

光谱照度计

编码：86335

使用说明书 V1.02

使用前请仔细阅读使用说明书，并妥善保管

一、产品简介

该仪器是一款分体式多功能光谱照度计，主机选用3.5英寸IPS彩屏加电容触摸屏的搭配，具有极佳的操作体验。仪器采用光谱传感器设计，用于灯具照明、户外照明、大棚照明、舞台灯光等多种场合的照度、紫外指数、相关色温、闪烁频率、波动深度、显色指数、色容差、温度、湿度、蓝光危害比的测量，仪器同时可显示光谱曲线，通过光谱曲线可以识别灯具的类型及蓝光危害情况。

仪器还具备植物照度模式，植物照度模式是专为植物生长环境设计的，它能够精确测量光合光子通量密度（PPFD）、PPFD（蓝）、PPFD（绿）、PPFD（红）、YPFD、叶绿素A、叶绿素B、温度、湿度，帮助用户了解、优化种植过程中的光照管理，提高植物生长效率。适用于家庭园艺、植物工厂、温室大棚、农业科研、植物照明灯等领域。

产品符合标准：

JJG 245-2005 光照度计检定规程
GB 50034-2013 建筑照明设计标准
GB 40070-2021 儿童青少年学习用品近视防控卫生要求
GBT 5702-2019 光源显色性评价方法
GBT 9473-2017 读写作业台灯性能要求
GBT 18204.21-2000 公共场所照度测定方法
GBT 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性
GBT 21005-2007 紫外红斑效应参照谱、标准红斑剂量和紫外指数
QXT 87-2008 紫外线指数预报
GBZ 39942-2021 应用GB_T 20145评价光源和灯具的蓝光危害
GBZ 44064-2024 植物生长LED人工光环境技术报告
GBT 44941-2024 植物照明术语
GBT 44473-2024 植物照明用LED灯、LED灯具和LED模块性能规范
IEEE Std 1789-2015 “IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers”

