光谱影像产品

更多新品尽在先锋科技网站：www.teo.com.cn

高灵敏度科研级相机　科研级光栅光谱仪　光谱探测器
高端光谱应用系统　高能及 X 射线设备
拉曼及显微光谱系统　通用光电产品　像增强器及 MCP

扫描官方微信
进行更多互动

公司简介

先锋科技创建于 1995 年，是国内最大的光电系统集成商，总部位于北京，下设上海、深圳、成都、西安、长春五个分公司。目前拥有员工近 100 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多年的探索，我们为用户提供国外原厂生产的各类标准产品，而且能够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。

公司在 20 多年的发展中，紧密关注光电类产品最前沿的技术，现在代理几十家欧美知名品牌；产品涵盖 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。公司实行不同产品系列团队负责制，将我们的销售人员、技术服务工程师打造成为各自负责产品类别的杰出人才，实实在在的让客户体会到我们专业的团队、专业的服务！

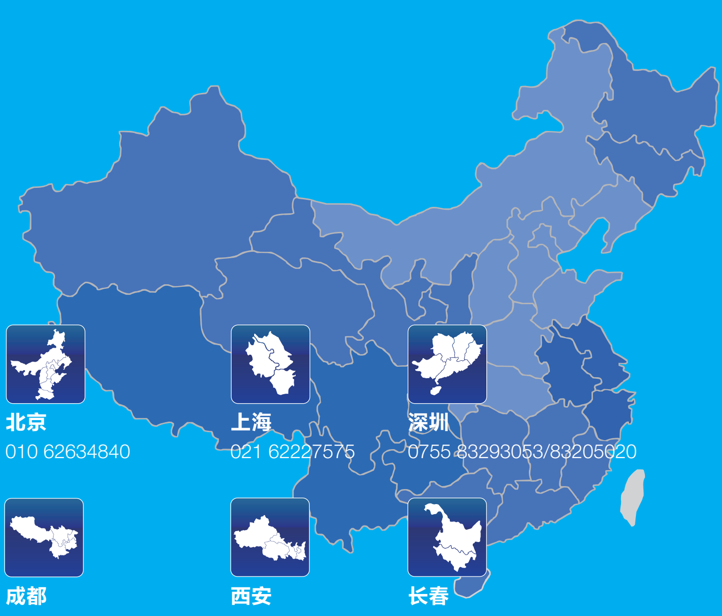
我们拥有一批具备专业知识的销售人员，对于行业用户的需求及各领域内前沿应用了解明晰，能结合仪器设备特点、按照应用要求，提供准确、先进的仪器解决方案。

我们的技术服务部门积累了二十年以上的仪器安装、调试、故障解决经验，并不断结合光电行业的最新技术发展及用户需求，完善售后服务体系，在最短的时间内为用户提供迅速有效的技术响应。对于公司主营的产品业务，我们安排技术服务工程师定期参加国外培训，并购买相应的零配件，实现主流产品本地化维修，避免产品返回国外对用户造成时间及物质上的损失。

商务部门每年均要处理数千外贸合同，具有丰富的国际贸易经验，让用户在最短时间收到订购的仪器。

先锋科技始终以成为光电系统集成领域最优秀的公司为目标。我们以用户利益为重，尽我们最大的努力，为各领域用户提供全方位优质服务。衷心感谢您们一如既往的支持！

全国服务区域划分图



北京 010 62634840

上海 021 62227575

深圳 0755 83293053/83205020

成都 028 68080921/22/23/24

西安 029 88326276

长春 0431 89231139

目录

4. 高端光谱应用系统

5. 高能及 X 射线设备

6. 拉曼及显微光谱系统

7. 通用光电产品

8. 像增强器及 MCP

1. 高灵敏度科研级相机

英国安道尔科技有限公司，致力于顶端科学级相机市场。于 1989 年成立于贝尔法斯特女王大学，凭借其高端产品，经过多年的快速发展，公司目前已在全球 55 个国家中设立办事处 16 个，拥有员工数量超过 300 人，累积为超过 10,000 名客户提供专业服务。安道尔公司一直在稳健有力的发展着，是当今在高性能科学级相机领域成长最快的公司，在开发高性能相机领域一路领先。安道尔公司，作为科学成像、光谱解决方案和显微系统的全球领跑者，技术创新的发展如下：

- 第一台非控制器科学级相机 - 1989
- 第一台永磁真空密封光谱相机 - 1991
- 第一件完全集成 ICCD（增强电荷耦合器件） - 1994
- 第一台 EMCCD（电子倍增电荷耦合器件） - 2001
- 第一台科研级 CMOS 相机 - 2009

1.1 科学级 EMCCD 相机

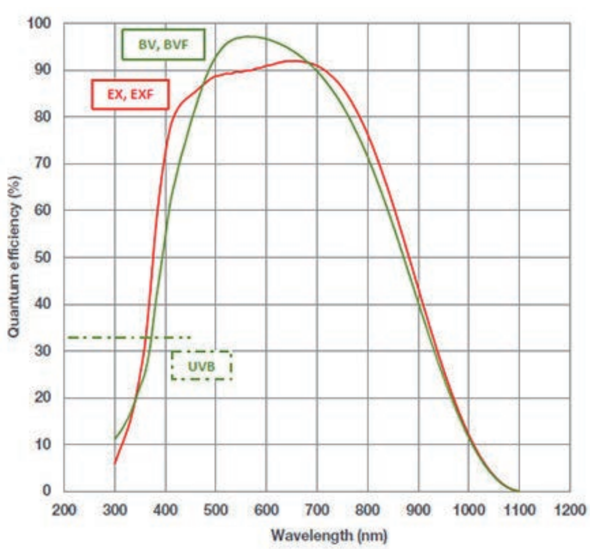
iXon Ultra 897U 系列 EMCCD 相机

iXon Ultra 897U EMCCD

iXon Ultra 897U 系列 EMCCD 采用最受欢迎的分辨率 512 × 512 像素尺寸 16μm 的 EMCCD 芯片，基于最新的 Ult 无 ra 平台开发的最新一代 EMCCD 相机。将帧速提升到前所未有的 56fps，并保持了原来的单光子探测灵敏度以及定量测量。

主要特点

- 17MHz 读出速度，帧速达到 56fps@512 × 512、595fps@128 × 128
- EX2 镀膜技术，提升了量子效率响应范围
- 制冷温度可达 -100℃，将暗噪声的影响降至最低
- RealGain ™实时真实的线性增益
- 边缘抑制技术，降低 NIR 波段的干涉效应（etaloning）
- 强度数据可显示计数、光电子数以及光子数，真正的定量测量
- EMCAL ™内置增益自动校正功能，防止器件老化带来的增益影响
- 独特的像素时钟参数设置，将时钟诱导电荷降至最低
- UltraVac ™专利真空密封技术，7 年真空质保
- 虚假噪声滤波器，实时智能的数据处理，滤除时钟诱导电荷
- Camera Link 数据直接读取
- 优越的基线及 EM 增益稳定性，保证定量测量的准确度
- FPGA 时间标记，时间标记精度可达 10ns
- USB2.0 计算机接口
- 标准 C 接口，内置机械快门



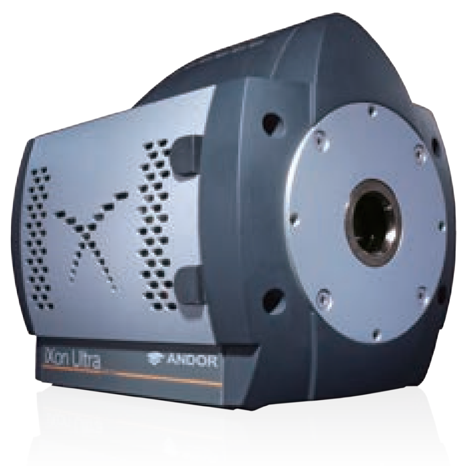
iXon Ultra 897U 量子效率曲线

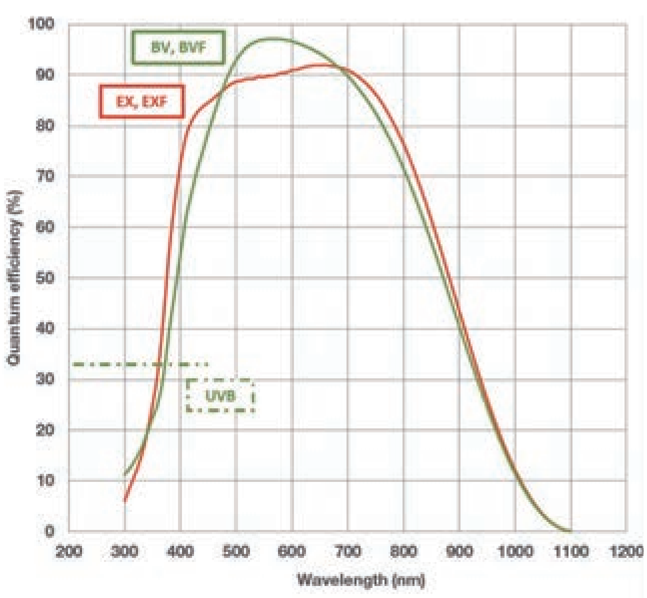
技术参数指标

型号	DU897U
芯片类型	BV：背感光 CCD，全波段优化镀膜 BVF：背感光 CCD，带有边缘抑制的全波段优化镀膜 UVB：背感光 CCD，紫外波段优化镀膜 EX：背感光 CCD，EX2 镀膜 EXF：背感光 CCD，带有边缘抑制的 EX2 镀膜
有效像素	512 × 512
芯片尺寸	8.2mm × 8.2mm
像元尺寸	16μm × 16μm
满阱容量	180,000e^-
最大读出速度	17MHz
帧频	56 ~ 11,074fps
最小读出噪声	＜ 1 e^-@with EM gain
最小暗电流	0.001 e^-/pixel/sec
峰值量子效率	＞ 95%
最低制冷温度	-100℃

附件选项：C 转 F 接口、水冷机

ixon Ultra 888 系列 EMCCD 相机





Andor 公司于 2014 年 6 月最新推出的高灵敏度高速 EMCCD，在保留原有 EMCCD 基础上，更将读出速率提升至 30MHz，在 1024×1024 的全幅情况下，帧速可达 26fps，读出接口也由原先的 PCI 接口升级为 USB3.0，最大程度上满足了科研用户的具体需求！

主要特点

- 13.3x13.3mm 大视场 EMCCD
- 30MHz 读出速度，帧速达到 26fps@1024×1024，93fps@512×512
- EX2 镀膜技术，提升了量子效率响应范围
- 制冷温度可达 -95℃，将暗噪声的影响降至最低
- RealGain ™实时真实的线性增益
- 边缘抑制技术，降低 NIR 波段的干涉效应（etaloning）
- 强度数据可显示计数、光电子数以及光子数，真正的定量测量
- EMCAL ™内置增益自动校正功能，防止器件老化带来的增益影响
- 独特的像素时钟参数设置，将时钟诱导电荷降至最低
- UltraVac ™专利真空密封技术，7 年真空质保
- 虚假噪声滤波器，实时智能的数据处理，滤除时钟诱导电荷
- 优越的基线及 EM 增益稳定性，保证定量测量的准确度
- USB3.0 计算机接口

技术参数指标

有效像素	1024×1024
像素尺寸	13μm×13μm
探测面积	13.3mm×13.3mm
满井容量	80,000e^-
读出速度	30MHz
帧频	26-9690fps
读出噪声	<1e^- with EM
峰值量子效率	>90%
最低制冷温度	-95℃

附件选项

C 转 F 接口、水冷机、Opto-Mask

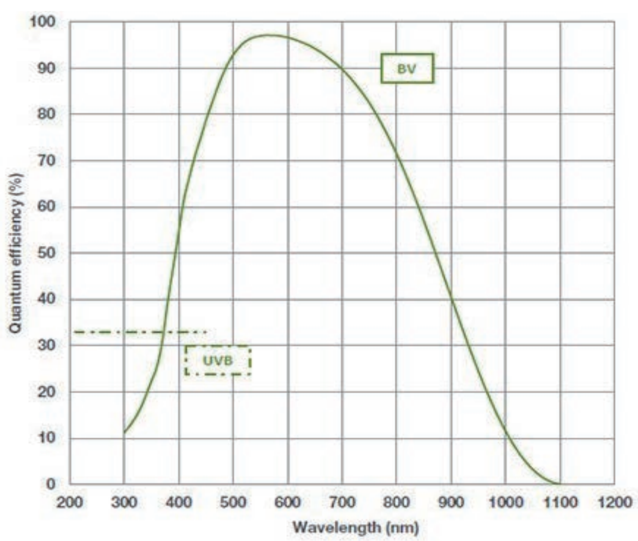
iXon3 860 系列 EMCCD 相机

iXon3 860 EMCCD

iXon3 860 系列 EMCCD，采用 128×128 分辨率 24μm 像素的 EMCCD 芯片，专为高灵敏度、高帧频应用而设计。基于 Andor 的 iXon 3 平台，读出速度 10MHz，帧频可达 513fps。并采用半导体深度制冷，同时提供线性增益、增益自动校正等多种功能。

主要特点

- 10MHz 读出速度，帧频 515fps
- 24μm 像元尺寸，更适合高帧频微弱信号应用
- 制冷温度可达 -100℃，将暗噪声的影响降至最低
- RealGain ™实时真实的线性增益
- 强度数据可显示计数、光电子数以及光子数，真正的定量测量
- EMCAL ™内置增益自动校正功能，防止器件老化带来的增益影响
- UltraVac ™专利真空密封技术，7 年真空质保
- 虚假噪声滤波器，实时智能的数据处理，滤除时钟诱导电荷
- 优越的基线及 EM 增益稳定性，保证定量测量的准确度
- 实时信号累加平均功能，提高信噪比
- PCIe 计算机接口
- 标准 C 接口，内置机械快门



iXon3 860 量子效率曲线

技术参数指标

型号	DU860
芯片类型	BV：背感光 CCD，全波段优化镀膜 BVF：背感光 CCD，带有边缘抑制的全波段优化镀膜 UVB：背感光 CCD，紫外波段优化镀膜 EX：背感光 CCD，EX2 镀膜 EXF：背感光 CCD，带有边缘抑制的 EX2 镀膜
有效像素	128×128
芯片尺寸	3.1mm×3.1mm
像元尺寸	24×24
满阱容量	160,000e^-
最大读出速度	10MHz
帧频	513 ~ 14,025fps
最小读出噪声	< 1e^-@with EM gain
最小暗电流	0.002e^-/pixel/sec
峰值量子效率	> 95%
最低制冷温度	-100℃

附件选项

PCI 控制卡、C 转 F 接口、水冷机

1.2 科学级 CCD 相机

iKon-M 912 系列 CCD 相机

iKon-M 912

iKon-M 系列 DU912 高灵敏度科学级相机采用 E2V 公司 512×512、24μm 规格芯片，制冷温度可达 -100℃。iKon-M 系列科学级影像 CCD 相机是在传统的影像 CCD 基础上，采用 UltraVac ™等专利技术，保证最长时间的真空维持度，从而赋予了本系列 CCD 相机最大的使用可靠性和配置灵活性。

主要特点

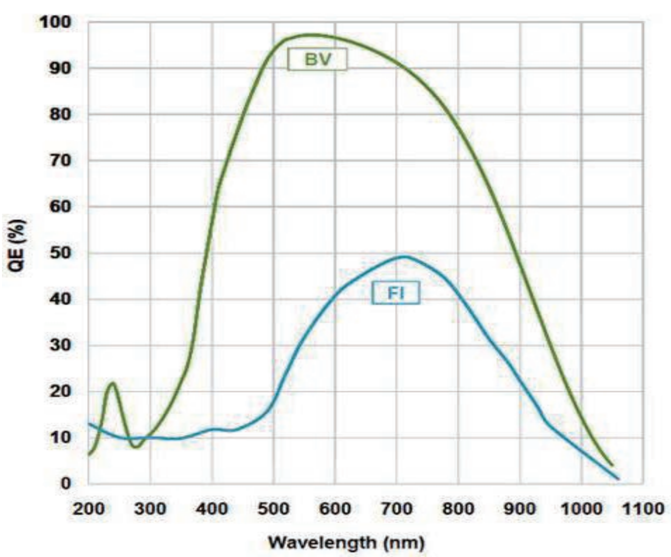
- UltraVac ™专利真空密封技术，无可比拟的 TE 制冷性能
- 最高 95% 的量子效率
- 超低噪声的读出，且读出速度软件可选
- 16 位的高动态范围
- 集成 C 接口的机械快门
- USB2.0 接口，使用方便

技术参数指标

型号	DU912N-BV
芯片类型	BV：背感光，可见波段优化　FI：前感光 CCD
有效像素	512×512
芯片尺寸	12.3mm×12.3mm
像元尺寸	24μm×24μm
满阱容量	300,000e-
最大读出速度	5MHz
帧频	8.1fps
最小读出噪声	3e-
最小暗电流	0.0006e- @ -100℃
最低制冷温度	-100℃

附件选项

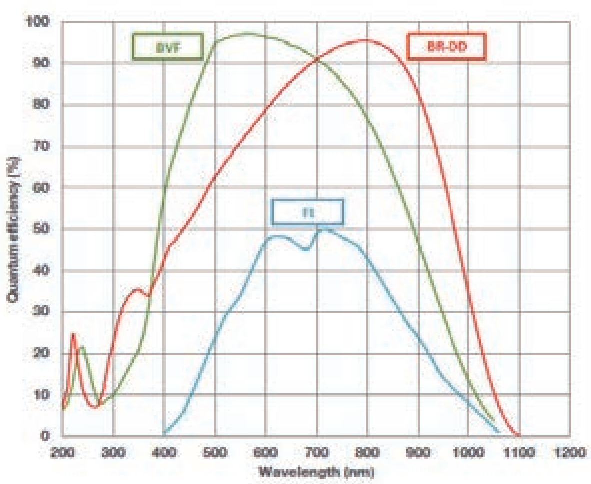
C 转 F 接口、水冷机



iKon-M 912 量子效率曲线

iKon-M 934 系列 CCD 相机

iKon-M 934



iKon-M 934 量子效率曲线

iKon-M 系 列 DU934 高 灵 敏 度 科 学 级 相 机 采 用 E2V 公 司 1024×1024、13μm 规格芯片，制冷温度可达 -100℃。iKon 系列科学级影像 CCD 相机是在传统的影像 CCD 基础上，采用 UltraVac ™等专利技术，保证最长时间的真空维持度，从而赋予了本系列 CCD 相机最大的使用可靠性和配置灵活性。

