

2000 型产品标准号: Q/TKEI-01
UV-2000 型产品标准号: Q/TKEI-02


沪制02270144号



2000 型 & UV-2000 型 分光光度计使用手册

尤尼柯(上海)仪器有限公司

第一章 概述

1.1 原理

分光光度法分析的原理是利用物质对不同波长光的选择吸收现象来进行物质的定性和定量分析,通过对吸收光谱的分析,判断物质的结构及化学组成。

本仪器是根据相对测量原理工作的,即选定某一溶剂(蒸馏水、空气或试样)作为参比溶液,并设定它的透射比(即透射率 T)为 100%,而被测试样的透射比是相对于该参比溶液而得到的。透射比(透射率 T)的变化和被测物质的浓度有一定函数关系,在一定的范围内,它符合朗伯—比耳定律。

$$T=I/I_0$$

$$A=KCL=-\log I/I_0$$

其中 T 透射比

A 吸光度

C 溶液浓度

K 溶液的吸光系数

L 液层在光路中的长度

I 光透过被测试样后照射到光电转换器上的强度

I₀ 光透过参比测试样后照射到光电转换器上的强度

UNICO WFJ2000 型可见分光光度计和 WFZUV2000 型紫外可见分光光度计就是根据这一原理,结合现代精密光学和最新微电子等高新技术,研制开发的具有九十年代先进水平的新一代中级型分光光度计。

1.2 用途

可供物理学、化学、医学、生物学、药理学、地质学等学科进行科学研究,是广泛应用于化工、药品、生化、冶金、轻工、材料、环保、医学化验等行业及分析行业中最重要质量控制仪器之一,是常规实验室的必备仪器。

1.3 特点

UNICO WFJ2000 型可见分光光度计和 WFZUV—2000 紫外可见分光光度计具有以下特点:

采用低杂散光,高分辨率的单光束光路结构单色器,仪器具有良好的稳定性,重现性和精确的测量读数。2nm 光谱带宽可满足绝大多数分析测试项目的要求。

采用最新微处理机技术,不仅使仪器具有自动设置 0%T 和 100%T 等控制功能以及多种方法的浓度运算和数据处理功能。

科学的设计,新技术的运用,将光、机、电以及微机技术有机的结合在一起,使仪器的稳定性指标接近或达到高级型紫外可见分光光度计的水平。

明亮清晰的数字显示器不仅可显示透射比、吸光度和浓度等参数,还可显示您所设置的波长,提高了仪器的读数准确性。

仪器配有标准的 RS—232 双向通讯接口,不仅可向计算机发送测试参数,同时还可以接受计算机发送的控制指令(需使用 UNICO 用户应用软件)

仪器配有可在 Microsoft Windows 操作平台上运行的 UNICO 用户应用软件(需另购),有 T/A 转换、数据采集、保存、调用等多种控制功能,并有多种方式的浓度运算、时间扫描等应用功能。可与其他应用程序进行数据调用,运算。

第二章 主要技术指标

2.1 WFJ2000 型可见分光光度计主要技术指标

	2000 型
光学系统	单光束, 1200 条/毫米衍射光栅
光谱带宽	5nm
波长范围	325—1000 nm
波长精度	±2.0 nm
波长重复性	1.0 nm
波长显示	刻度盘; 精确至 2 nm
杂散光	≤0.5%T 在 360 nm 处
光度范围	0-125%T, -0.097-2.500A, 0-1999C (0-1999F)
光度精度	±0.8%T
光度输出	RS-232C 标准接口
打印输出	并行口
外形尺寸	470mm (长) × 400 mm (宽) × 140 mm (高)
重量	9.5kg