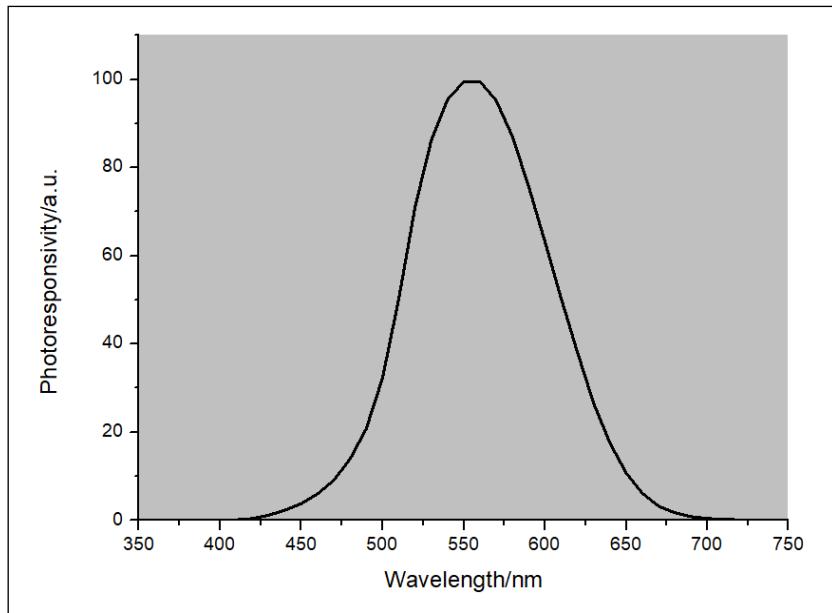
二、 技术参数

照度波长范围	400nm-700nm
照度波长间隔	10nm
照度测量范围	0-1000000Lux
照度分辨率	0.1Lux
照度测量精度	$\leq(3\%H+2Lux)$ H 为标准值(校准在 CIE 标准 A 光源下)
照度可选单位	Lux (默认), FC
相关色温测量范围	1000K-100000K
相关色温测量精度	$\pm 5\%$ (校准在 CIE 标准 A 光源下)
显色指数测量范围	0-100
显色指数测量精度	± 2 (校准在 CIE 标准 A 光源下)
紫外指数测量范围	0.0-15.0
紫外指数测量精度	$\pm 10\%$
闪烁频率测量范围	10-500Hz
闪烁频率测量精度	$\pm 5\%$
温度测量范围	-40°C-120°C
温度测量精度	$\pm 0.5°C$
湿度测量范围	0%RH-100%RH
湿度测量精度	$\pm 4\%RH$
PPFD 测量范围	0-10000 μ mol/m ² /s
PPFD 测量精度	$\leq(5\%H+0.5\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$
PPFD 蓝测量范围	0-5000 μ mol/m ² /s
PPFD 蓝测量精度	$\leq(10\%H+0.5\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$
PPFD 绿测量范围	0-5000 μ mol/m ² /s
PPFD 绿测量精度	$\leq(10\%H+0.5\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$
PPFD 红测量范围	0-5000 μ mol/m ² /s

PPFD 红测量精度	$\leq \pm(10\%H + 0.5\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$
YPFD 测量范围	0–10000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
YPFD 测量精度	$\leq \pm(5\%H + 0.5\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$
叶绿素 A 测量范围	0–10000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
叶绿素 A 测量精度	$\leq \pm(10\%H + 0.5\mu\text{W}/\text{cm}^2)$
叶绿素 B 测量范围	0–10000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
叶绿素 B 测量精度	$\leq \pm(10\%H + 0.5\mu\text{W}/\text{cm}^2)$
响应时间	<0.7 秒
测试光孔直径	$\Phi 21\text{mm}$
仪器尺寸	141mm*70.4mm*22mm (探头直径 40mm*厚度 20mm)
仪器重量	约 277 克
显示	480×320 点阵 IPS 彩屏
供电方式	可充电锂电池 3.7V@4000mAh
记录数据	1000 条
使用环境	温度(0~40)°C, 湿度<85%RH
供电电压	DC5V
工作电流	133mA
工作功耗	665mW