主要特点

- UltraVac ™专利真空密封技术，无可比拟的 TE 制冷性能
- 提供背感光、前感光、紫外增强、深耗尽等多种选择，满足不同应用需求
- 最高 95% 的量子效率
- 超低噪声的读出，且读出速度软件可选
- 16 位的高动态范围
- 集成 C 接口及机械快门
- USB2.0 接口，使用方便
- Fringe Suppression Technology ™技术，消除近红外波段的 etalon 现象（针对 BR-DD 芯片和 BEX2-DD）

技术参数指标

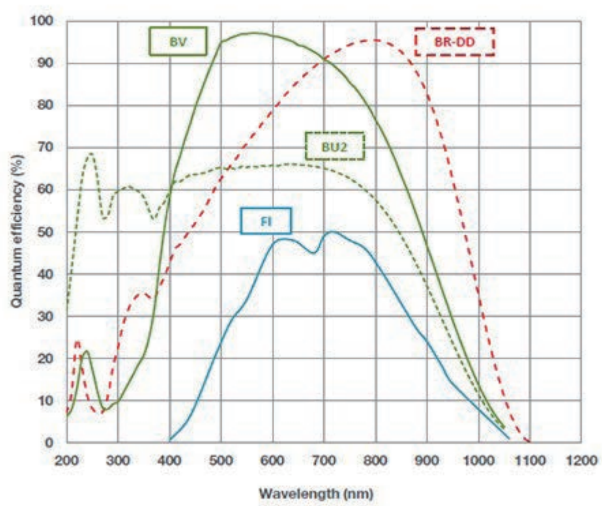
型号	DU934P	DU934P（Deep Depletion）
芯片类型	BU2：背感光，紫外增强 250nm 优化 BV：背感光，可见波段优化 FI：前感光 CCD	BR-DD：背感光深耗尽 CCD。带有消除近红外波段的 etalon 镀膜 BEX2-DD：背感光深耗尽 CCD。带有消除近红外波段的 etalon 镀膜以及波段扩展双层抗反射膜
有效像素	1024×1024	
芯片尺寸	13.3mm×13.3mm	
像元尺寸	13μm×13μm	
满阱容量	100,000e^-	
最大读出速度	5MHz	
帧频	4.4fps	
最小读出噪声	2.9e^-	3.3e^-
最小暗电流	0.00012e^- @ -100℃	0.00047e^- @ -100℃
最低制冷温度	-100℃	

附件选项：

C 转 F 接口、水冷机

iKon-L 936 系列 CCD 相机

iKon-L 936



iKon-L 936 量子效率曲线

iKon-L 936 系列高灵敏度科学级相机采用 E2V 公司 2048 × 2048、13μm 规格芯片，虽然 CCD 的成像面积高达 27 × 27mm，但制冷温度依然可达 -100℃ 。iKon 系列科学级影像 CCD 相机是在传统的影像 CCD 基础上，采用 UltraVac ™等专利技术，保证最长时间的真空维持度，从而赋予了本系列 CCD 相机最大的使用可靠性和配置灵活性。

主要特点

- 2048 × 2048 分辨率，大视场高分辨率
- UltraVac ™专利真空密封技术，无可比拟的 TE 制冷性能
- 提供背感光、前感光、紫外增强、深耗尽等多种选择，满足不同应用需求
- 最高 95% 的量子效率
- 高灵敏度及高动态范围两种读出模式
- 超低噪声的读出，且读出速度软件可选
- 16 位的高动态范围
- 集成 F 接口及 45mm 机械快门
- USB2.0 接口，使用方便
- Fringe Suppression Technology ™技术，消除近红外波段的 etalon 现象（针对 BR-DD 芯片）

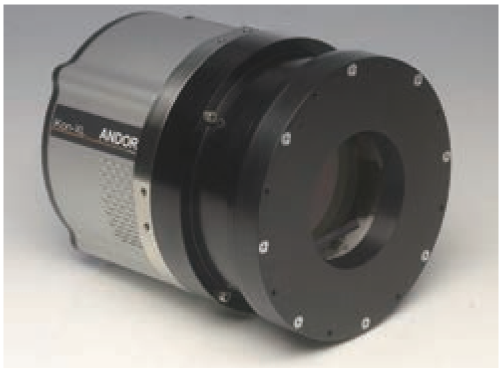
技术参数指标

型号	DW936N（四级制冷）	DZ936N（五级制冷）
芯片类型	FI：前感光 CCD BV：背感光，可见波段优化 BU2：背感光，紫外增强 250nm 优化 BR-DD：背感光深耗尽 CCD。带有消除近红外波段的 etalon 镀膜	
有效像素	2048 × 2048	
芯片尺寸	27.6mm × 27.6mm	
像元尺寸	13.5μm × 13.5μm	
满阱容量	100,000e^-	
最大读出速度	5MHz	
帧频	0.95fps	
最小读出噪声	2.9e^-	
最小暗电流	0.00013e^- @ -80℃	0.000059e^- @ -100℃
最低制冷温度	-80℃ @ 四级制冷	-100℃ @ 五级制冷

附件选项：

C 转 F 接口、水冷机

iKON XL 大面阵深度制冷 CCD 相机



为天文学家提供的大靶面高灵敏度 CCD 相机，基于 4k × 4k 科研级背感光 CCD 芯片，Andor 独家提供不需要制冷机或液氮的深度制冷大靶面 CCD 相机，极大的方便了大靶面相机在天文台站的使用。

性能特点

- 4k × 4k 分辨率
- 像素尺寸：15 微米
- 61.4mm × 61.7mm 像面尺寸
- 背感光、BR-DD 等多种芯片格式
- 18bit 读出
- 独家 ColdSpace 技术，无需液氮及制冷机，半导体制冷至 -100℃
- 真空无需维护
- 现场可更换快门
- 多通道读出定量均一
- iRig-B 时间戳功能，10ms 分辨率
- USB3.0 接口
- 光纤数据传输接口，方便您长距离传输数据

技术参数表

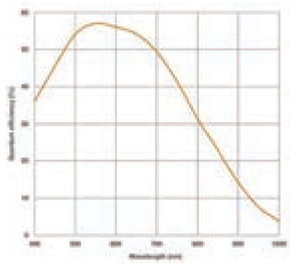
型号	iKon XL 230	iKon XL 231
芯片类型	BV, BB (CCD230-84)	BV, BB, BEX2, BR-DD, BEX2-DD(CCD231-84)
分辨率	4096 × 4112	
像素尺寸	15um × 15um	
靶面	61.4mm × 61.7mm	
制冷	Deep Colled Model:-100℃ (10℃循环水)，-95℃ (16℃循环水) Flexi Model: -75℃ (10℃循环水)，-70℃ (16℃循环水)，-55℃ (风冷)	
暗电流	0.001e$^-$@-55℃ 0.0001e$^-$@-75℃ 0.00006e$^-$@-100℃	0.05e$^-$@-55℃ (BV, BB & BEX2) 0.006e$^-$@-75℃ (BV, BB & BEX2) 0.0008e$^-$@-100℃ (BV, BB & BEX2)
读出通道	4 或 1	
读出速率	100k, 1M, 2M, 4M	100k, 1M, 3M
读出噪声	4.5e$^-$@100k, 8.5e$^-$@1M 14.0e$^-$@2M, 23e$^-$@4M	2.1e$^-$@100k, 4.8e$^-$@1M 8e$^-$@3M
满阱容量	150,000 e$^-$	350,000 e$^-$
A/D 位宽	16bit@all speeds；18bit@100k, 1M	

1.3 科学级 sCMOS 相机

sCMOS 是一款革命性的成像产品，具有高灵敏度、高分辨率、大视场、高帧速、低噪声等特点。是高品质科学成像的理想选择。

Neo 系列 sCMOS 相机

Neo 系列 sCMOS 相机



Neo 系列 sCMOS 量子效率曲线

主要特点

- 读出噪声 1e-，低于任何 CCD 相机
- 半导体制冷 -40℃，降低暗噪声以及尽可能降低热噪点数目
- 550 万像素，6.5μm 探测像元，高分辨率、大视场
- 同时具有 Global 及 Rolling shutter
- 内置 4GB 高速存储器
- 最高帧速 100fps@ 全分辨率
- 专利 UltraVac ™密封技术，保证真空稳定性
- 双增益放大器，动态范围可达 30000:1
- 实时虚假噪声滤波器

附件选项

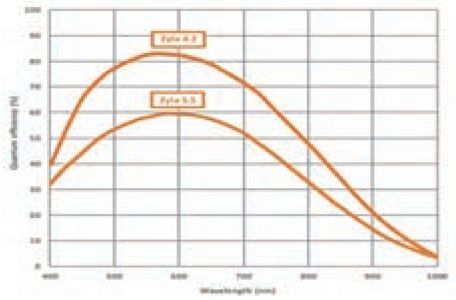
C 转 F 接口、Camera Link、30/100m 光纤延长传输线、水冷机

Andor 推出的 Neo 系列 sCMOS 相机采用 550 万高分辨率 sCMOS 芯片，结合真空密封制冷平台，制冷温度可达 -40℃，并采用内置 FPGA 智能算法。Neo 系列 sCMOS 相机是现在商业化产品中灵敏度最高的一款 sCMOS 相机，主要为了对灵敏度要求比较高的尖端应用而设计。

技术参数指标

型号	Neo	
芯片类型	前感光科学级 CMOS	
有效像素	2560 × 2160（5.5M）	
芯片尺寸	16.6 × 14.0mm	
像元尺寸	6.5μm × 6.5μm	
满阱容量	30,000 e-	
动态范围	30,000：1	
最大读出速度	560MHz,200MHz	
最大帧频 2560x2160（全分辨） 128x128（ROI）	Rolling shutter 98fps (Rolling shutter) 48 fps(Global shutter)	Global shutter 1616fps(Rolling shutter) 706fps (Global shutter)
最小读出噪声 200MHz-560MHz	Rolling shutter 1-1.3	Global shutter 2.3-2.5
最小暗电流	0.015e-/pixel/ sec @-30℃	0.007e-/pixel/ sec@-40℃
峰值量子效率	60%	
读出模式	Rolling shutter	Global shutter
内置存储器容量	4GB	
最低制冷温度	-30℃ @ 风冷	-40℃ @ 水冷

Zyla Plus 高灵敏度 sCMOS 相机



作为最早将 CMOS 技术引入科研级相机领域，成功推出 NEO、Zyla sCMOS 相机的基础上，2015 年 Andor 全新推出 Zyla Plus 高灵敏度 sCMOS 相机，保持 sCMOS 高帧速、高分辨率、低噪音、大动态范围的特性，同时最高量子效率提升至 82%，成为目前最灵敏的高速 sCMOS 相机。

性能特点

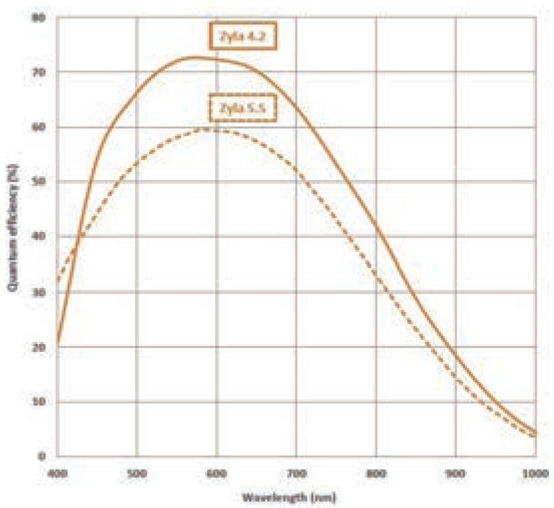
- 分辨率：2048 × 2048
- 像素尺寸：6.5 微米
- 最高帧速：100fps @ 2048 × 2048
- 量子效率高达 82%
- <1 e- 读出噪声
- 线性度优于 99.8%
- 动态范围 33,000:1
- 支持 FCS 光谱模式，帧速 >26,000 fps (2048 × 8 ROI）

主要应用

- PIV
- Lucky/Speckle 成像
- 太阳观测
- 冷原子与量子信息
- 自适应光学
- 荧光关联光谱
- X-Ray 及中子透视
- 荧光成像，钙离子成像
- 超分辨显微
- Light Sheet 显微

Zyla 系列 sCMOS 相机

Zyla 系列 sCMOS 相机



Zyla 系列 sCMOS 量子效率曲线

Andor 推出的 Zyla 系列 sCMOS 相机采用 550 万高分辨率 sCMOS 芯片，半导体制冷温度 0℃。在保证良好性能的同时尽可能的缩小外形尺寸。良好的性能及高性价比，非常适合科学成像及 OEM 应用。Zyla 系列 sCMOS 相机是现在商业化产品中性价比最高的一款 sCMOS 相机，有 3Tap（30fps）及 10Tap（100fps）两种规格可供选择。

主要特点

- 设计紧凑，重量轻。尤其适合系统集成应用
- 读出噪声 0.9e^-，低于任何 CCD 相机
- 半导体制冷 0℃ @35℃环境温度，适合内置集成于系统之内
- 420/550 万像素，6.5μm 探测像元，高分辨率、大视场
- 同时具有 Global 及 Rolling shutter
- 最高帧速 100fps@ 全分辨率；另外提供更加经济的 30fps 选择
- 实时虚假噪声滤波器

技术参数指标

型号	Zyla 5.5			Zyla 4.2	
芯片类型	前感光科学级 CMOS				
有效像素	2560 × 2160(5.5M)			2048 × 2048(4.2M)	
芯片尺寸	16.6mm × 14.0mm			13.3mm × 13.3mm	
像元尺寸	6.5μm × 6.5μm				
满阱容量	30,000 e^-				
动态范围	25,000:1			33,000:1	
最大读出速度	560(280MHz × 2) 200(100MHz × 2)			540MHz(270MHz × 2) 216MHz(106MHz × 2)	
最大帧频	2560 × 2160（全分辨）: 30fps (3 Tap) 100 fps(10 Tap)			2048 × 2048（全分辨） 100 fps(10 Tap)	
最小读出噪声	200MHz 560MHz	Rolling shutter 1.2e^- 1.45e^-	Global shutter 2.4e^- 2.6e^-	216MHz 540MHz	Rolling shutter 0.9e^- 1.1e^-
最小暗电流	0.14 e^-/pixel/sec @ 风冷			0.04 e^-/pixel/sec@ 水冷	
峰值量子效率	57%			72%	
读出模式	Rolling shutter			Global shutter	
最低制冷温度	0℃ @ 风冷			-10℃ @ 水冷	

附件选项：

C 转 F 接口、Camera Link、30/ 100 米光纤延长传输线、水冷机

1.4 科学级增强型 ICCD 相机

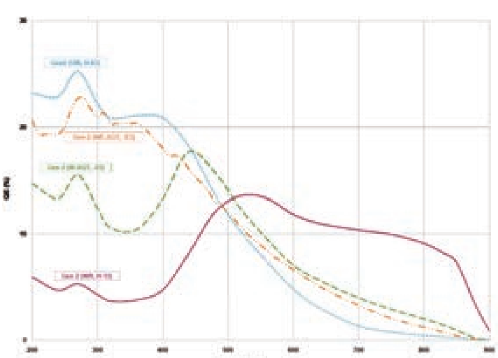
iStar 312T 系列 ICCD 相机

iStar 312T ICCD

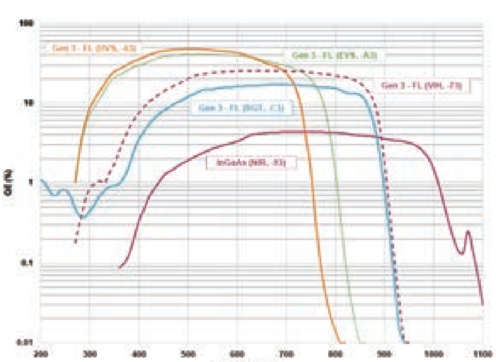
iStar 312T 系列 ICCD 采用高品质二代像增强器，集成 512×512 规格的科学级 CCD，帧速可达 15.8fps。iStar 系列光谱 ICCD 是目前高端科研市场上应用最为广泛的带有时间闸门的增强型 CCD。真实光学门宽小于 2ns，该系列产品主要用于燃烧过程、生物发光机制、化学反应过程等研究领域，利用其信号增强功能和时间闸门控制特点，实现极弱信号采集、时间分辨影像捕捉等实验功能。

主要特点

- 18mm 像增强器
- 提供 P43 和 P46 两种类型的荧光屏
- 最短时间闸门宽度：2ns(真正光学闸门宽度)
- 光阴极重复频率高达 500KHz
- 半导体制冷温度 -40℃
- 内置多通道数字延时发生器，可轻松同步多台设备
- 10ps 的延迟分辨率
- 最低的传输延迟：19ns
- IntelligateTM 微通道板与光阴极实现同步门控，在深紫外段也保持 1:10^8 的开关比
- USB2.0 计算机接口



二代像增强器量子效率曲线



三代像增强器量子效率曲线

技术参数指标

型号	DH312T-18(ø18mm 像增强器)
有效像素	512×512
像元尺寸	24μm×24μm
有效探测面尺寸	12.3mm×12.3 mm
最短光学门宽	＜ 2ns
最大光影像采集速度	15.8fps
最小读出噪声	＜ 5.4e$^-$
探测波长范围	120nm ~ 1100nm (取决于像增强器)
峰值量子效率	50%
光纤锥放大比例	1:1
最低制冷温度	-40℃

