

日立 U-2000 型紫外可见分光光度计一例 常见故障检修

刘 广 辉

(四川省疾病预防控制中心 供应维修科, 四川 成都 610031)

摘 要: 日立 U-2000 型双光束紫外可见分光光度计, 是日立公司 20 世纪 80 年代末 90 年代初的产品. 采用了日立著名的凹衍射光栅和 Seya-Namiota 光学系统, 配以 6809CPU 构成的专用计算机, 确保了仪器稳定、可靠、便捷以及良好的性能, 至今仍有不少单位使用. 本文详细介绍了此机一例常见故障的检修、处理过程, 供参考.

关键词: 紫外可见分光光度计; 检修

中图分类号: O657.7

文献标识码: B

文章编号: 1006-3757(2004)03-0190-03

1 故障现象

接通电源, 仪器开始进行自诊断和自调整的“初始检查 (INITIALIZATION)”, 项目有: ROM、RAM、波长驱动机构、WI 灯、D₂ 灯^[1]. 随即出现如图 1 所示的帧面, 并停止不前. 正确的过程应该是各项检查 OK, 约 30 s 后自动进入如图 2 所示的“主菜单界面(MAIN MENU)”, 等待下一步的操作.

2 故障处理

此类故障仪器除具有前述的故障现象外, 还发现故障前仪器均很正常, 故障出现很突然, 无任何征兆. 而随机所配说明书只有简单的故障处理提示: If

the calibration value stored in the memory is changed, “CALIBRATE INSTRUMENT!” is displayed on the CRT. in this case, perform wavelength calibration and baseline correction employing CALIBRATION function^[2], 按此方法进行故障处理, 根本不能解决问题, 可除此之外再无进一步处理的指导. 本人曾处理多台同类故障的仪器, 现将维修处理方法记述如下, 供同行参考.

2.1 确定故障点

开机, 在出现如图 1 所示的界面后, 按“CLEAR”键, 强制进入图 2 所示的界面, 选“8”(CALIBRATION)并按“ENTER”键, 进入图 3 所示的仪器“校准界面(CALIBRATION)”, 选择“1”

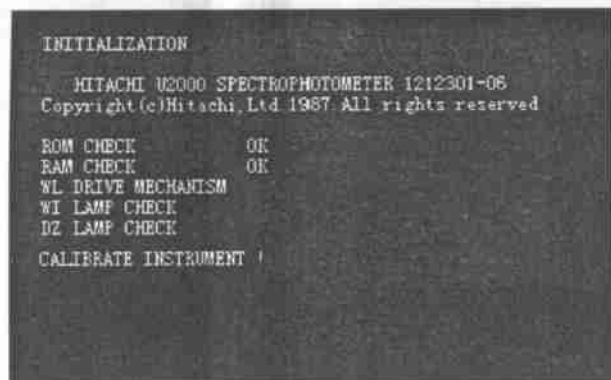


图 1 初始化错误界面图

Fig. 1 Initialization error frame

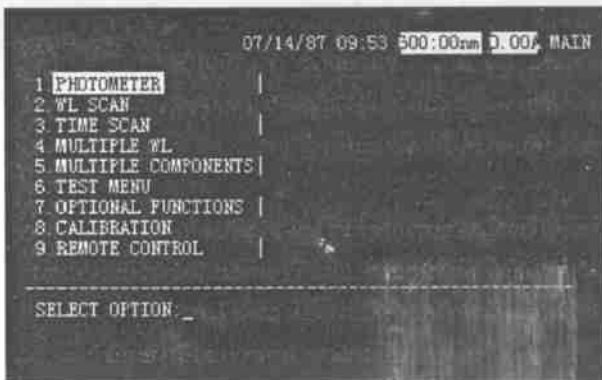


图 2 主菜单界面

Fig. 2 Main menu frame

(WL CALIBRATION) 并按“ENTER”键, 再按“START”键, 机器自动进行波长的校准, 从 680 nm 开始向短波方向扫描, 到 630 nm 处结束。出此类故障的仪器这一步是不能顺利完成的, 波长扫描还未到 630 nm 就发出“哔”的一声, 显示屏出现反白的提示警告: “CALIBRATE INSTRUMENT”, 表明波长扫描校准失败! 明显是在 655.7~656.6 nm 范围内没有检测到校准用的氙灯峰。外光路较为直观, 应先排除光源的故障可能, 可卸下光源盖, 确认氙灯强度是否太弱、紫外光是否有效进入入射狭缝等。必要时可切断电源, 换上一支随机所配的新氙灯, 并重新调整好反射镜的位置。重复上述的方法试试, 如问题依然, 再进行下面的操作。

