

KANGGUANG[®]

使用说明书

全自动白度计

适用于 WSD—3C 全自动白度计
WSD—3U 荧光白度计

目录

| | |
|-------------------------|----|
| 1. 注意事项..... | 2 |
| 2. 仪器的结构和安装..... | 3 |
| 3. 初次测量前的准备工作..... | 6 |
| 4. 样品的测量操作..... | 8 |
| 5. 仪器显示的各种白度的数学关系式..... | 11 |
| 6. 仪器系数的输入方法..... | 13 |
| 7. 光源灯泡的更换..... | 15 |
| 8. 技术规格说明..... | 16 |
| 9. 恒压压样器的使用..... | 17 |
| 10. 与计算机通讯..... | 19 |

注意事项

在操作仪器之前，请了解下列注意事项：

● 放置环境

仪器应放置在温度稳定、干燥、无振动的地方。请避免高温、高湿和大量灰尘，否则会引起仪器内部机件损坏。为避免由于电网电压的波动而引起的测试误差，最好配置交流稳压器。

● 不要堵塞通风孔

通风孔是用来防止温度不正常上升的，请不要堵塞这些孔，特别是不要用布和纸之类的材料遮住这些孔。另外也要避免在直射阳光下操作，因为这样会影响结果的精度。

● 关于清洁

不要用挥发性的药品，或用化学抹布擦拭仪器的表面。清理时请用干净的布。在测量诸如食盐类带有腐蚀性的物品之后，一定要及时将仪器及附件清扫干净。特别要避免将试样弄到仪器内部，否则可能引起仪器的机件损坏。

● 关于安全

万一有任何固体或液体进入仪器内部，请即刻断开仪器的电源，并请有资格的技术人员检查后才可以再开动。要拔出电源软线时应拉着插头部分，绝不可拉线。

● 不要触弄仪器内部

不要试图打开仪器的机壳，本机属于精密仪器，机内几乎没有用户自己能够维修的部分。仪器发生故障时，必须请有资格的技术人员检修。如因用户自行打开机壳改动内部而发生故障，恕本公司不予保修。

仪器结构与安装

仪器结构图示

仪器正面

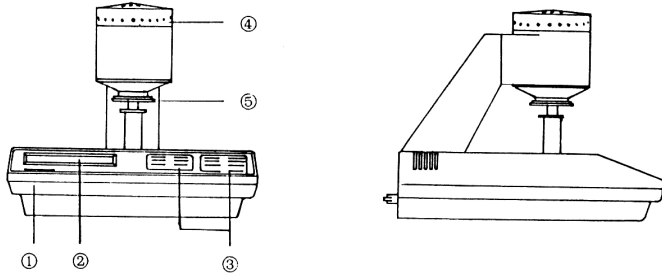
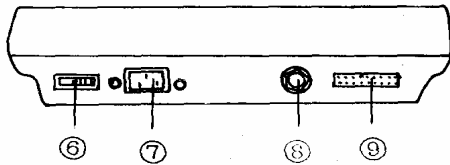


图 1

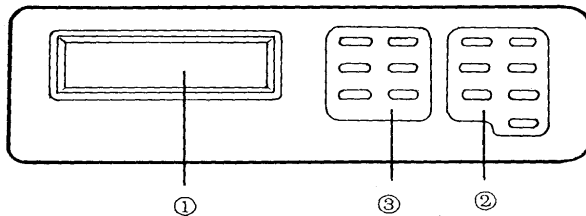
①主机部分 ②液晶显示器 ③操作键盘 ④光学测试头 ⑤反射样品测试台

图 2



⑥电源开关 ⑦电源线插座 ⑧保险管 ⑨打印机及通讯接口







操作面板说明



①液晶显示器 ②操作按键部分 ③编辑按键部分

图 3

1.编辑键部分：由六个键组成，其作用是对用户设定的各种参数进行修改和输入新的参数。见图 4。

- (1)  键：光标向左移位，编辑数据时用来移动欲修改的数字位。
- (2)  键：光标向右移位，编辑数据时用来移动欲修改的数字位。
- (3)  增加键：使修改的数值加一。
- (4)  减小键：使修改的数值减一。
- (5)  翻页键：显示下一屏（页）内容。
- (6)  编辑键：进入编辑或退出编辑部分。