二代像增强器技术参数指标

型号	18-03	18-04	18-05	18H-13	18H-83	18-E3
有效孔径	ø18mm					
荧光屏类型	P43	P46	P43	P43	P43	P43
入射窗口	Quartz	Quartz	MgF2	Quartz	Quartz	Quartz
峰值量子效率	18	18	15	13.5	25	22
波长范围	180~850nm	180~850nm	120~850nm	180~920nm	180~850nm	180~850nm
最短快门时间	＜ 2ns	＜ 2ns	＜ 5ns	＜ 50ns	＜ 100ns	＜ 2ns
最大增益	＞ 1000	＞ 500	＞ 1000	＞ 850	＞ 500	＞ 300
等效背景照度	＜ 0.2 e$^-$/pix/sec					

三代像增强器技术参数指标

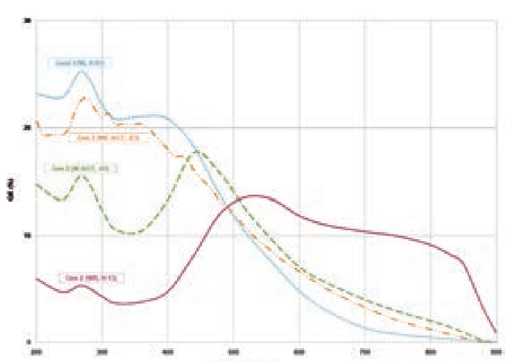
型号	18-63	18-73	18-93	18-A3	18-C3
有效孔径	ø18mm				
荧光屏类型	P43				
入射窗口	Glass	Glass	Glass	Glass	MgF$_2$ + F/O +Lμmogen
峰值量子效率	＞ 47.5	＞ 25.5	＞ 4	＞ 40	＞ 17
波长范围	280~760nm	280~910nm	380~1090nm	280~810nm	200~910nm
最短快门时间	＜ 2ns				
最大增益	＞ 200				
等效背景照度	＜ 0.1 e$^-$/pix/sec	＜ 0.3 e$^-$/pix/sec	＜ 2 e$^-$/pix/sec	＜ 0.2 e$^-$/pix/sec	＜ 0.3 e$^-$/pix/sec

iStar 334T 系列 ICCD 相机

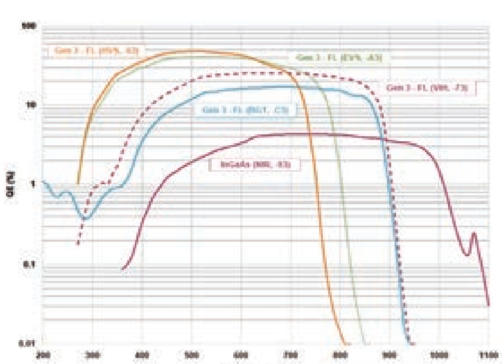
iStar 334T ICCD

主要技术特点

- 提供 18mm 和 25mm 两种口径的像增强器
- 提供 P43 和 P46 两种类型的荧光屏
- 最短时间闸门宽度：2ns(真正光学闸门宽度)
- 光阴极重复频率高达 500KHz
- 半导体制冷温度 -40℃
- 内置多通道数字延时发生器，可轻松同步多台设备
- 10ps 的延迟分辨率
- 最低的传输延迟：19ns
- IntelligateTM 微通道板与光阴极实现同步门控，在深紫外段也保持 1:10^8 的开关比
- USB2.0 计算机接口



二代像增强器量子效率曲线



三代像增强器量子效率曲线

iStar 334T 系列 ICCD 采用高品质二代或三代像增强器，集成 1024 × 1024 规格的科学级 CCD。是现在最受欢迎的成像型 ICCD。iStar 系列光谱 ICCD 是目前高端科研市场上应用最为广泛的带有时间闸门的增强型 CCD。真实光学门宽小于 2ns，该系列产品主要用于燃烧过程、生物发光机制、化学反应过程等研究领域，利用其信号增强功能和时间闸门控制特点，实现极弱信号采集、时间分辨影像捕捉等实验功能。

技术参数指标

型号	DH334T18 (ø18mm 像增强器)	DH334T-25 (ø25mm 像增器)
有效像素	1024 × 1024	
像元尺寸	13μm × 13μm	
有效探测面尺寸	13.3mm × 13.3 mm	
最短光学门宽	＜ 2ns	
最大影像采集速度	＞ 4 帧 / 秒	
最小读出噪声	＜ 4e$^-$	
探测波长范围	120nm ~ 1100nm（取决于像增强器）	
峰值量子效率	50%	45%
光纤锥放大比例	1:1	1.5:1
最低制冷温度	-40℃	

二代像增强器技术参数指标

型号	18-03	18-04	18-05	18H-13	18H-83	18-E3	25-03
有效孔径	ø18mm						ø25mm
荧光屏类型	P43	P46	P43	P43	P43	P43	P43
入射窗口	Quartz	Quartz	MgF2	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz
峰值量子效率	18	18	15	13.5	25	22	16
波长范围 (nm)	180~850	180~850	120~850	180~920	180~850	180~850	180~850
最短快门时间	＜ 2ns	＜ 2ns	＜ 5ns	＜ 50ns	＜ 100ns	＜ 2ns	＜ 3ns
最大增益	＞ 1000	＞ 500	＞ 1000	＞ 850	＞ 500	＞ 300	＞ 1000
等效背景照度	＜ 0.2 e$^-$/pix/sec						

三代像增强器技术参数指标

型号	18-63	18-73	18-93	18-A3	18-C3
有效孔径	ø18mm				
荧光屏类型	P43				
入射窗口	Glass	Glass	Glass	Glass	MgF_2 + F/O +Lμmogen
峰值量子效率	＞ 47.5	＞ 25.5	＞ 4	＞ 40	＞ 17
波长范围	280~760nm	280~910nm	380~1090nm	280~810nm	200~910nm
最短快门时间	＜ 2ns				
最大增益	＞ 200				
等效背景照度	＜ 0.1 e$^-$/pix/sec	＜ 0.3 e$^-$/pix/sec	＜ 2 e$^-$/pix/sec	＜ 0.2 e$^-$/pix/sec	＜ 0.3 e$^-$/pix/sec

2. 科研级光栅光谱仪

2.1 通用型光栅光谱仪

SR-163 光谱仪

SR163 是现在市场上最为紧凑的研究级的 CT 结构的光栅光谱仪。小巧、高光通量、多种光栅及其他附件可选，并可匹配所有 Andor 高品质 CCD、ICCD、EMCCD 等探测器，是您光谱测试的理想工具。

主要特点：

- 高光通量
- 多种狭缝尺寸可选
- 多种可更换光栅可选
- 超高性价比

技术参数指标：

型号	SR163
焦距长度	163nm
通光孔径（f/#）	f/3.6
焦平面尺寸	28mm × 10mm
波长精度	± 0.25nm
光谱分辨率	0.08nm@2400l/mm,300nm 0.17nm@1200l/mm,500nm
波长重复精度	± 0.05nm
杂光抑制比	2 × 10^{-4}
光栅尺寸	40mm × 40mm

配置选项

SR-163	手动调节波长
SR-163-SIL	手动调节波长，镀银选项

附件选项

光纤、法兰、动态狭缝、快门、光栅

SR193i 影像矫正光栅光谱仪

性能特点

- 专利自适应聚焦技术，一键优化，保证不同光栅角度下最好的分辨率
- RFID 光栅塔轮识别，更换塔轮无需手动设置
- 光栅在轴扫描
- F/3.6 高光通量
- 采用超环面镜影像矫正，出色的成像质量和多通道光谱功能
- 双出口，可配接两个 CCD 探测器
- 可配置狭缝出口作为单色仪使用
- 无缝连接显微镜
- 支援 MicroManager 控制

主要技术参数

项目	参数
焦距	193mm
相对口径	F/3.6
分辨率	0.21nm (1200g/mm 光栅，13.5 微米 CCD 探测器） 0.10nm (2400g/mm 光栅，13.5 微米 CCD 探测器）
光谱覆盖	98nm (1200g/mm 光栅，13.5 微米 CCD 探测器） 56nm (1200g/mm 光栅，13.5 微米 CCD 探测器）
光谱准确度	0.15nm
光谱可重复性	75pm
光栅塔轮	双光栅塔轮，RFID 识别，快卸式

SR-303i 影像校正光谱仪

SR303i 是专门针对弱光应用而开发的研究级、高性能、带有影像校正功能的通用型光栅光谱仪。可以根据实验需求选择不同的光耦合方式。可匹配 Andor 的 CCD、ICCD、EMCCD 以及 InGaAs 阵列探测器等，很容易搭建一套世界上灵敏度最高的光谱系统。同时 Andor Solis 软件提供友好的用户界面，所有的功能均可通过软件控制完成，避免手动操作带来的误差。

主要特点

- 优化的超环面反射镜，完美的光谱影像校正，多通道光谱研究的最佳解决方案
- 无与伦比的波长准确度（0.04nm）和重复精度（0.004nm），远远领先于同类商品
- 出色的杂散光抑制比（2.2×10^{-5}），实验结果更加真实和可靠
- 三光栅塔轮设计，即插即用，无需重新做光学校正，实验操作更加方便
- 独特的 12mm 宽度的动态狭缝，完美匹配各种显微镜，同时得到微区光谱和图像信息
- 功能强大的可视化软件控制，实时反馈和显示光谱等信息

技术参数指标

型号	SR300i
焦距长度	303mm
通光孔径（f/#）	f/4
焦平面尺寸	28mm × 14mm
波长精度	± 0.04nm
光谱分辨率	0.05nm@2400l/mm,300nm 0.1nm@1200l/mm,500nm
波长重复精度	4pm
杂光抑制比	2.2×10^{-5}
光栅尺寸	68mm × 68mm

配置选项

SR-303i-A	电动狭缝输入口，1 个 CCD 输出口
SR-303i-A -SIL	电动狭缝输入口，1 个 CCD 输出口，镀银选项
SR-303i-B	电动狭缝输入口，2 个 CCD 输出口
SR-303i-B-SIL	电动狭缝输入口，2 个 CCD 输出口，镀银选项

附件选项

光纤、法兰、动态狭缝、快门、光栅、可调底脚

SR-500i 研究级高性能影像校正光谱仪

作为通用型光栅光谱仪系列中销售量最大的光谱仪，SR-500i 在各种不同的实验环境里，具有最大的使用灵活性。SR-500i 已经做了精确的校准，有利于减少用户的维护工作量。SR-500i 可以根据用户的实验需求，提供多至 2 个入口，2 个出口，可以方便地接用两种光源 / 两台探测器，或通过光学器件的导引，同时服务于两个不同的光学实验，真正做到一机多用，极大地提高了使用过程中的便利性。

主要特点

- 良好的影像校正品质，优化的环形镜保证高密度多路光谱应用
- USB2.0 接口，即插即用
- 针对每台谱仪记录三光栅塔轮信息，便于以后光栅升级
- 双探测器出口选项，可安装不同类型探测器满足不同实验需求
- 多样化的附件选择
- 支持单点探测器，波长最大可达 12μm
- 光学元件镀银选项，保证红外探测器更好的性能

配置选项

SR-500i-A	1 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口
SR-500i-A-SIL	1 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口，镀银选项
SR-500i-B1	1 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口
SR-500i-B1-SIL	1 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口镀银选项
SR-500i-B2	1 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口
SR-500i-B2-SIL	1 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口，镀银选项
SR-500i-C	2 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口
SR-500i-C-SIL	2 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口，镀银选项
SR-500i-D1	2 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口
SR-500i-D1-SIL	2 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口镀银选项
SR-500i-D2	2 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口
SR-500i-D2-SIL	2 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口，镀银选项

附件选项

光纤、法兰、动态狭缝、快门、光栅、可调底脚

技术参数指标

型号	SR500i
焦距长度	500mm
通光孔径（f/#）	f/6.5
焦平面尺寸	28mm × 14mm
波长精度	0.04nm
光谱分辨率	0.03nm@2400l/mm, 300nm 0.07nm@1200l/mm,500nm
波长重复精度	10pm
杂光抑制比	2.6×10^{-5}
光栅尺寸	68mm × 68mm

SR-750 超高分辨率光谱仪

结合创新型的光学器件设计，SR-750 配合 Andor 公司的各型高性能光谱专用 CCD/ICCD，可以非常方便进行空间多点光谱的同时采集与测量。SR-750 可以配用多种附件，拓展应用领域，在透射 / 反射 / 吸收光谱、Raman 光谱、荧光光谱、激光诱导解离光谱等实验中，提供最佳的系统解决方案。

主要特点

- 分辨率最高可达 0.02nm
- 多路光谱优化光路，低串扰，高密度多路光谱探测
- 针对每台谱仪记录三光栅塔轮信息，便于以后光栅升级
- 双探测器出口选项，可安装不同类型探测器满足不同实验需求
- 多样化的附件选择
- 支持单点探测器，波长最大可达 12μm
- 光学元件镀银选项，保证红外探测器更好的性能

配置选项

SR-750-A	1 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口
SR-750-A-SIL	1 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口，镀银选项
SR-750-B1	1 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口
SR-750-B1-SIL	1 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口镀银选项
SR-750-B2	1 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口
SR-750-B2-SIL	1 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口，镀银选项
SR-750-C	2 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口
SR-750-C-SIL	2 个狭缝输入口，1 个 CCD 输出口，镀银选项
SR-750-D1	2 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口
SR-750-D1-SIL	2 个狭缝输入口，1 个狭缝输出口，1 个 CCD 输出口镀银选项
SR-750-D2	2 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口
SR-750-D2-SIL	2 个狭缝输入口，2 个 CCD 输出口，镀银选项

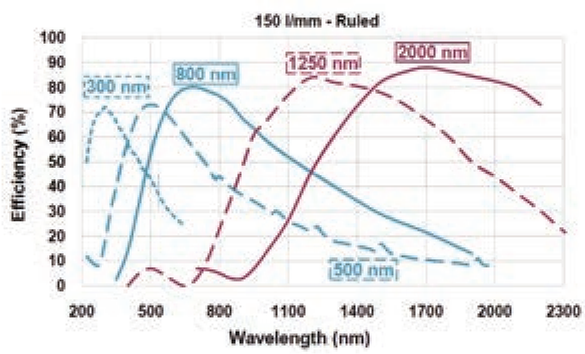
附件选项

光纤、法兰、动态狭缝、快门、光栅、可调底脚

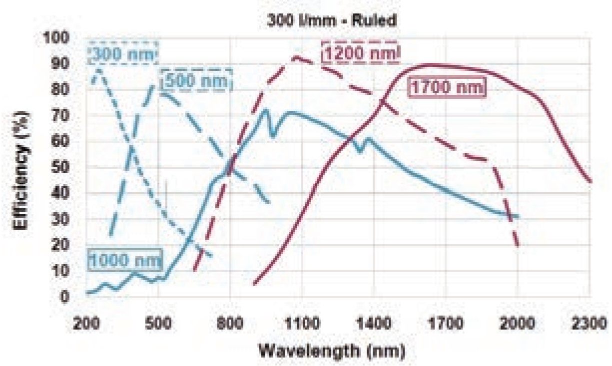
技术参数指标

型号	SR750
焦距长度	500mm
通光孔径（f/#）	f/9.7
焦平面尺寸	28mm × 14mm
波长精度	0.03nm
光谱分辨率	0.02nm@2400l/mm, 300nm 0.04nm@1200l/mm,500nm
波长重复精度	10pm
杂光抑制比	2.6×10^{-5}
光栅尺寸	68mm × 68mm

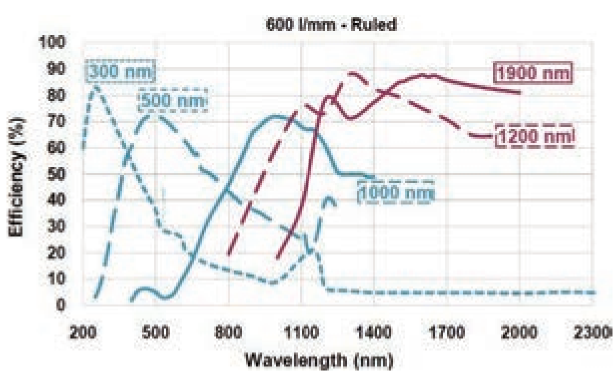
光栅效率曲线



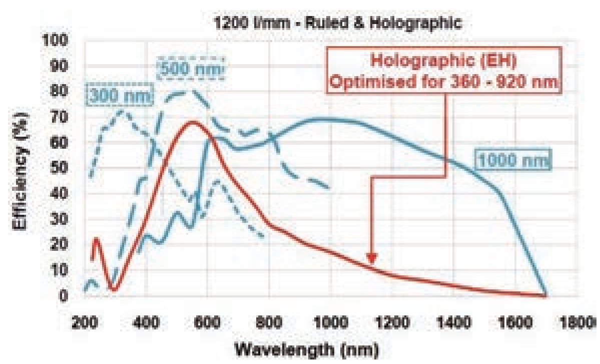
150l/mm 效率曲线



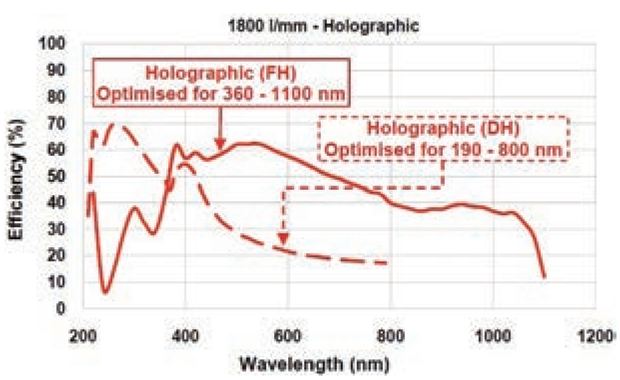
300l/mm 效率曲线



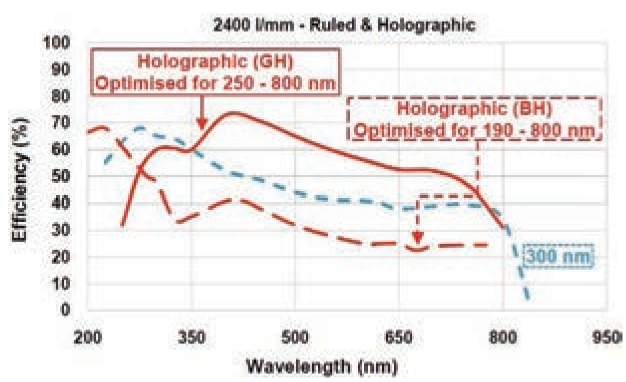
600l/mm 效率曲线



1200l/mm 效率曲线



1800l/mm 效率曲线



2400l/mm 效率曲线

2.2 中阶梯光栅光谱仪

ME5000 中阶梯光栅光谱仪

中阶梯光栅光谱仪，不同于常规的 C-T 结构的光栅光谱仪。它使用特殊的中阶梯光栅作为分光器件，在 2D 方向上将不同波长、不同级次的单色光区分开来，配用标准的成像 CCD 或 ICCD 作为探测器件，可以一次性地将特定波长范围内的信号拍摄下来，借由软件的分析功能，还原出完整的光谱曲线。中阶梯光栅光谱仪中无转动部件，使用简单，无需扫描，无需进行光谱曲线的“接合”，即可获得一段完整的光谱。

