



WP525-NED AR/VR测试解决方案

高精度测量表征近眼显示屏光学特性

为表征近眼显示器(NED)的光学特性需要一个模仿人眼光学的专业镜头。Westboro Photonics的XR1 NED镜头前置光阑，模拟人眼入瞳。可选择1.5mm到5mm孔径，模拟人眼在明亮和黑暗环境中的视觉反应。XR1 NED镜头配合成像色度计使用，可以精准测量分析AR和VR显示系统。

为AR显示提供最优性能测试方案

XR1 NED镜头可提供高达73°对角视场(FOV)的测量范围

三位一体的独特机身

WP525是一种独特设计的成像色度计，它集成了一个24.6MP的相机、三刺激值滤片和一个辅助校准光谱辐射计。WP525将多样的功能都集中在一个小巧的机身中，消除多个分立仪器的麻烦，降低成本，具有卓越的性能。另外其配套的Photometrica®软件具有有效表征显示器和照明的所有工具。



适配性高

镜头形状很关键，镜头靠近NED部分应尺寸较小且形状尽量为锥形，方便将镜头的入瞳(EP)定位在NED的出瞳(XP)位置。XR1 NED镜头可适用于头盔、头戴式设备或眼镜等狭小空间。为方便合理对位，XR1 NED镜头有以下三个特殊设计：

- 镜筒直径相对较小，仅有56mm
- 镜筒在入瞳位置且前端呈锥形
- 潜望式设计且可旋转

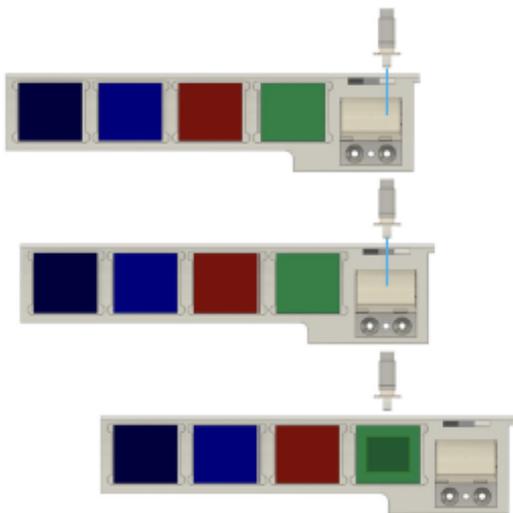


灵活适应研究开发

镜头的前端可以更换不同直径大小的光阑(入瞳)，标准直径包括：1.5mm、2.0mm、3.0mm、4.0mm和5.0mm(也可以定制尺寸及校准)。镜头的对焦距离从0.3m到无穷大，且通过外部马达可以实现自动对焦。具体需求请联系Westboro Photonics。

创新的内部结构

WP525的与众不同之处在于滤片装配于高速线性平移台，而不是滤片轮。该平移台具有多个孔位，用于切换使用光谱仪或 X_{Red} , X_{Blue} , Y 和 Z 三刺激值滤片。此外，在光谱仪光路中还有高达 ND2 的衰减片。更方便的是，平移台还提供了光路遮挡位置（即光阑），像元或光谱仪可以自动完成暗电流校准。



图例光纤固定，平台左右移动。

顶部：棱镜1置于CMOS前，反射光线通过ND0滤片进入光纤/光谱仪。
中间：棱镜2置于CMOS前，反射光线通过ND1滤片进入光纤/光谱仪。
底部：三刺激值滤波片Y置于CMOS前。

精准测量颜色

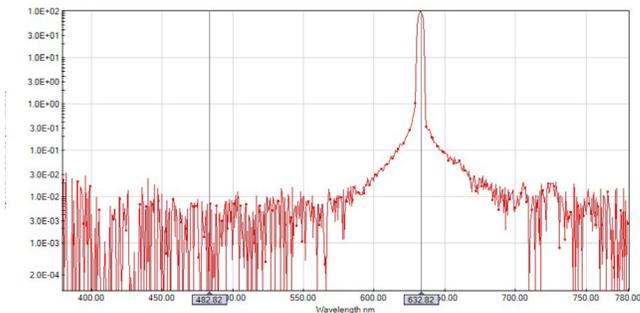
三刺激值滤片成像色度计可以提供精确的颜色测量，光谱辐射计实时修正进一步提高色度精准。例如，如果使用光谱辐射计进行校正和测量白色或单色LED时，成像色度计的精度可以提高2倍至10倍。用集成单点光谱辐射计进行颜色校正是一种快速自动化的方法。

