

文章编号: 0254 - 5357(2014)04 - 0612 - 02

GGX - 9 型原子吸收分光光度计常见故障与排除方法

杨载明

(贵州省地质矿产勘查开发局一〇六地质大队, 贵州 遵义 563000)

原子吸收分光光度计因价格低、耗材便宜、易使用、易维护等特点, 已成为常规实验室的必备仪器。GGX - 9 型原子吸收分光光度计是北京地质仪器研究所(现北京海光仪器公司)于 1997 年推出的产品, 在很多检测实验室得到广泛的应用。该型号仪器电路采用模块化设计, 集成度高, 主机内电路部分只有电源板和前置放大器板, 大部分的工作都是由计算机完成, 点灯控制、采样、启动 A/D 转换等时序, 均由一片特制的芯片来完成, 提高了仪器的一致性和通用性^[1]。仪器推出迄今已近 20 年, 目前大量实验室仍在使用, 已经取得了较好的经济和社会效益, 但大大超过了仪器预期使用年限, 会产生如空心阴极灯异常、低压开关保护、自动波长信号弱、雾化系统、空气压缩机等方面的故障。本文针对仪器常见的故障现象及检修维护提出了解决办法。

1 仪器故障现象与检修维护

1.1 开机后一号灯极亮, 主机内伴有烧焦味散出

拆下前置放大器板, 如图 1 所示, 观察到电阻 R20(1K)烧蚀严重, 且场效应管 Q3 的散热片左下底部的电路板铜箔处有烧焦现象。分析电路可知, 限流电阻 R20 接场效应管 Q3 源极, Q3 源极与场效应管的金属背板导通。由于 Q3 的安装未与散热片采取绝缘措施, 且 Q3 的散热片偏大, 安装时左下鳍片紧压着电路板铜箔, 经过长时间的运行, 绝缘性能下降, 散热片与铜箔导通, 使得电阻 R20 通过场效应管、散热片而接地, 导致电流过大致电阻严重过载, 表现为一号灯亮度超出正常亮度许多。更换 R20, 并在散热片处加垫云母片做好绝缘, 开机故障排除。

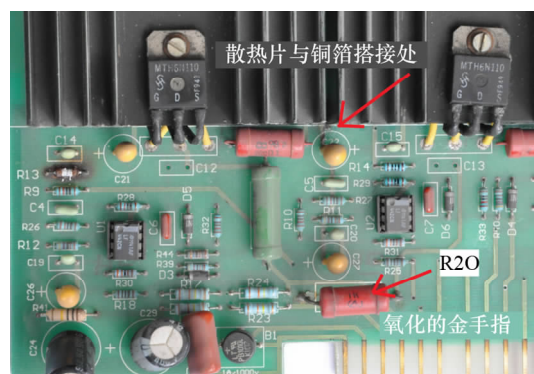


图 1 前置放大板局部

1.2 开机即提示信号弱

打开灯室, 观察二号灯处于工作灯位, 但不亮, 更换一号灯于工作位后, 一切正常。拆下前置放大器板, 如图 1 所示, 观察到电阻 R13 烧毁, 分析电路可知, 电源经 R13 给 LF442CN 双运算放大器^[2]供电, 运放得电后通过 Q2 控制二号灯工作。由于 R13 已经完全烧毁, 又无原理图可查, 无法判断 R13 的阻值, 但根据仪器设计可知, 一号灯与二号灯电路控制完全相同, 因此分析电路, 一号灯通道相同作用的电阻为 R14, 因此查看电阻 R14 上的色环标示^[3]可知该电阻为 100 Ω (1% 精度)。更换 R13 为相同阻值电阻后故障排除。

1.3 开机提示低压开关保护, 不能回到光零

开机后, 主机电源开关亮, 无电机运转声, 在线用万用表交流电压档测量主电源变压器次级无输出, 拆下检查, 初级断路损坏。该变压器为 R 型结构, 无噪声, 漏磁小, 空载电流小, 铁损低, 转换效率高^[4], 次级多个绕组经整流稳压后给仪器提供不同的工作电压。由于自行绕制困难, 因此联系厂家购买更换后故障排除。