ME5000 是进行 LIBS、LIF、Plasma 等实验的有力实验工具。根据需要获取的信号性质不同，可以选配不同的探测器。若只需要进行稳态光谱的测量，则使用 CCD 即可；若需要获取时间分辨的光谱，则 ICCD 是绝佳的搭配对象。

ME5000 具有非常突出的技术优势

- 软件温度校正功能，根据温度传感器的输出，由软件自动校正光谱精度
- 提供恒定光谱分辨因子
- 无需光栅扫描即可一次性得到 230-975nm 全谱数据
- 一体化设计，内部无机械部分，稳定性高
- 采用双棱镜分开不同级次的光，减小不同级次的串扰，串扰率 <1%

技术参数指标

型号	ME5000
焦距长度	195mm
通光孔径	f/7
焦平面尺寸	13.3mm × 13.3mm
波长范围	230nm ~ 975nm
波长精度	< ± 0.05nm
分辨本领（ λ / Δ λ ）	6000
杂光抑制比	1.5×10^{-4}
光学相邻级次的串扰	$<1 \times 10^{-2}$
波长采样通道数	26000

附件选项

光源、光纤、快门、准直器

2.3 高分辨率、高光通量光栅光谱仪

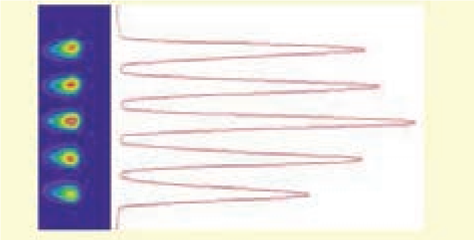
紫外、可见与红外光栅光谱仪（覆覆盖波长范围 185nm - 20μm）

波长范围	分辨率 (nm)	焦距 (mm)	型号	扫描功能	连接线阵 / 面阵探测器	成像	真空	超高真空	光路设计
185nm to 2.5μm	可选	150	608	●					Ebert Prism Mono
185nm to 2.5μm	1.6	200	272	●	●				Concave Holographic
185nm to 7.4μm	0.08	200	275D	●					Concave Holographic Double
185nm to 20μm	可选	250	303	●	●	●			Czerny Turner Prism
185nm to 78μm	0.05	350	2035	●	●	●			Czerny Turner
185nm to 78μm	0.05	350	2035D	●	●	●			Czerny Turner Double
185nm to 78μm	0.04	500	205	●	●	●			Czerny Turner NEW f/3.2
185nm to 78μm	0.04	670	207	●	●	●	●	●	Czerny Turner
185nm to 78μm	0.017	1,000	2061	●	●	●	●		Czerny Turner
185nm to 78μm	0.012	1,330	209	●	●	●	●	●	Czerny Turner
185nm to 78μm	0.007	2,000	2062	●	●	●	●		Czerny Turner

● = 标配　　*光谱分辨率是指在使用 1200 G/mm 光栅时的半高全宽*

Model 205 光谱仪

- 更宽的光谱覆盖范围 可配置 AL+MgF_2 镀膜
- 精密的微米量级可调狭缝
- 双塔轮架配置嵌入式光栅
- 光栅以他们的顶点为轴进行旋转
- 可光学成像及宽大的成像焦面
- 坚固的结构及多狭缝配置



205f 成像图例

技术参数

焦距	500mm,C-T 式光谱仪设计，嵌入式光栅
狭缝位置	横向或纵向，亦可提供额外的入口与出口
f/#	f/6.9, f/4.3, f/3.2（不同光栅和塔轮）
波长精度	+/-0.2 nm (with 1200 G/mm grating)
波长重复性	+/- 0.01 nm (with 1200 G/mm grating)
焦平面	最宽 50mm, 亦与探测器的尺寸有关
波长范围	与光栅的选择有关

McPherson -205 光谱仪提供三种不同型号的谱仪供客户选择

- 1. 205f: f/3.2, 大尺寸光栅，具有更大的光通量
- 2. 205wr: f/4.3, 最多可配置 4 块光栅，可覆盖更宽的波长范围
- 3. 205: f/6.9, 双光栅结构或者 f/4.3 选择嵌入式光栅

205 的三款不同型号的谱仪的开发，用以满足各种各样的实验的要求，半米长焦距的谱仪，凭借其最适合的分辨率、光通量及外形尺寸要求，成为了市场占有率较高的型号。每个实验室都可容纳半米焦距尺寸的谱仪，并且每个系统的应用程序都是独一无二的。205 还可以在给定的实验数据下进行定制产品。在合理选择光栅的情况下，波长覆盖范围可从 200nm-78μm, 所有版本都可以提供高精度数字扫描控制台或光学校正的成像功能，除了 205wr 以外其余型号都可配置以上两种功能附件。

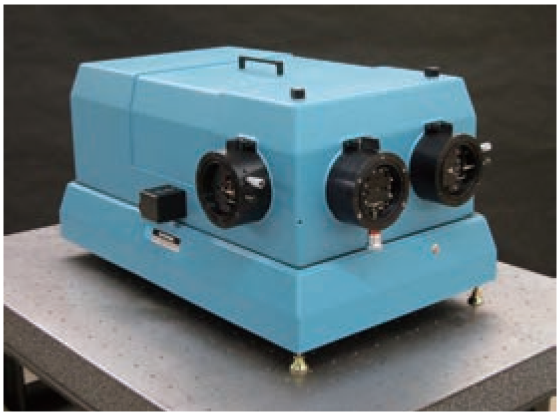
Model 205wr 配置 4 块光栅结构，可配置 110mm × 110mm 嵌入式光栅，非常适用于扫描光谱的校准和宽波长范围光谱的测试。在保证从紫外覆盖至长波红外光谱范围的基础上，还能保证具有最大的光通量。

Model 205f 使用的光栅尺寸为 120mm × 150mm，以获得非凡的聚光效果与光通量。优化的孔径比满足弱光测试的应用，如拉曼或者光致发光的测量，系统可配置高精度的 789A-3 数字扫描器，也可提供带有光学影响校正功能的光学镜片。

205 光谱系统各种光栅性能

光栅 (G/mm)	3600	2400	1800	1200	600	300	150	75	50
波长范围 185nm to	430nm	650nm	860nm	1.3μm	2.6μm	5.2μm	10.4μm	20.8μm	78μm
闪耀波长	holo	holo	holo	holo	300nm	750nm	1.25μm	2.0μm	45μm
		240nm		250nm	500nm	1.0μm	2.5nm	3.0nm	
		300nm		300nm	750nm	3.0μm	4.0μm	8.0μm	
				500nm	1.0μm	4.0μm	6.0μm	10.0μm	
				750nm	1.85μm		8.0μm	12.0μm	
				1.0μm					
分辨率 (313.1nm)	0.016	0.02	0.03	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	1
色散倒数 (nm/mm)	0.5	0.83	1.1	1.66	3.33	6.7	13.3	26.6	40

Model 207 C-T 型光谱仪



- 最高的光通量
- 具有专利技术的嵌入式光栅设计
- 光学成像及大型焦平面阵列
- 结构坚固、多狭缝位置可选
- 可扩展波长扫描范围
- 可选件包括型号为 608 的色散棱镜、大尺寸阶梯光栅、双光路 / 分辨率倍增光学系统

McPherson 公司拥有多种不同焦距、具有许多不同选配件的 C-T 型光谱仪可供您选择。焦距范围从 0.67m 到 2m 可选，可以满足您几乎所有的光谱探测的需要。

Model 207 为客户在长焦距光谱仪的选择中提供了最佳方案：具有最大光通量及光阑孔径，是光致发光和拉曼光谱实验的最佳选择。还提供可以用于真空实验的型号，以满足客户的不同应用。

非真空情况下，Model 207 的光谱覆盖范围为 185nm 到 78μm，真空情况下，可以达到 105nm（需要选择合适的光栅），还可以采用折中的方式，如充气体方式（例如氮气），以满足不同情况下的应用。McPherson 嵌入式光栅专利技术，可以在保证一致性精度的情况下，轻松便捷的更换光栅，以获得更宽的光谱范围及更高的分辨率，同时还可提供双塔轮附件，从而达到更轻松切换光栅的目的。

McPherson 涂层选用 Al+MgF_2 涂层镀膜，该涂层提供了非常好的光谱响应。另，可根据要求提供其他镀膜方式（金、银、铝等涂层）。

McPherson-207 仪器特点：多入口狭缝 / 出口狭缝的选择、高精度波长控制器、可扩展更宽的波长范围、阶梯光栅及大尺寸光栅可选，且安装简便。可选的功能配件包括：光栅塔轮架、光学成像模块、多路光源及多种探测器。

技术参数

焦距	0.67m,C-T 式光谱仪设计，嵌入式光栅
狭缝位置	横向或纵向，亦可提供额外的入口与出口
f/#	4.7（5.8 使用更小的光栅）
波长精度	+/-0.05 nm (with 1200 G/mm grating)
波长重复性	+/- 0.005 nm (with 1200 G/mm grating)
焦平面	最宽 50mm, 亦与探测器的尺寸有关
波长范围	与光栅的选择有关

型号 207 各种光栅性能指标

光栅（G/mm）	2400	1800	1200	600	300	150	75	20
波长范围 185nm to	650nm	860nm	1.3μm	2.6μm	5.2μm	10.4μm	20.8μm	78μm
闪耀波长	240 nm	holo	250 nm	300 nm	750 nm	1.25 μm	2.0 μm	45 μm
	300 nm		300 nm	500 nm	1.0 μm	2.5 nm	3.0 nm	
	holo		500 nm	750 nm	3.0 μm	4.0 μm	8.0 μm	
			750 nm	1.0 μm	4.0 μm	6.0 μm	10.0 μm	
			1.0 μm	1.85 μm		8.0 μm	12.0 μm	
分辨率（313.1nm）	0.02	0.03	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64	2.4
色散倒数 (nm/mm)	0.62	0.83	1.24	2.48	4.96	9.92	19.84	74.4

Model 209 C-T 型高分辨率光谱仪

- 优异的光谱分辨率
- 具有专利技术的“嵌入式”光栅
- 光学成像 & 大尺寸焦平面
- 结构坚固及多狭缝位置
- 可扩展光谱波长范围
- 可选的设备包括型号为 608 的棱镜散色仪、超大阶梯光栅、双光路 / 分辨率倍增光学系统

McPherson 公司拥有多种不同焦距、具有许多不同选项的 C-T 型光谱仪可供您选择。焦距范围从 0.67m 到 2m 可选，并且具有强大的功能。

大气中使用 McPherson 谱仪，光谱覆盖范围为 185nm 到 78μm，可以采用充气体方式（例如氮气），真空下波长范围可覆盖至 105nm,McPherson 嵌入式光栅可与校准的很多不同种类的光栅配合使用，可获得更宽的光谱范围及更高的分辨率，而且光栅校准及更换操作方便。

McPherson 涂层选用 AL+MgF_2 涂层镀膜，该涂层提供了非常好的光谱响应。另，可根据要求选定（金、银、铝等涂层）。

McPherson-209 仪器特点：多个光输入狭缝及光输出端口、高精度波长控制器、可扩展成更宽的光谱波长范围、具有中阶梯光栅及大尺寸光栅可选，并安装简便。可选功能配件包括：光栅塔轮架、光学成像、多路光源及多种探测器可选。

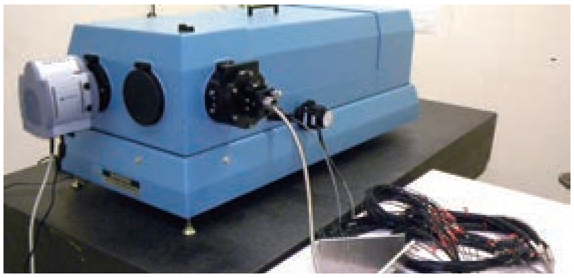
McPherson 209 1.33m 焦距 f/9.4 光谱仪

焦距	1.33meter,C-T 式光谱仪设计，嵌入式光栅
狭缝位置	横向或纵向，亦可提供额外的入口与出口
f / #	9.4 (11.6 ， 使用更小的光栅)
光栅尺寸	120 x 140mm (or 110 x 110mm) – 阶梯光栅可以达到 220mm
波长精度	+/-0.05 nm (with 1200 G/mm grating)
波长重复性	+/- 0.005 nm (with 1200 G/mm grating)
焦平面	最宽 50mm, 亦与探测器的尺寸有关
波长范围	与光栅的选择有关

型号 209 各种光栅性能指标

光栅（G/mm）	2400	1800	1200	600	300	150	75	20
波长范围 185nm to	650nm	860nm	1.3μm	2.6μm	5.2μm	10.4μm	20.8μm	78μm
闪耀波长	240 nm	holo	250 nm	300 nm	750 nm	1.25 μm	2.0 μm	45 μm
	300 nm		300 nm	500 nm	1.0 μm	2.5 nm	3.0 nm	
	holo		500 nm	750 nm	3.0 μm	4.0 μm	8.0 μm	
			750 nm	1.0 μm	4.0 μm	6.0 μm	10.0 μm	
			1.0 μm	1.85 μm		8.0 μm	12.0 μm	
分辨率（ 313.1nm ）	0.005	0.007	0.01	0.02	0.04	0.08	0.16	0.60
色散倒数 (nm/mm)	0.31	0.41	0.62	1.24	2.48	4.96	9.92	37.2

Model 2061 C-T 型单色仪



- 高分辨率和高光通量
- 具有专利技术的“嵌入式”光栅
- 光学成像 & 大尺寸焦平面
- 结构坚固及多狭缝位置
- 可扩展波长范围
- 可选的功能配件包括 608 色散棱镜、大尺寸阶梯光栅、双光路 / 分辨率倍增光学系统

McPherson 公司拥有多种不同焦距、具有许多不同选配件的 C-T 型光谱仪可供您选择。焦距范围从 0.67m 到 2m 可选，可以满足您几乎所有的光谱探测的需要。

1m 焦距的 2061 型 McPherson 光谱仪是光通量及光谱分辨率最佳结合的产品，为实验室光谱实验的理想选择。我们可提供两款 f/# 为 7 的光谱仪，多使用球面光学镜片，同时也可提供型号为 Model 2061A，该型号光谱仪的光学镜片为由手工打磨抛光的离轴抛物面镜片，用于获得小尺寸影像的最佳成像效果。

非真空情况下，Model 2061 的光谱覆盖范围为 185nm 到 78μm，真空情况下，可以达到 105nm（需要选择合适的光栅），还可以采用折中的方式，如充气体方式（例如氮气），以满足不同情况下的应用。McPherson 嵌入式光栅专利技术，可以在保证一致性精度的情况下，轻松便捷的更换光栅，以获得更宽的光谱范围及更高的分辨率，同时还可提供双塔轮附件，从而达到更轻松切换光栅的目的。

McPherson 涂层选用 Al+MgF_2 涂层镀膜，该涂层提供了非常好的光谱响应。另，可根据要求提供其他镀膜方式（金、银、铝等涂层）。

McPherson-2061 仪器特点：多入口狭缝 / 出口狭缝的选择、高精度波长控制器、可扩展更宽的波长范围、阶梯光栅及大尺寸光栅可选，且安装简便。可选的功能配件包括：光栅塔轮架、光学成像模块、多路光源及多种探测器。

Model 2061A 离轴抛物面镜的分辨率参数

光栅（G/mm）	分辨率（313.1nm）
2400	0.005
1800	0.007
1200	0.01
600	0.02
300	0.04
150	0.08
75	0.16
20	0.60

技术参数

焦距	1.33m,C-T 式光谱仪设计，嵌入式光栅
狭缝位置	横向或纵向，亦可提供额外的入口与出口
f / #	7 (8.6，使用更小的光栅)
光栅尺寸	120 x 140mm (or 110 x 110mm) – 阶梯光栅可以达到 220mm
波长精度	+/-0.05 nm (with 1200 G/mm grating)
波长重复性	+/- 0.005 nm (with 1200 G/mm grating)
焦平面	最宽 50mm, 亦与探测器的尺寸有关
波长范围	与光栅的选择有关

型号 2061 各种光栅性能指标

光栅（G/mm）	2400	1800	1200	600	300	150	75	20
波长范围 185nm to	650nm	860nm	1.3μm	2.6μm	5.2μm	10.4μm	20.8μm	78μm
闪耀波长	240 nm	holo	250 nm	300 nm	750 nm	1.25 μm	2.0 μm	45 μm
	300 nm		300 nm	500 nm	1.0 μm	2.5 nm	3.0 nm	
	holo		500 nm	750 nm	3.0 μm	4.0 μm	8.0 μm	
			750 nm	1.0 μm	4.0 μm	6.0 μm	10.0 μm	
			1.0 μm	1.85 μm		8.0 μm	12.0 μm	
分辨率（ 313.1nm ）	0.009	0.012	0.018	0.036	0.07	0.14	0.28	1.05
色散倒数 (nm/mm)	0.42	0.55	0.83	1.6	3.2	6.4	12.8	48

