Inspection of Carbon and Sulfur Analyzers and Quick Solutions

Sheng Huafeng, Wang Li

(Ningbo Institute of Materials Technology and Engineering, Chinese Academy of Sciences, Ningbo 31520, Zhejiang)

**Abstract:** Carbon and sulfur analyzer is an important instrument for controlling the carbon and sulfur content in various inorganic materials. Effectively extending the lifespan of the instrument and maintaining its stability are essential skills for laboratory personnel. After daily maintenance of the instrument, there is often a problem of air leakage inspection not being able to pass. By accurately locating common air leakage problems in the oxygen and doser inlet and furnace, and taking corresponding measures, the problem of failed air leakage inspection can be quickly and effectively solved.

**Keywords:** carbon and sulfur analyzer, daily maintenance, air leakage inspection

碳、硫含量会影响金属材料的性能, 如钢中的碳能增加硬度和强度, 但降低韧性和塑性, 因而碳素钢、中低合金钢、不锈钢以及钛合金中碳作为合金元素要求控制在一定范围。硫含量如在钢中会偏析, 会恶化钢的质量; 形成低熔点的 FeS, 导致钢的热脆; 硫含量高时,

焊接时产生的  $\text{SO}_2$  会导致焊接金属内气孔和疏松的产生。但提高硫和锰的含量可以改善钢的切削性能。因此必须要通过有效手段对碳硫含量进行监测<sup>[1]</sup>。

碳硫分析仪采用高频感应炉配合红外检测系统，能快速、准确测定钢、铸铁、铁合金、矿石、纯金属、陶瓷、稀土金属、炉渣以及催化剂等各种材料中碳、硫元素总含量。广泛用于工业产品、电子电工、航天航空、高等院校、科研单位，成为了一种常用的分析仪器<sup>[2-3]</sup>。中国科学院宁波材料所于 2015 年购入一台美国力可的 CS844 型高频红外碳硫分析仪，使用年限已达 8 年之久，检测的样品包含钢、铸铁、铁合金、钛合金、镁合金、矿石、高纯金属、陶瓷、稀土金属等各种无机材料。使用期间未发生过大的故障，主要原因是经常对仪器进行保养维护。由于每次保养维护，都需要对试剂管、炉头进行拆卸，因此漏气检查无法通过是在仪器维护过程中最为常见的问题。如何快速分析漏气检查无法通过的原因并有效的解决由于漏气导致的分析结果失真的问题，确保分析结果的精度是至关重要的<sup>[4]</sup>。本文对常见的漏气检查原因进行了分析，并且提供了如何快速解决相对应问题的方法。

CS844 碳硫分析仪仪器气路检漏分为系统漏气检查、分段漏气检查。日常维护一般会拆卸试剂管、燃烧区，因此做漏气检查时建议先进行分段漏气检查，再进行系统漏气检查。如果先做系统漏气检查，当系统检漏通过时，实验人员可能会忽略再进一步进行分段检漏，导致系统检漏通过而分段检漏失败的情况发生<sup>[5]</sup>。而当分段漏气检查能正常通过时，系统漏气检查一般也能正常通过。分段漏气检查主要分为三部分，分别为氧气及剂量器入口、炉子、检测器。日常维护后漏气检查失败一般发生在氧气及剂量器入口、炉子这两部分，检测器部分的气路一般日常维护很少会有故障发生，如果有更换催化炉的镀铂硅胶，就要注意是否安装到位。因此日常维护后主要关注以下两点：

## 1 氧气及剂量器入口漏气检查失败

当压力变化为正值时，也就是当前压力大于初始压力时，这种情况是气路管有堵塞。这种情况多数发生在氧气及剂量器入口，主要原因是金属过滤器（图 1 所示）非常容易堵住，在日常维护时每次要把金属过滤器取下来进行超声清洗，清洗完之后最好用高纯的氮气或者氩气高压吹扫，防止细小颗粒残留在过滤器空隙中。如果试剂长期未更换，需要注意是否是试剂结块导致气路不畅通。当压力变化为负值时，这种情况主要是漏气，氧气及剂量器入口部分需要检查各个试剂管上的密封圈是否老化、试剂管是否有裂纹等情况。