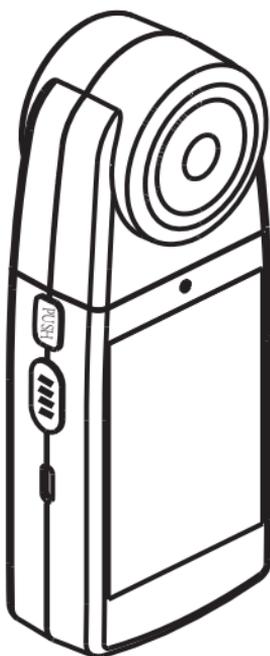
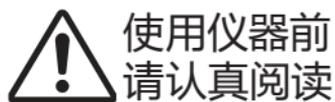


HUICOLOR

分光辐射亮度计 CI800/CI500系列

使用说明书



V 1.0

安全符号

本说明书或产品机身标签上使用以下符号,防止因本仪器的使用不当而引发意外事故。



表示与安全警告或注意事项相关的说明。仔细阅读这类说明,以确保安全且正确地使用本仪器。



表示与触电危险相关的说明。仔细阅读这类说明,以确保安全且正确地使用本仪器。



表示与火灾危险相关的说明。仔细阅读这类说明,以确保安全且正确地使用本仪器。



表示一项禁止执行的操作。绝对不可执行此操作。



表示一个指令。该指令必须严格执行。



表示一项禁止执行的操作。切勿拆卸仪器。



表示一个指令。务必将 AC 适配器从交流电插座上拔出。



表示直流 DC 的标识。

注意:

- 未经本公司授权,严禁复印或复制本手册的全部或部分内容。
- 本手册的内容如有变更,恕不另行通知。
- 编制本手册时,我们已经尽了最大的努力来确保其内容的准确性。若您有任何疑问或发现任何问题,请联系您的零销商或本公司的授权维修机构。
- 本公司对因使用本仪器不当而造成的所有后果概不承担任何责任。**请妥善保管本说明书,以备随时参考。**

安全措施



警告:若不遵守以下要点可能会对人身安全造成危险。



1. 切勿在有可燃或易燃气体(汽油等)的地方使用本仪器,否则可能会引起火灾。
2. 切勿让液体或金属物体进入本仪器,否则可能会引起火灾或触电。如果液体或金属物体进入了本仪器,请立即关闭电源,拔下电源适配器插头,并联系最近的授权维修机构。
3. 请勿用力弯曲、扭曲或拉扯电源适配器的电源线。请勿刮擦或改装电源线,或在电源线上放置重物,否则可能会损坏电源线,进而引起火灾或触电。插拔电源适配时,请保持手部干燥,否则可能会导致电击。
4. 若仪器或电源适配器受损,冒烟或发出异味,切勿继续使用本仪器,否则可能会引起火灾。在这种情况下,应立即关闭电源,从插座上拔下电源适配器插头,联系最近授权维修机构。
5. 切勿将仪器放在不稳定或倾斜的表面上,否则可能会导致仪器滑落或翻倒,造成伤害。
6. 请将产品置于幼儿接触不到的地方,避免出现故障和事故。



1. 请确保始终使用标配的电源适配器,并将其连接至具有额定电压和频率的交流电插座,否则可能会损坏仪器,可能会引起火灾或触电。
2. 注意不要将手卡到仪器的凹口中,否则可能会卡住手指,导致人员受伤。



请勿自行拆卸或改装本仪器或电源适配器,否则可能会引起火灾或触电。



1. 将电源适配器插头从插座上拔出时,避免拉扯电源线,请确保始终握住插头本身,否则可能会损坏电源线或者引起火灾。
2. 如电源适配器插脚上有积尘或水渍,应清理干净再使用,否则可能会引起火灾或触电。
3. 如果仪器长时间不用,请将电源适配器插头从插座上拔出。擦拭仪器时,请将电源插头从插座中拔出,否则可能会导致电击。

目录

1 仪器说明	1
1.1 功能概述	1
1.2 产品特点	2
1.3 注意事项	2
2 结构部件及说明	3
3 入门操作	5
3.1 开关机及充电	5
3.2 测试流程	5
3.3 仪器零位校正及定标	9
3.4 测量	13
3.5 测量单位	14
4 基本操作	15
4.1 吊绳安装	15
4.2 仪器测量主界面说明	15
4.3 样品序号、样品名称及用户数据输入	19
4.4 亮度、色温、显色指数的测量	19
4.5 主波长、兴奋纯度、峰值波长的测量	20
4.6 显示屏/发光面板均匀性测量	21
4.7 显示屏色域测量	21
4.8 光源闪烁特性测量	22
4.9 CQS 逼真度、色域指数、显色指数测量	22
4.10 TM-30 逼真度、色域指数测量	23
5 主菜单说明	24
5.1 数据管理	24
5.2 颜色参数及图表	26
5.3 测量设置	31
5.4 显示设置	32
5.5 系统设置	33
5.6 仪器校正	37
6 技术规格参数	39
附录	41
术语说明	41
外形尺寸	41

1 仪器说明

1.1 功能概述

注:不同型号仪器,配置和功能参数有差异,参照具体技术规格书。

本仪器是一款测量精准的国产便携式分光辐射亮度计,1° 测量角度,最小测量区域 $\Phi 6\text{mm}$,采用测试头和测试主机可分离的便携式设计,测试头可反向 180 度旋转。

仪器采用高精度凹面光栅/多通道滤光片作为分光元器件,可采集 320~800nm/400~700nm 波长范围的光源辐射亮度光谱,输出 1nm 间隔辐亮度光谱,测量量程最高可达 200000 cd/m^2 。仪器配置 2.8 英寸 TFT 电容触摸屏、4000mAh 锂离子电池、蓝牙/WIFI 多功能芯片、大容量存储器、高精度 ADC 等。

仪器不仅可以测量辐亮度光谱、亮度、色温、显色指数、色品坐标、主波长、峰值波长等技术参数,还可以测量显示器色域、发光面板均匀性、CQS、TM-30、TLCI-2012、闪烁频率等参数。本仪器配置单次测量、平均测量、连续测量、闪光测量、闪烁频率等多种测量模式,操作便捷,测量精准、稳定。

本仪器在以下方面存在广泛用途:

(1)可对 LED 照明光源以及各种发光模组的辐射光谱、亮度、色温、色品坐标、显色指数等参数进行精确测量评估;

(2) 可用于各种电视机、显示器、投影仪亮度、色品坐标、色域、均与性、显色指数、辐射光谱性能分析;

(3)可用于交通信号灯,安全出口指示灯亮度和色品坐标测量测量和评定;

(4)可用于图书馆、商场、学校、工厂、路灯照明工程等场合的现场照明环境的测量及评估;

(5)可用于相机产品的光源性能及白平衡参数检测;

(6)可用于仪表盘亮度和色品坐标测量测量和评定;

(7)可用于标准光源对色灯箱的均匀性、亮度、显色指数、色温、和理想照明体光谱偏差等性能检测,评定;

(8)可用于多媒体行业 CRI 显色指数、CQS、TM30、TLCI-2012 逼真度和色域等参数检测和评定。

1.2 产品特点

(1)高配版本型号采用高精度凹面光栅作为分光元件,320~800nm 光波长测量范围,0.2nm 波长准确度,输出 1nm 间隔辐亮度光谱,测量准确稳定,1° 测量角度,最小测量区域 Φ 6mm,与进口亮度计有良好的数据兼容性。

(2)2.8 吋 TFT 电容触摸屏,4000mAh 锂电池,大容量储存器,Type C 接口,蓝牙 5.0(预留 WIFI 接口),可拆卸、可 180 度反向安装的测试头,便携式设计。

(3)不仅可以测试亮度、色温、显色指数、主波长、明暗视觉比 S/P、相机白平衡等常规亮度计指标,还可以测试 Flicker 闪烁、显示器色域、发光面板均匀性、CQS 指数、TM30 指数等,功能非常强大。

