

紫外2可见分光光度计的应用与维修

胡文杰

(中国神马集团尼龙66盐有限责任公司, 河南 平顶山 467013)

摘要: 主要介绍了TU1221型紫外2可见分光光度计的原理、应用及维修, 对错误代码NG1、NG2、NG8、NG9等常见故障现象进行了原因分析与排除。

关键词: 紫外2可见分光光度计; 吸光度; 光电开关; 联轴器

中图分类号: O657.7

文献标识码: B

文章编号: 1006-3757(2005)0120075204

中国神马尼龙66盐公司生产的尼龙盐质量指标、己二胺的控制指标以及己二酸的控制指标均由紫外2可见分光光度计进行分析, 这些控制指标是公司产品质量是否优越的重要依据, 因此, 紫外2可见分光光度法在指导正常生产, 确保产品质量方面都起着十分重要的作用。

1 仪器的结构及原理

TU1221紫外2可见分光光度计是北京普析通用公司的产品, 仪器波长范围为190~900 nm, 具有6档光谱带宽; ABS、T%、C、E 4种测量方式; 波长准确度0.3 nm; 测光准确度 ± 0.002 Abs; 有自动调零及暗电流校正; 微机智能操作; 光度、光谱、定量测量以及时间扫描等功能; 开放式全反射自动换灯光源、独特的斩光调制器、肖像差C2T型光栅单色仪、机械CAD设计及全自动工作方式使仪器灵敏度高、稳定性好、性能优越, 具有很高的光谱分析能力, 也便于仪器的调试及维修。

1.1 结构

TU1221紫外2可见分光光度计由六部分组成, 其方框图如图1。

光源发出的复合光通过单色器被分解成单色光, 当单色光通过样品室时, 一部分被样品吸收, 其余未被吸收的光到达检测器, 被转变为电信号, 经电子电路的放大和数据处理后, 通过显示系统给出测量结果。

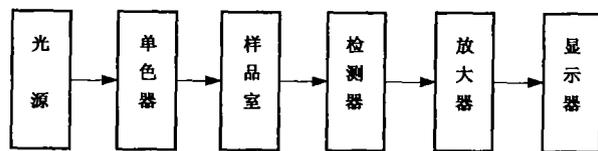


图1 紫外2可见分光光度计组成方框图

Fig. 1 UV2-VIS recording spectro photometer integral diagram chart

1.2 TU1221 光学系统原理

如图2所示, 由光源钨灯和氘灯发出的复合光经由步进电机控制带动反光镜M1, 反射通过入射狭缝, 并进入单色器中, 光栅衍射出的单色光经准直镜M2调焦, 会聚通过出射狭缝, 光束到达斩光器时, 一段时间内的光射成为参比光路, 另一段时间内的光透射成为样品光路。最后两光交替地照射在检测器(光电倍增管)上。

1.3 TU1221 电器系统原理

光电倍增管检测出的信号经由前置放大器, 驱动卡传递给微机控制器, 由微机控制器推动驱动卡居中协调各部分, 如图3所示。

2 常见故障现象、分析与排除

2.1 故障现象 A

在光源电机初始化自检项后面出现NG1错误。故障分析与排除: NG1代表检不到光或驱动电机错。检查样品室内有无挡光物。检查微机与主机联线, 没有松动现象。关掉仪器, 重新自检, 问题依然存在。