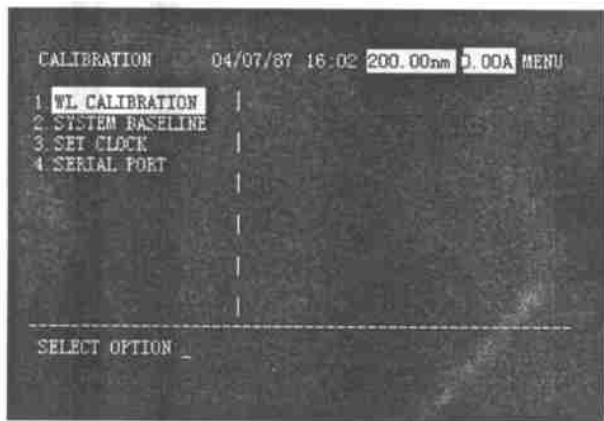


图3 校准界面

Fig. 3 Calibration frame

重新开机, 在进入图2所示的“主菜单界面”下, 选择“8”(CALIBRATION), 进入图3所示的“校准界面”, 选择“3”(SETCLOCK), 进入“时钟设置界面”, 重新设置新的时钟, 保存好设置后关机。稍等片刻, 再重新开机。进入“主菜单界面”, 观察显示屏上部的日期和时间, 已全部改变, 且每次重新开机后的时间和日期都不一样。据此推断, 存入半导体存储器内的校准值和时间、日期参数的改变, 很可能是半导体存储器本身损坏或是半导体存储器供电电池失效。考虑凡出此故障仪器都已使用近10年, 且没有更换过主板电池, 电池失效的可能性非常的大, 遂将故障重点锁定在电池上。

切断电源, 拆开主机电路部分, 在主板上找到存储器供电电池(是一支大小如同普通5号电池, 标称电压3.5V的锂离子电池。). 用万用电表在线测量, 结果不足0.5V, 明显供电不足, 用电烙铁把它从主

板上取下(注意: 电烙铁应有很好的接地, 如没有接地条件, 可将电烙铁烧热后切断电源再使用。), 重新测量仍不足0.5V。证明存入存储器内的校准值和时间、日期参数的丢失, 确是由于供电电池的失效所致。换上一支同规格的锂离子电池, 按原样恢复仪器结构。

2.2 校准参数设置

开机, 按前述方法直接进入图3所示的“仪器校准”界面, 在光标提示符处输入“99”(注意: 这是进入“校准/诊断主界面”的密码, 在正常的界面下是没有“99”这个选项的, 只有“1”、“2”、“3”、“4”4个常规选项。随机附送的说明书上没有提及, 估计是厂家为了安全而专门设计的维修调整密码, 这个密码非常关键, 所有同型号的仪器通用。), 按“ENTER”键后就进入了如图4所示的“校准/诊断主界面”(这一界面

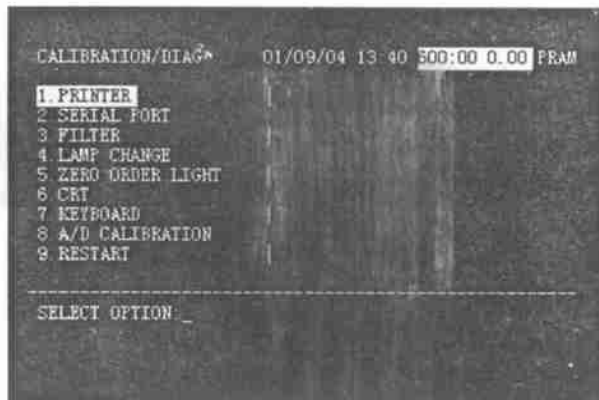


图4 校准/诊断主界面

Fig. 4 Calibration/ Diag frame

在常规操作时是见不到的。), 在此界面下选“8”(A/D CALIBRATION), 按“ENTER”键后就进入了图5所示的“校准/诊断子界面”(这个界面在常规操作时也是见不到的。), 在“ENTER VALUE[]”后的光标处分别输入“A/D SPAN”和“A/D ZERO”的值, 这两个值不是随意填写的, 而是来自本仪器背后一个不起眼的黄色不干胶上的两组数字, 如: “ZB58500, ZA5275”。再选“9”(RESTART), 仪器会自动重启, 并能顺利进入图2所示的“主菜单界面”。