McPherson -2035D 双单色仪 ——相加模式或相减模式

- f/4.8 高光通量系统
- 高效率宽带 Al+MgF_2 涂层
- 精密的微米尺寸可调狭缝
- 双光栅塔轮架结构
- 光栅以它的顶点为轴进行旋转
- 光学成像 & 大焦平面阵列
- 坚固的结构及多狭缝位置

双单色仪非常适用于低色散和低杂散光实验中，最典型的应用为：

- 双单色仪相加模式
  标准光源及探测器测试
- 双单色仪相减模式
  拉曼光谱、光致发光实验

型号为 2035D 焦距长度为 350mm，可进行双光栅相加或相减操作，机械与光学耦合的、采用全息光栅的 CT 型光谱仪，可覆盖紫外—近红外光谱响应范围，并可配置 AL+MgF_2 镀膜。

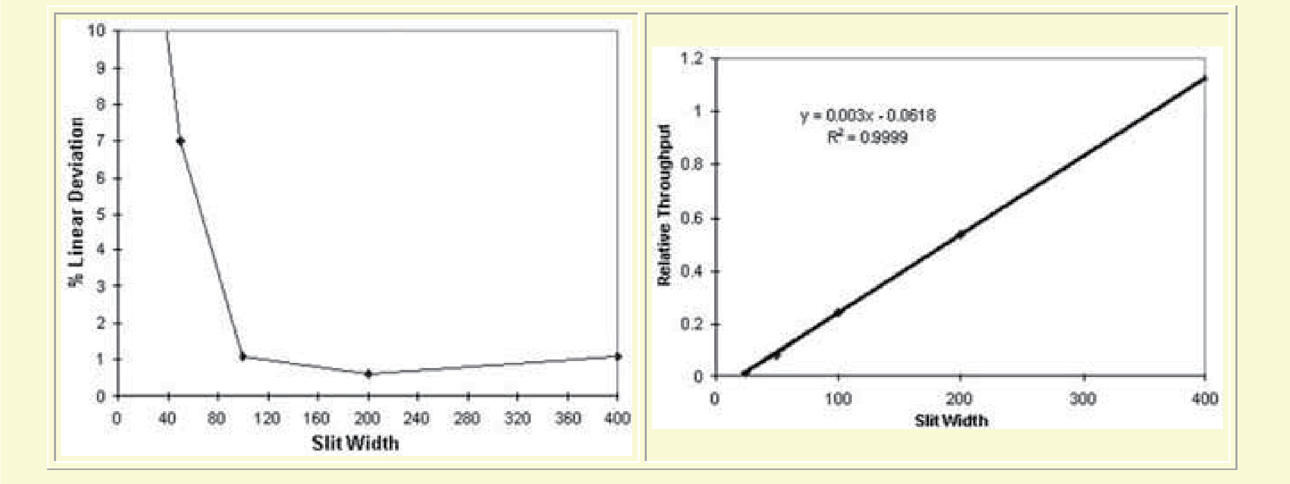
两个独立的单色仪组成型号为 2035D 单色仪，通过系统机械联动结构可实现系统同时进行相加或相减操作，系统包含两个正弦驱动控制器（789A-3 扫描数字控制）精确进行波长输出同步控制。系统软件可精确对波长控制，使双单色仪精确同步输出波长。

利用激光光源进行实验时，杂散光的影响尤为突出。使用窄带宽激光进行拉曼或其它弱信号实验时，2035D 光谱仪能极大地去除杂散光，从而成为最佳的实验装量。

在 100W 钨丝灯光源、100μm 的入射狭缝、100μm 的中间狭缝、200μm 的出射狭缝、高为 4mm 的狭缝高度，光电倍增管电压为 950V 的条件下，2035D 型单色仪的杂散光性能指标如下

焦距	（2×）350mm
f/#	4.8
波长范围	185-1300nm(175nm with N2)
波长精度	±0.07nm Vis ±0.25nm UV-VIS-IR
重复性	±0.005nm Vis ±0.02 UV-Vis-IR
分辨率	±0.02nm，single grating removal and insertion
带宽	0.1-4nm, varies with slit width
杂散光抑制比	＜ 8.0×10^{-6}（NPL procedure） ＜ 1.2×10^{-8}， 10nm from 632.8nm（100μm）

在使用 1200G/mm 光栅时



型号为 2035 可进行两种模式的优化，配置最佳光谱分辨率的球面镜以及具有最低杂散光成像系统。

2.4 便携式光纤光谱仪

Blue-wave 微型光纤光谱仪

- 光谱测量范围 200-1150nm
- 用于过程监控，实验室，野外和 OEM 集成
- 信噪比 1000:1
- 不同型号可级联做同步测量
- 改进电子设计 16bit 高速 A/D 转换可进行快速数据采集
- USB2.0 即插即用接口，可用于 Windows XP/Vista/7 系统
- 超便携尺寸 1x3x5 inch

技术规格

动态范围	2000:1 with 6 decades	光谱分辨率	见下表
探测器类型	CCD, 2k/3k pixels	功率	< 100 mA via USB port
像素尺寸	14 x 200μm or 7 x 200μm	积分时间	1ms to 65s
衍射光栅	Holographic & Ruled	狭缝尺寸	14, 25, 50, 100, 200μm
光栅刻划线 g/mm	300, 600,1200,1800, 2400	杂散光	<0.1% at 435nm; <0.5% at 600nm
光谱平台	f/4, SymX-Czerny–Turner	光纤输入	SMA905 0.22NA single fiber
重量	14 ounces	软件	SpectraWiz program & apps

标准型号　2048 像素 CCD/PDA 探测器　狭缝类型决定分辨率

型号	波长范围 (nm)	光栅 g/mm	Slit-200nm res.	Slit-100nm res.	Slit-50nm res.	Slit-25nm res.	Slit-14nm res.
UV	200-600	1200	3.0	1.6	0.8	0.50	0.40
UV2	200-400	2400	1.5	0.8	0.4	0.25	0.20
UV3	220-350	3600	1.0	0.5	0.25	0.16	0.13
UVIS	300-1100	600	6.0	3.2	1.6	1.00	0.80
VIS	350-1150	600	6.0	3.2	1.6	1.00	0.80
VIS2	380-780	1200	3.0	1.6	0.8	0.50	0.40
NIR	500-1150	600	6.0	3.2	1.6	1.00	0.80
NIR2	600-1000	1200	3.0	1.6	0.8	0.50	0.40
NIR2b	785-1150	1200	3.0	1.6	0.8	0.50	0.40
NIR3	550-840	1800	2.2	1.2	0.6	0.35	0.28
NIR3b	680-935	1800	2.2	1.2	0.6	0.35	0.28
NIR4	500-700	2400	1.5	0.8	0.4	0.25	0.20
NIR4b	600-800	2400	1.5	0.8	0.4	0.25	0.20
UVN	250-1100	600	6.0	3.2	1.6	1.00	0.80
UVNb	200-1050	600	6.0	3.2	1.6	1.00	0.80

Black-wave 凹面光栅光纤光谱仪

- 独特凹面光栅设计，用于 UV/VIS/NIR 应用
- 减少表面光折射
- 平滑光栅降低光散射
- 紫外灵敏度增强
- 减少偏差 (散光，球面像差)
- 极大的减少光谱仪中杂散光，获取完美光谱曲线

规格参数

动态范围	2000:1 with 6 decades	尺寸	69 x 100 x 150 mm
光学分辨率	see above	功率	100 mA @ 5 VDC
探测器类型	2048 pixel CCD, PDA opt.	接口	USB2.0
探测器范围	200-1080 or 220-1100 nm	数据传输速度	3x / 40x faster than USB-1
像素尺寸	14 μm x 200 μm	积分时间	1 ms to 65 s
凹面光栅	Aberration corrected	狭缝选择	14, 25, 50, 100, 200 μm
光栅类型	Holographic, 590 g/mm	杂散光	0.02% at 435nm; 0.2% at 200nm
光学平台	f/2, Flat field - No mirrors	光纤输入	SMA905 0.22NA single fiber
A/D 转换	16-bit	操作系统	Windows XP/Vista/7
信噪比	1000:1 CCD, PDA 2000:1	软件	SpectraWiz program & apps

标准型号

BLACK-Comet	Wavelength Range (nm)	Grating (g/mm)	Slit-200nm res.	Slit-100nm res.	Slit-50nm res.	Slit-25nm res.	Slit-14nm res.
BLK-C	190-850	590	6.0	3.0	1.5	0.85	0.75
BLK-CXR	280-900	590	6.0	3.0	1.5	0.85	0.75
BLK-C-SR	200-1080	concave	8.0	4.0	2.0	1.5	1.3
BLK-CXR-SR	220-1100	concave	8.0	4.0	2.0	1.5	1.3

高分辨率型号

BLACK-Comet model	Wavelength Range (nm)	Grating (g / mm)	Slit-14 nm res.
BLK-C-HR-UV	200-600	590	0.40
BLK-C-HR-VIS	380-750	590	0.40

Green-Wave 光纤光谱仪

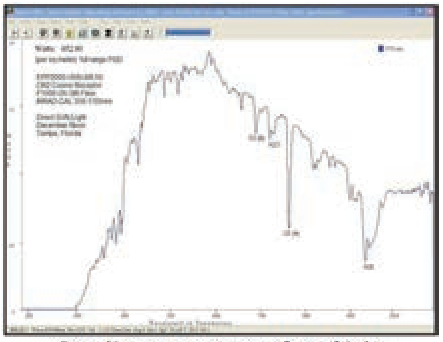
- 低成本系列
- 光谱测量范围 350-1150nm
- 实验室教学理想选择!
- 信噪比　400:1
- 超便携尺寸 1x3x5 inch
- USB-2 即插即用接口，可用于 Windows XP/Vista/7 系统

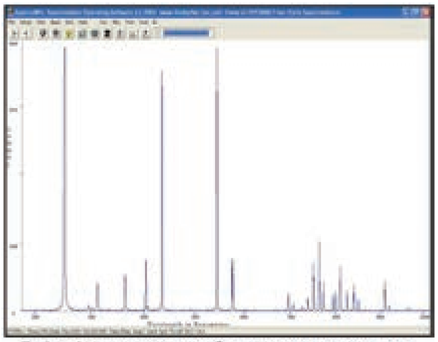
技术规格

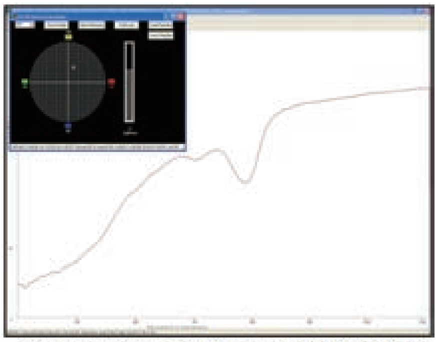
动态范围	2000:1 with 6 decades	光学分辨率	见下表 - to 0.2nm
探测器类型	CCD -2048 pixels	功率	< 100 mA via USB port
像素尺寸	14 x 200µm	积分时间	1ms to 5s TEC
衍射光栅	Holographic & Ruled	狭缝选择	14, 25, 50, 100, 200µm
光栅 g/mm	300, 600,1200,1800, 2400	杂散光	<1% at 435nm;<.05% at 600nm
光学平台	f/4, SymX-Czerny–Turner	光纤输入	SMA905 0.22NA single fiber
A/D 转换	16-bit	操作系统	Windows XP, Vista, & 7
重量	14 ounces	软件	SpectraWiz program & apps

标准型号　2048 像素 CCD/PDA 探测器　　狭缝类型决定分辨率

Model	Wavelength Range (nm)	Grating (g/mm)	Slit-200nm res.	Slit-100nm res.	Slit-50nm res.	Slit-25nm res.	Slit-14nm res.
VIS	350-1150	600	6.0	3.2	1.6	1.00	0.80
NIR	500-1150	600	6.0	3.2	1.6	1.00	0.80
NIR2	600-1000	1200	3.0	1.6	0.8	0.50	0.40
NIR2b	785-1150	1200	3.0	1.6	0.8	0.50	0.40
NIR3	550-840	1800	2.2	1.2	0.6	0.35	0.28
NIR3b	680-935	1800	2.2	1.2	0.6	0.35	0.28
NIR4	500-700	2400	1.5	0.8	0.4	0.25	0.20
NIR4b	600-800	2400	1.5	0.8	0.4	0.25	0.20


Irradiance spectrum of sunlight


Emission spectra of mercury+argon gas


Transmission spectrum of yellow liquid

DWARF-STAR 近红外光谱和 OEM 应用光纤光谱仪

- 光谱测试范围 900-1700nm 用于近红外光谱和 OEM 应用
- 设计坚固，微型尺寸 (5"x3"x2")
- 512 or 1024 像素 InGaAs 和 PDA 探测器
- 集成热电制冷 (TEC)到 -10℃
- Windows XP/Vista/7 操作程序
- 高速 USB2.0 接口，即插即用
- 完整的软件开发和结合化学计量附件

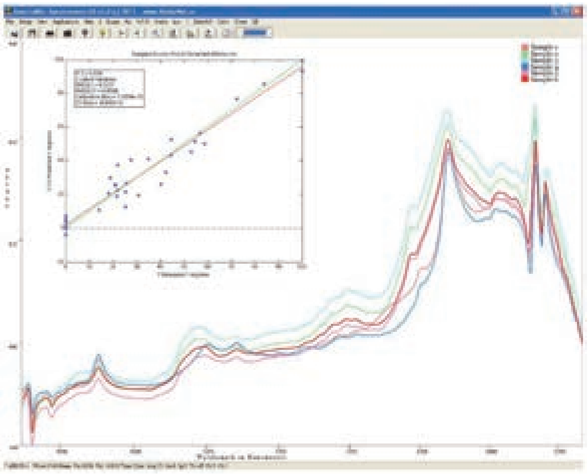
技术规格

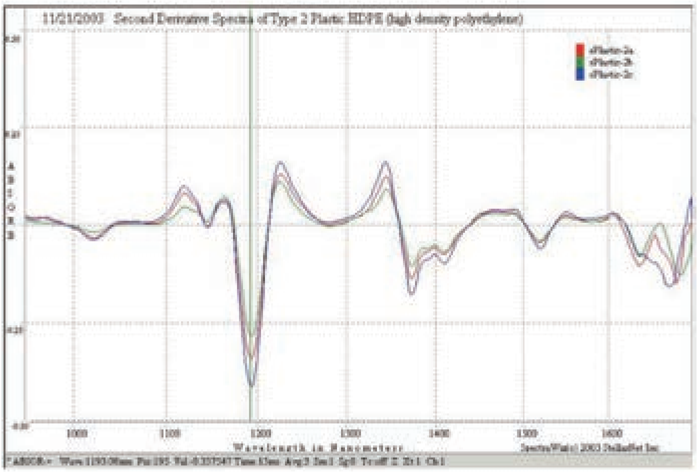
动态范围	4000:1 with 5 decades	A/D 转换	16-bit
分辨率	2.5nm with 25μm slit	功率	1.5 Amps @ 5 VDC
像素尺寸	25μm x 500μm	接口	USB2.0
像素阱深	130 x10^8 electrons	积分时间	1ms to 30s
阱深控制	130 x10^8 or 5 x10^6 el	狭缝选择	25μm
信噪比	4000:1 with TEC cooling	软件	SpectraWiz programs & Apps

SpectraWiz 软件包括波长精确测量，反射，透射，吸收，浓度和绝对强度测试。

标准型号

DWARF-star Models	探测器阵列	光谱范围 (nm)	光栅 (g/mm)	光栅波长范围 (nm)	光谱分辨率 (nm/pixel)	分辨率
NIR	512	900-1700	250	800nm	1.25	2.50nm
NIRb	512	1000-1700	300	650nm	1.00	2.00nm
NIR2	512	1250-1575	600	325nm	0.50	1.00nm
NIR2b	512	1150-1475	600	325nm	0.50	1.00nm
NIR	1024	1000-1700	600	700nm	0.62	1.25nm





RED-Wave 红外 InGaAs 光纤光谱仪

- 光谱测试范围 900-2300 nm or 900–1700nm
- 近红外光谱测试和宽波段应用
- 512 or 1024 像素 InGaAs 和 PDA 探测器
- 集成热电制冷 (TEC) 到 -10℃
- Windows XP/Vista/7 操作程序
- 高速 USB2.0 接口，即插即用

技术规格

动态范围	4000:1 with 5 decades	尺寸	150 x 100 x 68.8 mm
分辨率	见下表（ 25μm slit ）	功率	2 Amps @ 5 VDC
像素尺寸	25μm x 500μm	A/D 转化	16-bit
像素阱深	130 x10^8 electrons	数据转换速度	40x faster than USB
阱深控制	130 x10^8 or 5 x10^6 el	积分时间	1ms to 30s
信噪比	4000:1 with TEC cooling（ 900-1700nm ）	狭缝选择	25, 50,100, or 200μm
	400:1 with 2x TEC cooling（ 900-2300nm ）	软件	SpectraWiz program & apps

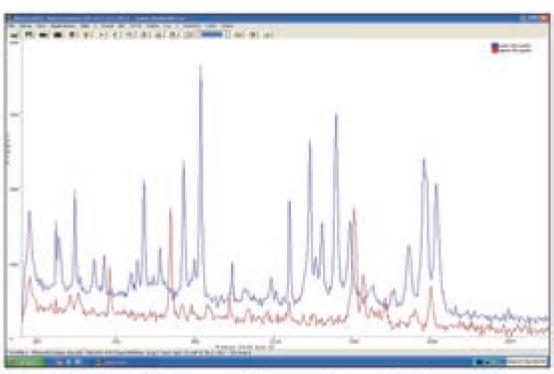
标准型号

RED-Wave Models	探测器阵列	光谱范围 (nm)	光栅 (g/mm)	光栅谱宽 (nm)	光谱分辨率 (nm/pixel)	分辨率
NIR	512	900-1700	250	800nm	1.562	3.1nm
NIRb	512	900-1600	300	650nm	1.269	2.5nm
NIR2	512	1250-1575	600	325nm	0.634	1.3nm
NIR2b	512	1150-1475	600	325nm	0.634	1.3nm
NIR	1024	1000-1700	600	700nm	0.683	1.4nm
NIR3-HR	512	1530-1605	1200	70nm	0.195	0.4nm
NIR3-HR	1024	1500-1640	1200	140nm	0.195	0.4nm
NIRX	512	1500-2200	300	700nm	1.367	2.8nm
NIRX	1024	1500-2200	600	700nm	0.683	1.4nm
NIRX-SR	512	900-2300	300	1400nm	5.3	<13nm
NIRX-SR	1024	900-2300	600	1400nm	2.7	<7nm

