

V-1100 型

可见分光光度计

仪器使用说明书

目 录 ✓

第一章 仪器的应用领域.....	1
第二章 仪器的工作环境.....	1
第三章 仪器的技术参数.....	1
第四章 仪器的工作原理.....	2
第五章 仪器的功能键.....	4
第六章 仪器使用前的注意事项.....	5
第七章 透过率（T）的测试方法.....	5
第八章 吸光度（A）的测试方法.....	6
第九章 已知标准样品浓度测未知样品的浓度.....	6
第十章 已知标准样品斜率测未知样品的浓度.....	7
第十一章 仪器的保管及免费修理期限.....	7
第十二章 仪器故障分析.....	8
第十三章 仪器的波长校正.....	8

第一章 仪器的应用领域

可见分光光度计，因波长范围是：325-1000nm 的连续光谱，所以能在近紫外、可见、近红外光谱区域对样品物质作定性和定量分析。此种型号仪器，结构简单、稳定可靠、读数准确，广泛应用于高校基础教学、医疗卫生、临床检验、石油化工、环境保护、冶金和电力等各大领域，是理化实验室常用的分析类仪器。

第二章 仪器的工作环境

- 1、仪器应安放在干燥的房间内，使用温度为 5℃~35℃，相对湿度不超过 85%。
- 2、使用时放置在坚固平稳的工作台上，且避免强烈的震动或持续的震动。
- 3、在测量过程中，尽量避免强光照射。
- 4、空调和电风扇尽量不要直接对着仪器吹，避免影响仪器内部的热平衡，从而影响测量结果。
- 5、远离高强度的磁场、电场及发生高频波的电器设备，以免受干扰。
- 6、供给仪器的电源电压为 AC220V $\pm$ 22V 或 AC110V $\pm$ 11V，频率为 50Hz $\pm$ 1Hz，并装有良好的接地线，建议使用 1000W 以上的电子交流稳压器或交流稳压器，以加强仪器的抗干扰性能。
- 7、尽量不要在具有腐蚀性气体的环境中长期使用仪器，不利于仪器的保养。
- 8、放置仪器的房间内应保持洁净，仪器外表面也应经常保持清洁。

第三章 仪器的技术参数

仪器型号	V-1100
光学系统	单光束，1200 条/毫米衍射光栅
波长范围	325-1000nm
光谱带宽	4nm
波长准确度	$\pm 2\text{nm}$
波长重复性	1nm
光度准确度	$\pm 0.5\%$
稳定性	0.002A/h
杂散光	$\leq 0.1\%$
显示系统	LED 显示
钨灯	进口
光度显示范围	0-200%T、-0.3-3A、0-9999C
外形尺寸	400*300*180mm

第四章 仪器的工作原理

1、琅伯-比尔定律

分光光度计的工作原理主要是基于琅伯-比尔定律，18 世纪初，琅伯在前人的基础上，进一步研究了物质对光的吸收与物质厚度的关系，并于 1760 年指出：如果溶液的浓度一定，则光对物质的吸收程度与它通过的溶液厚度成正比，这就是琅伯定律，其数学表达式为：

$$A = \lg I_0 / I = K \cdot b$$

式中，A 为吸光度； I_0 为入射光强度；I 为透射光强度；b 为液层厚度（即光程）；K 为比例常数。

1852 年，比尔研究了各种无机盐的水溶液对红光的吸收后指出：光的吸收和光所遇到的吸光度的数量有关；如果吸光物质于不吸光的溶剂中，则吸光度和吸光物质的浓度成正比，这就是比尔定律，其数学表达式为：

$$A = \lg I_0 / I = K_1 C$$

式中，A 为吸光度； I_0 为入射光强度；I 为透射光强度；C 为溶液的浓度； K_1 为比例常数。将琅伯定律和比尔定律结合起来，则为琅伯-比尔定律，公式如下：

$$A = \lg I_0 / I = K_2 b C$$

式中，A 为吸光度； I_0 为入射光强度；I 为透射光强度；C 为溶液的浓度；b 为液层厚度（即光程）； K_2 为比例常数。

比尔定律认为：当一束光平行的单色光通过某一均匀的有色溶液时，溶液的吸光度与溶液的浓度和光程的乘积成正比，这就是琅伯-比尔定律的真正物理意义，它是光度分析中定量分析的最基础、最根本的依据，也是紫外可见分光光度计的基本原理。