(4)测试指标众多,但分类清晰,图表信息表达明确,操作界面简洁、流畅,人性化操作。

(5)内置 D65/A/C/D75/D50 等标准照明体辐射光谱,可以便捷地将测试光谱与内置标准照明体进行光谱对比。

(6)PC 端软件有功能强大的功能扩展。

1.3 注意事项

(1)本仪器属于精密光学测量仪器,应尽量在实验室等工况良好的环境下进行测量和储存,避免仪器在温度变化剧烈,有灰尘,强震动,强磁场,潮湿水雾等环境下测量。

(2)微弱光测量时,仪器会关闭指示灯和显示屏背光(避免干扰测试结果),测试时间也会超过 10 秒。

(3)建议用户定期(一年)将仪器送至制造厂家检测校准,也可送至具有光度校准认可资质的实验室进行校准。

2 结构部件及说明

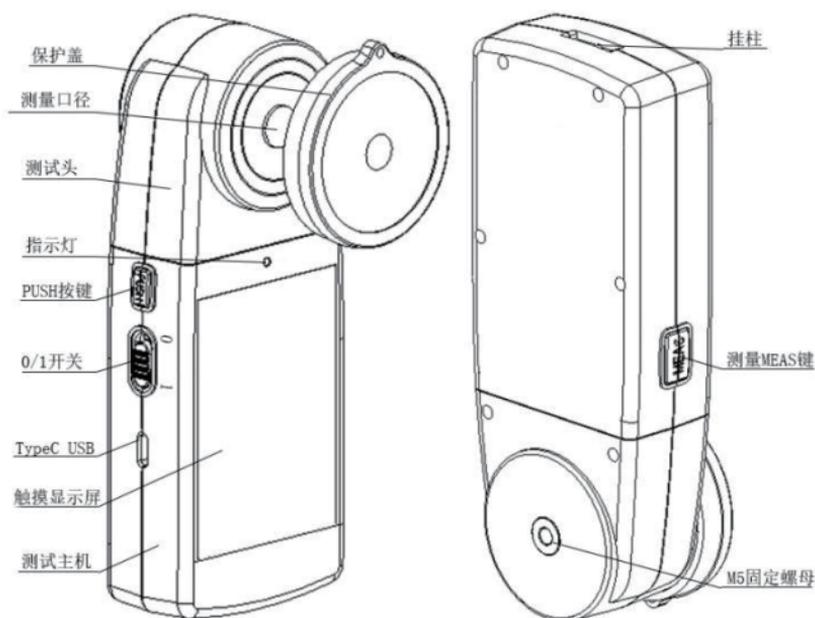


图 1 测试头正装-仪器结构部件示意图

测试主机：测试仪器的主要控制部分,内部有 CPU、主控制电路、蓝牙/WIFI 模组、锂电池等。

测试头：测试仪器光信号采集部分,包括探测器、余弦校正器等,通过按压“PUSH”按键,可将测试头从测试主机上拆卸下来,可正装(图 1),也可以反装(图 2)。

保护盖：仪器做零位校正时,需要将保护盖盖在测试头上,阻断外界环境光进入测试头内;仪器闲置处于储存状态时,需将保护盖盖在测试头上,保护测试头。

测量 MEAS 键：该按键是多功能键,测量过程中按键操作无效。

当仪器处于开机状态时,在显示屏处于测量界面或校正界面时,短按开启测量,长按则锁定/解锁显示屏主界面(锁定状态,只能按压测量 MEAS 键测试数据,无法操作触摸屏,再次长按解锁显示屏主界面);在显示屏处于非测量界面或非校正界面时,短按执行返回测试界面。

当仪器处于休眠状态(自动关机),短按则唤醒仪器。

TypeC USB 接口: 该端口是多功能接口。

充电接口: 5V 输出的电源适配器通过该接口给仪器充电,外接电源适配器规格为 5V  1A。

通讯接口: 通过该接口可以与 PC 端电脑进行 USB 通讯;通过该接口也可以连接 5V 电压的 RS232 串口,进行 5V TTL 串口通讯(可连接串口打印机,自动化设备)。

1/0 开关: 开关拨动至“1”,仪器上电开机;开关拨动至“0”,仪器断电关机。通过拨动该开关为硬开关机,开关按键上看到“1”则为上电开机,开关按键上看到“0”则为断电关机。

指示灯: 仪器开机则绿色指示灯亮,测试过程中绿色指示灯闪烁。当测试微弱光时,指示灯熄灭,避免干扰测试结果。仪器充电时绿色指示灯亮,充电完成指示灯熄灭。

PUSH 按键: 该按键控制着测试主机和测试头的连接开关,按压 PUSH 按键,可错开导向轴 (图 2 中 1,2 为导向轴)卡位,可将测试头从测试主机拆卸,然后再松开 PUSH 按键,卡位恢复。注:测试过程中勿拆卸测试头。

拆卸测试头: 按压 PUSH 按键(保持不松开),然后轻拔测试头,使测试头和测试主机沿导向轴分开。

装配测试头: 按压 PUSH 按键,使导向轴和主机孔位对齐,下压测试头,到位后松开 PUSH 按键。

M5 固定螺母: 该螺母为公制 M5 粗牙螺母(M5X5),用于需要将仪器固定在场景。

挂轴: 用于绑定挂绳。

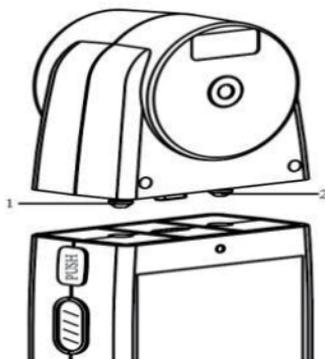


图 2 测试头 180 度反向安装

3 入门操作

3.1 开关机及充电

3.1.1 开关机

如图 1 所示,0/1 开关拨动至“1”,仪器上电开机,仪器启动;0/1 开关拨动至“0”,仪器断电关机,该方式为硬件关机。

0/1 开关拨动至“1”,仪器上电开机,进入测量界面,如图 4 所示;如果仪器开机没有启动(显示屏没有显示内容),可以检查锂电池是否有电。如果没有电,将 0/1 开关拨动至“0”,用原装 5V 1A 电源适配器给仪器充电半小时以上,再重新开机。

开机状态(0/1 开关拨动至“1”)下,如长时间未进行任何操作,仪器会自动进入软件关机状态,此时长按“MEAS”键约 3 秒开机。

如果仪器长时间不使用,推荐硬件关机。(注意:开关按键上看到“1”则为上电开机,开关按键上看到“0”则为断电关机。)

3.1.2 充电

仪器内置大容量锂离子电池,长期不使用仪器时,建议硬件关机(0/1 开关拨动至“0”),并定期 3 个月左右给锂离子电池充电一次。

电源适配器电源输出规格为 5V 1A,充电时将充电口插入仪器 TypeC USB 口,指示灯亮起,对仪器进行充电,正常充电时间为 8 小时(开机和关机状态均可对仪器进行充电,建议在关机状态(0/1 开关拨动至“0”)对仪器进行充电。

