

# 电子天平在分析仪器上的应用实例分析

河北钢铁集团石家庄钢铁有限责任公司 陈宝英 李海芳 李秀玲

**【摘要】** 本文以石钢理化检测中心实验室的 5E-8S/A 型全自动测硫仪和 HIR-944 型红外碳硫仪为例，对电子天平在分析仪器上的应用进行了分析。

**【关键词】** 电子天平；分析仪器；应用；分析；效果

## 一、概述

电子天平在分析仪器上的应用很广泛，象石钢公司理化检测中心实验室的 5E-8S/A 型全自动测硫仪和 HIR-944 型红外碳硫仪，这两台快速分析仪器均是集光、机电、计算机、分析技术等于一体的高新技术产品。仪器采用了计算机屏幕显示的图、文及数据的采集、处理等先进技术，具有测量范围宽、分析速度快、分析结果准确、可靠等特点。这两台不同型号的分析仪器的称量部分都是使用德国的赛多利斯 BP211D 型电子天平，由于该电子天平每次测试前都会自动校准，不仅使样品称量方便、快捷、准确、连续，而且使仪器的分析速度和准确性大大提高。

## 二、应用实例

### 1. 5E-8S/A 型全自动测硫仪

#### (1) 称量过程

5E-8S/A 型全自动测硫仪主要是用于测定煤、油等物质中的全硫含量。仪器的技术参数为：测硫分辨率，0.01%；测硫范围，0.1% ~ 15%；测试时间，4 ~ 8min/个；(依试验种类和重量而定)；试样重量，50 ~ 80mg (测煤)，50 ~ 100mg (测油)；试样数量，24 个。

该仪器称量的主要特点是免去人工称样及一个一个人工放样的麻烦，可以自动称量样品及自动连续测量 24 个样品。仪器的称量系统是由电子天平通过定位机构和升降机构与转盘相连接的。仪器在称量样重前，首先要进行添加试样操作。例如：如果你要做 10 个试样，则单击“添加试样”按钮。如果需要自动称量试样重量，在按“开始分析”按钮前，先按“试样添加”(最多能添加 24 个试样，因为转盘上设计的是 24 个坩埚孔。如果试样数量超过 24 个，多余的试样不能在此次试验中自动称量)。添加试样完成后，称空坩埚重。单击“称空坩埚”按钮，在称空坩埚重量之前，要按顺序从 1 号坩埚位置到试样总数坩埚位置上放好空坩埚。并注意一定要从 1 号坩埚开始放起，并且要按顺序放。每次试验的至少第 1 个样是废样，然后按“开始分析”按钮进行测试分析。

#### (2) 故障诊断及保护功能

5E-8S/A 型全自动测硫仪除具有自动称量功能外，还具有较强的自诊断及异常情况保护功能，其自诊断分为主动自检和工作过程自动检测两种方式。主动自检功能，是按照运行程序，用鼠标单击“功能”中的“自检”项，即运行程序完成自检功能。异常情况保护功能主要指直接采用硬件形式保护。内容包括：热电偶传感器断偶保护、加热过流保护、连续加热时间过长保护、升降失控保护、转盘垂直位置异常的转动保护（不能转动）、转盘孔水平位置异常的升降保护（不能升降）、天平读数异常等等。当仪器有异常情况，操作人员可根据仪器的自诊断功能查询，然后根据提示进行处理，缩短了仪器故障排除时间。

## 2. HIR-944 型红外碳硫仪

### (1) 分析过程

HIR-944 型红外碳硫仪的分析过程是将灼烧处理后的瓷坩埚放入电子天平，经过去掉皮重后放入试样，试样重量数据存入微机，然后加入一定量的助燃熔剂，将样品送至高频感应加热炉的燃烧室，进行自动分析。

### (2) 称量过程

IR-944 型红外碳硫仪，它虽然不像 5E-8S/A 型全自动测硫仪那样，与电子天平通过定位、旋转和升降机构与转盘连接组成称重系统，但它将网络计算机技术与电子天平组成称量系统，对试样进行“重量插队”，一次最多可显示 48 个样品的重量，使得一次分析样品的数量多，分析速度也大大加快。

HIR-944 型红外碳硫仪的技术参数是，测量范围：碳 0.0001% ~ 10%（可扩至 99.999%），硫 0.0001% ~ 0.35%（可扩至 99.999%）。重量称量是碳硫仪参与结果运算的重要参数之一，重量库中有重量是仪器进入分析状态必备的条件之一。如果重量库中无重量数值，仪器便不能进入分析过程。HIR-944 型红外碳硫仪有两种方式使重量进入重量库。一种是手动键入重量，另一种为自动搜索重量。手动键入重量方法是：在电子天平上称取重量，然后用键盘或鼠标直接键入所需重量。键入重量后，重量框中显示重量编号，在编号的右侧显示闪烁的光标，再键入所需重量数值即可。自动搜索重量方法是：先将处理好的专用坩埚放入电子天平，等数据显示稳定后，按“TAR”键去掉皮重，天平显示为 0.0000，向坩埚中加入样品到所需重量，待稳定后，按“PRT”键，天平将称得的重量发送给计算机，计算机自动搜索到重量后，按次序存入重量库并显示。自动搜索的重量范围规定在 0.1 ~ 5.0 克，超出范围计算机拒绝接受。一般分析时，计算机取用编号为 1 的重量值，下面依次前移一个编码。仪器“重量数据”框中可同时显示 48 个样品的重量，一一对应于重量库中 48 个编号。每次分析取重量库中编号为 1 的重量数据，仪器分析完后，此数据移入本次重量库后，其余数据均前移一个编号，好象“重量插队”一样。当仪器开始分析时，重量数据框中“当次重量”即显示为最后一个样品的重量，其余不动。