2、琅伯-比尔定律在实用过程中的可靠性

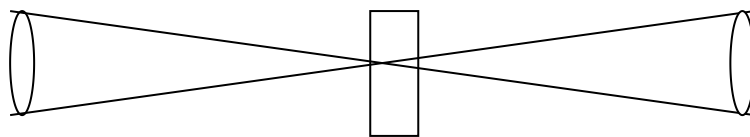
琅伯-比尔定律假设的分析条件与实际的分析条件有偏离，因此在使用中就会出现可靠性的问题。在琅伯-比尔定律的推导中，至少有三个假设是与实际不相符的：第一：假设采用的是单色光；第二：入射光是平行光；第三：吸光粒子的行为相互无关，而且不论其数量和种类如何都是如此。此外，样品的处理、测量的光程、杂散光的影响、噪声的影响、光谱带宽的影响、化学因素的影响以及其他因素的影响。

a、非单色光

在比尔定律的推导过程中，都是采用单色光，而实际中不可能是真正的单色光，即使是选用仪器上设置的最小光谱带宽也是如此，非单色光的谱带宽度与使用仪器的光谱带宽有关，所用的光谱带宽越大，非单色光的谱带宽度就越大，光谱纯度就越差，由于实际的非单色光与假设的单色光不符，就产生了琅伯-比尔定律的偏差。

b、非平行光

假设入射到样品上的光是真正的平行光，这在实际中也是不可能。不管在何种情况下，入射到样品上的光，总是有一个孔径角。这与假设入射到样品上的光是平行光不符，也产生了琅伯-比尔定律的误差。



比色皿

c、吸光物质成分之间的相互作用

在琅伯-比尔定律的推导中，假设所有的吸光粒子（分子或离子）的行为都是相互无关的，

但是，这种情况只有在稀溶液（浓度 $\leq 0.01\text{mol/L}$ ）中才存在。因为在浓度增大时，往往产生某些附加效应，如聚焦、聚合或缔合作用、水解以及络合物配位数的改变等，这样就影响到物质的吸光效应。吸光粒子之间的相互作用必将改变吸光成分或被激发的成分，或改变电荷分布，从而改变对所吸收的入射光能量的要求，导致吸收峰的位置、形状和高度随着浓度的增加而改变。

d、浓度对琅伯-比尔定律的影响

琅伯-比尔定律所描述的物质对光的吸收值（吸光度 A ）、光程（ b ）和物质的浓度（ C ）成线性关系。但是，这只是在稀溶液时才成立。因为在高浓度时吸收成分之间的平均距离将缩小到一定程度，邻近质点彼此的电荷分布都会相互受到影响，将改变它们对特定辐射的吸收能力，这种影响的程度取决于物质的浓度，它可使吸光度与浓度之间的线性关系发生偏离。

e、其他因素对琅伯-比尔定律的影响

杂散光、噪声、光谱带宽、化学因素和其他因素都会对琅伯-比尔定律产生影响。

我们在常规的测试中很少考虑到以上因素的影响。

第五章 仪器的功能键

T: 表示透过率 (Trans)

A: 表示吸光度 (Absorbance)

C: 表示浓度 (Conc)

F: 表示斜率 (FacTor)

当处于某种状态时, 右边的小圆圈表示红色。

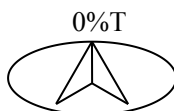
2) 显示窗口

显示当前状态下的当前数值。

3) 功能键



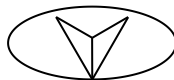
此键用于切换 T、A、C、F 状态



此键有两种功能

- 在 T 状态下校 0%, 用 MODE 键切换到 T 状态下, 打开样品室盖, 放进黑体, 再盖上样品室盖, 若显示器显示的不是 0.0, 按此键后, 应显示为 0.0。
- 数字上升键, 在 F 和 C 状态下, 按此键 F (C) 值会自动加 1, 若按住不放, 自动加 1 的速度会加快, 到您设置的值, 按 ENTER 键确认生效。