3.2 测试流程

仪器测试流程如图 3 所示。仪器测试过程非常简洁,90%以上的功能测试,仅需要在测试界面点击颜色参数快捷键 ,选择颜色参数,按 MEAS 键即可完成测量。

测试数据在主测试界面显示,如图 4 所示;点击图表

切换键,可查看光谱图,CIE1931色品图,CIE1976UCS图,白平衡图,色容差麦克亚当椭圆图,显色指数直方图,显色指数雷达图,如图5~11所示。

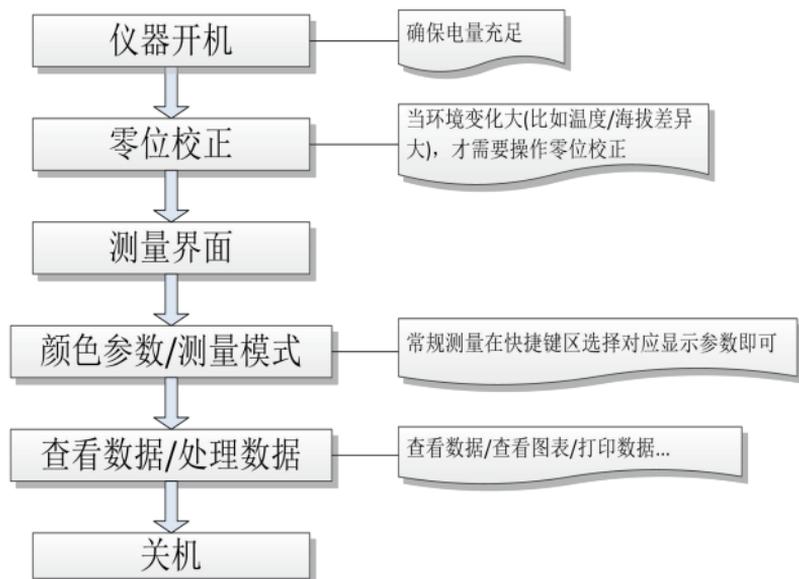


图 3 测试流程



颜色参数快捷键

图 4 颜色参数快捷键示意图

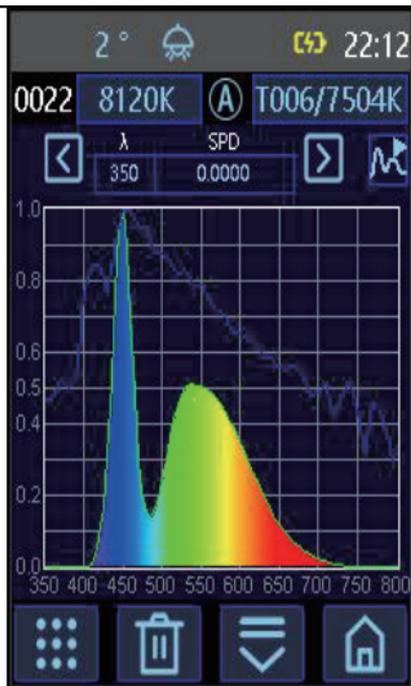


图 5 辐亮度光谱图

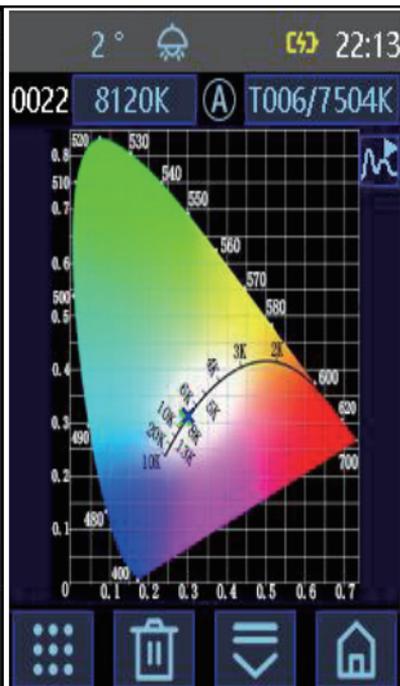


图 6 CIE1931 色品图

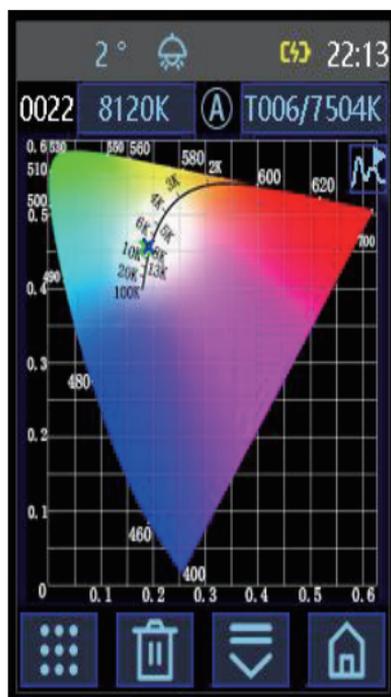


图 7 CIE1976UCS 图

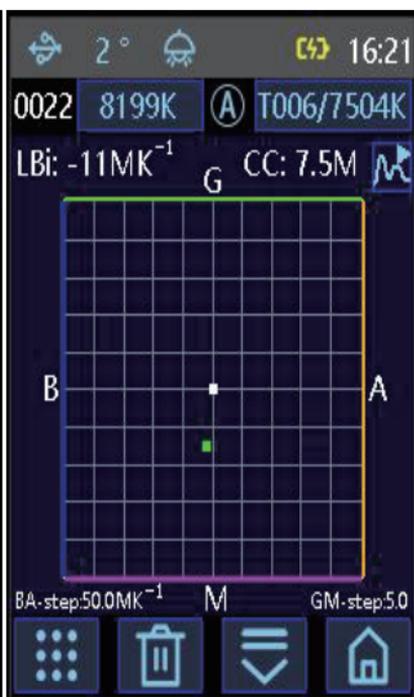


图 8 白平衡图

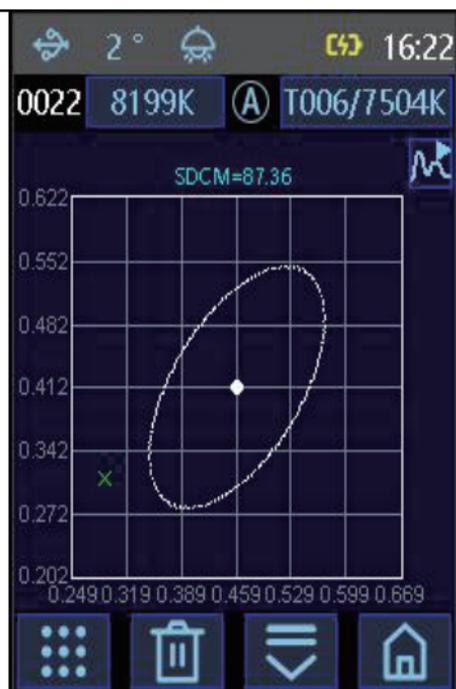


图 9 色容差麦克亚当椭圆图

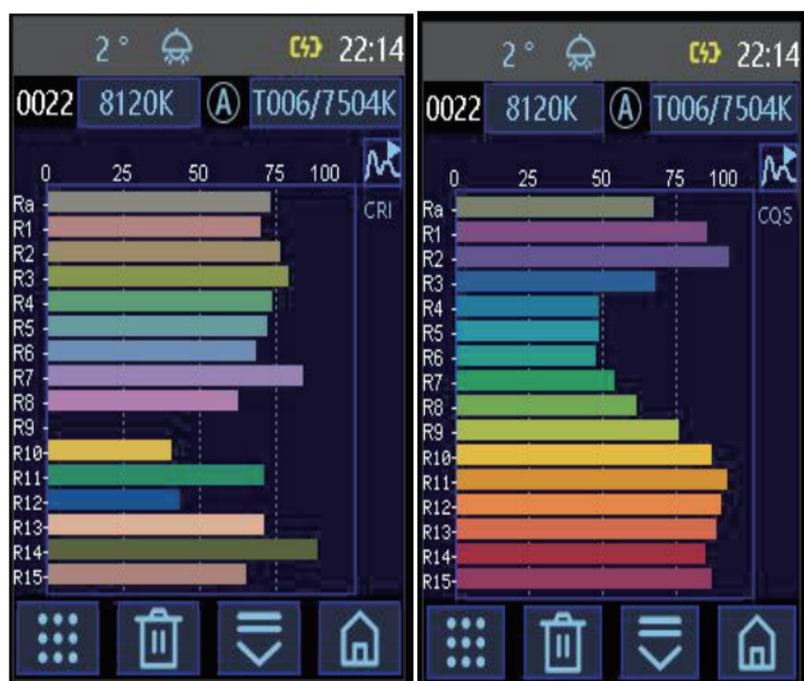


图 10 CRI 和 CQS 显色指数直方图



图 11 CRI 和 CQS 显色指数雷达图

3.3 仪器零位校正及定标

3.3.1 零位校正

探测器的暗信号响应会随着温度波动(环境)而发生变化,当零位校正时的温度和当前测试环境温度变化超过 5 摄氏度,建议做一次零位校正。另外当测试微弱光信号时,也建议做一次零位校正。

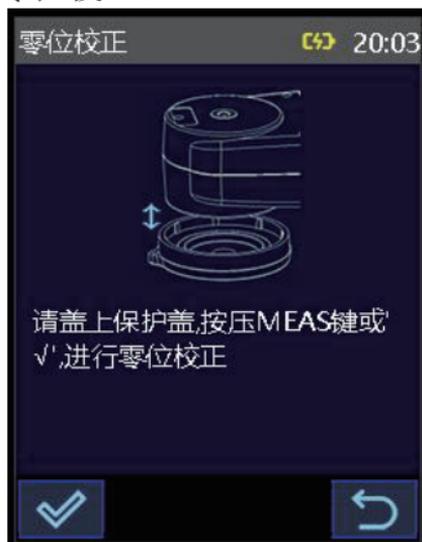


图 12 零位校正示意图

在主菜单中点击“仪器校正”->“零位校正”,进入“零位校正”界面,如图 12,按照提示,盖好保护盖,按 MEAS 键或  进行零位校正,点击  返回上级界面。

3.3.2 亮度定标

仪器出厂时,制造厂家已经做好定标工作,并存储在特定的定标通道(CH0),用户选择默认通道 CH0,就可准确测量各种光源参数。亮度定标通常需要专业技术人员操作,专业技术人员通过输入密码才能进行下一步操作。

当待测光源和定标光源的辐射亮度光谱功率分布比较接近,测试的待测光源辐射亮度光谱也越精准,行业内通常采用色温为 2856K 的钨丝灯(卤钨灯)作为标准灯进行亮度定标。钨丝灯(卤钨灯)在紫外和蓝光区域能量比较弱,存在紫外和蓝光区域定标不理想的情况。LED 光源的辐射光谱和钨丝灯(卤钨灯)差异比较大,如果以钨丝灯(卤钨灯)作为标准灯定标仪器,再来测试 LED 光源辐射亮度光谱,在紫外和蓝光区效果会差一些。

亮度定标通常需要专业机构进行,在暗房实验室内的光度平台上进行定标,如图 13 所示。调整标准灯的灯丝平面和标准白板工作面,使其垂直测光轴线,且中心点位于轴线上,调整标准灯和漫反射白板的距离,可以在漫反射标准板上产生各种标准亮度数值。亮度计需要对测量量程内多个亮度数据进行定标,定标的标准亮度均匀且多,对应亮度计的测试精度会高一些。亮度计安装在加持设备上,亮度计的测光轴线与光轨的测光轴线处于同一平面并成 45° 角。

仪器配置了 5 个定标通道,分别是默认通道 CH0 和用户通道 CHn(n=1~4),其中 CH0 是仪器制造厂家的专用通道,CHn(n=1~4)用来存储用户自定义的标定数据。每个定标通道最多可存储 4 个梯度的标准亮度数据,分别是 H/M/L/LL,对应亮度数据依次降低,亮度/色温数据可以直接在校正界面输入,也可通过上位机输入标准光谱,用户也可以只定标其中一个梯度(比如:H)。

