

光度色度测量产品

更多新品尽在先锋科技网站：www.teo.com.cn

光电显示自动光学测试系统 光谱式光度色度计 色彩亮度计 成像色度计与亮度计
LCD/OLED缺陷自动光学检测系统 照明眩光测试系统 光源远场测量系统
LED显示屏光学校正系统 材料光学测量设备 均匀光源系统
光测量及积分球系统 高反射率漫反射涂料及标样 积分球及零件
高速相机 汽车车灯测量设备



扫描官方微信
进行更多互动

先锋科技是国内知名的光电产品系统集成商，总部位于香港。目前拥有员工 120 余人，销售工程师及技术服务工程师全部为大学本科及以上学历。凭借在光电领域前沿的不断探索，我们不仅为用户提供国外原厂生产的各类标准产品，而且非常愿意根据用户的具体要求，提供完整的系统解决方案，包括集成、设计等。

公司一直持续关注光电类产品最前沿的技术产品，从初期只是代理几个产品品牌，到现在代理几十家欧美知名品牌；产品涵盖面也从最初的光谱单一类别，发展到现在的成像产品、各种激光器、激光测试、THz、光度色度测试、光电元器件、光学元件等几乎所有光电行业产品系列。公司实行不同产品系列团队负责制，力图我们的销售人员、技术服务工程师都能够成为各自负责产品类别的人才，实实在在的让客户体会到我们专业的团队、专业的服务！

我们拥有一批具备专业知识的销售人员，并努力在销售过程中从各个领域内的用户处时刻更新自己的知识内容，保持对各应用领域内最新研究内容的了解，从而能够结合我们的仪器设备的技术特点，按照广大用户的不同应用要求，提供准确、先进的各种仪器解决方案。

我们的技术服务部门积累了丰富的仪器安装、调试及故障解决经验，并不断结合科研生产仪器设备的最新技术发展及用户的要求，努力完善售后服务体系，力争做到在最短的时间内为用户提供迅速有效的技术响应，使用户的各种技术服务要求尽量得到满足。对于公司主营的产品业务，我们每年定期安排技术服务工程师去国外参加技术培训，并购买相应的零配件，力争做到绝大部分的主流产品可以做到本地化维修，免除由于返回国外造成的时间及物质上的损失。

商务部门每年均要处理若干不同金额的外贸合同，以其丰富国际贸易经验，我们努力协调各方面的行动，力争让用户在最短的时间内收到订购的仪器。

公司全体员工努力工作的目标：把先锋科技公司建设成为一个光电行业系统集成业务方面最优秀的公司。我们将以全体用户的利益为重，尽我们最大的努力，为各个领域内的用户提供全方位的优质服务。衷心希望得到您们一如既往的支持！

预订或技术问题请联系：先锋科技（香港）股份有限公司 电话：010-62634840 www.teo.com.cn

全国服务区域划分图



北京

010 62634840



上海

021 62227575



深圳

0755 83293053



成都

028 84895322



西安

029 89562755



长春

0431 89231139

目录

1. 光度色度学基础知识介绍

2. 光电显示自动光学测试系统

6 ACR 明室对比度测试系统

7 FPD 五轴光学测试系统

8 OLED IVL & EQE 测试系统

9 OLED/QLED 发光器件寿命测试系统

10 VR 延迟时间测试系统

11 LED 光学测试系统

11 汽车整车光学测试

3. 光谱式光度色度计

12 PR655 光谱光度 / 色度 / 辐射度计

14 PR670 光谱光度 / 色度 / 辐射度计

16 PR680 双路光谱光度 / 色度 / 辐射度计

18 PR730/735/740/745 制冷型光谱光度 / 色度 / 辐射度计

21 PR-788 可扩展动态范围的分光光度计

23 OSpectraM-OLED 光电测试系统

25 CINEBRATE™ 数字影院专用亮度计

26 ATAKT 产线用光谱式亮度计

26 FPD 产线光学测量亮度计最佳推荐

29 MF 250N 光谱式亮度计

30 MK350D 手持式分光光谱计

31 MK350N Premium 手持式分光光谱计

32 MK350S Premium 手持式分光光谱计

33 MD100N 光谱式亮度计

4. 色彩亮度计

35 PR805/810 便携超低亮度滤光片式光度计

37 PR880 全自动化滤光片式光度计

5. 成像色度计与亮度计

39 PR-930 成像色度计

41 ProMetric 系列 成像光度色度计

6. LCD/OLED 缺陷自动光学检测系统

43 LCD/OLED 缺陷自动光学检测系统

7. 照明眩光测试系统

39 眩光介绍

8. 光源远场测量系统

48 LABSPION 通用型分布式光度计

50 BASESPION 紧凑型分布式光度计

51 LIGHTSPION 便携式分布式光度计

53 LIGHTSPION EXTENDER

54 LIGHT INSPECTOR

9. LED 显示屏光学校正系统

55 LED/OLED 显示屏光色校正解决方案

10. 材料光学测量设备

56 QE-2000 量子效率测量系统

62 嵌入式膜厚检测仪 FE-3

63 膜厚仪 FE-300

64 反射光谱膜厚仪 FE-3000

65 OPTM 显微分光膜厚仪

67 椭圆偏振光测量仪 FE-5000

68 粒度仪

11. 均匀光源系统

79 USS 均匀光源系统

80 HELIOS 标准光源系统

12. 光测量及积分球系统应用

97 LFC 系统符合 LM-79 标准的经济型测试系统

98 Illumia 光源光电测试系统

100 Illumia Plus- 升级版 LED 测量系统

13. 高反射率漫反射涂料及标样

101 高反射率漫反射涂料及标样

102 标准色板

14. 积分球及零件

103 通用积分球

104 激光功率测试系统

105 透反射积分球

106 紫外透过率分析仪系统

106 LED 光强及色度特性分布测量

106 LED 平均光强套筒

15. 高速相机

107 高速相机

16. 汽车车灯测量设备

112 多单元光电子测试系统

113 明暗截止线测量系统

115 Probe4Light 手持式光谱仪

1. 光度色度学基础知识介绍

光

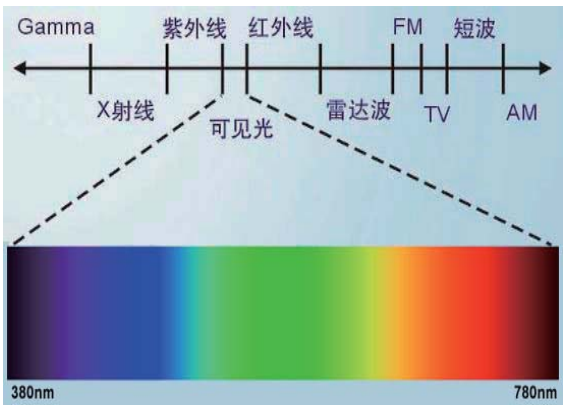


图 1、可见光与电磁波谱

在自然界中，电磁波是能量存在和传播的一个重要形式，通常定义光学谱段从 0.1nm 的 X 射线到 0.1cm 的极远红外；而我们人眼能够感知的范围只是其中极小的一部分，通常是 380nm~780nm，这个范围内的电磁波能够让人眼产生视觉刺激，从而形成光亮感和色彩感。

辐射度量与光度量

a) 辐射度量的定义

在自然界中，电磁波是能量存在和传播的一个重要形式，辐射度量是用能量单位描述辐射能的客观物理量，是一个能量的表征形式；在辐射度学中通常研究辐射能的空间、时间、方向的分布，通常定义为辐射通量、辐射强度、辐射亮度等；

b) 光度量的定义

我们把定量地测定光的明亮程度的学科成为光度学，由光度学得到的规格化的明亮度叫做光度量。光度量都是用对应的电磁波辐射度量乘以光视效能得到的，是由视觉心理来评价物理量时得到的量，称为心理物理量；

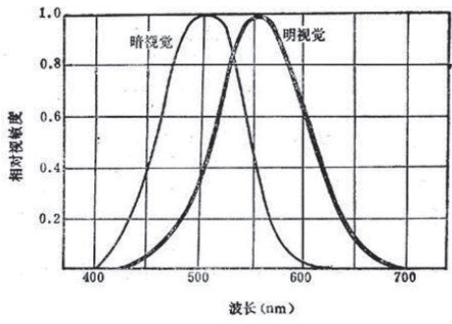


图 2、人眼视觉曲线图

这两者的关系主要通过人眼明视曲线联系在一起

$$\Phi_v(\lambda) = 683 \int_{380}^{780} V(\lambda) \Phi_e(\lambda) d\lambda$$

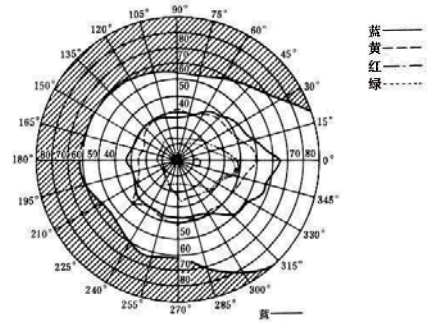
$\Phi_v(\lambda)$ 定义为光通量， $\Phi_e(\lambda)$ 为辐射通量， $V(\lambda)$ 为人眼的视觉响应曲线

c) 辐射度量与光度量的对应表格及单位；

辐射度量名称	符号	辐射度量单位	光度量名称	符号	光度量单位
辐射通量	P	瓦特 (W)	光通量	P	流明 (lm)
辐射强度	I	瓦特 / 球面度 (W/sr)	光强	I	坎德拉 (cd)
辐射亮度	L	瓦特 / 球面度 平方米 (W/sr·m ²)	亮度	L	坎德拉 / 平方米 (cd/m ²)
辐照度	E	瓦特 / 平方米 (W/ m ²)	照度	E	勒克斯 (lx)

人眼的色彩视觉

前面提到的光度量科学是人眼对光的能量的感知，如果只有光度量的话，人眼看到的是一个灰色的世界，只有亮暗的差异；然而我们可以看到这个多姿多彩的世界，是因为我们眼球中视网膜中央有色彩感知的视锥细胞；人眼视锥细胞主要集中在视网膜中央，所以人眼对颜色的感受会受视场角度的影响；



光度量测试方法及误差

光度量科学中，重点研究如何描述人眼对可见光电磁波的强度感知，所以光度量科学是一门涉及人类身体机能的统计科学，与我们日常的物理思维会存在一些差异。

两个基本定理

1、平方反比定理：连续光强光源在光接受表面的照度（illumination）与光源到接受表面距离之间的关系，即，照度值与该光源到接收面之间的距离的平方成反比。因此，理想的照度测量必须要能精确控制距离的大小，如果某光源在某一距离的照度值已知，除非其他条件影响，任何距离的照度都可以经计算获得。

2、余弦定理：一定面积上的光强，因入射角的不同而随之变化，这是因为实际投影面积随入射角的增大成比例的减少。这样，在环境照明测试时，探头需要进行余弦校正来计算实际值。否则，就会产生相当大的误差，尤其当入射角较小时，误差更大。

光通量 luminous flux

光通量的单位是流明（lumen），是光度量的基本单位，表示可见光源单位时间内输出的所有光能量。因此，光通量的测量要求能够将所有的光能量收集到光探测器上，对于发散光源，如 LED、灯源等，光通量的测量就比较困难，这时就要用积分球把所有的光收集起来测试。

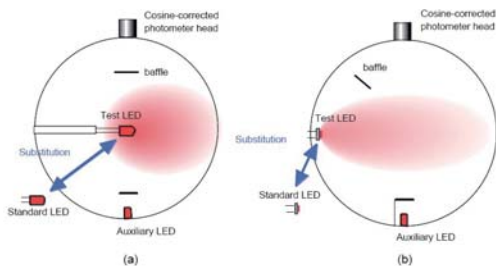


Fig. 9. Recommended sphere geometries for LED total luminous flux. (a) for all type of LEDs, (b) for LEDs with no backward emission

在实际测试中，特别是灯具测试，因为灯具测试通常需把灯具放入积分球中做 4π 的测试，而灯具本身会对不同波长的光有选择性吸收，从而带来测试的误差，所以通常需为积分球配置辅助灯，以消除灯具本身自吸收带来的误差。

光强（luminous intensity）

光强也是表征光源性能的物理量。光源在指定方向上单位立体角内发射的光通量定义为光源在此方向上的光强。光强的基本单位是坎德拉（candela），相当于 1 流明 / 球面度（lm/sr）。

对于光强度的测量，CIE127-2007 做了相关测试规定，分为 A、B 两种测试条件，在实际 LED 测试中，通常采用 B 条件

A 条件：从点光源到探头的距离为 316mm，探测器面积为 100mm^2 ；

B 条件：从点光源到探头的距离为 100mm，探测器面积为 100mm^2 ；

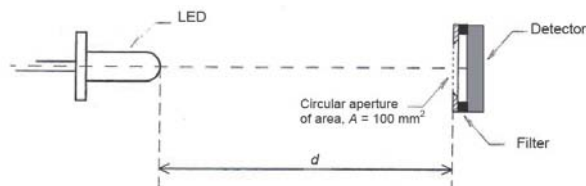
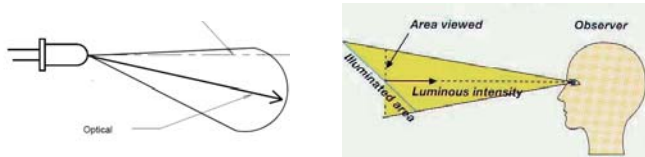


Fig. 7. Schematic diagram of CIE Standard Conditions for the measurement of Averaged LED Intensity. Distance $d = 316\text{ mm}$ for Condition A, $d = 100\text{ mm}$ for Condition B.

在 LED 光强测试中，由于 LED 的光强随角度的变化比较大，如果 LED 光轴跟系统光轴不一致将会导致很大的误差，所以需要采用专用的 LED 夹具来确保 LED 机械轴与测试系统光轴一致，降低误差；



光亮度（luminance）

光亮度是指光源在给定方向上单位立体角、单位投影面积内发射的光通量，是表征人眼感知的光源或者发光表面的亮暗程度。

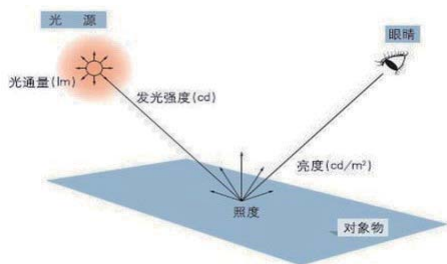
光照度 illuminance

光照度是指单位面积所接受的入射光的量。在英制单位里，1 平方英尺的面积上接受到 1 个流明的光通量，定义为 1 footcandle。公制单位中，当 1lm 的光通量均匀地照射在 1 平方米的面积上时，光照度为 1 勒克斯（lux），

$$10.76\text{lux} = 1\text{footcandle}.$$

在照度测量时，经常由于光线偏离垂直光轴而造成测试错误。这时，探头就要配一个余弦校正器。由于余弦接受器仍然要投影到探头上，因此，余弦接受器的面积并不是探头的面积，只是代表测试面积。

在实际应用中，什么时候用照度来表征，什么时候用亮度来表征，需要看具体的应用，一般出发点以人类眼睛的观察角度为准，比如对于汽车前车灯，目的是为了照明，所以通常测试照度，而对于汽车尾灯，目的是为了后面的人看到汽车，所以通常测试的是亮度；在道路照明中，目的是为了驾驶员能够看清路面，所以目前测试亮度的规范正慢慢取代原来照度的测试规范；



色彩测量方法及误差

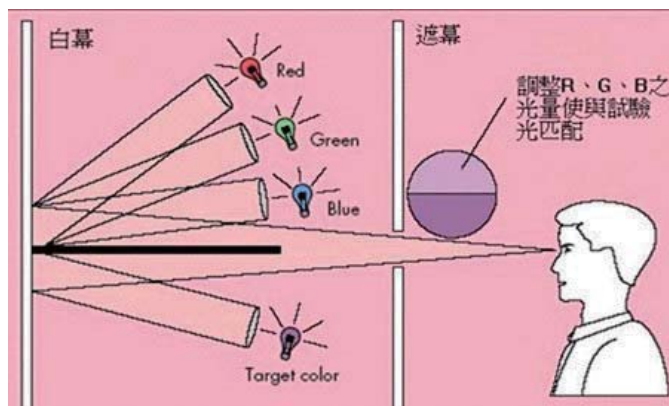
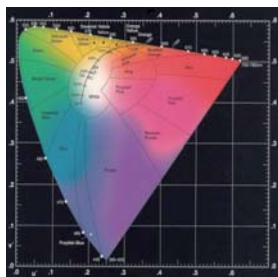
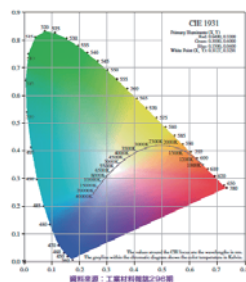
色度学是涉及观察者的视觉生理、照明条件、观察条件等因素，是一门由大量统计得到的测量科学；为了得到统一的度量效果，国际照明委员会（简称 CIE）基于每一种颜色都能用三个选定的原色按照比例混合而成的原理，建立了一套标准色度系统，就是我们常用的 CIE 标准色度系统。

$$X = K \int S(\lambda)x(\lambda)d\lambda \quad Y = K \int S(\lambda)y(\lambda)d\lambda$$

$$Z = K \int S(\lambda)z(\lambda)d\lambda \quad x = \frac{X}{X+Y+Z}$$

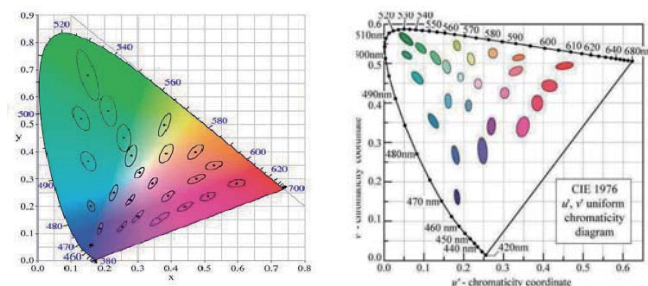
$$y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

其中 $S(\lambda)$ 为光源的光谱分布； X 、 Y 、 Z 为标准观察者的光谱三刺激值； x 、 y 为 CIE1931 下的色坐标。

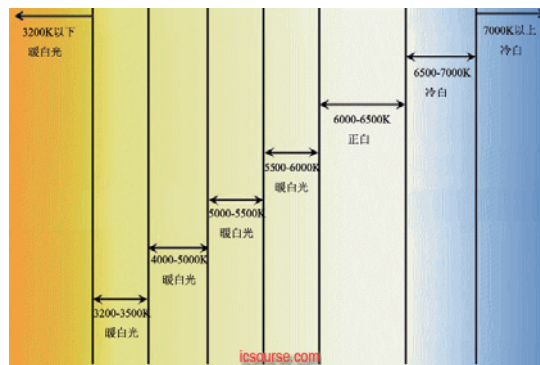


格拉斯曼定律：对于颜色相同的光，不管他们光谱组成是否一样，在颜色混合中具有相同的效果，即凡在视觉上相同的颜色在颜色合成中都是等效的，而且混合色的总亮度等于组成混合色的各颜色光的亮度总和；但是该定律只适合于相加混合过程；这个概念在 LCD 背光模组中应用很重要；因为 LCD 是把白色背光模组分解为 RGB 三基色，然后再做混合得到各种颜色的光。

国际照明委员会（CIE）在 1931 年推荐的标准色度观察者光谱三刺激值函数及相应的色品图，至今在许多色度计量方面得到广泛的应用，使人们可以在统一的基准下进行颜色的计量测试和比较分析。但是在 CIE1931 标准色度系统的实际应用中发现了一些不足之处，尤其是色品图的不均匀性即在各色区中颜色感知差异的容限大小不等，于是 CIE 在 1976 年定义并推荐了改良的色品计算公式，得到色品均匀性比较好的色品图，称为 CIE1976 体系。



不同坐标下的色差椭圆



好的色品图，称为 CIE1976 体系

显色指数：

CIE 光源显色性评价方法把在待测光源下物体色和在参照照明体下物体色的一致性进行量化，称为显色指数。即对象在某光源照射下显示之颜色与其在参照光源照射下之颜色两者之相对差异。CIE 采用了一套共 14 种试验色，其中 1 ~ 8 号共 8 种试验色用于光源一般显色指数（Ra）和特殊显色指数的计算，这 8 种试验色代表了各种不同的常见颜色，而 9 ~ 14 是一些饱和色和皮肤色，专用于特殊显色指数的计算。



标准色样

主波长：任何一个颜色都可以看作为用某一个光谱色按一定比例与一个参照光源（如 CIE 标准光源 A、B、C 等，等能光源 E，标准照明体 D65 等）相混合而匹配出来的颜色，这个光谱色就是颜色的主波长。

色温及相关色温：当光源所发出的光的颜色与黑体在某一温度下辐射的颜色相同时，黑体对应的温度就称为该光源的色温，用绝对温度 K 表示。对于一般光源，它的颜色与任何温度下的黑体辐射的颜色都不相同，这时用相关色温来表示。在均匀色品图中，如果光源的色坐标点与某一个温度下的黑体辐射的色坐标点最接近，则该黑体的温度称为该光源的相关色温。

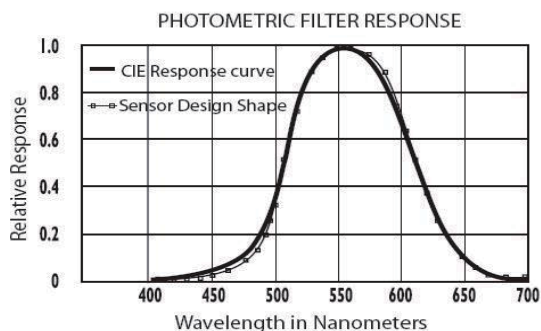
Ra 为平均一般显色指数，由 1 ~ 8 号试验色求得的 8 个特殊显色指数取平均值而得到。

CRI 在 LED 行业中通常是 R1~R14 的平均值针对适用场地的不同，国际照明委员会 CIE，一般把显色指数分为五类。

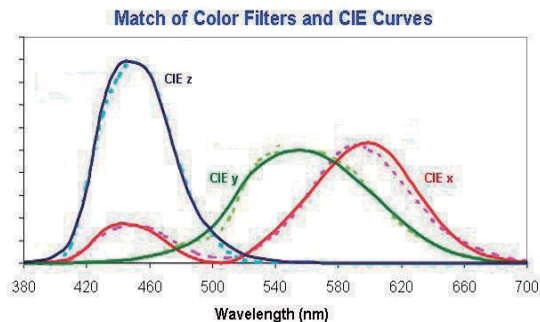
类别	Ra	适用范围
1A	>90	美术馆、博物馆及印刷等行业和场所
2B	80~90	家庭、饭馆、高级纺织工艺及相近行业
2	60~80	办公室、学校、室外街道照明
3	40~60	重工业工厂、室外街道照明
4	20~40	室外道路照明及一些要求不高的地方

滤光片式及分光光谱式的差异

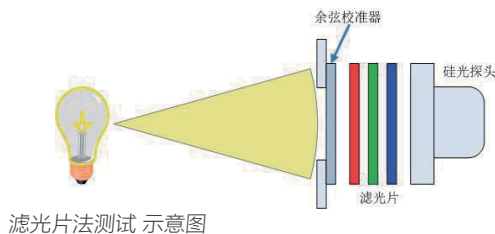
在光度、色度量测中，CIE127 规定了有两种测试方法，一种是采用光电二极管加上滤光片，把光电二极管的响应曲线修正为与人眼的响应曲线（人眼三刺激值响应曲线）接近，也就是用探测器来模拟人眼；另外一种是分光光谱法，先测试光源的绝对能量光谱分布曲线，然后用 CIE127 规定的人眼响应曲线函数把能量转换为光度和色度值；分光光谱法最初通常用于标准计量单位所采用的计量方法；滤光片法的优点在于测试速度很快，但是由于滤光片光谱透过率不可能完全与 CIE 标准曲线一致，因此一定会存误差。这种误差会随着待测样品和环境而变化。



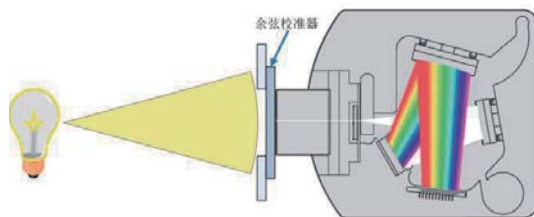
光度测试滤光片光谱失配曲线图



色度测试光谱失配曲线图



滤光片法测试示意图



分光光谱法测试示意图

2. 光电显示自动光学测试系统

ACR 明室对比度测试系统



特色：

- 五轴光学系统可直接搭配 ACR 系统，实现自动测试
- 机构自主设计，配合度高
- 软体自行开发，客制化软件提供
- 本地售后服务，效率良好
- 十多年光学设备制造经验
- Photo Research 中国独家代理

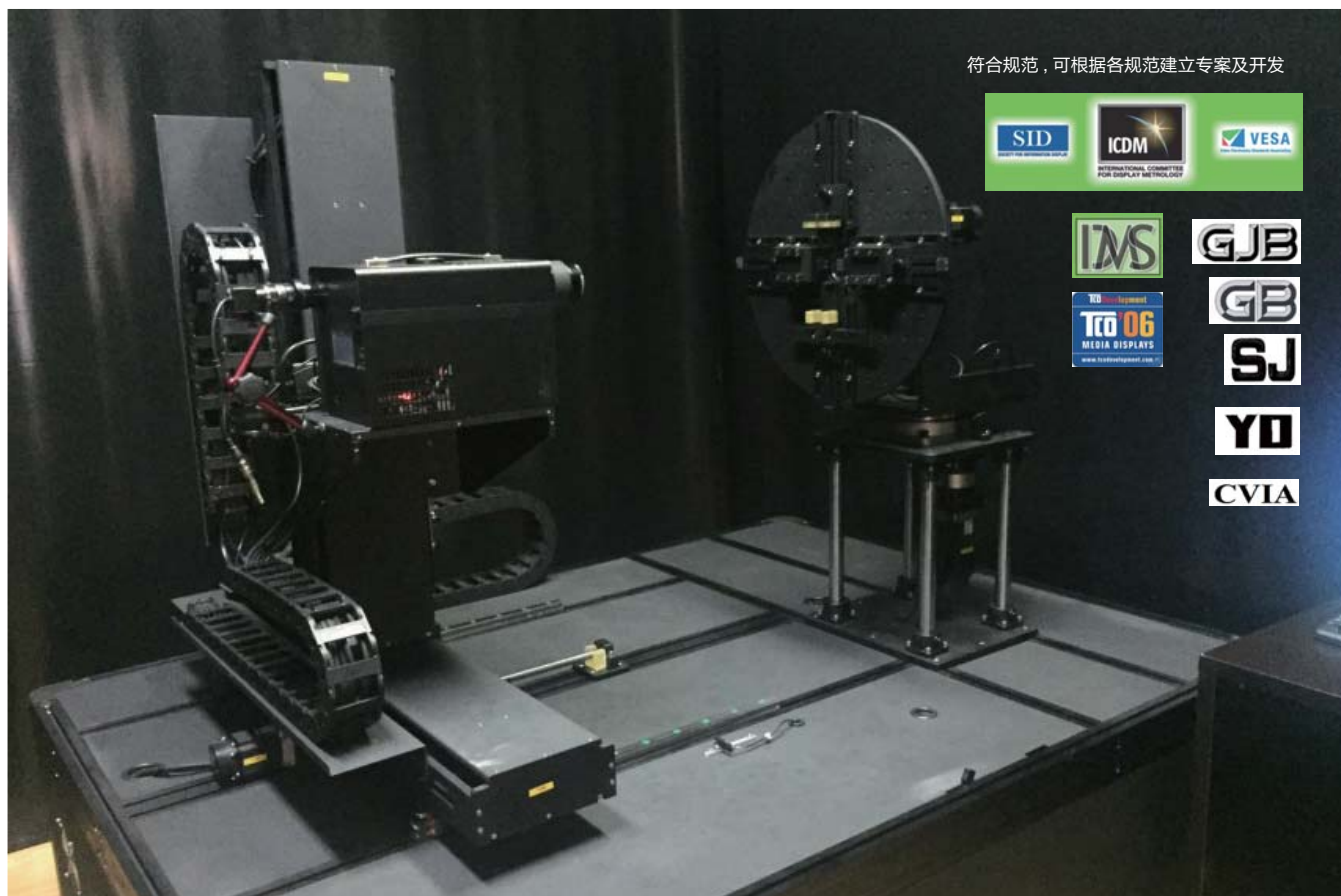
测试项目

No.	Measure Items	Description	Remark
1	明室对比	明室对比度测试	
2	反射率	漫反射率测试 镜面反射率测试	标准反射

ACR 规格

积分球 Spec		
1	直径	12"
2	内壁涂布	硫酸钡
3	取样开口	× 1, 圆形, 直径 3": 附遮盖
4	量测开口 (客户指定)	× 6, 圆形, 直径 1", 水平方向位置: +/-8 度, +/-20 度及 +/-30 度: 附遮盖 × 6
5	光源输入开口	× 1, 圆形, 直径 1": 可加上固定直径 8mm 光纤之机构. 光源出口配置扩散板
6	光侦测器开口	位置不影响量测仪器之架设
7	底板	可固定于平面之机构
光源 Spec		
1	卤素灯泡	>150W
2	照度范围	0- >100,000lux
3	取样开口亮度不均匀度	<+/-3%@5cm diameter
4	亮度调整机构	可程式控制遮光板
5	附 IR Cut Filter	Yes
6	散热装置	主动式温控 -- 风扇
光侦测器 Spec		
1	解析度	0.01 lux
2	照度范围	0-200,000 lux
3	具余弦修正功能	Yes

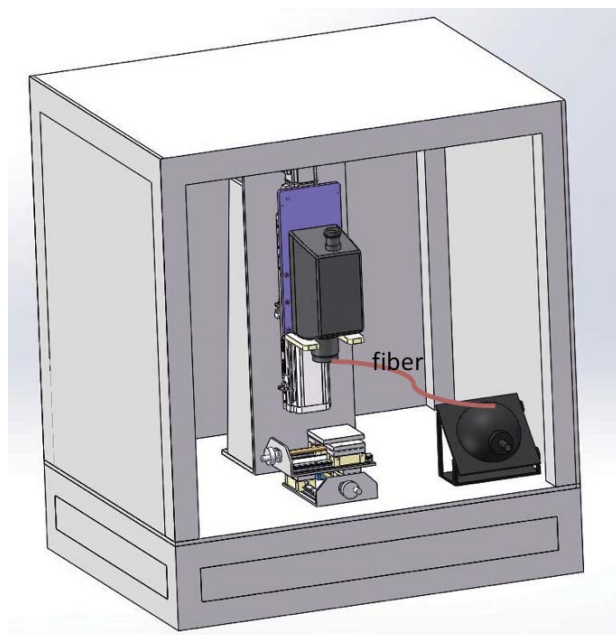
FPD 五轴光学测试系统



测试项目

No.	Measure Items	Description	Remark
1	Luminance	亮度	
2	Chromaticity	颜色	
3	平面量测功能	a. 5、9、13、25 点或 M X N 点	可多点多次量测
	uniformity	b. 任意点测量	单点多次量测
4	Warm Up Time	LCM 点量至稳定时间量测	
5	Viewing Angle 量测	左右视角: $\pm 90^\circ$	
		上下视角: $\pm 90^\circ$	
6	灰度级量测	输出灰度级线性度图	
7	Contrast Ratio	Luminance White/Black	
8	Cross-talk	串扰量测	
9	色饱和度 (%)	与 NTSC 做计算	
10	色差	$\Delta E^* \Delta C^*$	
11	Response Time	PR810	
12	Flicker	PR810	
13	夜视兼容	NVIS 辐亮度 色度	I 型 A,B 类规范 II 型需额外讨论
14	量测项目程序化	可依需求选定量测项目及顺序	
15	报表输出	依用户选定的项目输出 Excel 表	

OLED IVL & EQE 测试系统



Normal Test:

PR output: L x y spectrum...

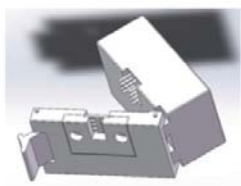
Special Test (with fiber):

PR output: flux spectrum.....

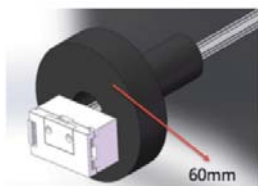
特色:

- IVL & EQE 分开测试, 精准度高
- 软体自行开发, 客制化软件提供
- 本地售后服务, 效率良好
- Photo Research 光通量校正

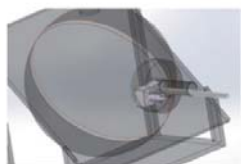
EQE 设计细节



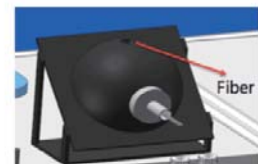
Jig



60mm



Jig & sphere combine

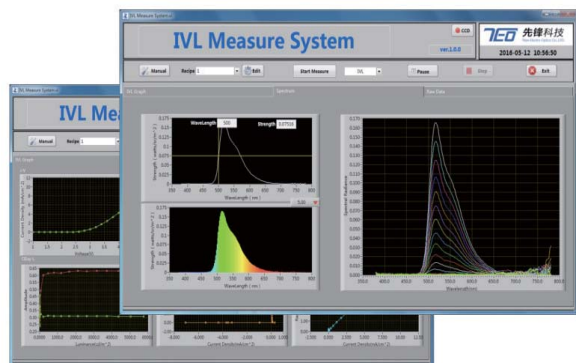


Fiber to Meter

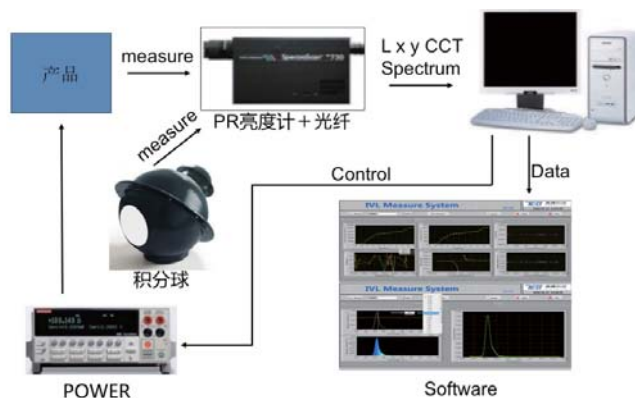
测试项目

细项	Measure Items	备注
量测项目 全自动定点量测	Luminance	
	Color	
	CCT (Color Temperature)	
	Volt	
	Current	
	Joule (mA/cm ²)	
	Lm/W	
	Cd/A	
	Uniformity	
手动安装治具	Spectrum	
	EQE	搭配订制积分球 PR 原厂校正

软体介面



系统架构



OLED/QLED 发光器件寿命测试系统

OLED/QLED 发光器件寿命测试系统，具备性能稳定、操作简便、容易升级等优势，在国内外高校及企业获得广泛应用。



32 路系统

64 路系统

项目	关键指标	备注
通道数量	32、64、128	可扩展到 512 路
测量模式 1	恒流、恒压、恒亮度	需根据客户需求选定
测量模式 2	Pulse 电压、Pulse 电流	选配
电流输出	0.03uA~100mA，精度优于 $\pm 1\%$	用户参照核心技术电流源选配
电压输出	1.0~20V，精度 $< \pm 1\%$ 通常 10000cd/m ² 以上	标配
饱和亮度		可根据客户需求定制
器件结构	底发光、顶发光、倒装、正装	需根据用户需求定制
测试盒 / 夹具	测试芯片尺寸 $\leq 5\text{cm} \times 5\text{cm}$	可定制支持 20cm $\times$ 20cm
高温测试	RT+10 度 ~100 度；-50 度 ~100 度；环境测试	选配
特殊条件	特殊气氛测试；手套箱测试；UPS 电源等	选配、定制
软件平台	LabView	稳定、高效

VR 延迟时间测试系统

VR 延迟系统介绍

VR 延迟方案，根据人眼的运动规律，制作一个三轴的旋转移动平台，配合 PLT 高速相机，模拟人眼的运动规律，作上下左右以及旋转的运动。并通过 PLT 高速相机捕捉机台移动和 VR 眼镜中图像的变化。根据同步变化的规律，以此来观察图像与机构运动间的差异。

整个测试过程，我们通过自动化的控制，将图像的拍摄与延迟的计算集成于一体，以此达到测试的便捷性与准确性。

VR 延迟系统解决方案

该系统将 PLT 高速相机和 VR 相机固定在平台上，通过三台伺服马达控制平台的运动，以此来观察 VR 相机的图像变化。同时，另外一台高速相机使用支架固定，通过观察机台转轴上刻度的变化，观察机台的实际运动情况。并通过软件的跟踪找点功能，得到机台与图像运动的位移曲线，使用拟合算法得到 VR 眼镜的时间延迟。

硬件部分：

系统采用 3 轴旋转方式，每个方向可以 360 度旋转，旋转速度可控，可以真实的模拟人体头部的运动状况，达到理想测试效果。双高速相机采用高速同步信号，同时拍摄 VR 眼镜画面和机械运动画面，观察开始和停止为止的差异现象。

机构展示：



图 1 VR 延迟测试方案图

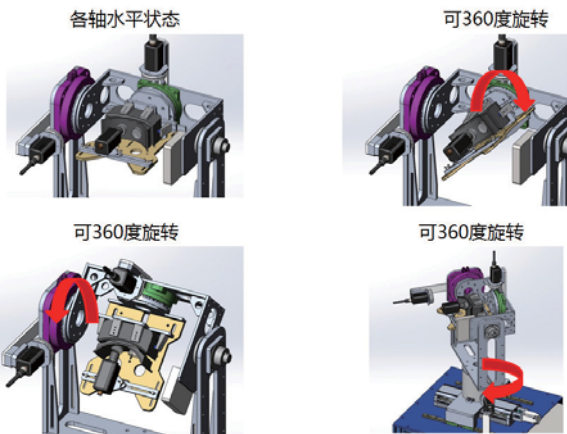


图 2 VR 延迟测试旋转方案



图 3 双摄像机控制器

三轴旋转的平台规格为：

项目	细项	规格	备注
安全防护	1.limit sensor	Yes	
	2. 紧急停机按钮	Yes	
规格	1. 载台尺寸	Max 250*250mm	
	2. 精密旋转轴行程	$\theta 1: \pm 300^\circ$ $\phi: \pm 300^\circ$ $\phi: \pm 300^\circ$	精度 $<0.1^\circ$ max $180^\circ/s$ $0 \sim 360^\circ/s^2$
	3. 电控系统	PC Based 操作系统	
其他项目	1. 万用家具	客制化夹具	
	2.PC system	ADLink 工业计算机	
	3. 电力配合	单相 220V 20A	
厂务需求	操作手册	中文	
售后服务	1. 教育训练	完整量测教育训练及简单故障排除	
	质保	12 个月	

高速摄像头规格：

拍照功能	摄影元件	1-inch CMOS 图像传感器（彩色 / 黑白）
记录速率		250fps @ SXGA 1600fps @ VGA (最大 10000fps @ 48x8)
快门速度		1/50 ~ 1/100000 秒
分辨率		最大 1280x1024
镜头		C mount
图像 / 信号同步功能	同步精度	含模拟信号采样
记录功能	图像记录格式	RAW、MJPEG
记录时间	4GB 内存	250fps @ SXGA 9.38 s
		250fps @ VGA 39.31 s
		1600fps@VGA 5.97 s
8GB 内存	250fps @ SXGA	18.99 s
		250fps @ VGA 78.86 s
		1600fps @VGA 12.15 s
记录方法		触发(利用外部信号、模拟信号阈值、图像亮度阈值)、手动记录(REC 键)
尺寸(宽度 x 长度 x 高度)		54mm x 56mm x 102mm
重量		490g
环境要求	工作温度范围	$0^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$
	工作湿度范围	20% ~ 80% (无结露)

软件部分：

通过高速相机，我们直接将得到的图像传输到电脑中，使用软件的跟踪功能，分别将开始和结束段的图像跟踪，得到图像运动的变化与时间的波形，得到图像和机台在开始时和停止时变化的时间，最后通过拟合计算得到两部分的延时。

根据图像的不同，软件中会设置自动和手动模式。自动模式即为使用固定图像，软件得到延迟图像后，会自动计算延迟时间。手动模式为使用随机图像，手动框选图像标定，计算延迟时间。

总结

VR 延迟测试系统，模仿人眼的运动规律，非常直观的观测到 VR 影像的延迟，不需要过多的算法进行测试，保证了测试的精度。而且，我们还可以根据图像的变化率，计算出图像的拖影。

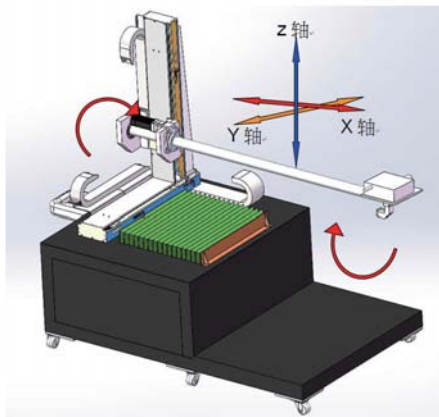
PLT 高速相机性能优良，轻便小巧，方便携带和移动。他的镜头可任意更换，包括内窥镜和显微镜等。另外，可外接外部信号源并作为触发信号，且传感器种类不限，日后可扩展不同应用。同时，我们可以多台多角度同步记录，包括手机跌落试验、零部件老化试验等。另外，我们的分析软件功能强大可做各种深入分析，还可根据客户需求做软件升级。

LED 光学测试系统



- LED 光学测试系统，可用于 LED 封装后使用的测试系统，测试方法符合 CIE 规范，在光强度及光通量的测试切换只需切换光纤接头即可。
- 可搭配三轴机构自动量测 LED LIGHTBAR。
- 客制化 LED 点亮治具设计
- 简易操作的校正模式

汽车整车光学测试



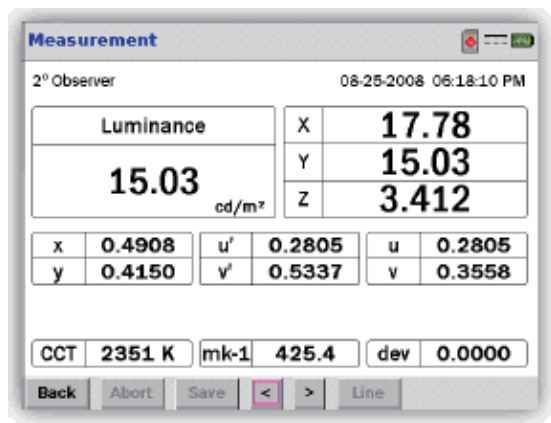
- 机构设计可符合市面上所有车种使用。
- 五轴自动控制，可自动测试仪表盘，指示灯以及汽车导航荧幕。
- 整合视觉影像定位，自动量测面板各点之 CIE 及 $L(cd/m^2)$ 的变化相关函数，设备标配 CCD 视觉对位系统，可以辅助产品对位，定义出面板尺寸。
- 功能强大的全自动测量软件，可自动程序设计，自动检测。
- 可搭配 Photo Research 亮度计或是 RVS 成像式亮度计进行测试。

3. 光谱式光度色度计

PR655 光谱光度 / 色度 / 辐射度计



美国 Photo Research 公司成立于 1941 年，是一家专门致力于光度、色度、辐射度测量仪器研究、生产的世界著名公司，拥有十三个自己独立的光学校准实验室，具有 NIST（美国国家计量局）的溯源标准。北京金先锋光电科技有限公司作为 Photo Research 公司在国内的独家代理商，于 2011 年连同 Photo Research 公司在北京和上海分别建立中国校正中心，为国内客户提供快捷的本地校准服务。



数据界面

独特设计

15 年来 Photo Research 生产的 PR650 一直都是世界上最为广泛使用的光谱辐射度计。现在新型的 PR655 以更多的优势取代了 PR650。此款独特的、电池供电的便携式仪器使用了快速扫描的 128 个探测器单元、光谱分辨率为每像素 3.12nm 的光谱辐射度计，同时它还具有自动测试光阑。它的标准测试光阑是 1°，1/2° 可作为选件订购。其它的硬件性能还包括：AutoSync 同步功能用于与光源的刷新频率自动保持同步以确保最精确的测量；外部触发口允许来自于按钮或外围设备的远程控制；SD 卡用于测量数据的存储；具有更长工作时间的可充电锂电池。

使用方便

PR655 通过 2.25" × 3" 高分辨率全彩触摸屏和五个方向键的键盘控制。测量结束后，PR655 会在全彩触摸液晶屏上显示数据、彩色光谱和 CIE 图。PR655 提供了单机式操作不需要 PC。PR655 也可通过著名的 SpectraWin 操作软件通过 USB 或蓝牙接口（付费）控制，或使用文本命令控制（远程模式）。

灵活性

PR655 的独特设计使得很多工作变得容易且快捷：基于光谱的光度和色度测量，光源光谱功率分布，显色指数（CRI，另付费），主波长和相关色温。而且通过增加两个扩展灵敏度模式及四种测量速度进一步增强了其灵活性。

对于辐亮度和亮度之外，PR655 还可提供很多光学配件，如用于辐照度 / 照度测量的余弦接收器，用于按照 CIE 127 标准检测 LED 的 LR-127 LED 分析组件，用于无法直接观测区域亮度检测的光纤探测器，及一系列用于小尺寸光斑检测的显微镜头。事实上，所有适合 PR650 的选件都可用于 PR655，选配件需另付费。

通信性能

PR655 可很容易的实现与外界通讯。它配备有 USB 接口和蓝牙无线接口（付费）。

它提供有文本式远程模式语法和一个驱动器用于模拟 RS232 接口从而实现自定义编程来完成特定任务或进入 ATE 环境。如果您需要 Photo Research 公司也可提供传统的 RS232 接口（付费）。

PR655 的典型应用

- 显示器亮度及色度
- 纸张、墨水及织物测量
- 质量控制
- 对比度
- 瞳孔流明测试
- 人类因素研究
- 屏幕亮度
- 医疗 / 牙齿色度分析
- 主波长
- LED 测试
- 发射 / 投射

系统的特点及优点

- 全彩触摸屏显示器：使用便捷的菜单式软件
- 宽动态范围：可满足任何显示器测量要求
- USB 接口：可与任何 PC 通讯
- 蓝牙（付费件）：无线，远程数据传输
- 可充电锂电池（可连续工作 12 小时）：适用于野外操作
- Sd 存储卡：可存储几千条测量数据

PR655 技术指标一览表

探测器	128 探测器阵列
光谱范围	380-780nm
光路	Pritchard 观测及测试系统
数字分辨率	16 bit
光谱分辨率	4nm/ 像素
光谱带宽	8nm(5nm 选项另付费)
光谱准确度	± 1nm
亮度范围	0.2-30,000fl
亮度准确度 (根据 NIST 亮度标准)	± 2%
亮度重复性	≤ 1%
测量 A 光源的色度准确度	± .0015x, ± .0015y CIE 1931
测量功能	亮度, 照度 (付费), 光强 (付费), 色度, 相关色温, 主波长, 显色指数 (付费), 光通量 (付费)
同步范围	20-400Hz
测量时间	3 毫秒 -6 秒
电池	锂电池 (可连续工作 12 小时)
操作温度	1°C -35°C
重量 (近似)	1.7kg