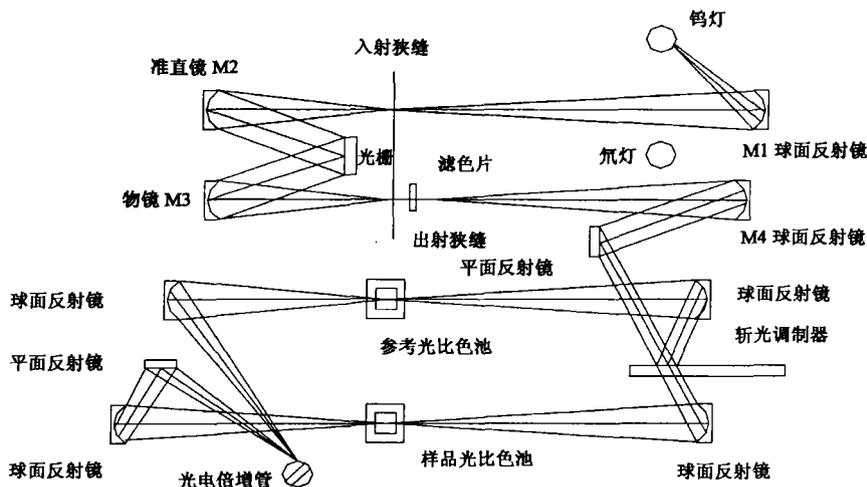


图 2 光学系统原理图

Fig. 2 Optical system chart

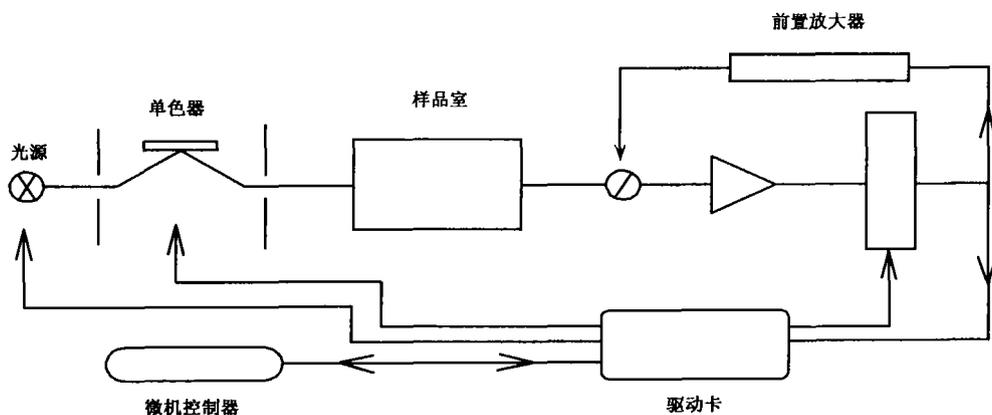


图 3 电气原理图

Fig. 3 Electrical system chart

在重新安装 TUPC 程序软件,再自检,仍出现 NG1 错误。检查电机没有短路、断路现象,说明电机好,检查电机供电情况,测得 11.7 VDC,电源正常。最后,认为问题在光源,取下正常发光的钨灯仔细检查,发现所用钨灯为竖丝,其产生的条形光斑与入射狭缝成垂直状,使光不能充分通过,造成检不到光。更换为横丝钨灯后,开机自检故障排除。

2.2 故障现象 B

在扫描电机初始化自检项后面出现 NG1 错误。

故障分析与排除:NG1 代表检不到光或驱动电机错。首先检查光源发光正常,钨灯横丝,条形光斑平行入射狭缝。检查样品室无挡光物,微机与主机联线无松动现象。重新自检或重新安装 TUPC 程序软件自检,仍出现 NG1 错误。再检查电机有无短路、断

路现象,电机供电电压正常。最后打开后盖板,发现螺母停在丝杠的一端上,即螺母的侧面与丝杠座的侧壁紧贴在一起,如图 4 所示。

用手旋转联轴器,不论哪一方向均不能转动,给电机送电又发现电机嗡嗡响,转动缓慢、断续,断定是仪器环境干燥或灰尘过多,润滑油蒸发,阻力过大造成。给丝杠上和螺母缝隙处涂少许钟表润滑油,用手指使劲转动联轴器使丝杠旋转,使螺母离开丝杠座,一直旋转到使螺母到达图示位置,即使螺母处于光电开关架的右侧。拧紧后盖板上的螺钉,重新通电自检,故障排除。

