

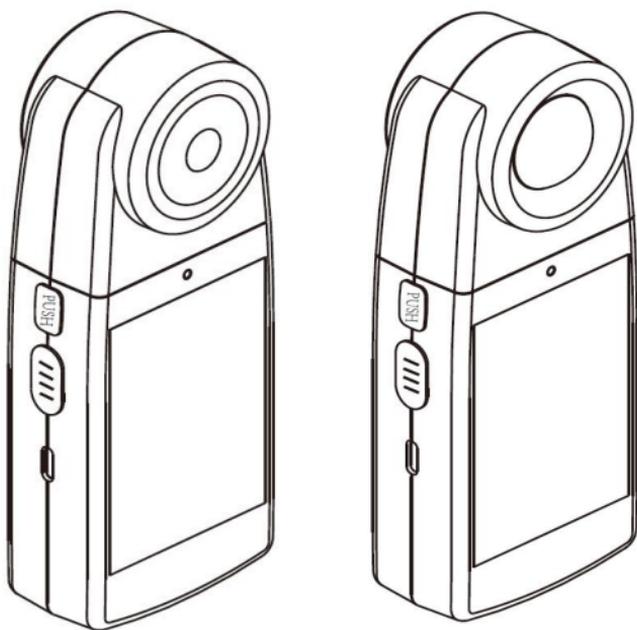
HUICOLOR

分光辐射照度计系列 色彩照度计系列

使用说明书



使用仪器前
请认真阅读



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 照度、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 植物生长灯参数的测量.....	21
4.7 灯安全性测量.....	22
4.8 显示屏/发光面板均匀性测量.....	22
4.9 显示屏色域测量.....	23
4.10 光源闪烁特性测量.....	23
4.11 CQS 逼真度、色域指数、显色指数测量.....	24
4.12 TM-30 逼真度、色域指数测量.....	25
5 主菜单说明	26
5.1 数据管理.....	26
5.2 颜色参数及图表.....	28
5.3 测量设置.....	33
5.4 显示设置.....	35
5.5 系统设置.....	36
5.6 仪器校正.....	40
6 技术规格参数	42
附录	44
术语说明	44
外形尺寸	45

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照度计,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照度光谱,输出 1nm 间隔辐照度光谱,测量量程最高可达 200000 lx。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照度光谱、照度、色温、显色指数、相机白平衡等技术参数,还可以测量植物生长灯参数、UVI 指数、蓝光危害、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、照度、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;

(3)可用于智慧农业方面各种光源的植物光合作用性能评估,尤其是植物生长用 LED 光照性能评估;

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

(5)可用于相机产品的光源性能及白平衡参数检测;

(6)可进行紫外线等级、蓝光危害等各种生物安全性

参数测量,对护眼灯性能和户外环境进行评测;

(7)可用于标准光源对色灯箱的均匀性、照度、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 间隔辐照度光谱,测量准确稳定,与进口高端分光辐射照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)不仅可以测试照度、色温、显色指数、主波长、明暗视觉比 S/P、相机白平衡等常规照度计指标,还可以测试 Flicker 闪烁、UV 指数、蓝光危害、植物生长灯参数、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

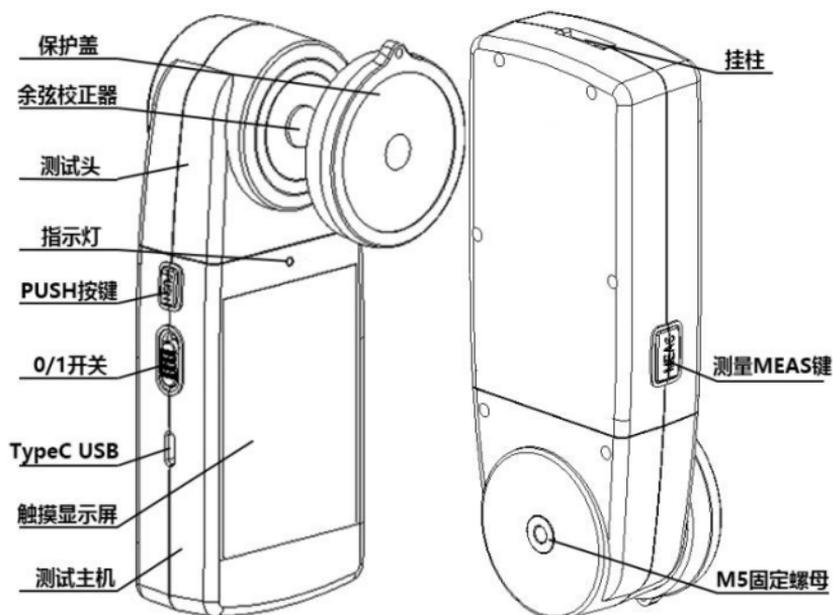


图 1 测试头正装-仪器结构部件示意图

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  2A。

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。

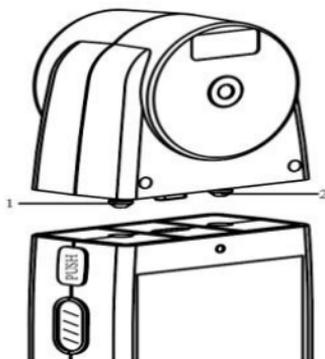


图 2 测试头 180 度反向安装

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 2A 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 2A,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。