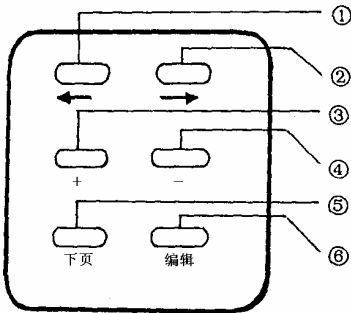


图 4

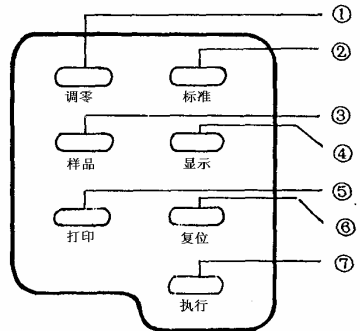









图 5

2.操作键部分：由七个按键组成，其作用是操作仪器进行调零、调白、测量、显示、打印输出测量结果。见图 5。

- (1)  调零键：按下此键，进入准备调零状态。
- (2)  调白键：按下此键，进入准备校对标准（调白）状态。
- (3)  测试键：按下此键，仪器进入准备测量样品状态。
- (4)  显示键：样品测量后，按下此键显示测量结果。连续按此键，可显示所有被要求输出的测量结果。
- (5)  打印键：样品测量后，按下此键打印测量结果还可以与计算机通讯。
- (6)  复位键：按下此键，仪器恢复准备测量样品状态。
- (7)  执行键：在调零、校标准（调白）、测量样品等准备状态下按下此键

则进行各项操作。

仪器的安装

1. 打开仪器的包装箱，先取出附件盒、资料袋、电源线，然后小心地取出仪器主机。
2. 去掉包装塑料袋，然后倾斜放在桌面上，如图 6 所示，逆时针卸掉包装用顶杆（如在旋转顶杆时将顶块一起卸下了，请在卸掉顶杆后将顶块拧回原位）。卸完后，重新摆正放稳仪器。

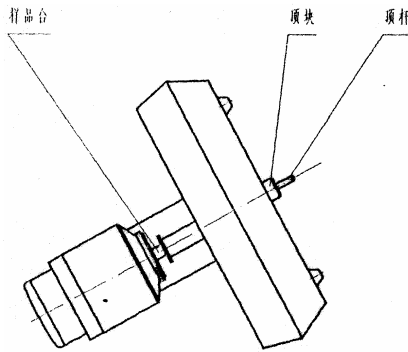


图 6

3. 确认仪器的电源开关处于关闭状态后，将电源线插入仪器的电源口。使用仪器时，电源线的另一端应插入有地线的 **220V** 交流电源座内。若有打印机，需联接好。
(详看打印机使用说明书)
4. 若与计算机通讯接好通讯电缆。

初次测量前的准备工作

此项工作内容仪器出厂前已设定好，用户只需做以简单检查就可以了。

1. 开机 液晶显示

KANGGUANG
WSD—3C 白度计

或

KANGGUANG
WSD—3U 白度计

仪器面板上的七个红色发光二极管闪烁大约十五秒钟，然后仪器发出蜂鸣声，自动进入到调零状态。

2. 设定标准值

从随机附件中找到标准白板，在标准白板证书上，找到相对应 D65 光源 10° 视场 0/d 条件下的 XYZ 三刺激值的数据。按 **编辑** 键，仪器显示

设定参数
按[下页]键

仪器进入编辑状态。按 **下页** 键，仪器的液晶显示器出现已记入的原标准三刺值。

设定参数 X+ 80.55
Y+081.26 Z+ 079.72

其中 X 的十位值闪烁，提示您可以在此位设定新值。按 **+** 键或 **-** 键，使数值加或减，按下 **→** 键或 **←** 键，使闪烁的数位右移或左移。逐一把标准白板上相应的 X、Y 和 Z 的数据都输入到仪器内。