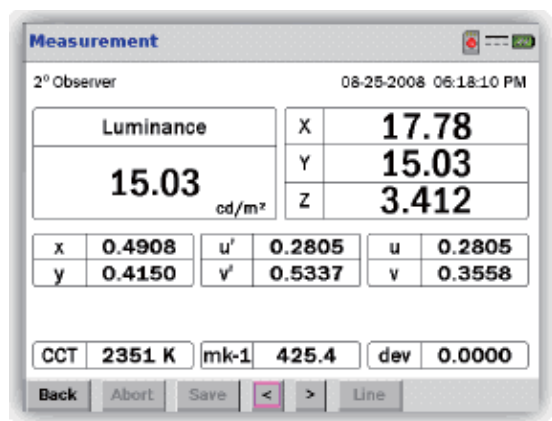
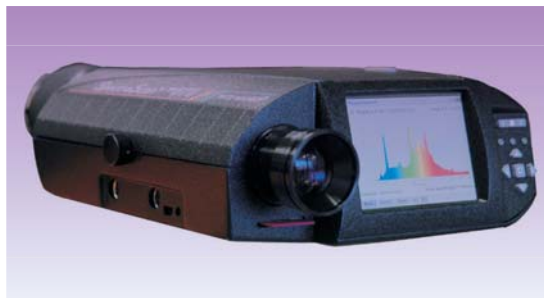
可测亮度范围 (fl)

附件	1°	1/2° (付费)
MS-75	0.2 ~ 30,000	0.8 ~ 120,000
SL-0.5X	0.2 ~ 30,000	0.8 ~ 120,000
SL-1X	0.2 ~ 30,000	0.8 ~ 120,000
MS-2.5X	0.5 ~ 75,000	2.0 ~ 288,000
MS-5X	0.8 ~ 120,000	3.2 ~ 480,000
MS-7.5	0.2 ~ 30,000	0.8 ~ 120,000
LA-655	0.2 ~ 30,000	0.8 ~ 120,000
FP-655	0.5 ~ 72,000	2.0 ~ 300,000
CR-655	0.4 ~ 60,000 fc	1.6 ~ 240,000 fc

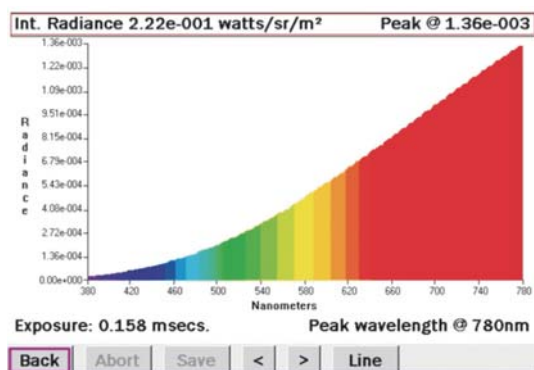
可测光斑尺寸

附件	工作距离	1°	1/2°
MS-75	355mm ~ 305m	5.25mm ~ 5.32m	2.63mm ~ 2.66m
SL-0.5X	94.1mm ~ 137m	1.5mm ~ 2.54mm	0.75mm ~ 1.27mm
SL-1X	46mm ~ 66mm	0.89mm ~ 1.32mm	0.445mm ~ 0.66mm
MS-2.5X	46mm	0.51mm	0.225mm
MS-5X	28mm	0.289mm	0.145mm
MS-7.5	100mm ~ 3.05m	17.5mm to 53cm	8.75mm ~ 26.6cm
LA-655	接触	13.2mm	13.2mm
FP-655	接触	3.17mm	3.17mm

PR670 光谱光度 / 色度 / 辐射度计



测量数据界面



光谱辐亮度界面

独特设计

Photo Research 公司生产的 PR670 SpectraScan 是最新的光谱扫描色度计。此款独特的、电池供电的便携式仪器使用了快速扫描的 256 个探测器单元的光谱辐射度计, 使它的光谱分辨率可达到每像素 1.56nm。同时它可提供四个自动测试光阑 (1°, 1/2°, 1/4° 及 1/8°) 及自动测试快门。其它的硬件性能还包括: AutoSync 同步功能用于与光源的刷新频率自动保持同步以确保最精确的测量; 外部触发口允许来自于按钮或外围设备的远程控制; SD 口用于测量数据的存储; 具有更长工作时间的可充电锂电池。

使用方便

PR670 通过 2.25" × 3" 高分辨率全彩触摸屏和五个方向键的键盘控制。测量结束后, PR670 会在全彩触摸液晶屏上显示数据、彩色光谱和 CIE 图。PR670 提供了单机式操作不需要 PC。PR670 也可通过著名的 SpectraWin 操作软件通过 USB 或蓝牙接口 (付费) 控制, 或使用文本命令控制 (远程模式)

灵活性

PR670 的独特设计使得很多工作变得容易且快捷: 基于光谱的光度和色度测量, 显色指数 (CRI), 主波长和相关色温。而且通过增加两个扩展灵敏度模式及四种测量速度进一步增强了其灵活性。

对于辐亮度和亮度之外, PR670 还可提供很多光学配件, 如用于辐照度 / 照度测量的余弦接收器, 用于按照 CIE127 标准检测 LED 的 LR-127LED 分析组件, 用于无法直接观测区域亮度检测的光纤探测器, 及一系列用于小尺寸光斑检测的显微镜镜头。事实上, 所有适合 PR655 的选件都可用于 PR670。(选配件需另付费)

通信性能

PR670 可很容易的实现与外界通讯。它配备有 USB 接口和蓝牙无线接口 (付费)。

它提供有文本式远程模式语法和一个驱动器用于模拟 RS232 接口从而实现自定义编程来完成特定任务或进入 ATE 环境。如果您需要 Photo Research 公司也可提供传统的 RS232 接口 (付费)。

PR670 的典型应用

- 显示器亮度及色度
- 纸张、墨水及织物测量
- 质量控制
- 对比度
- 瞳孔流明测试
- 人类因素研究
- 屏幕亮度
- 医疗 / 牙齿色度分析
- 主波长
- LED 测试
- 发射 / 投射

系统的特点及优点

- 全彩触摸屏显示器: 使用便捷的菜单式软件
- 宽动态范围: 可满足任何显示器测量要求
- USB接口: 可与任何PC通讯
- 蓝牙 (付费件): 无线, 远程数据传输
- 可充电锂电池 (可连续工作12小时): 适用于野外操作
- Sd存储卡: 可存储几千条测量数据

PR670 技术指标一览表

探测器	256 探测器阵列
光谱范围	380-780nm
光路	Pritchard 观测及测试系统
数字分辨率	16 bit
光谱分辨率	2nm/ 像素
光谱带宽	8nm(5nm 选项另付费)
光谱准确度	± 1nm
亮度范围	0.01-2,500,000fl
亮度准确度 (根据 NIST 亮度标准)	± 2%
亮度重复性	≤ 1%
测量 A 光源的色度准确度	± .0015x, ± .0015y CIE 1931
测量功能	亮度, 照度 (付费), 光强 (付费), 色度, 相关色温, 主波长, 显色指数 (付费), 光通量 (付费)
同步范围	20-400Hz
测量时间	6 毫秒 -30 秒
电池	锂充电电池 (可连续连续工作 12 小时)
操作温度	1℃ -35℃
重量 (近似)	1.7kg

可测亮度范围 (fl)

附件	1°	1/2°	1/4°	1/8°
MS-75	0.01 ~ 39,000	0.04 ~ 156,250	0.16 ~ 650,000	0.64 ~ 2,500,000
SL-0.5X	0.01 ~ 39,000	0.04 ~ 156,250	0.16 ~ 650,000	0.64 ~ 2,500,000
SL-1X	0.01 ~ 39,000	0.04 ~ 156,250	0.16 ~ 650,000	0.64 ~ 2,500,000
MS-2.5X	0.025 ~ 97,500	0.10 ~ 390,000	0.40 ~ 1,560,000	1.60 ~ 6,240,000
MS-5X	0.04 ~ 156,000	0.16 ~ 624,000	0.64 ~ 2,496,000	2.56 ~ 9,984,000
MS-7.5	0.01 ~ 39,000	0.04 ~ 156,250	0.16 ~ 650,000	0.64 ~ 2,500,000
LA-670	0.01 ~ 39,000	0.04 ~ 156,250	0.16 ~ 650,000	0.64 ~ 2,500,000
FP-670	0.025 ~ 97,500	N/A	N/A	N/A
CR-670	0.02 ~ 78,000 fc	N/A	N/A	N/A

可测光斑尺寸

附件	工作距离	1°	1/2°	1/4°	1/8°
MS-75	355 mm ~305 m	5.25 mm~5.32 m	2.63 mm~2.66 m	1.32 mm~1.33 m	0.658 mm~655 mm
SL-0.5X	94.1 mm~137 mm	1.50 mm~2.54 mm	0.75 mm~1.27 mm	0.375 mm~0.635 mm	0.188 mm~0.318 mm
SL-1X	46 mm~66 mm	0.89 mm~1.32 mm	0.445 mm~0.660 mm	0.226 mm~0.330 mm	0.111 mm ~0.165 mm
MS-2.5X	46 mm	0.51 mm	0.225 mm	0.128 mm	0.064 mm
MS-5X	28 mm	0.289 mm	0.145 mm	0.072 mm	0.036 mm
MS-7.5	10 cm ~3.05 m	17.53 mm~53 cm	4.38 mm~13.3 mm	1.09 mm~3.31 mm	0.273 mm~0.828 mm

PR680 双路光谱光度 / 色度 / 辐射度计



独特设计

Photo Research 公司的 PR680 SpectraDuo 光度计开创了光量测的新时代。此款独特的、电池供电的便携式仪器首次将快速扫描的 256 个探测器单元的光谱辐射度计和光电倍增管 (PMT) 式光度计组合到一起, 使得它称为市场上的唯一一款此类产品。PR680 有三种操作模式:

- 1) 作为快速扫描的光谱辐射度计 (类似于 PR670)
- 2) 作为高灵敏度的光度计 (类似于 PR880)
- 3) 自动选择模式: 可根据信号自动在探测器之间进行选择

PR680 提供了四个自动测试光阑 (1° , $1/2^\circ$, $1/4^\circ$ 及 $1/8^\circ$) 和自动测试快门。其余硬件性能包括: AutoSync 同步功能用于与光源的刷新频率自动保持同步以确保最精确的测量; 外部触发口允许来自于按钮或外围设备的远程控制; SD 口用于测量数据的存储; 具有更长工作时间的可充电锂电池。

使用方便

PR680 通过 2.25" x 3" 高分辨率全彩触摸屏和五个方向键的键盘控制。测量结束后, PR680 会在它的液晶屏上显示数据、彩色光谱和 CIE 图。PR680 提供了单机式操作 - 不需要 PC。PR680 也可通过著名的 SpectraWin 操作软件通过 USB 或蓝牙接口 (付费) 控制, 或使用文本命令控制 (远程模式)。

灵活性

PR680 的独特设计使得很多工作变得简单且快捷: 此款仪器不使用外部中性衰减片而提供宽动态范围: 从 0.003cd/m^2 (滤光片式及 1° 光阑) 到 $17,000,000\text{cd/m}^2$ (光谱式及 $1/8^\circ$ 光阑) 而同时实现基于光谱的色度测量及高速低亮度测量 - 显示器计量所要求。

由于 Pritchard 观察及测量光路为两种探测器所共用, 测试不需要进行重新调整。

一个可选的模拟输出口 (另付费) 支持使用 PMT 作为探测显示器 ON/OFF 响应及闪光光源波形分析的高速工具。而且通过增加两个扩展灵敏度模式及四种测量速度进一步增强了其灵活性。

对于辐亮度和亮度之外, PR680 还可提供很多光学配件, 配件需另付费, 如用于辐照度 / 照度测量的余弦接收器, 用于按照 CIE127 标准检测 LED 的 LR-127 LED 分析组件, 用于无法直接观测区域亮度检测的光纤探测器, 及一系列用于小尺寸光斑检测的显微镜头。

通信性能

PR680 可很容易的实现与外界通讯。它配备有 USB 接口和蓝牙无线接口 (付费)。

它提供有文本式远程模式语法和一个驱动器用于模拟 RS232 接口从而实现自定义编程来完成特定任务或进入 ATE 环境。如果您需要 Photo Research 公司也可提供传统的 RS232 接口 (付费)。



余弦接收器



标准反射板

PR680 技术指标一览表

探测器	256 探测器阵列和 PMT
内部探测器调整误差	0%
光谱范围	380-780nm
光路	Pritchard 观测及测试系统
数字分辨率	16 bit
光谱分辨率	2nm/ 像素
光谱带宽	8nm(5nm 付费)
光谱准确度	± 1nm
亮度范围	0.003-17,000,000cd/m ²
亮度准确度 (根据 NIST 亮度标准)	± 2% 对于双探测器
亮度重复性	<1%
测量 A 光源的 色度准确度	± .0015x, ± .0015y CIE 1931
测量功能	亮度, 光谱, 光通量 (付费), 照度 (付费), 显色指数 (付费), 光强 (付费), 色度, 相关色温
同步范围	20-400Hz
测量时间	6 毫秒 -30 秒
电池	锂电池 (可连续连续工作 12 小时)
操作温度	1°C -35°C
重量 (近似)	1.8kg

PR680 的典型应用

- 显示器亮度及色度
- 对比度
- 屏幕亮度
- LED 测试
- 纸张、墨水及织物测量
- 瞳孔流明测试
- 医疗 / 牙齿色度分析
- 发射 / 投射
- 质量控制
- 人类因素研究
- 主波长

系统的特点及优点

- 双探测器设计: 光谱及光度计式测量
- 全彩触摸屏显示器: 使用便捷的菜单式软件
- 宽动态范围: 可满足任何显示器测量要求
- USB 接口: 可与任何 PC 通讯
- 蓝牙 (付费件): 无线, 远程数据传输
- 模拟输出 (付费件): 波形分析
- 可充电锂电池: 适用于野外操作
- Sd 存储卡: 可存储几千条测量数据

可测亮度范围 (f1)

附件	探测器	1°	1/2°	1/4°	1/8°
MS-75	Spectral PMT	0.02 0.001	0.08 0.004	0.32 0.016	1.28 0.064
SL-0.5X	Spectral PMT	0.02 0.001	0.08 0.004	0.32 0.016	1.28 0.064
SL-1X	Spectral PMT	0.02 0.001	0.08 0.004	0.32 0.016	1.28 0.064
MS-2.5X	Spectral PMT	0.05 0.0025	0.2 0.01	0.8 0.04	3.2 0.16
MS-5X	Spectral PMT	0.08 0.004	0.32 0.016	1.28 0.064	5.12 0.256
MS-7.5	Spectral PMT	0.02 0.001	0.08 0.004	0.32 0.016	1.28 0.064
LA-680	Spectral PMT	0.02 0.001	0.08 0.004	0.32 0.016	1.28 0.064
FP-680	Spectral PMT	0.05 0.003	N/A	N/A	N/A
CR-680	Spectral PMT	0.04 fc 0.002 fc	N/A	N/A	N/A

可测光斑尺寸

附件	工作距离	1°	1/2°	1/4°	1/8°
MS-75	355 mm~305 m	5.25 mm~5.32 m	2.63 mm~2.66 m	1.32 mm~1.33 m	0.658 mm~655 mm
SL-0.5X	91.4 mm~137 mm	1.50 mm~2.54 mm	0.75 mm~1.27 mm	0.375 mm~0.635 mm	0.188 mm~0.318 mm
SL-1X	46 mm~66 mm	0.89 mm~1.32 mm	0.445 mm~0.660 mm	0.226 mm~0.330 mm	0.223 mm~0.165 mm
MS-2.5X	46 mm	0.51 mm	0.225 mm	0.128 mm	0.064 mm
MS-5X	28 mm	0.289 mm	0.145 mm	0.072 mm	0.036 mm
MS-7.5	100mm~30.5 m	24.8 mm~5.32m	12.4 mm~2.66 mm	6.20 mm~1.33m	3.10 mm~665mm
LA-680	接触式	13.2mm	13.2mm	13.2mm	13.2mm
FP-680	接触式	3.17mm	N/A	N/A	N/A

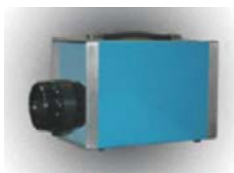
PR730/735/740/745 制冷型光谱光度 / 色度 / 辐射度计



The Spectrascan® Story

Photo Research 是一家从 1941 年起就开始从事光度和色度检测仪器设备的专业公司，其所有产品的测试标准都可以溯源到美国的 NIST 标准。

1982 年，Photo Research 公司推出第一款光谱测量仪器 PR701，它是通过并行数据采集模式直接获得发射光谱，然后直接得到光谱辐射强度的工作原理，这种技术改善了测试速度的工作模式改善取代了传统的逐点扫描工作模式，是光谱色度辐射度计的一次技术革命。



不久，推出了 PR703/713 光学的辐射度亮度计测量设备，随后又推出了 PR704/714/705/715。

通过几十年的实验革新，我们推出一款基于光谱测量的带制冷探测器的 PR730/735/740/745 光谱辐射度计。PR735/745 探测光谱范围为可见光到近红外范围：380nm-1080nm，是近红外检测的理想选择。该系列设备具有更高的探测灵敏度、无偏振误差、更高的杂散光抑制能力，提供更多可选的光阑，同时可以提供两倍数量的探测器，并增加了 USB、RS232（选件）和蓝牙通讯接口（选件），选件全彩触摸屏显示及 SD 测量存储卡。在便携式测量使用时，我们提供可充电的锂电池选项。

PR730/735/740/745 均配置 512 像素阵列探测器，PR730/740 探测发射光谱范围为 380nm 到 780nm，光谱分辨率为 0.781nm/pixel，数据报告读出间隔为 1nm。PR735/745 探测发射光谱范围为 380nm 到 1080nm，光谱分辨率为 1.348nm/pixel，数据报告读出间隔为 2nm。该设备菜单化设计操作简单，所有的参数信息全部在显示屏上显示，诸如全屏彩色光谱曲线等都在高分辨的全彩显示屏上显示。最多可选 8 个测量光阑为仪器提供更加灵活的测量功能，诸如测量区域面积大小和测量灵敏度都可以根据实验需要做调整。提供自动同步测量功能可以对某一频率变化的被探测对象（例如 70Hz 的显示器）进行精确的重复测量。通过外部触发信号的控制可以实现对脉冲信号源的精确测量，诸如脉冲氙灯。PR730/735 的最低探测灵敏度可低至 0.0001fI（PR740/745 为 0.000005fI）即 (0.0003 or 0.000015 cd/m²)。精确测量偏振光源 LCD 可以保证得到非常低的偏振特性 (<0.2%)。PR730/740 具有不同的光谱带宽可选 --- 包括 2、4 和 8nm (PR735/745 可选 4, 8 及 14nm)，确保对不同的样品测试使用最佳的测试条件。

对于所有光学测量仪器，PR740/745 具有两项最具市场功能性的特征优越的灵敏度和探测度。它们的工作原理和 PR730/735 相同，但探测灵敏度是 PR730/735 的 20 倍，探测速度约是 PR730/735 的 250 倍。如果没有必要去检测超低的微弱信号，在没有中性滤光片的情况下，PR730 的测试速度是 PR740 的 215 倍。

伴随着检测数目的增多和快速检测的需求，PR740/745 凭借着自己的探测速度和灵敏度完全有能力为客户提供行之有效的解决方案来加速产品质量检测的过程。

现在，数以千计的光谱仪器在世界各地被广泛地应用在不同的市场，诸如数字家庭影院、产品后期制作、灯泡标准度量学、荧光屏材料研究、牙科分析以及军事显示等不同的领域。

主要特点和特征如下：

1、高分辨率、全彩触摸屏显示：提供两种可视的人性化菜单模式，浏览测试结果直观明了，包括被测对象的全彩光谱辐射亮度分布图。

2、多种可选的通讯接口：包括 USB、RS232（选件）及蓝牙无线通讯（选件），选件为用户提供更加灵活的方式对测试仪器进行控制，用蓝牙无线通讯选项，该设备的通讯距离可达 100 米（328 英尺），这对一些工作环境要求较高的应用领域提供了非常便利的条件。

3、不同的光谱带宽：该设备具有多种光谱线宽可选的功能，其有三种带宽，而且不受测量光阑的限制（如 2、5 及 8nm 适用于 PR730/740；3、9 及 14nm 适用于 PR735/745），这也使得用户在不改变测量光阑的前提下实现不同带宽的光谱测量。

4、更大的灵活性：为全球大量的光学设备生产厂商提供非常卓越的灵活性选择，通过更换附件能够提供光谱辐射亮度 / 亮度测试、辐射照度 / 照度、辐射通量 / 流明和辐射强度 / 坎德拉的设备。当客户需要将测试设备拔下电源时，可充电的锂电池可提供超过 8 小时的持续使用。该系列产品是同类测试设备中唯一具备如此灵活性的产品。

5、丰富的软件功能：提供远程控制功能，在一些特殊应用领域通过任何一种通讯方式都很容易实现数据的发送和接收功能。SpectraWin® 是一款基于 Windows 的视窗操作测量软件，与 XP、Vista、Windows7 兼容（32 位及 64 位），以曲线图的形式显示测试结果，有强大的数据处理能力，测试结果包含亮度（或照度、光通量，发光强度），CIE 色坐标（1931,1960, 及 1976 色空间），色度图，色温等。SpectraWin® 具有 RGB 显示校正模式，它提供了交互式的信息处理能力，其有助于显示器及数字放映机白点的自动校准。用户自校正软件（选件）使您很方便在自己的实验室即可完成对设备的自行校准，为您节约更多的时间和经费。

6、无论检测对象有怎样的工作频率和照明特征，AutoSync 专利可通过优化测试设备的时序特性确保测试结果的准确无误。

PR730/735/740/745 性能参数表

波长范围	PR730/740: 380-780nm PR735/745: 380-1080nm
探测单元	512 个制冷探测单元
光谱带宽	标准带宽: PR730/PR740:8nm; PR735/PR745:14nm; 以下两个选项需要额外付费: 选项 1: 2, 5 或 8nm(PR730/740); 3, 9 或 14nm(PR735/745) 选项 2: 可调带宽 2,4 和 8nm(PR730/740); 4,8 和 14nm(PR735/745)
光谱精度	PR730/740: < 0.4nm PR735/745: < 0.8nm
光谱分辨率	PR730/745:1nm PR735/745:2nm
数字化率	16 比特
测试时间 (1fl,2 度光阑)	PR730:75,000ms/PR735:37,500ms PR740:300ms/PR745:150ms
可用孔径光阑 (一台最多 8 个, 光阑按个收费, 最少选一个)	2° , 1° , 1/2° , 1/4° , 1/8° , 0.2° , 0.1° 0.1° * 1° (水平狭缝) 0.1° * 2° (垂直狭缝) 0.5° * 1.5° (水平狭缝)
标准镜头	MS-75 --75mm 焦距
亮度灵敏度 (标准 A 照射体光源, 2856K)	3.4E ⁻³ cd/m ² (PR-730);1.71e ⁻⁵ cd/m ² (PR-740); 1.71e ⁻⁴ cd/m ² (PR-735); 8.55e ⁻⁷ cd/m ² (PR-745)
亮度精度	± 2%, 追溯的 NIST 亮度标准, 标准 A 照射体光源, 2856K 色温, 测量亮度 0.003fl(0.009cd/m ²), 2° 测试光阑
亮度可重复性	<1%, 可追溯的 NIST 亮度标准, 标准 A 照射体光源, 2856K 色温, 测量亮度 0.003cd/m ² (0.009cd/m ²), 2° 测试光阑
色度可重复性	± 0.0005,CIE1931 x,y, 标准 A 照射体光源, 2856K 色温, 测量亮度 0.003fl(0.009cd/m ²), 2° 测试光阑
偏振误差	< 0.2%
杂散光	< 0.06%
数据储存	SD 卡
自动同步范围	20-2000HZ
接口	USB, 蓝牙(付费), RS-232(付费)
电源要求	可充电锂离子电池(付费)或者交流电源(90V-240V AC)
重量	6.01kg
外形尺寸	28.0cm x 17.0cm x20.3cm
工作温度	1-35℃
湿度	0-90%, 无凝结

PR730 亮度范围 (fl)

附件	测量孔光阑尺寸 (度)				
	2°	1°	0.5°	0.25°	0.1°
MS-75	1.00E ⁻⁴ - 1.40E ⁻⁴	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴	1.60E ⁻³ - 2.24E ⁻³	6.40E ⁻³ - 8.96E ⁻³	4.00E ⁻² - 5.60E ⁻²
SL-0.5X	1.00E ⁻⁴ - 1.40E ⁻⁴	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴	1.60E ⁻³ - 2.24E ⁻³	6.40E ⁻³ - 8.96E ⁻³	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴
SL-1X	1.00E ⁻⁴ - 1.40E ⁻⁴	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴	1.60E ⁻³ - 2.24E ⁻³	6.40E ⁻³ - 8.96E ⁻³	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴
MS-7.5	1.00E ⁻⁴ - 1.40E ⁻⁴	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴	1.60E ⁻³ - 2.24E ⁻³	6.40E ⁻³ - 8.96E ⁻³	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴
LA-730	1.00E ⁻⁴ - 1.40E ⁻⁴	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴	1.60E ⁻³ - 2.24E ⁻³	6.40E ⁻³ - 8.96E ⁻³	4.00E ⁻⁴ - 5.60E ⁻⁴
FP-730	2.50E ⁻⁴ - 3.50E ⁻⁴	1.00E ⁻³ - 1.40E ⁻³	4.00E ⁻³ - 5.60E ⁻³	1.60E ⁻² - 2.24E ⁻²	1.00E ⁻¹ - 1.40E ⁻¹
CR-730(fc)	2.00E ⁻⁴ - 2.80E ⁻⁴	8.00E ⁻⁴ - 1.12E ⁻³	3.20E ⁻³ - 4.48E ⁻³	1.28E ⁻² - 1.79E ⁻²	8.00E ⁻² - 1.12E ⁻¹

PR740 亮度范围 (fl)

附件	测量孔光阑尺寸 (度)				
	2°	1°	0.5°	0.25°	0.1°
MS-75	5.00E ⁻⁶ - 5.00E ⁻⁵	2.00E ⁻⁵ - 2.00E ⁻⁴	8.00E ⁻⁵ - 8.00E ⁻⁴	3.20E ⁻⁴ - 3.20E ⁻³	2.00E ⁻³ - 2.00E ⁻²
SL-0.5X	5.00E ⁻⁶ - 5.00E ⁻⁵	2.00E ⁻⁵ - 2.00E ⁻⁴	8.00E ⁻⁵ - 8.00E ⁻⁴	3.20E ⁻⁴ - 3.20E ⁻³	2.00E ⁻³ - 2.00E ⁻⁴
SL-1X	5.00E ⁻⁶ - 5.00E ⁻⁵	2.00E ⁻⁵ - 2.00E ⁻⁴	8.00E ⁻⁵ - 8.00E ⁻⁴	3.20E ⁻⁴ - 3.20E ⁻³	2.00E ⁻³ - 2.00E ⁻⁴
MS-7.5	5.00E ⁻⁶ - 5.00E ⁻⁵	2.00E ⁻⁵ - 2.00E ⁻⁴	8.00E ⁻⁵ - 8.00E ⁻⁴	3.20E ⁻⁴ - 3.20E ⁻³	2.00E ⁻³ - 2.00E ⁻⁴
LA-730	5.00E ⁻⁶ - 5.00E ⁻⁵	2.00E ⁻⁵ - 2.00E ⁻⁴	8.00E ⁻⁵ - 8.00E ⁻⁴	3.20E ⁻⁴ - 3.20E ⁻³	2.00E ⁻³ - 2.00E ⁻⁴
FP-730	1.25E ⁻⁵ - 1.25E ⁻⁴	5.00E ⁻⁵ - 5.00E ⁻⁴	2.00E ⁻⁴ - 2.00E ⁻³	8.00E ⁻⁴ - 8.00E ⁻³	5.00E ⁻³ - 5.00E ⁻²
CR-730(fc)	1.00E ⁻⁵ - 1.00E ⁻⁴	4.00E ⁻⁵ - 4.00E ⁻⁴	1.60E ⁻⁴ - 1.60E ⁻³	6.4E ⁻⁴ - 6.4E ⁻³	4.00E ⁻³ - 4.00E ⁻²

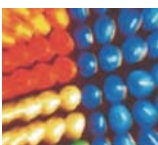
可测光斑大小 (PR730/740)

附件	测量孔光阑尺寸 (度)					
	距离	2°	1°	1/2°	1/4°	0.1°
MS-75	355mm~305mm	10.5mm~10.64mm	5.25mm~5.32mm	2.63mm~2.66mm	1.315mm~1.33mm	0.525mm~532mm
SL-0.5X	94.1mm~137mm	3.0mm~5.08mm	1.5mm~2.54mm	0.75mm~1.27mm	0.375mm~0.635mm	0.15mm~0.254mm
SL-1X	46mm~66mm	1.78mm~2.64mm	0.890mm~1.32mm	0.445mm~0.660mm	0.226mm~0.330mm	0.089mm~0.132mm
MS-2.5X	46 mm	1.02 mm	0.51 mm	0.225 mm	0.128 mm	0.051 mm
MS-5X	28 mm	0.578 mm	0.289 mm	0.145 mm	0.072 mm	0.0289 mm
MS-7.5	100mm~30.5mm	35.0mm~10.64mm	17.5 mm~5.32 mm	8.75 mm~2.66 mm	4.38 mm~1.33 mm	1.75 mm~532 mm
LA-730	接触	13.2mm	13.2mm	13.2mm	13.2mm	13.2mm
FP-730	接触	3.17mm	3.17mm	3.17mm	3.17mm	3.17mm

主要应用领域及应用方向:

1、在航空航天方面的应用: 航空航天显示器, 不管是什么型号, 都要求在小区域上测量从弱光信号 0.1fL 到强光信号 10,000fL 的光度范围。PR730/735/740/745 提供多个光阑, 不同的光谱带宽及最佳的探测灵敏度完全可以满足该应用的探测。

2、在汽车电子方面的应用: 光谱辐射度测量从汽车电子发展的初期就已经被广泛使用, 包括汽车制造商和他们的供应商都热衷于这类独特的仪器。他们类似于航空航天应用的对小面积的弱光探测。PR730/735/740/745 通过增强其探测灵敏度, 提高了对小尺寸点的探测能力。



3、在显示和高清电视方面的应用: Photo Research 提供的光谱辐射度计在计算机显示技术和 TV 技术市场已经有几十年的应用。PR730/735/740/745 作为光谱对比度测量仪器, 其不再依赖于第二台测试仪器就可以实现更加苛刻的应用。

4、在元件方面的应用: PR730/735/740/745 不单单是一款亮度计, 它也提供大量的附件对不同的光源测量方面也有广泛的应用。例如, LR-127 LED 分析器可以基于 CIE127 标准用来测量单颗 LED。

PR-788 可扩展动态范围的分光光度计



主要应用



背光测试



OLED 测试



激光投影仪的校正

PR-788 宽动态范围的分光光度计，是基于超灵敏 PR-74X 系列光谱测试系统而研制的，当前应用于 R&D、QC、QA 以及工厂生产。

宽动态范围：PR-788 具有业界领先的 1000000:1 的动态范围，它提供了在不必增加外部衰减或改变几何光学（例如测量场地尺寸）的情况下，即可从黑到全白测试设备输出的解决方案，这是在市场上可得到的最高速度。

产品特点 / 优点

较宽的动态范围：测试显示 / 背光不需要添加外部过滤或者改变光阑
 可变的光谱带宽：光谱分辨率能够满足 LCD 甚至激光投影仪的显示技术
 高速循环时间：测试 / 校准显示产品的总时间急剧减少
 USB、RS232，蓝牙接口：易于集成到自动测试环境（ATE）

PR-788 的规格

规格	数值	规格	数值
探测器原理	512 制冷探测单元	色度精度 +	± 0.0015
光谱带宽	2, 5, 8nm 或者自动转换 2, 4, 8nm	色度重复性 +	± 0.0005
曝光时间范围	7ms~2min	偏振误差	<0.2%
测试时间 @3.42cd/m ² 2° 光阑	300ms	杂散光	<0.06%
波长精度	<0.4nm	存储	SD 卡
光谱精度	1nm	同步频率范围	20~2000Hz
数字化率	16bits°	数据接口	USB, Bluetooth, RS232
光阑选项	2°, 1°, 0.5°, 0.25°, 0.125°, 0.1°, 0.1° × 1° (水平狭缝), 0.5° × 1.5° (垂直狭缝)	电源	可充电锂电池或者交流适配器 (90~240V 交流电源)
亮度灵敏度 *	请参照下表	电池续航能力	>8h
亮度精度 *	$\pm 2\%$	重量	6.01kg
亮度可重复性 *	<1%	尺寸	28 × 17 × 20.3cm
		操作温度	1~35℃ 0~90% 湿度不凝结

光阑 V.S. 测试光斑尺寸

	光阑					
附件	距离	2°	1°	0.5°	0.25°	0.1°
MS-75 (355mm- 无穷大)	355mm 305m	10.5mm 10.64m	5.25mm 5.23m	2.63mm 2.66m	1.315mm 1.33m	0.525mm 532mm
SL-O.5X	94.1~137mm	3.0~5.08mm	1.50~2.54mm	0.75~1.27mm	0.375~0.635mm	0.15~0.254mm
SL-1X	46~66mm	1.78~2.64mm	0.89~1.32mm	0.445~0.66mm	0.226~0.33mm	0.089~0.132mm
MS-7.5	100mm 30.5m	35.0mm 10.64m	17.5mm 5.32m	8.75mm 2.66m	4.38mm 1.33m	1.75mm 5.32mm
LA-730	接触	13.2mm	13.2mm	13.2mm	13.2mm	13.2mm
FP-730	接触	3.17mm	3.17mm	3.17mm	3.17mm	3.17mm

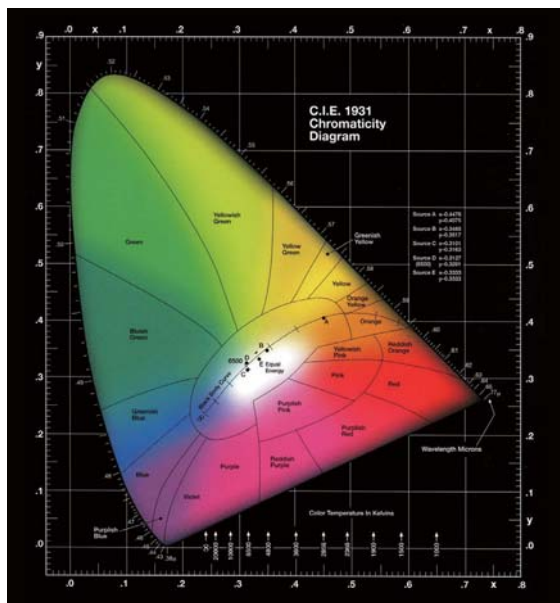
PR-788 亮度范围表 (cd/m²)

	光阑				
附件	2°	1°	0.5°	0.25°	0.1°
MS-75	1.71E-5 ~1.71E4	6.85E-5 ~6.85E4	2.74E-4 ~2.74E5	1.10E-3 ~1.10E6	6.85E-3 ~6.85E6
SL-O.5X	1.71E-5 ~1.71E4	6.85E-5 ~6.85E4	2.74E-4 ~2.74E5	1.10E-3 ~1.10E6	6.85E-3 ~6.85E6
SL-1X	1.71E-5 ~1.71E4	6.85E-5 ~6.85E4	2.74E-4 ~2.74E5	1.10E-3 ~1.10E6	6.85E-3 ~6.85E6
MS-7.5	1.71E-5 ~1.71E4	6.85E-5 ~6.85E4	2.74E-4 ~2.74E5	1.10E-3 ~1.10E6	6.85E-3 ~6.85E6
LA-730	1.71E-5 ~1.71E4	6.85E-5 ~6.85E4	2.74E-4 ~2.74E5	1.10E-3 ~1.10E6	6.85E-3 ~6.85E6
FP-730	1.07E-4 ~1.07E5	4.28E-4 ~4.28E5	1.71E-3 ~1.71E6	6.85E-3 ~6.85E6	4.28E-2 ~4.28E7
CR-730 (lux)	3.43E-5 ~3.43E4	1.37E-4 ~1.37E5	5.48E-4 ~5.48E5	2.19E-3 ~2.19E6	1.37E-2 ~1.37E7

* 测试亮度: A 光源, @5.14E4cd/m², 2° 光阑

+ 测试亮度: CIE1931 标准, A 光源, @5.14E4cd/m², 2° 光阑

OSpectraM-OLED 光电测试系统



简介

OSpectraM-OLED 光电测试系统是先锋科技（香港）股份有限公司基于多年来用户呼吁，响应客户需求开发出的一套针对于 OLED 光电特性测试的综合测量系统！

软件基本信息

操作系统：windows XP, Win7 32bit；大小：11.4MB；语言：简体中文

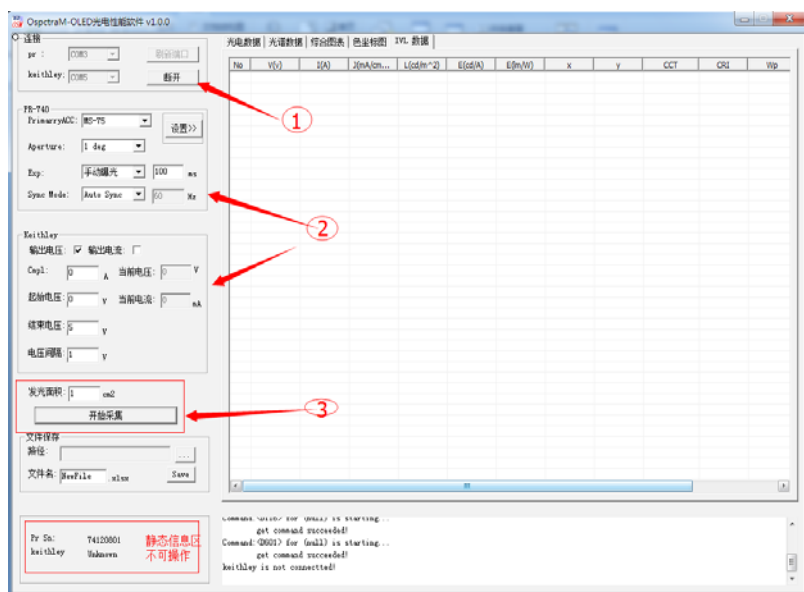
主要功能

- 亮度计参数设定：Aperture，曝光模式，曝光时间，同步模式，同步频率，镜头等参数设定。
- 电源参数设定：输出模式选择（电压/电流），电压/电流扫描起始值和终止值，步长，电流/电压上限设定。
- 光谱数据采集：可以采用本软件直接操作亮度计输出光谱曲线以及不同波长下的亮度等数据。
- 光电数据采集：XYZ三刺激值，CIE1931与CIE1976色坐标显示，峰值波长，CCT等。
- IVL曲线绘制：IV曲线，电流密度，电流-亮度，光效曲线。
- 色坐标图：显示历史采集数据的1931x,y坐标图。
- IVL数据直观列表。
- 软件保存 excel 输出项：光谱，电压，电流，亮度，1931x,y坐标，电流密度，流明效率，电流效率，镜头，孔径，曝光时间。

目前兼容仪器

- Keithley 2400, 2440
- PR6XX/PR7XX 系列（如发生不兼容状况，敬请反馈，我们会在收到反馈后第一时间进行改进）

界面及使用（推荐：软件运行以管理员身份运行）



如下操作请务必保证：（至少有 Photo Research 的设备连接上 PC）

- 1) 首先连接硬件设备，而后点击连接区的刷新按钮刷新端口列表，然后选择对应的端口并点击连接按钮开始连接设备，请耐心等待并观察右下方信息输出，若连接成功，会有相应信息滚动且左侧操作区会变为可用。（注：每一台 Photo Research 的仪器，对应单独的序列号，在您购买相应软件后，我们会根据序列号生成独立的授权码，授权码请向购买当地索取）
- 2) 设置 PR，Keithley 参数
- 3) 填写发光面积并点击采集按钮开始采集，而后随时切换右侧选项卡查看数据，并查看右下方输出窗口的动态运行信息。采集过程中，左侧所有参数不可更改，如需更改请停止当前采集。
- 4) 采集完成后选择文件路径并点击文件保存即可将前述 excel 输出数据保存到 xls 文件中。

数据区分述

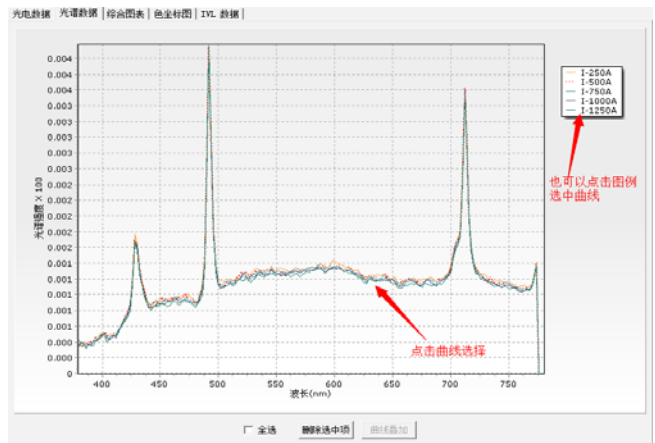
- 光电数据区，展示采集到的光电参数

标题	MEA1	MEA2	MEA3	MEA4	MEA5
X	0.0196	0.0108	0.002	0.7916	0.7823
Y	0.9013	0.8916	0.0029	0.0725	0.0614
Z	0.9733	0.9593	0.9474	0.9405	0.9252
Lu	0.9013	0.8916	0.8829	0.8725	0.8614
1931x	0.3042	0.3046	0.3047	0.3039	0.3045
1931y	0.3345	0.335	0.3354	0.335	0.3353
CCT	6809	6883	6875	6920	6904
1976u*	0.19	0.1901	0.19	0.1896	0.1899
1976v*	0.47	0.4703	0.4705	0.4702	0.4705
1960u	0.19	0.1901	0.19	0.1896	0.1899
1960v	0.3133	0.3135	0.3137	0.3135	0.3136
Peak WL	779	780	774	776	780
Hg Power	0...	0...	0...	0...	0...
Hg Photon	3E+016	3E+016	3E+016	3E+016	3E+016
Exp Time	100	100	100	100	100

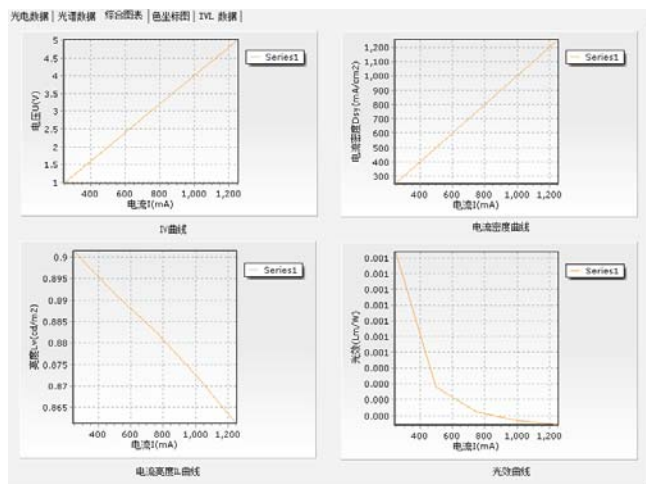
数据项标题

一组数据

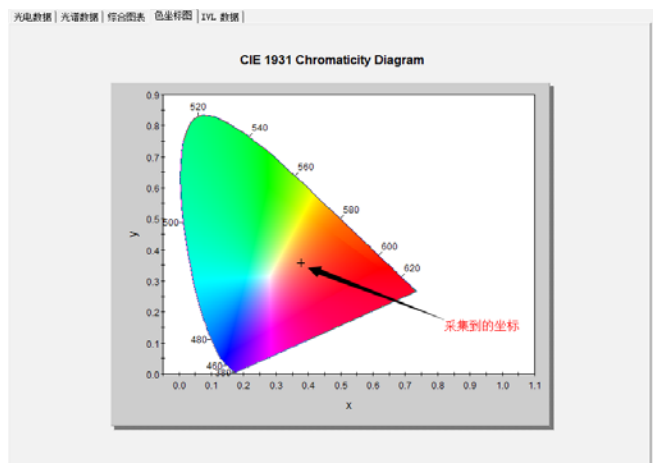
- 如下图所示光谱图，曲线可以选中并进行删除操作，选中两条可进行叠加（注：选中曲线是虚线显示，并且最近选中线以虚线闪烁）；另需注意：光谱数据是经过放大 100 倍展示在图中的，目的是使左侧刻度显示更为美观，图形展示效果不变，对观测没有影响。



- 综合图表如下图。如多次采集，下图中四个表会分别增加多条曲线。



- CIE 1931 色坐标图，采集到的坐标会以“+”号在图中指示，多次采集数据相近时“+”号会叠加在一起。



- IVL 数据，此处一行为一组数据。

电压	电流	亮度	x	y	电流密度	流明效率	电流效率	镜头	孔径	曝光时间 (s)
1	0.25	3.966	0.269	0.3115	250	0.004984	-----	MS-75	MS-75	100
2	0.5	3.995	0.269	0.3117	500	0.001295	-----	MS-75	MS-75	100
0	0	0	0	0	0	0	-----	MS-75	MS-75	0

波长	光谱强度 [0]	光谱强度 [1]	光谱强度 [2]
380	1.56E-05	1.48E-05	0
382	1.54E-05	1.50E-05	0
384	1.54E-05	1.41E-05	0
386	1.54E-05	1.50E-05	0
388	1.58E-05	1.50E-05	0
390	1.62E-05	1.56E-05	0
392	1.7E-05	1.63E-05	0
394	1.73E-05	1.76E-05	0
396	1.96E-05	1.86E-05	0
398	1.99E-05	1.99E-05	0
400	2.07E-05	2.14E-05	0
402	2.17E-05	2.14E-05	0
404	2.08E-05	2.1E-05	0
406	2E-05	2.04E-05	0
408	2.08E-05	2.21E-05	0
410	2.25E-05	2.3E-05	0

Excel 数据输出格式如下

光电数据 光谱数据 综合图表 色坐标图 ZV 数据											
No	V(V)	I(A)	I(mA/cm²)	L(cd/m²)	E(cd/m²)	E(mW/m²)	x	y	CCT	CRI	YSP
1	1	0.25	250	0.9013	0.000361	0.001133	0.3042	0.3345	6909	96.591179	779
2	2	0.5	500	0.8916	0.001378	0.003028	0.3046	0.335	6883	96.647788	780
3	3	0.75	750	0.8829	0.001118	0.003123	0.3047	0.3354	6875	96.654762	774
4	4	1	1000	0.8725	0.000887	0.000069	0.3029	0.335	6920	96.564765	778
5	5	1.25	1250	0.8614	0.000069	0.000043	0.3045	0.3353	6884	95.175818	780
			</								

CINEBRATE™ 数字影院专用亮度计



独特的设计：

CINEBRATE 是世界首款专为 1K,2K,4K 数字电影放映机校准设计研发的光谱式亮度计。使用 CINEBRATE, 用户可以很轻松的调整和确定放映机的性能。CINEBRATE 可以将所有的数据反馈给放映机的校准软件。即使您以前从未使用过专业的光谱式亮度计, 您也可以在短短的 5 分钟内用 CINEBRATE 完成国际水平完美的测试。CINEBRATE 是光谱式测量, 所以每次测量都可能达到完美的测量精度无论是什么投影机技术 - 甚至可以用于激光投影机的测量。