收稿日期: 2014 - 01 - 20; 修回日期: 2014 - 02 - 13; 接受日期: 2014 - 05 - 20

作者简介: 杨载明, 高级工程师, 从事化学分析及仪器分析工作。E - mail: yzm1972@163.com。

1.4 自动寻波长时提示信号弱

开机自检能找到光零位置,执行“自动波长”时总提示信号弱,无明显的波峰显示,查看负高压高出正常值很多,即使加大灯电流及更换新的元素灯或换用别的元素灯时亦无改善。

首先怀疑光零位置偏离,通过软件重新执行自动校光零程序,提示光零位置 2146(原光零位 2116),用 Windows 自带记事本打开原子吸收分光光度计软件安装目录下的 GGX-9.INI 初始化配置文件,修改第一行数值为 2146 后保存,开机故障依旧。

模块化设计的电路板,常因金手指氧化导致接触不良而产生故障。拆下电源板及前置放大器板,观察金手指有氧化变色现象,用橡皮擦擦净金手指处的氧化层,对于氧化较严重的,用细砂纸小心打磨,使其恢复铜箔的光亮,装机后故障排除。更新初始化配置文件后正常使用。

1.5 雾化系统故障

1.5.1 火焰出现缺口或锯齿状

连续测试高盐试样会导致燃烧器缝隙产生盐析现象,从而阻挡火焰形成锯齿状火焰,如图 2 所示。遇到此情况,应急时可在熄火状态下用滤纸对折后插入缝口擦拭^[6],待测试结束后取下燃烧器拆分置于 5% 的盐酸里浸泡数分钟,清水洗净晾干后装机,对不易洗尽的污垢可用刀片轻刮。



图2 燃烧头及碰撞球式雾化器

1.5.2 雾室有“咕噜”响声

雾化器对抽吸来的试液进行雾化,碰撞球式雾化器的雾化效率一般为 10%~15%,其余未雾化的试液通过废液管排出,若排液不畅,长时间的使用会使雾室产生积液而发出“咕噜咕噜”的响声,并造成

喷雾不稳定,数据出现大的跳动。因此应在测试过程中偶尔摇动废液管以保证排水通畅(注意水封)。

1.5.3 测试过程中突然不能提吸试液

开机,测试一切正常,但过一会就发现突然不能提吸试液,怀疑雾化系统发生堵塞,取下玻璃雾化器及塑料毛细管仔细观察,未发现堵塞物,原样装回开机,开始时又能提吸试液,但几分钟之后又出现堵塞现象,再次取下玻璃雾化器,发现在雾化器的喷嘴处有冰状物,就是此冰状物堵塞了雾化器。

分析原因为:仪器室未安装空调,且正处于冬季,气温较低,待测试液温度也较低,当试液被抽吸进入雾化器雾化时,在雾化器的喷嘴处会有部分液体被气化而吸收热量,使得喷嘴处的温度越来越低^[5],最后导致结冰堵塞。可以在仪器边上放一杯约 25℃ 的蒸馏水,在测试开始前及更换测试样品的间隙,把毛细管放在此热蒸馏水中抽吸,这样冷热交替,可避免整个测量过程中雾化器喷嘴的结冰现象。

2 结语

原子吸收分光光度计是仪器分析中应用较为广泛的基础仪器之一,设计方面也很成熟,故障率较低,但经长时间高频次的使用,加之某些不适当的使用环境,常出现元件损坏、绝缘老化、接触不良等电路故障。通过对仪器的保养维护和常见故障的分析处理,能够保证仪器的性能,延长其使用寿命,节约检测成本。

3 参考文献

- [1] 北京地质仪器研究所. GGX-9 型原子吸收分光光度计使用说明书[Z]. 1997:13-14.
- [2] 赵保经,崔忠勤. 简明集成运算放大器应用手册[M]. 北京:科学出版社,1989:305-309.
- [3] 吴希平. 色环电阻的识别及速记方法[J]. 家电维修技术,1995(6):4-5.
- [4] 张国华. R 型变压器[J]. 电子制作,2003(12):55-56.
- [5] 赵庆令,李清彩. Thermo 6300 型电感耦合等离子体发射光谱仪常见故障及排除方法[J]. 岩矿测试,2010,29(2):196-198.
- [6] 郑伟强. 原子吸收分光光度计的的日常维护及故障排除[J]. 化学工程与装备,2011(12):178-180.