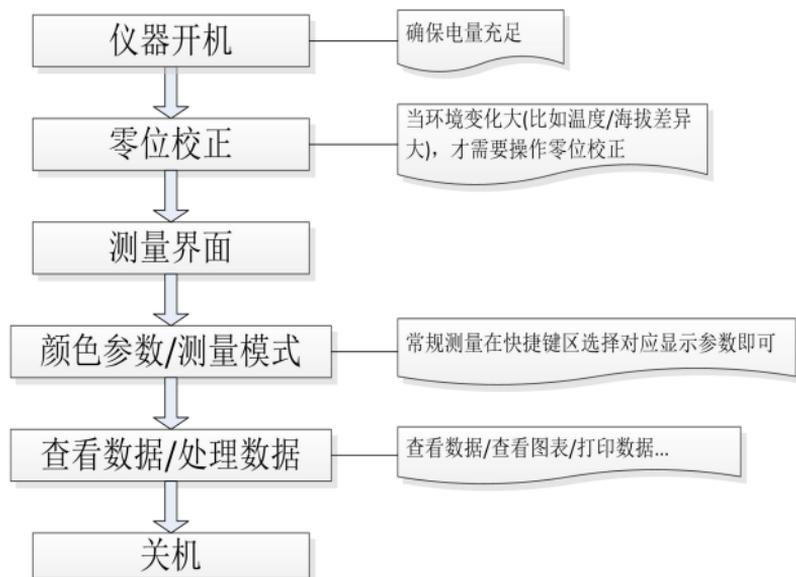


图 3 测试流程



图 4 颜色参数快捷键示意图

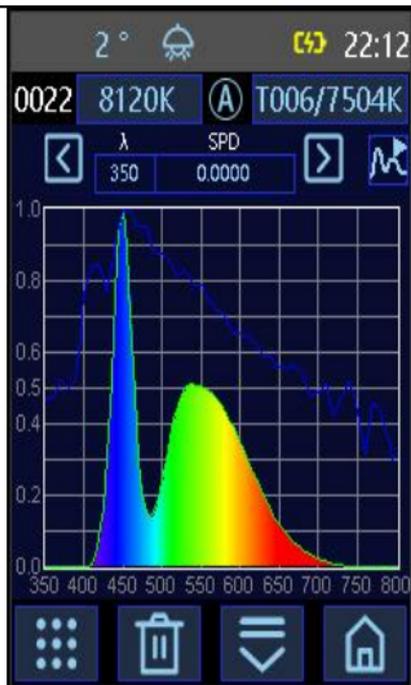


图 5 辐照度光谱图

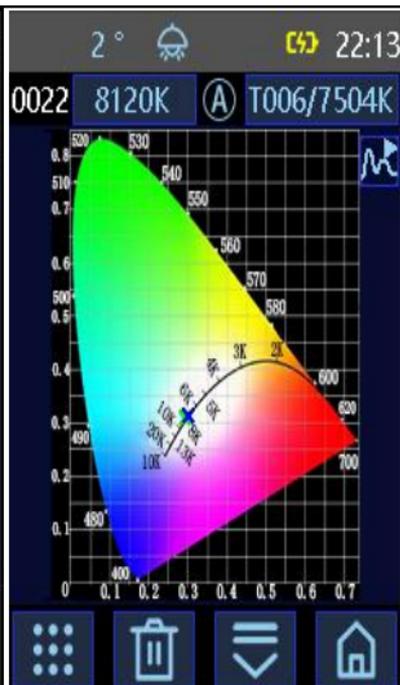


图 6 CIE1931 色品图

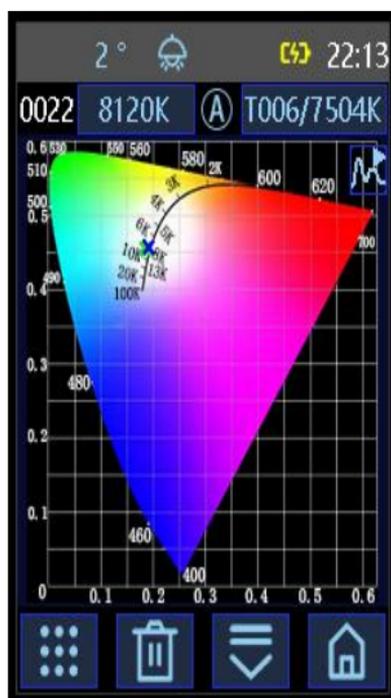


图 7 CIE1976 UCS 图

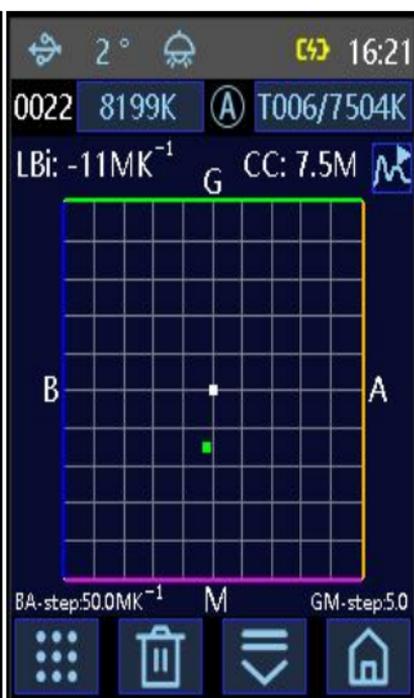


图 8 白平衡图

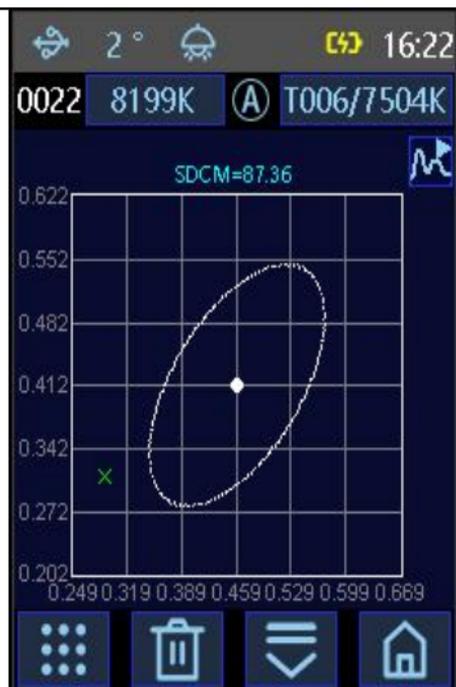


图 9 色容差麦克亚当椭圆图



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。

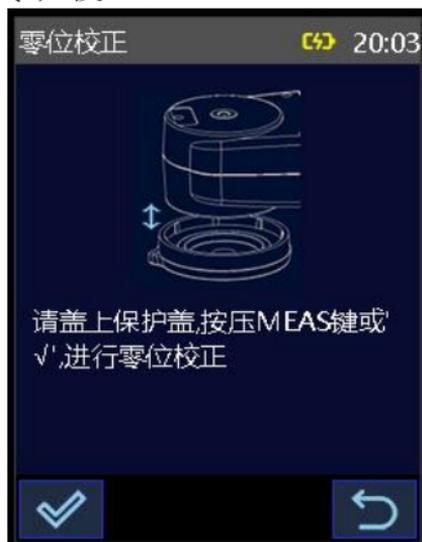


图 12 零位校正示意图

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 所示,按照提示,盖好保护盖,按 MEAS 键或  进行零位校正,点击  返回上级界面。

3.3.2 照度定标

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(默认通道),用户选择默认通道,就可准确测量各种光源参数。照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照度光谱功率分布比较接近,测试的待测光源辐射照度光谱也越精准,行业内通常采用色温为 2856K 的钨丝灯(卤钨灯)作为标准灯进行照度定标。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 光源辐射照度光谱,在紫外和蓝光区效果会差一些。