0Abs/100%T



此键有两种功能

- 在 T (A) 状态下, 按此键后, 应显示 100.0 (0.000), 即在 T 状态下调 100%T, 在 A 状态下调 0.000A
- 数字上升键, 在 F 和 C 状态下, 按此键 F (C) 值会自动减 1, 若按住不放, 自动减 1 的速度会加快, 到您设置的值, 按 ENTER 键确认生效。



此键有两种功能

- 在 F 和 C 状态下具有确认功能, 即设置好 F 值或 C 值后, 按 ENTER 键确认生效。
- 打印功能, 在 T、A 状态下, 按 ENTER 键, 即可打印当前数值; 在 C 状态下, 按 ENTER 键, 即可打印当前 C 值, 同时也打印 F 值。

第六章 仪器使用前的注意事项

- 1、确认仪器的使用环境是否符合仪器要求的使用环境（参考第二章）。
- 2、仪器在连接电源时，应检查电源电压是否正常，接地线是否可靠，在得到确认后方可接通电源使用。
- 3、在开机之前，需先确认仪器样品室内是否有物品挡在光路上，样品架是否定位好（一般是移动过样品架后需要注意的）。
- 4、仪器的预热
 - 1)、接通电源后，最好预热半个小时后使用，这样确保读出的数据更可靠。
 - 2)、若是刚开机的新仪器，预热半个小时后，在 T 或 A 状态下观察仪器是否稳定，若稳定可正常使用。一般在 T (A) 状态下出现 99.9 (0.001)、100.0 (0.000)、100.1 (-0.001) 来回跳动或很小幅度的最后位数字上下连续跳动，属于正常现象，因为此款仪器显示的是真值，灵敏度相对较高。
 - 3)、若仪器出现大幅度跳动，须与厂家取得联系，确定原因或解决问题后，方可正常使用。
 - 4)、若仪器长期未用，预热时间应相对长一些，同时在使用前，也要观察其稳定性，和上述的新仪器一样。
 - 5)、仪器使用之前应对所用的比色皿进行配对处理，因为它能直接影响到您的测试结果。同时比色皿的透光表面，不能有指印或未洗净的残留痕迹。
 - 6)、注意待测溶液的浓度是否在仪器的测量范围内，建议将溶液配制成吸光度在 0.09A~0.9A 范围内，因为这样测出的数据更准确。

第七章 透过率 (T) 的测试方法

- 1、将仪器的电源线的一端插入电源插座，另一端接上仪器的插座。
- 2、打开仪器的开关。
- 3、仪器预热 30 分钟（一般情况下 15 分钟即可，若已开机数分钟，则无需预热，可直接测试）。
- 4、配好溶液，将参比液和待测液分别倒入已经配对好的比色皿中。
- 5、打开样品室盖，将 0%T 校具（黑体）放入比色槽中，同时将装有参比液和待测液的比色皿分别放进其它的比色槽中。建议将黑体放进第一个槽中，将装有参比液的比色皿放入第二个槽中（若第一个槽中不放黑体，建议将装有参比液的比色皿放入第一个槽中）。盖上样品室盖。
- 6、旋转波长旋钮设置波长，观察波长显示窗口中的波长移动，直至指定波长。
- 7、按 MODE 键，切换到 T 状态下，将黑体拉（推）到光路中，按 0%T 键，直至显示 0.0。建议每次波长值改变时都要重新校 0%T
- 8、测透过率 (T)：将参比液拉（推）到光路中，按 100%T 键，直至显示 100.0，再将待测液拉（推）到光路中，即可得出待测液的透过率值。