畸变校正

选购并注册畸变校正助手，软件可协助用户进行镜头畸变校正。应用了畸变校正，被测显示器中的任何失真都会被显示和被分析。

光谱性能

仪器内集成了低噪声CMOS光谱仪，并针对颜色测量进行了优化。低杂散光 and 多重曝光的高动态范围双管齐下，使得颜色测量结果更加准确。



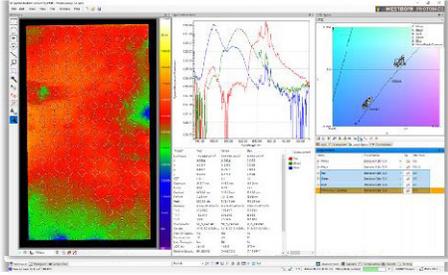
杂散光 $1E-4$，以对数刻度绘制的HeNe激光光谱

生产测试综合解决方案

WP525可以部署到所有生产应用程序中部署

- 精密的机械，可进行200万次颜色和光谱测量而不需要维护。
- 高精度光谱辐射计和相机都具有具有硬件触发功能，可以实现与其他设备同步测量。
- 相机采用先进的热管理技术，可以保持传感器的低温和灵敏。
- 空气过滤器连接在风扇通风口上，使电子设备区域保持清洁。
- Westboro Photonics还提供现场重新校准软件，以最大限度地减少生产停机时间和与场外校准相关的其他成本
- 另外Westboro Photonics的国际分销商和当地校准实验室都可提供校准支持。

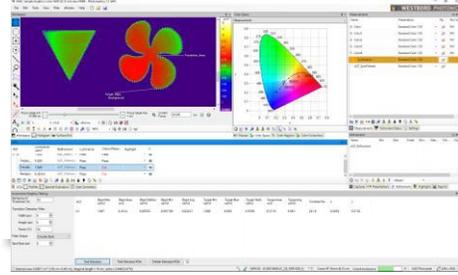
Photometrica® 基础软件



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

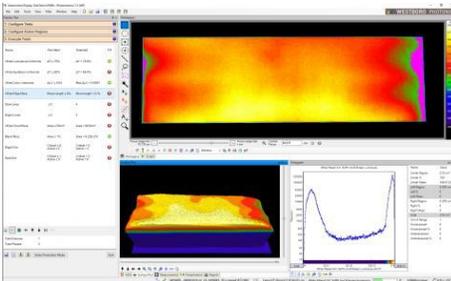
PKG-Graphics图形测试套件



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

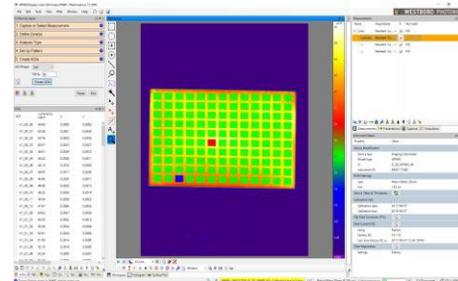
PKG-Display显示屏测试套件



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

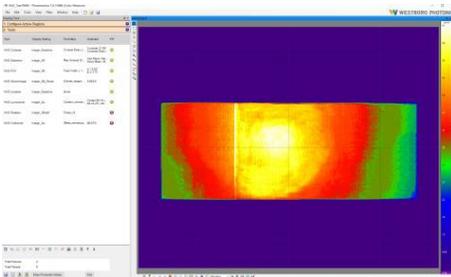
PKG-Uniformity Spots均匀性分析套件



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。

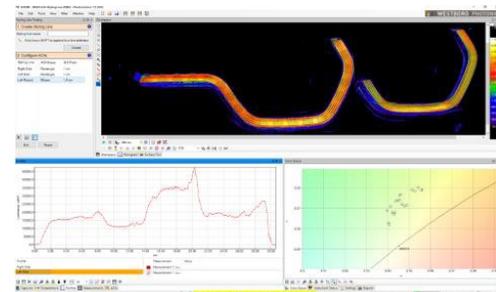
- 可一次分析多个显示屏
- 生成用户定义的AOI模式
- 突出显示最小和最大亮度点位置
- DFF点扫描均匀性

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、视场角、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



