

成像色度计

C2460U



低成本，高速度，让彩色相机成为成像色度计

高分辨率

我们提供24兆像素的AVT-RGB成像色度计配合多种视场角的镜头可以覆盖各种应用场景。

配套镜头

成像色度计有一系列的镜头来配合探测器的分辨率和尺寸，提供最清晰的图像。标准镜头的视场角可以涵盖到12°到55°，另外我们也提供显微镜头及NED镜头。

出众的传感器

使用索尼最新的Pregius® CMOS传感器，测量比以前的CCD更快、更精确、更灵敏。

高动态范围

噪声的降低及满阱容量的提升，使得单次曝光测量就可以得到更大的动态亮度值范围(>70dB)。使用HDR成像方式可以获得高达100万:1的动态范围。

紧凑小巧

相机本身重量只有430g，使其便于固定，节约成本。小巧的封装也使其可以安装在狭小的空间中，节省出更多的空间用于产品的测试。

强大的软件

软件基于Westboro Photonics 的 Photometrica® 软件和应用程序包为测量和分析提供了广泛的选项。完全定制的解决方案可以使用内置脚本或通过包含的SDK 外部控制创建。支持Python, LabVIEW, MATLAB, C#, C++ 等。

低功率(< 4.5 w)

极低的功率消耗，仪器在使用时不会过度发热。较低的操作温度消除了对Peltier 冷却器和风扇的需要。高效的设计带来了更低的重量、更低的成本和更好的可靠性。

关键特征

- 快速测量
- 高达24.6M 像素分辨率
- 尺寸小，功率低
- 超常灵敏度
- 高动态范围

应用

- 近眼显示器
- 显示屏测量
- 灯具及其光束图案
- 路灯照明
- 汽车和航空照明
- 建筑场景
- 剧场及商业照明
- 人机工程



Powered By Westboro Photonics
Photometrica

速度

滤片式色度计需要旋转三刺激值滤片多次拍照，通常需要4个滤片4张图片叠加，为提高精度甚至更多。如果为了提高拟合精度，单个滤片的层数增多通过透过率下降，曝光时间增长，测试速度下降。RGB相机不需要旋转滤片，一次拍照完成测试，曝光时间变短，进一步提高测试速度。测试速度相比滤片色度计至少提高10倍。

彩色相机做成成像色度计？

彩色相机测试亮度色度具有速度快、成本低的优势，驱动很多用户进行尝试。但很少得到满意的效果。首先没有进行完整的成像色度计校准流程。包含：暗噪声校准、平场校准、线性校准、绝对值校准；而且关联不同的曝光时间、光圈、工作距离更为复杂。没有进行系统的校准工作，很难得到准确的数值。

其次由于彩色相机的RGB三刺激值的光谱响应与XYZ三刺激值的光谱响应相差较大，导致RGB转换XYZ的数值会产生很大偏差。基于单一光源的校准不能适用其他颜色发光体的测量。

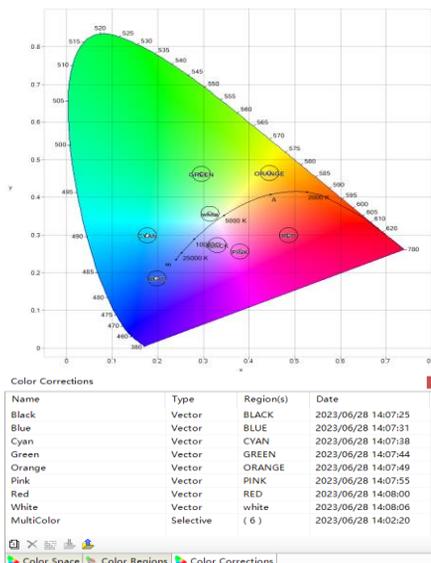
我们C系列成像色度计对相机进行了完整的系统校准，完成了彩色相机到成像色度计的转变。无须考虑暗噪声、视场位置、线性、曝光时间、光圈及工作距离的影响。