第八章 吸光度 (A) 的测试方法

- 1、将仪器的电源线的一端插入电源插座，另一端接上仪器的插座。
- 2、打开仪器的开关。
- 3、仪器预热 30 分钟（一般情况下 15 分钟即可，若已开机数分钟，则无需预热，可直接测试）。
- 4、配好溶液，将参比液和待测液分别倒入已经配对好的比色皿中。
- 5、打开样品室盖，将 0%T 校具（黑体）放入比色槽中，同时将装有参比液和待测液的比色皿分别放进其它的比色槽中。建议将黑体放进第一个槽中，将装有参比液的比色皿放入第二个槽中（若第一个槽中不放黑体，建议将装有参比液的比色皿放入第一个槽中）。盖上样品室盖。
- 6、旋转波长旋钮设置波长，观察波长显示窗口中的波长移动，直至指定波长。
- 7、按 MODE 键，切换到 T 状态下，将黑体拉（推）到光路中，按 0%T 键，直至显示 0.0。建议每次波长值改变时都要重新校 0%T
- 8、测吸光度 (A)：再按 MODE 键切换到 A 状态下，将参比液拉（推）到光路中，按 0Abs 键，直至显示 0.000，再将待测液拉（推）到光路中，即可得出待测液的吸光度值。

注意事项：校 0%T 与调 0.000A 是完全不同的两回事，校 0%T 是用来校准仪器的暗电流，在暗电流有漂移的情况下，用校 0%T 的方式将暗电流重新置 0.0，以避免影响测试结果；调 0.000A（相当于调 100%T）是针对参比液的，实际上就是扣除配制溶液（即参比液）的吸光度值，以方便测出溶于配制溶液的待测物质的真实吸光度。

第九章 已知标准样品浓度测未知样品的浓度

- 1、开机准备从略
- 2、按 MODE 键，切换至 A 状态。
- 3、旋转波长旋钮设置波长，根据分析的要求，每当波长改变时，必须重新校 0%T，步骤参考第七章或第八章。
- 4、配好溶液，将参比液、标准液和待测液分别倒入已经配对好的比色皿中。
- 5、打开样品室盖，将装有参比液、标准和待测液的比色皿分别放进比色槽中。建议将装有参比液的比色皿放入第一个槽中，盖上样品室盖。
- 6、将参比溶液拉（推）入光路中，按 0Abs 键，直至显示 0.000，按 MODE 键，切换至 C 状态。
- 7、将标准样品拉（推）入光路中，按“上升”键或“下降”键，输入该标准样品的浓度值，按 ENTER 键确认。仪器状态直接被切换到 F 状态，并显示经过仪器自动计算的 F 值（如果测得的数据有误，会显示 ERR.，按任意键，跳到 A 状态下，您需要重新操作），再按 ENTER 键，自动切换到 C 状态。
- 8、将被测样品依次拉（推）入光路中，您便可从显示器上分别得到被测样品的浓度值。

第十章 已知标准样品斜率测未知样品的浓度

- 1、开机准备从略
- 2、按 MODE 键，切换至 A 状态。
- 3、旋转波长旋钮设置波长，根据分析的要求，每当波长改变时，必须重新校 0%T，步骤参考第七章或第八章。
- 4、配好溶液，将参比液和待测液分别倒入已经配对好的比色皿中。
- 5、打开样品室盖，将装有参比液和待测液的比色皿分别放进比色槽中。建议将装有参比液的比色皿放入第一个槽中，盖上样品室盖。
- 6、将参比溶液拉（推）入光路中，按 0Abs 键，直至显示 0.000，按 MODE 键，切换至 F 状态。
- 7、按“上升”键或“下降”键，输入标准样品的斜率值，按 ENTER 键确认。仪器状态直接被切换到 C 状态。
- 8、将被测样品依次拉（推）入光路中，这时，您便可从显示器上分别得到被测样品的浓度值。

注意事项：此款仪器的 C 和 F 值在输入的时候是整数，若输入需要小数，先将小数换算成整数，得到测试结果后再换算回去即可。

第十一章 仪器的保管及免费修理期限

- 1、注意仪器的储存环境（参考第二章）。
- 2、仪器在出厂之前，已调试到最佳状态，所以用户不可以轻易打开仪器罩壳，触摸内部的元器件；若有问题，也应在厂家专业技术人员的指导下进行维修操作，不能碰伤或触摸光学件的表面，也不可随意擦拭。
- 3、试验过程中留在仪器表面的溶液，应立即擦拭干净，样品室内应经常擦拭，保持洁净。
- 4、仪器在搬动过程中，要注意轻拿轻放。
- 5、仪器在长期内不用的情况下，应用厂家提供的包装，包装好，放在干燥的地方。或放在工作台上用布掩盖，防止灰尘的侵扰。
- 6、上海洪纪仪器设备有限公司对所售产品实行“三包”服务，终生维修，一年内出现任何故障（易耗品除外），我厂给与免费维修。