2.2 WFZUV—2000 型紫外可见分光光度计主要技术指标

	UV2000 型
光学系统	单光束, 1200 条/毫米衍射光栅
光谱带宽	5nm
波长范围	190—1000 nm
波长精度	±2.0 nm
波长重复性	1.0 nm
波长显示	刻度盘; 精确至 2 nm
杂散光	≤0.5%T 在 220nm, 360 nm 处
光度范围	0-125%T, -0.097-02.500A, 0-1999C (0-1999F)
光度精度	±0.5%T
光度输出	RS-232C 标准接口
打印输出	并行口
外形尺寸	470mm (长) × 400 mm (宽) × 140 mm (高)
重量	9.5kg

第三章 主机各部分说明

3.1 主机正面

液晶显示器: 用于显示测量信息、参数及数据。

键盘: 共有 4 个触摸式按键, 用于控制和操作仪器。

样品室: 用于放置被测样品。

3.2 主机后面

电源线插口: 连接电源线。 电源开关: 控制电源的开或关。

RS—232 串行口: 连接计算机

3.3 显示器

LED 显示器可显示透射比、吸光度和浓度参数。显示器右边四个 LED 圆点分别指示当前的

测试方式。

3.4 键盘

WFJ2000 型和 UV-2000 型分光光度计的键盘共有 4 个触摸式键组成。其基本功能如下：

1. 测试方式选择键 (MODE)
可选择您想要的测试方式
2. 0ABS/100.0%T 设置键
可自动调整 0 吸光度和 100% 透射比。
3. %T 设置键
将 %T 校具 (黑体) 置入光路后, 按此键可自动调整 %T。
4. 参数输出打印键 (PRINT/ENT)
可将测试参数通过打印口 (平行口) 输送给外接的打印机, 同时也是设置浓度和浓度因子确认键。
5. 浓度参数设置键 (CONC/FACTOR)
可设置已知标准样品的浓度值或设置已知的标准样品浓度的斜率。
6. 波长选择旋钮
可设置您所需的分析波长。波长显示窗在旋钮的左侧。
7. 电源开关
控制仪器电源开或关。当打开仪器电源时, 仪器前面左上角的电源开关指示灯会自动点亮, 说明仪器电源工作正常。

3.5 RS—232 串行口

可连接个人计算机

RS—232 串行口主要参数:

波特率 (Band rate): 9600

数据位 (Data bit): 8

停止位 (Stop bit) 1

奇偶校验位 (parity): 无

3.6 打印输出

标准并行口, 可接支持 MS DOS 的打印机

仪器在开机时会检测打印机, 所以在开机前, 必须连接好打印机, 并开启打印机电源。否则, 打印将不能正常进行。

3.7 样品室

样品室配置四槽位 1cm 吸收池架, 并可根据需要选配 5cm 和 10cm 的吸收池架。

其他可供选配的附件有:

1. 多功能吸收器 (适用于生化样品测定)
2. 程控恒温吸收池
3. 多用途转换座架
4. 可调式微量吸收池架
5. 长光径吸收池座
6. 圆柱型吸收池座
7. 水浴式恒温吸收池座
8. $\phi 8$ — $\phi 22$ 毫米试管型吸收池座 (可直接用试管测定试样)

第四章 仪器工作环境和安装

4.1 部件的验收

打开仪器的包装后, 请对照装箱单对仪器的成套性进行认真清点、验收, 仔细核对装箱单上所

列物品与包装箱内所放的物品是否相符，如发现有遗漏，破损或其他问题，请马上与我们的销售代表或找当地的 UNICO 代理联络。

表 4—1 仪器的成套性

主机	一台
电源线	一根
使用手册	一份
10mm 玻璃比色皿	1 套 (4 个)
10mm 石英比色皿	1 套 (2 个) (UV-2000 配置)
黑体	1 只
装箱单	一份
合格证	一份
防尘罩	一个

4.2 工作环境准备

1. 仪器应放置在室温在 5—35℃，相对湿度不大于 85% 的环境中工作。
2. 放置仪器的工作台应平坦、牢固、结实，不应有振动或其他影响仪器正常工作的现象。
3. 强烈电磁场、静电及其他电磁干扰，都可能影响仪器正常工作，放置仪器时应尽可能远离干扰源。
4. 仪器放置应避开有化学腐蚀气体的地方，如硫化氢、二氧化硫、氨气等。
5. 仪器应避免阳光直射。