3. 输入内部目标样色差值

按 **下页** 键，输入比较色差为内部目标方式时目标样品的 I^* 、 a^* 、 b^* 值，方法同上。

设定参数 $L^*+ 80.55$
 $a^*+ 81.26$ $b^*- 79.92$

如比较色差方式为样品方式，可不输入此项。

样品测量操作方法

1. 开机 液晶显示

KANGGUANG
WSD—3C 白度计

或

KANGGUANG
WSD—3U 白度计

仪器面板上的七个红色发光二极管闪烁大约十五秒钟，然后仪器发出蜂鸣声，自动进入到调零状态。

2. 调零操作 当仪器液晶显示器显示

调零
请放黑筒 按[执行]键

并且调零指示灯**调零**灯亮时，可进行调零操作。左手把测试台轻轻压下，右手将调零用的黑筒放在测试台上，对准光孔压住，按**执行**键仪器开始调零，显示

正在调零

当仪器发出蜂鸣声时，提示调零结束，进入调白操作。

3. 调白操作 调零结束后，仪器显示

调白
请放白板 按[执行]键

同时**标准**灯亮，提示可进行校对标准（调白）操作。这时将黑筒取下，放上标准白板，对准光孔压住，按**执行**键，仪器开始调白。液晶显示

正在调白

当仪器发出蜂鸣声时，仪器调白结束，进入允许测试状态（测量样品）。

4. 测量样品 调白结束后，仪器显示

测量样品
请放样品 按[执行]键

同时 **样品** 灯亮，提示可进行样品测量。将准备好的目标样品放到测试台上，对准光孔压住，直接按 **执行** 键即可测定其白度值。当按下 **执行** 键后，仪器显示

测量样品 第 1 次

表明进行第一次测量，当蜂鸣器响时，指示测试结束，仪器显示

测量样品 第 1 次
显示/打印

如果再次按下 **执行** 键，则仪器再次进行测试，显示的测量次数为“2”，依次类推，最多可测定 9 次。其测试的结果将与上几次测试的结果做算术平均值运算，直到按下 **显示** 键显示测定结果，这个测定结果为所测次数的总平均数。连续按 **显示** 键可显示所有各组数据。

按 **打印** 键如已经连接好打印机可直接打印出显示的测定结果。（或已与计算机相连，可把测量结果发送给计算机）。传输过程中按任意键可以退出，仪器显示

正在打印
按任意键返回

然后，自动回到显示数据状态。

5. 继续测量样品 按 **复位** 或 **样品** 键，仪器都可回到测量样品状态。

测量样品
请放样品 按[执行]键

（两个键的区别见下 6. 色差模式）。

6. 色差模式

6.1 两个样品比较色差方式

在使用此种模式时，请确定仪器输入的“色差模式”为“样品”状态（两样品比较）。

在调零、调白后，所测定的第一个样品即为目标样品，测试后取出目标样品。将准备好的待测样品放到测试台上，对准光孔压住。按 **样品** 键，再按 **执行** 键即可测定出被测样品颜色数据及与其目标样品的色差值。然后按 **显示** 键显示测定结果，按 **打印** 键打印测定结果。测量其它样品时，只需按 **样品** 键，再按 **执行** 键即可测定出被测样品颜色数据与目标样品的色差值。按 **复位** 键，仪器回到样品测量状态，此时按 **执行** 键，所测定的样品即为新的目标样品。

多个待测样品 测量和比较色差时，只需重复 6.1 步骤。

6.2 内部目标样比较色差方式

在使用此种模式时，请确定仪器输入的“色差模式”为“目标”状态，且将目标样品的 I^* 、 a^* 、 b^* 值输入到仪器中。在调零、调白后将准备好的被测样品放到测试台上，对准光孔压住，此时按 **执行** 键测定的每个样品颜色数据，都是与所输入的目标样品直接进行比较的色差值。按 **显示** 键可显示测定结果，按 **打印** 键可直接打印出显示的测定结果。按 **复位** 键，可继续测量其它样品，测定的样品颜色数据都是与所输入的目标样品直接进行比较的色差值。

6. 仪器使用完毕 取下被测样品，清理测试压孔，关闭电源。

注意：

为了保证测量结果正确，测试前要事先准备好被测样品，样品的面积一定要大于探测头的出光孔径。试样的表面一定要平整。粉体样品必须使用压样器制样后再测。

当仪器处于测量或显示数据状态时，如果按下 **调零** 键 或 **标准** 键，则仪器回到调零或调白状态。在测量过程中，如果发现数据偏差较大，则应重新调零或调白。