2.3 故障现象 C

在光源电机初始化自检后出现 NG2 错误。

故障分析与排除:NG2 代表光电开关错。用

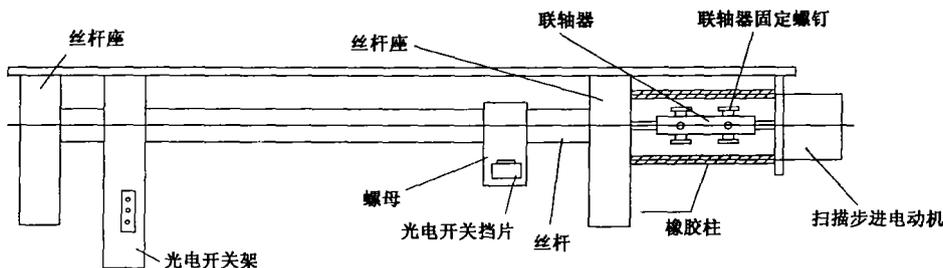


图 4 样品室结构图

Fig. 4 Sample room structure chart

TEST2 测试程序检查, 确为光电开关出错, 打开光源室盖, 抽出控制板检查光电开关与控制板联线连接良好, 用良好的光电开关(GK112)替换, 故障仍然存在, 确定原因出在控制板上, 更换上好的控制板, 仪器自检顺利通过.

2.4 故障现象 D

在光源电机初始化自检项后面出现 NG8 错误.

故障分析与排除: NG8 表示钨灯能量低. 检查光源发光正常, 测量钨灯电压 11.9 VDC, 电源正常, 查看样品室没有挡光物, 重新自检或重新安装 TUPC 程序软件自检, 问题依然存在. 再仔细检查钨灯光源发现钨灯光线有些发暗、发黄, 怀疑钨灯寿命到期, 更换新的钨灯后, 故障排除.

2.5 故障现象 E

在波长自检后出现 NG9 错误.

故障分析与排除: NG9 代表氙灯能量低. 检查氙灯光源发光正常, 检查样品室内没有挡光物. 关机检查 0.5 A 保险管(在仪器电源开关旁边)无熔断, 怀疑氙灯寿命到期, 更换新的氙灯, 仍出现 NG9 错误, 如此断定氙灯供电有问题. 测量氙灯管压降 58l 6 VDC^[1], 数值偏低, 更换氙灯供电电源板后, 波长不再出现 NG9 错误.

2.6 故障现象 F

测光读数不准确.

故障分析与排除: 同一个标准样品在两台 TU1221 上分析得出的数据, 一个与标准值相当, 一个偏差相当大, 说明后者所用仪器有问题. 首先检查测量方式是否使用正确. 检查氙灯的能量峰值 656.1 nm 及 486.1 nm 是否在正确能量峰值 656.1 ± 0.3 nm 及 486.0 ± 0.3 nm 的误差内. 检查比色皿清洁光亮. 检查仪器电源电压为 227 V, 在 10% 的误差内, 重新进行仪器基线校正, 基线漂移小于 0.001 Abs/h, 符合指标要求. 经过排除认为前置放大电路有问题, 更

换良好的前置放大板, 重新做全波长暗电流校正, 基线校正, 仪器测量值与标准值符合程度非常好.

3 维修注意事项

3.1 钨灯的更换方法

打开光源室盖, 记住钨灯架最下端的大概位置. 用螺丝刀松开最下面两颗紧固螺钉(不必取下), 如图 5 所示. 将钨灯架向外侧旋转一个角度, 以便用螺

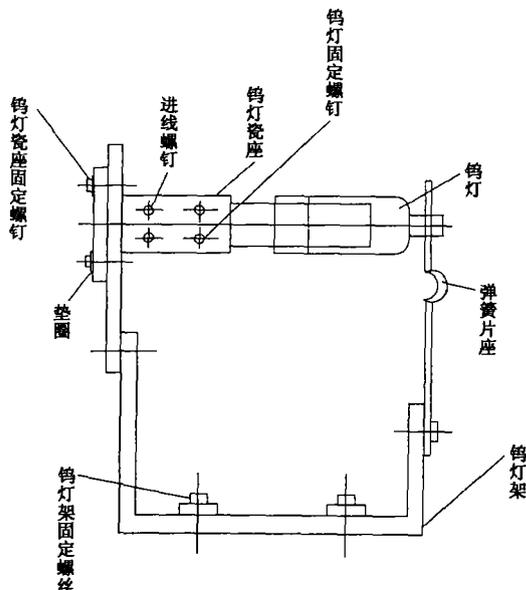


图 5 光源室布置图

Fig. 5 Light source room layout chart

丝刀能够松开钨灯的小紧固螺钉. 松开钨灯固定螺钉后向外掰弹簧片并旋转一个角度, 向外抽出旧钨灯, 插入新钨灯, 重新卡好弹簧片, 将钨灯架复位. 也可以只将钨灯座拆下, 换完灯后再装好, 但要注意安装钨灯座时不可太紧, 以防钨灯座碎裂.