4.3 电源要求

仪器的电源供给要求应在仪器额定电压的±10% 范围内，频率变化在±1Hz 范围内，并要有良好的接地。

4.4 仪器通电前检查

1. 仪器通电前，首先请检查仪器铭牌上标明的的工作电压是否与你当地的供电电压相符。
2. 连接好仪器的电源线，再次确认仪器设置的工作电压与你当地的供电电压是否相符。

4.5 仪器性能检查

1. 接通电源，让仪器预热至少二十分钟，使仪器进入热稳定工作状态。有时仪器会因运输、存储环境因素而受潮产生诸如读数波动等不稳定现象，此时，请保持仪器周围有良好的通风环境，并连续开机数小时，直到读数稳定为止。或者按住 100%T 键 3 秒钟，当显示屏显示特殊符号“-- -- -- --”后松手，仪器便快速进入稳定测试状态 (UV-2000 型)。
2. 仪器接通电源后，即进入自检状态，首先显示“UNICO”，数秒后显示为：
0.×××A (或 -0.×××A)，即自检完毕。

第五章 仪器操作程序

WFJ2000 型和 UV—2000 型分光光度计有透射比、吸光度、已知标准样品的浓度值或斜率测量样品浓度等测量方式，你可根据需要选择合适的测量方式。

在开机前，需先确认仪器样品室内是否有物品挡在光路上，光路上有阻挡物将影响仪器自检甚至造成仪器故障。

5.1 基本操作

无论你选用何种测量方式，都必须遵循以下基本操作步骤。

1. 连接仪器电源线，确保仪器供电电源有良好的接地性能。
2. 接通电源，使仪器预热 20 分钟。(不包括仪器自检时间)
3. 用<MODE>键设置测试方式：透射比 (T)，吸光度 (A)，已知标准样品浓度值方式 (C) 和已知标准样品斜率 (F) 方式，

4. 用波长选择旋钮设置您所需的分析波长。
5. 将您的参比样品溶液和被测样品溶液分别倒入比色皿中, 打开样品室盖, 将盛有溶液的比色皿分别插入比色皿槽中, 盖上样品室盖。一般情况下, 参比样品放在第一个槽位中。仪器所附的比色皿, 其透射比是经过配对测试的, 未经配对处理的比色皿将影响样品的测试精度。比色皿透光部分表面不能有指印、溶液痕迹, 被测溶液中不能有气泡、悬浮物, 否则也将影响样品测试的精度。
6. 将%T 校具(黑体)置入光路中, 在 T 方式下按“%T”键, 此时显示器显示“000.0”
7. 将参比样品推(拉)入光路中, 按“0A/100%T”键调 0A/100%T, 此时显示器显示的“BLA”直至显示“100.0”%T 或“0.000”A 为止。
8. 当仪器显示器显示出“100.0”%T 或“0.000”A 后, 将被测样品推(拉)入光路, 这时, 您便可从显示器上得到被测样品的透射比或吸光度值。