### (3) 自动存储，方便查询

HIR-944 型红外碳硫仪的分析结果可自动保存入内存和 C 盘中。内存只保留最近分析的 100 个

结果，C 盘为硬盘，容量大，可储存 10~20 年的分析结果。存入盘中的内容有日期、时间、编号、重量、碳硫分析结果以及钢种和炉号等，可随时调阅、查询，很方便。

### 三、实例应用分析

#### 1. 采用人工电弧炉分析试样

石钢理化检测中心实验室原来使用的是采用人工操作的电弧炉进行分析试样，每次开始分析要用打 3~4 个废样，平均每 6 分钟分析一个试样，按每个试样分析两次，一个试样的分析时间是 12 分钟，60 分钟可分析大约 5 个试样。

该人工操作的电弧炉不仅是人工称量试样，而且由于温度不可控，需要人工控制。开始分析试样时要提前预热，多做几个废样，做了几个分析试样后，如果炉体温度过高，还需要人工降温，化验员要始终守护在仪器旁，不仅分析速度、分析结果的准确性偏差较大，而且工作效率也低。

#### 2. 仪器分析试样

##### (1) 采用 5E-8S/A 型全自动测硫仪分析试样

如果采用 5E-8S/A 型全自动测硫仪进行试样分析，一次能放 24 个试样，分析一次一般带 2 个标样、1~2 个废样，按每个试样做双样，一次能分析 10 个试样。自动分析一次需要 60 分钟时间，每个试样（做双样）的分析时间就是 6 分钟。

该仪器自动称量，不仅称量方便、快捷，一次分析多个试样，而且在仪器运转分析时，化验员可以不用始终守护在仪器旁，可以为下次分析试样做准备工作，相对手工操作分析试样，分析速度、分析结果的准确性和工作效率大大提高。

##### (2) 采用 IR-944 型红外碳硫仪分析试样

如果采用 IR-944 型红外碳硫仪进行试样分析，平均每 2 分钟分析一个试样，按每个试样分析两次出分析结果，一个试样的分析时间是 4 分钟，60 分钟就可分析 15 个试样。

该仪器除具有称量试样数量多，分析速度快外，由于具有手动键入重量和自动搜索重量两种称量方式，更能满足为冶金企业连续生产随时提供检测数据的优势。

#### 3. 应用效果

分析结果汇总表（见表 1）

通过分析结果汇总表可以看出：采用 IR-944 型红外碳硫仪分析试样，平均每个工作日可以分析 120 个试样；采用 5E-8S/A 型全自动测硫仪分析试样，平均每个工作日可以分析 80 个试样；采用人工操作的电弧炉分析试样，平均每个工作日可以分析 40 个试样。由此可见，IR-944 型红外碳硫仪分析试样的速度是人工操作分析试样的 3 倍；5E-8S/A 型全自动测硫仪分析试样的速度是人工操作分析试样的 2 倍。

因此，通过电子天平在全自动测硫仪和红外碳硫仪上应用实例分析，不仅使样品称量方便、快捷、准确、连续，一次能分析多个试样，而且使试样的分析速度、准确性和工作效率都得到了大幅度提高。

表 1 分析结果汇总表

试样分析方法	每个试样做双样分析时间(分钟)	分析试样时间(分钟)	60分钟分析试样个数(个)	每个试样做双样的分析速度(个/分钟)	每个工作日8小时分析试样个数(个/日)
人工操作的电弧炉分析试样	12	60	5	0.08	40
5E-8S/A型全自动测硫仪分析试样	6	60	10	0.17	80
IR-944型红外碳硫仪分析试样	4	60	15	0.25	120

#### 四、结论

电子天平在分析仪器上的广泛应用，不仅提高了称量速度，缩短了分析时间，而且发挥了仪器的灵敏度、分辨率、精度等级高和反映速度快等特性，不仅能满足企业快速的生产节奏，而且为企业的顺利达产、达效提供了可靠的检测数据和更好的服务。

#### 参考文献

- 1.《5E-8S/A型全自动测硫仪使用说明书》.
- 2.《HIR-944型红外碳硫仪使用说明书》.

#### 作者简介

李秀玲，出生于1969年，女，汉族，河北省石家庄市人，高级工程师  
 办公电话：0311-86913661 手机：13131171352  
 单位：河北钢铁集团石家庄钢铁有限责任公司设备物资部  
 地址：河北省石家庄市和平东路363号  
 邮编：050031