2.3 可靠性确认

按前述方法, 重新进行波长校准, 这时你会发现波长的自校准进行得非常顺利, 在 655.7~656.6 nm 处有很强的读数。证明仪器在 655.7~656.6 nm 范围内检到了校准用的氙灯峰, 内部 A/D 转换器的参数设置正确。参照随机所配说明书的 4-2-1 节

(波长准确度), 设置好相关参数, 用“PEAKS”^[1,2] 功能检出峰值, 确认峰值在 655.7~656.6 nm 范围

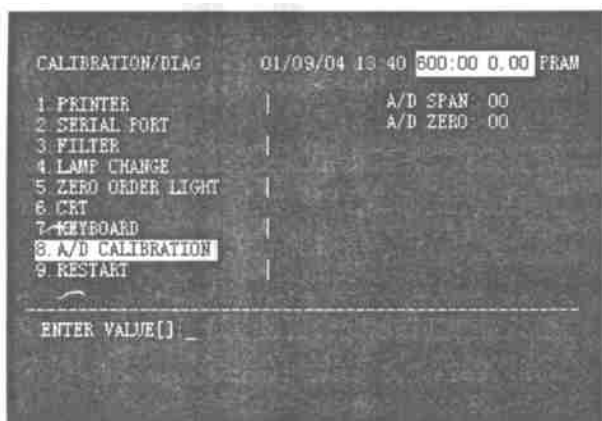


图 5 校准/诊断子界面

Fig. 5 Calibration/ Diagnoses sub-frame

内, 半值宽度 (HALF VALUE WIDTH) 在 2 ± 0.3 nm^[1,2] 范围内, 符合波长准确度和光谱通带 (SPECTRUM BAND WIDTH)^[1,2] 的要求. 否则应重新进行波长校正, 直至符合.

为进一步验证其可靠性, 可按说明书的要求设置好时间和其它参数, 让实验室人员按要求配制一组标准溶液进行测试. 确认线性度、灵敏度、重现性及波长准确度都符合要求.

3 结果分析

日立 U-2000 型紫外可见分光光度计的信号处

A Frequent Troubleshooting of Hitachi U-2000 UV-spectrophotometer

LIU Guang-hui

(Supply service branch of Sichuan provincial center

for disease control and prevention, Chengdu 610031, China)

Abstract: Hitachi U-2000 double-beam UV-spectrophotometer the is production of Hitachi in the late 1980 s and early 1990 s. It utilized the Hitachi famous concave diffraction monochromator, the Seya-Namiota optical system and a special computer with 6809 CPU to insure this instrument stability, credibility, facility and good performance. It is currently available in many fields. This article detailed a frequent troubleshooting of this type instrument.

Key words: UV-spectrophotometer; troubleshooting

Classifying number: O657.7

理和系统控制是由一台专用的计算机来完成的, 和光路一起构成主机. 电脑主板以 6809CPU 为中心, 集成有: 96 kB ROM (可扩展)、32 kB RAM、I/O 和 RS-232C 接口、A/D 和 D/A 转换器^[1,2]. 此机可外接计算机, 所有操作和数据处理都由计算机来完成.

从处理多台同类故障机的结果看来, 故障直接原因是 3.5 V 锂离子电池失效. 该电池为板载 32 kB 的 RAM 供电, 保证主机断电后 RAM 内的基本参数和用户数据不丢失. 这些基本参数包括: 打印机设置、串口定义、滤光片切换、光源灯切换、波长原点、显示器、键盘以及最为关键的 A/D 转换器和波长校准值等. 这些参数都是在出厂时设置好的, 一般情况下不允许用户自行修改. 3.5 V 锂离子电池的失效, 直接导致 32 kB 存储器内数据丢失, 使得仪器开机时波长校准机构自检不能正常进行.

在更换了 3.5 V 锂离子电池后, 如不设置 A/D 转换器的初始参数, 波长自校将不能正常进行. 要设置 A/D 转换器的初始参数, 必须知道进入设置界面的密码和设置参数的来源. 正确设置有关参数, 进行必要的校正后, 仪器恢复正常.

参考文献:

- [1] 日立 U-2000 型双光束分光光度计使用说明书.
- [2] Hitachi Instruction manual for model U-2000 double-beam spectrophotometer. 2.