5.2 样品浓度的测量方法

5.2.1 已知标准样品浓度值的测量方法

1. 用<MODE>键将测试方式设置至 A (吸光度) 状态
2. 用波长旋钮设置样品的分析波长, 根据分析规程, 每当分析波长改变时, 必须重新调整 0A/100% 和 0%T。
3. 将您的参比样品溶液, 标准样品溶液和被测样品溶液分别倒入比色皿中, 打开样品室盖, 将盛有溶液的比色皿分别插入比色皿槽中, 盖上样品室盖。一般情况下, 参比样品放在第一个槽位中。仪器所附的比色皿, 其透射比是经过配对测试的, 未经配对处理的比色皿将影响样品的测试精度, 比色皿透光部分表面不能有指印、溶液痕迹, 被测溶液中不能有气泡、悬浮物, 否则也将影响样品测试的精度。
4. 将参比样品推(拉)入光路中, 按“0A/100%T”键调 0A/100%T, 此时显示器显示的“BLA”, 直至显示“0.000”A 为止。
5. 用<MODE>键将测试方式设置至 C 状态。
6. 将标准样品推(或拉)入光路中。
7. 按“INC”或“DEC”键将已知的标准样品浓度值输入仪器, 当显示器显示样品浓度值时, 按“ENT”键。浓度值只能输入整数, 设定范围为 0—1999

注意: 若标样浓度值与它的吸光度的比值大于 1999 时, 将超出仪器测量范围, 此时无法得到正确结果。比如标准溶液浓度为 150, 其吸光度 0.065, 二者之比为 $150/0.065=2308$, 已大于 1999。这时可将标样浓度值除以 10 后输入, 即输入 15 后进行测试。只是你在下面第 8 步测得的浓度值需要乘以十扩大十倍。

8. 将被测样品依次推(或拉)入光路, 这时, 您便可从显示器上分别得到被测样品的浓度值。

5.2.2 已知标准样品浓度斜率(K 值)的测量方法

1. 用<MODE>键将测试方式设置至 A (吸光度) 状态。
2. 用波长旋钮设置样品的分析波长, 根据分析规程, 每当分析波长改变时, 必须重新调整 0A/100%T 和 0%T。
3. 将您的参比样品溶液和被测样品溶液分别倒入比色皿中, 打开样品室盖, 将盛有溶液的比色皿分别插入比色皿槽中, 盖上样品室盖。一般情况下, 参比样品放在第一个槽位中。
仪器所附的比色皿, 其透射比是经过配对测试的, 未经配对处理的比色皿将影响样品的测试精度, 比色皿透光部分表面不能有指印、溶液痕迹, 被测溶液中不能有气泡、悬浮物, 否则也将影响样品测试的精度。
4. 将参比样品推(拉)入光路中, 按“0A/100%T”键调 0A/100%T, 此时显示器显示的“BLA”, 直至显示“0.000”A 为止
5. 用<MODE>键将测试方式设置至 F 状态。
6. 按“INC”或“DEC”键输入已知的标准样品斜率值, 当显示器显示标准样品斜率时, 按“ENT”

键。这时，测试方式指示灯自动指向“C”，斜率只能输入整数

7. 将被测样品依次推（或拉）入光路，这时，您便可从显示器上分别得到被测样品的浓度值。

第六章 仪器的调校

6.1 波长精度检验与校正

仪器采用锗钨滤光片 529.8nm 及 807.7 nm 两个特征吸收峰，通过逐点测试法来进行波长检验及校正。

该分光光度计的分光系统采用光栅作为色散元件，色散呈线性分布，因此仪器的波长分度盘刻度也呈线性分布。您可按下列步骤检验和校正仪器的波长精度。

1. 开机并使仪器预热二十分钟；
2. 按<MODE>键将测试方式置于透射比（%T）状态；
3. 将波长设置在 525 nm（或 803 nm）处，一般情况下，在标准物质吸收峰约±5 nm 附近由短波向长波方向每隔 1 nm 逐点测试；
4. 打开样品室盖，将锗钨滤光片插入样品槽中；
5. 盖好样品室盖，将参比物（以空气作为参比）拉（推）光路中（一般情况下，第一个样品槽作为参比，第二个样品槽放置标准物质）；
6. 按<0A/100%T>键调 100%T；
7. 将锗钨滤光片拉（推）入光路中；
8. 观察并记录下此时锗钨滤光片的透射比值；
9. 重复 1 至 8 步进行逐点测试，直至找到最小读数为止。