3.2 氙灯的更换方法

如图 6 所示, 用螺丝刀松开固定圈上的紧固螺

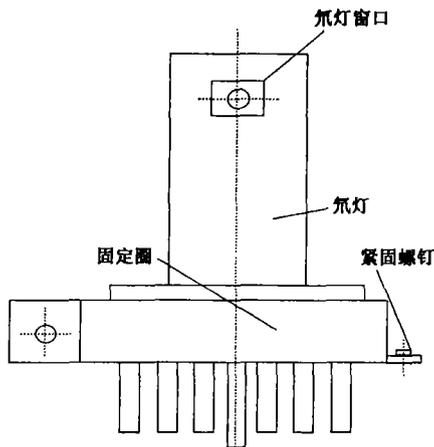


图 6 汞灯安装图

Fig. 6 D light fix chart

钉,用棉布垫着用手抓紧汞灯座向上方拔出汞灯,注意不可用力过猛,以防玻璃壳破裂、扎手,插上新汞灯,注意定位方向。

3.3 光源光电开关检错方法

在 DOS shall 状态下回车,键入 TEST2 回车,再回车,键入字母 P,屏幕会出现如下画面:

Scan	Slit	Filt	Sour
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

此画面会不断往上滚动,此时打开光源室盖,用一卡片插入光源光电开关开口处,屏幕上第四列数据应

随着卡片的插入变为 1,移开卡片,相应数据应又恢复为 0,这说明光电开关是好的,如果插入和移开卡片时,屏幕上数据无变化,则说明光电开关或连线有问题。

3.4 检查仪器波长精度及重复性的汞灯法

汞灯在可见区内有两个非常明显的特征能量峰,其标准峰位值为 656.1 nm 及 486.0 nm,重复 3 次测量此特征峰可验证仪器的波长精度及重复性,具体方法如下: ¹ 光谱扫描; ^o 采样间隔 0.05 nm; [»] 测量方式 E; ^¼ 扫描速度为快速(或中速); ^½ 能量条件 D2 增益 1; ^¾ 波长范围 660~ 480 nm; ^ι 记录范围 0~ 8; ^Å 扫描; ^Á 数据处理; ^l 峰值检出; ^{lv} 检出下限 0.5; ^{lw} 打印图谱及数据。

将以上操作重复三次,可得出 6 个峰位值,其中与标准值相差最大的差值为目前仪器的波长精度值。3 次测量结果中的最大差值为其重复性指标值。

3.5 基线平直度的校正方法

仪器的基线平直度指标是综合性指标。在不放任何样品的情况下,其数据越小越好,应注意测量条件的选择,具体做法如下: ¹ 仪器开后预热 0.5 h,环境温度 20 e,相对湿度 80% 后; ^o 光谱扫描; [»] 采样间隔 1 nm; ^¼ 测量方式 Abs; ^½ 光谱带宽 2 nm; ^¾ 扫描速度中速; ^ι 波长范围 850~ 200 nm; ^À 记录范围- 0.01~ 0.01; ^Á 系统应用; ^Â 暗电流校正; ^{lv} 插入黑挡块确认; ^{lw} 暗电流校正完成后确认,回到光谱扫描状态; ^k 基线校正; ^y 扫描; ^z 打印输出。其测量数据应在 ? 0.002 Abs 以内。

参考文献:

[1] 王化正. 分析仪器检修指南[M]. 北京: 中国石化出版社.

The Maintenance and Application of UV2VIS Recording Spectro Photometer

HU Wen2jie

(China SHENMA Group Nylon 66 salt Co Ltd, Pingdingshan 467013, China)

Abstract: This article describes the principle, application and maintenance of the TU21221 UV2VIS recording spectro photometer. The analysis and handling method for common faults(for example, error code / NG1, NG2, NG8, NG90) of the instrument are introduced as well as.

Key words: UV2VIS recording spectro photometer; light absorptivity; light2seeking switch ; shaft cou2 pling

Classifying number: O657. 7