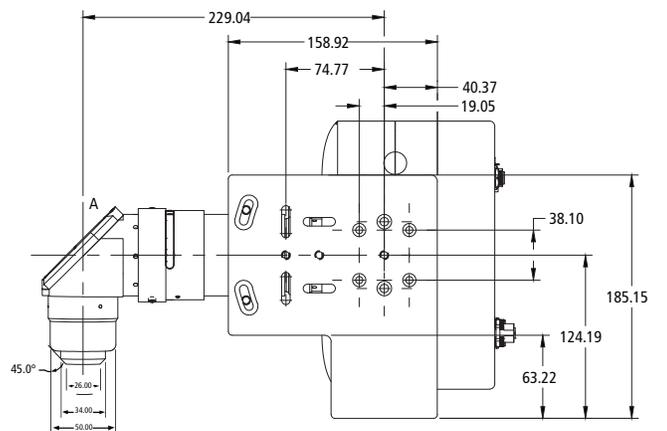
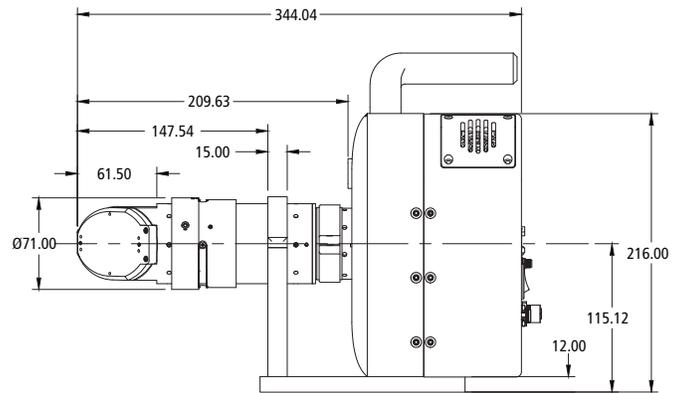
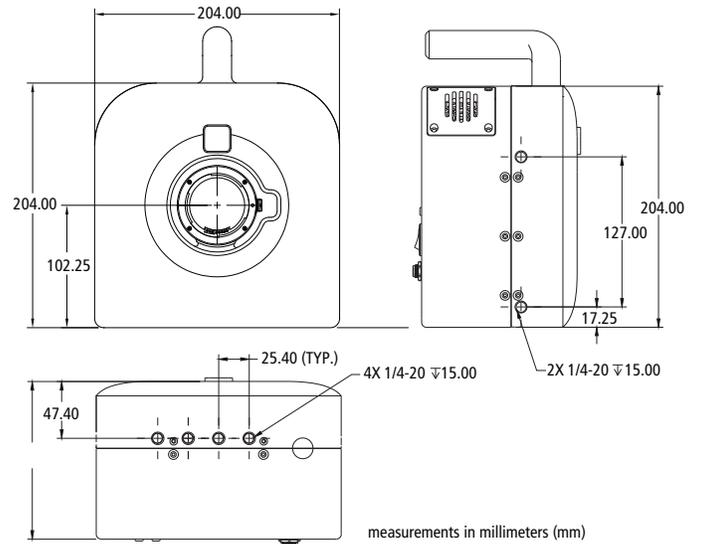
套件主要用于曲线光源的均匀性分析，支持沿着自定义路径创建兴趣区(AOI)，包含直线段、曲线，甚至拐点。

WP525-NED技术规格*

2D测试	亮度, 色度	
点测试	光谱, 亮度, 色度, 辐射度等	
相机及镜头		
分辨率	4608 (H) × 5328 (V) (24.6 MP)	
角视场(H°x V°)	56 x 65	
光阑直径(mm)	1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, Custom	
聚焦范围(m)	0.3 - ∞	
亮度范围 (cd/m ²)* 每个光阑范围	1.5mm	0.360 - 339 500
	2mm	0.200 - 190 400
	3mm	0.100 - 85 800
	4mm	0.050 - 48 600
	5mm	0.035 - 31 900
亮度范围	>1 000 000:1	
亮度和色坐标(u',v')准确度	±3.5% ; ±0.0015	
光谱仪(可选)		
波长范围	380-780 nm	
带宽	4.2 nm	
数据点间隔	0.57 nm	
波长精度	0.5nm	
杂散光	3 E-5	
光谱光斑尺寸; 直径	~38 000 pixels ² ; 220 pixels	
亮度范围 ⁴	0.06 - 120 000 cd/m ²	
亮度和色坐标精度 ³	Y: ±0.1% ; u', v': ±0.0001	
光谱仪准确度 ⁵	Y: ±3.5% ; u', v': ±0.0015	
偏振灵敏度 ⁶	Y: ±0.1% ; u', v': ±0.0001	
测量时间 ⁷		
2D颜色(XYZ) + 光谱仪	7.9 s	
2D颜色(XYZ)	7.2 s	
2D亮度	0.6 s	
光谱仪	0.3 s	
常规参数		
接口	USB3, GigE	
电源	12V, 最大4A	
总重	5.8kg	

* 除非另有说明, 规格为图像中心光斑直径189像素, 光圈F1.2到F11.3, 50mm镜头, 1 m工作距离, 测量A光源。精度和准确度的条件为校准后23°C±2°C, 预热30分钟。规格可能会有变化。

1. 最小亮度:曝光时间为8.52s, 检测区域为500 x 500像素, 检测限SNR = 3。
2. 最大亮度:使用曝光时间为0.52 ms, 光圈设置为F11。
3. 2σ重复测量的偏差(Y≈100 cd/m², 使用自动单次曝光或自动HDR曝光)。
4. 使用曝光时间从8ms到2s, 平均, 内置ND0和ND1, 光圈设置为F2.8和F11, 信噪比SNR=10。
5. 校准后立即测试, 采用HDR及足够的信噪比。
6. 测量宽带、不同偏振角下的线性偏振光的最大偏差值。
7. 使用最小曝光时间和高速PC, 测量完整图像的时间。



测量单位: mm