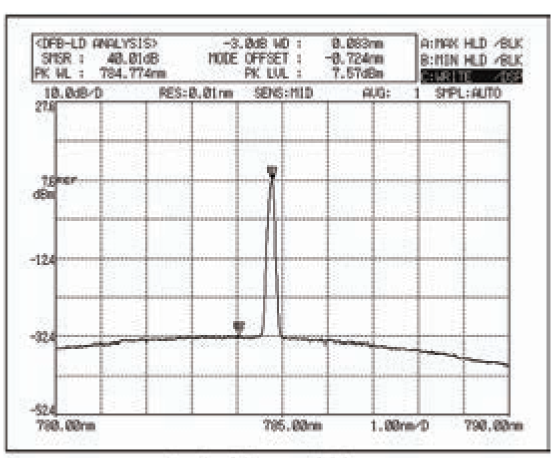
拉曼光谱仪

stellarnet 发布了一个新拉曼光谱的应用，进行快速鉴定各种液体，固体，或粉末样本。

- 低成本 - 稳固 - 高性能
- 标准光纤接口连接拉曼探针
- 免费提供 SpectraWiz Software and SDK 开发包
- 高速 USB2 接口
- 适用于实验室、过程监控、和野外应用



Raman-HR spectra of Aleve and Acetaminophen



Typical Spectral Plot

拉曼光谱仪规格

光谱分辨率	4 cm^{-1} or 8 cm^{-1}	尺寸	1x3x5 inch
信噪比	1000:1	重量	14 ounces
探测器类型	Enhanced CCD with 2048 pixels	功率	<100mA , USB powered
衍射光栅	1200 g/mm with gold surface	光纤输入	SMA905
光谱范围 @785nm	200-2200 cm^{-1} / 200-3200 cm^{-1}	通讯接口	USB2.0
杂散光	<0.05%	操作系统	WinXP , Vista, Win7 (32/64-bit)
曝光时间	to 20sec -or- to 60sec w/ TEC	软件	SpectraWiz, LabView, Delphi, C

型号配置

拉曼光谱仪	
Raman-SR	785nm 激发，分辨率为 8cm^{-1}@200-3200cm^{-1}
Raman-HR	785nm 激发，分辨率为 4cm^{-1}@200-2200cm^{-1}
Raman-HR-TEC	785nm 激发，分辨率为 4cm^{-1}@200-2200cm^{-1}，配置半导体制冷装置，提高信噪比，探测器积分时间大于 3s
Raman-HR-TEC-IG	1064nm 激发，分辨率为 8 cm^{-1} @200-2200 cm^{-1}，配置热电制冷型 1024 像素 PDA 铟镓砷阵列探测器 1064nm 激光器最大程度减少荧光
配件	
RamuLaser- Vial	便携式 785nm 拉曼激光器，350/499mW 输出可调，集成带有比色皿支架的积分球作为光路收集装置，包含可连续工作 8 小时的锂电池
RamuLaser- Probe	便携式 785nm 拉曼激光器，350/499mW 输出可调，FC/APC 标准拉曼探头，配置可连续工作 8h 的锂电池
Raman- Probe-785	附加到激光器 FC/APC 和光谱仪 SMA905 接口处，可配置拉曼滤光片，到样品的工作距离为 4.5mm.
Lab-LS-785	实验室用拉曼激光光源 SSR-Laser-785-350 功率 350mW 波长 785nm
Raman-LaProbe	便携式 785nm 拉曼探头，输出功率 100mW，0.2nm 激光线宽，配有 FC/SMA905 接口光纤
SSR-Laser-785-350	稳频激光系统 @ 785nm with <4cm^{-1} resolution，350mw
SSR-Laser-785-500	稳频激光系统 @ 785nm with <4cm^{-1} resolution，500mw

便携拉曼激光探针 - 带有器皿支架

- RamuLaser 785nm 激光，标准 FC/APC
- 坚固耐用，电池供电
- 拉曼激光器线宽 0.2nm FWHM
- 功率可调 350/499mWat

拉曼激光探针

- 785nm 激光探针，标准光路系统
- 激光功率 100mWatt
- 拉曼激光线宽 0.2nm FWHM
- 坚固耐用，电池供电
- 标准 FC or SMA905 光纤接口
- 探针焦距 4.2mm
- 理想的显微安装或小固体样品

激光器 Lab-LS Laser System

- 光纤耦合输出功率 >350 mW
- 光谱线宽 < 0.15 nm
- 超窄光谱线宽可做到 1 cm^{-1}
- 温度稳定性 (< 0.007 nm/ ℃)

参数	单位	最小	典型	最大	注释
输出功率	mw	350	375		
输出功率稳定性	%		± 1		
峰值波长	nm	784.5	785	785.5	
3dB 线宽（FWHM）	nm		0.1	0.15	
峰值波长漂移	nm			± 0.10	使用寿命内
信噪比（SMSR）	dB	35	45		
预热时间	sec			10/1.5	冷 / 热启动

Dual-DSR 200-2300nm 宽光谱光纤光谱仪

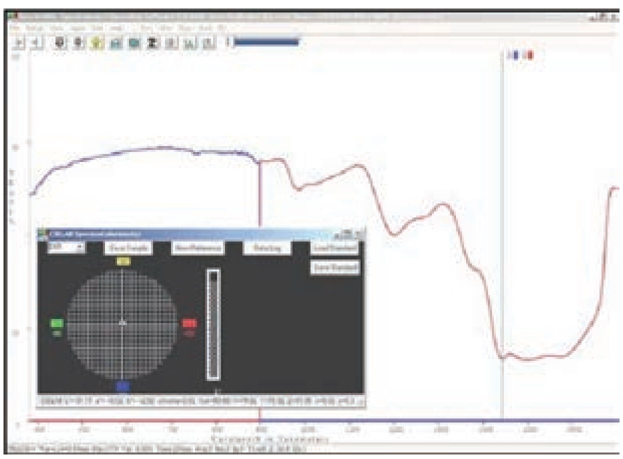
- 两个分光系统组合得到一条光谱曲线
- UV-VI 探测器和 NIR-InGaAs 阵列配合使用
- 探测器可选 2048 × 1 UV-VIS，512 × 1 或 1024 × 1 NIR
- 光谱覆盖范围 200-1700nm 280-1700nm 200-2300nm
- 稳固的结构设计适合各种场地或实验室测量
- 小巧的 USB Hub 连接计算机
- 广泛的应用于辐射度光学，医药食品质量检测和质量控制，化学过程测量

光谱辐射度校准

- 可选 IRRAD-CAL 调节系统加入光谱辐射度计，波长范围 200-1700nm
- 多种配件可选 ; 反射探针，透射固定架和吸收光谱的比色皿

样品的颜色和成分

- 同时对样品进行 CILE AB 颜色分析和样品成分的定量测量使用反射式固定架，快速方便的得到各种样品结果



Dual-DSR 测得白糖 200-1700nm 光谱，同时给出了 CILEAB 颜色分析和 CH 的成分

技术规格

Item	Dual-DSR 产品描述
DSR-CXR-512	凹面光栅 (UV-VIS, CCD)， NIR-512 (InGaAs PDA) for 280-1700nm
DSR-UVN-512	紫外—中红外 (UV-VIS-NIR, CCD)， NIR-512 (InGaAs PDA) for 200-1700nm
DSR-UVN-1024	紫外—中红外 (UV-VIS-NIR, CCD)， NIR-1024 (InGaAs PDA) for 200-1700nm
以下型号不能做光辐射校准	
DSR-CXR-512X	凹面光栅 (UV-VIS, CCD)， NIRX-512 (InGaAs PDA) for 280-2300nm
DSR-UVN-512X	紫外—中红外 (UV-VIS-NIR, CCD)， NIRX-512 (InGaAs PDA) for 200-2300nm
DSR-UVN-1024X	紫外—中红外 (UV-VIS-NIR, CCD)， NIRX-1024 (InGaAs PDA) for 200-2300nm

SILVER-Nova 半导体制冷型光纤光谱仪

- 超宽光谱范围 190-1110nm
- 满足高分辨率，高灵敏度的要求
- 信噪比 1000:1 带有 TE 制冷
- 提高紫外和近红外光谱效率
- 改进电子设计 16bit 高速 A/D 转换可进行快速数据采集
- USB-2 即插即用接口，可用于 Windows XP/Vista/7 系统

规格参数

动态范围 : 2000:1 with 6 decades	光谱分辨率 : 见下表
探测器类型 : 2048 pixels CCD	功率 : < 100 mA via USB2 port
像素尺寸 : 14 x 200μm	积分时间 : 1ms to 65s
混合光栅 : 双闪耀 @ 250+1000nm	狭缝尺寸 : 14, 25, 50, 100, 200μm
光栅刻划线 g/mm: 600 全息光栅	杂散光 : <0.1% at 435nm;<0.5% at 600nm
光谱平台 : f/4, HR Czerny Turner	光纤输入 : SMA905 0.22na single fiber
重量 : 14 ounces	软件 : SpectraWiz program & apps

标准型号　2048 像素 CCD/PDA 探测器　狭缝类型决定分辨率

型号	波长范围 (nm)	光栅 g/mm	Slit-200nm res.	Slit-100nm res.	Slit-50nm res.	Slit-25nm res.	Slit-14nm res.
SILVER-Nova	190-1110	600	8.0	4.0	2.0	1.0	0.75

光源

SL1 蓝光和 SL1- LED 激发光源

配有非常明亮的小型的 470nm 发光二极管光源，在 SMA 光纤输出耦合器前装有准直透镜，用于荧光激发。更换发光二极管功能选项。

产品参数

- 重量：280g
- 功率：30W
- 光谱范围：由 LED 配置决定
- 稳定输出时间：1s
- 输出功率：0.2 W/m^2
- 输出分辨率：0.05%

SL1 可见光—近红外卤钨灯光源

The SL1-CUV 具有标准的 1cm 比色皿支架，支架上配有可拆卸的准直透镜，用于远视场发射光的测试。用户可以携带 BP1 或 BP2 电池组与光谱仪一起使用，实现完全的便携性。

产品参数

- 重量：280g
- 光谱范围：350~2200nm
- 功率：12W
- 输出分辨率：0.05%
- 稳定输出时间：1min
- 色温：2800K
- 输出功率：200 W/m^2

SL2 标准的紫外—红外波长校准光源

该光源采用低压发射设计，可快速、精确的进行校准。提供汞灯及氩灯的发射谱线图表，可方便和各种波长进行参考。可携带 9 伏的直流电池实现便携式操作。SL2 包含一个 5V 的直流及 120V 交流适配器，需配置 SL2 的 Y 型电缆或 UP5V 适配器。

产品参数

- 重量：0.21bs or 85g
- 功率：100ma
- 稳定输出时间：15min
- 输出功率：15 W/m^2
- 光谱范围：253.65~1013.98nm

SL3 紫外氘灯光源

覆盖波长 190~450nm 甚至范围更高的深紫外光，体积小，寿命长，克莱斯勒镜头使氘灯强度增加 7 倍，推荐用于吸收和反射测量中。

产品参数

- 重量：816.5g
- 功率：30W
- 光谱范围：190~450nm
- 稳定输出时间：15min
- 输出功率：15 W/m^2
- 色温：4000K
- 输出分辨率：0.05%

SL4 的 - DT 的氘灯和卤钨灯的紫外—可见—近红外光源

小型的氘和卤钨灯光源，在单一光源下可对 200 -1700nm 范围光谱进行测量。便携性—双灯组合可以集成到一个小机箱中以提高便携性，还可以携带 BP2 电池组进行外场测试。

产品参数

- 重量：200g
- 输出功率：200 W/m^2
- 功率：10W
- 输出波动：0.004%
- 稳定输出时间：5min
- 色温：2800K
- 光谱范围：200~1700nm

SL5 紫外可见氘卤素光源

微型氘和卤钨灯由光纤与标准的 1cm 的比色皿支架相连，信号由 SMA905 光纤传送到光谱仪。可选可见—红外滤光片作特别激发应用，从而获得 2 倍的增益信号。

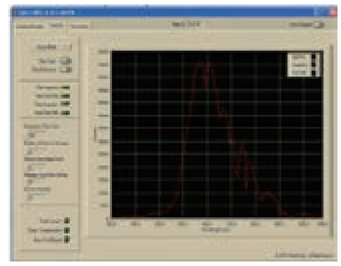
产品参数

- 重量：454g
- 功率：6W
- 光谱范围：190~1100nm
- 稳定输出时间：5min
- 输出功率：1 W/m^2
- 色温：3000K
- 输出分辨率：0.05%

软件

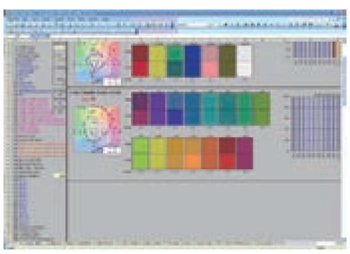
SpectraWiz®

每种谱仪都标配全功能 SpectraWiz® 光谱仪软件



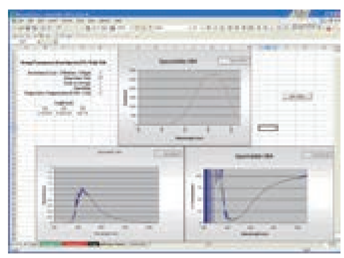
SpectraWiz® LabVIEW

StellarNet 公司提供定制程序为了满足不同的 LabVIEW 版本，包括吸收光谱，反射光谱，透射光谱，辐射度测量，绝对值测试等



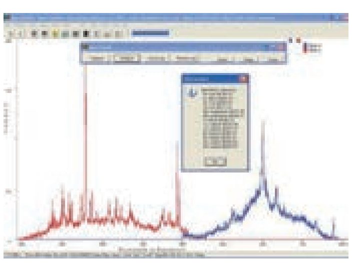
SpectraWiz® VBA for MS Excel

VBA 根程序可以快速的提取光谱数据和创建图表。这些程序包括简单的光谱程序，如吸收，反射，透射和辐射度。一些版本甚至可以换算出 CRI & CQS(Color Rendering Index & Color Quality Scale)



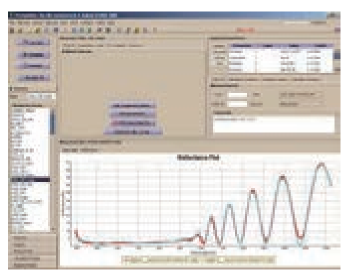
ChemWiz® Analyzer Development Kit

全光谱化学分析可以利用 ChemWiz® (ADK) 软件来执行。这个新的软件开发包可进行快速复杂的应用



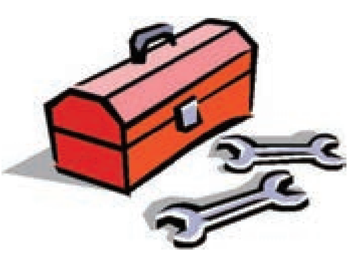
SpectraWiz ID

SpectraWiz ID 软件提供元素鉴定用于 LIBS/Plasma 和光学发光光谱。数据可以被快速测量和保存



ThinFilm Analysis Software

该软件可以简单快速测试膜厚和光学常数 (n and k)



Demo Source Codes/Programs

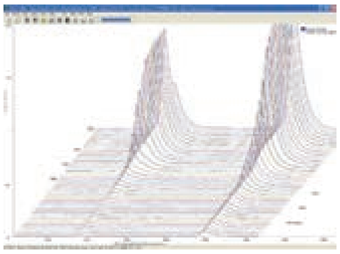
StellarNet 提供完整的光谱软件开发源程序和代码。

应用

系统应用：

化学	**浓度、透过率、吸收测试**
颜色	**固体和液体 CIELAB L* a* b* de* 测试**
荧光	**LED 激发，制冷 CCD 测试**
辐照度	**光源的辐照度和绝对强度测试**
LED 分析	**满足 CIE 1931 xy 标准**
等离子体光谱 LIBS	**颗粒和粉末样品的元素分析**
薄膜厚度测量	**反射和透射式分析**
光谱测试	**滤光片，薄膜，涂层的 QA/QC 分析**

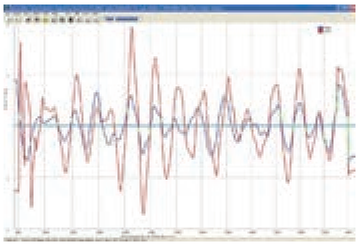
光谱化学系统



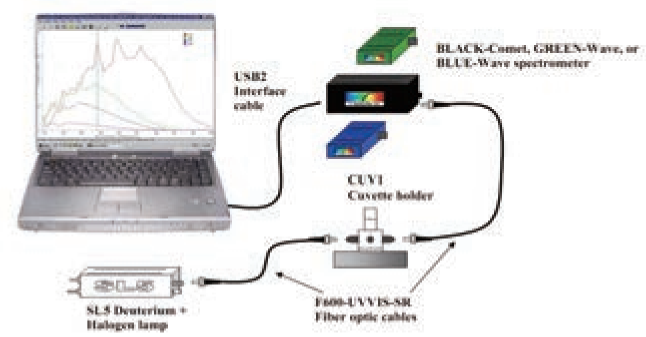
模拟化学反应光谱

UV-VIS-NIR 系统覆盖 280-1700
带有试管附件

浸入式探针用于测量颜色，浓度，流动的液体



各种塑料 2nd 衍射数据，用于工厂回收鉴定



ChemWiz 浓度分析

- 线性光谱应用测试，允许单波长 PLS，浓度校准应用
- 加载以前发达的 PLS，浓度校准，用于未知样品的浓度测试
- 快速采谱用于动态和时间分辨应用
- 执行单一波长的线性校准
- 理想的在线监测和过程监测选择

