QR-4C型全自动碳硫联测分析仪

一、概述

QR-4C全自动碳硫联测分析仪是根据国家标准气体容量法、碘量法，采用先进的传感技术而研制成功的新一代钢铁分析仪器，对钢铁及其它材料中碳、硫元素进行定量分析，本仪器测碳采用气体容量法，测硫采用碘量法。

该仪器采用精密传感器检测数据，克服了以前气容法、碘量法刻度读数时不可克服的视觉误差及换算误差，使得测量精度得以提高，单片机技术的使用使得操作更加方便可靠。

二、主要技术性能

1、分析范围：　碳：0.02~6.00%　（减少称量可扩大测量范围）

　　硫：0.003~2.00%

2、分析时间：　45秒　　(已含称样时间)

3、分析误差：　符合国家标准 GB223.69-1997　GB223.68-1997

4、环境温度：　5℃-40℃

5、动力气体：　　氧气压力0.02-0.04Mpa

6、电源电压：　220v±10%　　50Hz

　　建议使用民用电路或使用高精度电子交流式稳压器

三、结构和工作原理

1、本仪器由电弧燃烧炉、QR-4C分析箱组成。

2、试样在基本处于室温的富氧条件下，加入少量助溶剂，由电极产生电弧点火，极短时间内产生高温，待样品燃烧，将试样中的碳和硫转化成二氧化碳和二氧化硫逸出，由单片机控制对其进行含量的分析测量。测碳采用气体容量法，测硫用碘量法。

3、QR-4C型气路、液路系统由图四所示。

DF表示电磁阀，用于控制气路，平时不通电，衔铁堵住接管嘴2、3，通电时，衔铁上移，堵住接管嘴3，接管嘴1、2通。

图中BF表示玻璃电磁阀，用于控制液路。平时不通电，堵住液路，通电时沟通液路。下面对照图四，说明基本工作过程。

图示为初始状态，低压氧气被DF1、DF6堵死，不消耗氧气，事先水准瓶、贮气瓶和滴定液瓶中都存放有一定的液体。

(1)、按一下“对零”按钮时，DF4通电，量气筒通大气，水准瓶与量气筒成连通管,最后两边液面相平，可用增减水准瓶内液体或调整碳的直读标尺的方法，使量气筒内的最低水平面与直读标尺的零刻度线相平，十秒后，DF4断电，量气筒与大气隔断。如量气筒水位不能到达量气筒下方的零位，可重复几次。“对零”工作调试结束。

(2)、按一下“准备”按钮，DF1、DF4、DF6、BF通电，低压氧气将液体从水准瓶压入量气筒，直到液体注满量气筒碰到DJ3、DJ5时，自动使DF1、DF4断电，液体充满量气筒；同时BF通电沟通液路，放去硫吸收杯中的多余液体；DF6通电，低压氧气进入滴定液瓶，将滴定液压入滴定管、直到DJ4、DJ5都接确到滴定

液时，使DF6自动断电，多余的滴定液因虹吸作用自动返回滴定液瓶，保持滴定管内溶液准确对零。在DF6断电时，BF也断电。

(3)、按一下“分析”按钮，仪器自动进行空白调整，并自动加满溶液。电弧燃烧炉自动引弧，燃气进入硫吸收杯，这时约6秒钟左右。DF3
通电，燃气进入量气筒(即开始取样)，量气筒液面开始下降，吸取到一定的燃气后DF3断电(调节水准瓶上DJ2可实现)，同时DF4通电，
量气筒通大气，使量气筒内的气体恢复到一定的温度、压力和体积的状态。延时约10秒钟，DF4断电，DF5、DF1通电。吸收灯亮，量气筒内的气体被压入贮气瓶，在这个过程中气体通过吸收管，二氧化碳吸收。气体全压出量气筒，即量气筒内的液体接触到DJ3、DJ5时，DF1断电。因液面压力差，贮气瓶体重新被压回量气筒，待气压达到平衡，DF5断电，由于二氧化碳被吸收，气体体积减少，吸收前后的体积差在本仪器上的形成一个高度差，根据减少的体积也就得到碳的含量。硫的测定是仪器根据确定的终点色由DF7控制自动滴定，在分析结束后，即可读数并可打印结果。

四、化学试剂配制

1、水准瓶溶液:每1000ml蒸馏水中加入2～10ml浓硫酸，10ml甲基红混合溶液，(见注)摇匀。(呈红色酸性溶液)

2、贮气瓶溶液:

①固体吸收:1000ml蒸馏水中0.2g氢氧化钾，少数甲基红混合溶液，摇匀。(呈绿色碱性溶液)

②液体吸收:40%的氢氧化钾溶液。

3、滴定液:

A

溶液:用天平称取碘2g置于烧杯中，加少量蒸馏水，称碘化钾20g，分批加入，使碘全部溶解。

B 溶液:用天平称淀粉2g用少量水调匀后倾入煮沸之蒸馏水100ml中，继续煮沸2-3分钟冷却。

将A、B两种溶液混合，用蒸馏水稀释到5000ml中，摇匀。

注:甲基红混合溶液的配制法:称取甲基红、溴钾酚绿各0.1g，分别溶入50ml的无水乙醇中，然后混合贮存。

上述三种溶液配制好后，分别加入水准瓶、贮气瓶及滴定液瓶中。加液量的多少如下:

(1)水准瓶溶液:见三、3、(1)。

(2)贮气瓶溶液:将溶液加到贮气瓶玻璃指针处即可。

(3)滴定液:适中。

五、仪器的安装

1、电路连接

(1)各仪器的电源插头接单相(220VAC)交流电，其中地线端应接大地

(2)控制箱的二芯插座与电弧炉的二芯插座相连

2、气路连接

分析箱后面三只气路连接口分别对应:

(1)氧气进气口接氧气瓶减压器出气口

(2)氧气出气口接电弧炉进气口

(3)混合气进口接电弧炉出气口

3、电极的调节

电极1(DJ1)直插到水准瓶底

电极2(DJ2)插到水准瓶中间，其高度用于调整取气量，当量气筒中水在量气筒膨大部分底部时，电极2在水准瓶的位置是正好接触水面。

电极3(DJ3)电极5DJ5):安装于量气筒上部，不能相碰或和瓶壁相碰

电极4(DJ4)、电极5(DJ5)、安装于滴定管上方，不能相碰或和瓶壁相碰

六、分析操作

1

向电弧炉钳锅中，依次加入硅钼粉，锡粒和称好的样品(生铸铁还需加入工业纯铁)。

2 打开电弧炉"前氧"、"后控"开关，调节流量计值为80-120升/小时。

3

按下"对零"键，使量气筒中的水位降至最低到零位，调节"C调零"旋钮，使"C"表头显示为"0.000～0.500"。

4

按下"准备"键，使滴定管中注满液体(如不能注满，可重复几次)，调节"S调零"旋钮，使"S" 表头显示为"0.000～0.050"。

5 按"分析"，样品自动燃烧并采样分析。

6 分析结束后，碳、硫显示的数据，即为测量数据，并打印测量结果。

7

如是标样定标，则在分析结束前(分析灯熄灭前)调节碳、硫校准旋钮，使数据显示为标样的百分含量。

8 如果需要停止正在进行的准备或分析过程，按复位即可。

七、维修保养和常见故障排除

1、测碳时，所测出数据实际值含量低。

产生原因(1):管道漏气:电弧炉坩埚座硅胶圈处密封不严以及气容仪后白皮管老化漏气。

排除方法:更换漏气管道或坩埚座硅胶圈。

产生原因(2):碱石灰时间过长已失效。

排除方法:将分析箱后面干燥管取下，换新鲜干燥碱石灰即可。

产生原因(3):试样燃烧不完全。

排除方法:可适当再加入纯铁助熔剂助燃，以达到燃烧充分、完全。

2、测碳时，所测数据为"0"或接近"0"

产生原因(1):原因电磁阀DF3(可见说明书中图3)生锈。

排除方法:拆下清理装上或更换即可。

产生原因(2):管道漏气。参阅以上方法解决。

3、分析过程中量气筒中溶液倒吸。

产生原因:分析箱水准瓶中两根电极DJ1、DJ2已被腐蚀。

排除方法:用铁砂纸清洁电极表面或更换新电极。

4、“准备”结束后，量气筒液位连续下降。

产生原因：量气筒上方气路包括连接管、DF3、DF4、吸收管、DF5漏气，但可能性较大者是吸收管橡皮塞处漏气。

排除方法：接好相应的接头。

5、按过“分析”按钮后，气泡通过硫吸收杯，但程序不再向下进行。

产生原因：一般情况下是DJ1、DJ2相接触。

排除方法：转动DJ1或DJ2，使它们脱离接触。或拨下水准瓶胶塞，将电极适当弯曲后，再安装好。

6、按“准备”按钮后，水准瓶中溶液不能注入量气筒。

产生原因：一般是DJ3、DJ5相碰或碰到量气筒内壁。

排除方法：调整好DJ3、DJ5。

7、按“准备”按钮后，滴定液瓶不向滴定管加滴定液。

产生原因：一般为DJ5和DJ4相碰或它们都碰到滴定管内壁。

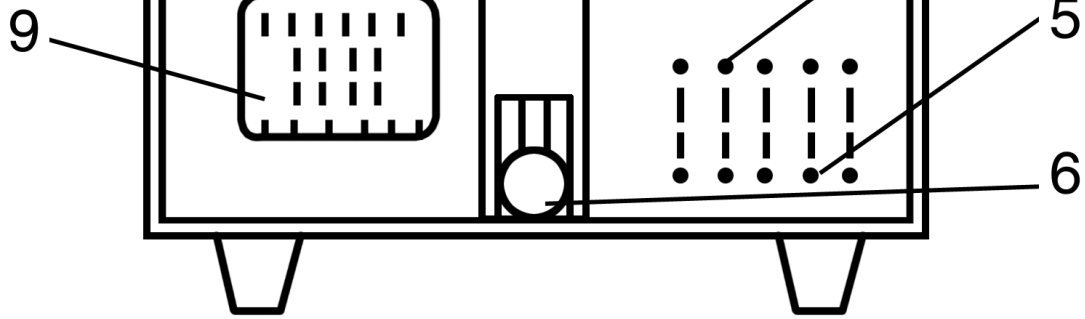
排除方法：调整DJ4和DJ5。

8、按“准备”按钮后，量气筒中液体加满后不停止。

产生原因：电极DJ3已被腐蚀。

排除方法：用铁砂纸清洁电极表面。

八、附图（见下页）



1、电流表　2、燃烧系统　3、流量计　4、指示灯　5、控制开关
6、手把　7、预热装置　8、除尘器　9、铭牌

图四　QR-4C型全自动碳硫分析仪气路液路示意图