照度定标通常需要专业机构进行,在暗房实验室内的光轨平台上进行定标,如图 13 所示。距离标准灯距离近则照度高,距离远则照度值低,照度和光强满足下式: $E_v = I/d^2$ (I:标准灯光强; d:标准灯发光面到测量面距离)。光轨长度通常超过 10 米,在光轨上调整测量头和标准灯距离,可以产生各种标准照度数值。照度计需要对测量量程内多个照度数据进行定标,定标的标准照度均匀且多,对应照度计的测试精度会高一些。分别记录标准照度为 100K/20K/5K/1K/500/200/50/10/1 勒克斯时光轨平台坐标点,依次对仪器在这些标准照度下进行定标。

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 个梯度的标准照度数据,分别是 H/M/L/LL,对应照度数据依次降低,照度/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 或 M)。

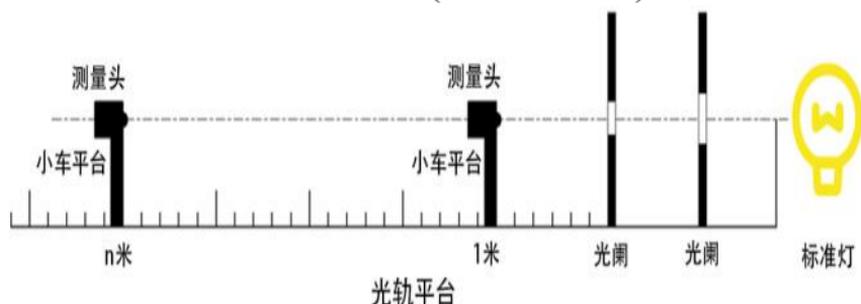


图 13 照度定标示意图

以定标 CH1 的 H 梯度为例说明照度定标过程:

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“照度定标”按钮,输入密码(默认是“123456”),进入照度定标界面。在梯度框内选择梯度 H,在照度 E_v 框内输入标准灯的辐射照度,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照度数值,仪器自行计算标准灯的辐射照度光谱数据;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照度光谱功率)。

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放置在小车平台上,使待定标仪器测量头采样孔中心、光阑中心和标准灯发光中心在同一条水平线上,移动小车平台,使小车平台在输入的辐射照度数据的位置点停下,并固定小车平台。

最后进入“照度定标”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照度 E_v 或色温 CCT,可使用比例系数 K 来调整)