第十二章 仪器故障分析

故障现象	故障原因	排除方法
1、开启电源开关，仪器无反应	1、电源未接通 2、电源保险丝断 3、仪器电源开关接触不良	1、检查供电电源 2、更换保险丝 3、更换仪器电源开关 专业人员维修或指导
2、显示不稳定	1、仪器预热时间不够 2、环境有震动、光源附近气流较大或外界强光照射 3、电源电压不良、仪器接地不好 4、样品浓度超出测量范围 5、有物质挡住正常光通过	1、保证开机预热半小时 2、改善工作环境 3、检查电源电压、改善接地状态 专业人员维修或指导
3、调不到 0%T	1、接受系统故障 2、没放校具（黑体） 3、状态不对（不在 T 状态下）	1、修理接受系统 2、改善方法 专业人员维修或指导
4、调不到 100%T 或 0.000A	1、钨卤素灯不亮 2、光路不准 3、接受系统故障 4、参比溶液不正确或浓度过高 5、比色皿方向没放对	1、检查灯源电路 2、调整光路 3、修理接受系统 4、改善方法 专业人员维修或指导
5、浓度计算失准	1、显示板部分功能坏 2、数据输入后没按确认键	1、修理或更换显示板 2、注意操作步骤 专业人员维修或指导

第十三章 仪器的波长校正

对于这类手动仪器，正常运行的情况下，影响测试结果的可能，一般是波长出了问题，那我们首先要判断仪器的波长偏差大还是小。我们旋动波长旋钮将波长设置到 580nm 处，将样品室盖打开，用白纸对准光路聚焦的位置，应见到一较亮较完整的长方形橙黄色斑或接近于橙黄色，说明波长偏差不大或没有偏差；若光斑偏红或偏绿或是其它颜色，说明仪器波长偏差较大。若要想知道偏差究竟有多少，需用专用器具进行测量，例如：氧化钬溶液或氧化钬玻璃，氧化钬溶液因价格昂贵而且易碎，多数用在生产光度计的厂家。使用分光光度计的用户一般用氧化钬玻璃来测试波长。正常情况下氧化钬玻璃的吸收峰值在 361nm、418nm、537nm、638nm 处，同时还有种标准片是锗钨滤光片，它的吸收峰值是 808nm，利用这两种标准片，通常可以准确测出仪器的波长准确度。

注意事项：每种标准片的标准值不尽相同，会有些偏差，但是没有经过专业机构检验过的氧化钬玻璃和锗钨滤光片，只能测出仪器准确度的大概值，而不能用来校准仪器或用来评定仪器的准确度高低。

若用标准片发现仪器的波长有偏差，我们可以按下列方法进行校正

- 1、打开仪器的罩壳
- 2、松开波长刻度盘上的固定螺丝
- 3、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的范围
- 4、旋紧固定螺钉，装上外壳，再用标准片进行检测，若还有偏差重复 1、2、3 的工作，直至波长偏差在合理的范围内

合格证

仪器型号名称：可见分光光度计

检验项目：

1、	外观	合格
2、	稳定性	合格
3、	波长准确度及重复性	合格
4、	光谱带宽	合格
5、	透射比准确度及重复性	合格
6、	杂散光	合格
7、	外电压变化时引起透射比变化	合格
8、	吸收池配套性	合格
9、	绝缘电阻	合格

检验员：

检验日期：

装箱单

仪器型号名称：可见分光光度计

装箱清单：

1、	主机	一台
2、	10mm 玻璃比色皿	一盒（四只）
3、	使用手册	一份
4、	电源线	一根

检验员：

检验日期：



仪器保修单

本公司产品自销售之日起“三包”一年，使用过程中发生故障可凭“保修单”和发票与我公司直接联系。

销售单位	
产品型号	
销售日期	
日 期	维 修 内 容