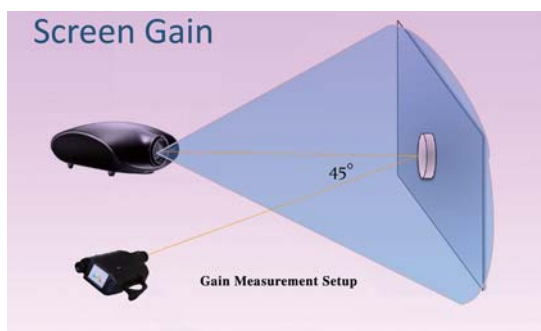
使用方便：

- 基于光谱式测量
- 锂电池供电
- USB 数据接口
- 激光对准仪
- 自动与投影机帧频同步

优点：

- 极高的测量精度, 适用于所有投影仪类型
- 体积小巧, 方便携带
- 可用 PC/Mac 控制
- 即刻目标对准方式
- 操作简单

测试方法



应用方向



规格参数

波长范围	380-780nm
探测器	126 探测器阵列
镜头	定焦 75mm
调焦范围	3-30m
目标获取方式	激光对准
测试光斑尺寸	99-987mm
积分时间	3ms-30s
光谱带宽	5nm
光谱分辨率	4nm
亮度范围	0.171-171cd/m ²
亮度精度 (根据 NIST 标准)	± 2% @ 3.43cd/m ²
亮度重复性	< 1% @ 3.43cd/m ²
色度精度 (标准 A 光源)	± 0.0015 CIE _{x,y} @ 3.43cd/m ²
色度重复性	± 0.0015 CIE _{x,y} @ 3.43cd/m ²
同步频率范围	20-400Hz
测试角度	2°
电源	可充电锂电池或者交流适配器
数据接口	USB
显示	640*480 全彩色触摸液晶屏
尺寸	335.6*201.7*81.5mm
重量	1.7kg

ATAKT 产线用光谱式亮度计 FPD 产线光学测量亮度计最佳推荐



Photo Research 70 年巨献——科研级精度与速度的完美结合

众所周知，光谱式测量为 CCFL、LED 背光 LCD 及 OLED 等平板显示技术提供了最高精度的亮度、色度测量。现有的光谱式测量的主要不足是需要很长的测试时间。Photo Research 的 A-TAKT™ 系列光谱式辐射度计弥补了这一不足，实现了光谱式精度的实时产线测试。

A-TAKT™ 系列包含三款——V-7HS、V-7WD 和 V-6AQL。V-7HS 是三者中灵敏度最高、测试速度最快的机型，能够在仅 250ms 的测试时间内实现 0.5cd/m^2 的微弱亮度测试（如测试 LED 背光 LCD）；V-7WD 则提供了高速测量的解决方案，针对 LCD 背光模组等具备更高光强的测试；而 V-6AQL 则提供了更低成本的解决方案，针对关键环节的测量，如 AQL、IQC 及 OQC 等。

所有三款机型都是基于 CCD 进行探测而不需通过目镜观测，同时可调取、使用测试对象的图像。RS232 和 USB 接口以及加固的附件可增加仪器在恶劣环境中的使用安全。自带的 1/4-20 SAE 螺纹孔使得仪器非常便于安装和固定。

物镜可从定焦 50mm 到变焦 75mm 的镜头中进行选择；也可根据用户实际产线测试需求进行定制镜头。您也可以选择带有屏蔽罩的特殊的亮度配件用于屏蔽测试时的外界环境杂散光的影响。

A-TAKT™ 系列测试设备支持通过文本编程通讯协议或 SDK 进行控制，并与 Windows Vista 32 或 64 bit（或更高版本）及 OSX（10.7+）兼容。

灵活的定制

由于产线测试环境的不同（如工作距离、测试区域和系统控制接口等），A-TAKT™ 可提供不同配置，包括镜头的定制（满足不同工作距离、光斑尺寸的测试需求），易于开发的 SDK 包以便更快捷、轻松的集成到用户的 ATE 系统。

为确保 A-TAKT™ 始终保持测试的精准度和重复测试精度，我们集成了“EasyProfile”技术——针对 A-TAKT™ 不同测试对象的自分析技术，所得分析数据使设备在确保科学级的准确性和精确度前提下实现最快的测试速度。

A-TAKT™ 控制软件

- A-TAKT™ SDK 软件包使得 A-TAKT™ 系列测试设备非常方便的实现与您的不同产线测试环境集成、控制；
- 与 Windows Vista, Windows 7, Windows 8-32/64 或 MAC OS X 10.7+ 兼容；
- “EasyProfile”最优化功能确保得到最快、最精准的测试结果；
- 选取、调用测试目标图像；
- 仪器控制——设置，测试和数据收集；
- 可定制的软件选项确保 A-TAKT™ 系列测试设备与您的产线测试需求实现最优化的整合。



高精度，快速测量，针对于低亮测试应用 -V-7HS

A-TAKT™ V-7HS

- 在不影响测试精准度和重复测试精度的前提下，最短时间内实现最大数量的产品测试；
- 几秒钟内实现完整的灰度等级、Gamma和色度测试（取决于亮度等级和测试数量）；
- 近乎实时的高精准、高重复性光谱辐射度计；
- 热电制冷保持产线测试环境中的测试稳定性；
- 毫秒时间内实现极低亮度的测试；
- 可针对您的不同测试需求进行定制。



快速，高光谱分辨率，适用于高亮发光源的测试 -V-7WD

A-TAKT™ V-7WD

- 针对FPD背光模组等高亮发光源的极高精准度和重复精度的最优化测试；
- 近乎实时的高精准、高重复性光谱辐射度计；
- 热电制冷保持不同产线测试环境中的测试稳定性；
- 快速、高光谱分辨率，针对高亮背光模组、LED模组等；
- 可针对您的不同测试需求进行定制。



经济、便携的解决方案，适用于 QC/QA 测试 -V-6AQL

A-TAKT™ V-6AQL

- 为您的AQL应用提供非常精准的光谱式解决方案；
- 简洁的工业检测量身定制；
- 光谱式设计保证精准度和重复精度，满足或优于您的生产需求；
- 可针对您的不同测试需求进行定制。

规格参数

规格参数	V-7HS	V-7WD	V-6AQL
探测器	512	512	128
制冷探测器	是	是	否
标准孔径	1.25°	2.0°	1.0°
物镜	定焦：50mm； 变焦：75mm(定制)		
光谱带宽	2nm	8nm	8nm
亮度范围 (白光 LED 测试)	0.001-600 cd/m ²	0.002-60,000 cd/m ²	0.6-80,000 cd/m ²
测试时间 (白光 LED)	250ms@0.5 cd/m ²	60ms@10,000 cd/m ²	70ms@10,000 cd/m ²
测试时间 (标准 A 光源)	450ms@0.5 cd/m ²	75ms@10,000 cd/m ²	86ms@10,000 cd/m ²
亮度精确度 (标准 A 光源)	± 2%@0.005 cd/m ²	± 2%@0.01 cd/m ²	± 2%@0.5 cd/m ²
亮度范围 (标准 A 光源)	0.0005-2,900 cd/m ²	0.001-30,000 cd/m ²	0.3-40,000 cd/m ²
尺寸 (mm)	270 × 170 × 188	270 × 170 × 188	192 × 170 × 117
重量 (kg)	4.33	4.33	2.14

A-TAKT 镜头 (mm)

光阑 (V-7HS)					
镜头	光斑大小	1.5°	1.25°	1°	0.5°
FF-50	5.0			299.1	299.1
	5.5			316.9	316.9
	6.0			335.2	335.2
	6.5			353.5	353.5
	7.0			371.9	371.9
	7.5	299.0	335.2	390.3	390.3
	8.0	310.4	350.1	396.3	396.3
	8.5	328	364.4		
MS-75	5.0			451.1	451.1
	7.5	450.9	505.3	588.0	588.0
	8.0	469.0	526.9	615.6	615.6
	8.5	487.0	549.1	643.9	643.9

光阑 (V-7WD)					
镜头	光斑大小	1.5°	1.25°	1°	0.5°
FF-50	5.0			299.1	299.1
	5.5			316.9	316.9
	6.0			335.2	335.2
	6.5			353.5	353.5
	7.0			371.9	371.9
	7.5	299.0	335.2	390.3	390.3
	8.0	310.4	350.1	396.3	396.3
	8.5	328	364.4		
MS-75	5.0			451.1	451.1
	7.5	450.9	505.3	588.0	588.0
	8.0	469.0	526.9	615.6	615.6
	8.5	487.0	549.1	643.9	643.9

光阑 (V-6AQL)			
镜头	光斑大小	1°	0.5°
FF-50	5.0	299.1	299.1
	5.5	316.9	316.9
	6.0	335.2	335.2
	6.5	353.5	353.5
	7.0	371.9	371.9
	7.5	390.3	390.3
	8.0	396.3	396.3
	8.5		
MS-75	5.0	451.1	451.1
	7.5	588.0	588.0
	8.0	615.6	615.6
	8.5	643.9	643.9

A-TAKT 灵敏度 (cd/m²)

光阑 (V-7HS)					
镜头	光谱宽度	1.5°	1.25°	1°	0.5°
FF-50, MS-75	2nm	0.00069-416	0.001-600	0.0016-937	0.0065-3748
FF-50, MS-75	5nm	0.00029-166	0.0004-240	0.00062-375	0.0026-1500
FF-50, MS-75	8nm	0.000174-104	0.00025-150	0.00039-234	0.0163-936
光阑 (V-7WD)					
镜头	光谱宽度	1.5°	1.25°	1°	
FF-50, MS-75	2nm	0.00014-41667	0.002-60000	0.0045-135,000	
FF-50, MS-75	5nm	0.00056-16667	0.0008-24000	0.0018-54,000	
FF-50, MS-75	8nm	0.00035-10417	0.00050-15000	0.0011-33,750	
光阑 (V-6AQL)					
镜头	光谱带宽	1°	0.5°		
FF-50, MS-75	2nm	0.600-80,000	2.40-320,000		

MF 250N 光谱式亮度计



光谱

传感器	CMOS 线性传感器
光谱波长范围	380 to 780 nm
波长数据间隔	2 nm
光谱波宽	约 15 nm (半波宽)
波长再现性	± 1 nm
量测范围	70 to 70,000 lx
照度精度 (标准光源 A)	± 5%
色坐标 (标准光源 A)	± 3.5%
显色性 (标准光源 A)	± 2.5%
积分时间	6 ms to 1,200 ms

频闪

量测范围	30 to 60,000 lx
取样率	5k sample/sec
频率范围	5 to 2,000 Hz
频率分辨率	5 Hz
频闪精度	± 5%

系统配置

显示	2.8 吋 240X320 屏幕
档案储存数	8GB Micro SD Card (Excel) ≈ 2.7 million
电池操作时间	最长可达 5 小时
电池	4 号 AA 电池
尺寸 (H x W x D)	180 x 65 x 30 mm
重量 (含电池)	280 g ± 10 g

MF250N Flicker Meter 频闪仪是一台兼具「频闪」和「光谱」的掌上型量测仪器。客户可透过仪器与买家或卖家实时验证产品规格、参数比对、确认产品、性价比等信息。本机内建 3 个关键侦测光源频闪功能 - 频闪模式、FFT 快速傅立叶变换模式、光源波形模式。透过持续监控，使用者随即取得测试光源的强度及了解光源波幅变化程度为何。另外，简洁直观的操作接口，让首次用户操作更加方便。

特点

- 唯一同时支持Flicker Index, Percent Flicker及Philips & CIE 协会推广频闪可视性量测指标(SVM) 规范。
- 传感器可分离式设计，提供多样化的量测便利性；
- 频率范围高达2,000Hz，采样率达5,000 Sample/sec，满足一般商照量测需求；
- 轻巧便携，无需外接PC，单手即可操作。

应用

- 建筑照明
- 医院照明
- 灯具制造商
- LED研发单位

MK350D 手持式分光光谱计



Compact MK350D 号称史上最迷你的手持式光谱仪，除外型轻巧时尚外，内建 27 种光源量测单位，如色温、照度、显色性、CIE1976 u' , v' 、CIE1931 x,y 、光谱图、Percent Flicker 等，非常适合讲求时效的设计师及业务在进行灯具解说时，透过量化光源仪器并实时检测，加速双方沟通效率。

光谱

传感器	CMOS 线性传感器
光谱波长范围	380 to 780 nm
波长数据间隔	1 nm
光谱波宽	约 12 nm (半波宽)
波长再现性	± 1 nm
量测范围	70 to 70,000 lx
照度精度 (标准光源 A)	$\pm 5\%$
色坐标 (标准光源 A)	± 0.0025 in CIE 1931 x,y
色重复性 (2σ) (标准光源 A)	$x,y: 0.0005$
相关色温 (标准光源 A)	$\pm 2\%$
显色性 (标准光源 A)	$\pm 1.5\%$
积分时间	6 ms to 1,000 ms

频闪

频率范围	10 to 165 Hz
系统配置	
显示	0.96" OLED 单色面板
档案储存数	8GB Micro SD Card (Excel) ≈ 1.2 million
电池操作时间	最长可达 3 小时
电池	USB 电源 / 锂电池
尺寸 (H x W x D)	90 x 30 x 32.2 mm
重量 (含电池)	70 g ± 5 g

特点

- 全球最迷你口袋型光谱计，重量仅有70g, 整体轻巧易携带；
- 具备基本频闪百分比量测功能，有效预防人眼伤害；
- 蓝牙无线遥控，适用于苹果安卓智能型装置；
- 附加PC分析软件，data分析与建立报告一把罩。

应用

- 商业照明
- 灯具制造商
- 学术教学
- 室内灯光设计师

MK350N Premium 手持式分光光谱计



MK350N Premium 是一款结合高科技、工业设计于一身的专业分光光谱计。除 Lux 范围扩增至 100k lux 外，量测速度缩短 3s 内，光源量测参数高达 40 种选项，供用户客制量测清单。功能部份，新增演色指数模式 (CRI bar 表)、新白光评价标准 -TM30-15 色彩评价模式、频闪评价标准 -Percent Flicker, Flicker Index, SVM, 时频域图及比较模式等。透过图示简化说明测试光源状况，更贴近使用者偏好简易、便捷的使用体验。对 LED 制造商而言，它不只是光谱分析仪、同时也是 LED 专用量测仪与频闪计。

光谱	
传感器	CMOS 线性传感器
光谱波长范围	380 to 780 nm
波长数据间隔	1 nm
光谱波宽	约 12 nm (半波宽)
波长再现性	± 1 nm
量测范围	5 to 100,000 lx
照度精度 (标准光源 A)	$\pm 2.5\%$
照度重复性 (2σ) (标准光源 A)	"0.2% (100 ~ 100,000 lx) 0.5% (5 ~ 100 lx)"
色坐标 (标准光源 A)	"x y: ± 0.002 (100 to 100,000 lx) x y: ± 0.0025 (5 to 100 lx)"
色重复性 (2σ) (标准光源 A)	"x y: 0.0002 (500 to 100,000 lx) x y: 0.0004 (30 to 500 lx) x y: 0.001 (5 to 30 lx)"
相关色温 (标准光源 A)	$\pm 2\%$
显色性 (标准光源 A)	$\pm 1.5\%$
积分时间	100 us to 1,000 ms

频闪	
量测范围	5 to 100,000 lx
取样率	100k sample/sec
频率范围	5 to 50k Hz
频率分辨率	2, 4, 8, 16, 32 Hz
频闪精度	$\pm 5\%$

系统配置	
显示	3.5" 电阻式触控螢幕
档案储存数	8GB SD Card (Excel + JPG) $\approx$ 68,000
电池操作时间	最长可达 5 小时
电池	变压器 / 锂电池
尺寸 (H x W x D)	147.5 x 78 x 24 mm
重量 (含电池)	225 g $\pm$ 10 g

特点

- 整体量测速度更快，有感精度提升2.5%；
- 频闪取样率高达100k sample/sec, 可精准导出光源讯号及量测结果；
- 单机独立操作，数据、图形实时显示，提供随时检测的便利性；
- 拥有uSpectrum PC光谱分析软件 & uFlicker PC 频闪分析软件，进阶分析光色数据超迅速。

应用

- 工业照明
- 户外照明
- 医疗照明
- 灯具制造商

MK350S Premium 手持式分光光谱计



Advanced MK350S 是一台跨足多方领域的手持式光谱仪。除维持即有独家功能 - 光源照度分布 (LUX.G)- 能有效地协助空间设计师量化光源及体现强度分布, 与客户充份沟通无碍。光源量测选单内建超过 40 种以上, 如 CCT、LUX、CRI、1931/1976、PPFD/PPFD、S/P ratio、TLCI、GAI 等, 能满足 LED 专家分析与研究的需要。

光谱

照度计分等级	" 符合 JIS C 1609-1:2006 一般型 AA 级 . 符合 DIN 5032 Part 7 B 级 "
传感器	CMOS 线性传感器
光谱波长范围	380 to 780 nm
波长数据间隔	1 nm
光谱波宽	约 12 nm (半波宽)
波长再现性	± 1 nm
量测范围	1to 150,000 lx
照度精度 (标准光源 A)	± 2.5%
照度重复性 (2σ) (标准光源 A)	"0.2% (100 ~ 150,000 lx) 0.5% (1 ~ 100 lx)"
色坐标 (标准光源 A)	"x y: ± 0.002 (100 to 150,000 lx) x y: ± 0.0025 (1 to 100 lx)"
色重重复性 (2σ) (标准光源 A)	"x y: 0.0002 (500 to 150,000 lx) x y: 0.0004 (30 to 500 lx) x y: 0.001 (1 to 30 lx)"
相关色温 (标准光源 A)	± 2%
显色性 (标准光源 A)	± 1.5%
积分时间	60 us to 5,000 ms

频闪

量测范围	1 to 150,000 lx
取样率	100k sample/sec
频率范围	5 to 50k Hz
频率分辨率	2, 4, 8, 16, 32 Hz
频闪精度	± 5%

系统配置

显示	4.3" 电阻式触控屏幕
档案储存数	8GB SD Card (Excel + JPG) ≅ 21,000
电池操作时间	最长可达 4 小时
电池	变压器 / 锂电池
尺寸 (H x W x D)	163 x 81 x 26.6 mm
重量 (含电池)	260 g ± 10 g

特点

- 符合JIS AA级& DIN B级 照度计需求；
- 自动暗校正-确保每次量测质量具有稳定信度&精准；
- 量测动态范围更宽，速度更快，更精准；
- 全球唯一新增国际频闪风险评级图-IEEE 1789 & Energy Star，图解频闪落点系数为何；
- 蓝光危害评估指数-客观准确地评估LED灯具潜在的蓝光风险值，将人眼伤害降到最低；
- 拥有uSpectrum PC光谱分析软件 & uFlicker PC 频闪分析软件，进阶分析光色数据超迅速。

应用

- 景观照明
- 室内装潢设计师
- 灯具制造商
- LED质量检测单位

MD100N 光谱式亮度计



MD100N

MD 100N

随着 4K, 8K 高画质 OLED 时代的来临, 为了更精准的检核 OLED 面板, UPRtek 推出一款高质量色彩分光频谱式辐射亮度计 -MD100N

除了具有分光光谱式的高精度特性表现, 更体现快速量测能力, 专为显示器生产线测量而定制。

具备了测量白平衡、色域、Gamma 曲线乃至闪烁度的功能

仪器的独特设计充分消除了机械及电路噪声, 使 MD100N 在低亮度时也能进行重复性很好的迅速测量。

MD100N 提供开发工具包 (SDK), 可轻松、灵活地实现编程将仪器集成到传统的显示器生产线中。

MD100N Spectroradiometer		
Spectrum		
Sensor	CMOS Linear Image Sensor	
Wavelength Range	380 to 780 nm	
Wavelength Data Increment	1 nm	
Spectral Bandwidth	Approximately 12 nm (Half Bandwidth)	
Receptor Size	Ø 10 mm	
Acceptance angle	± 1° *1	
Wavelength Reproducibility	± 1 nm *2	
Display Range	0.001 to 5000 cd/m ²	
Luminance *3	Measurement range	0.05~5000 cd/m ²
	Accuracy	± 2% 100 to 5000 cd/m ²
		± 3% 0.2 to 100 cd/m ²
		± 4% 0.05 to 0.2 cd/m ²
	Repeatability (2 σ)	0.2% 100 to 5000 cd/m ²
		0.5% 0.2 to 100 cd/m ²
0.8% 0.05 to 0.2 cd/m ²		
Color*3	Measurement range	0.05~5000 cd/m ²
	Accuracy	± 0.002 in CIE1931 x, y for white 100 to 5000 cd/m ²
		± 0.003 in CIE1931 x, y for white 0.2 to 100 cd/m ²
		± 0.005 in CIE1931 x, y for white 0.05 to 0.2 cd/m ²
	Repeatability (2 σ)	0.0005 in CIE1931 x, y for white 100 to 5000 cd/m ²
		0.001 in CIE1931 x, y for white 0.2 to 100 cd/m ²
0.002 in CIE1931 x, y for white 0.05 to 0.2 cd/m ²		
Stray Light	-25 dB max. *4	
Polarized Error	<2%	
Integration Time Range	100us to 5000 ms (fast mode/normal mode)	
Digital Resolution	16 bits	
Flicker		
Measurement Range	5cd/m2 or higher	
Sampling Rate	100k sample/sec (adjustable)	
Contrast	Accuracy	± 1%(30Hz AC/DC 10% sine wave)
		± 2%(60Hz AC/DC 10% sine wave)
	Reproducibility	1%(20 to 65 Hz AC/DC 10% sine wave)
JEITA	Accuracy	± 0.5dB(30Hz AC/DC 10% sine wave)
	Reproducibility	0.3dB(30 Hz AC/DC 10% sine wave)

Feature	
Capture Function	One time/Continuous
Operation Mode	RS232 Mode/USB Mode
Integration Mode	Auto/Manual
Dark Calibration	Yes (Auto)
Measuring Capabilities (Spectrum)	1. Luminance (cd/m^2)
	2. Correlated Color Temperature (CCT)
	3. CIE Chromaticity Coordinates
	(1) CIE 1931 2-degree, 10-degree x,y Coordinates
	(2) CIE 1976 2-degree, 10-degree u',v' Coordinates
	(3) CIE 1931 XYZ Value
	4. $\Delta x, \Delta y, \Delta u', \Delta v'$
	5. Delta uv (Duv)
	6. Dominant Wavelength (λ_d)
	7. Excitation Purity
	8. Color Rendering Index (CRI, Ra)/R1 to R15
	9. Spectral Power Distribution (SPD) mW/m^2
	10. Peak Wavelength (λ_p)
Measuring Capabilities (Flicker)	11. Peak Wavelength Value (λ_{pV})
	12. Intergration Time (I-Time)
	13. Scotopic and Photopic Ratio (S/P)
	1. Max/Min, Average, RMS and Frequency
	2. JEITA
	3. VESA
	4. Percent Flicker
	5. Flicker Index
System Configurations	
Power	USB
Dimensions	204 x 90 x 45mm (H x W x D)
Weight	650 g $\pm$ 10 g
Operating Temperature/Humidity	0 to 35 $^{\circ}\text{C}$, relative humidity 70% or less without condensation
Storage Temperature/Humidity	-10 to 40 $^{\circ}\text{C}$, relative humidity 70% or less without condensation
*1: Defined by the full width at half maximum(FWHM).	
*2: Input source must be a stable light source.	
*3: Measure in normal mode with temperature $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ and relative humidity 50% or less.	
*4: Input the 550nm monochromatic light and measure the stray light ratio at $550\text{nm} \pm 40\text{nm}$.	
The company reserves the right to change product specifications at any time without prior notice.	

4. 色彩亮度计

PR805/810 便携超低亮度滤光片式光度计



传承传统的新式仪器

在超过 60 年的历史中，Photo Research 公司成就了从航空航天到农业市场范围的世界一流的光度计制造商的美誉。作为新一代的滤光片式光度计家族的一员，PR805/810 继承和发扬了这一传统。和我们所有的光度计一样，PR805/810 同样采用无与伦比的 Pritchard 光学系统设计作为目标直系统的基础。在 Pritchard 光学系统中，目标直和测量光路保持完全一致，从而保证了每一次测量的准确性。

新颖的设计

PR805/810 不同于以往的光电倍增管式光度计的独特之处在于，它是电池供电的！锂离子电池可以保证其超过 12 小时的连续测量操作，使其具有非凡的便携性。此外，PR805/810 配备了全彩色的触摸屏，以及标准的 75mm 焦距镜头，可以完成从 355mm 到无限远的测量。

高灵敏度

对于 PR805/810，超低亮度的测试应用不再是个问题。如果使用 4 个全自动控制测试光阑中的最大光阑，PR810 可测试的最低亮度可以低到 0.0001fL (0.00034cd/m^2)，PR805 使用 1° 光阑，可以达到 0.0009fL (0.0028cd/m^2)。全自动控制的中性衰减片塔台，提供 3 个数量级的光源。

易连接性

PR805/810 提供的 USB 接口和驱动，可以很方便的使其与外部世界完成通讯。作为一个虚拟的 COM 通讯口，可以像通过 RS232 通讯控制一样去控制 PR805/810。如果一个传统的 RS232 接口是必需的，那么它完全可以通过 USB 接口来提供。想使用无线传输吗？PR810/805 可以增加一个 Class 1 级的蓝牙接口（付费），达到 100 米得无线控制距离。为了控制 PR805/810，在线控制协议远程模式软件让您可以通过发送或接受集成到 ATE 或其他快速环境变量中的简单的 ASCII 文本命令，就能完成测试和得到数据。衰减（10X, 100X 和 1000X 衰减），这样在使用任何一个测试光阑时，都能达到超过 9000000:1 的动态范围！可以轻松完成各种对比度测试任务。



镜头及中性衰减片



光纤探头

性能参数表

探测器	光电倍增管 (PMT)
光学设计	Pritchard 光学系统
数字化率	16 比特
PR810标准测试光阑	3° , 1° , 1/4° , 1/8°
PR810可选测试光阑 (另付费)	2° , 1° , 0.2° , 0.1° 1° , 1/2° , 1/4° , 1/8° 1° , 1/2° , 1° x 1/3° , 1/4°
PR810 亮度范围	0.0001 到 518400 fL
PR805 标准测试光阑	1°
PR805 可选测试光阑 (另付费)	3° , 2° , 1/2°
PR805 亮度范围	0.0009 到 8100 fL
亮度精度 (NIST 亮度标准)	± 2%
亮度可重复性	≤1%
显示面板	3.5 “彩色触摸屏显示面板
电池	可充电锂离子电池 (≥12小时连续操作)
重量	1.7kg
工作温度	1-35 °C
湿度	0-90% , 无凝结

应用方向

- 仪表亮度及色度
- 对比度测试
- 汽车和航天仪表测试

特点

- 全彩色触摸显示面板
- 宽动态范围
- USB接口
- 蓝牙接口 (选项)
- 长续航能力的可充电锂离子电池
- SD存储卡

- 发射/投射测试
- 人体因素工程学

优势

- 很容易完成软件中显示的菜单操作
- 可以完成任何有关显示测量要求
- 虚拟连接到任何pc
- 无线的远程数据传输
- 完美野外操作能力
- 储存上千次测量结果

亮度灵敏度

附件	单位	3°	1°	1° (PR-805)	1/4°	1/8°
MS-75	fL	0.0001~900	0.0009~8100	0.0009~8100	0.0144~129600	0.0576~518400
SL-0.5X	fL	0.0001~900	0.0009~8100	0.0009~8100	0.0144~129600	0.0576~518400
SL-1X	fL	0.0001~900	0.0009~8100	0.0009~8100	0.0144~129600	0.0576~518400
MS-2.5X	fL	0.00025~2250	0.00225~20250	0.00225~20250	0.0360~324000	0.144~1296000
MS-5X	fL	0.0004~3600	0.00360~32400	0.00360~32400	0.0576~518400	0.230~2073600
MS-7.5	fL	0.0001~900	0.0009~8100	0.0009~8100	0.0144~129600	0.0576~518400
LA-800	fL	0.0001~900	0.0009~8100	0.0009~8100	0.0144~129600	0.0576~518400
FP-800	fL	0.00025~2250	0.00225~20250	0.00225~20250	0.0360~324000	0.144~1296000
CR-800	fc	0.0002~1800	0.00180~16200	0.00180~16200	0.02880~259200	0.115~1036800

可测光斑大小

附件	工作距离	30	10	1/20	1/40	1/80
MS-75	355mm~305m	15.75mm~15.96m	5.25mm~5.32m	2.63mm~2.66m	1.315mm~1.33m	0.656mm~6.5cm
SL-0.5X	94.1mm~137mm	4.5mm~7.62mm	1.5mm~2.54mm	0.75mm~1.27mm	0.375mm~0.635mm	0.188mm~0.318mm
SL-1X	46mm~66mm	2.67mm~3.96mm	0.890mm~1.32mm	0.445mm~0.660mm	0.226mm~0.330mm	0.111mm~0.165mm
MS-2.5X	46mm	1.53mm	0.51mm	0.256mm	0.128mm	0.064mm
MS-5X	28mm	0.78mm	0.26mm	0.130mm	0.065mm	0.033mm
MS-7.5	100mm~30.5m	99.2mm~15.96m	49.6mm~5.3mm	24.8mm~2.66m	12.4mm~1.33m	6.19mm~66.5cm
LA-730	接触	13.2mm	13.2mm	13.2mm	13.2mm	13.2mm
FP-730	接触	3.17mm	3.17mm	3.17mm	3.17mm	3.17mm

PR880 全自动化滤光片式光度计



全自动化设计

Photo Research 公司生产的 PR880 是目前市场上唯一一款全自动化滤光片式光度计。测试光阑（五种标准规格可选），滤光片轮，测试快门与目镜快门全部都是自动化控制。

Pritchard 光学系统

Photo Research 公司生产的 PR880 是目前市场上唯一一款全自动化滤光片式光度计。测试光阑（五种标准规格可选），滤光片轮，测试快门与目镜快门全部都是自动化控制。

PR880 光度计采用 Photo Research 公司经典的 Pritchard 光学系统设计，保证了精确无误的测量。

远程模式软件：

PR880 可很容易的实现与外界通讯。它提供有文本式远程模式语法采用其内置的 RS232 接口从而实现自定义编程来完成特定任务或进入 ATE 环境。如果您需要 Photo Research 公司也可提供传统的 RS232 接口。

灵敏度 / 多样性

PR880 是同级别产品中灵敏度最高的光度计！

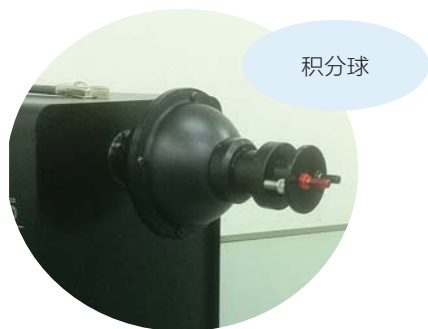
装置在自动控制的滤光片轮中的四种级别的中性衰减片使得灵敏度的范围更进一步得到扩展！

让色度测量信手拈来：

Photo Research 是世界上极少数可以提供色度计的厂家中又很少可以提供四滤光片的色度计的厂家。大多数的三滤光片色度计恰恰忽略了 CIE X 中峰值在 442nm 的函数，这对于富含蓝色的发光源来说会造成很大的误差。PR880 为用户提供多种选择，用户可以选择更加精确的四滤光片测量，也可以只是根据自己需要选择二种或者三种滤光片进行测试，最多可以节省 60% 的时间。



LED 分析仪



积分球

应用方向

- 自动照明
- 光度反射与透射测量
- FPD亮度与对比度
- LED测试
- 军事级别与航天级别显示屏测试
- 色温测试
- EL平板评价
- 人类因子测试
- 平视显示测试
- GO/NO GO测试
- 军标测试

PR880 技术指标一览表

A/D 转换	14位
本地控制	8个按键
显示	4 × 20 LCD显示
标准光阑	3° ,1° ,1/2° ,1/4° , 1/8° (由MS-55镜头无限远对焦计算得出)
光阑选项	2° ,1/4° ,1/8° ,0.4' × 40', 2' (由MS-55镜头无限远对焦计算得出)
滤光片轮	两个六位色轮(自动切换)
标准滤光片	Photopic, Red, Blue, Open, ND-1, ND-2, ND-3, ND-4
控制接口	RS-232(IEEE-488 付费项)
模拟输出	0-10 V DC @ 50 Ω
视场角	8.5° 使用MS-55镜头无限远对焦
光度准确性	± 2% @ 2856K A光源(NIST标准)
色度准确性	± 0.0015 CIE1931 xy @ 2856K A光源
电源	输入: 100-230V AC/50-60Hz
操作温度	5°C - 35°C
存放温度	-32°C - 54°C
湿度	0-90%
重量	4.3 kg 含MS-55镜头
测试项目	亮度, 照度(付费项), 光强(付费项), 色度, L*u*v, 相关色温, 显色指数(付费项)

亮度灵敏度

附件	工作距离	单位	3°	1°	1/2°	1/4°	1/8°
MS-55	44mm	cd/m ²	3 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
MS-1X	97mm	cd/m ²	3 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
MS-165	165mm	cd/m ²	3 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
MS-2.5X	45mm	cd/m ²	3 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
MS-5X	28mm	cd/m ²	3 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
MS-77	108mm	cd/m ²	3 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
MS-7X	17.8mm	cd/m ²	3.6 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
MS-10X	15.2mm	cd/m ²	9 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
FP-880	来电咨询	cd/m ²	9 × 10 ⁻⁴	9 × 10 ⁻²	9 × 10 ⁻²	9 × 10 ⁻¹	9 × 10 ⁻¹
CR-880	N/A	lux	1.2 × 10 ⁻⁴	1.2 × 10 ⁻²	1.2 × 10 ⁻²	1.2 × 10 ⁻²	1.2 × 10 ⁻¹
IB-880	44mm	lux	N/A	1 × 10 ⁻⁶	N/A	N/A	N/A

可测光斑大小

附件	工作距离	单位	3°	1°	1/2°	1/4°	1/8°
MS-55	44mm	mm	2.89	0.97	0.48	0.24	0.12
MS-55	3.05m	mm	160	53.3	26.7	13.3	6.6
MS-1X	97mm	mm	2.89	0.97	0.48	0.24	0.12
MS-165	165mm	mm	2.89	0.97	0.48	0.24	0.12
MS-2.5X	45mm	mm	0.76	0.38	0.19	0.10	0.05
MS-5X	28mm	mm	0.38	0.19	0.10	0.05	0.02
MS-77	108mm	mm	0.64	0.32	0.16	0.08	0.04
MS-7X	17.8mm	mm	0.41	0.138	0.069	0.034	0.017
MS-10X	15.2mm	mm	0.289	0.097	0.048	0.024	0.012

5. 成像色度计与亮度计

PR-930 成像色度计



软件

PR-930 的系统软件是 VideoWin3 PRO, 独特的软件设计, 即使针对最复杂的分析测试, 也能很快速的完成。同时, 我们也针对汽车和航空航天领域开发了新的功能, 以满足实际需求,

例如:

根据 AOR 位置自动测出亮度和色度的平均值

自动测试字符 3 个点的平均值

伪彩色显示亮度, 快速识别一致性趋势

自动判定色度测试 Pass/Fail, 软件自动决定 Go/No Go.

自定义测试报告的输出格式

Find Shapes/ 标定基准点

软件可自动查找测试样品的发光区域, 并通过 VideoWin 软件的“Find Shapes”功能计算每个发光字符的平均亮度和色度, 大大的减少了测试时间。在下图例子中, 在所找到的形状的平均亮度是 AOR 的 5 倍。



VideoWin 可以定义样品 A 的基准点, 当更换为样品和改变 AOR 的相对于基准位置 δ , 所有测试样本的位置会有相同的增量。

AOR Data Pixel Data Pseudo Color Data			
☒	Name	3 Pt Lum	Avg Lum
☒	AOR		7.993161
☒	Seatbelt		34.66534

介绍

随着产品测试变得越来越复杂, 所要求的测量数据也越来越多, 最终导致需要更长的测试时间。PR-930 成像色度计是科研级别的, 它能提供高分辨率, 快速 2D 成像光度和色度测试方案, 能缩短测试时间, 降低光学测试的成本, 它的出现对光色测量领域具有很高的价值。

硬件

- 低噪声, TE 制冷探测器
- 快速切换滤光片轮
- USB2.0 接口
- 高品质物镜 (可定制镜头)

测试参数

亮度 (平均亮度, 最小亮度, 最大亮度) 相关色温 (CCT)
 CIE1931x,y CIE 1976 u' , v' $L^*a^*b^*/L^*u^*v^*/\Delta E$
 对比度 主波长

自动 3 点字符平均



汽车和航空航天应用通常需要获取一个字母数字字符的亮度, VideoWin 会自动处理三个区域, 测量字符三个预定义的亮度, 并计算其平均值。

AOR Data Pixel Data Pseudo Color Data			
☒	Name	3 Pt Lum	Avg Lum
☒	4	49.22047	56.76373

伪彩色显示

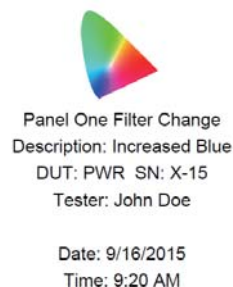
用不同颜色代表不同的亮度范围, 能瞬间确定基于用户定义区域的样本性能。

自动 Pass/Fail 测试

用 VideoWin, Pass/Fail 环境可以建成一个数字报告, 添加到每次 AOR 的定义中, 或者从磁盘中加载 AOR, 这也是数字报告的一部分。

定制报告

测试完成后, VideoWin 可以创建定制报告记录测试结果, 保存为 PDF 格式。根据屏幕上显示的内容, 记录包括所拍摄的图像, 数据表格, Pass/Fail 的信息和 1931 CIE 图显示的测量点的色度数据。



规格

CCD 类型	隔行制冷
CCD 动态范围	12 bit
分辨率	8 百万像素 (3,296 x 2472)
像素尺寸 (最低分辨率)	5.5 x 5.5 μm
最小测量尺寸	27.5 x 27.5 μm (using 5 x 5 camera pixels)
视场	18.13 x 13.59 mm
亮度范围	0.004 到 6,500(cd/m ²)
亮度精度 (A 光源)	± 2% @ 100 cd/m ²
亮度精度 (测试样品)	± 1% @ 100 cd/m ²
色度精度 (A 光源)	± 0.0015 CIE x,y
色度净度 (测试样品)	± 0.0015 CIE x,y
接口	USB 2.0
功耗	12V, 3.8A (45.6 W)
电源	100-240 VAC 50-60 Hz
操作温度	5° - 30° C Non-condensing

镜头选型

工作距离 (m)	最小分辨率 (mm)	FOV(m)
MS-60	fL=60mm	f/2.8
0.12	0.0055	0.0181*0.0136
0.5	0.0403	0.1329*0.0997
2	0.1778	0.5861*0.4396
5	0.4528	1.493*1.119
20	1.8278	6.025*4.518
50	4.5778	15.09*11.32
MS-28	fL=28mm	f/2.8
0.2	0.0338	0.1114*0.0835
0.5	0.0927	0.3056*0.2292
2	0.3874	1.276*0.9575
5	0.9766	3.219*2.414
20	3.923	12.93*9.698
50	9.816	32.35*24.27

ProMetric 系列 成像光度色度计



功能强大的 ProMetric 软件

简化测量控制结合先进的图像分析工具

PMSeries™ 影像亮度色度计为各种发光设备和材料提供快速、准确光度和色度测量，包括光源、照明系统、显示灯、平板显示器、投影显示、背光和其他显示器件，以及表面处理和材料例如金属、纸、塑料和纺织品。要减少复杂的测量操作让您集中于数据解读，易用的控制测量系统对分析数据是有利的。

因此，每款 PM 系列的成像亮度色度计与特定应用的光测量解决方案一并提供 Prometric® 软件 ---- 一个强大的、基于 Windows 的软件，它提供广泛的设备控制、数据采集和图像分析能力。事实上，对大多数测量应用的需求，Prometric 提供几乎所有的控制和分析的能力。对于更复杂的应用，如 PM-PTS（生产测试序）和 PM-LEDC（视频屏幕校正）应用软件，Prometric 提供了核心处理的测量控制功能。

ProMetric 提供完整的亮度和颜色的测量数据

PM 系列影像亮度色度计可在几秒钟内记录 250,000 至 1800 万个数据点（跟所选的配置有关）

功能：

- 亮度
- 照度
- 光强
- 光通量
- 辐射亮度
- 辐射照度
- 辐射强度
- 辐射通量
- CIE 色坐标 (x、y 和 u', v')
- 相关色温 (CCT)

ProMetric 系列成像亮度计是以 CCD 摄像为基础的高精度色度计和亮度计，用于得到亮度和色度的空间分布。目前 ProMetric 系列有两个不同的版本，广泛应用于光源，显示器和材料 散色测量。

IC-PMI XX: ProMetric I 基于科学级 CCD 传感器设计而成，分辨率范围涵盖 I2 的 200 万像素到 I29 的 2900 万像素。该传感器可实现对 FPD 的像素级测量，对背光键盘字符内部亮度差异的测量，以及对具有大型 LED 阵列的照明器的 LED 亮度和色度的高精度测量。

IP-PMY XX: ProMetric Y 是一个新成像光度计系列，坚固耐用且小巧精致，并针对量产设置中的显示屏键盘和装饰性表面进行了优化。测量速度更快，节拍时间更短。客观的量化标准取代了主观的人工检测，降低了操作成本。在自动化测试应用上，Prometric Y 可与业界领先的 Truetest™ 自动视觉检测软件或 PM-KB 键盘检测软件相结合。这些系统是平板显示器、手机、笔记本等量产制造商们的理想选择。

应用

- TFT-LCD/PDP/OLED 显示屏的测量
- LED 显示屏的测量和校正
- TFT-LCD 背光模块测量
- 平面显示器视角特性的测量，Mura 探测
- 汽车仪表盘 / 背光键盘发光特性测量
- 前投、背投投影仪的测量和校正

ProMetric 提供简洁的设备和测量控制

ProMetric 软件提供了广泛的测量控制和管理功能：

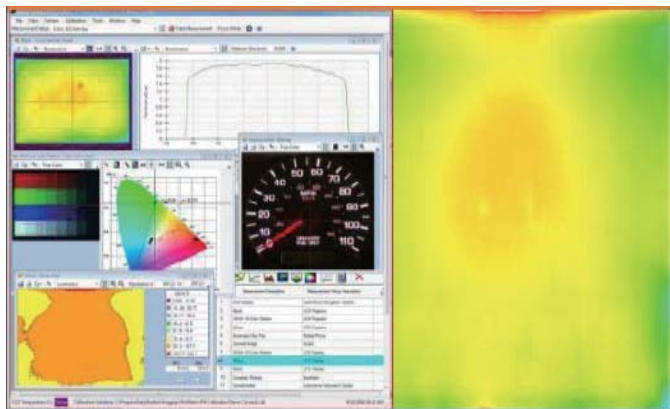
- 照相机操作的参数设置，包括曝光，Binning 和温度控制
- 管理校正数据库
- 测量操作，包括计算两个图象之间的区别
- 测量数据输出，包括标准的 IES 文件格式

ProMetric 数据表征和分析能力包括：

- 数据表征
- Bitmap 查看
- 两维和三维图形、横截面和直方图
- CIE 颜色图表
- 用户定义的点兴趣
- 图象分析
- 颜色分析
- 平滑和阈值

Prometric 提供用户端的编程接口

可以通过 Pmengine™ 外部控制 Prometric 的功能。





Model	IP-PMY2	IP-PMY16	IP-PMY29	IC-PM12	IC-PM18	IC-PM116	IC-PM129
Primary Application	Uniformity testing, NFMS, in R&D setting		Production Line Testing		Production Line Testing		
CCD Type	Interline, cooled to +5°C.		Interline, cooled to +5°C.		Interline, cooled to +5°C.		
CCD megapixels	1.9	16.0	28.8	1.9	8.1	16.0	28.8
CCD pixels	1600 x 1200	4896 x 3264	6576 x 4384	1600 x 1200	3296 x 2472	4896 x 3264	6576 x 4384
Pixel Resolution	1600 x 1200	4897 x 3264	6577 x 4384	1601 x 1200	3297 x 2472	4897 x 3264	6577 x 4384
System Dynamic Range (single exposure, per pixel)	61.4 dB (1 x 1 binning)		61.4 dB (1 x 1 binning)		61.4 dB (1 x 1 binning)		
	73.4 dB (2 x 2 binning)		73.4 dB (2 x 2 binning)		73.4 dB (2 x 2 binning)		
High Dynamic Range (multi exposure)	> 1,000,000:1		> 1,000,000:1		> 1,000,000:1		
Luminance _{Minimum}	0.00001 cd/m ² Limit of Detection 0.0001 cd/m ² @ SNR = 60 0.0005 cd/m ² @ SNR = 100		0.00001 cd/m ² Limit of Detection 0.0001 cd/m ² @ SNR = 60 0.0005 cd/m ² @ SNR = 100		0.00001 cd/m ² Limit of Detection 0.0001 cd/m ² @ SNR = 60 0.0005 cd/m ² @ SNR = 100		
Luminance _{Maximum}	10 ¹⁰ cd/m ² with optional ND filters		10 ¹⁰ cd/m ² with optional ND filters		10 ¹⁰ cd/m ² with optional ND filters		
System accuracy	Illuminance ± 3% Luminance (Y) ± 3%		Illuminance ± 3% Luminance (Y) ± 3%		Illuminance ± 3% Luminance (Y) ± 3% Color Coordinates (x,y) ± 0.003		
Short-term repeatability	Illuminance ± 0.02% Luminance (Y) ± 0.02%		Illuminance ± 0.02% Luminance (Y) ± 0.02%		Illuminance ± 0.02% Luminance (Y) ± 0.02% Color Coordinates (x,y) ± 0.00005		
Lens Type / Focal Distances Available	Electronically controlled focus and aperture; 24, 35, 50, 100, 200 mm		Electronically controlled focus and aperture; 35, 50, 100, 200 mm		Electronically controlled focus and aperture; 24, 35, 50, 100, 200 mm		Electronically controlled focus and aperture; 35, 50, 100, 200 mm
Field of View (Full Angle, H x V degrees)	24 mm 20° x 15° 35 mm 14° x 10° 50 mm 10° x 8° 100 mm 5° x 4° 200 mm 3° x 2°		35 mm 41° x 28° 50 mm 30° x 20° 100 mm 15° x 10° 200 mm 8° x 5°		24 mm 20° x 15° 35 mm 14° x 10° 50 mm 10° x 8° 100 mm 5° x 4° 200 mm 3° x 2°		35 mm 41° x 28° 50 mm 30° x 20° 100 mm 15° x 10° 200 mm 8° x 5°
Minimum measurement time (for 100 cd/m ²)	0.28 sec - photopic		0.9 sec - photopic		0.25 sec - photopic 1.1 sec - color		1.4 sec - photopic 4.0 sec - color
Spatial measurement capabilities	Luminance, Radiance, Illuminance, Irradiance, Luminous Intensity, Radiant Intensity.		Luminance, Radiance, Illuminance, Irradiance, Luminous Intensity, Radiant Intensity.		Luminance, Radiance, Illuminance, Irradiance, Luminous Intensity, Radiant Intensity, CIE Chromaticity Coordinates, L*a*b* Color Scale, Correlated Color Temperature (CCT), Dominant Wavelength.		
Units	foot-lambert, cd/m ² , nit, W/sr/m ² , foot-candles, lux, lux-s, W/m ² , W-s/m ² , candela, W/sr.		foot-lambert, cd/m ² , nit, W/sr/m ² , foot-candles, lux, lux-s, W/m ² , W-s/m ² , candela, W/sr.		foot-lambert, cd/m ² , nit, W/sr/m ² , foot-candles, lux, lux-s, W/m ² , W-s/m ² , candela, W/sr, CIE (x,y) and (u',v').		
Communication Interface	Ethernet 100/1000, USB 2.0		Ethernet 100/1000, USB 2.0		Ethernet 100/1000, USB 2.0		
Power	AC / DC adapter, 100-240 V, 50-60 Hz, 80 Watts		AC / DC adapter, 100-240 V, 50-60 Hz, 80 Watts		100-240 V, 50-60 Hz, 140 Watts		
LCD Touch panel	None		None		Resolution: 800 x 600 Diagonal: 125 mm		
Dimensions (H x W x D)	86 mm x 86 mm x 154 mm		86 mm x 86 mm x 154 mm		238 mm x 181 mm x 230 mm		
Weight	1.4 Kg		1.4 Kg		4.9 Kg		
Operating temperature	0 - 30° C		0 - 30° C		0 - 30° C		
Operating humidity	20 - 70% non-condensing		20 - 70% non-condensing		20 - 70% non-condensing		