精度

虽然RGB转换XYZ的数值有较大误差，就不能应用了吗？从大量应用端的精度要求及已经采用的彩色相机进行色度测量的场景看，只要合理考虑应用端的特点和要求，就完全可以使用。缺点是需要专业人员做准备工作，而不是直接使用。但鉴于速度和成本完全值得。

主要方法：

- 1, 单一颜色校准。针对产线单一颜色测量可以提前预设校准系数。
- 2, 多色域颜色校准。同时对多种颜色进行校准, 测量时自动对预设的色域的颜色进行校准。
- 3, 四色矩阵校准。经典混色校准方法，也是使用最多方法，适用于产线显示屏测量。
- 4, 多阶矩阵校准(客制化)。7阶矩阵的校准后色度测试精度可以降至0.003。



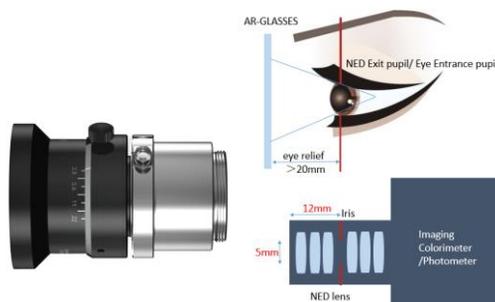
5, 实时校准。可以使用高精度点式快速分光辐射计或高精度点式滤片色度计进行实时校准。

软件可开发性

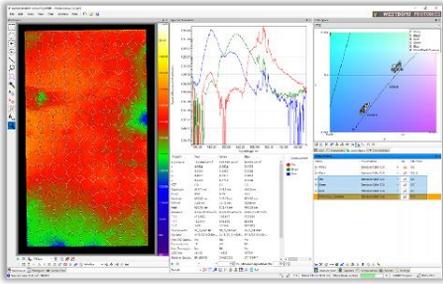
针对产线需求，基于Photometrica的软件开发包，允许自定义脚本，也可以使用Python, LabVIEW, MATLAB, C#, C++等与其他设备进行通信。该开发包调用简单，可以通过很少的代码实现相机拍照、数据分析及提取。

可选经济的NED镜头

此镜头入瞳直径5mm，匹配人眼。入瞳距离12mm，虽不是前置光阑，但一般AR/VR眼镜大于20mm的出瞳距离(Eye relief)，可将相机入瞳位置置于AR/VR眼镜的出瞳位置，大幅节省成本。