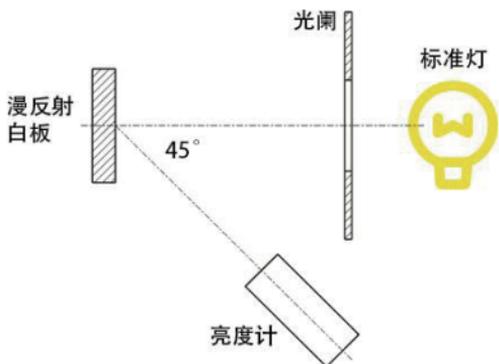


图 13 亮度定标示意图

以定标 CH1 的 H 梯度为例说明亮度定标过程：

首先在“仪器校正->定标通道”选择定标通道为“CH1”。

然后在“仪器校正”界面点击“亮度定标”按钮,输入密码(默认是“123456”),进入亮度定标界面。在梯度框内选择梯度 H,在亮度 L_v 框内输入标准灯的辐射亮度,在色温 CCT 框内输入标准灯色温。(注:针对钨丝灯、卤钨灯之类的标准灯,需输入标准灯色温和亮度数值,仪器自行计算标准灯的辐亮度光谱数据;针对全光谱氙灯或 LED 标准灯,需借助 PC 上位机输入的标准灯的辐射亮度光谱功率)。

进而点亮标准灯,预热、使标准灯发光稳定。

再次将待定标的仪器安装在加持设备上,使待定标仪器的测光轴线与光轨的测光轴线处于同一平面并成 45° 角。

最后进入“亮度定标”界面,如图 14 所示,点击定标按钮  或 MEAS 键,仪器开始数据采集,待数据稳定,点击  按钮对定标数据保存,则完成 CH1 的 H 梯度定标。

(注:如果已经存在标准光谱,仅需要在标准光谱基础上微调亮度 L_v 或色温 CCT,可使用比例系数 K 来调整)

测量样品时选择对应的“用户通道 CHn”,上述亮度定标则生效。



图 14 亮度定标

15 亮度定标修正

16 定标通道

3.3.3 亮度定标修正

亮度定标修正功能,主要针对需要微调亮度大小的情况,比如,仪器连续使用 5 年,并且没有进行准确的亮度定标,由于元器件老化,会导致测试亮度数据朝一个方向出现偏差,这个时候可以用亮度定标修正功能纠正偏差。

首先在“定标通道”选择定标通道为“用户通道 CHn” (n=1~4),然后进行亮度定标修正数据采集。

然后点击“亮度定标修正”,进入“亮度定标修正”界面,如图 15 所示,在 Target 栏输入标准亮度 Lv 和色温 CCT。

然后点亮标准灯,预热、使标准灯发光稳定。

最后点击定标按钮或 MEAS 键,仪器开始数据采集,采集数据在 Test 栏显示,最后自动生成亮度修正比例系数 K_Lv 和色温修正系数 K_CCT (也可直接输入比例系数 K),待数据稳定,点击按钮,则完成定标修正;点击则删除所有定标修正参数,点击返回到上一层界面。

测量样品时选择对应的“用户通道 CHn”,上述亮度定标修正则生效。

3.3.4 定标通道

仪器有 5 个定标通道,如图 16 所示,分别是默认通道 CH0 和用户通道 CHn(n=1~4),其中默认通道 CH0 是仪器制造厂家的专用通道,不能对该通道进行亮度定标和亮度定标修正,用户一般选择默认通道 CH0 就可完成各种功能参数的准确测量。

如果用户有精准的标准定标光源追溯体系,可以在用户通道 CHn(n=1~4)建立自己的定标体系,测量时,选择对应的定标通道,那么测试结果就可以追溯到用户自定义的定标光源追溯体系。

3.4 测量

仪器测量显示有两种模式,其一为对比模式,如图 17、19 所示,即当前测试数据可以与基准色温记录或其它已经存在的测试记录对比显示;另一为非对比模式,如图 20 所示,即只显示当前测试数据。

设置方法为:“主菜单->显示设置->对比模式”,勾选则为启用对比模式。

以用户测量 LED 模组的“亮度、xy 色品坐标、色温”为例说明测量过程。

仪器开机,0/1 开关拨动至“1”,仪器上电开机进入测试界面。

如图 4 所示,点击  (颜色参数)选择“Lv xy CCT”,点击  确定。

按 MEAS 键,蜂鸣器响,同时指示灯闪烁,开始测量,指示灯停止闪烁,测试结束,结果呈现在显示屏上;点击 ,进入查看光谱和显色指数界面,如图 17 所示。



图 17 对比模式测试界面

3.5 测量单位

默认情况下亮度单位是:cd/m²(nit), 亮度还有另外一个单位 footlambert (fl), 1 fl = 3.426 cd/m²。

仪器中默认辐射亮度单位是:毫瓦/立体角/平方米/纳米(mW/Ω/m²/nm)。

仪器中默认积分辐射亮度单位是:毫瓦/立体角/平方厘米(mW/Ω/cm²), 积分辐射亮度(也含加权积分辐亮度)指一定波长范围内的辐射亮度之和, 比如辐射亮度 Le、可见光辐亮度 Lvis、紫外线 UVA 等。

波长单位: 纳米(nm), 1nm=10⁻⁹米。

4 基本操作

4.1 吊绳安装

如图 18 所示,1 为挂轴,2 为吊绳,吊绳一端部穿过挂轴,另外一端再穿过打结,仪器测试时吊绳套在手腕上,可有效防止仪器跌落。

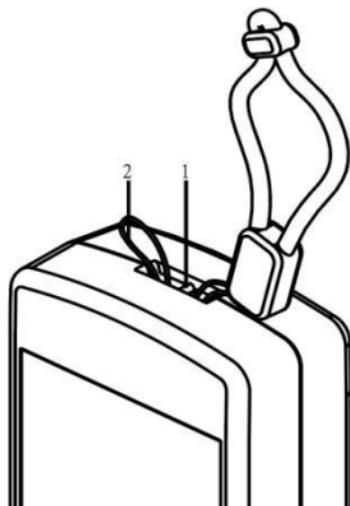


图 18 挂绳操作示意图

4.2 仪器测量主界面说明

如图 19、20 所示,测试界面上部为状态栏区,仪器设置的蓝牙、观察者角度、测量模式、屏幕锁定、电量、样品名称、曝光速度等状态均在此处予以实时显示。测试界面中间部分为数据区,当前测试数据在数据区中间部分呈现,数据区右上部分设置图表切换键,单击图表切换键,则显示辐射亮度光谱图、显色指数图、白平衡图等。测试界面底部为快捷键区,点击对应的快捷键,使测试功能快速的进行切换。

 颜色参数快捷键,点击如图 21 所示,该键可以使测试数据快速在各种颜色空间和颜色指数之间切换。

 删除快捷键,如果在“主菜单->系统设置”开启测量自动保存,那么在测试界面底部会出现该快捷键。仪器测试一条数据系统就会进行存储,如果对该数据不满意,

可点击删除键,删除当前的测试数据。

 下翻快捷键,在需要多页面显示测试数据的情况,点击下翻键,测试数据进行循环切换。

 主菜单快捷键,在任何界面点击主菜单键,会快速切换到主菜单界面,如图 22 所示,按 MEAS 键则会返回测试界面。

 保存快捷键,如果在“主菜单->系统设置”关闭测量自动保存,那么在测试界面底部会出现该快捷键。仪器测试一条数据,系统不进行存储,如果对该数据满意,需要手动点击保存键。

 图表切换快捷键,点击图表切换键,可使页面在测试数据,辐亮度光谱图,CIE1931 色品图,CIE1976UCS 图,白平衡图,色容差麦克亚当椭圆图,显色指数直方图,显色指数雷达图之间快速切换。

测量模式:“主菜单->测量设置->测量模式”针对当前测试光源辐射光谱稳定性进行选择, 表示环境光测量(比如:户外太阳光、办公室照明、显示器等稳定的发光模组); 表示快速闪光测量(通常点亮时间在 5ms 以内,比如脉冲氙灯), 表示常规闪光测量(通常点亮时间超过 5ms,比如相机的 LED 闪光灯),默认选择环境光测量。

曝光速度:“主菜单->测量设置->曝光速度”针对当前测试速度进行选择, 表示强光环境,曝光速度快; 表示弱光环境,曝光速度慢; 表示自动模式,仪器根据当前测试环境自行切换曝光速度,默认选择。

锁定屏幕:在测量界面,长按 3 秒 MEAS 键,将锁定/解锁测试界面。 表示锁定测量界面,触摸屏对用户操作无响应,只能短按 MEAS 键测量,或长按 3 秒 MEAS 键解锁测量界面。

9999/10000K: 样品序号和名称显示部分,点击方框

内“100000K”可对该样品进行重命名。

T001/5000K：对比模式下的当前对比样,点击可选择基准色温记录或已存储的记录或前一个测试记录。非对比模式,则无此内容。

1/9：平均测量进度状态显示,分子 1 表示本次平均测量过程中当前测试序号,分母 9 表示本次平均测量总共要测量 9 次,默认不启用平均测量,则没有进度显示。

——：表示当前在进行连续测量,长按 MEAS 键可暂停连续测量。

“主菜单->测量设置”进行平均测量/连续测量设置,平均测量和连续测量不能同时启用,默认不启用平均测量/连续测量,则主测界面则没有平均测量/连续测量进度状态显示。



图 19 对比模式测试数据主界面



图 20 非对比模式测试数据主界面



图 21 颜色参数快捷键

图 22 主菜单界面

4.3 样品序号、样品名称及用户数据输入

仪器每测试一条记录,如果存储,都会生成样品序号和样品名称,其中样品序号为样品在存储系统中的唯一索引,不可变更;样品名称默认为当前样品的色温,可修改。



图 23 样品名称编辑及用户数据输入界面

如图 23,点击位置“1”样品名称框,进入样品名称编辑界面,样品名称最多支持 8 位字符;在名称编辑界面中,“2”为数字/大写拉丁字母/小写拉丁字母切换键;“3”为点击键盘进入待选区字符;“4”为删除键(点击则删除文本框“5”内,活动光标前字符)。点击 确认保存输入样品名称,点击 取消操作。