透射 / 反射研究

- 浸入式探针简单，快速的液体取样
- ATR 探针用于暗色，粘性液体
- 比色皿 – 1cm 标准直径
- 可调式固定装置用于较长空间
- 综合的试管 / 光源
- 结构紧凑，经济高效的替代方案

UV-VIS & 荧光

- 采用凹面光栅光谱仪测量深紫外波段到 190nm，低杂散光，无光学透镜
- 凹面光栅分光达到探测仪器平面，提供统一的分辨率
- LED 激发光源，取代激光和滤波片

化合物鉴定 - NIR

- Neural Network 软件开发包用于 定量分析未知样品
- 结合 UV-VIS 光谱系统 覆盖整个 200-2200nm 波段
- 实时测量颜色和化合物 ID 分析

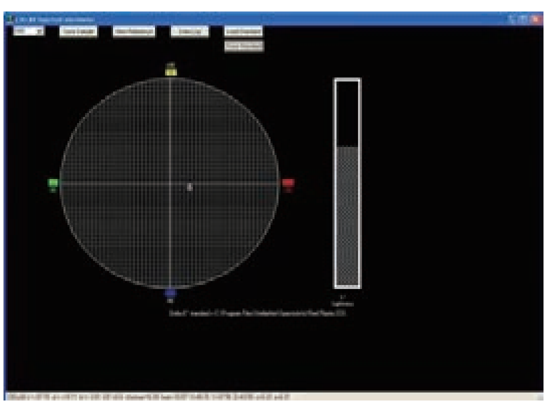
型号	描述
EPP2000C	紫外—可见区域凹面光栅光纤光谱仪，覆盖范围为 190-850 or 280-900nm
EPP2000C-SR	紫外—可见—近红外区域凹面光栅光纤光谱仪，覆盖范围为 200-1070 or 230-1100nm
NIR-InGaAs-512	配置制冷型 512 像素 PDA 探测器红外光谱仪，覆盖范围为 900-1700nm
NIR-InGaAs-1024	配置制冷型 1024 像素 PDA 探测器红外光谱仪，覆盖范围为 1000-1700nm
NIRX-InGaAs-512	配置制冷型 512 像素 PDA 探测器红外光谱仪，覆盖范围为 900-2300nm
	透射 / 反射、荧光实验配件
CUV1	配置 3 个透镜的比色皿支架 – 荧光测试时可调整透镜以做到 90° 的夹角
TFX-3	光程可调透射支架
DP400-VISNIR	紫外—可见—红外区域 (add $100)) 浸入式探头
	光纤光源
SL1-Filter	带有滤光片及滤光片支架的 10000h 寿命的卤素灯光源 .
SL1-CUV	带有比色皿支架的 10000h 寿命的卤素灯光源
SL1-LED	LED 可更换的微型光纤光源，最多可配置 6 个 LED
SL3	配置滨松 L2D2 灯泡的光纤氘灯光源
SL5	氘 + 钨 紫外 + 可见 + 近红外光源

颜色测量系统

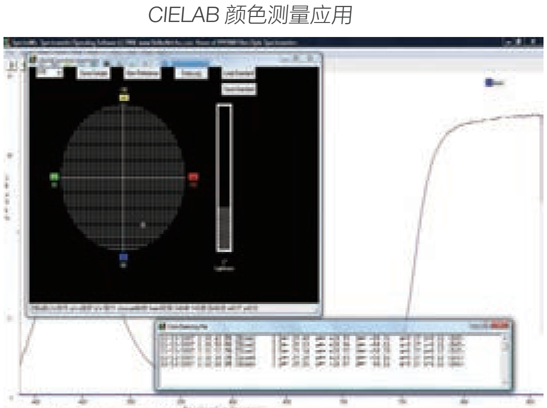
紧凑型设计 - 内置高性能光栅

反射式支架内置光源，顶部放置样品

反射式探针 & 光源



CIELAB 颜色测量应用



颜色测试和数据分析并配有光谱仪

EPP2000-CXR　光谱颜色测量仪

- 可靠测量 CIELAB & Delta E*
- 光纤接口采集
- 凹面光栅光谱采集，高分辨率，波段 280-900nm
- 无内置透镜，最大限度降低杂散光
- 坚固、紧凑、操作方便
- 小尺寸，低成本，便携式仪器
- 野外测试，电池供电
- 标准 USB2.0 接口

颜色测量附件

液体样品 – 比色皿支架 or 浸入式探针
食品 & 饮料　工业 & 日用液体

固体样品 – 反射探针 or 固定支架
纺织品　塑料制品

粉末样品 – 反射式固定支架
医药品　原材料

通用性光纤

- 可用于实验室，野外，生产线等地
- 颜色监控和测试
- 对原材料和成品质量检测
- 不需要样品制备

免费 SpectraWiz 软件

- CIELAB 颜色应用测试
  - L*: Brightness (0 to 100)
  - a*: Green (-a) to Red (+a)
  - b*: Blue (-b) to Yellow (+b)
  - Delta E* color difference
  - X Y Z tristimulus
  - xy chromaticity
  - chroma
  - hue
- 选择任何光源 (A-C,D50-D75,F1-F12)
- 对比样品颜色和标准颜色
- 样品颜色数据可保存为 text 格式

测量 Delta E* 色差

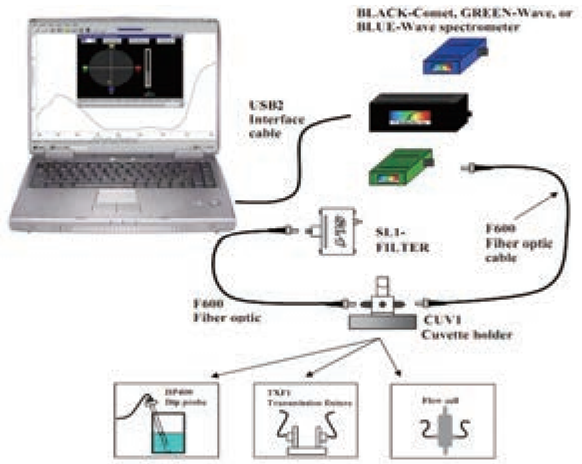
- 快速准确比较样品颜色
- 数字化显示颜色的变化量
- 变化识别优于人眼

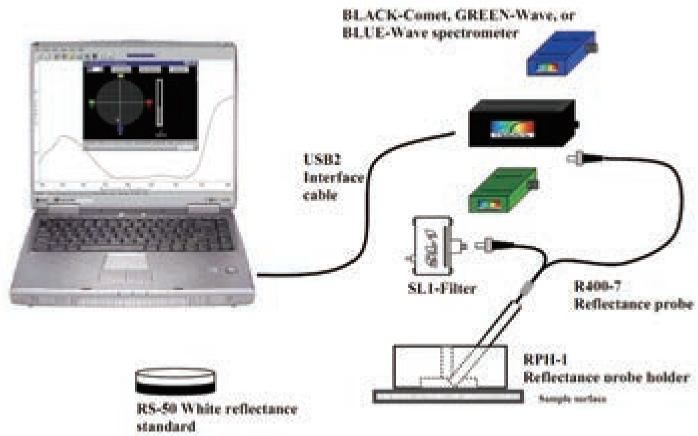
保存您自己的颜色标准做比较

- 打开颜色标准文件的 Delta E* 值来衡量目标样本

轻松保存颜色数据到 text file 格式

- 将数据导入到 Word 或 Excel， 用于数据管理和质量控制报告





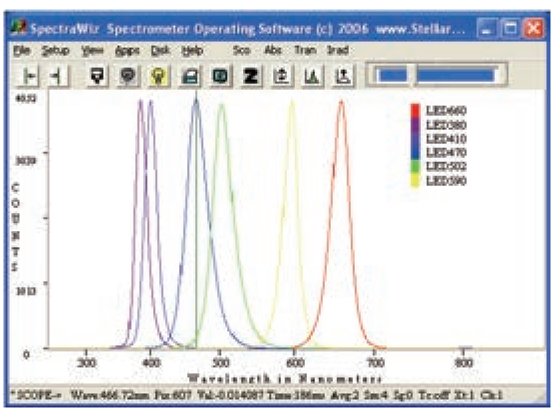
型号	产品描述
EPP2000-CXR	光纤、USB2.0 接口及 SpectraWiz 软件颜色测量光纤光谱仪
	固体或粉末样品光纤附件
RS50	直径 50mm 标准白板
RFX-2	反射测试架配合光源以及配置 F600-VIS-NIR 光纤
RS50	直径 50mm 标准白板
R400-7	反射探头支架 400μm 芯径光纤 ,6 根发射光源，1 根收集
SL1	* R400-7 光纤探头的配置光源
	* 寿命 10000h 的卤钨灯泡
	液体样品光纤附件
SL1-CUV	* 集成光源配合标准的 10mm 试管架加 F600
DP400	400μm 芯径铠甲型浸入式探头，包含 10mm 的探头前端（需要配置 SL1 光源）

荧光测试系统

- 激发波长 – 可安装 100 种不同的 LED 光源
- LED-UV 灯波段 295 to 390nm
- 降低功率要求满足 UV 激发
- 最大的灵活性 – 可以将单色光源或激光作为激发光源连接到样品架
- SL1-LED 激发光源用于荧光激发。包括六种可选择的 LED 光源，更换简单，无需导线连接
- CUV-F 荧光固定支架 , 包含一个大底座容纳 SL1-LED 激发光源，在荧光检测中采用 600μm 芯径 Y 型光纤双方向收集荧光信号，增大信号收集
- 最佳配置是采用 EPP2000C-TEC 制冷型凹面光栅光谱仪。探测器集成热电制冷 (TEC)，低于环境温度 10℃，稳定性小于 +/-0.1℃

Excitation Source, Spectrometer, and Accessories

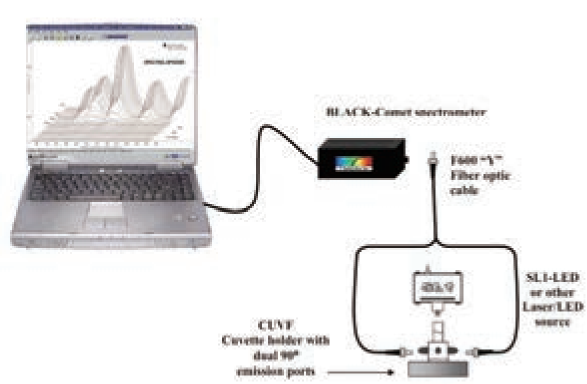
型号	产品描述
SL1-LED	可更换 LED 微型光源，具有 6 个 LED 波长可选，分别为: 410nm、470nm、502nm、590nm、660nm.
CUV-F	配有 SL1-LED 比色皿 , 包含 F600Y 型光纤
EPP2000C	凹面光栅光谱仪覆盖范围： 190-850nm or 280-900nm
EPP2000C-TEC	配有 TEC 制冷的凹面光栅光谱仪 具有大于 3000ms 探测器积分时间



LED 发射光谱可作为荧光激发

规格

LED 类型	T-5 mm	光纤	600 micron Y-fiber
LED 波长	410, 470, 502, 590, 660nm	LED 寿命	10,000 h
UV LED’s available (prices vary)	295, 345, 365, 385, 390nm	LED 寿命	10,000 h
光谱范围	Depends on LED installed	接口	2 x SMA 905



光谱辐照度系统

UV-VIS-NIR 覆盖范围 200-1700nm

- 单 / 双光谱辐照度系统
- UVN-SR 宽波段 CCD 探测器 200-1100nm
- CXR 凹面光栅光谱范围 280-900nm
- Dual DSR 型号超宽波长范围 CCD + InGaAs

低成本 – 坚固耐用高性能

稳固 – 无可移动部分

电池供电 – 野外测试

USB2.0 计算机接口

NIST 标准

- 快速交货：大多数系统都可以在订单之后的 1 周内校准并发货
- 绝对校准精度在 10% 以内，探测器被整合用于校准使用
- 校准证书 – 完全满足 NIST 标准

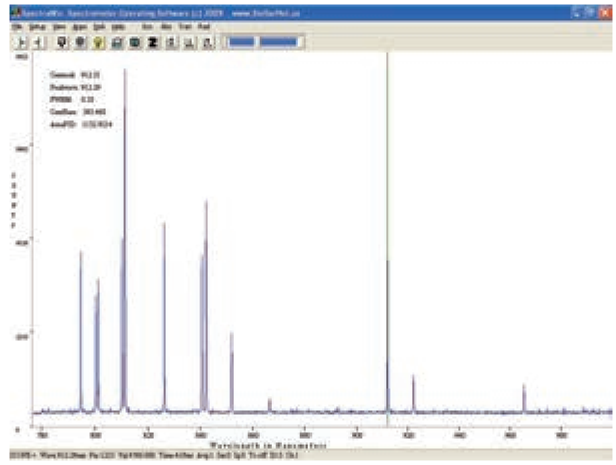
SMA 905 光纤配件

- F600 or F1000 不同芯径光纤可选择
- 积分球 – 180° 视场
  标准 2” or 4” and 6” 尺寸
- 余弦校准器 – 180° 视场
  CR2 for UV-VIS-NIR 光谱
  CR2-AP 光圈用于测量 x10 亮度
  CR2-Lens 用于聚焦

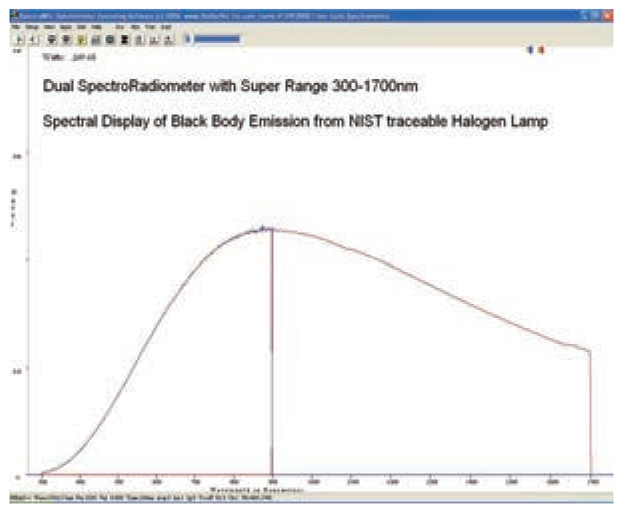
积分球与支架

SpectraWiz 软件功能

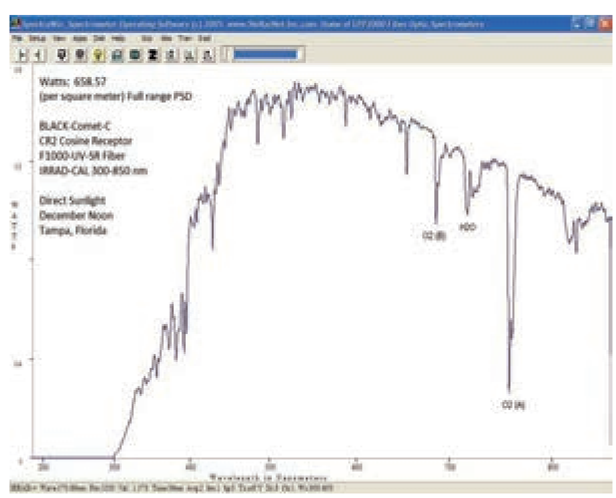
- 绝对强度测试
  watts/m², micro-watts/cm² -- PSD
  lumens/m² -- LUX
  moles per second -- PAR
  Footcandles /m²
  Radiant Flux (watts) / Luminous Flux (lumens)
  xy Chromaticity, dominant wavelength, purity
  correlated color temperature
  Set Power Spectral Density (PSD) range
- 执行光谱辐照度校准
- LED / LASER / Solar + 其他发光体



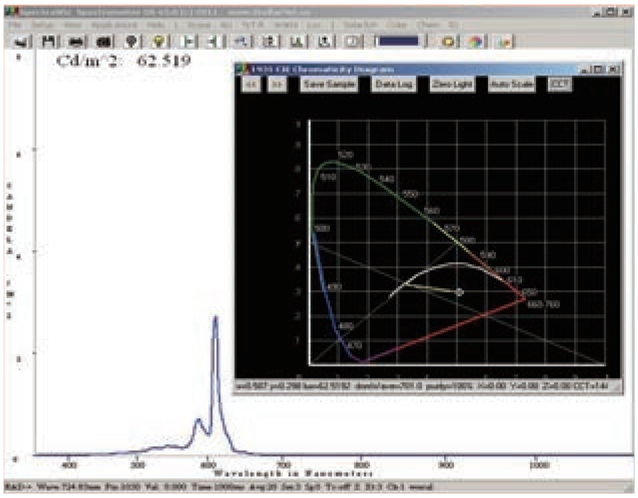
激光波长测试



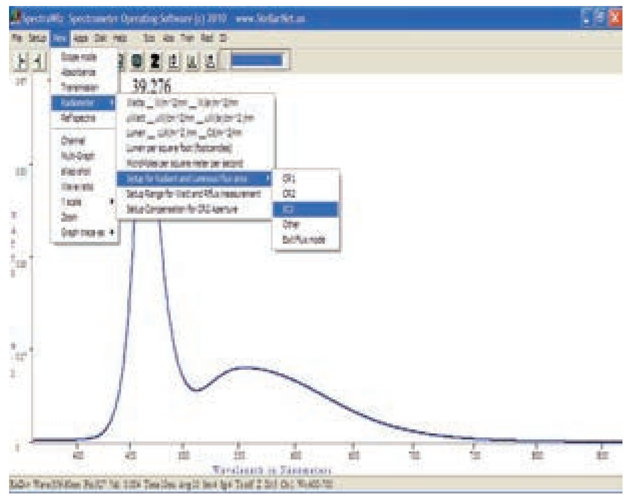
卤钨灯光谱 - Dual DSR 光谱范围 300-1700nm



Direct SUN Light – December Noon – Tampa, FL



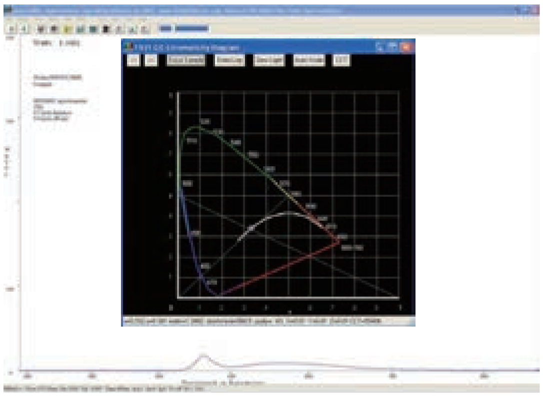
1931 xy chromaticity diagram measures color of light and CCT

