

## NOA-2003 型氮氧分析仪故障维修

朱天佑

(北京科技大学计量中心 北京 100083)

张伟光 张小英 张藏淑

(北京科技大学化学分析中心 北京 100083)

**摘要** 本文简要的阐述了 NOA-2003 型氮氧分析仪的基本原理, 介绍了维修的思路及采取的修复措施。

**关键词** 面板 水压开关 电极 过滤器

### 1 前言

美国 ROSEMOUNT NOA-2003 氮氧分析仪是八十年代比较先进的仪器, 具有自动、准确、灵敏、操作维修方便等优点。经过十几年的使用实践, 作者对碰到的一些特殊故障现象及时采取维修措施, 从而能保证仪器最长的使用寿命和最大的利用率。

### 2 仪器的组成

该仪器主要组成包括脉冲加热炉, 红外气体分析器 (BINOS)、热导检测器 (WLD)、分析计算机相应的气路系统与信号处理系统, 以及冷却水系统。

#### 2.1 红外气体分析器 (BINOS)

在氮氧分析仪中, 红外线气体分析器 (BINOS) 用来测定气体中的 CO 的浓度, 从融化试样中分离出来的氧与炽热的石墨坩埚化合成一氧化碳, 载气将一氧化碳导至红外气体分析器, 该分析器可以测出气流速度恒定的载气中 CO 浓度, 并将其转化为电信号。

#### 2.2 热导检测器 (WLD)

热导检测器 (WLD) 是一台自封式测量系统, 除本身固有的检测室以外, 还有自身的电源及一台信号放大器和恒温机构, 检测室是由四支热敏电阻构成一桥式电路, 而热敏电阻的阻抗是随周围气体的热导率而变化的。由于有待测气体通过周围气体的电导率发生变化, 电桥失去平衡, 产生电桥电压输出信号。

### 2.3 分析计算机

为完善自动化分析装置的控制和监视功能, 该仪器配有一台十六位处理机, 为主机的分析计算机, 操作人员可以根据必要的操作实现“人机对话”, 并能通过监视屏幕得到回复信息, 分析计算机的全部程序有十个程序组成, 还有九个供其它必要性选择的程序。整个分析仪的调整和监控工作都由这些程序来实现, 而且操作过程中必要的信息会显示在屏幕上。

### 3 故障维修实例

#### 3.1 故障现象之一

##### 漏气检查不过关 (LEAKAGE)

当清洗和维护工作就绪后, 在分析试样前一定要进行漏气检查, 按照说明书 5.9.4 LEAKAGE TEST 进行, 屏幕显示“LEAKAGE”, 此信息出现后, 第二个测试将自动启动。测试气路中是否有漏气现象。有漏气现象则“LEAKAGE”将再次出现在屏幕上, 这就说明气路有漏气现象。按照气路流向检查各阀门、接头有无漏气现象, 检查结果为阀门、接头封闭良好, 无漏气现象。究竟是什么原因造成漏气检查不过关, 是因为气路中有堵塞现象造成气流不畅, 因此我们检查了气路中各个过滤器, 发现过滤器 F<sub>4</sub> 有明显的污染, 我们立即更换了过滤器 F<sub>4</sub>, 同时更换了除尘器 F<sub>2</sub>。除尘过滤器为柱状粉末压制而成的过滤器。去掉此柱状过滤器, 更换为石英棉, 更换后再做漏气检查, 检查过关。

这是由于仪器经过长时间使用后, 在分

析过程中产生的粉尘堵塞了过滤器的小空隙。使气路压力增大,产生漏气现象。用超声波清洗除尘过滤器后,效果还是不太好,我们采用石英棉代替除尘过滤器,更换石英棉后效果很好,每次漏气检查时再没出现漏气现象。

### 3.2 故障现象之二

炉体无温度,电机不能加热,或分析试样时间断性不分析。将脉冲加热炉内的上下电极拆下,清洗干,如表面有氧化现象,用砂纸打磨上下电极,清洗干净后,重新装回炉内,开机实验,故障排除。这是因为经过长时间使用后,有部分石墨粉尘堆积在上下电极上,使上下电极接触性差造成炉体不加热。

### 3.3 故障现象之三

现象:按面板“0”键“.”键不起作用。

分析:根据图 4.275—2706/3 右上部可知,此故障与键盘和 74C923 芯片有关。由于“0”键不起作用不能直入其它操作程序,因而影响整机使用。此种设备采用薄膜键盘而且镶嵌贴牢不便更换,单独定做时间长价格高。74C923 芯片市场上几乎买不到也不便盲目更换。为慎重起见,我们作了下述的测试分析:在整机不送电情况下,拆下面板。用万用表  $\Omega$  档测量 X1 键盘插接座各点间阻值。可发现随着按“1”键 4~9 引线间阻值可变小。按“4”键 1~9 引线间阻值可变为 50 $\Omega$  左右,说明这些键均正常,依此类推,可发现只有按“0”,“.”两键各引线间均不见阻值变化。所以键盘上这两个键损坏的可能性很大。由于这两个键的开关连几号线不便查出,我们采用下述方法查出:在仪器通电的情况下,将未连通过的线号间分次两两接通。结果发现当瞬间 9~11 号线接通时“0”键操作起作用。这就说明上述两个操作键有问题。依此方法还可通过按操作键在仪器送电的情况下测 X<sub>2</sub> 插座上的 P<sub>0</sub>~P<sub>4</sub> 各点对地电压的方法可查出 74C923 芯片是否有问题。

故障的排除方法:为节省时间,降低成本,又维持面板原貌,我们采用局部修补方法,用市场所售的不干胶薄膜轻触开关,贴在损坏的键位上。将薄膜引线焊在对应的 X1 插头引线上经试

机故障排除。

### 3.4 故障现象之四

仪器冷却水系统已给水,但显示器报“无水”,设备无法使用。

分析:本仪器外加的冷却水系统给的水压是否不够?水压检测系统是否正常,是否误报?检测:1.检查冷却水系统水压;拆下回水管,用塞子堵住回水嘴,防止水外泄。回水胶管对准回水槽。冷却水设备送电,发现回水流畅。用手压水管可知出水压力也够。2.用万用表  $\Omega$  档测水压开关。该分析仪冷却水管路下管为进水,出水管在上,在出水管口有一水压开关,当水压够时此开关应为接通状态。因此用万用表  $\Omega$  档可测出给水/不给水时开关的通/断情况。必须指出,此开关所连电路在设备工作时带电 24V 直流电压,在测水压开关时主机不要送电以免损坏万用表  $\Omega$  档。通过测试发现冷却水系统给水时,水压开关未接通。这说明该开关已坏。

修复:在不给水情况下,拆下水压开关,用细砂纸打磨触点即可。此开关由于长时期泡在水中生锈造成触点接触不上使整个分析仪不能工作。它产生的是一种误报,使操作者误以为冷却水系统水压不够。另外,此开关从原设计上可以说是先天不足,今后有待改进。

另外,通过上述检测我们还悟出一个道理:可用应急试验方法检测此故障。即在给水时,不拆水管,而直接封上水压开关引线端子,看分析仪还报“无水”否,如果不报缺水了,则说明水压开关坏。如还报“缺水”,再查冷却水的水压,或水压检测电路。

## 4 结束语

综上所述:我们在本文中应用了维修技术中的“顺蔓摸瓜”,对号入座的方法和送电/不送电时两种状态下的测试实验结果结合电路图进行分析,找到了故障点并排除了故障。方法简单实用。

### 参考文献

1. NOA-2003 型氮氧分析仪说明书