三、光谱响应曲线

仪器采用光谱传感器设计, 照度值通过 $V(\lambda)$ 函数与测量光谱积分求得, 确保仪器光谱响应曲线与 $V(\lambda)$ 完全一致。

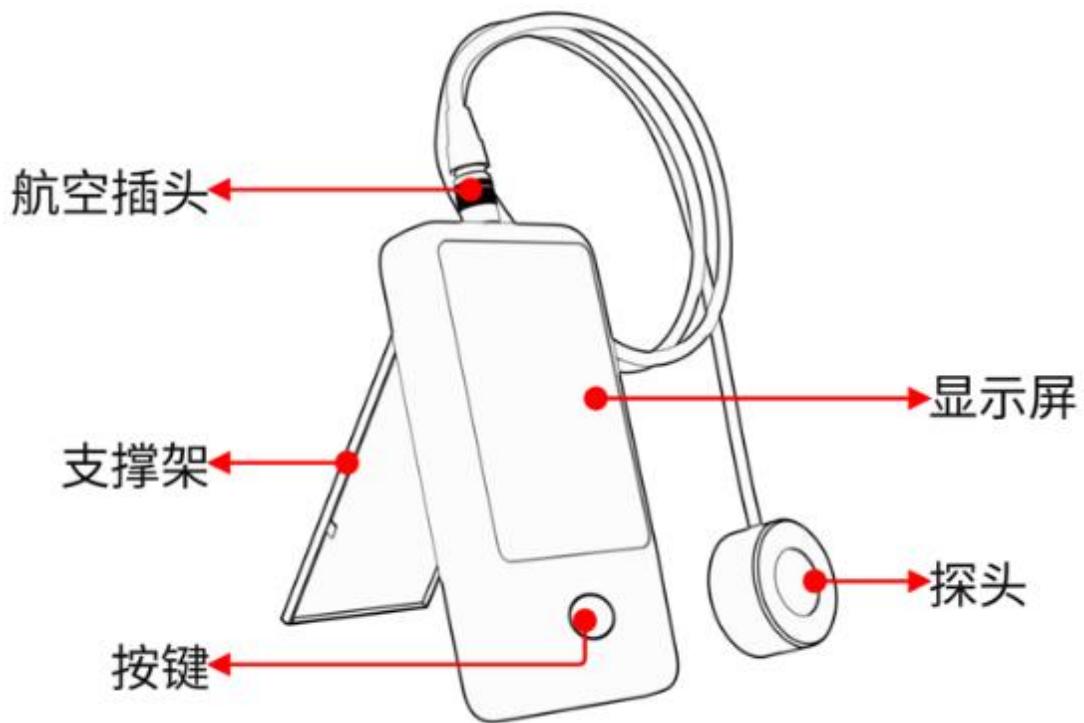


四、产品特点

1. 仪器采用光谱传感器设计，光谱响应与 $V(\lambda)$ 函数完全一致，确保了仪器测量各种不同颜色的灯光都具有准确的测量精度。
2. 超大量程设计，量程高达100万Lux，适合各种场合的照度测量。
3. 仪器具有频闪测量功能，用于评价灯具的频闪是否满足国标要求。
4. 仪器具有显色指数测量功能，用于评价灯具对色彩的还原能力。
5. 仪器具有相关色温测量功能，用于识别灯具的色温是否满足需求。
6. 仪器具有光谱测量功能，可识别灯具是否为全光谱LED，是否有防蓝光等功能。
7. 仪器同时具有紫外指数、温度、湿度等环境参数测量功能。
8. 统计功能丰富，照度实时值、最大值、最小值、平均值同时显示。
9. 仪器具有植物照度功能模式，用于管理植物的光照环境，可大幅度的提升各类植物的品质和产量。
10. 可设置定时关机，避免长时间不使用电量耗尽。
11. 采用分体式设计，先进的数字探头技术，数字信号处理直接在探头上完成，探头不易受到干扰并且提供优良的测试精度。