循环上述操作,可完成其他梯度 M/L/LL 的定标,完成

其他 3 个梯度标准辐射照度数据的位置点采集和定标,按  返回到上一层界面。

在仪器量程范围内,定标的标准照度均匀,定标梯度多,仪器测试精度会高一些,仪器每个通道目前支持 4 个梯度标准照度定标。

测量样品时选择对应的“用户通道 CHn”,上述照度定标则生效。



图 14 照度定标

15 照度定标修正

16 定标通道

3.3.3 照度定标修正

照度定标修正功能,主要针对需要微调照度大小的情况,比如,仪器连续使用 5 年,并且没有进行准确的照度定标,由于元器件老化,会导致测试照度数据朝一个方向出现偏差,这个时候可以用照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=0~4),然后进行照度定标修正数据采集。

然后点击“照度定标修正”,进入“照度定标修正”界面,如图 15 所示,在 Target 栏输入标准照度 Ev 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,最后自动生成照度修正比例系数 K_{Ev} 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,点击  返回到上一层界面。

测量样品时选择对应的“用户通道 CH_n ”,上述照度定标修正则生效。

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 CH_0 和用户通道 $CH_n(n=1\sim 4)$,其中默认通道 CH_0 是仪器制造厂家的专用通道,不能对该通道进行照度定标和照度定标修正,用户一般选择默认通道 CH_0 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 $CH_n(n=1\sim 4)$ 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“照度、 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“ $Ev\ xy\ CCT$ ”,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

默认情况下照度单位是:lx(勒克斯),同时用户可选择烛光(FC), 具体参照“主菜单->系统设置”。

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

仪器中默认积分辐射照度单位是:毫瓦/平方厘米(mW/cm^2), 积分辐射照度(也含加权积分辐照度)指一定波长范围内的辐射照度之和, 比如辐射照度 E_e 、可见光辐照度 E_{vis} 、紫外线 UVA、光合有效辐射 PAR 和叶绿素 A/B 加权辐照度 $E_{-ch A}/E_{-ch B}$ 等。

波长单位: 纳米(nm), $1\text{nm}=10^{-9}$ 米。

植物生长灯的光合光子通量密度 PPF/有效光子通量密度 YPF 默认单位是:微摩/平方米/秒($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)。

植物生长灯的光合光子通量密度转换比 K_{ppfv} 默认单位是: $\mu\text{mol}/\text{s}/\text{klm}$ 。

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。

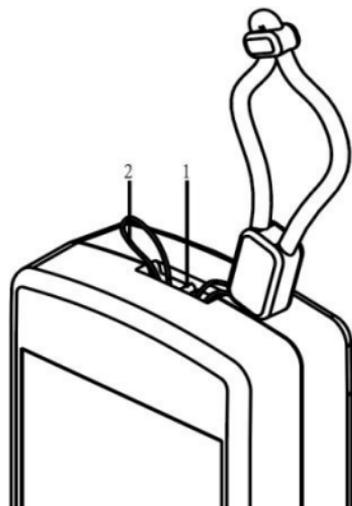


图 18 挂绳操作示意图

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,则显示辐射照度光谱图、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,辐照度光谱图,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 照度、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 照度、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“Ev 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 植物生长灯参数的测量

如图 26、27 所示,仪器上电开机进入测试界面,点击

 (颜色参数)选择“LEDs for plant”,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 26 植物生长灯测试界面 1

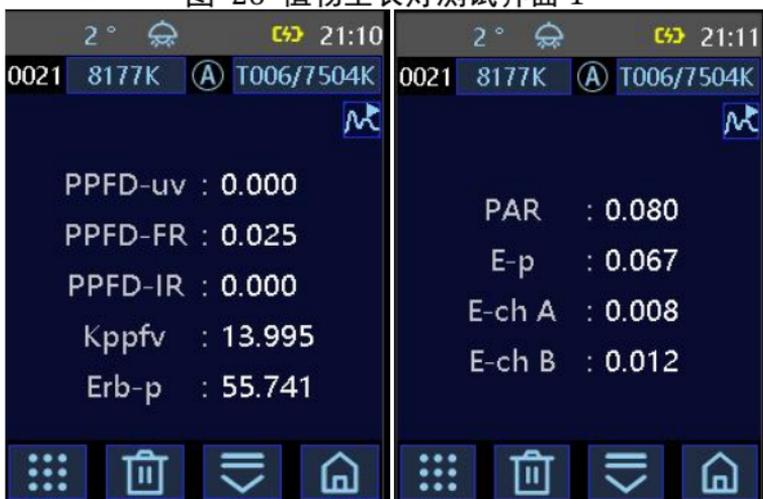


图 27 植物生长灯测试界面 2

4.7 灯安全性测量

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“Safety of lamps”,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 28 灯安全性测试界面

4.8 显示屏/发光面板均匀性测量



图 29 显示屏/发光面板均匀性测试界面

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“Uniformity”,点击  确定。

依据系统设置中的均匀性方法设置(图 29 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。

4.9 显示屏色域测量

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“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 30 显示屏色域测试界面

4.10 光源闪烁特性测量

如图 31 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:800 系列仪器受限采样频率只能采集频率低于 60Hz 的频闪。500 系列仪器采样频率高达 10KHz,可采集频率低于 5KHz 的频闪。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,测量结果不保存。



图 31 光源闪烁特性测试界面

4.11 CQS 逼真度、色域指数、显色指数测量

如图 32 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 32 CQS 指数测试界面

4.12 TM-30 逼真度、色域指数测量

如图 33 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,点击 ,进入查看光谱。



图 33 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 34 所示。



图 34 数据管理

35 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 35); 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 36),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 34, 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 35、36); 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 35、36); 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 35、36); 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 36 基准色温记录