当通过上述逐点测试法记录下波长与锗钨滤光片特征吸收波长值不一致并超出仪器技术指标规定的误差范围时（±2nm），则可按下列方法进行校正。

- ✧ 打开仪器外壳
- ✧ 松开波长刻度盘①上的固定螺钉②（图 1）
- ✧ 转动刻度盘，使刻度指示与特征吸收峰的波长值之间的误差在允许范围内
- ✧ 旋紧固定螺钉，装上外壳，重复 6.1 中的 1~8 步骤，实测仪器波长精度在允许范围内即可

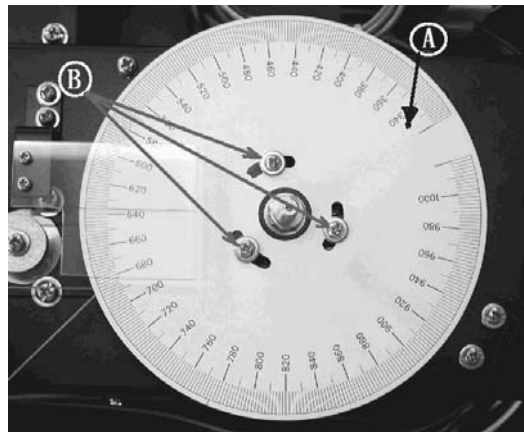


图 1

6.2 吸光度精度的检验

1. 将波长设置在 546 nm 处；
2. 将测试方式置于“T%”状态；
3. 打开样品室盖，将 0%T 校具和 0.5A 左右的中性滤光片分别插入样品槽中；
4. 将 0%T 校具置于光路中；

5. 盖好样品室盖，按<0%T>键调整“000.%T”透射比；
6. 将参比物（以空气作为参比）拉（推）入光路中；
（在一般的测试情况下，第一个样品槽作为参比，第二个样品槽放置标准物质）
7. 按<0A/100%T>键调 100%T；
8. 将测试方式置于“A”状态；
9. 将 0.5A 中性滤光片拉（推）入光路中，观察并记录其吸光度值；
10. 将测试方式调整至“T%”状态，测得其透射比值，根据 $A = \lg 1/T$ 计算出其吸光度值，如果实测值与计算值的误差超出仪器技术指标允许的误差范围时（两者允许误差为 $\pm 0.002A$ ）请与当地 UNICO 产品经销商或维修点联系。非专业人士切勿自行打开仪器外壳。

第七章 日常保养与维修

UNICO WEJ2000 型可见分光光度计和 WFZUV—2000 型紫外可见分光光度计是精密光学仪器，出厂前经过精细的装配和调试，如果能对仪器进行恰当的维修与保养，不仅能保证仪器的可靠性和稳定性，也可以延长仪器的使用寿命。

7.1 日常保养

1. 每次使用后应检查样品室是否积存有溢出溶液，经常擦拭样品室，以防废液对部件或光路系统的腐蚀。
2. 仪器使用完毕应盖好防尘罩，可在样品室及光源室内放置硅胶袋防潮，但开机时一定要取出。
3. 仪器液晶显示器和键盘日常使用和保存时应注意防划伤、防水、防尘、防腐蚀。
4. 定期进行性能指标检测，发现问题即与当地 UNICO 产品经销商或维修点联系
5. 长期不用仪器时，尤其要注意环境的温度、湿度，定期更换硅胶。

7.2 常见仪器故障的判别

当仪器出现故障时，应首先切断主机电源，然后按下列步骤逐步检查。

1. 接通仪器电源，观察钨灯是否亮。
2. 波长盘读数指示是否在仪器允许的波长范围内。
3. T、A、C 键是否选择在相应的状态。
4. 试样室盖是否关紧。
5. 样品槽位置是否正确。
6. 当仪器波长选择 580 nm 时，打开试样室盖，用白纸对准光路聚焦位置，应见到一较亮较完整的长方形橙黄色斑，如光斑偏红或偏绿时，说明仪器波长已经偏移。
7. 在仪器技术指标规定的波长范围内，是否能调“100%T”或“0A”。
8. 往返调节波长旋钮时，手感应平滑无明显卡位感。
9. 比色皿选择拉杆手感是否灵活。