4.4 亮度、色温、显色指数的测量

如图 24 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击

(颜色参数)选择“CRI Ev Duv”,点击 确定。

按 MEAS 键,蜂鸣器响,同时指示灯闪烁,开始测量,指示灯停止闪烁,测试结束,结果呈现在显示屏上;点击 ,进入查看光谱和显色指数界面。



图 24 亮度、色温、显色指数测试界面

4.5 主波长、兴奋纯度、峰值波长的测量

如图 25 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击  (颜色参数)选择“Lv λd Peak”,点击  确定。

按 MEAS 键,蜂鸣器响,同时指示灯闪烁,开始测量,指示灯停止闪烁,测试结束,结果呈现在显示屏上: 点击  切换下一页测试数据,点击 ,进入查看光谱界面。



图 25 主波长、兴奋纯度、峰值波长测试界面

4.6 显示屏/发光面板均匀性测量

如图 26 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击



(颜色参数)选择“Uniformity”,点击确定。

依据系统设置中的均匀性方法设置(图 26 中为 5 点法),按 MEAS 键,开始第一点测试,蜂鸣器响,开始测量,指示灯闪烁表示正在测量,停止闪烁表示测试结束;依次进行第 1、2、3、4、5 点测量,测试结果呈现在显示屏上,测试结果不保存。



图 26 显示屏/发光面板均匀性测试界面

4.7 显示屏色域测量

如图 27 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击



(颜色参数)选择“RGB Gamut”,点击确定。

控制显示器点亮纯 R,仪器采集纯 R 光度数据,按 MEAS 键,蜂鸣器响,同时指示灯闪烁,开始测量,指示灯停止闪烁,测试结束,结果呈现在显示屏上;按照上面操作,依次采集纯 G、B 光度数据,最后仪器计算色域面积 Gamut 和色域覆盖率 GamutP,计算公式如 5.5.7 章节所述,测试结果不保存。



图 27 显示屏色域测试界面

4.8 光源闪烁特性测量

如图 28 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击



(颜色参数)选择“Flicker”,点击确定。

按 MEAS 键,蜂鸣器响,同时指示灯闪烁,开始测量,指示灯停止闪烁,测试结束,结果呈现在显示屏上。

注意:仪器需采集多次待测光源光谱,并对光谱数据进行频谱分析,测试时间略长,测试结果不保存。



图 28 光源闪烁特性测试界面

4.9 CQS 逼真度、色域指数、显色指数测量

如图 29 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击

 (颜色参数)选择“CQS index”,点击  确定。

按 MEAS 键,蜂鸣器响,同时指示灯闪烁,开始测量,指示灯停止闪烁,测试结束,结果呈现在显示屏上;点击

,进入查看光谱和 CQS 显色指数界面。



图 29 CQS 指数测试界面

4.10 TM-30 逼真度、色域指数测量

如图 30 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击

 (颜色参数)选择“TM-30 index”,点击  确定。按 MEAS 键,蜂鸣器响,同时指示灯闪烁,开始测量,指示灯停止闪烁,测试结束,结果呈现在显示屏上。



图 30 TM-30 指数测量界面

5 主菜单说明

在任何界面点击主菜单快捷键 ，会快速切换到主菜单界面，如图 22，按 **MEAS** 键则会返回测试界面，下面依次对主菜单进行说明。

5.1 数据管理

主菜单界面点击“数据管理”进入数据管理界面。数据管理可以实现查看记录、删除全部记录、基准色温记录、搜索记录等功能，如图 31 所示。



图 31 数据管理

32 查看记录及编辑

5.1.1 查看记录

点击“查看记录”子菜单，可进入记录列表(图 32)；点击 ，可进行删除记录，打印，置为对比样，重命名操作。

5.1.2 基准色温记录

点击“基准色温记录”子菜单，进入基准色温记录(图 33)，可查看 D65/A/C 等光谱；点击  将该记录置为对比样。

5.1.3 删除全部记录

如图 31，在数据管理界面点击删除全部记录，点击  确认删除全部记录，点击  返回上一级界面。

5.1.4 删除单条记录

在数据管理界面点击“查看记录”子菜单,可进入记录列表(图 32、33); 点击 , 点击删除记录则删除单条记录。

5.1.5 打印

在数据管理界面点击“查看记录”子菜单,可进入试样列表(图 32、33); 点击 , 点击打印, 仪器将该样品记录发给打印机, 打印机完成打印工作。(注: 打印机需额外购买)

5.1.6 置为对比样

在数据管理界面点击“查看记录/基准色温记录”子菜单, 可进入记录列表(图 32、33); 点击 , 点击“置为对比样”, 如果仪器启用对比模式(显示设置->对比模式), 那么该样品数据将作为对比样品和当前测试数据进行对比显示。



图 33 基准色温记录



图 34 搜索记录

5.1.7 搜索记录

在数据管理界面点击“搜索记录”进入搜索菜单, 可输入样品名称进行搜索。

如图 34 所示, 输入要搜索的样品名称关键词, 然后点击  确认, 仪器会将符合条件的记录罗列出来, 点击  下翻可以查看搜索到的所有符合筛选条件的所有记录。

如果没有匹配的记录,则会提示“此记录不存在”并返回到搜索记录菜单。

5.2 颜色参数及图表

在“主菜单->颜色参数”,打开在颜色参数界面,如图 35 所示,点击在不同颜色参数页面切换,选择需要的颜色参数,点击确认,则当前选择颜色测试则生效,点击下翻,点击返回上一级界面。



图 35 颜色参数界面

5.2.1 Lv xy CCT

该颜色参数可以测试亮度 E_v 、CIE1931 色品坐标 xy 、色温 CCT,如图 36 所示。



图 36Lv xy CCT



图 37Lv S/P Duv



图 38XYZ CCT

5.2.2 Lv S/P Duv

该颜色参数可以测试亮度 E_v 、色温 CCT、明暗视觉比 S/P、黑体偏离 Duv 和色容差 SDCM,如图 37 所示。

5.2.3 XYZ CCT

该颜色参数可以测试待测样品的 CIE1931 三刺激值 XYZ 和色温 CCT,其中 Y=亮度 L_v ,如图 38 所示。

5.2.4 Lv λ_d Peak

该颜色参数可以测试亮度 L_v 、主波长 λ_d 、兴奋纯度 PE、色度纯度 PC、峰值波长、中心波长、质心波长、半波宽,如图 25 所示。

5.2.5 CRI E_v Duv

该颜色参数可以测试显色指数 Ra、亮度 E_v 、色温 CCT、黑体偏离 Duv,如图 24 所示。

5.2.6 LeLvis RGB

该颜色参数可以测试亮度 L_v 、辐射亮度 L_e 、可见光辐亮度 L_{vis} 、紫外辐亮度 L_{uv} 、远红光辐亮度 L_{fr} 、红外辐亮度 L_{ir} 、蓝光辐亮度 L_b 、绿光辐亮度 L_g 、红光辐亮度 L_r ；蓝光/绿光/红光辐亮度与可见光亮度比例 $L_b(\%)/L_g(\%)/L_r(\%)$ ；红蓝光辐亮度比 $L_{rb}(\%)$,如图 39 所示。

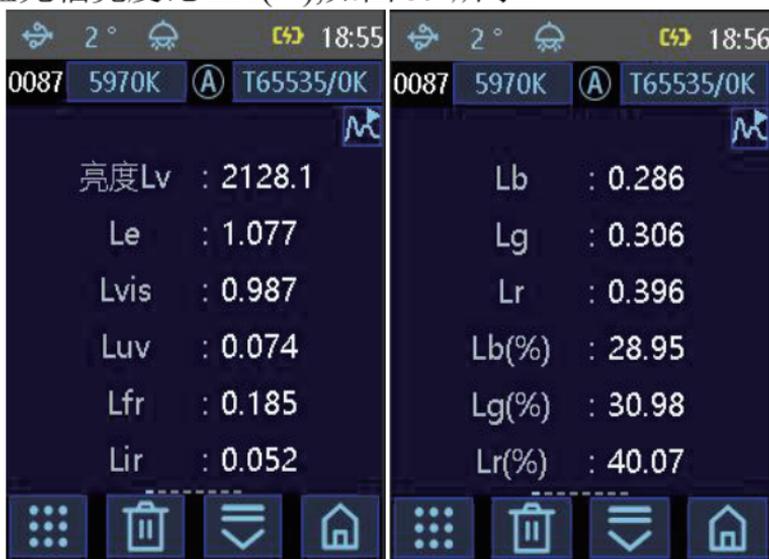


图 39 Le Lvis RGB 测试界面

其中辐亮度 L_{vis} 为 380~780nm 波长范围内的辐亮

度积分和;蓝光辐亮度 L_b 为 380~500nm 波长范围内的辐亮度积分和;绿光辐亮度 L_g 为 500~600nm 波长范围内的辐亮度积分和;红光辐亮度 L_r 为 600~780nm 波长范围内的辐亮度积分和;远红光辐亮度 L_{fr} 为 700~780nm 波长范围内的辐亮度积分和;红外辐亮度 L_{ir} 为 780~2500nm 波长范围内的辐亮度积分和。