仪器显示的各种白度的数学关系式

本白度仪提供了**CIE XYZ**表色系统，同时，根据中国国内不同行业和计量部门对白度标准的要求，提供了**6种常用白度公式**。

1. XYZ表色系统

X、Y、Z 是仪器直接测得的试样三刺激值。

X、Y、Z三刺激值是由**CIE 1964**（ 10° ）表色系统规定的，成为计量所有**CIE**表色系统及白度值等颜色值的基础参量。

2. CIE86 白度

CIE86 白度是**CIE**白度委员会在**1983**年正式推荐**1986**年正式公布出版的白度公式（又称为甘茨白度）。其特点是：以物体颜色三刺激值为依据作计算，颜色的三刺激值性质决定了对白度的贡献，它们的等白度表面是色空间的同一平面，其公式是线性的。白度方程式如下：

$$W_g = Y + 800 \times (x_s - x) + 1700 \times (y_s - y)$$

$$I_w = 900 \times (x_s - x) - 650 \times (y_s - y)$$

式中 W_g 为白度值， I_w 为谈色调指数； Y 、 x 、 y 为测得试样的值； x_s 、 y_s 是在 10° 视场下， D_{65} 光源的色品坐标值：

$$x_s = 0.3138 \quad y_s = 0.3310$$

CIE 推荐说明：白度公式提供的是白度的相对评价而不是绝对评价。对明显色调的样品，使用 **CIE86** 公式是没有意义的。应用上述公式，它的 W_g 值和 I_w 值应落在如下的极限范围内：

$$-3 < I_w < +3 \quad 40 < W_g < (5Y - 280)$$

3. R457 白度

R457 白度是一个简易的白度表示方法。在国际标准 **ISO2470** 纸张漫反射比的测量，以及我国纸张、塑料等行业中都曾采用 **R457** 白度（又称为蓝反白度）。它规定用近似的 **A** 光源照明，白度仪器的总体有效光谱灵敏度曲线的峰值波长在 **457nm** 处，半波宽度为 **44nm**。因为一般白色样品反射率的曲线比较简单，其白度反映在短波蓝区部分最为灵敏，仪器简单，方法易行，所以有些行业至今仍在应用。

一般三刺激值色度仪器在 $D_{65} / 10^\circ$ 条件下，利用测量的 Z 值获得 R_{457} 白度值也是完全可以的，它的转换方程式是：

$$W_r = 0.925 \times Z + 1.16$$

式中 W_r 代表 R_{457} 白度值， Z 是试样的测量值。

4. Hunter 白度

采用 HunterLab 色系统的测量值 L 、 a 、 b 参量进行计算：

$$W_h = 100 - \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

式中 W_h 表示 Hunter 白度值。

5. GB5950 白度

GB5950《建筑材料与非金属矿产品白度测量方法》是中国国家建材行业制定的白度测试方法标准，该标准要求的白度计算公式如下：

$$W_j = Y + 400x - 1000y + 205.5$$

式中 W_j 是 GB5950 白度值， Y 、 x 、 y 是 D_{65} 光源、 10° 视场条件下的测量值。

6. GB1530 白度

GB1530 是中国日用陶瓷行业制定的白度测量方法标准，该标准要求根据物体的测量值的色调区分白度值为蓝白度或黄白度，计算公式如下：

$$W_{TY} = Y + 818x - 1365y + 195 \quad 135^\circ \geq H^\circ \geq 315^\circ$$

$$W_{TB} = Y - 250x + 3y + 77.5 \quad 135^\circ < H^\circ < 315^\circ$$

式中 W_{TY} 是黄白度值， W_{TB} 是蓝白度值， H 是根据物体的测量值计算出的色调角， Y 、 x 、 y 是 D_{65} 光源、 10° 视场条件下的测量值。

7. Stensby 白度

$$W_s = I - 3b + 3a$$

8. stephansen 白度

$$W_p = 2.0817Z - 1.3011X$$

仪器系数的输入方法

仪器测色线性修正系数，是用来修正仪器测色的准确性和线性的九个常数，一般在仪器出厂前已经设置，用户不可随意改动。当仪器因某种原因造成数据混乱或测量结果为零时，检查此修正系数是否丢失或混乱，如果丢失或混乱，需重新输入。