图 37 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 37 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 38 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 38 颜色参数界面

5.2.1 Ev xy CCT

该颜色参数可以测试照度 E_v 、CIE1931 色品坐标 xy 、色温 CCT,如图 39 所示。



图 39 Ev xy CCT



图 40 Ev S/P Duv



图 41 XYZ CCT

5.2.2 Ev S/P Duv

该颜色参数可以测试照度 E_v 、色温 CCT、明暗视觉比 S/P、黑体偏离 Duv 和色容差 SDCM,如图 40 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=照度 E_v ,如图 41 所示。

5.2.4 Ev λ_d Peak

该颜色参数可以测试照度 E_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_{Ev} Duv

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

5.2.6 EeEvis RGB

该颜色参数可以测试照度 E_v 、辐射照度 Ee、可见光辐照度 Evis,紫外辐照度 Euv;远红光辐照度 Efr,红外辐照度 Eir,蓝光辐照度 Eb,绿光辐照度 Eg,红光辐照度 Er;蓝光/绿光/红光辐照度与可见光照度比例 Eb(%) / Eg(%) / Er(%); 红蓝光辐照度比 Erb(%),如图 42 所示。



图 42 Ee Evis RGB 测试界面

其中辐照度 E_{vis} 为 380~780nm 波长范围内的辐照

度积分和;蓝光辐照度 E_b 为 380~500nm 波长范围内的辐照度积分和;绿光辐照度 E_g 为 500~600nm 波长范围内的辐照度积分和;红光辐照度 E_r 为 600~780nm 波长范围内的辐照度积分和;远红光辐照度 E_{fr} 为 700~780nm 波长范围内的辐照度积分和;红外辐照度 E_{ir} 为 780~2500nm 波长范围内的辐照度积分和。

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 30 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 、照度 E_v 、色温 CCT,如图 33 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、照度 E_v 、色温 CCT,如图 43 所示。



图 43TLCI-2012



图 44Ev u'v' CCT



图 45UV index

5.2.11 Ev u'v' CCT

该颜色参数可以测试照度 E_v 、CIE1976 色品坐标 $u'v'$ 、色温 CCT,如图 44 所示。

5.2.12 UV index

该颜色参数可以测试紫外辐射照度 UVA、紫外线指数 UVI、可见光辐照度 Evis、照度 E_v ,如图 45 所示。

注: UVA 波长范围是 315~400nm、UVI 波长范围是 280~400nm,当仪器支持测量波长范围窄时(比如 360~780nm),UVA、UVI 测量数值会比真实的偏低。

5.2.13 Uniformity

该颜色参数可以测试发光面板照度均匀性 $E_v(\%)$ 、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。

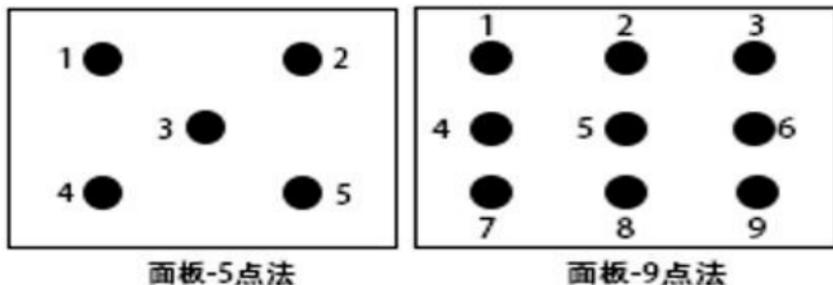


图 46 均匀性测量方法示意图

如图 29、46,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)。

5.2.14 LEDs for plant

植物生长用 LED 光照参数主要用在智慧农业 LED 光源的植物光照领域中。

该颜色参数可以测试光合有效辐射 PAR,光合辐照度 E-p,叶绿素 A/B 加权辐照度 E-ch A/B;光合光子通量密度 PPF,有效光子通量密度 YPF,紫外/红光/绿光/蓝光/远红光/红外光光合光子通量密度 PPF-uv/PPF-R/PPF-G/PPF-B/PPF-FR/PPF-IR;光合光子通量密度转换比 K_{ppfv} ,光合红蓝辐照度比 E_{rb-p} ,如图 26,27 所示。

在植物生长灯中,红光光合光子通量密度 PPF-R 为 600~700nm 波长范围内的光合光子通量密度积分和;绿光光合光子通量密度 PPF-G 为 500~600nm 波长范围内的光合光子通量密度积分和;蓝光光合光子通量密度 PPF-B 为 400~500nm 波长范围内的光合光子通量密度积分和;远红光光合光子通量密度 PPF-FR 为 700~780nm 波长范围内的光合光子通量密度积分和;红外光光合光子通量密度 PPF-IR 为大于 700nm 波长范围内的光合光子通量密度积分和。

5.2.15 Flicker

该颜色参数可以测试闪烁频率(Hz)和波动深度(%),如图 31 所示。800 系列仪器受限采样频率只能采集频率低于 60Hz 的频闪。500 系列仪器采样频率高达 10KHz,可采集频率低于 5KHz 的频闪。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,测量结果不保存。