7.3 常见故障与排除

故障现象	故障原因	排除方法
1. 开启电源开关仪器毫无反映	1) 电源未接通 2) 电源保险丝断	检查电源线是否接通 请专业维修人员维修或送维修站维修
2. 开启电源开关，显示器有显示，但钨灯不亮。	1) 钨灯接线通路故障 2) 钨灯坏 3) 钨灯稳压电路故障	请专业维修人员维修或送维修站维修 更换钨灯（见附页）
3. 钨灯闪耀或失调。	1) 钨灯接插不良 2) 钨灯坏 3) 钨灯稳压电路故障	请专业维修人员维修或送维修站维修 更换钨灯（见附页）
4. 氘灯闪耀或失调	1) 氘灯坏	更换氘灯（见附页）

(UV-2000 型)	2) 氘灯稳流电路故障	请专业维修人员维修或送维修站维修
5. 0%失调	1) 样品室漏光 2) 光电池暗电流大或损坏 3) 放大器稳压电路故障 4) 微电流放大器故障	请专业维修人员维修或送维修站维修
6. 100%T 失调	1) 放大器灵敏度降低 2) 放大器稳压电路故障 3) 微电流放大电路故障	请专业维修人员维修或送维修站维修
7. 开关试样室盖数字显示无反应	1) 放大器无灵敏度 2) 放大器稳压电路无±8V 输出 3) 微电流放大电路故障 4) 数字显示单元故障。	请专业维修人员维修或送维修站维修
8. 能量低, 试样室没有任何参考及被测样品, 全波长均不能达到满度	1) 比色皿架没落位。 2) 光源灯性能变坏或损坏。 3) 光路偏移。 4) 光路中光学元件受污染。	将比色皿架正确落位 更换光源灯 (见附页) 请专业维修人员维修或送维修站维修
9. 数字显示不稳定	1) 仪器预热时间不够 2) 环境振动过大, 光源附近空气流速大或受外界强光照射。 3) 外部电压不稳 4) 仪器接地不良。 5) 灯电源稳压性能不良 6) 微电流放大电路故障 7) 光源灯位置不正确	改善工作环境。 外接交流稳压电源, 保证仪器工作电压在额定电压的±10%范围内, 改善接地状态, 且无突变现象。 改善接地状态 请专业维修人员维修或送维修站维修 调整光源灯位置 (见附页)

7.4 注意事项

1. 按 4.2 工作环境的要求为仪器提供一个良好的工作环境。
2. 鉴于仪器在出厂前已调试到最佳状态, 所以用户不能擅自调整, 更不能拆卸其中的零件, 尤其不能碰伤光学镜面。也不可随意擦拭。
3. 产品在制造厂原包装条件下, 在室内储存, 其环境温度为 5°C—35°C 相对湿度不超过 85%, 且在空气中不应有足以引起腐蚀的有害物质。
4. 仪器自用户购买日起, 在正常的运输、保管和使用下, 一年内发生因制造不良而不能正常工作时, 厂方负责免费修理 (不包括易损易耗件)。

附页

一. 卤钨灯的更换和调整

卤钨灯是易损件，故损坏后即需更换，其次在搬运过程中可能会偏离正常位置，为使仪器能正常工作，必须掌握卤钨灯的更换和调整方法。

更换卤钨灯必须先切断电源，安装新的灯泡时，必须戴手套，以免将指纹留于光束窗口部，而使其透光率降低。

更换顺序如下：

- 1) 打开仪器外壳
- 2) 将灯泡拔出（见钨灯安装示意图 2）。
- 3) 将灯泡插入（戴手套），很小心地将脚插入座孔的深部（灯泡的二个管脚无极性），灯丝的中心距灯室底座的高度约为 47mm。