1. 打开电源，当进入调零状态后，连续按 **标准** 键五次，液晶显示器上显示：

工厂调试
按[执行]键

2. 按 **执行** 键，液晶显示器上显示：

+ 调AD值 下页 设定参数
—请内存 编辑 键返回

3. 按 **-** 键，液晶显示器上显示：

清内存?
按 执行 是 / 编辑 否

4. 按下 **执行** 键，液晶显示器上显示返回到第 2. 项显示状态。然后按 **下页** 键，液晶显示器上显示：

Ax+0.0000

5. 按 **+** 键或 **-** 键，使闪烁的数位加减或变±，按下 **→** 键或 **←** 键，使闪烁的数位右移或左移，把 **Ax** 输入为随机仪器线性修正系数表所示的数值。

6. 继续按 **下页** 键，利用 **+** 键、**-** 键、**→** 键和 **←** 键，分别把其后显示的

Δx 、 Bx 、 Cx 、 Δy 、 By 、 Cy 、 Δz 、 Bz 、 Cz 都变为随机仪器线性修正系数表所示的数值。

- 调整完成，循环按 **下 页** 键，检查无误后按下 **编辑** 键，仪器回到工作状态。
- 按下 **编辑** 键仪器进入输入编辑状态。按 **下 页** 键，仪器的液晶显示器出现的原标准白板三刺激值都已变为零了。重新输入白板证书上相应的白标准三刺激值，然后按下 **编辑** 键记入编辑信息后，仪器重新回到调零提示状态。

随机仪器线性修正系数表:

| | A | B | C |
|---|---------|---------|---------|
| x | +1.0000 | +0.0000 | +0.0000 |
| y | +0.0000 | +1.0000 | +0.0000 |
| z | +0.0000 | +0.0000 | +1.0000 |

- 按 **+** 键，液晶显示器上显示变化的 Δ/D 数值:

| | | |
|------|------|------|
| 2981 | 3102 | 3002 |
| 3021 | 2064 | 2921 |

- 按下 **编辑** 键，液晶显示器上显示返回到第 2。

光源灯泡的更换

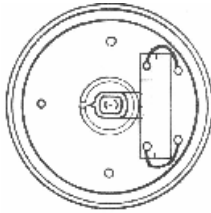
光源灯在仪器中是一个非常重要的部件，它的好坏直接影响到仪器的准确度与稳定性，所以，在光源灯损坏或超过正常工作时限后，一定要更换原规格的灯泡，以免影响仪器的性能。

灯的规格

| | |
|------|----------|
| 属性 | 卤钨灯 |
| 规格 | 10 W 6 V |
| 相关色温 | 3200 K |
| 标准 | ▲ 光源 |

更换步骤

1. 关掉电源。旋下测量头顶部的补盖，即可看见里面的卤钨灯泡。如图所示。



2. 直接拔出旧灯泡。
3. 打开电源，用万用表测量两灯脚之间的电压，正常值为 5.8 ± 0.4 V（直流）。

如果不在这个范围内，则表明仪器的电源电路有故障，应在排除故障后再继续更换。否则可能损坏新的灯泡。

4. 关上电源，把新灯泡插入插口，调整灯泡位置，使灯丝的中点处于镜头中心线上。注意不要直接用手捏着灯泡。
5. 旋好补盖。打开电源，**开机八小时后**再进行正常测试。

技术规格说明

型 号 **WSD -3C/ WSD -3U** 型
型 式 全自动白度计 / 荧光白度计
测量孔径 $\Phi 18$ 毫米测孔
灵 敏 度 近似于 **CIE 1964** 等色函数
校正基准 国家标准白色校正板基准
照测条件 标准 D65 光源 10° 视场 **0/d** 方式
表色参数 颜色坐标值: **CIE XYZ** 表色系统

白 度: **CIE86** 白度 **W_g** 和 **I_w** 值、**R457** 白度 **W_r** 值
Hunter 白度 **W_h** 值、**GB5950** 白度 **W_j** 值
Stensby 白度 **W_s** 值、**stephansen** 白度 **W_p** 值
陶瓷黄白度 **W_{ty}** 值、蓝白度 **W_{tb}** 值

重复精度 $\Delta W \leq \pm 0.2$

示值误差 $W \leq \pm 1.0$

使用温度范围 (15~40) °C

保存温度范围 (0~50) °C