5.2.16 Safety of lamps

灯系统安全性可以测试照度 E_v ,紫外辐射照度 UVA,紫外线指数 UVI,紫外危害加权辐照度 E_{s-uv} ,视网膜蓝光危害加权辐照度 E_{s-B} ,蓝光危害级 RG(BLH),允许照射时

间(S),如图 28 所示。

注: UVA 波长范围是 315~400nm、UVI 波长范围是 280~400nm,当仪器支持测量波长范围窄时(比如 360~780nm),UVA、UVI 测量数值会比真实的偏低。

5.2.17 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 $\text{MMK}^{-1}(1000000/\text{色温})$ 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 47,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照度光谱稳定性,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照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

当待测样品辐照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,得到平均辐照度光谱,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



图 47 测量设置



图 48 显示设置

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。

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 48 所示,可以对辐照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照度光谱/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 49、50。



图 49 系统设置 1



图 50 系统设置 2

系统设置包括照度单位、测量自动保存、测量控制方式、蓝牙、蜂鸣器、语言设置、辐照度单位、积分辐照度单位、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

照度单位:默认情况下照度单位是 lx(勒克斯),同时用户可选择烛光(FC)。

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

仪器中默认积分辐射照度单位是:毫瓦/平方厘米(mW/cm^2),积分辐射照度(也含加权积分辐照度)指一定波长范围内的辐射照度之和,比如辐照度 E_e 、可见光辐照度 E_{vis} 、紫外线 UVA、光合有效辐射 PAR 和叶绿素 A/B 加权辐照度 $E_{ch A/B}$ 等。

波长单位:纳米(nm), $1\text{nm}=10^{-9}$ 米。

植物生长灯的光合光子通量密度 PPFD/有效光子通量密度 YPFDF 默认单位是:微摩/平方米/秒($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)

植物生长灯的光合光子通量密度转换比 K_{ppfv} 默认单位是: $\mu\text{mol}/\text{s}/\text{klm}$ 。

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,仪器测量仅只能通过仪器 MEAS 按键触发。

PC 端软件:选择该模式,仪器与 PC 端软件通讯时,仪器测量仅只能通过 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“仪器型号+SN码”的蓝牙设备进行配对,配对密码是“123456”,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,行业内通常用照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:

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

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

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

照度定标和照度定标修正与仪器测试数据的准确性相关,需谨慎操作。

照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照度定标界面。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 照度定标修正

照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“照度定标修正”,进入“照度定标修正”界面,在 Target 栏输入标准照度 E_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,最后自动生成照度修正比例系数 K_{E_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”,上述照度定标修正则生效。

5.6.3 照度定标

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照度定标操作如下:

首先在“仪器校正->定标通道”选择定标通道为“CHm”(m=1~4)。

然后在“仪器校正”界面点击“照度定标”按钮,输入密码(默认是“123456”),进入照度定标界面。在梯度框内选择梯度 H/M/L/LL,在照度 Ev 框内输入标准灯的辐射照度,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照度匹配的测试面处。

最后在“照度定标”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,完成定标数据保存。

上述操作就是对通道 CHm(1~4)的 H/M/L/LL 梯度定标操作。测量样品时选择对应的“CHm”,上述照度定标则生效,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 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,不能对该通道进行照度定标和照度定标修正,用户一般选择 CH0 就可完成各种功能参数的准确测量。

如果用户有精准的定标光源追溯体系,可以在 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。

6 技术规格参数

产品型号	800系列-加强版	800系列-专业版	800系列-基础版
标准符合性	GB/T 7922 , GB/T 5700, GB/T 5702, JJG 245, GB/T 24824, GB / T 36979, ANSI C78 377, GB 50034, CIE S 009, GB / T 20145, GB/T 9473, CIE S 025, GBT 32655, GB/T 15609		
波长范围	350~800nm	360~780nm	380~780nm
波长间隔	1nm		
分光方式	凹面光栅分光		
测量范围	照度:0.1~200000lx , 色温:1000~100000K		
测试精度(标准光源A)	Ev:±4%±1数值 xy:±0.0015(10~200000lx) / xy:±0.002 (5~10lx)		
重复性(标准光源A)	Ev:0.5%±1数值 xy:0.0005(500~200000lx) / xy:0.001(100~500lx) xy:0.002(20~100lx) / xy:0.004(5~20lx)		
余弦响应特性	Ev:3%以内		
测量模式	自动模式 闪光模式 连续模式 平均模式 闪烁模式(专业版/基础版无此模式)		
测量时间	自动模式:0.2~10秒		
观察者角度	2° (CIE1931)		
色彩空间	光谱, CIE XYZ, Ev xy, Ev u' v'		
功能参数	<p>1. 照度Ev, 色温CCT(K), 显色指数CRI; CIE31x, y; CIE76u', v'; CIE31X, Y, Z; 黑体偏离Duv, 色差SDCM, 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; 辐照度Ee, 可见光Evis, Euv, Eb, Eg, Er, Efr, Eir, Erb, R(%), G(%), B(%); 透过率; 发光强度;</p> <p>2. 光合有效辐射PAR, 光合光子通量密度PPFD, 有效光子通量密度YPPFD, Kppfv, PPFd-uv, PPFd-R, PPFd-G, PPFd-B, PPFd-FR, PPFd-IR, 叶绿素A加权辐照度E-ch A/E-ch B, 光合辐照度E-p, 光合红蓝比Erb-p;</p> <p>3. 闪烁频率Flicker(Hz), 闪烁波动深度Modulation(%); (专业版/基础版无此功能)</p> <p>4. 显示屏色域面积, 色域面积覆盖率, 色度差Δcuv; 5/9点Uniformity;</p> <p>5. CQS显指, 逼真度Qt, 色域指数Qg和Qp;</p> <p>TM-30逼真度Rf和色域Rg; 电视光源一致性指数TLCI-2012(专业版/基础版无此功能);</p> <p>6. UVA, UVI, UV危害加权Es-uv, 蓝光危害加权Es-B, RG(BLH), PermitTime(S); (基础版无此功能)</p> <p>7. CIE31色品图, CIE76UCS图, 显色指数直方图, 显色指数雷达图, 色差麦克亚当椭圆图, 白平衡图</p>		
存储	样品10000条(含基准色温记录)	样品8000条(含基准色温记录)	样品6000条(含基准色温记录)
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, 腕带, 擦拭布		