6. LCD/OLED 缺陷自动光学检测系统

LCD/OLED 缺陷自动光学检测系统

如何使用影像亮度色度计进行 FPD 自动光学检测

在产线上及产线的最终检测中，主要有三种方法可对高速生产过程中的平板显示屏 (FPD) 进行光学检测：

- 人工检测 —— 轻松处理比较复杂的测试要求。但与电子测试方法相比，它相对缓慢，变化较大
- 基于机器视觉的检测 —— 非常快捷，测试简单。但很多测试不能反映出人的视觉体验
- 基于影像亮度色度计的检测 —— 在速度上介于上述两种方法之间。能够像人那样进行“目测”，而且具有高度的可靠性和可重复性

使用影像亮度色度计系统和相关分析软件，可以评估 FPD 的亮度、色彩均匀度和对比度，并识别 FPD 上的缺陷，这种用途已经被广为接受。影像亮度色度计和机器视觉之间的基本差别在于：影像亮度色度计可以精确地匹配人类视觉感知，包括对光线和色彩均匀度（以及不均匀性）的感知。

在本文中，我们将描述如何在全自动测试系统中使用影像亮度色度计，在高速度、大批量的生产环境中识别和量化缺陷。本文内容涵盖测试设置，以及可以执行的测试范围 – 从简单的点缺陷检测到复杂的 Mura 检测和评估。

测量挑战

影像亮度色度计系统是基于 CCD 的影像系统，经过校准之后，它对光线、亮度和色彩的反应与 CIE 模型定义的标准人工观察者相同。可精确地同时测量亮度、色彩及其空间关系。测试时，系统会生成数据，并可随时使用这些数据来确定显示屏均匀性和对比度性能。此外，还可对均匀度差异进行分析，以识别和定位潜在的显示屏缺陷。显示屏测量和分析面临的三大重要挑战是：

- 识别与人类视觉感知具有高度关联性的缺陷
- 量化缺陷的严重程度
- 快速执行高重复度的分析

缺陷的分析和量化可以作为依据，帮助我们确定导致缺陷的显示屏组件，以及接下来采取的行动 – 例如废弃显示屏或返回进行修理 – 从而提高质量测试的效率，还可以降低成本。与人工视觉检测相比，使用影像亮度色度计的测试更加快捷和灵活，重复度更高，另外它在匹配人类视觉感知方面的精确度高于机器视觉。

影像亮度色度计可以精确地捕获 FPD 上的光线和色彩变化的空间关系，这一优点使得这种测试方法非常适用于评估视觉性能。

测量组件和测试

通过指定适当的自动测试序列，影像亮度色度计可用于获取广泛、精确的高分辨率数据，以描述特定显示屏的性能。对于典型测试序列，此类测量数据通常可在几秒钟至一分钟之内获取，具体时间取决于显示屏技术和分辨率。使用新的 Mura 缺陷分析技术，这些影像可用于确定与物理原因直接相关的各种缺陷之间的细微差异。

要使用影像亮度色度计进行显示屏的自动测量和分析，需要使用组合测量控制和分析软件。我们针对此应用开发的系统整体结构如图 1 所示。该系统的主要组件包括：

- 科研级影像亮度色度计系统；
- 基于 PC 的测量控制软件，它不仅控制影像亮度色度计，还控制待测试设备上的测试影像显示；以及；
- 一套能够运行各种测试的影响分析函数。因此，该系统可针对各种显示屏缺陷（例如点缺陷、线缺陷和 Mura）提供量化自动检测。

使用的自动测试软件架构 Radiant Vision System TrueTest™ 包括一组核心测量控制模块，用于提供与影像亮度色度计和待测试显示屏的接口。我们在此基础上构建了一系列特定测试功能，使用函数调用来生成不同亮度设置下的白色、红色、蓝色和绿色显示屏的各种测量值，以便进行均匀度分析，或生成棋盘格图案的测量值，以便进行对比度测量。



图 1. FPD AOI 测试设置，影像亮度色度计处在自动软件控制下

实施的部分测试包括：

- ANSI 亮度
 - 比较关注点
- ANSI 色彩均匀度
 - 行缺陷
- Blob 分析
- 棋盘格对比度
- 像素缺陷
- 色度
 - 关注点
- 均匀度
- Mura 缺陷
- 色彩 Mura
- 斜杠图像 Mura
- 黑色 Mura

FPD 测试系统包括：

- 测量设备
- 控制软件
- 一套测试
- 相关测试标准
- 用于控制显示屏上的测试模式的接口
- 与生产控制系统的接口

通过用户控制接口，我们可以选择测试并排列顺序，需要时还可指定测试参数和通过 / 失败条件。对于生产应用，用户接口支持管理员模式，可以完全控制测试设置，另外还支持操作员模式，只允许执行测试。

显示屏缺陷检测应用

显示屏缺陷分为很多类型，例如像素缺陷和行缺陷、屏幕制造的物理疵点（例如脱层）、屏幕损坏（例如划痕）、影像均匀度的疵点（例如 Mura）。利用对视觉感知的最新研究，我们可以根据人工观察者发现这些缺陷的明显程度（或者是否明显），通过数字方式对这些缺陷进行分类。这个分析过程速度很快，而且重复度很高。它适用于多种显示屏技术，包括液晶、等离子、OLED 和投影显示屏。

在本文中，我们通过分析多个显示屏，演示这些缺陷检测和分类方法。图 2 显示了存在行缺陷的显示屏的光学测量，分析软件在显示屏影像上识别和指示这个缺陷，如图 3 所示。行缺陷是一种比较容易确定根源的缺陷；其起因是液晶屏故障。

图 4 显示了存在点缺陷的显示屏的光学测量；分析软件在显示屏影像上识别和指示这个缺陷，如图 5 所示。如果分析确定该故障的起因是液晶屏像素停滞，则可将点缺陷归类为像素故障。但是，从单个角度直视并不能区分死像素与显示屏玻璃背面微粒之间的差异。在此情况下，需要进行第二道检验以识别故障原因。

基本 AOI 测试包括质量测试，例如：亮度和色彩均匀度、色度和对比度。

第二类 AOI 测试检测显示屏缺陷。有些缺陷具有明确定义的物理特征，例如点缺陷和行缺陷。而其他缺陷在结构上更加不规则，例如漏光和 Mura。

Mura 的检测和分类可能比较复杂。Mura 通常是亮度和色彩的不均匀性，覆盖较大的不规则区域。如果发现亮度和色彩对比度超过了可感知的阈值，则表示检测出 Mura。但是，由于人工感知这些对比度取决于多个因素，包括视距、空间频率和方向，因此我们无法通过查看对比度的简单绝对值，来识别相关 Mura。

在对显示屏缺陷的人类视觉感知建模方面，我们最近取得了进展，这使我们能够从“最小可觉差”（JND）的角度来量化 Mura。基于人工观察员的采样，我们定义了 JND 标度，如果 JND 差异为 1，则从统计上无法察觉；在绝对标度上，JND 为 0，表示没有可视的空间对比度，JND 绝对值为 1，表示第一个可察觉空间对比度——这样就能针对各种显示屏技术对显示屏缺陷进行分级。因此，我们可以处理亮度和色彩的空间分配的影像亮度色度计测量，以创建影像的 JND 映射，其中 Mura 缺陷在与人类视觉感知直接关联的前提下进行了分级。

图 6 显示了存在 Mura 缺陷的显示屏，经过分析后，我们在显示屏影像上识别了该缺陷，如图 7 所示。

图 8 和图 9 显示了识别 Mura 的步骤。作为中间步骤，它会生成一个差异影像，显示相对于参考影像的亮度偏差。然后计算显示屏的 JND 映射。请注意，图 7 所示的 Mura 测试有意忽略了 JND 影像中的明显边缘效应。这些效应可以简单地单独识别和分类。

识别 Mura 缺陷并不是基于各区域之间的对比度计算的简单数学计算。首先，Mura 区域的大小和形状各不相同。其次，人工感知 Mura 的能力受到其他一些因素的制约——视频、空间频率和色彩。



图 2. 存在可视行缺陷的显示屏屏幕的光学测量



图 3. 行缺陷是由影像亮度色度计 AOI 软件识别的；屏幕上为用户指明了缺陷位置。



图 4. 存在点缺陷的显示屏的光学测量 – 您能看到吗？

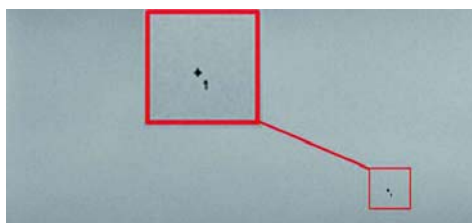


图 5. 点缺陷是由影像亮度色度计 AOI 软件识别的，并在显示屏屏幕上标记，我们放大了该点，让它更容易看到。



图 6. 对存在 Mura 缺陷的显示屏进行影像亮度色度计测量，您能够找到这个缺陷吗？

基于影像亮度色度计的 AOI 测试系统可以快速可靠地识别和量化显示屏缺陷。为确定或分类缺陷根源，从而确定显示屏的状态，有时需要人工检测。很多情况下，例如图 3 所示的行缺陷，识别的缺陷及其起因之间存在一对一关系。在这些情况下，我们可以即时对缺陷进行分类，而且无需人工检测。而在其他一些情况下，例如某些 Mura 缺陷，缺陷可能有多种原因，因此我们需要更多信息帮助进行分类。执行这种分类的一种高效方法是让人工操作员确定哪种原因是正确的。当需要人工分类时，为了提高效率，TrueTest 会向操作员指示需要进一步检验的缺陷的位置和详细信息。可以在人工判断基础上进行加速，例如专门针对需要分类的缺陷，以及提供适当的细节。

对于图 4 和图 5 中所示的点缺陷，操作员可以知道暗点的准确位置和相关信息，从而快速确定该缺陷是死像素，还是显示屏玻璃背面的微粒。

总结

本文档所述的影像亮度色度计 AOI 测试方法可以应用于多种显示屏技术，FPD(液晶、等离子、OLED) 和投影显示屏均可使用。这些方法提供与人工视频感知相关的快速可重复测量，能够通过数字方式标识缺陷特征，因而不仅可以识别显示屏缺陷，还能够按原因对缺陷进行分类。这使我们能够在制造应用中对显示屏进行一致测量，并根据用户定义的标准，自动确定显示屏是否通过测试。更加重要的是，它还可以自动确定修补措施（例如返工或废弃）。

其他参考

- “Methods for measuring display effect as correlated to human perception.” For more on imaging colorimetry as applied to display defect detection, see: H. Kostal, G. Pedeville, and R. Rykowski, SPIE Electronic Imaging Conf., (2009).
- “The Spatial Standard Observer: A new tool for display metrology.” For more on JND analysis of display mura, see: A.B. Watson, Information Display, 23(1), (2007).
- “Imaging Colorimetry: Accuracy in Display and Light Source Metrology.” For more on basic imaging colorimetry, see: R. Rykowski and H. Kostal, Photonics Handbook, (2008).

一旦基于影像亮度色度计的 AOI 测试识别了质量问题或缺陷，将会立即采取相应行动，例如：接受、拒绝并废弃、拒绝并修理。要确定缺陷或对其进行分类，部分依赖于辨别质量问题或缺陷的原因。

本文档中所述的测试是使用 Radiant Vision System TrueTest™ 系统执行的：TrueTest AOI 测试软件结合 ProMetric® 影像亮度色度计使用。



图 7. 该 Mura 缺陷是由影像亮度色度计 AOI 软件在显示屏上识别的。它的范围与 JND 值一同显示。



图 8. 差异图片显示了相对于计算参考影像的偏离。Mura 的位置突出显示。

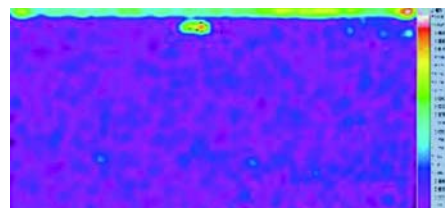


图 9. 显示了显示屏 JND 映射的“伪彩色图像”。显示屏边缘的漏光和明显 Mura 缺陷标识为较大的 JND 值。

7. 照明眩光测试系统

眩光介绍



眩光测试已经成为世界各国在建筑照明和道路照明上重点关注的项目。《GB 50034-2013 建筑照明设计标准》规定了室内眩光评价指标为统一眩光值（UGR），以及体育场设施的眩光评价指标眩光值（GR）。计算方法来源于国际标准 CIE 117-1995。并且，《体育馆照明设计及检测标准 JGJ-153-2007》具体规定了体育馆类的眩光评价指标为眩光值（GR）。评价方法来自国际照明委员会 CIE112-1994《关于室外体育设施和区域照明的眩光评价系统》。

《CJJ45-2015 城市道路照明设计标准》规定了眩光的评价指标为阈值增量（TI），采用的国际照明委员会（CIE），北美照明国际学会（IESNA）等国际组织的照明标准。其中在 CIE115-2010 标准介绍：道路照明中，普遍使用阈值增量 TI 来描述光在眼睛里的散射效应（CIE 31-1976）。TI 的计算方法在 CIE 140-2000 和 CIE 150-2003 中都有详细规定。

$$UGR = 8 \lg \frac{0.25 \sum \frac{L_s^2 \cdot \omega}{P^2}}{L_b} \quad (\text{A. 0. 1-1})$$

式中：\$L_b\$——背景亮度（cd/m²）；

\$\omega\$——每个灯具发光部分对观察者眼睛所形成的立体角（图 A. 0. 1-1a）（sr）；

\$L_s\$——灯具在观察者眼睛方向的亮度（图 A. 0. 1-1b）（cd/m²）；

\$P\$——每个单独灯具的位置指数。

UGR --- 适用条件：

- UGR 适用于简单的立方体房间的一般照明装置设计，不应用于采用间接照明和发光天棚的房间；
- 灯具应为双对称配光；
- 坐姿观测者眼睛的高度应取 1.2m，站姿观测者眼睛的高度应取 1.5m；
- 观测位置应在纵向和横向两面墙的中点，视线应水平朝前观测；
- 房间表面应为大约高出地面 0.75m 的工作面、灯具安装表面以及此两个表面之间的墙面

B. 0. 1 体育场馆的眩光值（GR）应按下列公式进行计算：

$$GR = 27 + 24 \lg \left(\frac{L_{v1}}{L_{ve}^{0.9}} \right) \quad (\text{B. 0. 1-1})$$

$$L_{v1} = 10 \sum_{i=1}^n \frac{E_{eyei}}{\theta_i^2} \quad (\text{B. 0. 1-2})$$

$$L_{ve} = 0.035 L_{av} \quad (\text{B. 0. 1-3})$$

$$L_{av} = E_{horav} \cdot \frac{\rho}{\pi \Omega_0} \quad (\text{B. 0. 1-4})$$

式中：\$L_{v1}\$——由灯具发出的光直接射向眼睛所产生的光幕亮度（cd/m²）；

\$L_{ve}\$——由环境引起直接入射到眼睛的光所产生的光幕亮度（cd/m²）；

\$E_{eyei}\$——观察者眼睛上的照度，该照度是在视线的垂直面上，由第 \$i\$ 个光源所产生的照度（lx）；

\$\theta_i\$——观察者视线与第 \$i\$ 个光源入射在眼上方所形成的角度（°）；

\$n\$——光源总数；

\$L_{av}\$——可看到的水平照射场地的平均亮度（cd/m²）；

\$E_{horav}\$——照射场地的平均水平照度（lx）；

\$\rho\$——漫反射时区域的反射比；

\$\Omega_0\$——1 个单位立体角（sr）。

GR -- 适用条件：

- 本计算方法应为常用条件下，满足照度均匀度的体育场馆的各种照明布灯方式；
- 应采用于视线方向低于眼睛高度；
- 看到的背景应是被照场地；
- 眩光值计算用的观察者位置可采用计算照度用的网格位置，或采用标准的观察者位置；
- 可按一定数量角度间隔（5°……45°）转动选取一定数量观察方向。

TI-- 计算公式

阈值增量的计算公式：\$TI = 65 \cdot \frac{L_v}{(L)^{0.8}} \%\$

$$\text{其中：} L_v = 10 \sum_{k=1}^n \frac{E_k}{\theta_k^2} = \frac{E_1}{\theta_1^2} + \frac{E_2}{\theta_2^2} + \dots + \frac{E_k}{\theta_k^2} + \dots + \frac{E_n}{\theta_n^2}$$

其中：

是路面平均亮度；

\$E_k\$ 是编号为 \$k\$ 的眩光源在观察者眼中、垂直于视线平面上产生的照度；

\$\theta_k\$ 是视线与编号 \$k\$ 的眩光源射入眼睛中光线的夹角，其有效范围在 1.5° 到 60° 之间；

眩光测试系统

基于法规的详细规定，先锋科技在近 4 年的眩光测试实践中，不断更新测量方法和测试思路，推出了同时包含 UGR, GR, TI 三类眩光评价指标的眩光测试系统，以及道路照明测试系统。此系统可以通过 Glare 软件控制相机实现在线式的测量，测量和计算眩光参数可以一次性完成。

眩光测试要求：

对于 UGR, GR, TI 的眩光测量，目前比较受认可的标准是 CIE 117-1995, CIE112-1994, CIE 140-2000 和 CIE 150-2003，所有眩光相关的标准和规范都以此为基础。

其中 CIE 117-1995 规定了最关键的两个指标：1、UGR 测试适用于立体角为 $0.1 \sim 0.0003\text{sr}$ 的光源，因此成像亮度计的分辨率必须大于 500 万像素，才能保证准确测量 0.0003sr 的光源；2、Guth 位置指数表里，T/R 最大值为 3，因此测试系统的视野角必须大于 $2 \times \arctan 3 = 143.14^\circ$ 。GR 和 TI 都适用于此标准。

眩光系统要求用成像亮度计与 8mm 镜头或者 14mm 相配合。世界著名品牌的成像亮度计，要求在 800W 像素以上，配备专业的眩光评估软件，完全满足 UGR, GR, TI 的眩光测量。

	Ture8
分辨率	3296 × 2472
8mm FOV	150° × 120° *
14mm FOV	60° × 50°

备注：*号下，亮度计亮度准确度 $\pm 5\%$ ，而非 $\pm 2\%$ 。

Ture8 系列采用仪器级 mono CCD 作为感光原件，有效像素超过 800 万。Ture8 系列采用符合 CIE1931 标准色度观察者三刺激值曲线的滤色片进行高精度的亮度和色度测量。其亮度精确度 $\pm 5\%$ (8mm 镜头)，测量范围 $0.005\text{cd/m}^2 \sim 5 \times 10^6\text{cd/m}^2$ (加 ND 滤光片)。

因为搭配的镜头焦距非常短，尤其是 8mm 镜头畸变过大，因此需要做多项校准来保证精度，这既是眩光测量系统的难点，也是我们的优点。我们的成像亮度计做了一系列的校准，如均匀场标定、镜头畸变标定、梯度标定、杂散光标定、照度标定、亮度色度标定、图像比例标定等，来保证测量的光学准度和几何准度。

系统具有以下优势：

- 科学测量级成像亮度计，保证测量结果的准确性
- 优秀的系统配置和软件算法，保证快速准确的测量
- 在线式测量，自动筛选，抓取灯具
- 软件功能丰富，可扩展功能
- 报告格式（可定制）

系统软件界面



眩光测量系统的扩展应用

系统搭配的是一台标准的科学测量级成像亮度计，因此除了眩光外，它还能测量多个参数。

测量参数：

- 亮度
- 色坐标
- 色温
- 亮度均匀性
- 色度均匀性
- 色温均匀性

除了测量室内眩光 UGR 外，成像亮度计还可以搭配不同焦距的镜头和软件进行各种应用的测量。

应用领域：

- 道路照明检测
- 现场亮度测量
- 亮度、色度均匀性测量

备注：以上红色字体需加配软件或者硬件才能实现，黑色字体是现有配置即可实现的。

其中，亮度、色度均匀性测量满足标杆体系和 ZHAGA 标准，可以用于进行这些标准的测量。

系统配置

1	成像亮度计	Tu8(PR-930)
2	8mm 镜头	8mm 焦距镜头，满足标准要求
3	Glare2.0	眩光，以及道路照明软件

8. 光源远场测量系统

LABSPION 通用型分布式光度计



LabSpion 是一个完整的光测量解决方案，覆盖小型灯具，LED 芯片，大型灯具及路灯等所有光源。两轴分布式光度计使系统能够测量任何灯的完整 3D 光强分布区域，并能提供全面的 LDT 和 IES 模拟文件。

测量项目

- 流明
- 峰值光强
- 色温
- 显色指数、CQS
- 光束角
- 角度分布（配光曲线）
- 功率
- 功率因数
- 光效 lm/w
- 输出：IES，LDT，PDF
- 30S 内完成测量



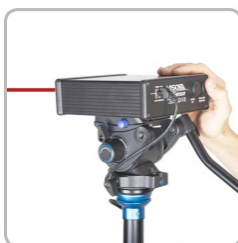
两轴测角仪使系统能够测量任何灯的完整 3D 分布区域



需插上 USB 线即可测量



主板轻松取下，快速更新



集成激光器使得设置测试距离更方便

轻松连接



参考灯



LabSpion 含有钨丝辐照度参考灯和自动放大电源。该参考灯可在任何情况下验证您的校准，而无需外部支持。它很容易安装在 LabSpion 的中心支架上。

光度部分

测试方法	远场
通量和亮度准确度	$\pm 4\%$
最大通量 @10m	3,000,000lm
最大通量 @20m	12,000,000lm
最大通量 @40m	48,000,000lm
最大强度 @10m	1,000,000cd
最大强度 @20m	4,000,000cd
最大强度 @40m	16,000,000cd
色温	1,000K-10,000K $< \pm 35K$
显色指数	0-100 $< \pm 0.7$
角分辨率 LOW 模式	2° / 步
角分辨率 HIGH 模式	0.5° / 步
光谱类型	Ibsen Photonics FREEDOM
自定义维度	高透光栅
光谱范围	360-830nm (1024 像素)
光谱仪探测器	SONY ILX511B
系统	完全校准的即插即用方案

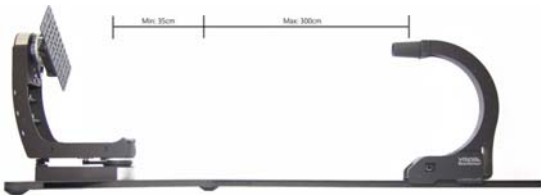
物理尺寸

运输重量	86Kg
尺寸	190*190*162.5cm
重量	74Kg
传感器距离	0.5-50m
传感器距离	$\geq$ 灯长度 *10 (最小 *8)
传感器距离设置	激光测距仪 (内置在传感器里)
灯的直径范围	0-1.5m 在两轴 (其中一轴可长达 6m)
灯最大重量	25Kg

电学参数

电源输入	90-260VAC, 50/60 Hz
电功率计电压范围	90VAC-260VAC $< +/-0.2V$
电功率计电流范围	0A-3A(平均: $+/-0.1mA$)
电功率计功率范围	0W-300W(平均: $+/-0.001W$)
电功率计采样率	70,000 次 /s

BASESPION 紧凑型分布式光度计



物理尺寸

运输重量	30Kg
尺寸	205-360*56*55cm
重量	25Kg
探测器距离	35-300cm
探测器距离	≥灯长度 *10 (最小 *8)
探测器距离设置	自动导轨距离传感器
灯的直径范围	0-375mm@ 两轴
灯最大重量	9Kg

电学参数

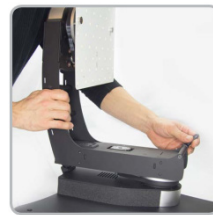
电源输出	90-260 VAC, 50/60 Hz
功率分析仪电压范围	90VAC-260VAC < ± 0.2V
功率分析仪电流范围	0A-3A (平均: ± 0.1mA)
功率分析仪功率范围	0W-300W (平均: ± 0.001W)
功率分析仪采样率	70,000 次 / 秒

对于任何一个光测量实验室来说, BaseSpion 都是一个伟大的系统。它可以让你测量所有中型照明产品。两轴测角仪使系统能够测量任何灯的完整 3D 分布区域, 从而提供全面的 LDT 和 IES 模拟文件。

BaseSpion 对于每一个中型光测量实验室都是一个非常紧凑完美的整体解决方案。可以很好的测试 LED 芯片、模块灯具、面板灯具、筒灯、灯泡和点光源。



轻松连接测角仪的万向支架



测量前只需滑动并锁定到灯具中心



基底中心锁使之更容易固定在
在对准灯具上



确保自动传感器定位系统位置精确

BaseSpion 是一个专业的实验室级别桌面式测光系统。它可以全面自动进行多个 C 平面测量。该系统的设计使其在任何光测量实验室中工作都非常容易。测角仪驱动器和功率分析仪都是内置的。只需通过 USB 连接到任何计算机上, 在 30 秒内获得测试结果。

光度测量

测试方法	远场
通量和亮度准确度	± 4%
最大通量 @1m	30,000lm
最大通量 @2m	120,000lm
最大通量 @3m	270,000lm
最大强度 @1m	10,000cd
最大强度 @2m	40,000cd
最大强度 @3m	90,000cd
色温	1,000K-10,000K < ± 35K
显色指数	0-100 < ± 0.7
角分辨率 LOW 模式	2° / 步
角分辨率 HIGH 模式	0.5° / 步
光谱类型	Ibsen Photonics FREEDOM
自定义维度	高透光栅
光谱范围	360-830nm (1024 像素)
光谱仪探测器	SONY ILX511B
系统	完全校准的即插即用方案

LIGHTSPION 便携式分布式光度计

便携式的 lightspion 可以使您在 30s 内全面测量所有光源。它不需要任何的专业知识就可以测量所有的光源数据。LightSpion 甚至可以实验室外或者暗室外使用。使其成为现场检查 and 授权销售人员的重要工具。



LightSpion 是市场上唯一一款包含光谱仪传感器和内置功率分析仪的便携式系统。这种轻巧的专业测量解决方案可以轻松随身携带。



仪器箱只有 5kg, 重量很轻, 防水功能



内置功率分析仪可立即为您提供数据信息



系统快速简便, 可以预先校准



使用光谱仪传感器, 可在一个系统中为您提供所有测光数据

线性光源

LightSpion 可以测量直径达 8cm 的任何光源。此外，这是第一套可以测量线性光源，如 LED 灯管的小型分布式光度计。



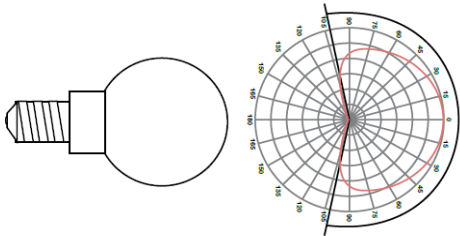
线性光源缺乏光度规格是因为他们几乎没有光测量解决方案可以测量线性灯。LightSpion 提供了一个好的解决方案来解决这个问题。线性灯安装在支架上，然后是一个部分的灯被测量。然后灯的实际长度被输入到 Viso Light Inspector 中以提供全部光度数据。由于多重放置 LED 的照明精度会变为 $\pm 7\%$ 。

光度测量

测试方法	远场
光通量（流明）	10-50000
通量和亮度准确度	LED $\pm 4\%$, 其他类型 $\pm 7.82\%$
强度（坎德拉）	0,05 - 200.000 $\pm 2.5\%$
色温	1,000K-10,000K $\leq \pm 35K$
显色指数	0-100 $\leq \pm 0.7$
角分辨率 LOW 模式	4° / 步
角分辨率 HIGH 模式	1° / 步
光谱类型	STS 海洋光学
系统	完全校准的即插即用方案
重新校准	2 年 / 次

参考灯

LightSpion 包括全方位参考灯，确保您可以验证 LightSpion 系统校准。



参考灯包含一个指示灯光测量数据的文档。任何时候都可以检测系统的完整性。



物理尺寸

运输重量	6Kg
尺寸	43 x 11.5 x 33.5cm
重量	5kg
探测器距离	66cm
灯的直径范围	0 - 80 mm
灯最大重量	2Kg

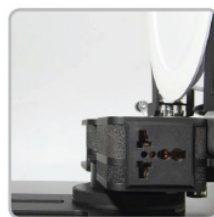
电学参数

电源输出	90-260 VAC, 50/60 Hz
USB 电流消耗	200 mA
功率分析仪电压范围	90VAC-260VAC $\leq \pm 0.2V$
功率分析仪电流范围	0A-3A (平均: $\pm 0.1mA$)
功率分析仪功率范围	0W-300W (平均: $\pm 0.001W$)
功率分析仪采样率	70,000 次 / 秒

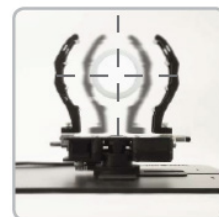
LIGHTSPION EXTENDER



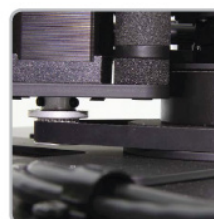
LightSpionExtender® 是测量直径超过 8 厘米的较大型灯具的绝佳工具。LightSpion 的扩展器可以提供让您能够测量直径达 22 厘米的灯具的距离。



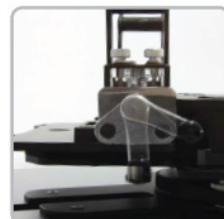
电源插座放置在测角仪方便连接



水平和垂直自动对准中心



包括一个高精度的皮带传动，承重可达 5kg



自动对准中心调整支架可以很方便安装各种灯具

Extender 是任何希望提高其测量能力，包括 LED 模块，点光源和筒灯的小型照明实验室的完美选择。

连接和扩展

要安装 LightSpion Extender，请通过 RJ45 连接器将平台与以前安装的 LightSpion 手提箱

连接。Light Inspector 软件自动检测扩展器根据新设置调整校准数据。

物理尺寸

运输重量	8Kg
尺寸	175 x 43 x 28cm
重量	7kg
探测器距离	115cm 和 182cm
灯的直径范围	0 - 220 mm
灯最大重量	5Kg

电学参数

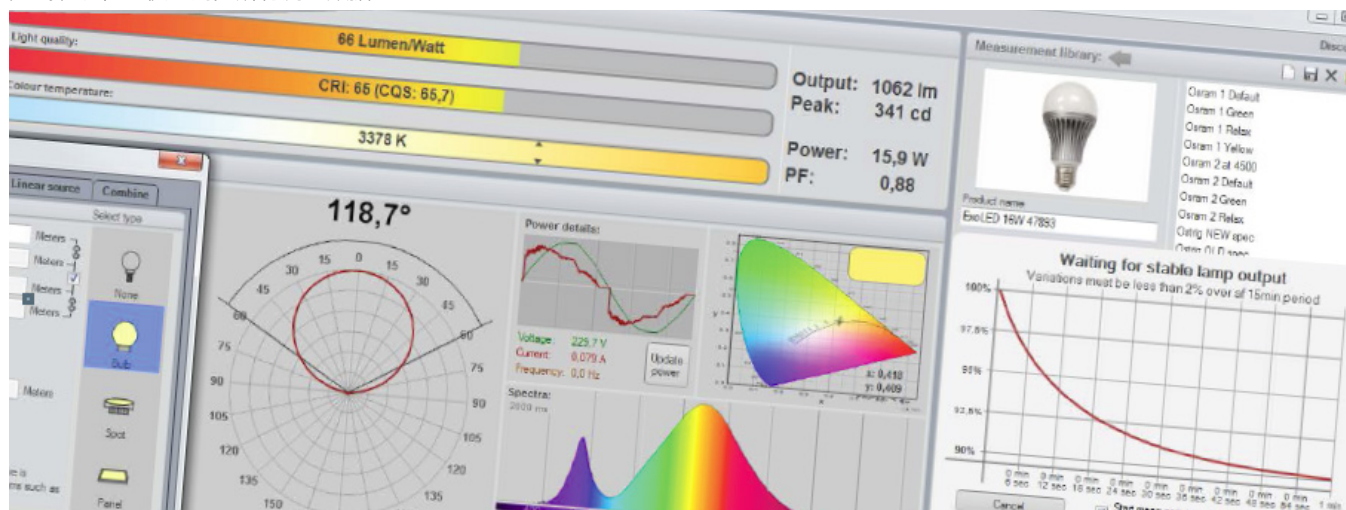
电源输出	90-260 VAC, 50/60 Hz
USB 电流消耗	200 mA
功率分析仪电压范围	90VAC-260VAC $\leq \pm 0.2V$
功率分析仪电流范围	0A-3A (平均: $\pm 0.1mA$)
功率分析仪功率范围	0W-300W (平均: $\pm 0.001W$)
功率分析仪采样率	70,000 次 / 秒

光度测量

测试方法	远场
光通量 (流明)	10-375,000
通量和亮度准确度	LED $\pm 4\%$, 其他类型 $\pm 7.82\%$
强度 (坎德拉)	0,05 - 1,500,000 $\pm 2.5\%$
色温	1,000K-10,000K $\pm 35K$
显色指数	0-100 $\leq \pm 0.7$
角分辨率 LOW 模式	4° / 步
角分辨率 HIGH 模式	1° / 步
光谱类型	STS 海洋光学
系统	完全校准的即插即用方案
重新校准	2 年 / 次

LIGHT INSPECTOR

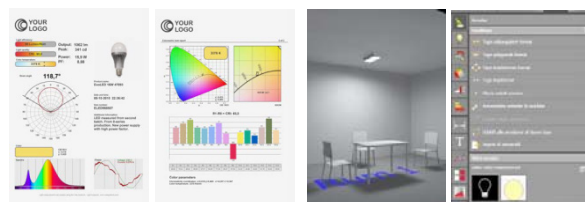
Viso LightInspector® 软件是一个直观的界面，包括在所有 Viso Light 测量产品中。该软件实时显示所有测量数据，光度测量结果以图形方式表示，可快速浏览所有测量数据。



点击运行

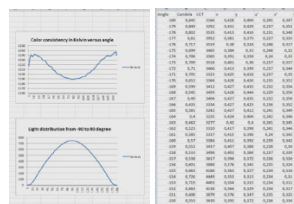
- 图形效能和质量
- 实时测量数据
- 添加自定义文本和图像
- 图形功率调节器
- 全自动光谱仪设置
- 详细的角度分布
- 直接电邮结果
- 在 90° / 120° 锥度内获得光刻胶
- 直接连接到 MATHLAB
- WINDOWS XP, 7, 8 10 均兼容

报告

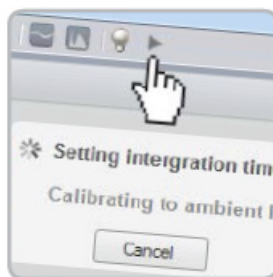


PDF

LDTIES



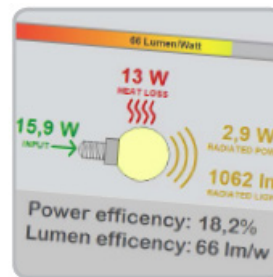
EXCEL



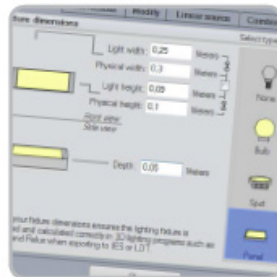
只需一次点击 全自动设置测角仪。



广泛的颜色质量 数据结果，包括 CRI, CQS 和 TM30 值



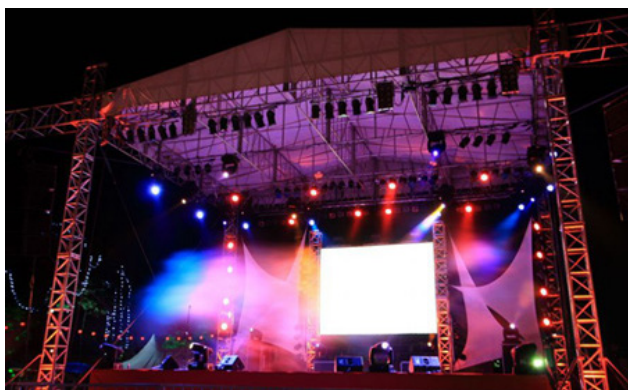
实际功率效率可以使用辐射光谱能量计算。



您可以轻松地地为灯具添加尺寸以获得准确的显示

9. LED 显示屏光学校正系统

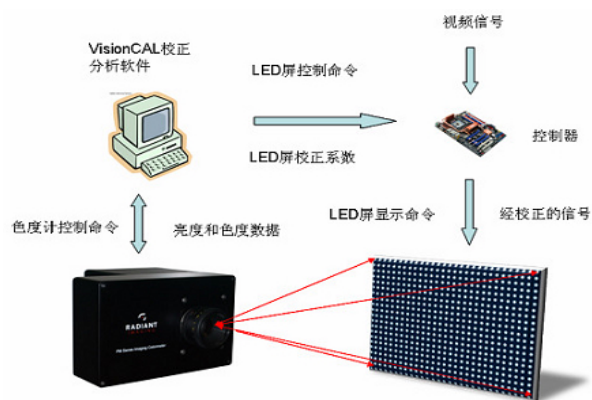
LED/OLED 显示屏光色校正解决方案



Vision 系列 LED 显示屏校正系统是一个 LED 显示屏制造商和用户显著改善 LED 屏色彩和亮度均匀性的解决方案。该系统适用于多种场合校正要求：LED 显示屏制造业领域的 LED 模块和屏幕校正；LED 显示屏使用领域的 LED 室内和室外屏幕校正；LED 显示屏的重新校准和性能的改善。

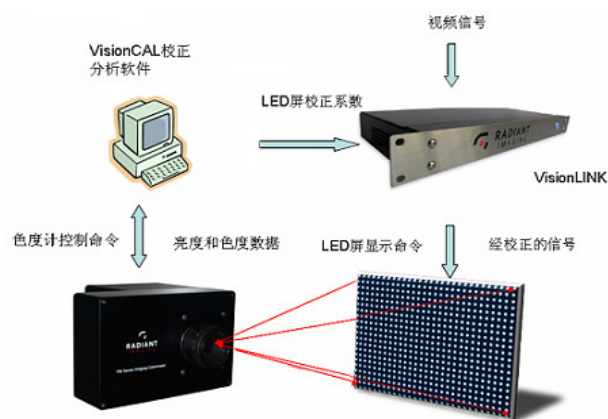
VisionCAL — LED 显示屏的色度和亮度逐点校正系统

VisionCAL 系统使用一架 PM 系列影像色度计测量 LED 模块或屏幕中每一颗 LED 的色度和亮度。在此测量基础上，VisionCAL 应用软件计算优化每个 LED 和 LED 像素的校正系数。当这些校正系数运用于视频输入信号，其结果是显示屏在一个明确的色域范围内，表现出均匀的亮度和色度性能。因为显示屏是均匀的和颜色是准确的，所以整体的视觉效果得到加强。



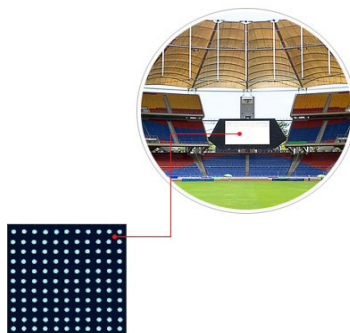
VisionLINK — LED 显示屏校正视频处理器

VisionLINK 是 Radiant Imaging 公司 Vision 系统（LED 显示屏校正）的一部分，对于控制器无法储存校正系统的 LED 屏，提供外部管理且对任何 LED 显示屏实时应用校正参数。通过测量 LED 显示屏中每一个单独 LED 的亮度和色度，VisionCAL 软件生成最优化的校正系数来使 LED 显示屏亮度、色度一致，达到目标值。对于没有综合校正功能的 LED 显示屏，这些像素级的校正参数通过 VisionLINK 应用至 DVI 视频信号来达到对所有的 LED 显示屏进行校正。



VisionTUNE — LED 显示屏校正服务

VisionTUNE 采用 Vision 系列 LED 屏校正设备和技术，为 LED 屏制造商或 LED 屏物主提供：像素级、模块级、整屏校正；室内、室外、安装现场校正；模块更换校正等。优化 LED 屏视觉效果，提高 LED 屏品质，延长 LED 屏使用寿命，降低 LED 屏成本。



10. 材料光学测量设备

QE-2000 量子效率测量系统

量子效率测定系统 QE-2000 介绍



量子效率测量系统“QE-2000”是一种测量量子效率（量子产额）的装置。将试料放置在固定治具上之后，按照专业软件的指示操作，可以在短时间内完成试料的测量及解析。

QE-2000 使用高精度测量仪（注 1），利用激发光和荧光的光量子数求得量子效率（量子产额），从而实现绝对的高精度测量。

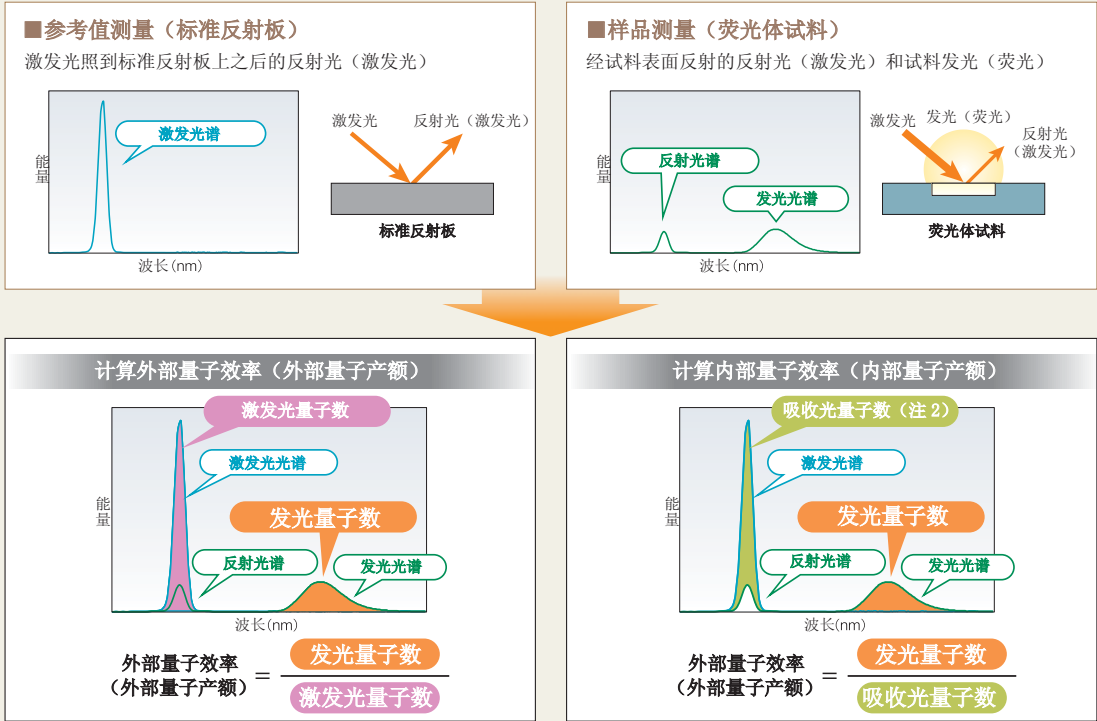
此前方法		QE-2000
粉剂试料	用配光法（测量空间分布）测量	•使用积分半球测量
粉剂试料	量子效率（量子产额）对比测量 已知试料与对象试料	•只测量对象试料 •使用积分半球测量

- 操作简单
- 短时间内即可测出
- 装置简单精巧
- 不需要暗室

- 短时间内即可测出
- 不需要其他准备测试（吸光度测试等）
- 不需要已知试料的量子效率（量子产额），不依赖于已知试料的精度

*注 1：根据计量法校正企业登录制度（JCSS），按照国家标准可追踪标准光源进行校正。

量子效率（量子产额）的测量示意图 参考值以及样品的激发光、荧光光谱的测量示例

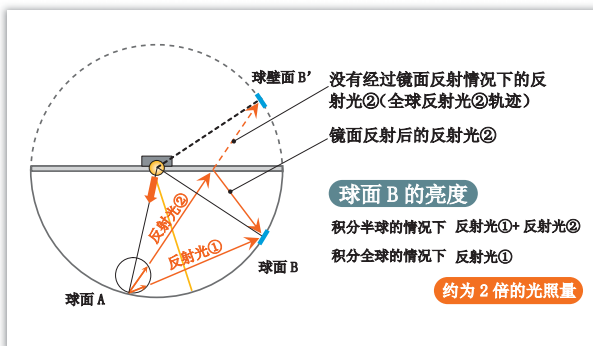


*注 2：荧光体试料所吸收的光量子数

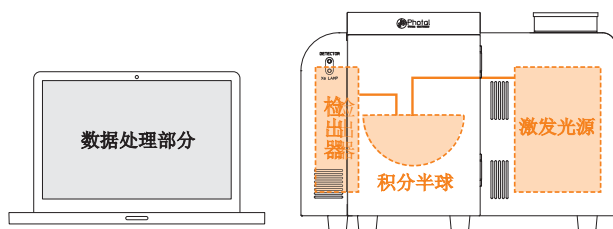
QE-2000 中装备有积分半球。与积分球（全球）相比有如下特色。

- 将样品的非发光部分（支架等）排除到积分半球外，从而尽可能减少自身吸收，减少误差，实现理想的光学装置。
- 通过镜面反射，同一点的亮度可以达到 2 倍，提升测量精度。
- 测量样品用的固定治具拆卸简单，不会有划伤积分球内部的风险。