5.2.7 RGB Gamut

该颜色参数可以测试显示器色域面积 Gamut 和色域覆盖率 GamutP。如图 27 所示,依次控制显示器点亮纯 R/G/B,仪器依次采集光度数据,然后计算色域面积 Gamut 和色域覆盖率 GamutP。

注:测试结果不存储;对于 8 位色显示器,纯 R/G/B 对应 RGB 分别为(255,0,0),(0,255,0),(0,0,255)。

5.2.8 CQS index

CQS (Color Quality Scale)色质指数是由北美照明工程学会(IES)提出一种用于评估光源颜色质量的指标,综合考虑各种颜色的再现性、饱和度和明度等因素,更全面地评估了光源对物体颜色的还原能力,弥补显色指数 CRI 色彩再现性指数的不足。

该颜色参数可以测试显色指数 Q_a -CQS、逼真度 Q_f -CQS、色域指数 Q_g -CQS、色彩指数 Q_p -CQS,如图 32 所示,CQS 体系下,各色块的显色指数直方图和显色指数雷达图如图 10、11 所示。

5.2.9 TM-30 index

TM-30 是北美照明工程学会(IES)提出一个新的评价照明光源显色性方法,评价参考样板为 99 个,是目前公认的更加准确、更加客观的光色评价指标,包括逼真度 R_f 、色域指数 R_g 。

该颜色参数可以测试逼真度 R_f 、色域指数 R_g 、亮度 E_v 、色温 CCT,如图 30 所示。

5.2.10 TLCI-2012

电视光源一致性指数(TLCI-2012)由英国广播公司(BBC)启动旨在解决电视和视频摄像机的显色性度量指

标。该颜色参数可以测试 TLCI 指数、亮度 E_v 、色温 CCT,如图 40 所示。



图 40 TLCI-2012

图 41 Lv u'v' CCT

5.2.11 Lv u'v' CCT

该颜色参数可以测试亮度 E_v 、CIE1976 色品坐标 $u'v'$ 、色温 CCT,如图 41 所示。

5.2.12 Uniformity

该颜色参数可以测试发光面板亮度均匀性 $L_v(\%)$ 、CIE1976 色品坐标均匀性 $u'v'(\%)$,同时测量与中心区域的色容差 ΔCuv ,计算方法参照 5.5.7 章节内容。

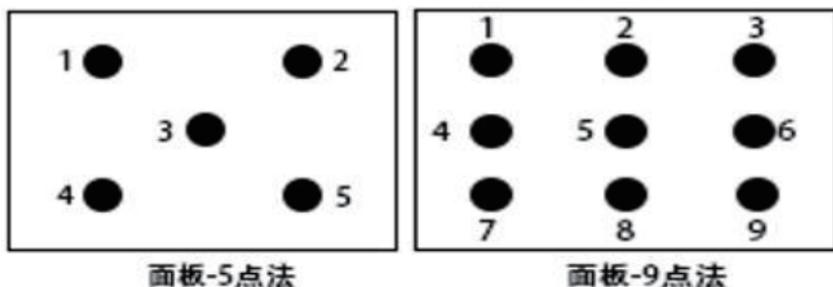


图 42 均匀性测量方法示意图

如图 26、42,根据均匀性测量方法的设置,依次测量发光面板上多个点数据,仪器自行计算面板均匀性和色容差(测试结果不存储)。

5.2.13 透过率

透过率是透明样品或半透明样品非常重要的光学特

性,比如写字楼玻璃幕墙的对太阳光的透过率通常是验收必检项目,而常规的透过率仪很难测试,本款亮度计则可非常精准的测量玻璃幕墙的对太阳光的透过率。操作如下:如 43 所示,颜色参数选择透过率,先测试没经过玻璃幕墙太阳光光谱(图中编号为 0085),再测试经过玻璃幕墙太阳光光谱(图中编号为 0112),那么太阳光线穿过玻璃幕墙的可见光/紫外光线/红外光线的透过率就就计算出来,如图 43 所示。

注意:仪器采集穿过玻璃幕墙前后的太阳光谱时,使仪器测量口轴线测量角度尽量一致,且采集时间间隔要小。



图 43 透过率

5.2.14 光谱图, 显色指数直方图, 白平衡说明

光谱图中,光谱显示进行归一化处理,默认光波长位置为峰值波长位置,可通过方向箭头切换不同光波长。

显色指数直方图中,每根直方图色块代表一种评估样品,其数值为该评估样品的显色指数,直方图色块的仿真色代表该评估样品模拟色。

白平衡图表中,横坐标表示当前测试样品和目标对比样的色温差异, LBI 以单位 MMK^{-1} ($1000000/\text{色温}$) 表示;纵坐标表示补偿滤光片号码值,尾缀 G 表示绿色滤光片,尾缀 M 表示品红滤光片。仪器默认支持柯达的 G/M 系列补偿滤光片,需要其他品牌或系列滤光片

的可以找我司进行个性化定制。

5.3 测量设置

点击“主菜单->测量设置”,如图 44,对测量模式、曝光速度、平均测量、连续测量等测量参数进行设置,点击确认,点击取消。

5.3.1 测量模式

根据待测试光源对象的辐亮度光谱稳定性,将测量模式分为环境光测量,快速闪光测量和常规闪光测量。户外太阳光,办公室照明,显示器等稳定的发光模组采用环境光测量;点亮时间在 5ms 以内的闪光灯采用,比如脉冲氙灯;点亮时间超过 5ms 的闪光灯采用,比如相机的 LED 闪光灯;默认选择环境光测量。

5.3.2 曝光速度

根据待测试光源对象的辐亮度光谱强弱选择曝光速度,表示强光环境,曝光速度快;表示弱光环境,曝光速度慢;表示自动模式,仪器根据当前测试环境自行切换曝光速度,默认选择。

5.3.3 平均测量次数

当待测样品辐亮度光谱不是非常稳定的情况,通过测量多个有代表性时间点光谱,得到平均辐亮度光谱,然后计算出来的光度数据更能代表待测样品的真实光度数值,本仪器可以实现 2~10 平均测量。

点击“平均测量次数”,输入平均测量次数,点击确认,点击返回上一级界面。如果输入的平均次数为 1,则按常规方式测量;如果大于 1,则进行平均测量。

5.3.4 连续测量/连续测量间隔

在流水线作业应用场景中,需要定时进行测量,可以启动连续测量。

点击“连续测量次数”,输入连续测量的测量次数,点击确认。点击“连续测量间隔”,设置连续测量间

隔(1~300 秒),点击  确认。如果输入的连续次数为 1,则按常规方式测量;如果大于 1,则会按照连续测量间隔时间,进行连续测量。

如果启动连续测量,测试过程中,主测量界面上方会有绿色进度条,表示当前测量为连续测量,长按 MEAS 按键则暂停连续测量。



图 44 测量设置



图 45 显示设置

5.3.5 Modbus 地址

仪器配置在自动化流水线上,需要进行 Modbus 通讯的,可设置对应的 Modbus 地址。

5.4 显示设置

“主菜单->显示设置”进入显示设置界面,如图 45 所示,可以对辐亮度光谱显示波长范围进行选择,可针对对比模式、CIE1931 色品图、CIE1976UCS 图、显色指数直方图、显色指数雷达图、色容差麦克亚当椭圆图、白平衡图,是否开启进行设置(✓启用,✗不启用)。

5.4.1 波长显示范围

点击“显示设置->波长显示范围”,有 320~800nm,350~800 nm,360~780 nm,400~700 nm 可供选择。(注:不同型号仪器,配置和功能参数有差异)

5.4.2 对比模式

仪器测量显示有两种模式,其一为对比模式,即当前测试数据可以与基准色温记录或其它已经存在的测试记录对比显示;另一为非对比模式,即只显示当前测试数据。

有些情况下,需要将待测样品的辐射亮度光谱/其它光度参数与已知对比样进行对比(比如 LED 配光中调配 D65 光谱),此时可以开启对比模式,将基准色温记录中的 D65 设置为对比样,在测量界面,每次的测量数据将和 D65 进行对比,如图 17 所示。

设置方法为:“主菜单->显示设置->对比模式”,启用样品模式(✓启用,✗不启用)。

5.4.3 图表开关选项

点击“CIE1931 色品图”、“CIE1976UCS 图”、“显色指数直方图”、“显色指数雷达图”、“色容差麦克亚当椭圆图”、“白平衡图”,是否开启进行设置(✓启用,✗不启用)。如果启用,在测量界面,点击则会显示对应的图表,默认开启。

5.5 系统设置

点击“主菜单->系统设置”,进入系统设置的界面,如图 46、47。

系统设置 22:50		系统设置 22:51	
亮度单位	cd/m ²	辐亮度单位	毫瓦/Ω/m ² /nm
测量自动保存	✓	积分辐亮度单位	毫瓦/Ω/m ²
测量控制方式	按键 PC	波长单位	纳米
蓝牙	✗	PPFD/YPPFD单位	微摩/m ² /s
蜂鸣器	✓	Kppfv单位	微摩/s/klm
语言设置	中文简体	均匀性方法	5点法
  		  	