五、 仪器操作

1. 仪器结构

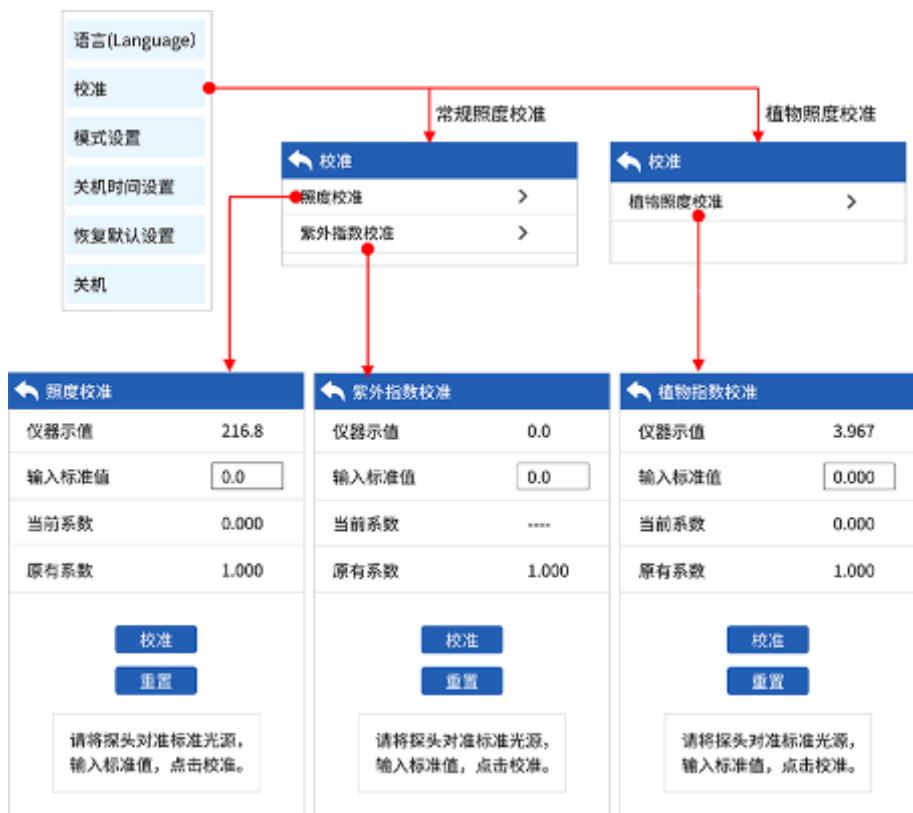


2. 参数设置



在测量界面，点击左上角的图标弹出菜单栏，有以下几个选项：语言设置、模式设置、照度单位（仅常规照度模式有）、关机时间设置、恢复出厂设置、关机。





注：校准功能仅限计量院使用，禁止非专业人员使用

3. 测量

进入测量界面，测量模式分 2 个页面显示。可以点击屏幕左下方的按钮进行切换，按钮显示当前所在页面。

常规照度模式：

仪器开机后，进入测量模式的参数界面。页面1显示光谱图，照度实时值，最大值，最小值，平均值；页面2显示紫外指数，色温，闪烁频率，波动深度，显色指数，色容差，温度，湿度，蓝光危害比。



植物照度模式:

页面1显示光谱图, PPFD实时值, 最大值, 最小值, 平均值; 页面2显示YPFD, PPFD (蓝), PPFD (绿), PPFD (红), 叶绿素A, 叶绿素B, 温度, 湿度。



- 测量模式下，短按仪器正面按键，界面上方显示“HOLD”标志。在“HOLD”状态下，短按仪器正面按键，取消 HOLD 功能，开始新的测量。
- 测量模式下，按屏幕右下方“重新统计”按钮，可清除当前数据，开始新的测量。
- HOLD 模式下，保存按键有效。

4. 小程序

仪器支持微信小程序，可用微信扫一扫功能扫描仪器背面二维码，直接打开小程序。在使用时请保持蓝牙和位置信息开启状态。

5. 航空插头连接

探头的航空插头拔出，航空插头具有弹簧限位，不可暴力旋转拉扯等操作，需如下图方式操作拔出。



六、 测量及注意事项

1. 不使用时，请长按仪器正面按键或点击菜单栏“关机”进行关机。
2. 避免与腐蚀性物品接触、远离高湿的环境。
3. 校验周期：建议校验的周期为一年。
4. 长时间不用本仪器时，请把仪器保存于低湿度环境。
5. 仪器电池电量为空时，应及时充电。
6. 半年以上不使用仪器，需定期充电来防止电池过度放电损坏

七、 测量参数及国标说明

1. GBT 21005-2007 《紫外红斑效应参照谱、标准红斑剂量和紫外指数》 P7, A. 3。

紫外指数 (UVI)，表示地表太阳紫外辐射的红斑有效辐照度水准的量化指标。下表是不同曝露等级时应采取的防护措施。

紫外指数	曝露等级	应采取的防护措施
≤2	低	不需要采取防护措施
3~5	中	在室外活动时，可根据需要采取防护措施，如：涂擦防护霜，穿着长袖衣裤、戴遮阳帽、太阳镜，使用太阳伞或躲避在遮荫处
6, 7	高	在室外活动时，可根据需要采取防护措施，如：涂擦防护霜，穿着长袖衣裤、戴遮阳帽、太阳镜，使用太阳伞或躲避在遮荫处
8~10	很高	尽可能减少外出活动，外出时必须采取有效的防护措施，如：涂擦防护霜，穿着长袖衣裤、戴遮阳帽、太阳镜，使用太阳伞或躲避在遮荫处
≥11	极端	尽可能减少外出活动，外出时必须采取有效的防护措施，如：涂擦防护霜，穿着长袖衣裤、戴遮阳帽、太阳镜，使用太阳伞或躲避在遮荫处

2. IEEE Std 1789-2015, P12, 4.1, GBT 9473-2017 《读写作业台灯性能要求》，P2, 3.6, P4, 5.5.2。 **闪烁比** (Percent flicker)，又称闪烁百分比或波动深度，光输出一个周期的最大值和最小值的差与