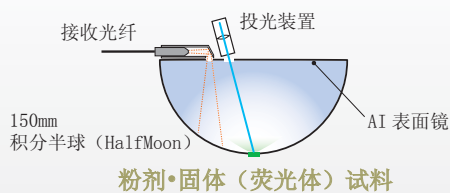
专利：4216314《光学测量装置》



光学装置图

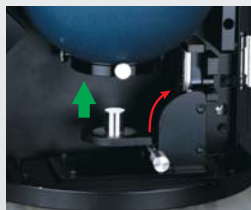


■ 粉剂·固体试料

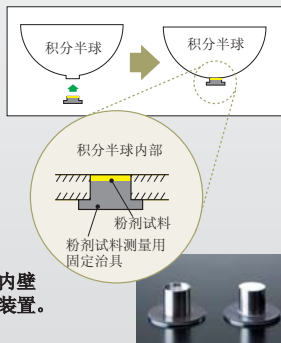


固定治具可以简单装卸

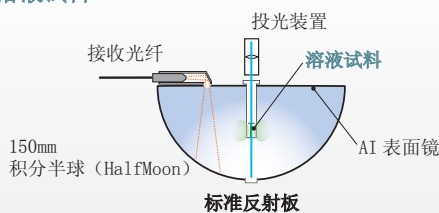
只要上下活动一下操纵杆（简单操作！）



构造特点在于沿着积分半球的内壁设置，从而实现了理想的光学装置。



■ 溶液试料

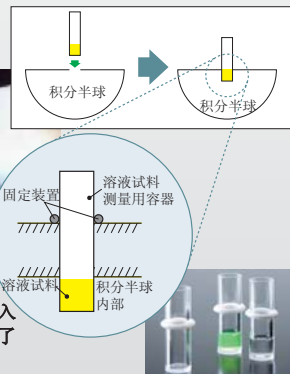


固定治具可以简单装卸

只要从积分半球的上面取出放入即可



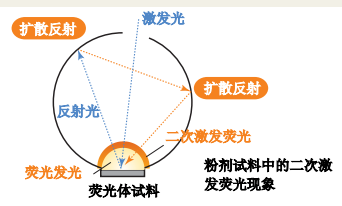
构造特点在于只有测量对象进入了积分半球内部，从而实现了理想的光学装置



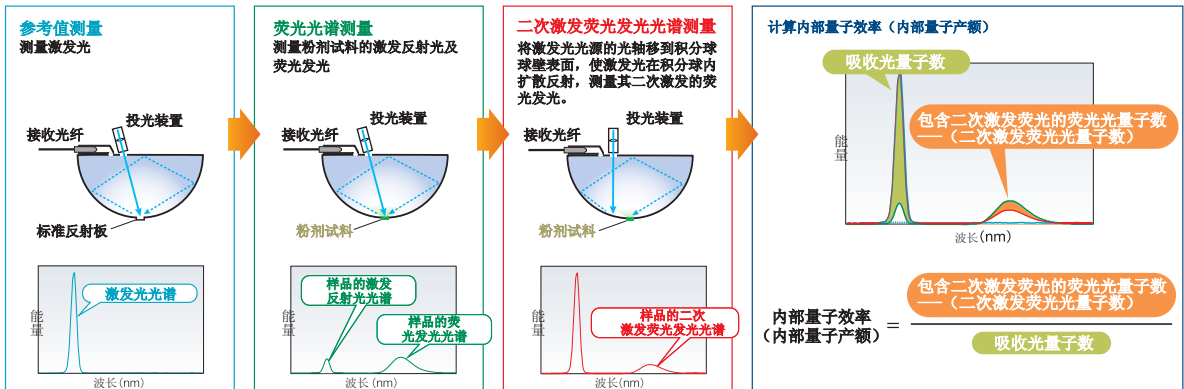
高精度理由 2 利用二次激发荧光校正功能来测得“真正的物性值”

在没有除掉二次激发荧光发光的状态下，所进行的测量并非是材料本身的特性，而是包含了测量装置在内的特性，这样不能求得真正的物性值。QE-2000 利用积分半球的优点进行二次激发荧光校正，可以简单便利的进行高精度的测量。

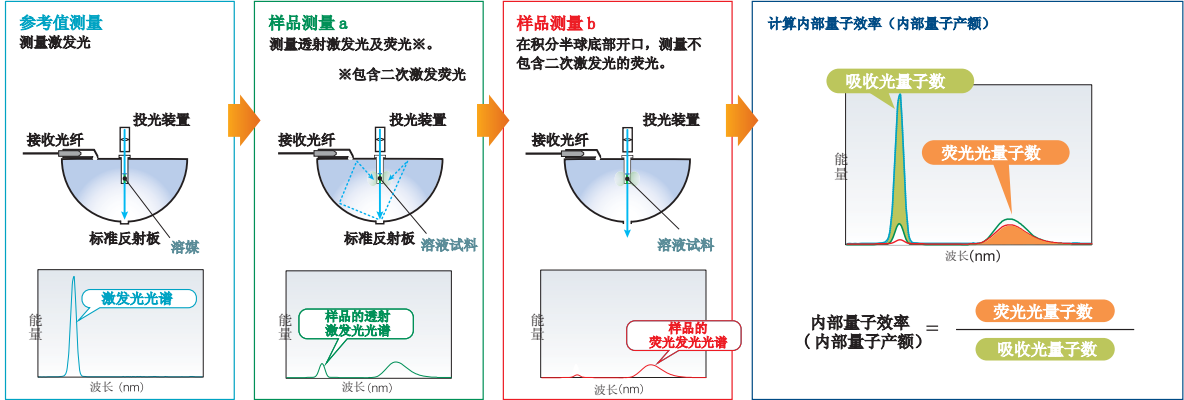
所谓二次激发荧光指的是：经荧光体试料表面所反射的激发光，在积分半球内进行扩散、反射后再次射进荧光试料中，由此所造成的发光现象。



■ 二次激发荧光校正方法（粉剂）



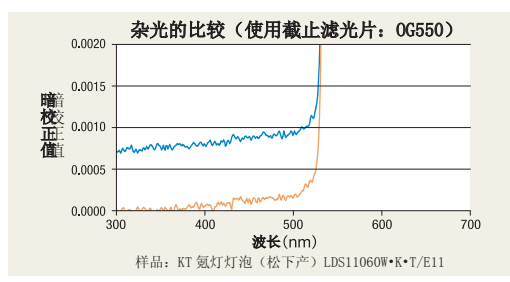
■ 二次激发荧光校正方法（溶液）



高精度理由 3T 采用低杂光多频分光检出器，减少紫外域杂光

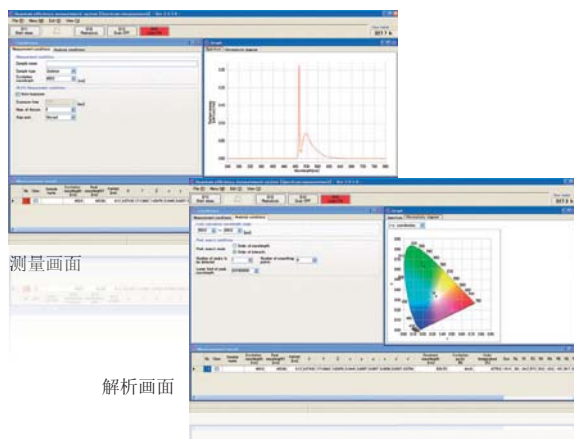
此前的检出器（多色仪）因可以检出紫外域的杂光，所以说并不适合应用在量子效率（量子产额）的测量上。大塚电子开发了除去杂光的技术，解决了该问题。QE-2000 上装备的多频分光检出器与我司之前的产品相比，杂光量是以前的约 1/5，紫外域的高精度测量也成为了可能。

专利：5150939 号《光学特性测量装置及光学特性测量方法》

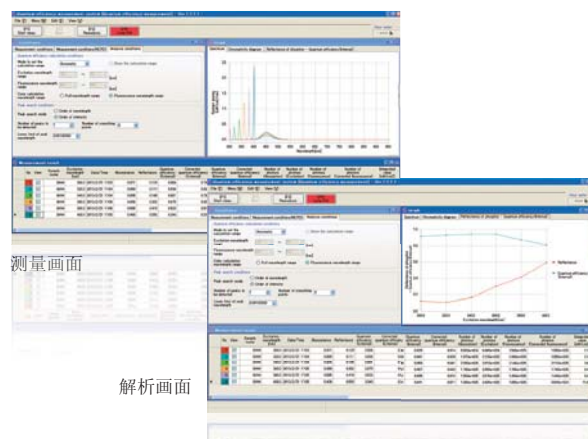




荧光光谱测量



多次激发测量



■ 粉剂试料的测量示例

BAM 多次激发的测量示例

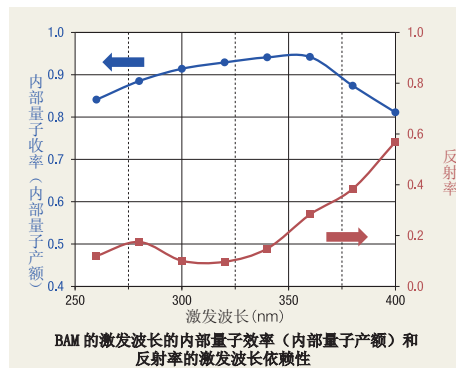
发波长变化会引起量子效率（量子产额）的变化。

BAM（粉剂）的量子效率（量子产额）与反射率的激发波长依赖性如右图所示。（BAM=BaMgAl₁₀O₁₇: EU）

• 蓝色（左轴）：二次激发校正后的内部量子效率（内部量子产额）

• 红色（右轴）：各激发波长的反射率

从图中可以看出，粉剂试料的激发光越接近可视区域，吸收率越低，也就是说，反射率越高。

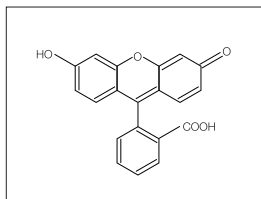


■ 溶液试料的测量示例

荧光素的激发光谱测量

所谓激发光谱，指的是显示荧光强度在哪个激发波长下最大的光谱。

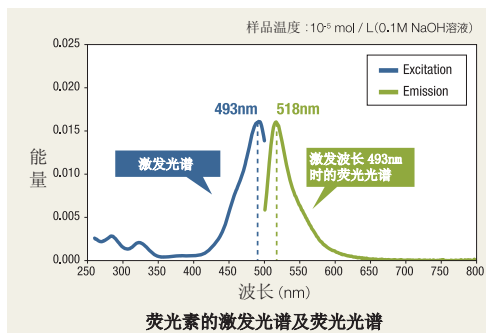
右图显示的是，荧光素的激发光谱（蓝色）和荧光强度最大时的激发波长（493nm）的荧光光谱（绿色）。



荧光素的构成



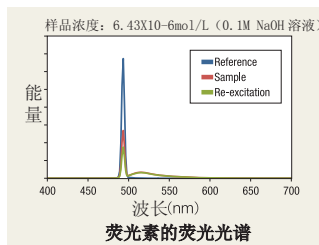
493nm 的激发光从上方照射时，在试料的中心部分产生的绿色的柱状就是荧光。



测量荧光素的内部量子效率（内部量子产额）

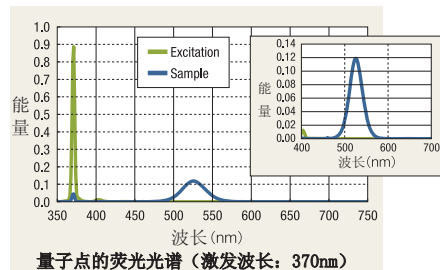
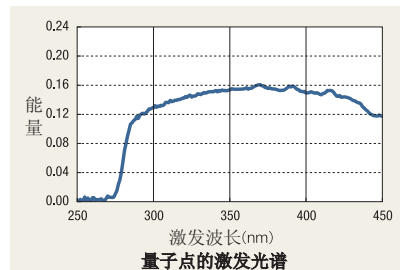
激发波长 493nm 时的荧光素溶液的荧光光谱（包含激发光）如右图所示。内部量子效率（内部量子产额）是 0.903（浓度 $6.43 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ ），和文献值 0.92（注 1）是基本一致的。

注 1: G. Weber and F. W. J. Teale, *Trans Faraday Soc* **53**, 646(1957)



测量量子点内部量子效率（内部量子产额）

通过改变量子点的组成和内部构造可以来调整其光学特性，这一点特性很受关注。量子点的激发光谱和激发波长 nm 时的荧光光谱如下图所示。

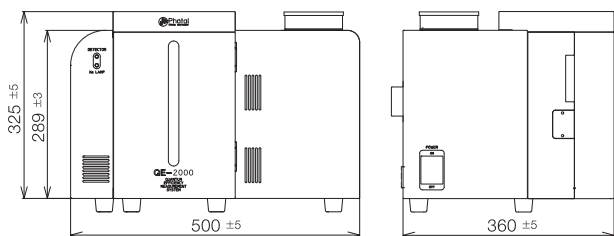


样品由 Nono Square 公司提供

规格

样式	3683C		311C		2580C		3095C	
测量波长范围	360~830nm		360~1100nm		250~800nm		300~950nm	
1 像素的波长宽度	1.0nm	0.5nm	1.6nm	0.8nm	1.2nm	0.6nm	1.4nm	0.7nm
光接收像素 CH 数	512ch	1024ch	512ch	1024ch	512ch	1024ch	512ch	1024ch
像素	电子冷却式 CCD 图像传感器							
位深	16 位							
分光器光学配置	背底 (flatfield) 型 F=3, f=85.8mm							
激发光源								
光源	150W Xe 灯							
激发波长	250~800nm							
带宽	FWHM 5nm/Slit 0.6mm							
样品抗光降解	自动关闭装置							
激发波长控制	自动控制							
积分球								
材质	Spectralon (美国 Labsphere 公司专利材料名 无中文)							
尺寸	150mm 半球 (HalfMoon)							
样品固定治具								
粉剂测量固定治具	SUS304 制, 无石英盖							
溶液测量用固定治具 (常温)	石英制溶液容器 (开放型)							
功耗								
电源电压	AC100~120V/AC 200~230V							
软件								
	量子效率 (量子产额) 测量 量子效率 (量子产额) 的激发波长依赖特性 反射光谱测量 PL 激发光谱 EEM (Excitation Emission Matrix) 显示				二次激发校正 发光光谱测量 透过·吸收光谱测量 颜色演算 (色度、色温、演色性等)			

外形尺寸图 (mm) 重量: 约 28KG



选项

- 自动取样器
- 样品固定治具
 - ① 粉剂测量用 SUS304 制, 无石英盖
 - ② 薄膜测量用 透射测量用固定治具



- 本目录中所述产品的外观·规格可能会因产品改良不经预告而做变更。
- HalfMoon 是大塚电子株式会社的注册商标。
- 本目录中提及的公司名·商品名等均为各公司的商标·注册商标。
- 本目录中所记载的内容未经允许不得转载。

相关产品

量子效率测量系统 (分离型) QE-2100



测量部分、检出部分、光源部分分别独立，各部分通用，在具备标准功能的基础上，可以根据用途进行扩展。

- 利用温度控制功能 (50~300° C) 可以测量量子效率 (量子产额) 的温度依赖性。
- 根据用途可以分别构建不同的光学设置，从而测量多种多样的样品。
- 检出器也可以用在全光束测量、配光测量上。
- 检出器的波长范围可以调整。
- 也可以对应宽带光源 (300~1600nm) 的规格。

嵌入式膜厚检测仪 FE-3

对于具有波长依赖性的多层膜，可以实现高精度测量！

特点

- 使用分光干涉法原理
- 配置高精度FFT膜厚分析引擎（专利 第4834847号）
- 可通过光纤灵活构筑测量系统
- 可嵌入各种制造设备
- 可实时测量膜厚
- 支持远程遥控，多点测量
- 采用长使用寿命，高稳定性白色LED光源



测量项目

多层膜膜厚解析

用途

- 光学薄膜（硬涂层，AR膜，ITO等）
- FPD相关（resist，SOI，SiO₂等）

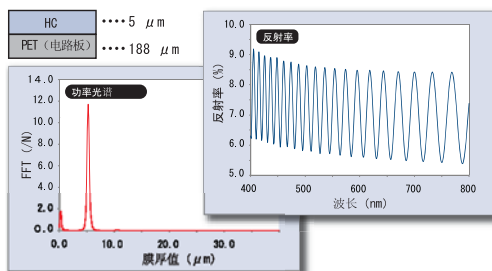
规格

型号	FE-3/40C	FE-3/200I
测量方式	分光干涉式	
测量膜厚范围 (n d 值)	20 nm ~ 40 μm	3 μm ~ 200 μm
测量波长范围	430 nm ~ 650 nm	900 nm ~ 1600 nm
测量精度	± 0.2 nm 以内 *1	-
重复精度	0.1 nm 以内 *2	-
测量时间	0.1 s ~ 10 s 以内	
光斑直径	约 φ 1.2 mm	
光源	白色LED	卤素灯
光纤	光透射接收用Y型光纤	1.5 m ~ 100 m
尺寸, 重量	300 (W) × 300 (D) × 150 (H) mm、约 10 kg	
软件	峰谷分析，FFT分析，最适化方法解析	
标准	峰谷分析，FFT分析，最适化方法解析	

*1 相对于VLSI公司产膜厚标准（100nm SiO₂/Si）的膜厚保证书所记载的测量保证值范围
*2 重复测量VLSI公司产膜厚标准（100nm SiO₂/Si）的统一点时的扩展不确定度（包括因子 2.1）

测量实例

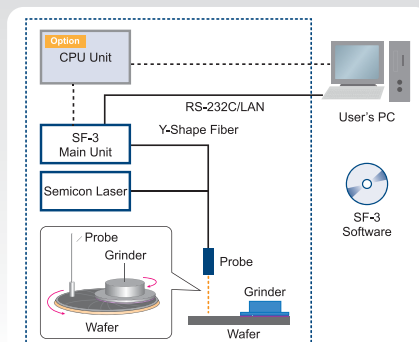
硬涂层膜厚分析



半导体晶元厚度测量 适用于1600 μm以下的膜厚测量 分光干涉式晶元厚度计 SF-3

- 通过光学式可进行非接触，非破坏状态下进行厚度测量
- 通过采用分光干涉法实现高测量重复性
- 可高速实时进行研磨监控
- 实现长WD（工作距离），方便嵌入制造设备
- 支持在线测量时所要求的外触发
- 采用了最适合厚度测量的单独分析运算法则

适应于厚膜
0.1 μm ~ 1600 μm



膜厚仪 FE-300

小型，低价格！简单操作，“非接触”膜厚测量！

特点

- 测试范围涵盖**薄膜到厚膜**
- 基于绝对反射率光谱分析膜厚
- **小型·低价**，精度高
- 无复杂设定，**操作简单**，短时间内即可上手
- 外观新颖，操作性提高
- 非线性最小二乘法，实现**光学常数解析**（
n：折射率、**k**：消光系数）

薄膜到厚膜的广领域对应
(10nm~1.5mm)



对应膜种

- 多层膜
- 非干涉膜
- 折射率倾斜
- 超晶格结构

测量项目

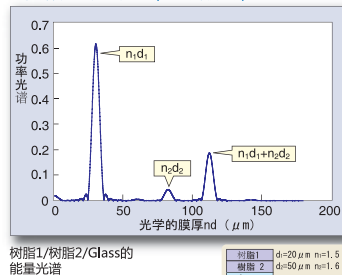
- 绝对反射率测量
- 多层膜厚解析
- 光学常数解析（n：折射率k：消光系数）

用途

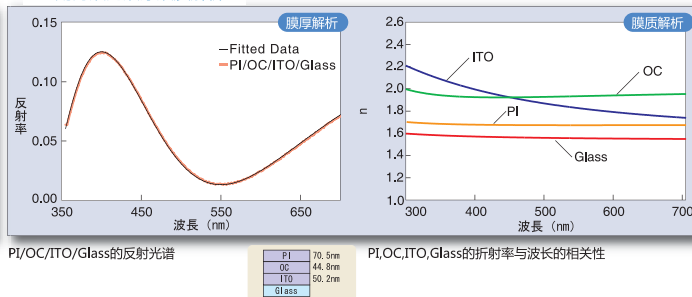
- 光学薄膜（ARfilm、ITO等）
- FPD相关（ITO、PI、PC、CF等）

测量实例

■ 树脂膜的膜厚测量（FFT解析法）



LCD用薄膜的膜厚膜质解析



式样

型号	FE-300V	FE-300UV	FE-300NIR *1	
本体	标准型	薄膜型	厚膜型	厚膜型（高分辨率）
样品尺寸	最大 8 寸晶圆（厚度 5 mm）			
测量膜厚范围（n d 值）	100 nm ~ 40 μm	10 nm ~ 20 μm	3 μm ~ 300 μm	15 μm ~ 1.5 mm
测量波长范围	450 nm ~ 780 nm	300 nm ~ 800 nm	900 nm ~ 1600 nm	1470 nm ~ 1600 nm
测量精度	± 0.2 nm 以内 *2	± 0.2 nm 以内 *2	-	-
重复精度	0.1 nm 以内 *3	0.1 nm 以内 *3	-	-
测量时间	0.1 s ~ 10 s 以内			
光斑直径	约 φ 3 mm			
光源	卤素灯	氙灯与卤素灯	卤素灯	卤素灯
通讯接口	USB			
尺寸，重量	280 (W) × 570 (D) × 350 (H) mm、约 24 kg			
软件功能	波峰波谷解析、FFT解析、最适化解析、最小二乘法解析			
标准	材料评价软件、薄膜模型解析软件、标准片解析			
选配功能				

*1 详细规格请咨询 *2 相对于 VLSI 公司产膜厚标准（100nm SiO₂/Si）的膜厚保证书记载的测量保证值范围

*3 VLSI 公司产膜厚标准（100nm SiO₂/Si）的同一反复测量时的扩张不确定度（包括因子 2.1）

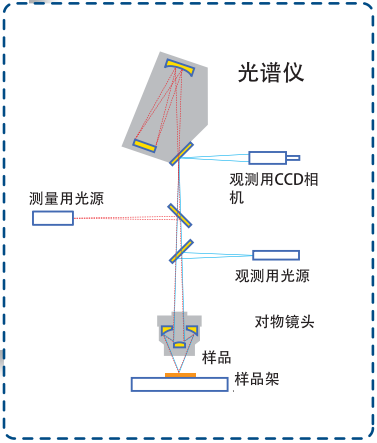
反射光谱膜厚仪 FE-3000

- 高精度，高感度从薄膜到厚膜的广范围多层膜分析

特点

- 完美对应紫外到近红外（190~1600nm）广波长范围。
- 利用高分辨率传感器，可对应厚膜以及超厚膜样品
膜厚类型：0.8~1mm
- 利用非线性最小二乘法薄膜解析软件，可解析多层薄膜的膜厚，光学常数（n:折射率，k:消光系数）等薄膜特性。
- 利用背面反射补正，对应透明基板
- 可测量微小光斑（最小3μm）的分光光谱
- 可对应大型样品

光学系图



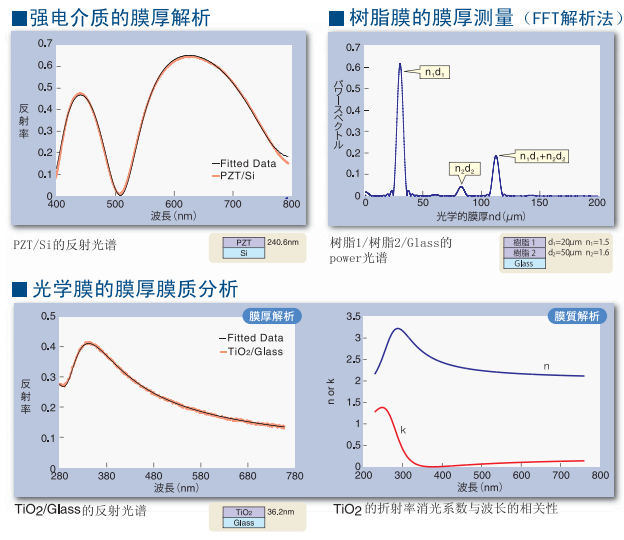
式样

样品尺寸	200mm×200mm×7mm(厚度)
测量膜厚范围	1nm ~ 1mm
测量波长范围	190nm ~ 1600nm
可测量层膜数	最大50层
传感器	电子冷却型光电二极管阵列 电子冷却型CCD area image sensor

测量项目

多层膜解析
光学常数解析 (n: 折射率 k: 消光系数)
绝对反射率

测量实例



OPTM 显微分光膜厚仪

All Matters, All Solution.

非接触 · 非破坏 · 显微方式
测量时间 1秒!

In a non-contact non-destructive microscopic
from now Measurement time of 1 second !



嵌入型测试头



自动 XY 平台

R&D ! QC ! 植入设备 ! 都可简单实现高精度测量 !

For R&D, For QC, For Built in type, we provide the useful system!

测量目标膜的绝对反射率，实现高精度膜厚和光学常数测试！

(分光干涉法)

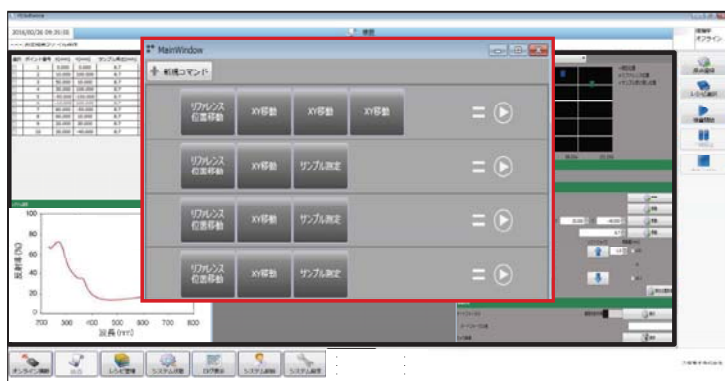
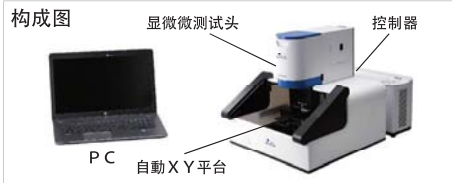
特长 Features

- 膜厚测量中必要的功能集中于头部
- 通过显微分光高精度测量绝对反射率（多层膜厚、光学常数）
- 1点只需不到1秒的高速tact
- 实现了显微下广测量波长范围的光学系（紫外～近红外）
- 通过区域传感器控制的安全构造
- 搭载可私人定制测量顺序的强大功能
- 即便是没有经验的人也可轻松解析光学常数
- 各种私人定制对应（固定平台，有嵌入式测试头式样）

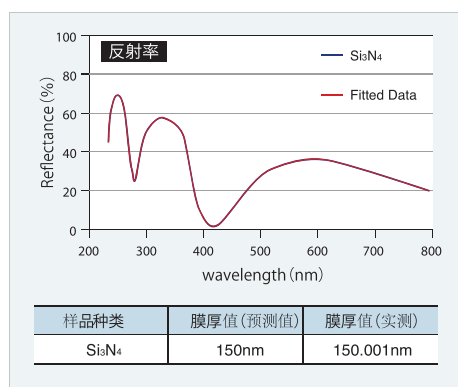
测量项目 Measurement item

- 绝对反射率测量
- 膜厚解析
- 光学常数解析 (n: 折射率, k: 消光系数)

构成图



根据试料的形状和部位，可轻松定制测量顺序



式样 Specifications

		OP-A1	OP-A2	OP-A3
波长范围	Wavelength Range	230~800nm	360~1100nm	900~1600nm
膜厚范围*	Film Thickness Range	1nm~35μm	7nm~49μm	16nm~92μm
样品尺寸	Sample Sizes	Max. 200mm×200mm×17mm		
点径	Spot Sizes	φ 5μm (反射40倍镜头), 改造后可达到3μm		
tact time	Measurement Time	1秒/1点		
尺寸	Sizes	本体(W555×D537×H559mm), 控制单元 (W500×D180×H288mm)		
功用	Utilities	750 VA		

※ 上述式样是带有自动XY平台。

※ release时期是 OP-A1在2016年6月末、OP-A2、OP-A3预定2016年9月。

* 膜厚范围是SiO₂换算。

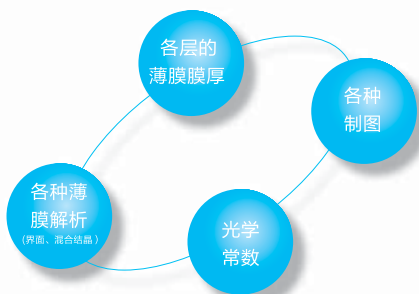
- 记载产品的外观式样和软件，可能由于改良，在未通知的情况下变更。
- 公司名，商品名等是各个公司的商标，登陆商标。
- 禁止转载本式样书中的任何内容

椭圆偏振光测量仪 FE-5000

FE-5000 series

通过自动多角度椭圆偏振光测量仪实现 高速的薄膜莫后测量和高精度的化学常数解析

— 可对应各种选配，膜厚的特制解析

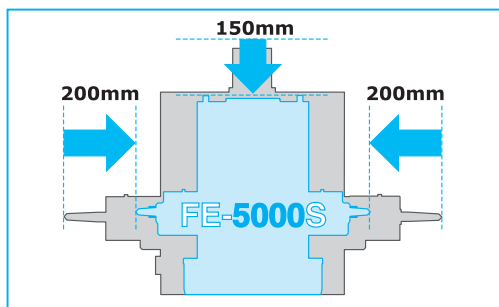


应用范围

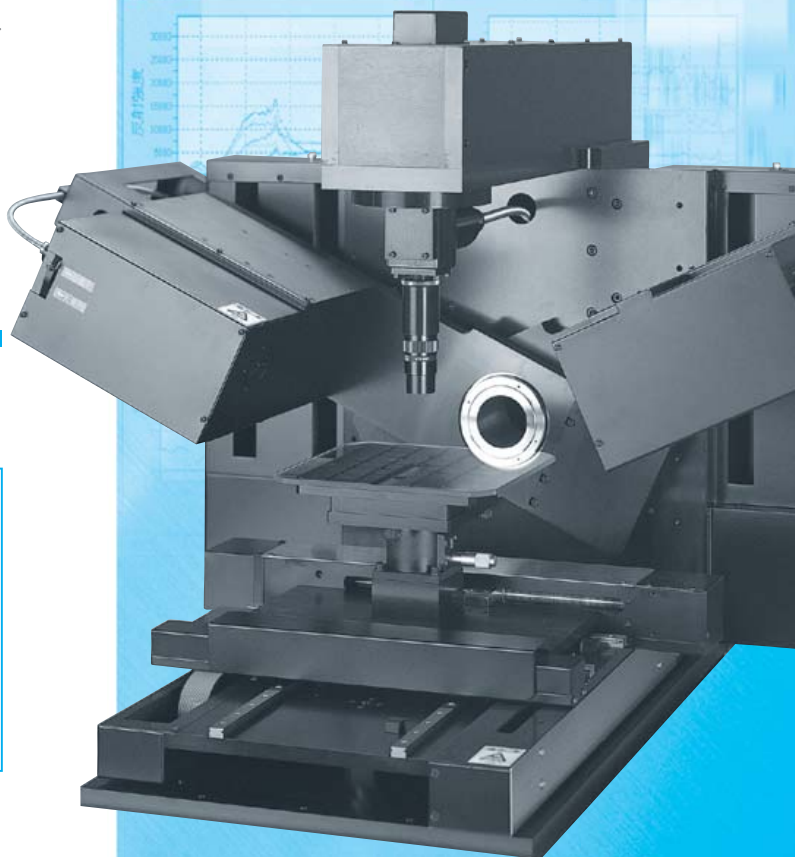
- FPD LCD, PDP, FED, 有机 EL
- 半导体 a-Si, poly-Si, 其他
- 复合半导体 半导体激光, 强电介质
- 数据储存 DVD, HDD, 磁气头
- 光学材料 膜, 防反射膜
- 膜 AR 膜

《FE-5000S》

FE-5000的基础上追加了FE-5000S系列。FE-5000S虽然和FE-5000有相同的基本功能，但是价格低，省空间。光谱椭圆偏仪的用途业得到扩大。



与FE-5000(机体) 大小比较图



高精度量測稀溶液到濃溶液粒徑與界達電位

粒徑

0.6nm~
10μm

界達
電位

-200~
200mV

分子量

360~
2000×10⁴

濃度範圍：0.00001(0.1ppm)~40%

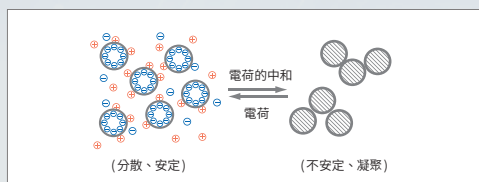
[粒徑] 乳膠 112nm：0.00001~10%、膽汁酸：~40%



提供長年專業經驗

量測原理

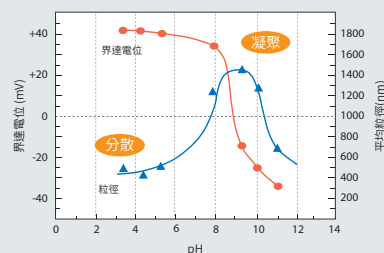
通過界達電位與粒徑評價分散安定性



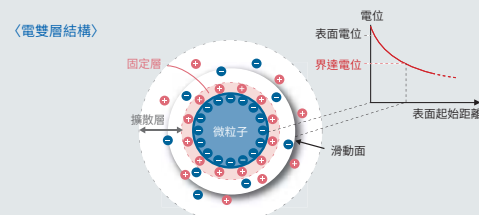
一般膠體粒子界達電位的絕對值越大，表示其電荷斥力越強，分散性會越好。反之，如界達電位接近於0時，會不安定且較容易相互凝聚。可以說，界達電位的大小左右了分散安定性。

通過氧化鋁粒子的pH變化評價分散與凝聚

氧化鋁粒子的pH值由酸性變為鹼性時，界達電位會由正值經過電荷為0的等電點到達負值。由此可知，在界達電位絕對值較大的pH範圍，平均粒徑會較小且分散性較好。而在等電點附近，則會相互凝聚導致平均粒徑變大且不安定。

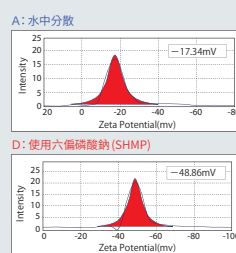
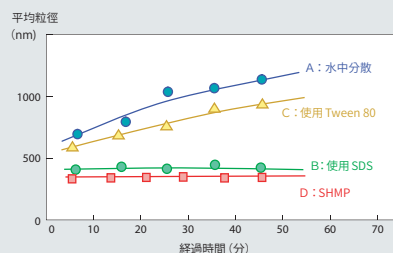


何謂界達電位



在溶液中的粒子會因為離子吸附、氧化物表面水合作用以及官能基解離等而產生帶電性質。為使其電荷中和，在粒子周圍聚集的相反電性離子而形成電雙層。而其周圍所吸附的離子層在施加電場後，會伴隨著粒子一起往電荷相反方向泳動。此時粒子與溶劑交界稱為之為滑動面，而滑動面上的電位即稱為之為界達電位。

添加界面活性劑時的分散與安定性評價



在相關業界已廣泛利用界面活性劑控制分散與安定性。以氧化鈦(TiO₂)為例，在分別使用水及各種界面活性劑分散後，將粒徑與界達電位相比較可以得知其差異。使用水分散時(界達電位=-17mV)，粒子會在短時間內凝聚。而使用SDS或SHMP時(界達電位=-49mV)，可長時間防止凝聚，改善其分散性。

，更進一步評價固體表面、分子量

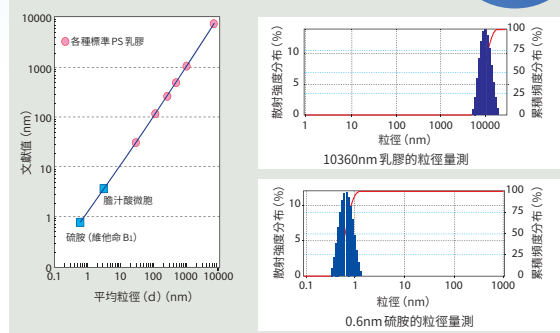
- NEW** ● 通過最新型的高感度APD提高感光度，成功的縮短了量測時間
- NEW** ● 搭載自動溫度梯度測量功能，可分析變性、相變溫度
- NEW** ● 可量測0~90℃寬闊的溫度範圍
- NEW** ● 增加了大範圍分子量測定及解析功能
- 可量測懸濁的高濃度樣本粒徑、界達電位
- 藉由實測Cell內電滲流的圖示化分析，可提供高精度界達電位量測結果
- 對應高鹽濃度溶液界達電位
- NEW** ● 對應小尺寸樣本平板界達電位量測



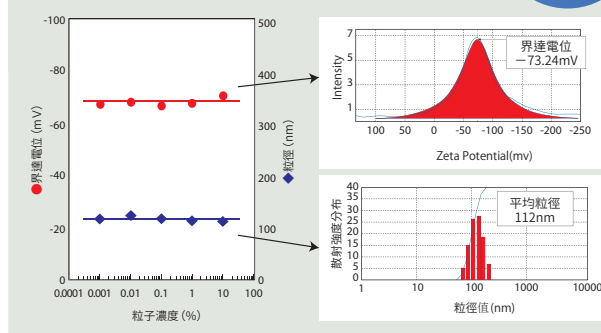
培育出的可靠數據

■ 特 長

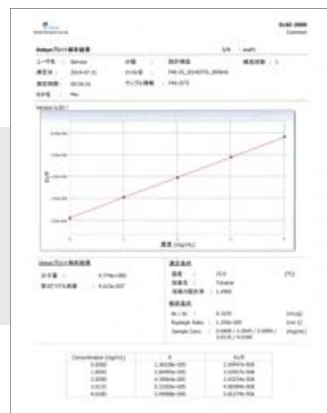
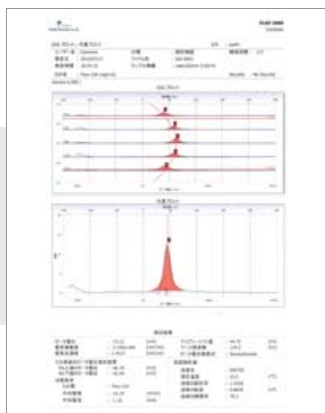
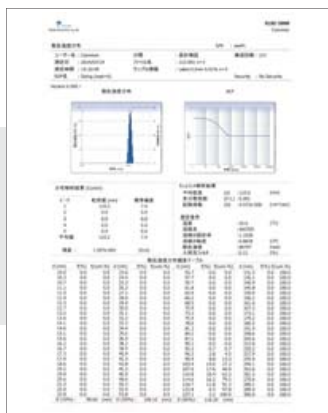
■ 標準樣本文獻值與實測值



■ 標準乳膠對的濃度依賴性 (0.001~10%)



■ 報告輸出



粒徑量測

量測範圍：0.6nm~10μm

分散在溶液中的粒子，因其布朗運動受到粒徑大小影響，當大粒子受到光照射時所得之散射光變化較為和緩，而小粒子則較為劇烈。

以光子相關法解析波動，可求得粒徑及粒徑分布。

$$G_2(\tau) = 1 + \alpha(G_1(\tau))^2 \quad G_1(\tau) = \exp(-Dq^2\tau)$$

$$d = kT / 3\pi\eta D \dots \text{Einstein-Stokesの式}$$

$G_2(\tau), G_1(\tau)$ ：二次、一次的自相關函數

D：擴散係數

τ ：相關時間

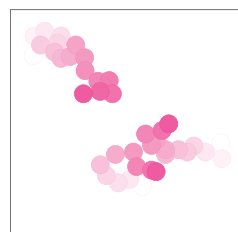
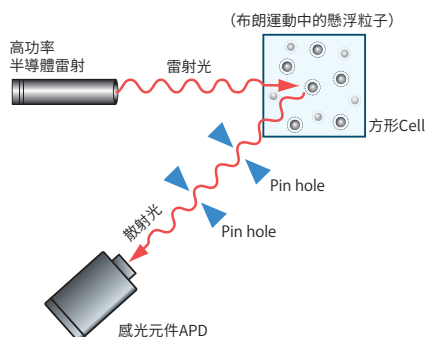
q：散射向量

d：流體力學的直徑

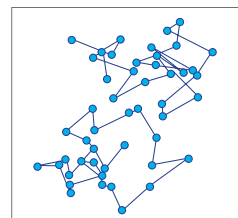
k：波茲曼常數

η ：溶劑黏度

T：絕對溫度

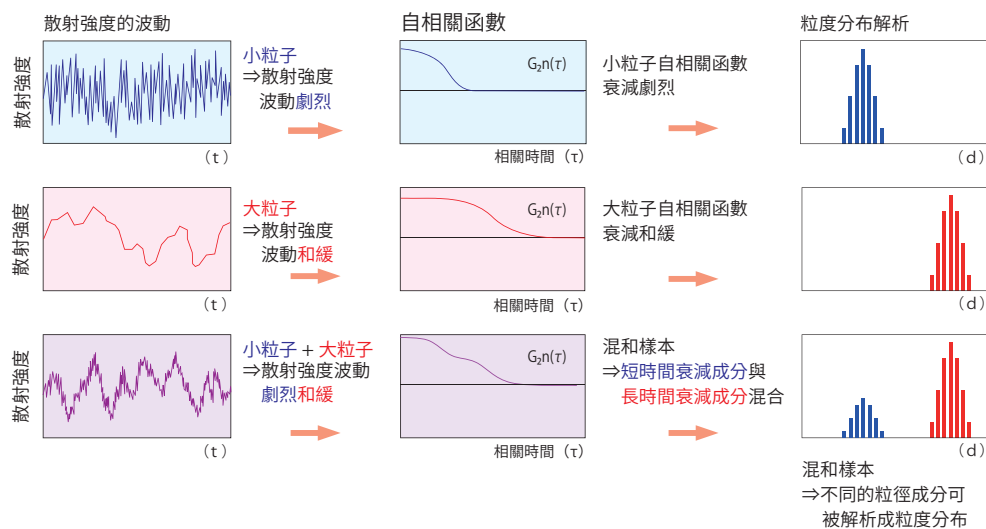


大粒子的布朗運動軌跡

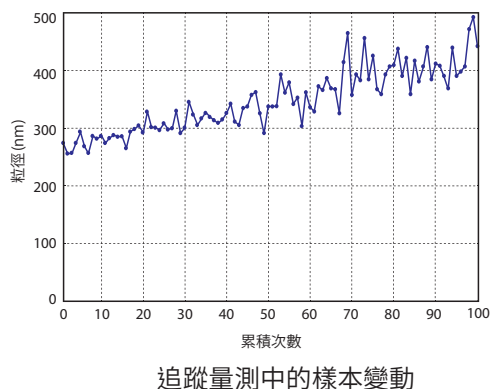


小粒子的布朗運動軌跡

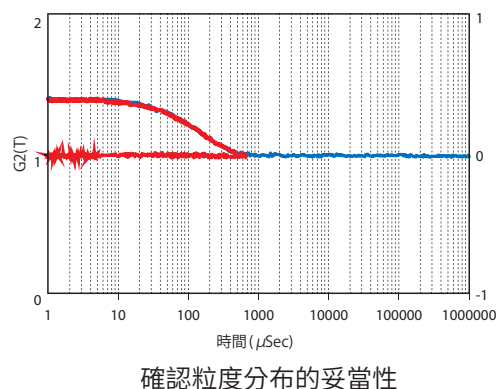
分析過程



粒徑監控功能



逆相關函數、殘差顯示功能



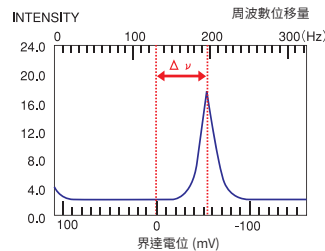
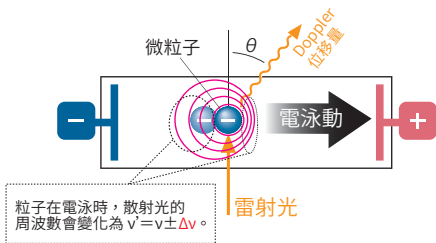
界達電位量測

量測範圍：-200mV~200mV

界達電位量測原理：電泳光散射法 (Laser Doppler 法)

對溶液中的粒子施加電場，帶有電荷的粒子會產生電泳動，藉由觀測此電泳動可以求得界達電位與電泳動遷移率。

電泳光散射法將光照射泳動中粒子所得到的散射光，通過 Doppler 位移量來求取電泳速度。亦被稱之為 Laser Doppler 法。



■求取泳動速度(V)

$$\Delta\nu = 2V \cdot n \cdot \sin(\theta/2) / \lambda$$

$\Delta\nu$: Doppler 偏移量

n : 溶劑折射率

θ : 檢出角度

真實的泳動速度
= 觀測到的泳動速度 - 電滲流速度

■電泳遷移率(U)

$$U = V / E$$

E : 電場

■界達電位(ζ)

$$\zeta = 4\pi\eta U / \epsilon$$

η : 溶劑黏度

ϵ : 溶劑導電率

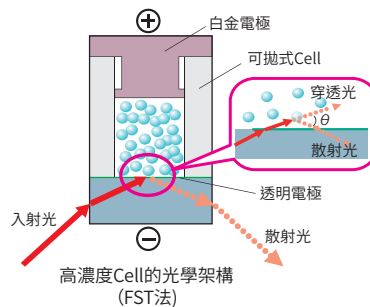
高濃度樣本界達電位量測原理

取得專利

光不易穿透的高濃度樣本與有色樣本由於多重散射與吸收等影響，以往使用 ELSZ Series 非常難以測得所需結果。

而現在的 ELSZ 所搭配的標準 Cell 可大範圍的完整對應稀釋到高濃度樣本。

所採用 FST 法的高濃度 Cell 更可量測高濃度領域的界達電位。

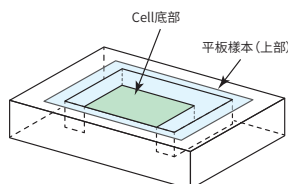


* : Electrophoretic mobility measurement of concentrated suspension using Forward Scattering through Transparent electrode

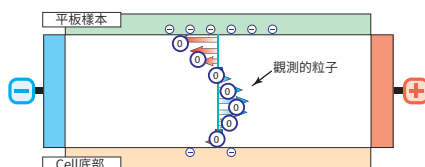
平板樣本運用於界達電位

平板 Cell 是將平板樣本緊密接觸於盒型石英 Cell 上方而形成一體的構造。

藉由實測在 Cell 深度方向上每個粒子泳動遷移率，所得到的電滲流 Profile 可分析固體介面電滲流速度，進而求取平板樣本表面界達電位。



平板 Cell 原理圖



分子量量測

分子量量測原理：靜態光散射法

靜態光散射法可以簡便的方法量測絕對分子量而廣為所知。其量測原理為，將光照射溶液中分子，並以所得到的散射光絕對值來求取分子量。也就是利用大分子得到強散射光，小分子得到弱散射光的現象。

而實際上，光散射強度會因為濃度不同而異，實測數點不同濃度溶液的光散射強度，並代進以下公式的橫軸（濃度），縱軸則代入與散射強度 $Kc / R(\theta)$ 相等地倒數來繪製圖示。此法被稱之為 Debye 圖示法。