图 46 系统设置 1



图 47 系统设置 2

系统设置包括亮度单位、测量自动保存、测量控制方式、蓝牙、蜂鸣器、语言设置、辐亮度单位、积分辐亮度单位、波长单位、均匀性方法、打印设置、屏幕亮度、自动息屏时间、自动关机、密码设置、日期/时间设置等,同时还包括恢复出厂设置。

同时在关于仪器中,可查看仪器型号、仪器 SN 码、硬件版本、软硬件版本、测试头 SN 码等功能。

5.5.1 测量单位

默认情况下亮度单位是: $\text{cd}/\text{m}^2(\text{nit})$, 亮度还有另外一个单位 footlambert (fl), $1 \text{ fl} = 3.426 \text{ cd}/\text{m}^2$ 。

仪器中默认辐射亮度单位是:毫瓦/立体角/平方米/纳米($\text{mW}/\Omega/\text{m}^2/\text{nm}$)。

仪器中默认积分辐射亮度单位是:毫瓦/立体角/平方厘米($\text{mW}/\Omega/\text{cm}^2$), 积分辐射亮度(也含加权积分辐亮度)指一定波长范围内的辐射亮度之和, 比如辐射亮度 L_e 、可见光辐亮度 L_{vis} 、紫外线 UVA 等。

波长单位: 纳米(nm), $1\text{nm}=10^{-9}$ 米。

5.5.2 测量控制方式

按键：选择该模式,仪器与 PC 端软件通讯时,仪器测量仪只能通过仪器 MEAS 按键触发。

PC 端软件：选择该模式,仪器与 PC 端软件通讯时,仪器测量仪只能通过 PC 端软件测试命令触发。

按键|PC 端软件：选择该模式,客户可以通过仪器 MEAS 键或者 PC 端软件软件测试命令触发。

注：测量控制方式仅在仪器连接 PC 端软件时起效,在未连接的情况下,始终只能使用 MEAS 测量。

5.5.3 测量自动保存

测量自动保存开启时,每测试一个样品都会自动存储到仪器中,否则样品测试完毕,不会自动保存,需要点击保存图标  时才会存储。

5.5.4 语言

语言设置用于设置仪器界面的语言。在系统设置界面下,点击“语言”,然后选择相应的语言确认即可(仪器有中文、English,其他语种需要额外定制)。

5.5.5 蓝牙

“系统设置->蓝牙”进行开启设置(✓启用,✗不启用)。蓝牙处于打开状态时,测量界面的状态栏区上将会显示蓝牙  图标,周围的其他蓝牙设备可开启蓝牙搜索,找到名称为仪器 SN 码的蓝牙设备进行配对,成功后双方可连接通讯。

仪器预留 WIFI 模块接口,有 WIFI 需求的用户可进行定制。平时建议关闭蓝牙/WIFI 模块,降低电量损耗。

5.5.6 蜂鸣器

蜂鸣器开关控制着测量时是否响起提示音。当蜂鸣器处于打开状态时,每次测量都会响起提示音,否则,测试时无提示音。

5.5.7 均匀性测量方法

对于显示器、对色灯箱、LED 显示屏等发光面板通常需要评估发光面板的发光均匀性,行业内通常用亮度计

测试发光面板上有代表性的多点光度数值,然后计算其均匀性和色度差,测试示意图参照 5.2.13 章节,公式如下:

$$\frac{E_{min}}{E_{avg}} \times 100\% \quad -5-1$$

$$\Delta Cuv = ((u' - u'_{center})^2 + (v' - v'_{center})^2)^{0.5} \quad -5-2$$

GB/T 15609 彩色显示器色度测量方法标准中,要求计算各测试点与中心区域的色容差 ΔCuv 。仪器均匀性测量方法默认采用 5 点法。

5.5.8 打印机设置

微型打印机需要单独购买。如果要配置蓝牙打印机,打印设置为蓝牙;如果要配置 USB 串口打印机,打印设置为 USB,默认为无。

5.5.9 密码设置

亮度定标和亮度定标修正与仪器测试数据的准确性相关,需谨慎操作。

亮度定标通常需要专业技术人员操作,专业技术人员通过输入密码才能进入亮度定标界面。仪器出厂默认密码为:123456,“主菜单->系统设置->密码设置”可修改密码。

5.5.10 屏幕亮度

在系统设置界面中点击“背光亮度”,将进入“背光亮度”界面。根据实际工况进行 25%,50%,75%,100%调整,点击  确认,点击  返回上一级界面。

5.5.11 自动息屏时间

自动息屏时间分为:“1 分钟”、“5 分钟”、“10 分钟”、“30 分钟”、“保持常亮”。如选择保持常亮,则在没有操作时不会自动息屏,不会自动关机。如果设置为“5 分钟”,则仪器会从最后一次客户操作计时,5 分钟后会息屏,指示灯保持常亮。

仪器在息屏时间内可以通过短按 MEAS 键或点击触摸屏点亮显示屏。

5.5.12 自动关机

在系统设置界面中点击“自动关机”设置自动关机时间。

自动关机时间分为“10分钟”、“30分钟”、“60分钟”、“永不”,仪器息屏后,根据设定的自动关机时间,进行软关机,软关机后指示灯熄灭,使仪器处于节电模式。

仪器软关机时间内,可以通过长按 MEAS 键唤醒仪器。

5.5.13 日期/时间设置

在系统设置界面中点击“日期时间设置”,根据需要设置日期和时间。

5.5.14 关于仪器

在系统设置界面中点击“关于仪器”,将进入“关于仪器”界面,在此界面可查看仪器型号、仪器 SN 码,硬件版本号、软件版本号、测量头 SN 码信息。

5.5.15 恢复出厂设置

在系统设置界面中点击“恢复出厂设置”,点击清空所有测量记录和客户设置,点击取消本次操作。

注意:该操作仪器将清空所有数据和用户设置,并恢复到出厂状态,所有数据不可恢复,请谨慎操作。

5.6 仪器校正

5.6.1 零位校正

在主菜单中点击“仪器校正”->“零位校正”,进入“零位校正”界面,如图 12 所示,按照提示,盖好保护盖,按 MEAS 键或进行零位校正,点击返回上一级界面。

5.6.2 亮度定标修正

亮度定标修正需谨慎操作,具体定标操作原理参照 3.3.2 章节。

首先在“定标通道”选择定标通道为“CHn”(n=1~4)。

然后点击“亮度定标修正”,进入“亮度定标修正”

界面,在 Target 栏输入标准亮度 L_v 和色温 CCT。

进而点亮标准灯,预热、使标准灯发光稳定。

最后点击定标按钮  或 MEAS 键,仪器开始数据采集,采集数据在 Test 栏显示,最后自动生成亮度修正比例系数 K_{L_v} 和色温修正系数 K_{CCT} (也可直接输入比例系数 K),待数据稳定,点击  按钮,则完成定标修正;点击  则删除定标修正数据。

测量样品时选择对应“CHn”,上述亮度定标修正则生效。

5.6.3 亮度定标

仪器出厂时,制造厂家已经做好定标工作,并存储在特定的定标通道(CH0),用户选择 CH0,就可准确测量各种光源参数。用户在其他定标通道进行亮度定标操作如下:

首先在“仪器校正->定标通道”选择定标通道为“CHm” ($m=1\sim 4$)。

然后在“仪器校正”界面点击“亮度定标”按钮,输入密码(默认是“123456”),进入亮度定标界面。在梯度框内选择梯度 H,在亮度 L_v 框内输入标准灯的辐射亮度,在色温 CCT 框内输入标准灯色温。(注:针对钨丝灯、卤钨灯之类的标准灯)。