产品名称	500系列色彩照度计		
产品型号	500系列-加强版	500系列-专业版	500系列-基础版
标准符合性	GB/T 7922, GB/T 5700, GB/T 5702, JJG 245, GB/T 24824, GB/T 36979, ANSI C78 377, GB 50034, CIE S 009, GB/T 20145, GB/T 9473, GB/T 15609		
波长范围	400~700nm, 910nm(半波宽100nm)	400~700nm	400~700nm
波长间隔	1nm		/
测量方式	多通道滤光片+CMOS探测器		CIEXYZ滤光片+CMOS探测器
测量范围	照度:1~200000lx, 色温:1000~100000K		
测试精度 (标准光源A)	Ev: ±5% ±1数值 xy: ±0.002(10~200000lx) / xy: ±0.0025 (5~101x)		
重复性(标准光源A)	Ev: 0.5% ±1数值 xy: 0.001(500~200000lx) / xy: 0.002(100~500lx) xy: 0.003(20~100lx) / xy: 0.005(5~20lx)		
余弦响应特性	Ev: 5%以内		
测量模式	自动模式 闪光模式 连续模式 平均模式 闪烁模式(基础版无此模式)		
测量时间	自动模式: 0.1~10秒		
观察者角度	2° (CIE1931)		
色彩空间	CIE XYZ, Ev xy, Ev u'v', 光谱(基础版无此模式)		
功能参数	1. 照度Ev, 色温CCT(K); CIE31x, y; CIE76u', v'; CIEX, Y, Z; 黑体偏离Duv, 色差SDCM; 主波长λd, 兴奋纯度PE, 色度纯度PC; 发光强度, 透过率; 辐照度Ee, Eb, Eg, Er, Erb, R(%), G(%), B(%), 显色指数CRI, 明暗视觉比S/P, 峰值波长, 中心波长, 质心波长, 半波宽; (基础版无此功能) 2. 闪烁频率Flicker, 闪烁波动深度Modulation(%); (基础版无此功能) 3. 显示屏色域面积, 色域面积覆盖率, 色度差Δcuv; 5/9点法均匀性Uniformity; 4. CQS显指, 逼真度Qf, 色域指数Qg和Qp; TM-30逼真度Rf和色域指数Rg; (基础版无此功能) 5. CIE31色品图, CIE76UCS图, 色差麦克亚当椭圆图; 显色指数直方图, 显色指数雷达图, 白平衡图(基础版无此功能)		
存储	样品2000条(含基准色温记录D65/A)		
尺寸	长X宽X高=154X62X39mm		
重量	约192g		
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		
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, 腕带, 擦拭布		

附录

术语说明

序号	英文简写	中文说明	序号	英文简写	中文说明
1	Ev	照度	35	G(%)	绿光与可见光比例
2	x	CIE1931色品坐标x	36	B(%)	蓝光与可见光比例
3	y	CIE1931色品坐标y	37	PAR	光合有效辐射
4	CCT(K)	相关色温(K)	38	PPFD	光合光子通量密度
5	u'	1976UCS色品坐标u'	39	YPPFD	有效光子通量密度
6	v'	1976UCS色品坐标v'	40	Kppfv	光合光子通量密度照度转换比
7	u	1960UCS色品坐标u	41	PPFD-uv	紫外光合光子通量密度(100~400nm)
8	v	1960UCS色品坐标v	42	PPFD-R	红光光合光子通量密度(600~700nm)
9	X	CIE1931三刺激值X	43	PPFD-G	绿光光合光子通量密度(500~600nm)
10	Y	CIE1931三刺激值Y	44	PPFD-B	蓝光光合光子通量密度(400~500nm)
11	Z	CIE1931三刺激值Z	45	PPFD-FR	光合光子通量密度(700~780nm)
12	Duv	黑体偏离	46	PPFD-IR	光合光子通量密度(780~2500nm)
13	SDCM	色容差	47	E-ch A	叶绿素A加权辐照度
14	S/P	明暗视觉光视效率比	48	E-ch B	叶绿素B加权辐照度
15	Peak (nm)	峰值波长(nm)	49	E-p	光合辐照度
16	Center (nm)	中心波长(nm)	50	Erb-p	光合红蓝辐照度比
17	Centroid (nm)	质心波长(nm)	51	Flicker (Hz)	闪烁频率
18	λ_d (nm)	主波长(nm)	52	Modulation (%)	闪烁波动深度
19	PE (%)	兴奋纯度(%)	53	Gamut	色域面积
20	PC (%)	色度纯度(%)	54	Gamut (%)	色域面积覆盖率
21	HalfWidth	半波宽	55	Δ Cuv	色度差
22	Ra	平均显色指数	56	Uniformity	均匀性
23	R1~R15	显色指数	57	Qa-CQS	显色指数-CQS
24	Ee	辐射照度	58	Qf-CQS	逼真度-CQS
25	Evis	可见光辐照度(380~780nm)	59	Qg-CQS	色域指数-CQS
26	Euv	UV光辐照度(100~400nm)	60	Qp-CQS	色彩指数-CQS
27	Eb	蓝光辐照度(380~500nm)	61	Rf-TM-30	逼真度-TM-30
28	Eg	绿光辐照度(500~600nm)	62	Rg-TM-30	色域指数-TM-30
29	Er	红光辐照度(600~780nm)	63	TLCI-2012	电视光源一致性指数
30	Efr	远红光辐照度(700~780nm)	64	UVI	紫外线指数
31	Eir	红外光辐照度(780~2500nm)	65	Es-uv	光化学紫外危害加权辐照度
32	UVA	UVA光辐照度(315~400nm)	66	Es-B	视网膜蓝光危害加权辐照度
33	Erb	红蓝辐照度比	67	RG(BLH)	蓝光危害风险组别
34	R(%)	红光与可见光比例	68	PermitTime(S)	由视网膜蓝光危害加权辐照度计算允许照射时间