藉由往零濃度 ($C = 0$) 外插的倒數求取分子量 M_w ，並以此初期梯度可求得第二維里係數 A_2 。

$$\frac{Kc}{R(\theta)} = \frac{1}{M_w} + 2A_2c + \dots$$

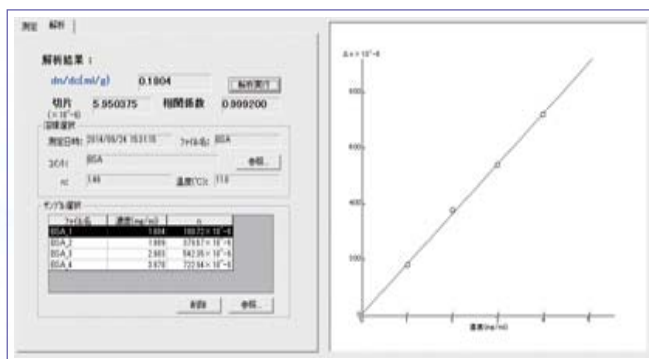
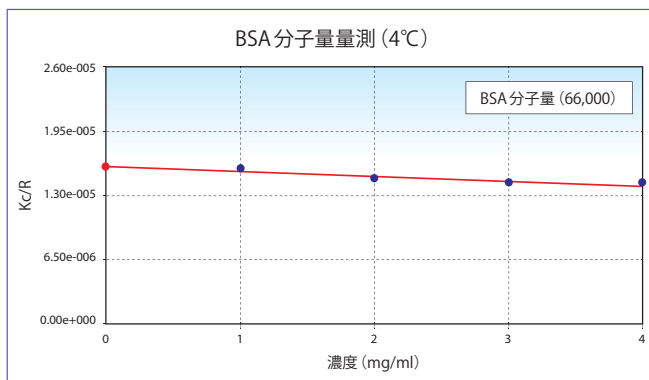
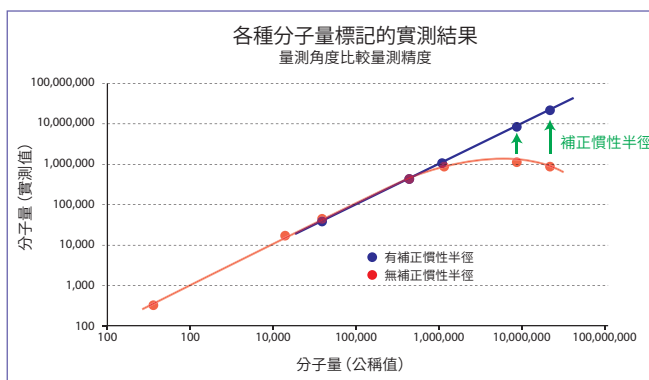
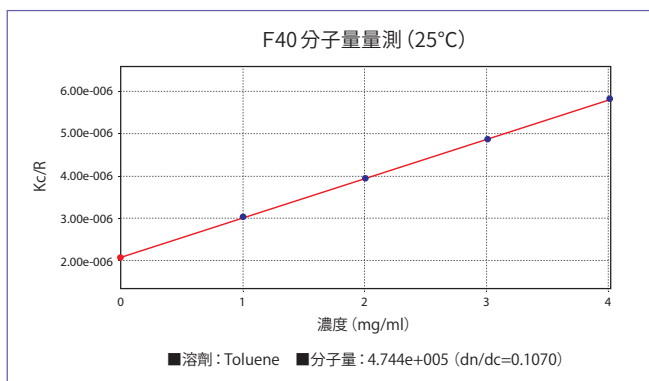
K ：光學常數（包含 $(dn/dc)^2$ ）
 c ：溶質濃度
 θ ：檢出角度
 A_2 ：第二維里係數
 dn/dc ：折射率隨濃度的增加
 $R(\theta)$ ：過多Rayleigh ratio（減少散射強度）
 M_w ：重量平均分子量

分子量較大的分子，散射強度會因角度而不同。分子量藉由量測不同散射角度 (θ) 的散射強度不但可提高量測精度，也可獲得分子擴散指標值的迴轉半徑。以固定角度進行測量時，只要輸入推測的迴轉半徑，角度會自行補正，可量測更高精度的分子量。

何謂第二維里係數

顯示溶劑中分子間的排斥與吸引程度，易於觀察溶劑分子的相容性與結晶化跡象。

- A_2 為正時，代表相容性高的溶劑，分子間排斥較強，有益於穩定。
- A_2 為負時，代表相容性低的溶劑，分子間吸引較強，易產生凝聚。
- $A_2 = 0$ 時，稱之為 Theta 溶劑，溫度則稱之為 Theta 溫度。排斥與吸引處於平衡狀態，容易產生結晶化。

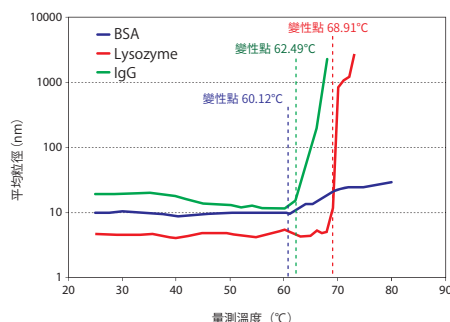


溫度梯度量測

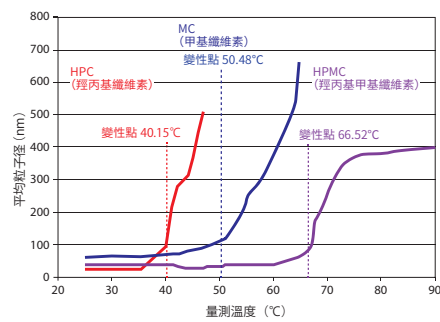
何謂溫度梯度

具備量測粒徑與界達電位所需連續自動控制量測溫度的功能。
可簡單容易的分析蛋白質等變性與相轉變溫度。

最小0.1°C的間隔任意設定。



藉由溫度梯度分析變性點



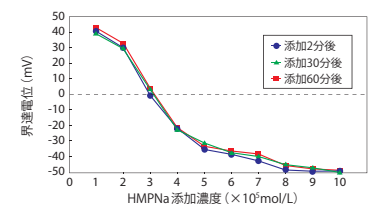
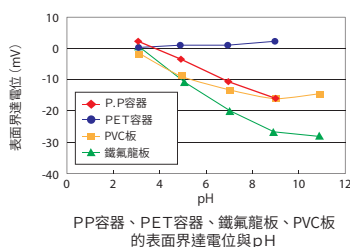
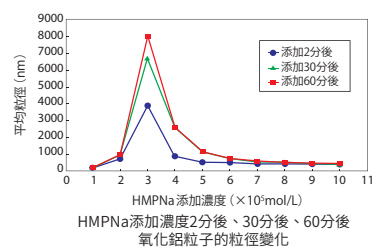
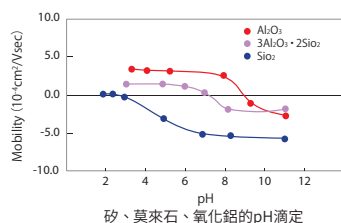
纖維素衍生物分析變性點

pH滴定儀量測 (選配)

pH 滴定儀 (ELSZ-PT)



可自動量測 pH 值與添加劑濃度的粒徑、界達電位變化。
可連結平板 Cell。



pH 範圍	pH1 ~ 13
測定模式	滴定模式・添加劑模式・循環模式
循環流速	約 10 ~ 40mL/min
滴定溶液	3 種類 (酸 / 強鹼 / 添加劑, 獨立注射控制)
滴定分解能	0.1μL
樣本容量	約 30mL
pH 電極	玻璃電極
尺寸・重量	250 (W) × 310 (D) × 290 (H) mm 約 7.5kg
電源	AC100V 50/60Hz 55VA

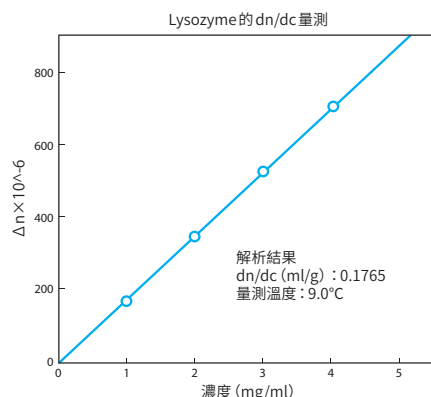
dn/dc 量測 (選配)

高感度示差折光計 (DRM-3000)



分子量測解析時不可或缺的參數
dn/dc

量測範圍	0 ~ ±4 × 10 ⁻³ Δn
量測波長	633nm (使用干涉濾光片)
光源	鎢燈
樣品 Cell	Flow Cell 容量 8μL
溫度範圍	10~50°C (無凝結狀態) 恆溫水循環方式
尺寸・重量	260 (W) × 400 (D) × 165 (H) mm 約 13kg
電源	AC100V ± 10V 150VA (MAX)



標準Cell

粒徑・分子量 (2000ZS/2000S)

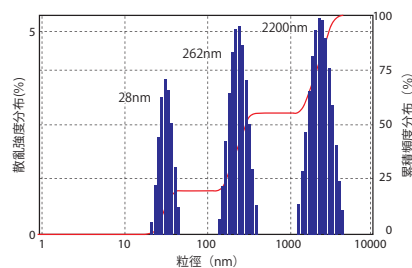
粒徑／分子量Cell套件

可對應市售量測粒徑、分子量的四角形Cell套件。
玻璃製、可拋式、微量Cell亦可使用於此套件。



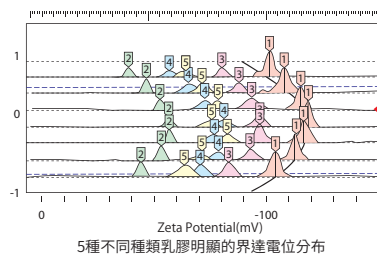
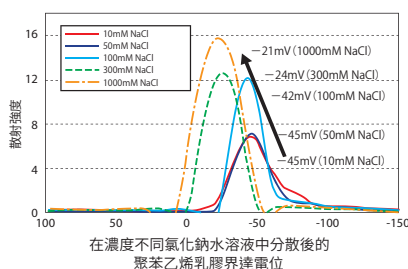
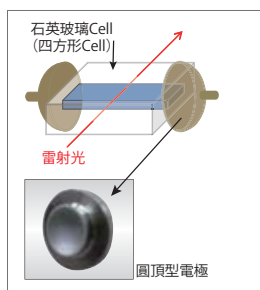
玻璃製Cell
(分子量、粒徑用Cell)

聚苯乙烯乳膠的混合樣本

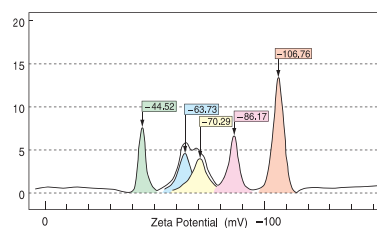


標準Cell套件

適用於稀釋樣本與高鹽濃度樣本的Cell套件。
亦可對應pH滴定儀系統與極性溶劑。
藉由縮小Cell截面積，擴大電極面積。別說是生理食鹽水，即使是在1000mM NaCl的溶液中亦可量測粒子界邊電位。



5種不同種類乳膠明顯的界邊電位分布



5種不同種類乳膠混和樣本的界邊電位分布

選擇

微量可拋式Cell套件 or 高濃度Cell套件

微量可拋式Cell

列為標配的界邊電位用微量可拋式Cell。

- 業界首例!! 可實測電滲流的界邊電位用微量可拋式Cell。
- 可量測微量的 (130 μ l ~)
- 可量測鹽濃度達100 mM的界邊電位。



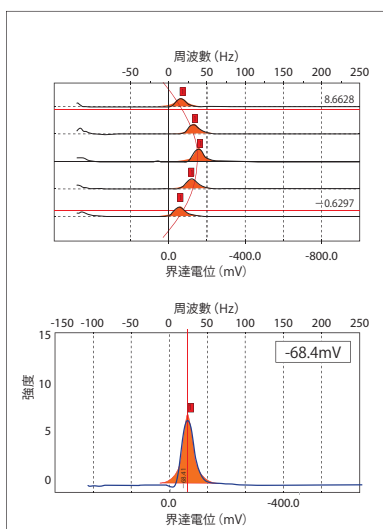
量測順序



①用吸液管吸取樣本至微量可拋式Cell



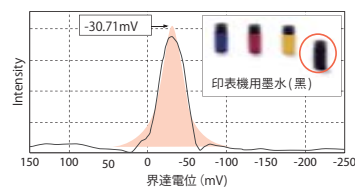
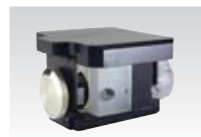
②將微量可拋式Cell安裝至主體後開始量測



鹽濃度100mM乳膠的電滲流圖示與界邊電位分布

高濃度Cell套件

可對應技術專利FST法搭配標準Cell不易量測的濃稠懸浮樣本。
採用相容於有機溶劑的可拋式Cell。



印表機用墨水(黑)原液的界邊電位量測

取得FST相關專利

選配

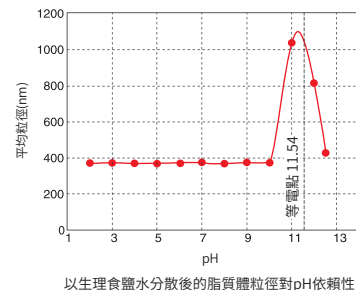
粒徑微量 Cell

可量測最小容量 20 μ L 的微量 Cell。
另外備有單獨套蓋能防止高溫量測時樣本蒸發。



粒徑 Flow Cell

可連結 pH 滴定儀量測粒徑的 Flow Cell。

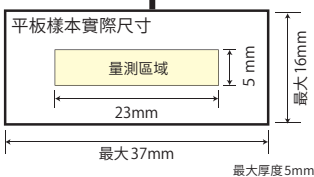
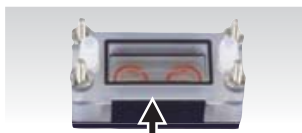


平板用 Cell 套件

量測平面狀與薄膜狀樣本固體表面界達電位的 Cell 套件。

被固定在平板 Cell 單側的固體樣本與溶液間之介面，會因為電荷的依附性而在固體樣品表面產生雙電層。一旦電氣泳動時即產生電滲流。

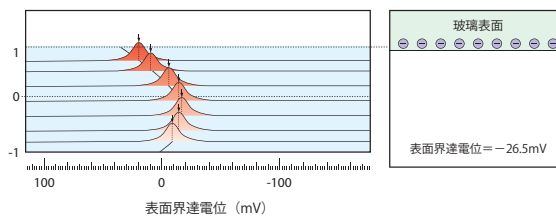
在 Cell 內不同點位置量測明顯的電遷移率，並導入「森・岡本公式」解析電滲流，可求得固體樣本表面界達電位。



※如需更小尺寸，請洽詢經銷人員。

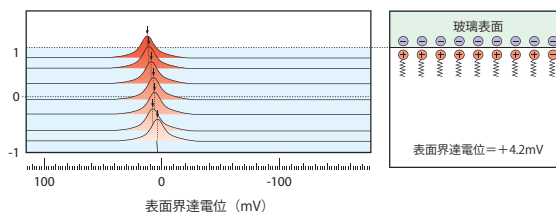
1 負電荷處理後玻璃表面電位量測結果

表面界達電位 = -26.5mV: (10mM NaCl 溶液)



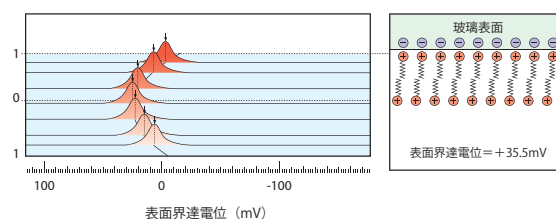
2 玻璃表面負電荷被 CTAB 正電荷中和後的狀態

表面界達電位 = +4.2mV: (1 $\times$ 10⁻⁶mol/l CTAB 含有 1.0 mM NaCl 溶液)



3 玻璃表面在吸附了過量的 CTAB 後呈現了帶有正電荷的狀態

表面界達電位 = +35.5mV: (1 $\times$ 10⁻⁴mol/l CTAB 含有 1.0 mM NaCl 溶液)



注：平板 Cell 套件需用於常溫

平板 Cell 用墊片套件

易於量測纖維狀樣本的專用套件。

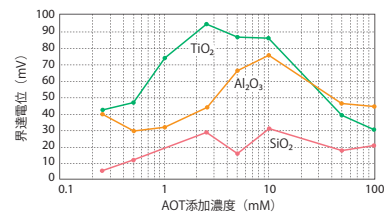
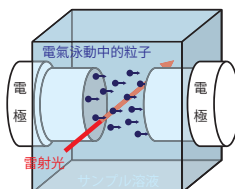


安裝範例

低導電率溶劑用 Cell 套件

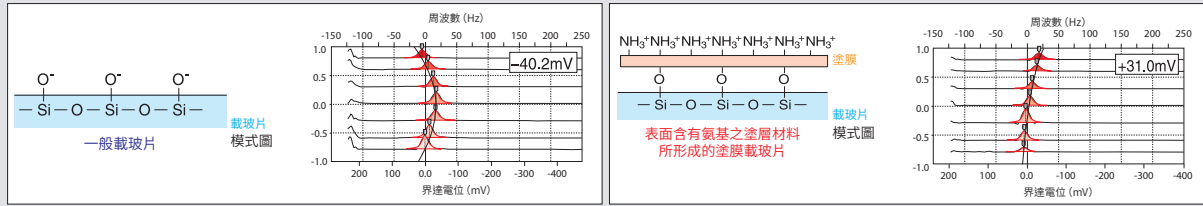
對應非極性溶劑樣本界達電位量測的 Cell 套件。

可對應 10 以下低導電率溶劑。

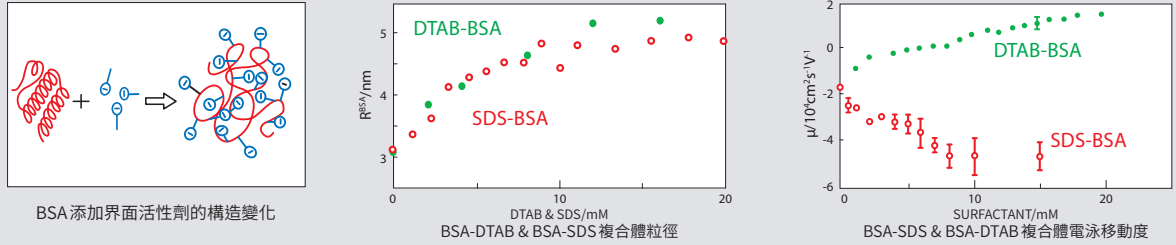


注：低導電率 Cell 套件需用於常溫

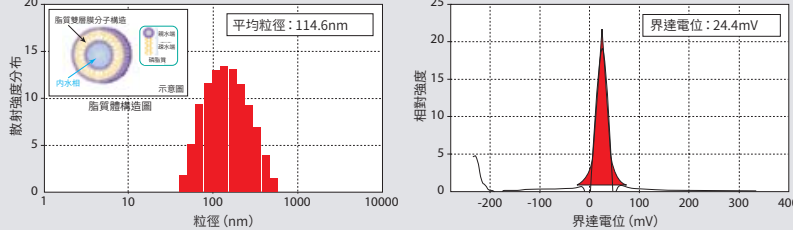
細胞培養過程中為預防剝離現象所使用之載玻片表面界達電位



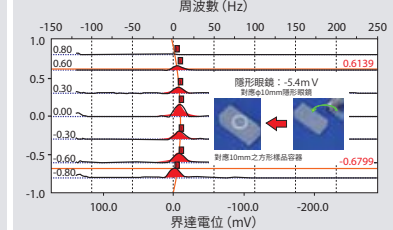
量測蛋白質吸附界面活性劑之粒徑與界達電位變化



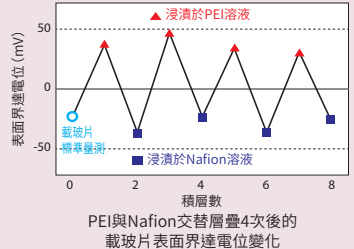
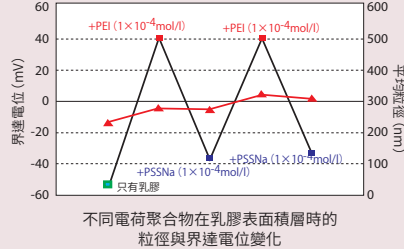
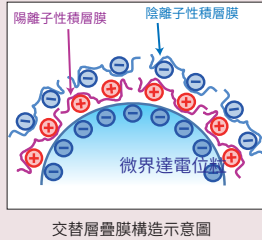
DDS微粒 (Liposome) 在生理食鹽水中的粒徑與界達電位



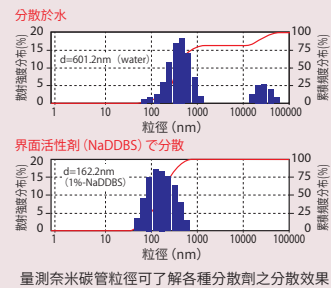
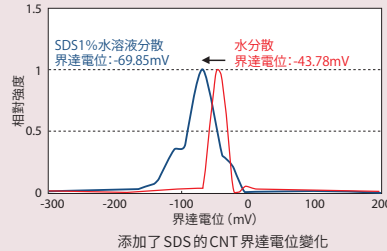
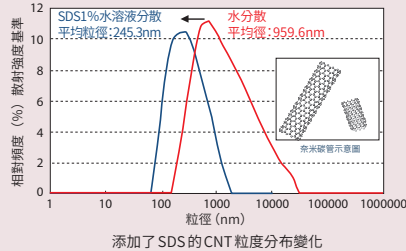
隱形眼鏡平板界達電位量測



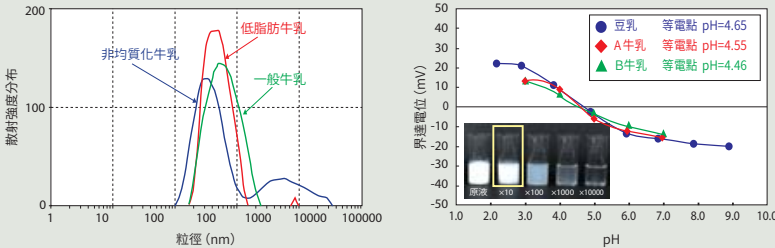
藉由控制界達電位評價微粒與平板表面之交替層疊膜構造



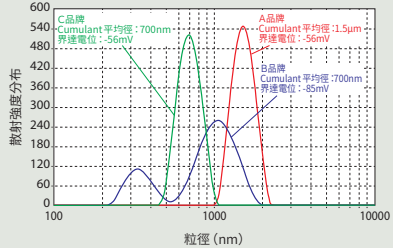
奈米碳管 (CNT) 粒徑分布與界達電位



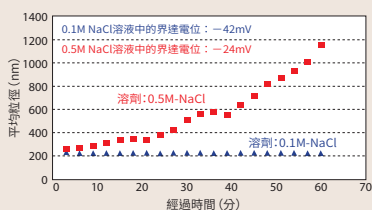
各種牛乳粒徑分布與牛乳、豆乳界達電位比較



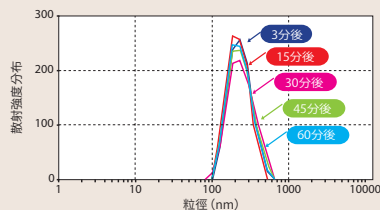
各化粧品水Cumulant平均粒徑與界達電位



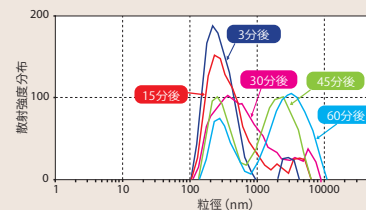
評價不同鹽濃度中膠體粒子的分散安定性



各種鹽濃度中乳膠的界面電位與粒徑變化

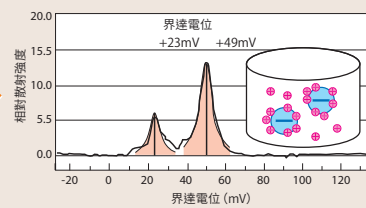
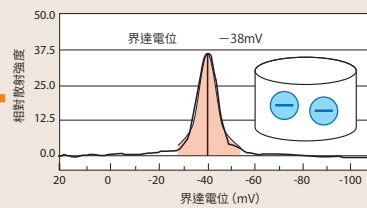
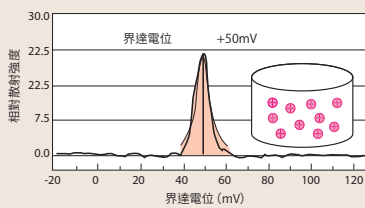


0.1M-NaCl 溶液中乳膠的粒徑變化

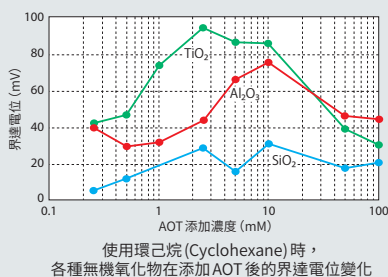
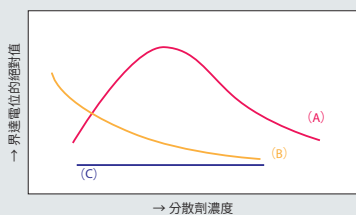


0.5M-NaCl 溶液中乳膠的粒徑變化

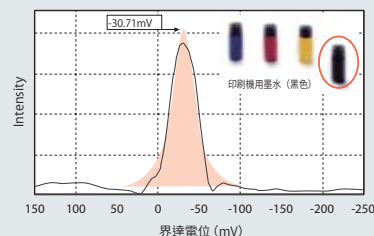
不同電性粒子混合後的異質凝聚



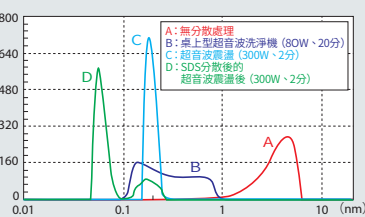
加入添加劑後的界面電位變化



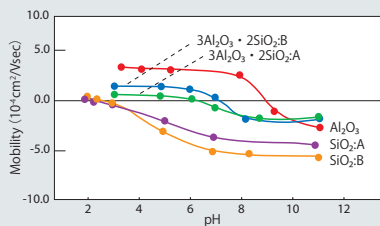
量測印刷機用墨水 (黑色) 原液的界面電位



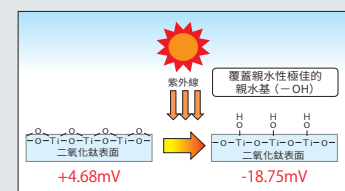
氧化鋁粒子的分散技術



矽、莫來石、氧化鋁的自動 pH 滴定

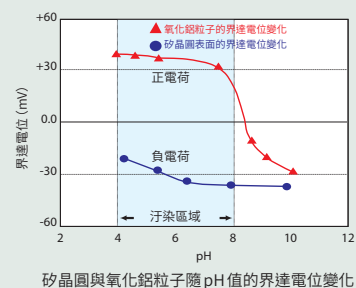
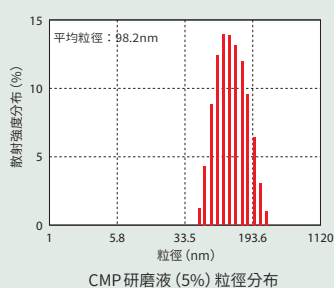
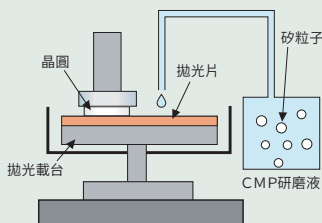


光觸媒超親水性的產生過程與表面界面電位的變化



應用於半導體產業的研磨與洗淨工程

CMP 製程中所使用的氧化鋁與矽等研磨粒子，由於會伴隨 pH 等的使用狀況而改變分散狀況，粒徑與界面電位的評價就成為了不可或缺的一環。



■ 構成表



型 式	粒徑量測	界達電位量測	分子量量測	pH 滴定量測
ELSZ-2000ZS	●	●	●	●*1
ELSZ-2000Z	—	●	—	●*1
ELSZ-2000S	●	—	●	●*2

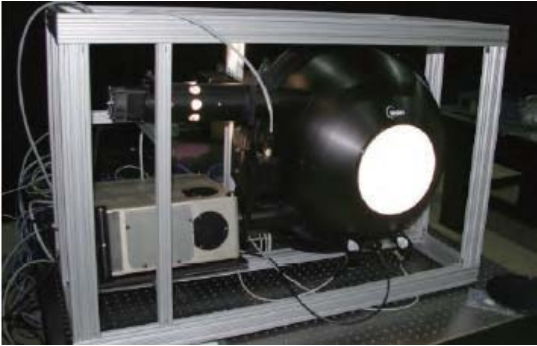
■ 規格樣式

	粒徑 (ZS、S)	界達電位 (ZS、Z)	分子量 (ZS、S)
量 測 原 理	動態光散射法 (光子計數法)	動態電泳光散射法 (Laser Doppler)	靜態光散射法
光 學 系 統	零差法光學系統	外差法光學系統	零差法光學系統
光 源	高功率半導體雷射*3		
感 光 元 件	高感度APD		
樣 品 容 器 / 容 量	矩形容器: 0.9mL ~ 微量容器 20μL ~ (選配)	標準容器: 0.7mL ~ 高濃度容器: 0.6mL ~ 微量可拋式容器: 130μL ~ } 可選配	矩形容器: 0.9mL ~
對 應 濃 度 範 圍	0.00001 (0.1ppm) ~ 40% (乳膠112nm: 0.00001 ~ 10%、膽汁酸: ~ 40%)	0.001 ~ 40% (乳膠262nm: 0.001 ~ 10%、膽汁酸: ~ 40%)	—
量 測 範 圍	粒徑: 0.6nm ~ 10μm	界達電位: -200 ~ 200mV	分子量: 360 ~ 2000×10 ⁴ *4
溫 度	0 ~ 90°C (具備梯度功能)*5		
電 源	100V±10%, 50/60Hz, 250VA		
尺 寸	380 (W) × 600 (D) × 210 (H) mm、約22kg		
電 腦 設 備	筆記型電腦、OS: Windows 7		
軟 體	平均粒徑解析 (Cumulant法) 粒度分布解析 (Marquardt法/NNLS法 Contint法/Unimodal法 粒度分布重疊 逆函數&殘差圖表 粒徑監控功能 粒徑範圍顯示 (0.1~106nm)	界達電位解析 (Smoluchowski公式、Hückel公式) 電泳移動度解析 界達電位重疊 電滲流解析 (森&岡本公式) pH滴定解析 (等電點解析)*1 平板界達電位解析*6	分子量解析 (Debye法) 第二維里係數 慣性半徑補正功能
	FDA 21CFR Part11、具備標準操作流程(SOP) 可選擇日語/英語操作介面		

*1: 需搭配選配附件中 pH 滴定量儀。
 *2: 需搭配選配附件中 pH 滴定量儀與粒徑流動容器。
 *3: 本儀器在雷射相關安全標準規範 (JIS C 6802) 中被歸類為第一級產品。
 *4: 視樣品有可能須要補正慣性半徑。
 *5: 使用標準玻璃容器時，可拋式容器使用溫度為 10 ~ 50°C。
 *6: 需搭配選配附件中平板樣品容器套件。

11. 均匀光源系统

USS 均匀光源系统



技术指标：

	USS-600C	USS-1200C	USS-2000C	XTH-1200C	XTH-2000C
亮度范围 (cd/m ²)	0-2100	0-40,000	0-18,000	0-20,500	0-20,500
峰值亮度： (mW/cm ² srum@0.9 μ m)	6.0	98.5	55	NA	NA
照度范围 (lux)	0-6600	0-125,600	0-56,500	0-64,400	0-64,400
球直径	6inch(15cm)	12inch(30cm)	20inch(50cm)	12inch(30cm)	20inch(50cm)
出口直径	2inch(5cm)	4inch(10cm)	8inch(20cm)	4inch(10cm)	8inch(20cm)
涂层反射率	98%	98%	98%	98%	98%
色温	3000K	3000K	3000K	3000K-6000K	3200K-6000K

注：如有特殊要求，可定制，欢迎联系先锋公司销售人员。

Labsphere 均匀光源系统是按照提供优越的均匀光谱辐亮度设计的，可用于校准各种成像和非成像探测器。积分球涂有 Spectrafect 涂层，该涂层具有 98% 的高反射率，而且反射特性近乎标准的朗伯特型。反射层具有高稳定性，这些涂层能够确保在积分球的寿命时间内保持一致的光学积分特性，系统带光度探头监控 cd/m² 或 foot-Lambert 亮度输出水平，校准可溯源至美国国家标准局（NIST）。

系统特性：

- 系统包括：积分球，卤素灯 (或氙灯)，电源，辐射度计及探测器，衰减器及控制器，标准软件
- 优于 98% 的辐亮度均匀度
- 亮度、色温、光谱等连续可调
- 内部涂层 Spectrafect
- 卫星球提供主球内更好的均匀度（适用于 uss-600c）
- 可替换的元件
- 辐射度和光度的校准报告
- NIST 溯源的校准报告
- 有 ISO9001：2000 认证的质量管理体系

应用领域：

- 成像辐射度计校准
- 相机校准
- 远程分光辐射度计 校准
- 小面积遥感系统 校准
- 器件 校准
- 显示器 校准

HELIOS 标准光源系统



为满足您的特殊需求 而设计的模块化的光学校准系统

- 摄像机、传感器和焦平面阵列
- 多光谱和高光谱成像
- 小卫星的成像
- 对地观测系统
- SWIR 波段科学与成像
- 侦察与警戒
- 无人驾驶飞机 (UAV)
- 汽车与自动驾驶汽车
- 地面验证与外场定标

系统简介

遥感属于技术推动型行业，其应用日益广泛。该市场非常需要能与现有设施配套的软硬件创新架构。客户往往需要可扩展的、可以满足其独特需求并符合其预算的解决方案。

蓝菲 HELIOS 系列是基于我们 35 年的研发经验推出的全新亮度 & 辐亮度均匀光源产品系列。

- 模块化设计，配置灵活，可扩展性强
- 性能可靠，适合多种应用 (研发、生产或现场等)
- 优异的嵌入式设计
- 适用性强，可以充分满足灵活多变的遥感需求
- 提供基于 LabVIEW 的二次开发组件

5 个系列配置：专为完成常见测试任务而设计

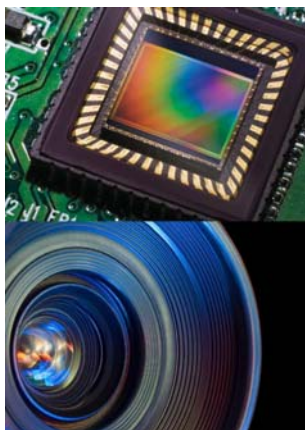
- D (动态范围)
- A (大气质量因子 - 地面反照率 - 太阳光)
- L (低亮度)
- V (可变模块)
- S (静态模块)

除上述配置，我们也提供的定制解决方案。

找到最符合您需求的 HELIOSUSLR 亮度和辐亮度均匀光源



D (动态范围系统)



可应用于具有严苛成像质量要求的卫星遥感等方面研发

- 摄像机和传感器 >16bit, 实际值 -27bit (167dB)
- 包含全日光至夜视辐亮度
- 高、中和低分辨率选项
- 自动化程度高, 并可远程控制
- 不确定度低和精度高
- 卤钨灯光谱

12 英寸 - 型号 USLR-D12L-NANS

20 英寸 - 型号 USLR-D20F-NMNN

A 系列: 大气质量因子 - 地面反照率 - 太阳光源



可用作太阳光谱源应用于卫星、机载、外场成像与传感系统研发

- 太阳光谱
- 摄像机和传感器 >16bit, 实际值 -23bit (150dB)
- 反照率 1 (AM 1) 低至夜视灯水平
- UV 波段
- 可灵活定制, 满足您的独特应用及预算
- 高可靠性

12 英寸 - 型号 USLR-A12F-PDN2

L 系列: 低亮度系统



8 英寸 - 型号 USLR-L08L-NANL

应用于夜视系统、安全摄像头及成像仪和传感器

- 自动化的解决方案, 允许在黑暗环境中的远程使用
- 符合 MIL 低亮度传感要求
- 2856K 输出, 可选配滤光片
- 可重复性强, 精度和分辨率高
- Spectralon® 积分球

V 系列: 可变的模块化系统

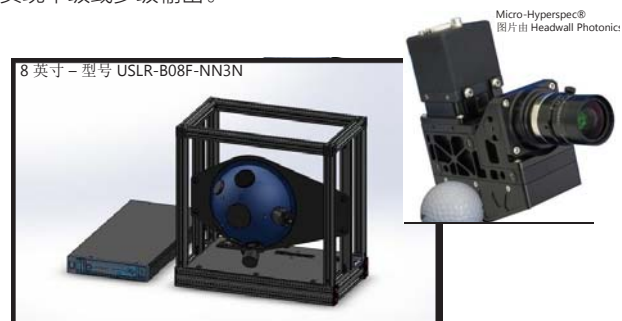


- 尺寸小巧, 亮度可手动调节, 能满足绝大多数 12-bit 相机和传感器系统需要。

8 英寸 - 型号 USLR-V08F-NMNN

S 系列: 静态模块化系统

经济型系统, 可根据您的需求可灵活选配单灯或多灯组合, 可实现单级或多级输出。



8 英寸 - 型号 USLR-B08F-NN3N

HELIOS 组件：配置可以满足您的独特需求和预算



LPS-400 电源

通用电源，适用于所有模块

- 可编程电流或电压电源：40V/10.5A
- CE 认证，符合 RoHS 规范，功率因数校正
- 软件控制（系统默认）
- 前端面板控制及显示
- 适用 HELIOS 中所有 5W-150W 的卤钨灯（QTH）
- 可适用于等离子光源
- 提供 850W 和 1500W 输出模型用于自定义用途

规格

可编程电流范围：0.003A 至 10.5A
 前面板电流范围：0.01A 至 10.5A
 线路调节电流：0.01% 或额定值 +2mV
 负载调节电流：0.02% 或额定值 +5mV
 可编程电压范围：0.003 至 40V
 前面板电压范围：0.01 至 40V
 线路调节电流：0.005% 或额定值 +2mV
 载荷调节电流：0.005% 或额定值 +2mV
 通信接口：USB 2.0, RS-232, RS-485, LAN



探测器

在单套系统中无缝整合多个探测器

- 整体解决方案，含 USB 接头
- SD-S1 Pinhole/Shutter 附件及三个位置上的滤光片支架
- SD-S1 标准探测器，适用于所有系列
- SD-L1 用于 L 系列产品，可以达到最低亮度水平
- 无 TE 制冷情况下，探测器性能仍能保持恒定
- 可选配 TE 制冷 InGaAs (ID-T1) 或扩展型 InGaAs (EID-T1) 探测器
- A 系列内含光谱仪



氙灯

- 175W、175W-UV 和 300W
- 带有新型冷镜
- 光谱色温近 6000K，并带 UV 灯
- 内嵌电源



等离子灯

- 超稳定的微波等离子体光源
- >20,000 小时的使用寿命
- 5200K 色温
- 稳定性与 QTH 相当



外部卤钨灯 (HES)

- 新型灯壳，漏光超低
- 模块化风扇、插座、灯泡和前部光学元件
- 光谱漂移极小
- 灯管插座与 HIS 光源兼容



内部卤钨灯 (HIS)

- 内部石英卤钨灯
- 5W、10W、20W、35W、50W、75W、100W 和 150W 灯
- 2800-3100K 色温（取决于电流）
- 平均 2000 个小时的使用寿命

可变衰减器：VAA、VAD、VAM（适用于不同的动态范围和分辨率）



VAA-220A 或 VAA-220B 高级可变衰减器

改进型 VA-HR

- 2,200,000 步 --- 108 动态范围
- “水滴型”叶片
- 线性电机及控制器（安装在机架上）
- 无磁滞现象
- 快速闭合（1.2 秒），密封设计
- 叶片：高功率 (VAA-220A) 铝材 - 所有系列
低功率 (VAA-220B) Anoblack - L 系列



VAD-012 动态可变衰减器

VA-100-SC, 1.5" 孔径, MC-1000 控制器

- 12,000 步，动态范围 >104
- 直边型叶片
- 步进电机驱动
- 包括 VAD-MC 控制器



VAM-010 高级可变衰减器

VA-MM (SphereOptics 提供)

- 10,000 步
- “水滴型”叶片
- 手动千分尺，配游标

A Family: Air Mass (Albedo) Sunlight Source

Model Number Smart Part Number	USLR-A20F-XAN2 A5XA-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A20F-XDN2 A5XD-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A20F-XMN2 A5XM-N2NN-NNAR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
UNIFORMITY (EACH LAMP OR COMBINED)			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
QTH ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	4,200	4,200	4,200
Expected Illuminance at Port: lux	13,200	13,200	13,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	105	105	105
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	4.50E+20	4.50E+20	4.50E+20
Minimum Resolution: lux	1.32E-03	1.20E+00	2.64E-01
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500hrs	>500hrs	>500hrs
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
PLASMA OR XENON ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	14,300	14,300	14,300
Expected Illuminance at Port: lux	45,000	45,000	45,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	250	250	250
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI or 0.47 Xe	6.50E+20	6.50E+20	6.50E+20
Minimum Resolution: lux	4.50E-03	4.09E+00	9.00E-01
Approximate Correlated Color Temperature	6000K +400K/-200K	6000K +400K/-200K	6000K +400K/-200K
Plasma Rest Mode/Xenon Flicker (Peak-Peak/RMS/Hz) - Typical	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz
Plasma Test Mode (Peak-Peak/RMS/Hz) - 30 minutes (Rest 5min)	N/A	N/A	N/A
Installed Cold Mirror (330-750nm)	Yes	Yes	Yes
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	1000	1000	1000
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-50% & -600K	-50% & -600K	-50% & -600K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K
PLASMA/XENON & QTH (Both Full Open VA)			
Expected Luminance Output: cd/m2	18,500	18,500	18,500
Expected Illuminance at Port: lux	58,200	58,200	58,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	349	349	349
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	7.03E+20	7.03E+20	7.03E+20
Approximate Correlated color Temperature (Xenon & QTH)	5100K +400K/-200K	5100K +400K/-200K	5100K +400K/-200K
ATTENUATORS			
Number of Steps in Attenuator Range	2.00E+06	1.20E+04	1.00E+04
Dynamic Range/Bits/dB - Full Range of System (both lamps)	4.41E+07/25/152	4.85E+04/15/93	2.20E+05/17/106
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectrafect	Spectrafect	Spectrafect
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	20 (0.5)	20 (0.5)	20 (0.5)
Frame Type	20 in Cage	20 in Cage	20 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	8 (0.2)	8 (0.2)	8 (0.2)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (#, Wattage)	(0)	(0)	(0)
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Xenon Lamp & Housing	300W	300W	300W
Plasma Lamp & Housing	None	None	None
Power Supplies (# - Model)	(1) LPS-400	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400
Special Power Supply	Integrated Xenon	Integrated Xenon	Integrated Xenon
Variable Attenuator	(2) VAA-220S	(2) VAD-012	(2) VAM-010
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
QTH Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Xenon Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
QTH & Xenon Spectral Radiance (300-2400nm) & CDS	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration (Xe/QTH)	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs

A Family: Air Mass (Albedo) Sunlight Source

Model Number Smart Part Number	USLR-A20F-PAN2 A5PA-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A20F-PDN2 A5PD-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A20F-PMN2 A5PM-N2NN-NNAR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
UNIFORMITY (EACH LAMP OR COMBINED)			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
QTH ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	4,200	4,200	4,200
Expected Illuminance at Port: lux	13,200	13,200	13,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	105	105	105
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	4.50E+20	4.50E+20	4.50E+20
Minimum Resolution: lux	1.32E-03	1.20E+00	2.64E-01
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500hrs	>500hrs	>500hrs
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
PLASMA OR XENON ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	15,600	15,600	15,600
Expected Illuminance at Port: lux	48,000	48,000	48,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	210	210	210
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI or 0.47 Xe	6.90E+20	6.90E+20	6.90E+20
Minimum Resolution: lux	4.80E-03	4.36E+00	9.60E-01
Approximate Correlated Color Temperature	5100K +/-200K	5100K +/-200K	5100K +/-200K
Plasma Rest Mode/Xenon Flicker (Peak-Peak/RMS/Hz) - Typical	6%/1.5%/0.1Hz	6%/1.5%/0.1Hz	6%/1.5%/0.1Hz
Plasma Test Mode (Peak-Peak/RMS/Hz) - 30 minutes (Rest 5min)	0.6%/0.06%/DC	0.6%/0.06%/DC	0.6%/0.06%/DC
Installed Cold Mirror (330-750nm)	None	None	None
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>5000	>5000	>5000
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & -200K	-10% & -200K	-10% & -200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-0.2% & +5K	-0.2% & +5K	-0.2% & +5K
PLASMA/XENON & QTH (Both Full Open VA)			
Expected Luminance Output: cd/m2	19,800	19,800	19,800
Expected Illuminance at Port: lux	61,200	61,200	61,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	300	300	300
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	8.70E+20	8.70E+20	8.70E+20
Approximate Correlated color Temperature (Xenon & QTH)	4500K +/-300K	4500K +/-300K	4500K +/-300K
ATTENUATORS			
Number of Steps in Attenuator Range	2.00E+06	1.20E+04	1.00E+04
Dynamic Range/Bits/dB - Full Range of System (both lamps)	4.64E+07/25/152	5.10E+04/15/94	2.32E+05/17/106
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectrafect	Spectrafect	Spectrafect
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	20 (0.5)	20 (0.5)	20 (0.5)
Frame Type	20 in Cage	20 in Cage	12 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	8 (0.2)	8 (0.2)	8 (0.2)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (# , Wattage)	(0)	(0)	(0)
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Xenon Lamp & Housing	None	None	None
Plasma Lamp & Housing	250W	250W	250W
Power Supplies (# - Model)	(2) - LPS-400	(2) - LPS-400	(2) - LPS-400
Special Power Supply	No	No	No
Variable Attenuator	(2) VAA-220S	(2) VAD-012	(2) VAM-010
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
QTH Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Xenon Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
QTH & Xenon Spectral Radiance (300-2400nm) & CDS	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration (Xe/QTH)	100 hrs / 50 hrs	100 hrs / 50 hrs	100 hrs / 50 hrs