进而点亮标准灯,预热、使标准灯发光稳定。

再次将待定标的仪器测量头测试面放置在与上述输入亮度匹配的测试面处。

最后在“亮度定标”界面,点击定标按钮  或 MEAS 键,仪器开始数据采集,待数据稳定,点击  按钮,完成定标数据保存。

上述操作就是对通道 CHm 的 H 梯度定标操作。测量样品时选择对应的“CHm”,上述亮度定标则生效,操作原理和详细步骤参照 3.3.2 章节。

5.6.4 定标通道

仪器有 CH0~CH4 等 5 个定标通道,如 3.3.4 所述。

6 技术规格参数

产品型号	CI800系列	CI700系列
产品名称	光谱亮度计	光谱亮度计
波长范围	350~800nm	360~780nm
波长间隔	1nm	1nm
分光方式	凹面光栅分光	凹面光栅分光
测量范围	0.1~200000cd/m ²	0.1~200000cd/m ²
测试精度 (A光源)	Lv: ±4% ±1数值 xy: ±0.004 (>5cd/m ²)	Lv: ±4% ±1数值 xy: ±0.004 (>5cd/m ²)
重复性 (A光源)	Lv: 0.2% ±1数值 xy: 0.001 (>10cd/m ²) xy: 0.002 (5~10cd/m ²)	Lv: 0.2% ±1数值 xy: 0.001 (>10cd/m ²) xy: 0.002 (5~10cd/m ²)
测量角度	1°	
测量区域	最小Φ6mm; 测量距离100mm, 最小Φ6mm; 测量距离200mm, 最小Φ14mm; 测量距离500mm, 最小Φ30mm; 测量距离1000mm, 最小Φ55mm;	
测量模式	自动模式 闪光模式 连续模式 平均模式	
测量时间	自动模式: 0.2~10秒	自动模式: 0.2~10秒
观察者 角度	2° (CIE1931)	
色彩空间	光谱, CIE XYZ, Lv xy, Lv u'v'	
功能参数	1. 亮度Lv, 色温CCT(K), 显色指数CRI; CIE31x, y; CIE76u', v'; CIE31X, Y, Z; 黑体偏离Duv, 色差, 明暗视觉比S/P, 白平衡; 峰值波长, 中心波长, 质心波长, 半波宽; 主波长λd, 兴奋纯度PE, 色度纯度PC; 辐亮度Le, 可见光 Lvis, Luv, Lb, Lg, Lr, Lfr, Lir, Lrb, R(%), G(%), B(%) 2. 闪烁频率/波动深度; 3. 显示屏色域面积, 色域面积覆盖率; 均匀性; 4. CQS显指, 逼真度Qf, 色域指数Qg和Qp; TM-30逼真度Rf和色域Rg; TLCI-2012; 5. CIE31色品图, CIE76UCS图, 显指直方图, 显指雷达图, 麦克亚当椭圆图	1. 亮度Lv, 色温CCT(K), 显色指数CRI; CIE31x, y; CIE76u', v'; CIE31X, Y, Z; 黑体偏离Duv, 色差, 明暗视觉比S/P, 白平衡; 峰值波长, 中心波长, 质心波长, 半波宽; 主波长λd, 兴奋纯度PE, 色度纯度PC; 辐亮度Le, 可见光Lvis, Luv, Lb, Lg, Lr, Lfr, Lrb, R(%), G(%), B(%) 2. 显示屏色域面积, 色域面积覆盖率; 均匀性; 3. CQS显指, 逼真度Qf, 色域指数Qg和Qp; TM-30逼真度Rf和色域Rg; 4. CIE31色品图, CIE76UCS图, 显指直方图, 显色指数雷达图, 麦克亚当椭圆图
存储	样品10000条(包含基准色温记录D65)	样品8000条(包含基准色温记录D65)
尺寸	长X宽X高=154X62X37mm	
重量	约200g	
电源	锂电池, 3.7V, 4000mAh(充满电24小时内8000次)	
显示	TFT 真彩 2.8inch, 电容触摸屏	
接口	Type C USB, 蓝牙®5.0(可定制WiFi)	
语言	简体中文, English	
工作温度	-10~40°C(相对湿度85%以下/无凝露)	
存储温度	-20~50°C(相对湿度85%以下/无凝露)	
标准配件	电源适配器, USB数据线, 说明书, 色彩管理软件(官网下载), 保护盖, 腕带, 擦拭布	
注:	如有变更, 恕不另行通知	

产品型号	CI500系列
产品名称	色彩亮度计
波长范围	400~700nm
波长间隔	1nm
分光方式	多通道滤光片分光
测量范围	0.1~200000cd/m ²
测试精度 (A光源)	Lv: ±6% ±1数值 xy: ±0.006 (>5cd/m ²)
重复性 (A光源)	Lv: 0.2% ±1数值 xy: 0.0015 (>10cd/m ²) xy: 0.0025 (5~10cd/m ²)
测量角度	1°
测量区域	最小Φ6mm; 测量距离100mm, 最小Φ6mm; 测量距离200mm, 最小Φ14mm; 测量距离500mm, 最小Φ30mm; 测量距离1000mm, 最小Φ55mm;
测量模式	自动模式 闪光模式 连续模式 平均模式
测量时间	自动模式: 0.1~6秒
观察者角度	2° (CIE1931)
色彩空间	光谱, CIE XYZ, Lv xy, Lv u'v'
功能参数	1. 亮度Lv, 色温CCT(K), 显色指数 CRI; CIE31x, y; CIE76u', v'; CIE31X, Y, Z; 黑体偏离Duv, 色容差, 明暗视觉比S/P, 白平衡; 峰值波长, 中心波长, 质心波长, 半波宽; 主波长λd, 兴奋纯度PE, 色度纯度PC; 辐亮度Le, Lb, Lg, Lr, Lrb, R(%), G(%), B(%); 2. 显示屏色域面积, 色域面积覆盖率; 均匀性; 3. CQS显指, 逼真度Qf, 色域指数Qg和Qp; 4. CIE31色品图, CIE76UCS图, 显指直方图, 显指雷达图, 麦克亚当椭圆
存储	样品2000条(包含基准色温记录D65)
尺寸	长X宽X高=154X62X37mm
重量	约200g
电源	锂电池, 3.7V, 4000mAh(充满电24小时内8000次)
显示	TFT 真彩 2.8inch, 电容触摸屏
接口	Type C USB, 蓝牙®5.0(可定制WIFI)
语言	简体中文, English
工作温度	-10~40℃(相对湿度85%以下/无凝露)
存储温度	-20~50℃(相对湿度85%以下/无凝露)
标准配件	电源适配器, USB数据线, 说明书, 色彩管理软件(官网下载), 保护盖,
注:	如有变更, 恕不另行通知

附录

术语说明

CI800/CI500系列亮度计词汇表					
序号	英文简写	中文说明	序号	英文简写	中文说明
1	Lv	亮度 (cd/m ² , lnit=lcd/m ²)	26	Le	辐射亮度 (mW/Ω/cm ²)
2	x	CIE1931色品坐标x	27	Lvis	可见光辐亮度 (380~780nm)
3	y	CIE1931色品坐标y	28	Luv	UV光辐亮度 (100~400nm)
4	CCT(K)	相关色温 (K)	29	Lb	蓝光辐亮度 (380~500nm)
5	u'	1976UCS色品坐标u'	30	Lg	绿光辐亮度 (500~600nm)
6	v'	1976UCS色品坐标v'	31	Lr	红光辐亮度 (600~780nm)
7	u	1960UCS色品坐标u	32	Lfr	远红光辐亮度 (700~780nm)
8	v	1960UCS色品坐标v	33	Lir	红外光辐亮度 (780~2500nm)
9	X	CIE1931三刺激值X	34	UVA	UVA光辐亮度 (315~400nm)
10	Y	CIE1931三刺激值Y	35	Lrb	红蓝辐亮度比
11	Z	CIE1931三刺激值Z	36	R(%)	红光与可见光比例
12	Duv	黑体偏离	37	G(%)	绿光与可见光比例
13	SDCM	色容差	38	B(%)	蓝光与可见光比例
14	S/P	明暗视觉光视效率比	39	Gamut	色域面积
15	Peak (nm)	峰值波长 (nm)	40	Gamut (%)	色域面积覆盖率
16	Center (nm)	中心波长 (nm)	41	ΔCuv	色度差
17	Centroid (nm)	质心波长 (nm)	42	Uniformity	均匀性
18	λ d (nm)	主波长 (nm)	43	Qa-CQS	显色指数-CQS
19	PE (%)	兴奋纯度 (%)	44	Qf-CQS	逼真度-CQS
20	PC (%)	色度纯度 (%)	45	Qg-CQS	色域指数-CQS
21	HalfWidth	半波宽	46	Qp-CQS	色彩指数-CQS
22	Ra	平均显色指数	47	Rf-TM-30	逼真度-TM-30
23	R1~R15	显色指数	48	Rg-TM-30	色域指数-TM-30
24	Flicker (Hz)	闪烁频率	49	TLCI-2012	电视光源一致性指数
25	Modulation (%)	闪烁波动深度	50	UVI	紫外线指数

外形尺寸

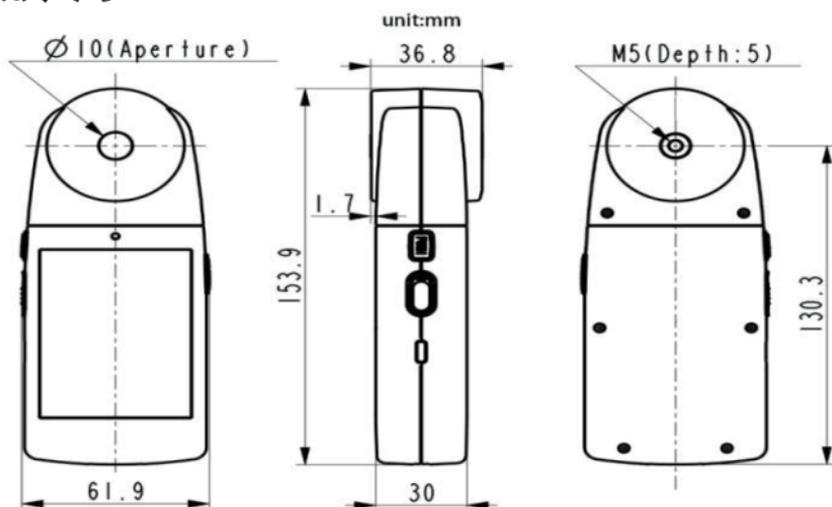


图 48 CI800 系列仪器外形尺寸

请妥善保管本说明书,以备随时参考

深圳市荟彩科技有限公司

地址:深圳市龙华区大浪街道星越大厦316

邮编:518109

电话:0755-2317 9385

网址:www.huicolor.com