光输出最大值和最小值之和的比。LED 台灯无可视频闪的定义如下表。

闪烁频率/Hz	$f \leq 10$	$10 < f \leq 90$	$90 < f \leq 3125$	$f > 3125$
闪烁比限值/%	0.1	$f * 0.01$	$f * 0.08 / 2.5$	无限值

闪烁频率，是指光源在一定时间内从明亮到暗淡再到明亮的循环次数。

国内市电频率为 50HZ，对应闪烁频率为 100HZ，无频闪限值为 $100 * 0.08 / 2.5 = 3.2\%$ ，闪烁比小于限值，闪烁频率显示为“无频闪”。

3. GB 50034-2013《建筑照明设计标准》，P5、6。

显色指数 (Ra)，显色指数为光源显色性的度量，表示被测光源下物体颜色和参考标准光源下物体颜色的相符合程度。国际照明委员会(CIE)规定的第1~8种标准颜色样品显色指数的平均值为一般显色指数，通称显色指数，符号是 Ra。

相关色温 (CCT)，光源的色品点不在黑体轨迹上，且光源的色品与某一温度下的黑体的色品最接近时，该黑体的绝对温度为此光源的相关色温，简称相关色温。

色容差 (SDCM)，表征一批光源中各光源与光源额定色品的偏离，用颜色匹配标准偏差 SDCM 表示。

4. GBZ 39942-2021《应用 GB_T 20145 评价光源和灯具的蓝光危害》，P1, 3.2。

蓝光危害效率 (blue light hazard efficiency of radiation)，蓝光危害量与对应辐射量之比，比例越大说明蓝光占比越大。

5. GB 40070-2021《儿童青少年学习用品近视防控卫生要求》，P5, 10。

普通教室照明灯具卫生要求：相关色温应不小于 3300K，且不大于 5300K。一般显色指数 Ra 不应小于 80。

6. GBT 9473-2017《读写作业台灯性能要求》，P4, 5.4。

色容差不应超过 5，一般显色指数 Ra 不应小于 80。波动深度不高于“无显著影响”等级对应的极限要求。

7. GBZ 44064-2024《植物生长 LED 人工光环境技术报告》，P2, 5.3。

PPFD(光合有效光子通量密度)，是指与光合作用直接相关的光合有效辐射(PAR, 波长为 400nm~700nm)的光子数，是目前植物生长光环境调控领域国际通用物理量。

PPFD 蓝 (400~500nm)，蓝光对植物的根、茎、叶的发育以及生物量累积等均有调控作用。

PPFD 绿 (500~600nm)，绿光透射性高，可以更深入地进入叶组织，对于冠层较大的果菜类作物来说，适当增加绿光比例有助于促进冠层中下部叶片的光合作用。

PPFD 红 (600~700nm)，红光有效驱动光合作用，为植物生长提供能量，调节植物内源代谢和植物生长发育，促进植株的开花结果，提高果实的产量和品质。

YPFD (产量光子通量密度)，根据不同波长光子的光合效率加权计算的总有效辐射量，将 PPFD 按波长效率加权计算得到 YPFD，它反映光质对植物生长的综合影响，通过系统的测量植物对不同波长光的量子效率(光合作用响应)，发现红光 (600~700 nm) 和蓝光 (400~500 nm) 的效率显著高于绿光 (500~600 nm)。

叶绿素 a，叶绿素 b，根据不同波长光强通过叶绿素 a、叶绿素 b 的吸收光谱加权计算的有效辐射量。

八、 标准装箱明细

序号	品名	数量	单位
----	----	----	----

1	光谱照度计	1	台
2	说明书	1	份
3	出厂校准报告	1	份

九、 售后服务

1. 仪器保修期为一年。若仪器出现故障, 请用户将整套仪器寄至本公司维修。
2. 为用户长期提供零配件, 提供终身维修服务。
3. 为用户提供仪器校准服务。
4. 长期免费提供技术支持。