A Family: Air Mass (Albedo) Sunlight Source

Model Number Smart Part Number	USLR-A12F-XAN2 A3XA-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-XAN2 A4XA-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-UAN1 A4UA-N1NN-NNAR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
UNIFORMITY (EACH LAMP OR COMBINED)			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
QTH ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	14,000	16,000	16,000
Expected Illuminance at Port: lux	44,000	50,200	50,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	350	400	400
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.50E+21	1.70E+21	1.70E+21
Minimum Resolution: lux	4.40E-03	4.40E-03	4.40E-03
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500hrs	>500hrs	>500hrs
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
PLASMA OR XENON ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	23,500	31,300	16,500
Expected Illuminance at Port: lux	73,800	98,000	51,800
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	380	510	300
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI or 0.47 Xe	9.08E+20	1.21E+21	7.16E+20
Minimum Resolution: lux	7.38E-03	9.80E-03	5.18E-03
Approximate Correlated Color Temperature	6000K +400K/-200K	6000K +400K/-200K	6600K +/-300K
Plasma Rest Mode/Xenon Flicker (Peak-Peak/RMS/Hz) - Typical	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz
Plasma Test Mode (Peak-Peak/RMS/Hz) - 30 minutes (Rest 5min)	N/A	N/A	N/A
Installed Cold Mirror (330-750nm)	Yes	Yes	None
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	1000	1000	1000
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-50% & -600K	-50% & -600K	-50% & -600K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K
PLASMA/XENON & QTH (Both Full Open VA)			
Expected Luminance Output: cd/m2	37,500	47,300	32,500
Expected Illuminance at Port: lux	117,800	148,200	102,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	600	770	620
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	1.14E+21	1.52E+21	1.03E+21
Approximate Correlated color Temperature (Xenon & QTH)	5100K +400K/-200K	5100K +400K/-200K	5400K +400K/-200K
ATTENUATORS			
Number of Steps in Attenuator Range	2.00E+06	2.00E+06	2.00E+06
Dynamic Range/Bits/dB - Full Range of System (both lamps)	2.68E+07/24/148	3.37E+07/25/150	2.32E+07/24/146
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectrafect	Spectralon	Spectral
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	12 (0.3)	11.5 (0.29)	11.5 (0.29)
Frame Type	12 in Cage	12 in Cage	12 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	4 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.1)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (#, Wattage)	(0)	(0)	(0)
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Xenon Lamp & Housing	175W	175W	UV 175W
Plasma Lamp & Housing	None	None	None
Power Supplies (# - Model)	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400
Special Power Supply	Integrated Xenon	Integrated Xenon	Integrated Xenon
Variable Attenuator	(2) VAA-220S	(2) VAA-220S	(2) VAA-220S
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
QTH Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Xenon Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
QTH & Xenon Spectral Radiance (300-2400nm) & CDS	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration (Xe/QTH)	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs

A Family: Air Mass (Albedo) Sunlight Source

Model Number Smart Part Number	USLR-A12F-XDN2 A3XD-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-XDN2 A4XD-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-UDN1 A4UD-N1NN-NNAR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
UNIFORMITY (EACH LAMP OR COMBINED)			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
QTH ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	14,000	16,000	16,000
Expected Illuminance at Port: lux	44,000	50,200	50,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	350	400	400
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.50E+21	1.70E+21	1.70E+21
Minimum Resolution: lux	4.00E+00	4.00E+00	4.00E+00
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500hrs	>500hrs	>500hrs
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
PLASMA OR XENON ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	23,500	31,300	16,500
Expected Illuminance at Port: lux	73,800	98,000	51,800
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	330	400	430
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI or 0.47 Xe	9.08E+20	1.21E+21	7.16E+20
Minimum Resolution: lux	6.71E+00	8.91E+00	4.71E+00
Approximate Correlated Color Temperature	6000K +400K/-200K	6000K +400K/-200K	6600K +/-300K
Plasma Rest Mode/Xenon Flicker (Peak-Peak/RMS/Hz) - Typical	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz
Plasma Test Mode (Peak-Peak/RMS/Hz) - 30 minutes (Rest 5min)	N/A	N/A	N/A
Installed Cold Mirror (330-750nm)	Yes	Yes	None
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	1000	1000	1000
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-50% & -600K	-50% & -600K	-50% & -600K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K
PLASMA/XENON & QTH (Both Full Open VA)			
Expected Luminance Output: cd/m2	37,500	47,300	32,500
Expected Illuminance at Port: lux	117,800	148,200	102,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	600	770	620
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	1.14E+21	1.52E+21	1.03E+21
Approximate Correlated color Temperature (Xenon & QTH)	5100K +400K/-200K	5100K +400K/-200K	5400K +400K/-200K
ATTENUATORS			
Number of Steps in Attenuator Range	1.20E+04	1.20E+04	1.20E+04
Dynamic Range/Bits/dB - Full Range of System (both lamps)	2.95E+04/14/89	3.71E+04/15/91	2.55E+04/14/88
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectrafect	Spectralon	Spectralon
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	12 (0.3)	11.5 (0.29)	11.5 (0.29)
Frame Type	12 in Cage	12 in Cage	12 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	4 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.1)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (# , Wattage)	(0)	(0)	(0)
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Xenon Lamp & Housing	175W	UV 175W	UV 175W
Plasma Lamp & Housing	None	None	None
Power Supplies (# - Model)	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400
Special Power Supply	Integrated Xenon	Integrated Xenon	Integrated Xenon
Variable Attenuator	(2) VAD-012	(2) VAD-012	(2) VAD-012
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
QTH Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Xenon Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
QTH & Xenon Spectral Radiance (300-2400nm) & CDS	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration (Xe/QTH)	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs

A Family: Air Mass (Albedo) Sunlight Source

Model Number Smart Part Number	USLR-A12F-XMN2 A3XM-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-XMN2 A4XM-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-UMN1 A4UM-N1NN-NNAR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
UNIFORMITY (EACH LAMP OR COMBINED)			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
QTH ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	14,000	16,000	16,000
Expected Illuminance at Port: lux	44,000	50,200	50,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	350	400	400
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.50E+21	1.70E+21	1.70E+21
Minimum Resolution: lux	8.80E-01	1.00E+00	1.00E+00
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500hrs	>500hrs	>500hrs
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
PLASMA OR XENON ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	23,500	31,300	16,500
Expected Illuminance at Port: lux	73,800	98,000	51,800
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um Pl @ 0.47 Xe	330	400	430
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um Pl @ 0.47 Xe	9.08E+20	1.21E+21	7.16E+20
Minimum Resolution: lux	1.48E+00	1.96E+00	1.04E+00
Approximate Correlated Color Temperature	6000K +400K/-200K	6000K +400K/-200K	6600K +/-300K
Plasma Rest Mode/Xenon Flicker (Peak-Peak/RMS/Hz) - Typical	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz	4%/1%/5kHz
Plasma Test Mode (Peak-Peak/RMS/Hz) - 30 minutes (Rest 5min)	N/A	N/A	N/A
Installed Cold Mirror (330-750nm)	Yes	Yes	None
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	1000	1000	1000
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-50% & -600K	-50% & -600K	-50% & -600K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K	-2.5% / -30K
PLASMA/XENON & QTH (Both Full Open VA)			
Expected Luminance Output: cd/m2	37,500	47,300	32,500
Expected Illuminance at Port: lux	117,800	148,200	102,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um Pl @ 0.47 Xe	600	770	620
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um Pl @ 0.47 Xe	1.14E+21	1.52E+21	1.03E+21
Approximate Correlated color Temperature (Xenon & QTH)	5100K +400K/-200K	5100K +400K/-200K	5400K +400K/-200K
ATTENUATORS			
Number of Steps in Attenuator Range	1.00E+04	1.00E+04	1.00E+04
Dynamic Range/Bits/dB - Full Range of System (both lamps)	1.34E+05/17/102	1.48E+05/17/102	1.02E+05/16/99
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectralect	Spectralon	Spectralon
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	12 (0.3)	11.5 (0.29)	11.5 (0.29)
Frame Type	12 in Cage	12 in Cage	12 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	4 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.1)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (#, Wattage)	(0)	(0)	(0)
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Xenon Lamp & Housing	175W	175W	UV 175W
Plasma Lamp & Housing	None	None	None
Power Supplies (# - Model)	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400
Special Power Supply	Integrated Xenon	Integrated Xenon	Integrated Xenon
Variable Attenuator	(2) VAM-010	(2) VAM-010	(2) VAM-010
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOSense Remote	HELIOSense Remote	HELIOSense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
QTH Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Xenon Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
QTH & Xenon Spectral Radiance (300-2400nm) & CDS	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration (Xe/QTH)	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs	25 hrs / 50 hrs

A Family: Air Mass (Albedo) Sunlight Source

Model Number Smart Part Number	USLR-A12F-PAN2 A3PA-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-PAN2 A4PA-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12F-PDN2 A3PD-N2NN-NNAR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
UNIFORMITY (EACH LAMP OR COMBINED)			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
QTH ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	14,000	16,000	14,000
Expected Illuminance at Port: lux	44,000	50,200	50,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	350	400	350
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.50E+21	1.70E+21	1.50E+21
Minimum Resolution: lux	4.40E-03	5.02E-03	4.56E+00
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500hrs	>500hrs	>500hrs
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
PLASMA OR XENON ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	52,000	62,000	52,000
Expected Illuminance at Port: lux	160,000	190,000	160,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	700	830	700
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI or 0.47 Xe	2.30E+21	2.70E+21	2.30E+21
Minimum Resolution: lux	1.60E-02	1.90E-02	1.45E+01
Approximate Correlated Color Temperature	5100K +/-100K	5100K +/-100K	5100K +/-100K
Plasma Rest Mode/Xenon Flicker (Peak-Peak/RMS/Hz) - Typical	6%/1.5%/0.1Hz	6%/1.5%/0.1Hz	6%/1.5%/0.1Hz
Plasma Test Mode (Peak-Peak/RMS/Hz) - 30 minutes (Rest 5min)	0.6%/0.04%/DC	0.6%/0.04%/DC	0.6%/0.04%/DC
Installed Cold Mirror (330-750nm)	None	0.6%/0.06%/DC	0.6%/0.06%/DC
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>5000	>5000	>5000
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & -200K	-10% & -200K	-10% & -200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-0.2% & +5K	-0.2% & +5K	-0.2% & +5K
PLASMA/XENON & QTH (Both Full Open VA)			
Expected Luminance Output: cd/m2	66,000	78,000	66,000
Expected Illuminance at Port: lux	204,000	240,200	210,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	900	1050	900
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um PI @ 0.47 Xe	2.90E+21	3.40E+21	2.90E+21
Approximate Correlated color Temperature (Xenon & QTH)	4500K +/-300K	4500K +/-300K	4500K +/-300K
ATTENUATORS			
Number of Steps in Attenuator Range	2.00E+06	2.00E+06	5.00E+04
Dynamic Range/Bits/dB - Full Range of System (both lamps)	4.64E+07/25/152	4.78E+07/25/153	5.00E+04/18/93
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectrafect	Spectralon	Spectrafect
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	12 (0.3)	11.5 (0.29)	12 (0.3)
Frame Type	12 in Cage	12 in Cage	12 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	4 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.1)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (# , Wattage)	(0)	(0)	(0)
QTH Lamps External (# , Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Xenon Lamp & Housing	None	None	None
Plasma Lamp & Housing	250W	250W	250W
Power Supplies (# - Model)	(2) - LPS-400	(2) - LPS-400	(2) - LPS-400
Special Power Supply	No	No	No
Variable Attenuator	(2) VAA-220S	(2) VAA-220S	(2) VAD-012
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
QTH Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Xenon Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
QTH & Xenon Spectral Radiance (300-2400nm) & CDS	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration (Xe/QTH)	100 hrs / 50 hrs	100 hrs / 50 hrs	100 hrs / 50 hrs

A Family: Air Mass (Albedo) Sunlight Source

Model Number Smart Part Number	USLR-A12L-PDN2 A4PD-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12F-PMN2 A3PM-N2NN-NNAR-NS00-0000	USLR-A12L-PMN2 A4PM-N2NN-NNAR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
UNIFORMITY (EACH LAMP OR COMBINED)			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
QTH ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	16,000	14,000	16,000
Expected Illuminance at Port: lux	50,200	44,000	50,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	400	350	400
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.70E+21	1.50E+21	1.70E+21
Minimum Resolution: lux	4.56E+00	8.80E-01	1.00E+00
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500hrs	>500hrs	>500hrs
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
PLASMA OR XENON ONLY			
Expected Luminance Output: cd/m2	62,000	52,000	62,000
Expected Illuminance at Port: lux	190,000	160,000	190,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um Pl @ 0.47 Xe	830	700	830
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um Pl or 0.47 Xe	2.70E+21	2.30E+21	2.70E+21
Minimum Resolution: lux	1.73E+01	3.20E+00	3.80E+00
Approximate Correlated Color Temperature	5100K +/-100K	5100K +/-100K	5100K +/-100K
Plasma Rest Mode/Xenon Flicker (Peak-Peak/RMS/Hz) - Typical	6%/1.5%/0.1Hz	6%/1.5%/0.1Hz	6%/1.5%/0.1Hz
Plasma Test Mode (Peak-Peak/RMS/Hz) - 30 minutes (Rest 5min)	0.6%/0.04%/DC	0.6%/0.04%/DC	0.6%/0.04%/DC
Installed Cold Mirror (330-750nm)	0.6%/0.06%/DC	0.6%/0.06%/DC	0.6%/0.06%/DC
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>5000	>5000	>5000
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & -200K	-10% & -200K	-10% & -200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-0.2% & +/-5K	-0.2% & +/-5K	-0.2% & +/-5K
PLASMA/XENON & QTH (Both Full Open VA)			
Expected Luminance Output: cd/m2	78,000	66,000	78,000
Expected Illuminance at Port: lux	240,200	204,000	240,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.60um Pl @ 0.47 Xe	1050	900	1050
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.60um Pl @ 0.47 Xe	3.40E+21	2.90E+21	3.40E+21
Approximate Correlated color Temperature (Xenon & QTH)	4500K +/-300K	4500K +/-300K	4500K +/-300K
ATTENUATORS			
Number of Steps in Attenuator Range	1.20E+04	1.00E+04	1.00E+04
Dynamic Range/Bits/dB - Full Range of System (both lamps)	5.26E+04/17/94	2.32E+05/17/106	2.39E+05/17/107
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectralon	Spectrafect	Spectralon
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	11.5 (0.29)	12 (0.3)	11.5 (0.29)
Frame Type	12 in Cage	12 in Cage	12 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	4 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.1)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (#, Wattage)	(0)	(0)	(0)
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Xenon Lamp & Housing	None	None	None
Plasma Lamp & Housing	250W	250W	250W
Power Supplies (# - Model)	(2) - LPS-400	(2) - LPS-400	(2) - LPS-400
Special Power Supply	No	No	No
Variable Attenuator	(2) VAD-012	(2) VAM-010	(2) VAM-010
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOSense Remote	HELIOSense Remote	HELIOSense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
QTH Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Xenon Only Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
QTH & Xenon Spectral Radiance (300-2400nm) & CDS	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration (Xe/QTH)	100 hrs / 50 hrs	100 hrs / 50 hrs	100 hrs / 50 hrs

D Family: Dynamic Range

Model Number Smart Part Number	USLR-D20F-NANS D5NA-NSNN-N1SR-NS00-0000	USLR-D20F-NDNN D5ND-NNNN-NNSR-NS00-0000	USLR-D20F-NMNN D5NM-NNNN-N1SR-NS00-0000	USLR-D12F-NANS D3NA-NSNN-N1SR-NS00-0000	USRL-D12L-NANS D4NA-NSPN-N1SR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS					
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
Expected Luminance Output: cd/m2	28,000	28,000	28,000	37,500	50,000
Expected Illuminance at Port: lux	88,000	88,000	88,000	117,750	157,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	1086	1086	1086	1,455	1819
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	5.23E+21	5.23E+21	5.23E+21	7.00E+21	8.75E+21
Minimum Resolution: lux	1.32E-03	1.20E+00	2.64E-01	1.37E-03	1.37E-03
Number of Steps in System Range (#lamps*VA Steps)	8.80E+06	4.80E+04	4.00E+04	6.60E+06	6.60E+06
Dynamic Range/Bits/dB	6.66e+07/25/154	7.33E+04/16/99	3.33E+05/18/109	8.63E+07/26/158	1.15E+08/26/160
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500	>500	>500	>500	>500
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
INTEGRATING SPHERE					
Coating / Material	Spectrafect	Spectralect	Spectralect	Spectralect	Spectralon
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	20 (0.5)	20 (0.5)	20 (0.5)	12 (0.3)	11.5 (0.29)
Frame Type	20 in Cage	20 in Cage	20 in Cage	12 in Cage	12 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	8 (0.2)	8 (0.2)	8 (0.2)	4 (0.1)	4 (0.1)
SYSTEM COMPONENTS					
QTH Lamps Internal (# , Wattage)	(1) 35, (1) 75, (1) 150	(1) 35, (1) 75, (1) 150	(1) 35, (1) 75, (1) 150	(1) 35, (1) 75	(1) 35, (1) 75
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Power Supplies (# - Wattages)	(4) LPS-400	(4) LPS-400	(4) LPS-400	(3) LPS-400	(3) LPS-400
Variable Attenuator	VAA-220A	VAD-012	VAM-010	VAA-220A	VAA-220A
Monitor Detector(s)	SD-S1, SD-L1	SD-S1	SD-S1	SD-S1, SD-L1	SD-S1, SD-L1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)					
Luminance	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration	50 hrs	50 hrs	50 hrs	50 hrs	50 hrs

	USLR-D12F-NDNN D3ND-NNNN-NNSR-NS00-0000	USLR-D12L-NDNN D4ND-NNNN-NNSR-NS00-0000	USLR-D12F-NMNN D3NM-NNNN-NNSR-NS00-0000	USLR-D12L-NMNN D4NM-NNNN-NNSR-NS00-0000	USLR-D08F-NANS D1NA-NSNN-N1SR-NS00-0000	USLR-D08L-NANS D2NA-NSNN-N1SR-NS00-0000
	+/-1.0% +/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5 37,500 117,750 1,455 7.00E+21 1.24E+00 3.60E+04 9.49E+04/16/93 3000K +/-50K >500 -10% & +/-200K -1.0% & +/-20K	+/-1.0% +/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5 50,000 157,000 1819 8.75E+21 1.24E+00 3.60E+04 1.27E+05/16/101 3000K +/-50K >500 -10% & +/-200K -1.0% & +/-20K	+/-1.0% +/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5 37,500 117,750 825 3.80E+21 2.73E-01 3.00E+04 4.31E+05/17/111 3000K +/-50K >500 -10% & +/-200K -1.0% & +/-20K	+/-1.0% +/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5 50,000 157,000 1100 5.50E+21 2.73E-01 3.00E+04 5.75E+05/18/114 3000K +/-50K >500 -10% & +/-200K -1.0% & +/-20K	+/-1.0% +/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5 60,000 188,400 2328 1.12E+22 9.42E-03 2.00E+06 2.00E+07/24/145 3000K +/-50K >500 -10% & +/-200K -1.0% & +/-20K	+/-1.0% +/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5 80,000 251,200 2910 1.40E+22 1.26E-02 2.00E+06 2.00E+07/24/145 3000K +/-50K >500 -10% & +/-200K -1.0% & +/-20K
	Spectrafect 12 (0.3) 12 in Cage 4 (0.1)	Spectralon 11.5 (0.29) 12 in Cage 4 (0.1)	Spectralect 12 (0.3) 12 in Cage 4 (0.1)	Spectralon 11.5 (0.29) 12 in Cage 4 (0.1)	Spectralect 8 (0.2) 8 in Cage 2 (0.05)	Spectralon 7.5 (0.19) 8 in Cage 2 (0.05)
	(1) 35, (1) 75 (1) 150 (3) LPS-400 VAD-012 SD-S1 Photopic HELIOsense Remote	(1) 35, (1) 75 (1) 150 (3) LPS-400 VAD-012 SD-S1 Photopic HELIOsense Remote	(1) 35, (1) 75 (1) 150 (3) LPS-400 VAM-010 SD-S1 Photopic HELIOsense Remote	(1) 35, (1) 75 (1) 150 (3) LPS-400 VAM-010 SD-S1 Photopic HELIOsense Remote	(1) 35 (1) 150 (2) LPS-400 VAA-220A SD-S1, SD-L1 Photopic HELIOsense Remote	(1) 35 (1) 150 (2) LPS-400 VAA-220A SD-S1, SD-L1 Photopic HELIOsense Remote
	Yes Yes Yes Yes Yes 50 hrs	Yes Yes Yes Yes Yes 50 hrs	Yes Yes Yes Yes Yes 50 hrs	Yes Yes Yes Yes Yes 50 hrs	Yes Yes Yes Yes Yes 50 hrs	Yes Yes Yes Yes Yes 50 hrs

D Family: Dynamic Range

Model Number	USLR-D08F-NDNN	USLR-D08L-NDNN	USLR-D08F-NMNN	USLR-D08F-NMNN
Smart Part Number	D1ND-NNNN-NNSR-NS00-0000	D2ND-NNNN-NNSR-NS00-0000	D1NM-NNNN-NNSR-NS00-0000	D2NM-NNNN-NNSR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS				
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%	+/-1.0%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
Expected Luminance Output: cd/m2	60,000	80,000	60,000	80,000
Expected Illuminance at Port: lux	188,400	251,200	188,400	251,200
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	2328	2910	2328	2910
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.12E+22	1.40E+22	1.12E+22	1.40E+22
Minimum Resolution: lux	8.56E+00	1.14E+01	1.88E+00	2.51E+00
Number of Steps in System Range (#lamps*VA Steps)	2.40E+04	2.40E+04	2.00E+04	2.00E+04
Dynamic Range/Bits/dB	2.20E+04/14/86	2.40E+04/14/87	1.00E+05/16/99	1.00E+05/16/99
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500	>500	>500	>500
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
INTEGRATING SPHERE				
Coating / Material	Spectrafect	Spectralon	Spectrafect	Spectralon
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	8 (0.2)	7.5 (0.19)	8 (0.2)	7.5 (0.19)
Frame Type	8 in Cage	8 in Cage	8 in Cage	8 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	2 (0.05)	2 (0.05)	2 (0.05)	2 (0.05)
SYSTEM COMPONENTS				
QTH Lamps Internal (#, Wattage)	(1) 35	(1) 35	(1) 35	(1) 35
QTH Lamps External (#, Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 150	(1) 150
Power Supplies (# - Wattages)	(2) LPS-400	(2) LPS-400	(2) LPS-400	(2) LPS-400
Variable Attenuator	VAD-012	VAD-012	VAM-010	VAM-010
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HHELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)				
Luminance	Yes	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes	Yes
Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration	50 hrs	50 hrs	50 hrs	50 hrs

L Family: Low Level

Model Number Smart Part Number	USLR-L20F-NBNL L5NB-NLNN-NNLR-NS00-0000	USLR-L12F-NBNL L3NB-NLNN-NNLR-NS00-0000	USLR-L12L-NBNL L4NB-NLNN-NNLR-NS00-0000	USLR-L08F-NBNL L1NB-NLNN-NNLR-NS00-0000	USLR-L08L-NBNL L2NB-NLNN-NNLR-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS					
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1%	+/-1%	+/-1%	+/-1%	+/-1%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
Expected Luminance Output: cd/m2	1,600	5,000	7,100	5,000	7,100
Expected Illuminance at Port: lux	5,000	15,700	22,300	15,700	22,300
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 1.10 um	60	200	287	200	287
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 1.10um	3.39E+20	1.13E+21	1.50E+21	1.13E+21	1.50E+21
Minimum Resolution: lux	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06
Number of Steps in System Range	8.80E+06	8.00E+06	8.00E+06	6.00E+06	6.00E+06
Dynamic Range/Bits/dB	4.00E+09/31/191	1.00E+10/32/199	1.00E+10/32/199	6.25E+09/31/196	7.50E+09/32/197
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	2856K +/-50K	2856K +/-50K	2856K +/-50K	2856K +/-50K	2856K +/-50K
Typical Derated Lamp Lifetimes @ 2856K (hrs)	>500	>500	>500	>500	>500
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
INTEGRATING SPHERE					
Coating / Material	Spectrafect	Spectralect	Spectralon	Spectralect	Spectralon
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	20 (0.5)	12 (0.3)	11.5 (0.29)	8 (0.2)	7.5 (0.19)
Frame Type	20in Cage	12in Cage	12in Cage	8in Cage	8in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	8 (0.2)	4 (0.1)	4 (0.1)	2 (0.05)	2 (0.05)
SYSTEM COMPONENTS					
QTH Lamps Internal (#, Wattage)	(1) 5, (1) 10	(1) 5, (1) 10	(1) 5, (1) 10	(1) 5	(1) 5
QTH Lamps External (#, Wattage)	None	None	None	None	None
Xenon Lamp & Housing	None	None	None	None	None
Plasma Lamp & Housing	None	None	None	None	None
Spectralon Satellite Sphere (ID/OD)	3"/4"	3"/4"	3"/4"	3"/4"	3"/4"
Power Supplies (# - Model)	(4) LPS-400	(4) LPS-400	(4) LPS-400	(3) LPS-400	(3) LPS-400
Variable Attenuator	VAA-220B	VAA-220B	VAA-220B	VAA-220B	VAA-220B
Monitor Detector(s)	SD-L1, SD-S1	SD-L1, SD-S1	SD-L1, SD-S1	SD-L1, SD-S1	SD-L1, SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote	HELIOsense Remote
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)					
Luminance	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Exit port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Night Vision Level Characterization	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration	50hrs	50hrs	50hrs	50hrs	50hrs

Model Number Smart Part Number	USLR-S20F-NNSN S5NN-SNNN-NNSL-NS00-0000	USLR-S12F-NNSN S3NN-SNNN-NNSL-NS00-0000	USLR-S08F-NNSN S1NN-SNNN-NNSL-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1%	+/-1%	+/-1%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
All (4) Lamps - Expected Luminance Output: cd/m2	21,300	28,700	34,000
All (4) Lamps - Expected Illuminance at Port: lux	66,800	90,000	106,000
Lamp #1 - Expected Luminance Output: cd/m2	10	20	25
Lamp #1 - Expected Illuminance at Port: lux	280	75	75
Lamp #2 - Expected Luminance Output: cd/m2	900	1,200	5,500
Lamp #2 - Expected Illuminance at Port: lux	2,800	3,750	17,250
Lamp #3 - Expected Luminance Output: cd/m2	6,700	8,700	28,300
Lamp #3 - Expected Illuminance at Port: lux	21,000	27,300	88,500
Lamp #4 - Expected Luminance Output: cd/m2	13,500	18,600	None
Lamp #4 - Expected Illuminance at Port: lux	42,000	58,400	None
Number of System Levels via Lamp Combinations	14	14	7
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	330	460	700
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.41E+21	1.97E+21	3.00E+21
Dynamic Range/Bits/dB	4.2E+03/12/72	2.92E+03/11/69	3.54E+03/11/70
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500	>500	>500
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectrafect	Spectrafect	Spectrafect
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	20 (0.5)	12 (0.3)	8 (0.2)
Frame Type	20 in Cage	12 in Cage	8 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	8 (0.2)	4 (0.1)	2 (0.05)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (# , Wattage)	(1) 5, (1) 10, (1) 75, (1) 150	(1) 5, (1) 10, (1) 35, (1) 75	(1) 5, (1) 10, (1) 50
QTH Lamps External (#, Wattage)	None	None	None
Power Supplies (# - Wattages)	(4) - LPS-400	(4) - LPS-400	(3) - LPS-400
Variable Attenuator	None	None	None
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOSense Local	HELIOSense Local	HELIOSense Local
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
Spectral Radiance (300-2400nm)	Yes	Yes	Yes
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration	50 hrs	50 hrs	50 hrs

S Family: Static Modular

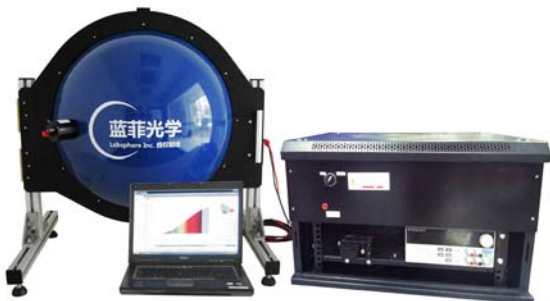
Model Number	USLR-S08F-NN3N	USLR-S08F-NN7N
Smart Part Number	S1NN-3NNN-NNSL-NS00-0000	S1NN-7NNN-NNSL-NS00-0000
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS		
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps	+/-1%	+/-1%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps	+/-1.5% - 60 / 2.0 / 0.25	+/-1.5% - 60 / 2.0 / 0.25
Expected Luminance Output: cd/m2	31,000	56,000
Expected Illuminance at Port: lux	97,000	175,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	246	445
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	1.05E+21	1.89E+21
Minimum Resolution: lux	Fixed Level	Fixed Level
Number of Steps in System Range	One	One
Dynamic Range/Bits/dB	n/a	n/a
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500	>500
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 100hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
INTEGRATING SPHERE		
Coating / Material	Spectrafect	Spectrafect
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	8 (0.2)	8 (0.2)
Frame Type	8 in Cage	8 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	2 (0.05)	2 (0.05)
SYSTEM COMPONENTS		
QTH Lamps Internal (# , Wattage)	(1) 35	(1) 75
QTH Lamps External (#, Wattage)	None	None
Power Supplies (# - Model)	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400
Variable Attenuator	None	None
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic
System Software	HELIOsense Local	HELIOsense Local
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)		
Luminance	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes
Spectral Radiance (300-2400nm)	No	No
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes
Exit Port Angular Uniformity	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration	50 hrs	50 hrs

V Family: Variable Modular

Model Number	USLR-V20F-NMNN V5NM-NNNN-NNSL-NS00-0000	USLR-V12F-NMNN V3NM-NNNN-NNSL-NS00-0000	USLR-V08F-NMNN V1NM-NNNN-NNSL-NS00-0000
Smart Part Number			
OPTICAL PERFORMANCE SPECIFICATIONS			
Spatial Luminance Uniformity over Exit Port (f/4) - All Lamps On	+/-1%	+/-1%	+/-1%
Angular Uniform FOV (Full Angle) - Degrees / F# / NA - All Lamps On	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5	+/-1.5% - 60 / 1.0 / 0.5
Expected Luminance Output: cd/m2	4,200	14,000	28,000
Expected Illuminance at Port: lux	13,200	44,000	88,000
Peak Radiance: W/m2-sr-um @ 0.95 um	105	350	700
Peak Irradiance @ Port: Photons/s-m2-um @ 0.95um	4.50E+20	1.50E+21	3.00E+21
Minimum Resolution: lux	2.64E-01	8.80E-01	1.76E+00
Number of Steps in System Range	1.00E+04	1.00E+04	1.00E+04
Dynamic Range/Bits/dB	5.00E+04/15/93	5.00E+04/15/93	5.00E+04/15/93
Approximate Correlated Color Temperature (QTH)	3000K +/-50K	3000K +/-50K	3000K +/-50K
Typical Lamp Lifetimes (hrs)	>500	>500	>500
Est. Lamp Degradation Over Lifetime (% & CCT Shift)	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K	-10% & +/-200K
Est. Output Degradation over 50hrs (% & CCT Shift)	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K	-1.0% & +/-20K
INTEGRATING SPHERE			
Coating / Material	Spectrafect	Spectrafect	Spectrafect
Sphere Internal Diameter: Inches (Meters)	20 (0.5)	12 (0.3)	8 (0.2)
Frame Type	20 in Cage	12 in Cage	8 in Cage
Output Port Size: Inches (Meters)	8 (0.2)	4 (0.1)	2 (0.05)
SYSTEM COMPONENTS			
QTH Lamps Internal (# , Wattage)	None	None	None
QTH Lamps External (# , Wattage)	(1) 150	(1) 150	(1) 100
Power Supplies (# - Model)	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400	(1) - LPS-400
Variable Attenuator	VAM-010	VAM-010	VAM-010
Monitor Detector(s)	SD-S1	SD-S1	SD-S1
Detector Filters (in Filter Holder)	Photopic	Photopic	Photopic
System Software	HELIOSense Local	HELIOSense Local	HELIOSense Local
STANDARD SYSTEM CALIBRATIONS (NIST Traceable)			
Luminance	Yes	Yes	Yes
Correlated Color Temp (All lamps matched & w/VA position)	Yes	Yes	Yes
Spectral Radiance (300-2400nm)	No	No	No
Exit Port Spatial Uniformity	Yes	Yes	Yes
Exit port Angular Uniformity	Yes	Yes	Yes
Operational Duration of Calibration	50 hrs	50 hrs	50 hrs

12. 光测量及积分球系统应用

LFC 系统符合 LM-79 标准的经济型测试系统



LED 光通量和色度测量系统（LFC）是一套高性价比的测试分析 LED、LED 模块、LED 灯以及通用照明器件的光学、色度和电学特性的光学测量系统。系统有 0.5m, 1.0m, 1.5m, 2.0m 四种规格。这套系统基于国际标准和行业方法设计，引进新型的一整套全光谱通量解决方案。以高端光谱仪和 LFC-SPEC 软件为特色，配合蓝菲光学测量积分球和 Labsphere NIST 溯源标准灯使用，系统操作简单，响应快速，完整、准确和快速的数据获得表现可以帮助用户得到所需要的准确数据，是测试实验室、工厂和研究机构的有利工具。



系统特性

- 中文和英文版的软件
- 软件具有操作方法提示功能
- 用户校准和验证流程
- 显示、记录和存储测量数据
- 具有产品测试结果的通过 / 失败筛选功能
- 用于测试寿命特性的时基图
- 宽谱光源高动态范围
- 包括 NIST 溯源标准灯
- 2 π 和 4 π 测试功能

测量参数

- 总光谱光通量 (Watts/nm)
- 总辐射通量 (Watts)
- 总光通量 (lumens)
- 相对色温 (CCT)
- 色椭圆和色四边形
- 灯性能随时间变化
- 峰值波长和主波长
- 光谱纯度
- 显色性 (CRI)
- 色度坐标
- 分光光谱

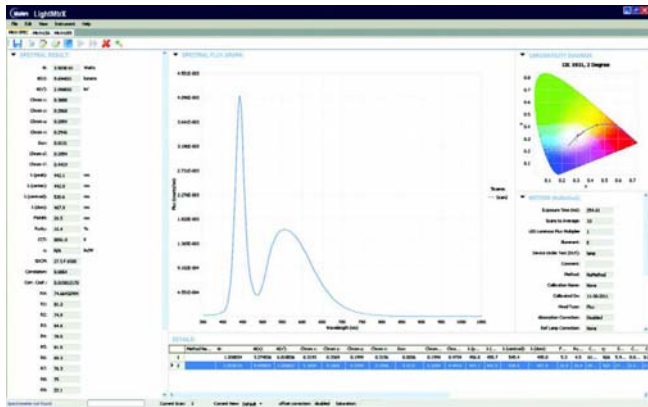
应用领域:

- 小功率、大功率 LED 芯片
- 单颗式 LED、通用光源、LED 灯具
- 小功率、大功率 LED 模组
- 特种光源、常用灯具、大型灯具

技术指标:

	LFC-050-600	LFC-050-610	LFC-200-600	LFC-200-610
积分球	LMS-050L	LMS-050L	LMS-200L	LMS-200L
积分球涂料反射率	94-96%	94-96%	94-96%	94-96%
辐射度范围	1mW-400 W (max)	1mW-400 W (max)	15mW-6000 W (max)	15mW-6000 W (max)
光通量范围 (A 光源) (可加衰减片)	1 lm – 40000 lm	1 lm – 40000 lm	15 lm – 600000 lm	15 lm – 600000 lm
光谱范围	350 - 850 nm	350 - 1000 nm	350 - 850 nm	350 - 1000 nm
光谱仪	CDS-600	CDS-610	CDS-600	CDS-610
光谱范围	200-850 nm	350-1050 nm	200-850 nm	350-1050 nm
修正的线性度	>99.8%	>99.8%	>99.8%	>99.8%
分辨率	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM
光纤连接方式	SMA 905	SMA 905	SMA 905	SMA 905
标准灯	SCL-600	SCL-600	SCL-1400	SCL-1400
功率	35W	35W	75W	75W
近似光通量	450lm	450lm	1400lm	1400lm
额定校准寿命	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs
额定光源寿命	2000hrs	2000hrs	2000hrs	2000hrs
溯源	NIST	NIST	NIST	NIST
辅助灯	AUX-50	AUX-50	AUX-50	AUX-50
标准灯灯座	LAM-2100	LAM-2100	LAM-2100	LAM-2100
恒流电源	ZY6911,30V,5A	ZY6911,30V,5A	ZY6911,30V,5A	ZY6911,30V,5A
光学测试软件	LFC-MtrX	LFC-MtrX	LFC-MtrX	LFC-MtrX

Illumia 光源光色电测试系统



Illumia 系统由使用 Spectrafect 喷涂的积分球，可溯源至 NIST 的辐射通量标准灯及多款不同参数的光谱仪组成。通过选择不同尺寸的积分球，可满足小至单颗 LED 大至路灯的各种光源测试需求。该系统支持对光源的 2π 、 4π 测试，且 Labsphere 提供独一无二的 2π 大角度及 2π 小角度校准灯以最大程度提高测试精度。该系统搭配 Labsphere 的软件可直观的得到测试结果，简单易用。

系统特性

可实现各种光源的光学、辐射度学、色度学及电学特性分析，包括光谱通量、光效、光谱强度、色品坐标、色温、显色指数、峰值波长、主波长、色纯度、半宽度、光谱功率分布等。可选择 TE 制冷的高性能 CCD 光谱仪，保证测量数据的可靠性测试结果溯源至 NIST（美国国家标准局），保证测试结果的高度准确用户可自行进行系统校准和验证，无须将整套系统返厂校正快速采集数据，实时显示光谱图形及所有参数样品可置于中心，实现 4π 测量全通量，或置于球壁进行 2π 测量，可以修改正待测光源分布误差，满足各测量标准的规定带修正辅助光源设计，对待测物自身对光的吸收进行修正，保证测量准确度。

测量参数

- 光通量
- 峰值波长
- 主波长
- 质心波长
- 辐射通量
- 半峰值带宽
- CIE 光谱纯度
- CIE 色度
- 电学特性

应用领域

- 可测量单颗 LED
- LED 模组及小型光源
- 荧光灯、节能灯、路灯等大尺寸光源

带 CDS-2100 制冷光谱仪

	Illumia-2100-025	Illumia-2100-050	Illumia-2100-100	Illumia-2100-165	Illumia-2100-195
积分球	LMS-025	LMS-050	LMS-100	LMS-165	LMS-195
积分球涂料反射率	98%	98%	98%	98%	98%
辐射度范围	100W	400W	1500W	4000W	5000W
光通量范围 (A 光源)	385mlm-8500lm	1.55lm-34000lm	6.0-137000lm	16.0-362000lm	22-495000lm
红光 LED 范围	100 mlm – 2200 lm	395 mlm – 8800 lm	1.6-35000lm	6-135000lm	8.2-184500lm
绿光 LED 范围	375 mlm – 8400 lm	1.50 lm – 33700 lm	6.0-135000lm	16-356500lm	21.7-487500lm
蓝光 LED 范围	145 mlm – 3100 lm	570 mlm – 12700 lm	2.3-51000lm	4.15-93000lm	5.67-127500lm
光谱范围	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm
光谱仪	CDS2100	CDS2100	CDS2100	CDS2100	CDS2100
光谱范围	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm
修正的线性度	+/- 0.5%	+/- 0.5%	+/- 0.5%	+/- 0.5%	+/- 0.5%
分辨率	1.5 FWHM	1.5 FWHM	1.5 FWHM	1.5 FWHM	1.5 FWHM
光纤连接方式	SMA905	SMA905	SMA905	SMA905	SMA905
标准灯	SCL-600	SCL-600	SCL-1400	SCL-1400	SCL-1400
功率	35W	35W	75W	75W	75W
近似光通量	450lm	450lm	1400lm	1400lm	1400lm
额定校准寿命	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs
溯源	NIST	NIST	NIST	NIST	NIST
光学测试软件	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC

带 CDS-1100 制冷光谱仪

	Illumia-1100-025	Illumia-1100-050	Illumia-1100-100	Illumia-1100-165	Illumia-1100-195
积分球	LMS-025	LMS-050	LMS-100	LMS-165	LMS-195
积分球涂料反射率	98%	98%	98%	98%	98%
辐射度范围	100W	400W	1500W	4000W	5000W
光通量范围 (A 光源)	560mlm-12500lm	2.25lm-50000lm	9.0-200000lm	23.5-528000lm	32.1-722000lm
红光 LED 范围	95mlm – 2100 lm	375 mlm – 8400 lm	1.5-33500lm	5.8-130000lm	7.95-178000lm
绿光 LED 范围	335 mlm – 7450 lm	1.35 lm – 30000 lm	5.35-119500lm	14-315500lm	19.2-432600lm
蓝光 LED 范围	140 mlm – 3050 lm	550 mlm – 12000 lm	2.2-49000lm	3.95-88500lm	5.4-121000lm
光谱范围	350-850nm	350-850nm	350-850nm	350-850nm	350-850nm
光谱仪	CDS1100	CDS1100	CDS1100	CDS1100	CDS1100
光谱范围	250-850nm	250-850nm	250-850nm	250-850nm	250-850nm
修正的线性度	+/- 0.5%	+/- 0.5%	+/- 0.5%	+/- 0.5%	+/- 0.5%
分辨率	1.5 FWHM	1.5 FWHM	1.5 FWHM	1.5 FWHM	1.5 FWHM
光纤连接方式	SMA905	SMA905	SMA905	SMA905	SMA905
标准灯	SCL-600	SCL-600	SCL-1400	SCL-1400	SCL-1400
功率	35W	35W	75W	75W	75W
近似光通量	450lm	450lm	1400lm	1400lm	1400lm
额定校准寿命	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs
溯源	NIST	NIST	NIST	NIST	NIST
光学测试软件	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC

带 CDS-610 光谱仪

	Illumia-610-025	Illumia-610-050	Illumia-610-100	Illumia-610-165	Illumia-610-195
积分球	LMS-025	LMS-050	LMS-100	LMS-165	LMS-195
积分球涂料反射率	98%	98%	98%	98%	98%
辐射度范围	100W	400W	1500W	4000W	5000W
光通量范围 (A 光源)	400mlm-13000lm	0.6lm-18000lm	2.0-72500lm	6.0-200000lm	0.08-260000lm
红光 LED 范围	60 mlm – 4600 lm	100 mlm – 6500 lm	0.62-26000lm	1.2-68000lm	1.7-93000lm
绿光 LED 范围	120 mlm – 5700 lm	150 lm – 7300 lm	0.6-28500lm	1.5-77000lm	2.0-10000lm
蓝光 LED 范围	40 mlm – 1900 lm	50 mlm – 2100 lm	0.25-8900lm	0.5-23000lm	0.7-32000lm
光谱范围	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm	350-1050nm
光谱仪	CDS-610	CDS-610	CDS-610	CDS-610	CDS-610
光谱范围	350-1050 nm	350-1050 nm	350-1050 nm	350-1050 nm	350-1050 nm
修正的线性度	>99.8%	>99.8%	>99.8%	>99.8%	>99.8%
分辨率	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM
光纤连接方式	SMA 905	SMA 905	SMA 905	SMA 905	SMA 905
标准灯	SCL-600	SCL-600	SCL-1400	SCL-1400	SCL-1400
功率	35W	35W	75W	75W	75W
近似光通量	450lm	450lm	1400lm	1400lm	1400lm
额定校准寿命	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs
溯源	NIST	NIST	NIST	NIST	NIST
光学测试软件	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC

带 CDS-600 光谱仪

	Illumia-600-025	Illumia-600-050	Illumia-600-100	Illumia-600-165	Illumia-600-195
积分球	LMS-025	LMS-050	LMS-100	LMS-165	LMS-195
积分球涂料反射率	98%	98%	98%	98%	98%
辐射度范围	100W	400W	1500W	4000W	5000W
光通量范围 (A 光源)	400mlm-13000lm	0.6lm-18000lm	2.0-72500lm	6.0-200000lm	0.08-260000lm
红光 LED 范围	60 mlm – 4600 lm	100 mlm – 6500 lm	0.62-26000lm	1.2-68000lm	1.7-93000lm
绿光 LED 范围	120 mlm – 5700 lm	150 lm – 7300 lm	0.6-28500lm	1.5-77000lm	2.0-10000lm
蓝光 LED 范围	40 mlm – 1900 lm	50 mlm – 2100 lm	0.25-8900lm	0.5-23000lm	0.7-32000lm
光谱范围	350-850nm	350-850nm	350-850nm	350-850nm	350-850nm
光谱仪	CDS-600	CDS-600	CDS-600	CDS-600	CDS-600
光谱范围	200-850 nm	200-850 nm	200-850 nm	200-850 nm	200-850 nm
修正的线性度	>99.8%	>99.8%	>99.8%	>99.8%	>99.8%
分辨率	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM	4nm FWHM
光纤连接方式	SMA 905	SMA 905	SMA 905	SMA 905	SMA 905
标准灯	SCL-600	SCL-600	SCL-1400	SCL-1400	SCL-1400
功率	35W	35W	75W	75W	75W
近似光通量	450lm	450lm	1400lm	1400lm	1400lm
额定校准寿命	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs	300hrs
溯源	NIST	NIST	NIST	NIST	NIST
光学测试软件	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC	MTRX-SPEC

Illumia Plus- 升级版 LED 测量系统

illumia plus 特点

- 宽动态范围的光谱仪，积分球尺寸从 25cm-3m 可选；新增了兼具功能性与简易性的电控模块，符合 IESNA LM-79，IESNA LM-82 等相关测试标准
- 搭配目前市面上最具创新性的 Integral 光学测试软件平台
- 拥有自动校准功能，保证易用性的同时提高了效率
- 符合 IESNA LM-79 标准，能自动判断稳定性
- 改进后的积分球设计允许待测灯在点亮的情况下放进积分球进行测量，保证更高的效率缩短测量时间
- 生成 Excel 版测试报告，用户可以自定义语言及报告界面格式



交流电源模块

- 在 LM-79 标准下测试照明产品的发光效率，并测试主要的电学参数如电流、电压、频率、总谐波失真、功率因素、K 系数等
- 生成光学、电学参数的综合报告
- 通过 integral 软件平台控制交流电源可分析灯具在不同电流下的属性



环境温度控制模块

- 符合 LM-82 标准的闭环温度控制模式
- 兼容各种 LED 及其他灯具
- 环境温度可控在 15℃ -70℃ 之间
- 温度传感器和监视器符合 LM-82 标准
- 兼容蓝菲光学的 1.5m, 2m, 3m 积分球
- 由软件控制的闭环温度调节
- 基于 LM-82 标准的测试报告

illumia PLUS 较 illumia 系统的改进：

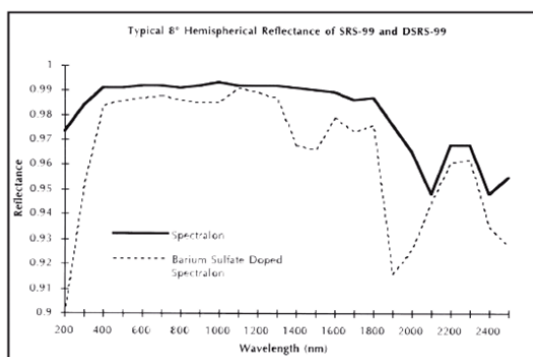
- PLUS 系统是针对 LM-82 测试标准 升级的系统。该测试方法用于测试工作状态下 LED 光引擎和 LED 灯泡的电气、光学特性与温度的关系
- PLUS 系统可以和大多数 Agilent、keithley 的数字源及恒和的功率计做连接，做整体的电学测试
- PLUS 系统采用了模块化组合方式，将电气、光控模块整合在一起。光控模块可以通过软件直接控制标准灯、辅助灯
- PLUS 系统配有 labsphere 新开发出来的 intergal software 操作平台，可以和大多数 Agilent、keithley 的数字源及恒和的功率计做连接，自由的切换选择
- PLUS 系统的标准 4pi 支撑座承重 25 磅
- PLUS 系统中所有的球体都配有了两个探测器接口
- PLUS 系统在测试时，可以直接换样品，不需要断电。提高了测试效率
- 同时 labsphere 推出了 CDS30x0 的光谱仪，其具体参数见附件的 CDS30x0 的介绍。CDS30x0 最突出的特点是高的动态范围，测试亮度范围更广