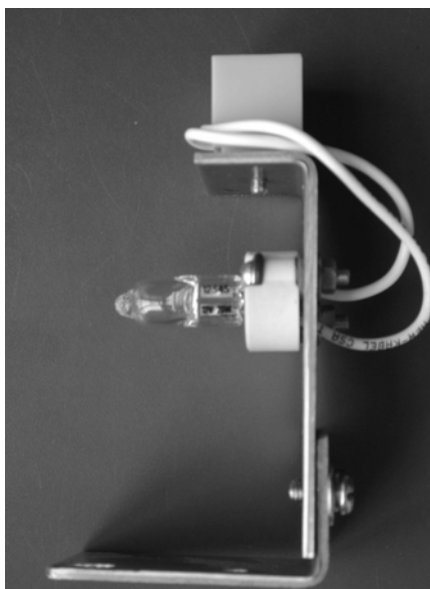


图 2

调整步骤如下：

- 1) 接通电源，并静至仪器自检完毕。
- 2) 移动钨灯及钨灯架位置，直到成像（从仪器后面观察）在入射狭缝上（见图 3）并在可见区，显示屏上读数（T 值）应稳定。
- 3) 钨灯位置粗调后，观察显示屏上的读数（T 值），再微调钨灯位置，直至读数最高即可。

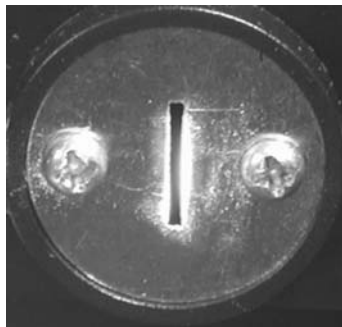


图 3 光斑在入狭缝上正确位置示意图

二. 氙灯的更换和调整 (UV-2000 型)

氙灯是仪器紫外区光源, 其型号为 DD2. 5A 型, 亦是易损件, 氙灯安装在氙灯架上, 其安装结构如图 4 所示。



图 4

更换氙灯时必须先切断电源, 安装新的氙灯时必须戴手套, 以免将指纹留于光束窗口部, 而使其透光率降低。

更换顺序如下:

- 1) 打开仪器外壳。
- 2) 用螺丝刀将氙灯三根引线松开 (注意三根引线的颜色)。
- 3) 将氙灯 (连氙灯架) 从灯室底座上卸下 (卸去氙灯架上两个固定螺栓即可), 并将氙灯夹紧螺栓旋松。
- 4) 从氙灯架上取出氙灯, 换上新的氙灯, 并将氙灯 (连氙灯架) 按原位固定在灯室底座上, 接上引线 (三根引线按原来接法接上, 注意: 两根同色线为灯丝引线, 另一根为阳极引线, 切勿接错, 否则会将氙灯烧坏)。
- 5) 调整氙灯光孔与灯室底座距离至 47mm 左右, 将光孔位置对准灯室内球面反射镜。

调整步骤如下:

- 1) 接通电源, 并静至仪器自检完毕。
- 2) 将波长调至紫外区 (200nm~370nm)。
- 3) 旋转氙灯, 观察紫外光束经反射镜后应充满入射狭缝 (从仪器后面观察) (见图 5), 并将紧固螺栓旋紧。
- 4) 氙灯位置粗调后, 观察显示屏上的读数 (T 值), 再微调氙灯位置, 直至读数最高即可。

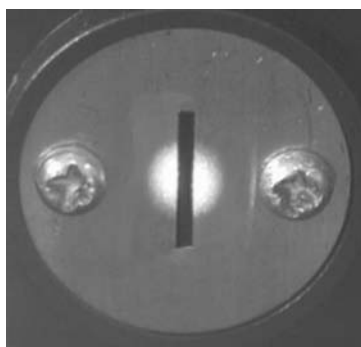


图 5 光斑在入狭缝上正确位置示意图