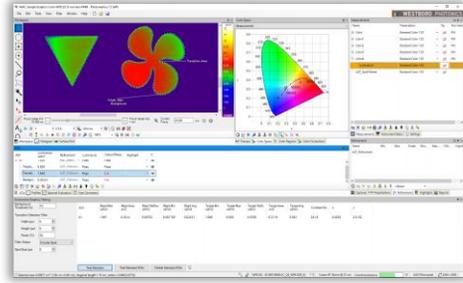
Photometrica®基础软件



Photometrica软件简单明了，有强大的空间光测量、分析和报告能力。软件提供丰富的工具用以计算、绘制和提取光度色度测量等基本内容。

- 45个窗口完全开放自由编辑
- 字符和符号自动检测
- 用户可自编并使用扩展插件PKG

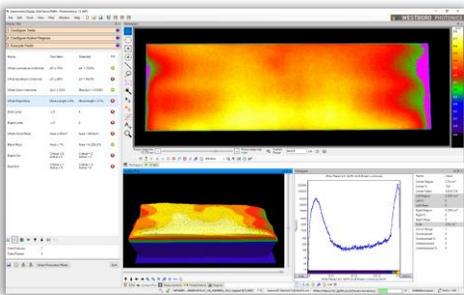
PKG-Graphics图形测试套件



图形测试套件是对Photometrica分析功能的扩展，使软件能够局部按照背景和亮度目标阈值进行分析，而不是全局阈值。

- 更准确地判断图形边缘和AOI
- 用户可以设置平均亮度和色度分析的合格条件
- 包含目标、过渡和背景区域的统计信息

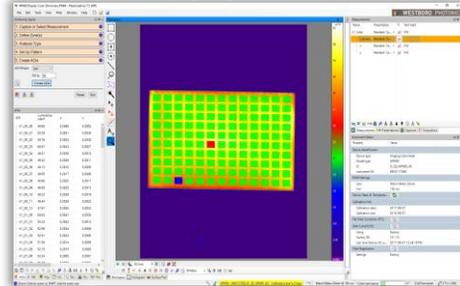
PKG-Display显示屏测试套件



显示屏制造商需要确保其显示器在颜色和亮度方面都经过校准且没有严重缺陷。C2460U与显示屏测试套件配合使用可以满足各种分析要求。

- 性能测试包括：亮度均匀性、颜色均匀性、Gamma、色域、对比度
- 缺陷测试包括：亮点/暗点、线状Mura、云状Mura、边缘Mura、漏光、DFF BlackMura

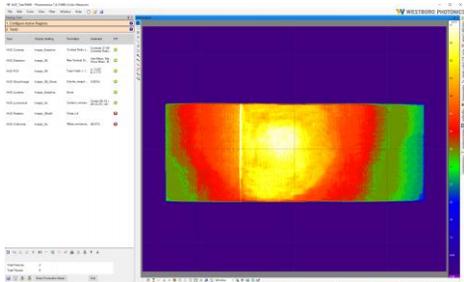
PKG-Uniformity Spots均匀性分析套件



亮度和色度均匀性是显示器和背光的重要性能指标。通常固定显示区域中的网格或逐像素点来测量均匀性，分析简单而快速。

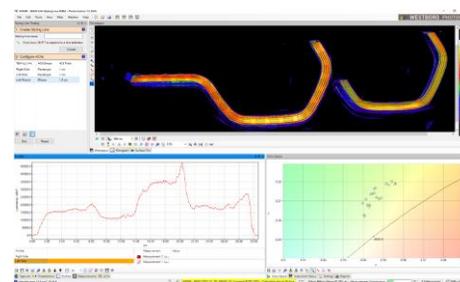
- 可一次分析多个显示屏
- 生成用户定义的AOI模式
- 突出显示最小和最大亮度点位置
- DFF点扫描均匀性

PKG-HUD/AR/VR测试套件



该扩展套件符合SAE J1757™-2 NOV2018标准，可用于测试分析对比度、失真、视角、鬼影、位置、亮度、偏移和均匀性等。支持不规则画面的分析。

PKG-Styling Line测试套件



套件主要用于曲线光源的均匀性分析，支持沿着自定义路径创建兴趣区(AOI)，包含直线段、曲线，甚至拐点。

技术规格:

项目		C2460U
探测器型号, 尺寸, 像素大小		IMX540, 1.2", 2.74 μ m
探测器类型		Sony Pregius, 12-bit, 全局快门CMOS
探测器分辨率		2460万
像素阵列		5328 (H) \times 4608 (V)
亮度最小值 (cd/m ²)*, SNR = 100		0.02
亮度最大值 (cd/m ²)**		300000
误差***		亮度 (Y) \pm 3 %, 色度 (x,y) \pm 0.004
短期重复性		亮度 (Y) \pm 0.1 %, 色度 (x,y) \pm 0.0001
镜头 (视场角; 最小工作距离)	NED 12mm	63°
	12mm	62.3° \times 55.3°; 10 cm
	16mm	48.8° \times 42.9°; 10 cm
	25mm	31.4° \times 27.3°; 15 cm
	35mm	22.5° \times 19.5°; 15 cm
	50mm	15.6° \times 13.5°; 25 cm
测试功能		亮度, 照度, 光强, CIE色度坐标, 色温, 主波长, 均一性, 对比度, 用户自定义
通信接口		USB3
功率		5 V USB, 最大功率4.5 W
尺寸 (不含镜头) (H \times W \times D)		96 mm \times 55 mm \times 55 mm
重量 (不含镜头)		430g
操作温度		0 to 50°C, 规范: 18 to 24°C
操作湿度		10% to 90% (无冷凝)

规格可能会变动。

*使用7 \times 7像素区域, f2.4, 12mm镜头和6秒曝光。

**使用最小的光圈和无衰减片

*** 根据光源A的测量, 面积为20 \times 20像素。彩色光源测试前需单独做标定, 或进行全色光源标定。