外形尺寸

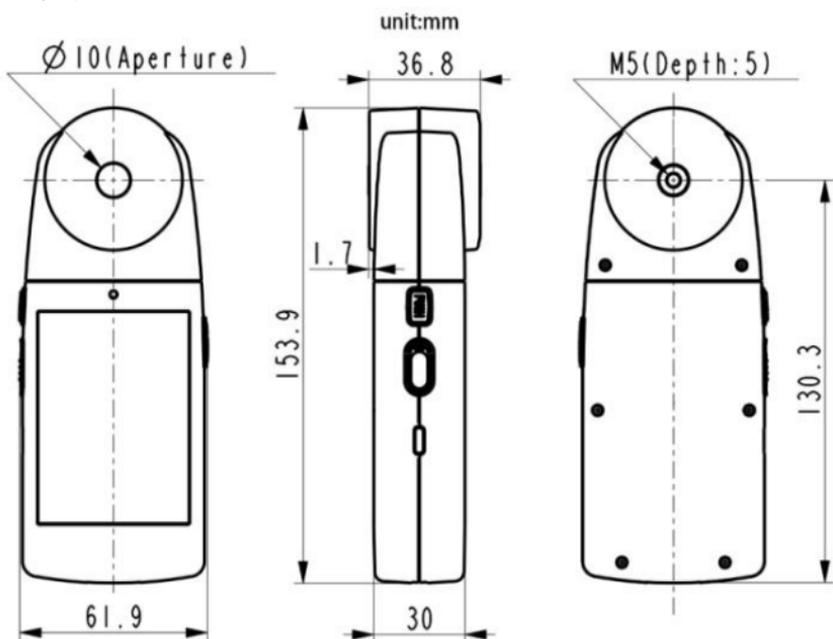


图 51 800 系列仪器外形尺寸

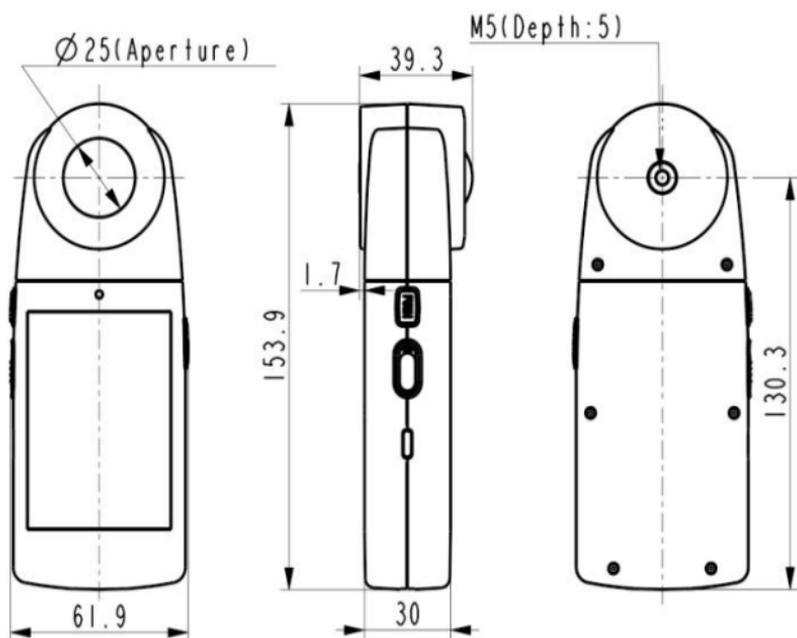


图 52 500 系列仪器外形尺寸

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

邮编:518109

电话:0755-2317 9385

网址:www.huicolor.com

邮箱:info@huicolor.com



请妥善保管本说明书,以备随时参考