13. 高反射率漫反射涂料及标样

高反射率漫反射涂料及标样



在有效光谱范围内具有高朗伯（Lambertian）反射比



Typical 8° Hemispherical Reflectance SRM-990

精确度

对于任何已知的物质，Spectralon® 标准漫反射参考白板都能给出最高的漫反射比值。这类耐用、具有化学惰性的参考白板的典型反射比值从 2% 至 99% 不等，且在紫外 - 可见 - 近红外（UV-VIS-NIR）光谱区内光谱平坦。所有 Spectralon® 材料在 250 - 2500 nm 的波长范围内的光学平面度达 $\pm 4\%$ ，该值在光谱的适光范围内为 $\pm 1\%$ 。Spectralon 标准漫反射参考白板具有高朗伯特特性，其中 Spectralon® SRM-99 反射材料是在 250-2500nm 的波长范围内最常用的朗伯反射体。

可校准

- 光密度计
- 积分球系统
- 光学设备
- 影像设备
- 反射计
- 遥感仪器

稳定性

所有的反射比校准测试都在蓝菲光学（Labsphere）公司的反射光谱实验室进行。这类测试所使用的参考白板可直接溯源至美国国家标准与技术研究院（NIST）。Spectralon® 标准漫反射参考白板可单独或以套装形式供应，后者由一块标准漫反射白板及精选的标准漫反射灰板组成。对于每块标准板，我们附带提供在 250 - 2500 的波长范围内每隔 50nm 的完整漫反射比数据。所有标准板都储藏在带保护性盖子的耐用型聚甲醛树脂制容器内。

技术指标：

Model Number	Part Number	Reflectance Value	Reflective Area (inches)	Size Mounted (L x W x H inches)
SRT-02-020	AA-00823-900	2%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-02-050	AA-00821-900	2%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-02-100	AA-00822-900	2%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-02-120	AA-00827-900	2%	12 x 12	12.25 x 12.25 x 0.56
SRT-02-180	AA-00826-900	2%	18 x 18	18.25 x 18.25 x 0.56
SRT-02-240	AA-00837-900	2%	24 x 24	24.25 x 24.25 x 0.56
SRT-05-020	AA-00823-800	5%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-05-050	AA-00821-800	5%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-05-100	AA-00822-800	5%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-10-020	AA-00823-700	10%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-10-050	AA-00821-700	10%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-10-100	AA-00822-700	10%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-20-020	AA-00823-600	20%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-20-050	AA-00821-600	20%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-20-100	AA-00822-600	20%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-40-020	AA-00823-500	40%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-40-050	AA-00821-500	40%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-40-100	AA-00822-500	40%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-50-020	AA-00823-400	50%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-50-050	AA-00821-400	50%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-50-100	AA-00822-400	50%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-50-120	AA-00827-400	50%	12 x 12	12.25 x 12.25 x 0.56
SRT-50-180	AA-00826-400	50%	18 x 18	18.25 x 18.25 x 0.56
SRT-50-240	AA-00837-400	50%	24 x 24	24.25 x 24.25 x 0.56
SRT-60-020	AA-00823-300	60%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-60-050	AA-00821-300	60%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-60-100	AA-00822-300	60%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-75-020	AA-00823-200	75%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-75-050	AA-00821-200	75%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-75-100	AA-00822-200	75%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-75-120	AA-00827-200	75%	12 x 12	12.25 x 12.25 x 0.56
SRT-75-180	AA-00826-200	75%	18 x 18	18.25 x 18.25 x 0.56
SRT-75-240	AA-00837-200	75%	24 x 24	24.25 x 24.25 x 0.56
SRT-80-020	AA-00823-100	80%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-80-050	AA-00821-100	80%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-80-100	AA-00822-100	80%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-99-020	AA-00823-000	99%	2 x 2	2.25 x 2.25 x 0.56
SRT-99-050	AA-00821-000	99%	5 x 5	5.25 x 5.25 x 0.56
SRT-99-100	AA-00822-000	99%	10 x 10	10.25 x 10.25 x 0.56
SRT-99-120	AA-00827-000	99%	12 x 12	12.25 x 12.25 x 0.56
SRT-99-180	AA-00826-000	99%	18 x 18	18.25 x 18.25 x 0.56
SRT-99-240	AA-00837-000	99%	24 x 24	24.25 x 24.25 x 0.56

标准色板



Labsphere 提供以 Spectralon 为基础材料的标准色板，用于图像传感器、色度计等进行色度校正。它的主要特点是漫反射率高，接近完美朗伯体，整块色板反射率均匀，一致性好。

- 高漫反射率，没有视角误差
- 一致的反射率，降低了成本
- 热稳定性高，适合多种测量环境
- 耐用，可水洗
- 产品附 CIE 三刺激值、色度坐标 (1931、1976) 和 Lab 值
- 提供校准 / 未校准的 1.25 吋和 2 吋色板
- 有 RGBY、OPVC 等八种颜色 (见下表)

技术指标：

型号	尺寸 (inch)	Description
CSS-04-010	1.25 D	R(红),G(绿),B(蓝),Y(黄)
CSS-04-020	2.00 D	R(红),G(绿),B(蓝),Y(黄)
CSS-04A-010	1.25 D	O(橙),P(紫),V(紫罗兰色),C(青)
CSS-04A-020	2.00 D	O(橙),P(紫),V(紫罗兰色),C(青)
CSS-08-010	1.25 D	R(红), G(绿), B(蓝), Y(黄), 99%, 50%, 20%, 2%
CSS-08-020	2.00 D	R(红), G(绿), B(蓝), Y(黄), 99%, 50%, 20%, 2%
CSS-08A-010	1.25 D	R(红), G(绿), B(蓝), Y(黄),O(橙),P(紫),V(紫罗兰色), C(青)
CSS-08A-020	2.00 D	R(红), G(绿), B(蓝), Y(黄), O(橙),P(紫),V(紫罗兰色), C(青)
CSS-12-010	1.25 D	RGBY, OPVC, 99%, 50%, 20%, 2%
CSS-12-020	2.00 D	RGBY, OPVC, 99%, 50%, 20%, 2%

注：如有特殊要求，可定制，欢迎联系先锋公司销售人员。

14. 积分球及零件

通用积分球



Labsphere（蓝菲光学）的通用积分球相对于其他的积分球灵活性更大，用户可以自由选择积分球的尺寸、开口以及漫反射涂料。除了光源、组件、缩孔器等附件可互换之外还提供了大量的应用解决方案。这种灵活性方便用户搭建适合自己的均匀光源或光测量系统，或者在数分钟内改装成用户特定的系统。多种系统校准选项使得通用积分球很容易满足用户的定制化需求。通用积分球在接口结构设计上特点突出，便于安装和快速更换可满足用户多种需求。Labspher（蓝菲光学）的高反射率漫反射涂料 Spectrafect[®]，Spectralon[®] 及 Infragold[®] 拥有近乎完美的朗伯特性，性能稳定，经久耐用，这些涂料确保了通用积分球的使用寿命和品质。

产品特性：

- 灵活度高，适合自行搭建测试系统
- 适合研发及初样的研制

应用领域：

- LED 测试
- 通用光源测试
- 量子效率分析
- 荧光粉分析
- 反射率测试
- 透射率测试
- 激光功率测试

技术指标：

Model Number	Part Number	涂层	尺寸 (in)	入口 / 出口	90°	北极口	180°
3P-GPS-030-SF	AS-02253-030	Spectrafect	3	1.00	1.00	1.00	
3P-GPS-040-SF	AS-02254-040	Spectrafect	4	1.50	1.00	1.00	
3P-GPS-060-SF	AS-02256-060	Spectrafect	6	2.50	1.00	1.00	
4P-GPS-030-SF	AS-02263-030	Spectrafect	3	1.00	1.00	1.00	1.00
4P-GPS-040-SF	AS-02264-040	Spectrafect	4	1.50	1.00	1.00	1.00
4P-GPS-060-SF	AS-02266-060	Spectrafect	6	2.50	1.00	1.00	1.00
3P-GPS-010-SL	AS-02281-010	Spectralon	1	0.25	0.25	0.25	
3P-GPS-020-SL	AS-02282-020	Spectralon	2	1.00	0.50	0.50	
3P-GPS-033-SL	AS-02284-033	Spectralon	3.3	1.50	1.00	1.00	
3P-GPS-053-SL	AS-02286-053	Spectralon	5.3	2.50	1.00	1.00	
4P-GPS-010-SL	AS-02291-010	Spectralon	1	0.25	0.25	0.25	0.25
4P-GPS-020-SL	AS-02292-020	Spectralon	2	1.00	0.50	0.50	0.50
4P-GPS-033-SL	AS-02294-033	Spectralon	3.3	1.50	1.00	1.00	1.00
4P-GPS-053-SL	AS-02296-053	Spectralon	5.3	2.50	1.00	1.00	1.00
3P-GPS-010-IG	AS-02301-010	Infragold	1	0.25	0.25	0.25	
3P-GPS-020-IG	AS-02302-020	Infragold	2	1.00	0.50	0.50	
3P-GPS-030-IG	AS-02303-030	Infragold	3	1.00	1.00	1.00	
3P-GPS-040-IG	AS-02304-040	Infragold	4	1.50	1.00	1.00	
3P-GPS-060-IG	AS-02306-060	Infragold	6	2.50	1.00	1.00	
4P-GPS-010-IG	AS-02311-010	Infragold	1	0.25	0.25	0.25	0.25
4P-GPS-020-IG	AS-02312-020	Infragold	2	1.00	0.50	0.50	0.50
4P-GPS-030-IG	AS-02313-030	Infragold	3	1.00	1.00	1.00	1.00
4P-GPS-040-IG	AS-02314-040	Infragold	4	1.50	1.00	1.00	1.00
4P-GPS-060-IG	AS-02316-060	Infragold	6	2.50	1.00	1.00	1.00

激光功率测试系统



应用领域：

- 测试激光和半导体激光器的输出特性
- 可以通过水冷积分球测试大功率激光
- 可测量高功率红外激光器
- 测试 CO2 激光器和 Nd:YAG 激光器输出特性
- 测试高功率激光二极管

Labsphere（蓝菲光学）的激光功率测量积分球是测量高度分散的光源如激光二极管、激光平行光束的总辐射功率的理想选择，不需要复杂的定位和校准程序即可进行快速、精确、重复性测量，同样不必考虑偏振方向对于功率测量的影响。Labsphere（蓝菲光学）的激光功率测量积分球可应用于紫外 - 可见 - 近红外 - 中红外波长范围内的测量，有多种尺寸可选，可以选用 Spectrafect[®]，Infragold[®] 或 Spectralon[®] 为积分球涂层或材料。

产品特性：

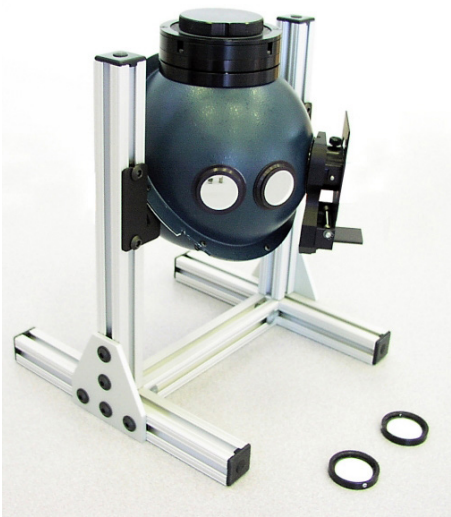
- 测量结果与光束几何无关（最高可达 40° 半角）
- 有效收集高度分散的光源
- 可以同时安装两个不同的探测器或光谱仪
- 衰减信号以避免探测器饱和
- 提供水冷激光功率测量积分球
- 高功率激光功率测量系统带有高效的散热系统
- 镀金积分球用一块激光目标板分散激光光源能量
- 用户可以自行选择冷却器种类

系统规格：

系统规格	LPMS-020-XX-YY	LPMS-040-XX-YY	LPMS-060-XX-YY
积分球直径	2 英寸（5cm）	4 英寸（10cm）	6 英寸（15cm）
入光孔径	12.7mm	2.5cm	2.5cm

XX：涂层：SF 代表 Spectrafect，SL 代表 Spectralon，IG 代表 Infragold
YY：探测器：(Si) 为硅，(Ge) 为锗，(IN) 为铟镓砷（砷化铟镓）

透反射积分球



Labsphere 的反射率 / 透射率测量积分球可用于各种媒介的反射率和透射率测量，有 Spectrafect® 和 Infragold® 涂层可供选择。Spectrafect® 在 300-2400nm 范围具有高反射率；Infragold® 在波长为 0.7 μm-20 μm 范围内效果最好。RT 积分球有 5 个 1 英寸开口可容纳样品和 9° 反射光束的结构；在球的顶部有一个 0.5 英寸探测器口；镜面光束光阱用于去除镜面反射光束。RTC 积分球在 RT 积分球内增加了一个中心安装的样品架，用户可以针对一定角度测量反射率和透射率；探测器端口在底部；RT 积分球可以测量镜面反射的 9° /h 结构，RTC 结构除了以上功能外还可以测量可变角度入射情况下的反射率。积分球的开口处采用刀刃形式有助于收集大角度散射，挡板采用最小化的设计，允许探测器最大限度地看到球内壁表面。探测口位于球的顶部和底部，并使用挡板遮挡防止样品和参考口光束的直接照射。

产品特性：

- 独特的设计满足了客户多样化的需求
- 业界高度认可的反射率测量结构设计

应用领域：

- 材料反射率和透射率
- 不透明物体的反射率
- 混浊样品的透过率
- 颜色特性
- 反射系统设计
- 红外反射
- 反射率与角度的关系

技术指标：

型号	RT-060-SF	RT-060-IG	RTC-060-SF	RTC-060-IG
积分球直径	6 inches	6 inches	6 inches	6 inches
积分球涂料	Spectrafect	Infragold	Spectrafect	Infragold®
光谱范围	250 - 2500 nm	0.7 μm - 20 μm	250 - 2500 nm	0.7 μm - 20 μm
探测口直径	0.5 inch	0.5 inch	0.5 inch	0.5 inch
样品和参考口	Five	Five	Five	Five
样品和参考口直径 (数量)	1 inch (5)	1 inch (5)	1 inch (3) 1.25 inch (2)	1 inch (3) 1.25 inch (2)
积分球支架	1/4 - 20 凸台，安装支杆和底座	1/4 - 20 凸台，安装支杆和底座	可调 H 型支架结构	可调 H 型支架结构

紫外透过率分析仪系统



- 手动操作的精确样品定位平台及辐照之前和之后的数据采集功能
- 新的波长标准可以捕获 6 个相关波段
- 化妆品、纺织品紫外透过率分析
- 简单易用的菜单式应用软件
- 简单的仪器验证流程确保精确、重复的测量
- 自动计算 SPF、UVA/UVB 比值、关键波长、
- COLIPA 方法及修订的 Boots Star Rating
- 测试过程中无臭氧发生
- 无样品替换误差，对样品的荧光误差 insensitive
- 系统包括：激光功率测量积分球：2 英寸、4 英寸或 6 英寸

LED 光强及色度特性分布测量



- 准确并可重复的测量
- 光谱强度、空间分布和色彩的完整解决方案
- 便于测量各种不同类型的 LED
- 二维扫描，覆盖整个发光区间
- 用户可选择角度步进间隔
- 测量过程符合国际认可标准

LED 平均光强套筒



- 测量过程符合 LED 平均光强测量标准 (CIE-127 condition A&B)
- 是完整的光谱强度测量解决方案
- 快速、方便及可重复的对准操作
- 提供 NIST 溯源光强标准灯，用户可现场校准
- 与其他 Labsphere 光测量套件配合使用，扩展您的可用性

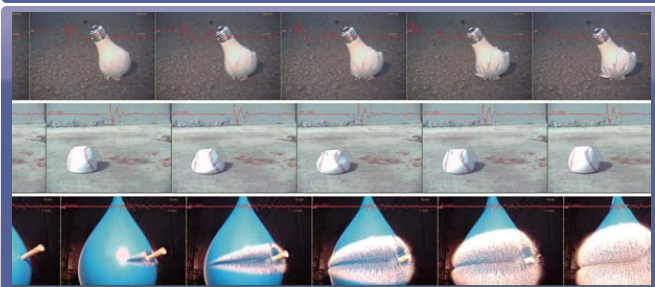
15. 高速相机

高速相机

每秒最高**100,000**帧的高速影像
与数据波形同步记录，
并可当场查看。

高速影像

物体运动瞬间所拍下的高速影像



数据波形

所获取的与高速影像同步的模拟信号

4 信道数据

电压

电流※

压力※

振动※

等……

※ 需要另行安装能够输出电压的传感器。



与高速影像同步记录的电压、电流、压力、振动等数据波形
都能叠加显示在主机屏幕上。



最高拍摄速度
100,000 fps
最大拍摄分辨率
SXGA
1,280 × 1,024
像素

PLEXLOGGER 将

高速摄像机

数据记录器

显示器

合为一体！

事发瞬间的影像捕捉变得如此简单。
测试现场的工作效率将被大幅提高。

标配一套 可进行专业分析的PC应用软件。

使用产品附属的PC分析软件 PLEXLOGplus
不仅能对影像数据进行长度，角度，动作（位移、速度、加速度）分析，
还能够进行小波分析和波谱分析等。👉 第10-11页



业界首款！

引入全新多摄像头兼容模式，
实现高速摄像头与热成像摄像头之间的自由替换！
先进的机能加上多种配件的组合，可轻松应对各种情况！

多摄像头兼容模式使热成像与数据波形同步记录成为可能 📖 第9页

最大分辨率达到 **SXGA (1280×1024)** 的高清晰度标准

最大拍摄帧数高达 **100,000FPS**

通过影像、数据波形或检测信号的变化实现 **自动触发记录** 📖 第5页

配备 **C-Mount** 摄像头，无论是通用镜头或是显微镜都适用 📖 第8-9页

蓄电池组件让使用变得更为灵活，持续工作时间可达**2小时** 📖 第13页

系统构成图

镜头及相关组件

[各种C-Mount接口镜头]



6×变焦镜头



单焦点镜头



显微镜

[增距镜]



可选件

热成像扩展

[热成像摄像头]



可选件

标准系统

[摄像头]



可以选择黑白或彩色镜头
*广域长域摄像头为可选件

[主机]



USB
LAN
CF卡

(主机背面)



[附属品]

CF卡、摄像机连接线(2.5m)、
USB连接线、电压探针2套、
AC电源、AC电缆、
主机使用说明书(兼保修证明)

[软件光盘]
(标准配件)



PC用运动物体分析软件
(含软件使用说明书)
PLEXLOGplus

包括各种分析功能，
如运动分析，
亮度测试，
任意点之间的距离、
角度、速度、
加速度、角速度等，
都可被测定。

蓄电池及相关组件

[蓄电池]



[锂离子电池组]

[专用
充电器]



可选件



Windows PC

(以上设备由用户自行准备)

[数据记录器功能]
(4路模拟信号)

(例)
音压* 电压 电流* 振动*
等...

*需要另行安装能够输出电压值的传感器

相机固定装置

[三脚架]



PRO200DX III

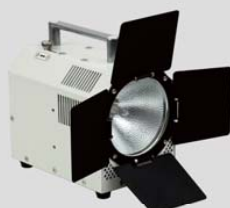
[手握式自由云台]



AF1100

可选件

[各种照明装置]



金属卤化光源、
传导光纤、聚光镜

可选件

便携箱/便携包

[便携箱/便携包]



PELICAN 1610



可选件

产品规格

产品系列

型号	PL2-■20系列 NEW	PL2-■40系列 NEW
内存	2GB	4GB
标准配件	主机、摄像头、运动物体分析软件、CF卡(8GB)	
标准附属品	摄像机连接线(2.5m)、USB连接线、电压探针2套、AC电源、AC线缆、主机使用说明书(兼保修证明)	
■对应参数	■=M:黑白 ■=C:彩色	

主要规格参数

摄像头部分		
快门速度	1/50 秒~1/100,000 秒	
镜头接口	C-mount	
拍摄速度[FPS] 分辨率[像素]	50fps	1,280 × 1,024
	100fps	1,280 × 1,024
	250fps	1,280 × 1,024
	500fps	1,280 × 992
	1,000fps	768 × 512
	1,600fps	672 × 480
	2,000fps	528 × 480
	4,000fps	384 × 300
	8,000fps	288 × 160
	16,000fps	192 × 96
	32,000fps	96 × 48
	64,000fps	96 × 16
	100,000fps	48 × 8
主机部分		
信道数	4CH	
采样率	使用1个通道时	最高 1MS/s
	使用2个通道时	最高 500KS/s
	使用3个通道时	最高 250KS/s
	使用4个通道时	最高 250KS/s
最大输入电压	± 250V	
电压测试范围	± 50V	

记录相关

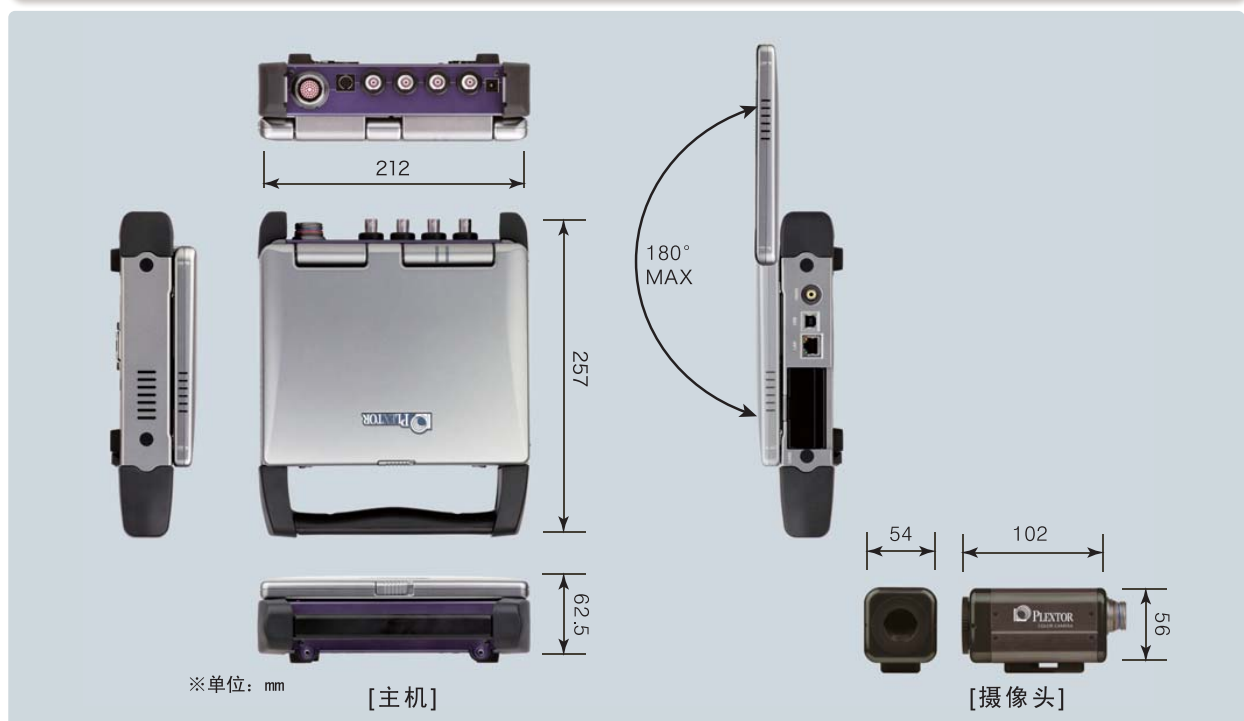
单次记录时间	※随拍摄速度、分辨率的设定而变动 例) 设为 250fps、VGA 时 2GB = 约20秒 4GB = 约40秒	
文件格式	RAW、JPEG (原始格式)	
数据存储载体	CF卡 网络文件夹(当使用LAN功能时)	
记录方式	触发记录	图像触发 模拟信号触发 外部接点触发
	手动记录	REC 按钮

外形尺寸等

显示屏尺寸	7.5 英寸 VGA TFT 彩色液晶	
外形尺寸	主机	212mm × 257mm × 62.5mm
	摄像头	54mm × 56mm × 102mm
重量	主机	1.8kg
	摄像头	490g
使用温度范围	0℃~40℃(无结露)	

※本公司有权在不事先通知的情况下，对产品的规格及外观进行改良。

外形尺寸



16. 汽车车灯测量设备

普雷亚公司简介：法国普雷亚 Pleiads 仪器公司是集设计、生产为一体的光电子测试系统制造商。公司致力于为客户提供独特的光学测试系统，如光度测量仪和定制测量仪。长年专注于高性能仪器设备的研发，普雷亚测试系统的设计可以帮助您实现标准化及个性化需求。普雷亚测试仪广泛应用于汽车工业和照明工业，为不同类型的照明产品（如汽车头灯或尾灯）的开发、测试、校准和生产服务。我们主推两大测试系统 Goniophotometers 光学测试仪和 Multicells 多单元测试系统，通过分析不同光源的空间分布和光度特性，帮助客户实现在不同的标准下（SAE，ECE，JAPAN）10 或 25 米距离的产品认证。

测角光度计系统



法规和标准



法规和标准对照明产品的光照空间分布及光谱成分都有硬性规定。例如，ECE 标准规定，新的车前灯必须发出白光。

汽车照明系统制造商，需要在产品的整个开发和制造过程中对其进行测试和检验。要做到这一点，他们需要用含有一个或几个光度传感器和移动元件的测量仪做特殊测量。

普雷亚测角光度计测试系统是一款成熟品，可以在第一时间精确和便捷地测出各类产品的光学特性。

测角光度计特点：

	照明测量	信号灯测量
测量单元	光照单元 / 信号单元	
光度范围	最大为 200,000 lux	最大为 10,000 cd
光度分辨率	4 个数字单位或 10^{-4} lux	4 个数字单位或 10^{-2} lux (10m处)
显示频率	1Hz	
测角光度计	Elevation: 20 仰角; Rotation: 90 旋转角; Vertical: 500mm 垂直面	
振幅	Transverse: 250mm 横向; Depth: 150mm 深度	
电源	两种电源配置 18A/20A 一种电源配置 25V/7A	
测光仪规格	高: 1.12 米; 宽: 0.8 米; 长: 1.85 米。重量: 300 公斤	
电脑配置	处理器: 双核 2.7G 赫; 内存: 2G; 软件: ALPES, Pack Office	
电源要求	230V/50Hz/10A 或 110V/60Hz/10A	

为了精确测量，被测量产品被放置在球心。

单元探头在从灯源处 10 或 25 米处，这取决于你正在测试的设备种类。

光度计

我们使用高精度照度计进行探测，可重复进行高精度光照测试。光度计头部的 V(λ) 过滤器放置于光轴上。

光度计的散光管置于前端，这样就将散射光由于反射或扩散对光电单元冲击的影响减少到最低。

结合我们测角光度计一起使用，可以极高精度地测量光亮度、发光强度或光通量，无论是用于研发或是用于生产流程控制。

测角光度计

为获得高精度提供了最佳条件。本产品采用一个或多个测光传感器，电机驱动，自动工作模式。本测试仪有多个系列：用于信号产品测量 (GES_S) 的测角光度计系统，照明产品测量 (GES_L)，信号与照明产品均适用的 (GES_SL) 和配有反向测试器。该系统有 2 个旋转轴和 3 个横向轴，可以在客户需要的任何角度进行测量。该测试仪可以用来测试：尾灯、刹车灯、转向指示灯、倒车灯、尾侧灯、高位刹车灯、昼行灯、反射镜、汽车照明灯：远光灯、近光灯等。该系统还可添加其他一些选项，如：增加单元（最多 5 个单元）、光投影面板等。我们的测角光度计拥有许多优势，如：

- 独立立式系统（节省空间、易于安装，控制机架安装在仪器内部）。
- 根据运行范围设置振幅简便。
- 高角精度 (0.01° 精度)
- 多供应渠道：产品界面 7 通道多路复用器接口
- 设备轻便紧凑 (300kg)
- 高负荷 (25kg/55 磅)
- 测量范围大：0.0001 到 200 000 勒克斯。
- 紧凑的设计也使我们的设备跻身市场上最轻便同类产品之列。
- 激光设置使产品容易校准。
- 反向反射计可用于测量反射特性。
- 远程控制。
- 高品质的测量，可重复测量
- 适合各类测量，软件使用方便，适用于各类测量标准和产品。
- 测试设备可以在 ECE、SAE 和 JAPAN 体系标准下进行测试和认证。
- 可靠、及时、高效、灵活的软 / 硬件配置，高质量的售后服务。

反向反射计

为了对反射镜类产品测试和认证，根据 ECE 或 SAE 规定，Pleiades Instruments 普雷德仪器公司可以提供反向反射测试。

照明投影仪照射在产品上，用户只需验证和接收分析反射光。

与测角光度计一起使用，该仪器可以高精度测量很多反光产品，如反光板或反光镜。

Software 软件系统配有相应的软件 ALPES（汽车照明光度设备软件）。ALPES 软件是由 Pleiades Instrument 普雷德仪器开发的用于控制和运行光度测试系统的应用程序。操作界面友好简单，对于管理员和研发人员，此软件也可以完全个性化设置。

ALPES 软件可以应用于 Pleiades Instruments 普雷德仪器公司销售的各类测试系统：Goniophotometer 和 Multi-cells 多单元测试系统，用于各种不同产品：信号测试和照明测试。

这个软件可以进行大量复杂的分析、生产等的测量。它还提供连同系统一起的可测试的基础标准。ALPES 可以提供测量结果是否达到标准的结论报告。此外，它还可以进行多种测量：点，扫描，截面，连续测量同一产品和临界稳定性。

在管理员模式下，可根据需要为操作者进行单元校准设置，然后，操作者只需要启动测量和分析结果按键。

ALPES 是一款可编程软件，这意味着用户可以自行设置参数。用户也可以定期在网上对其更新升级。

多单元光电子测试系统

多单元系统

多单元测试系统是专门用于分析和测试各类产品光学特征而设计的。透镜位置经过特别设计，使得此测试系统比市场上其他系统机构更加紧凑。各个单元探测器提供射向某一特定方向光通量的相关信息。

不同的系统可供选择：信号测量多单元系统 (MES_S) 或照明测量多单元系统 (MES_L)。

这些测试系统可以用来试验和测试不同的车灯产品，如尾灯、刹车灯、转向指示灯、尾部侧灯、昼行灯、高位刹车灯和汽车照明灯，如远光灯、近光灯等…

多单元系统优势：

- 独立立式系统
- 轻便紧凑型设计 (120kg)
- 高负荷量 (25kg/55 磅)
- 测量范围大 :0.01 到 1500cd
- 高强度
- 紧凑的设计也使我们的设备跻身市场上最轻便同类产品之列。
- 测量距离短
- 封闭系统设计，可以有效避免光线直射
- 电机带动旋转和垂直运动
- 单元数量可设置
- 高质量和可重复性测量
- 实时测量
- 无需在特殊光度室进行测试
- 适合各类测量，软件使用方便，
- 适用于各类测量标准和产品。
- 测试设备可以在 ECE、SAE 和 JAPAN 体系标准下进行测试和认证。
- 可靠、及时、高效、灵活的软 / 硬件配置，高质量的售后服务。
- 价格合理

信号产品多单元测试系统

多单元后灯测试系统可通过透镜在短距离内对后灯产品，根据不同的标准 (美标 SAE、欧标 ECE、日本)，在短距离通过透镜进行测量和评定。此测试设备广泛应用于汽车照明产业研发部门，我们的客户可以对许多不同的产品进行测试和认证。

信号产品多单元测试系统参数：

测量单元数	31 到 62 个单元
光度范围	0.01-1500 坎德拉
光度分辨率	4 位数
显示频率	1 赫兹
测量模式	连续 或 脉宽调制 或 闪烁
供电电源	一种供电 25V/7A
设置	1mv/1mA
多单元系统的信号大小	高度 1.90m 宽度 1.75m 长度 2.70m 重量 240kg
电脑设备要求	双核处理器 2.7 GHz 内存 RAM:2Go 软件 :ALPES, Pack Office
电源要求	230V / 50 Hz / 16A

照明产品多单元测试系统

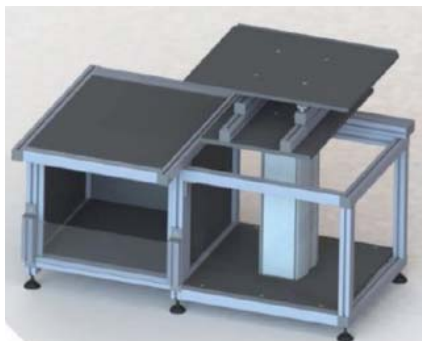
多单元前车灯测试系统可通过透镜在短距离内对前灯产品，根据不同的标准 (美标 SAE、欧标 ECE、日本)，在短距离通过透镜进行测量和评定。此测试设备广泛应用于汽车照明产业研发部门，我们的客户可以对许多不同的产品进行测试和认证。

客户可自行选择增加单元，采用全封闭系统等。

照明产品多单元测试系统参数：

测量单元数	多至 200 个单元
光度范围	0.01-450 勒克斯
光度分辨率	4 位数
显示频率	1 赫兹
测量模式	连续的 或 脉宽调制
供电电源	两种电压选择 25V/7A, 18V/7A
设置	0,01mV/0,01mA
多单元系统规格	高度 :1.85m, 宽度 :1.74m , 长度 :2.70m 重量 :150Kg
电脑设备要求	核处理器 2.7 GHz 内存 RAM:2Go 软件 :ALPES, Pack Office
电源要求	230V / 50 Hz / 16A

明暗截止线测量系统

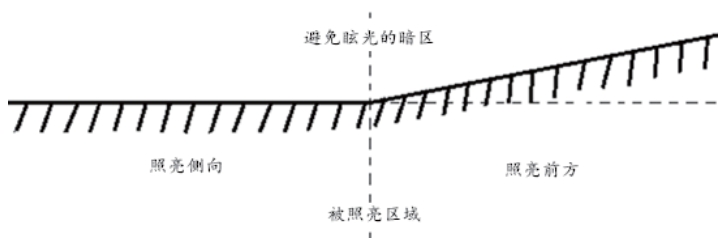


我们的测量系统有很多优势特点：

- 独立系统
- 很大的测量范围 0 to 2750 lux
- 高分辨
- 高质量的测量，可重复测量
- 瞬时测量
- 需要暗室
- 易于使用的软件，允许不同种类的测量，具有大范围的标准和产品
- 测试设备可以在 ECE、SAE 和 JAPAN 体系标准下进行测试和认证。
- 可靠、及时、高效、灵活的软 / 硬件配置，高质量的售后服务。

系统简介

在没有其他前照灯和眩光的干扰下，前照灯能照亮前方和侧向的道路。被规定在前方没有其他车辆的情况下使用。无论前方是否有其它车辆，前照灯都应正常开启。



系统结构

明暗截止线测量系统的构思和设计是用于测量和分析前照灯的截止位置随时间的变化。一个探测元件，放置产品前方 10 米（或 25 米）位置处，并延垂直轴转动，以测量在一个特定的方向上发出的光通量的信息。一个激光器被放在探测元件下方，用以确定和调整产品的位置。



明暗截止线测量系统带有一个移动单元，可以根据不同的测试标准（SAE，ECE 和 Japan）在 10m（或 25m）相关产品进行测量和认证。得益于我们的 CMS 明暗截止线测量系统，使汽车照明行业的得以更好的研究和发展，同时，我们的客户也可以测试和认证许多不同的产品。

明暗截止线测量系统特点：

测量单元	每个单元光照度 v4
光度范围	2750lux
光度分辨率	3 位
显示频率	1 Hz
测量模式	连续
电源	一个电源 :18V/20A
	设置精度
	1μV ±(0.05% FS)/0,01mA ±(0.2% FS) 10μV ±(0.1% FS)/0,01mA ±(0.2% FS)
移动范围	1200mm
测量角度	± 3.4°
重量	75Kg
多单元信号系统尺寸	高度 :1.85m
	宽度 :1.2m
	长度 :11.2m
电源配置	230V/50Hz/16A
电脑配置	处理器 : 双核 2.7 GHz
	内存 :2Go
	软件 :ALPES、Pack Office



软件 :ALPES

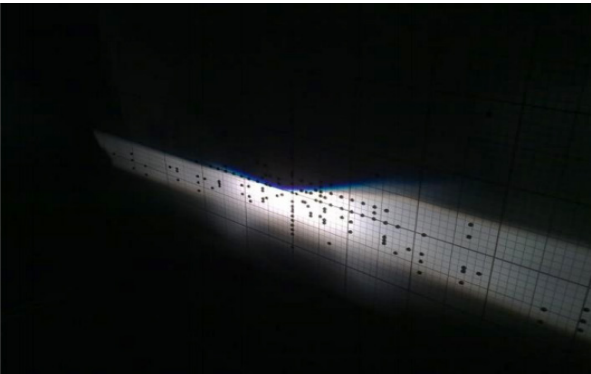
系统配有相应的软件 ALPES（汽车照明光度设备软件），ALPES 软件是由 Pleiades Instruments（普雷亚仪器公司）开发的用于控制和运行光度测试系统的应用程序。对于管理人员，其操作界面友好简单，对于研发人员，此软件也可以完全个性化设置。

ALPES 软件可以应用于 Pleiades Instruments（普雷亚仪器公司）销售的各类测试系统 :Goniophotometer（测角光度计）和 Multicells（多单元光电子测试系统），用于不同的产品：信号测试和照明测试。

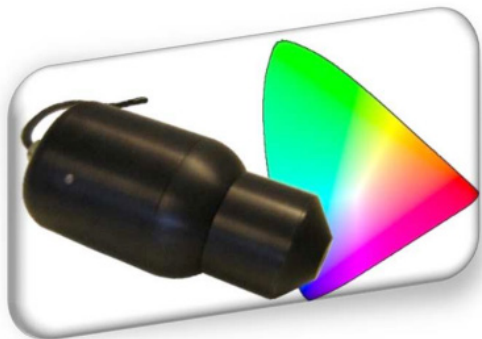
这款软件可以进行大量复杂分析，生产等的测量。它还提供连同系统一起的可测试的基础知识。ALPES 可以提供测量结果是否达到标准的结论报告。此外，它还可以进行多种测量：点，扫描，截面，连续测量同一产品和临界稳定性。

在管理员模式下，可根据需要为操作者进行单元校准设置，然后，操作者只需要启动测试和分析结果按键即可。

ALPES 是一款可编程软件，这意味着用户可以自行设置参数。用户也可以定期在网上对其更新升级。



Probe4Light 手持式光谱仪



Probe4light 是一个创新的光谱仪，专为测试 LED 的光谱和颜色特性而设计。该解决方案确保灵活性和成本效益。

该方法适用于实验室以及工业和现场环境进行诊断，进料检验和质量控制。

光源的光谱特性

照明行业随着 LED 技术的引入经历了一个重大的变化。随后又进行的许多改变，提供了超小型，低功耗，优化的视觉舒适性，这涉及到光学，电学和热力学参数。

probe4light 提供实验室级别的 LED 的光谱和颜色测量。光谱仪传感器 - 不是 RGB 滤光片，能够精确控制各种类型 LED，比如高功率 LED，单色 LED 和多色 LED 芯片等。

probe4light 还提供了一目了然的软件界面，显示所有设备的参数和测量结果。

设备信息



- 机身材料硬铝搭配嵌入式技术块：光谱仪，数据卡和积分球。
- 其他内部结构：30mm 积分球和 20mm 扩散器测量头。积分球内表面喷涂硫酸钡涂层。
- 实验室级别，高分辨光谱仪，128 - 1024 像素 - 光谱和色度分析优化。匹配 CIE publ.no.15.2 比色法，第二版（1986）。
- 探测器的积分时间可调节，手动或自动模式可选，以更好的匹配测试不同的光强度。同样适用于测试闪光灯和弱光灯。
- 用 USB 数据线即可驱动光谱仪和读取光谱数据，无需外部电源。
- PhotonProbe 软件在 Windows 系统下运行。用户可以控制所有的光谱仪参数和管理系统，得到各种数据和图表形式的结果进行分析。
- 频谱范围 380~780nm；CIE1931x,y 和 UCS 1976 u' v' ；耐热椭圆形和警告系统；CCT 和 IRC；主波长和峰值波长。
- 测试数据可导出或保存为 Excel 或 txt 格式。用户可以使用的 DLL 控件库开发自己的软件应用程序，如 C++，Excel 和 LabVIEW。

可更换的测量探头



probe4light 是世界上第一个基于 PC 的光谱仪，同时具有小型化设计及实验室级别性能的特点。

probe4light 的最大特点就是可配置各种测量探头，用户可以很容易地切换。同时，也可以根据客户需要定制测量探头。

积分球选项



为了将光源全部接收，积分球必须与光源接触。

积分球内涂硫酸钡，内径 30mm。球体设计能够捕捉所有发出的光源，并有很好的均匀性。

输入端口是 7 毫米直径，适合于大多数的 LED 芯片（如：Lumileds, Cree, Nichia, Osram, Seoul Semiconductors...）。

扩散器选项



扩散器在不同距离工作

该扩散器是直径为 20 毫米的蛋白的材料制成的。很大感光面积可以使信号均匀性更加良好。

扩散器一般用于测量大发光区域的光源，如背光源、带有准直透镜的 LED 和荧光管。

光纤选项

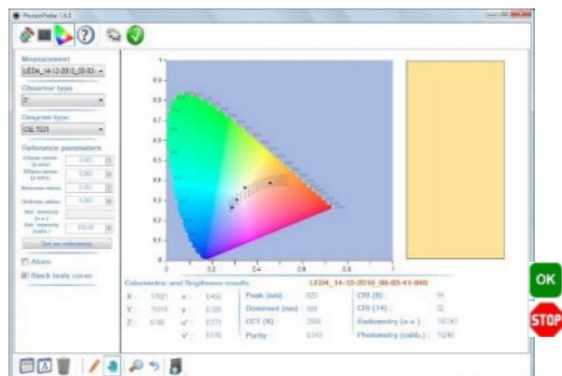


SMA-905 接光纤

适配器用于连接 SMA-905 接口母口终端。该设备可以连接到任何光学附件，如一个大的积分球或余弦校正探头。

我们可以提供各种针对于 probe4light 的配件，适用于您的应用，如有需要，请联系我们。

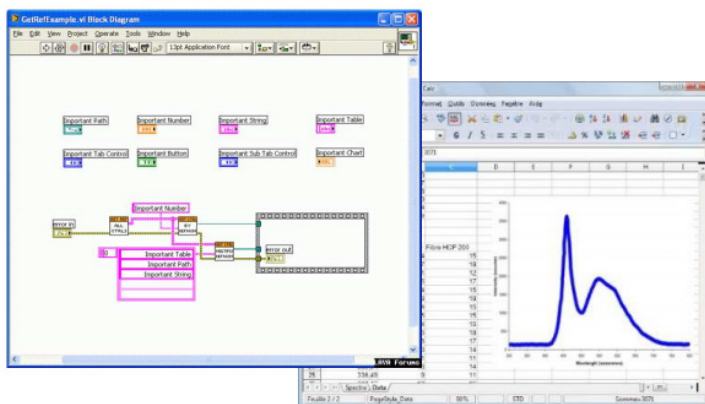
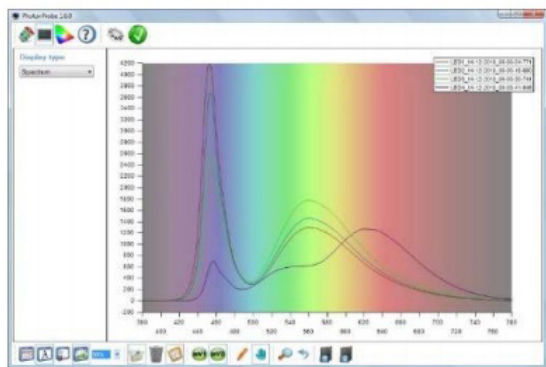
PhotonProbe 软件



Probe4Light 专用的软件是 PhotonProbe。该软件提供了一个友好和直观的界面给用户，包括下面的功能：

- 建立光谱仪参数
- 运行测量
- 在表格和图形化的图形中显示结果
- 比较和验证所测得的颜色

除了 Windows GUI，文件 DLL 库支持设备二次开发，定制的应用程序和自动化任务，同时，可供 LabVIEW 编程。



	积分球	SMA-905 接口	扩散器	其他
光谱	✓	✓	✓	✓
Colour、CCT、IRC	✓	✓	✓	✓
辐照度 (w/m ²) 照度 (lux)		✓	✓	
辐射通量 (w) 光通量 (lm)	✓			
辐射亮度 (w/sr·m ²) 光亮度 (cd/m ²)				✓

机械信息

尺寸	长: 130mm
	外径: 55mm
重量	320gr.
材料	阳极氧化膜、硬铝

光学信息

焦距	20mm
光阑	f/2.7
衍射光栅	畸变校正类型、全息光栅
入口孔径	宽: 100 μm
	高: 500 μm
分辨率	10 nm, FWHM (100μm 狭缝)
	5 nm, 半峰宽 (50μm 狭缝)
杂散光	<0.1% at 415nm RG630
色散	100 nm/mm
光纤接口	SMA905 – 0.22 数值孔径

系统信息

几何结构	积分球
	扩散器
频谱范围	380 — 780 nm
积分时间	1 ms to 3 sec.
色度准确度	0.005 RMS
色度重复性	± 0.0005
波长准确度	± 0.5 nm
波长重复性	± 0.5 nm

传感器信息

探测器	线性 CMOS
探测范围	200 — 1100 nm
像素分辨率	可选: 128,256,512,1024
动态范围	71dB
峰值绝对量子效率	60% at 675 nm
A/D 分辨率	12bit
积分时间	1 ms to 1 s

电脑信息

操作系统	Windows XP, Vista and 7 NI LabView 8.2 drivers
接口	USB 2.0
接口 (选项)	串口: RS232/RS485
	以太网
	其他 (请联系我们)
软件	窗口图形用户界面软件 NET 控制

电子信息

电源	最大 100mA@5V USB 接口
输入 / 输出	3 个硬件接口
触发器	是



Titan Electro-Optics

知名光电产品系统集成商

先锋科技(香港)股份有限公司

Titan Electro-Optics(Hong Kong)Co., Ltd.

香港湾仔骆克道301-307号洛克中心19楼C室

北京:

北京市海淀区中关村大街19号
新中关B座北翼1701-1706室

电话: 010 62634840

传真: 010 82618238

邮箱: sales@teo.com.cn

邮编: 100080

上海:

上海市普陀区武宁路501号鸿运大厦
17楼1701-1710室

电话: 021 62227575

传真: 021 62227911

邮箱: sales-sh@teo.com.cn

邮编: 200063

深圳:

深圳市龙华新区民治梅龙路
七星商业广场B1106室

电话: 0755 83293053/83205020

传真: 0755 83230070

邮箱: sales-sz@teo.com.cn

邮编: 518131

成都:

成都市经开区(龙泉驿区)成龙大道二段1118号中物国际2号楼26楼

电话: 028 84895322/5281

传真: 028 84896038-816

邮箱: sales-cd@teo.com.cn

邮编: 610016

西安:

西安市高新区沣惠南路16号泰华金贸
国际8号楼1101室

电话: 029 89562755

传真: 029 88326276

邮箱: sales-xa@teo.com.cn

邮编: 710065

长春:

长春市高新技术产业开发区硅谷大街
1198号硅谷大厦931室

电话: 0431-89231139

邮箱: sales-cc@teo.com.cn

邮编: 130012