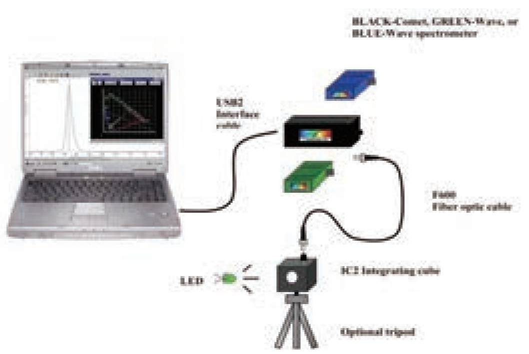


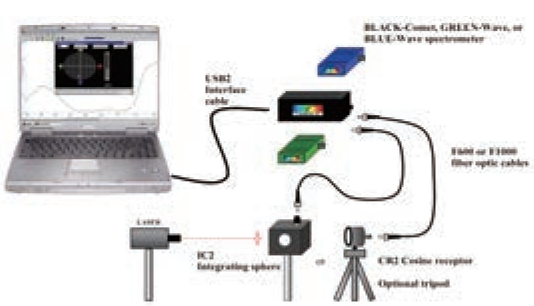
Simple menus enable SpectroRadiometric measurements

型号	微型光纤光谱仪
EPP2000C	190-850 nm or 280-900nm CXR 模式，2048 像素 CCD 探测器
EPP2000-UVN-SR	200-1100 nm， 2048 像素 CCD 探测器
EPP2000-IG-512	900-1700 nm， 1024 像素铟镓砷 PDA 探测器
EPP2000-IG-1024	900-1700 nm， 024 像素铟镓砷 PDA 探测器
	NIST 可追踪校准
IRRAD-CAL	光谱范围 300-1700nm 注 : 实际的波长范围要更小些
IRRADUV-CAL	光谱范围 200-600nm 注 : 实际的波长范围要更大些
IRRADCAL-UVN	光谱范围 200-850nm 凹面光栅可对紫外—可见区域进行校准
	SMA905 光纤附件
CR2	CR2 1/4 英寸余弦校正器适用范围为 UV-Vis-NIR，可搭配 SMA905 光纤探头使用
CR2-AP	安装 CR2 光圈可提高 10 倍的收光效率
IC2	2X2X2 英寸，5/8 英寸输入口积分球
LS6	6 英寸，1.5 英寸输入端口的积分球 1 根 SMA 光纤及反射涂料领域
F600	2m 长铠装光纤，连接光谱仪进行辐射测试
TP1	固定 CR1/CR2/IC2 光收集器三脚架

LED 测试系统







满足 NIST 标准的 LED 计量

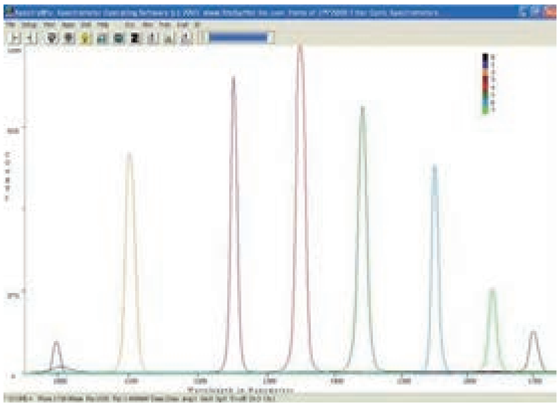
- 可靠测量 LED 的辐照度，包括 watts/m^2, microwatts/cm^2, lumens/m^2, mcd, Radiant Flux (watts) and Luminous Flux (lumens), also moles per second, PAR, and Footcandles
- 实时测试 1931 CIE 色图， 主波长，纯度和相关色温（CCT）
- 使用标准 SpectraWiz 软件，通过 StellarNet 公司的 NIST 标准光源或者用户自己的设备进行辐照度校准
- DUAL-DSR 双光谱覆盖范围 200-1700nm

光谱辐照度测试附件

- 小型 2” 积分球
  180°视场收集光信号
  5/8” 直径输入端口
- 其他积分球选择
  LS4: 4”
  LS6: 6”
  Customer supplied
- 电池附件用于野外测试
- 简单 USB2.0 接口

型号	UV-VIS-NIR 光纤光谱仪
EPP2000CXR	凹面光纤光谱仪 280-900nm, USB2.0 接口，SpectraWiz 软件
EPP2000C-SR	“宽光谱” 凹面光纤光谱仪 200-1080nm, USB2.0 接口，& SpectraWiz 软件
EPP2000-IG-512	NIR 近红外光纤光谱仪 900-1700nm, 可级联可见光光谱仪用以拓展光谱范围
	光纤配件
CR2	¼” 微型余弦接收器，用于测量绝对强度
IC2	2” 微型积分球，用于精确测量 xy 色度
LS4	4” 微型积分球，标准 SMA 光纤输出口和 1.5 inch & 1 inch 输入口
LS6	6” 积分球，标准 SMA 光纤输出口和 2.5 inch & 1inch 输入口
TP1	积分球三角支架
F600	光纤
	可追溯 NIST 的辐照度校准
IRRAD-UV CAL	紫外辐照度校准，波长覆盖 200-600nm
IRRADCAL	可见和近红外辐照度校准，波长覆盖 300-1100nm or 900-1700

光谱测量系统用于滤光片，薄膜和涂料



NIR transmission spectra of various optical filters

光谱仪系统和附件

- 准确测量各种光学样品（玻璃，塑料等）的膜厚从几毫米到几英寸
- 表征颜色 / 色彩（CIELab 值），透射率，紫外研究和 QA/QC 应用
- 高分辨率 UV-VIS (< 1nm) and NIR(< 2nm) 光谱仪用于小狭缝带通滤光片
- 双级联光谱仪 DUAL-DSR，光谱覆盖范围 200-2300nm range

附件

- TFX1: 固定 10mm 通路长度
- TFX3: 水平可调通路长度从几毫米到几英寸
- TXF4: 垂直方向可调通路长度

TFX4 垂直 可调透射支架

TFX3 水平可调透射支架

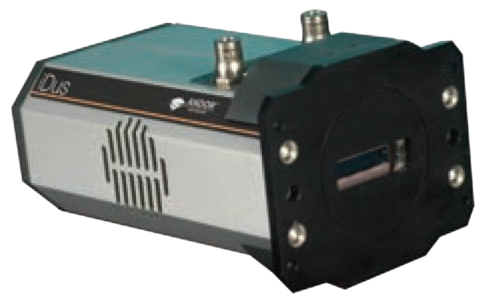
TFX1 固定透射支

型号	描述
	UV-VIS-NIR 光谱仪
EPP2000C	UV-VIS 凹面光纤光谱仪 190-850nm, USB2 接口 , & SpectraWiz 软件
EPP2000C-SR	“宽光谱” 凹面光纤光谱仪 200-1080nm, USB2 接口 , & SpectraWiz 软件
EPP2000-IG-512	NIR 光纤光谱仪 900-1700nm, 可级联 VIS 波段光谱仪拓展光谱范围
DSR-CSR-512X	凹面光纤光谱仪 (UV-VIS, CCD) 组合 NIRX-512 近红外光纤光谱仪 (InGaAs 探测器) 200-2300nm
	光纤附件
TFX1	固定 10mm 通路长度滤光片支架 ; 包含两个 SMA 接口准直透镜
TFX3	可变光程支架，包含两个 SMA 接口准直透镜
TFX4	垂直方向可变光程支架，包含两个 SMA 接口准直透镜
F600	铠装光纤，VIS-NIR 波段 , 长度 2 米
	光源
SL1-Filter	VIS 光源 400-2300nm 波段 ; 200W
SL3	深紫外光源 200-400nm 波段 ; 15W
SL5	UV+VIS 组合光源 200-1700nm 波段 ; 1W

3. 光谱探测器

3.1 科学及光谱 CCD

iDus 416 系列光谱 CCD 探测器



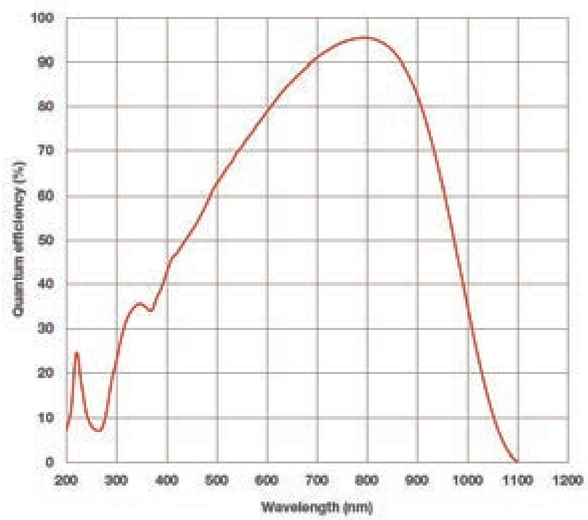
iDus 416 系列光谱 CCD 在保持 BRDD （Deep Depletion）CCD 近红外效率的同时，将暗噪声降低了一个数量级。很好的解决了近红外量子效率与噪声的矛盾。DU416 将成为近红外拉曼、光致发光的理想探测器。CCD 采用 TE 制冷，使用更加方便，可以得到和液氮制冷相当的暗噪声。

主要特点

- 近红外光谱范围内具有极高信噪比，非常适用于拉曼实验。
- 峰值量子效率 >90%
- 像素大小：15μm × 15μm，可得到最佳光谱分辨率；
- 成像靶面为 30mm × 3.8mm，具有很宽的一次性摄谱范围；
- TE 制冷温度：-95℃，暗噪声 0.0006e^- /s/pixel
- 标配 Fringe suppression 技术，进一步降低背感光 CCD 近红外干涉效应
- USB2.0 接口，即插即用。

技术参数指标：

型号	DV416A-LDC-DD	DU416A-LDC-DD
芯片类型	LDC-DD：背感光深耗尽 CCD，低噪声，带有 anti-fringing 镀膜（消除干涉条纹）	
有效像素	2000 × 256	
像元尺寸	15μm × 15μm	
探测面尺寸	30mm × 3.8mm	
最大光谱采集速度	30 (Full Vertical Binning)	
线性度	> 99%	
最小读出噪声	< 4 e^-	
暗电流	0.025 e^- /pixel/sec @-70℃	0.0006 e^- /pixel/sec @-95℃
最低制冷温度	-70℃	-95℃
光窗类型	单石英窗口，1° wedge, 双面防反射镀膜（900nm）	



iDus 416 量子效率曲线

附件选项

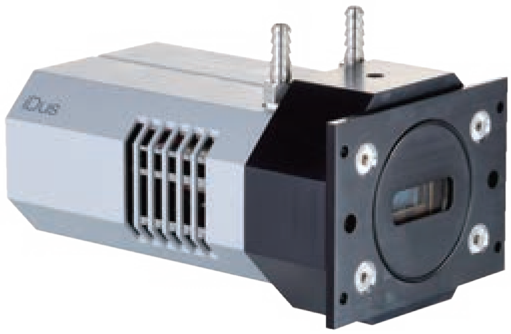
C接口适配器、F接口适配器、快门、水冷机

主要应用

吸收 / 透射 / 反射光谱	DV416A-LDC-DD	DU416A-LDC-DD
荧光光谱	√	√
光致发光	√	√
拉曼光谱 (488, 514, 532, 633, 785, 830 nm)	√	√
等离子体发光	√	√

Suitable：√ Optimum：√

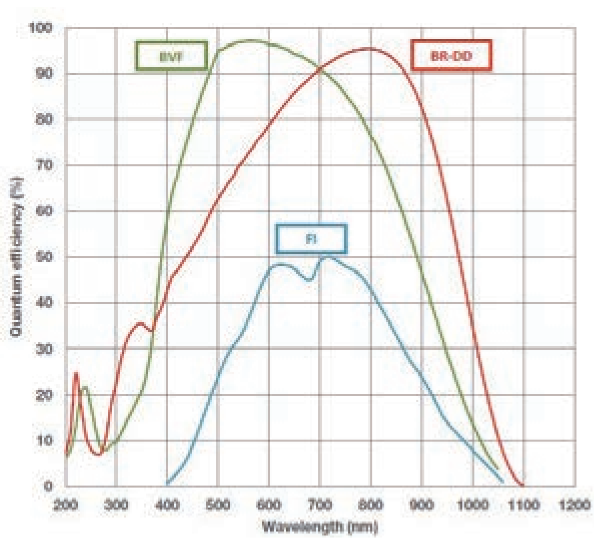
iDus 401 系列光谱 CCD 探测器



iDus 401 系列深度制冷科学级光谱 CCD 基于 1024 × 127 规格 CCD 芯片，包含多种选项来满足不同的实验需求。采用专利的真空密封技术，保证了制冷温度及耐久性。

主要特点

- 峰值量子效率 > 95%
- TE 制冷，最低－ 100℃
- UltraVac ™真空密封技术，保证 5 年真空质保
- 单光窗设计，将光损失降至最低
- Fringe suppression 技术（条纹抑制），消除背感光 CCD 的 etalon(干涉)效应



iDus 401 量子效率曲线

技术参数指标

型号	DV401A	DU401A	DU401A-BR-DD
芯片类型	BVF: 背感光 CCD，可见光波段优化及消除近红外 etalon 镀膜 FI：前感光 CCD		BR-DD：背感光深耗尽 CCD，带有近红外波段优及近红外 etalon 镀膜
有效像素	1024 × 127		
像元尺寸	26μm × 26μm		
探测面尺寸	26.6mm × 3.3mm		
最大光谱采集速度	88 (10 row crop mode)， 81 (Full Vertical Bin)		
线性度	> 99%		
最小读出噪声	BVF：< 6 e^-，	FI：< 3 e^-	BR-DD：< 5 e^-
暗电流	BVF：0.003 e^- /pixel/sec @-100℃， FI：0.0005 e^- /pixel/sec @-100℃		BR-DD：0.013 e^- / pixel/sec @-100℃
最低制冷温度	-70℃	-100℃	-100℃
光窗类型	单石英窗口，无镀膜，防反射膜或 MgF_2 可选		单石英窗口，双面防反射镀膜（900nm）

附件选项

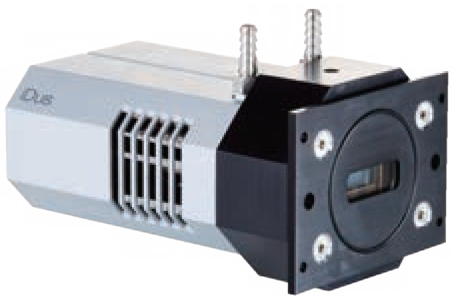
C接口适配器、F接口适配器、快门、水冷机

主要应用

探测器类型	DV401A-FI	DV401A-BVF	DU401A-FI	DU401A-BVF	DU401A-BR-DD
吸收 / 透射 / 反射光谱	√	√	√	√	√
原子发射光谱				√	
荧光光谱	√	√	√	√	√
近红外光谱			√		√
拉曼光谱 (244 ~ 488nm)	√	√		√	
拉曼光谱 (514,532,633nm)	√	√	√	√	
拉曼光谱 (785,830nm)	√		√		√

Suitable：√　Optimum：√

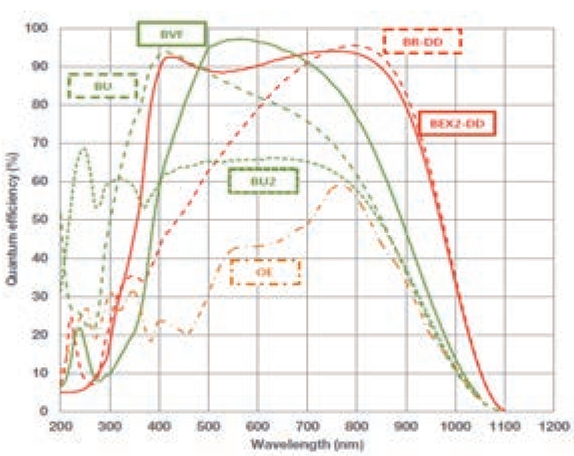
iDus 420 系列光谱 CCD 探测器



iDus 420 系列深度制冷科学级光谱 CCD 基于 1024×255 规格 CCD 芯片，包含多种选项来满足不同的实验需求。采用专利的真空密封技术，保证了制冷温度及耐久性。

主要特点

- 峰值量子效率＞ 95%
- TE 制冷，最低 -100℃
- UltraVac ™真空密封技术，保证 5 年真空质保
- 单光窗设计，将光损失降至最低
- Fringe suppression 技术 (条纹抑制)，消除背感光 CCD 的 etalon(干涉) 效应
- Dual AR 双镀膜选项，同时提升紫外及近红外波段量子效率



iDus 420 量子效率曲线

附件选项

C接口适配器、F接口适配器、快门、水冷机

主要应用

探测器类型	BU/BU2	BVF	BR-DD	BEX2-DD	OE
吸收 / 透射 / 反射光谱	√	√	√	√	√
原子发射光谱	√	√	√	√	√
荧光光谱	√	√	√	√	√
近红外光谱			√	√	√
拉曼光谱 (244 ~ 488nm)	√	√			√
拉曼光谱 (514,532,633nm)	√	√	√	√	√
拉曼光谱 (785,830nm)			√	√	√
紫外 - 可见 - 近红外宽光谱				√	√

Suitable：√　Optimum：√

技术参数指标：

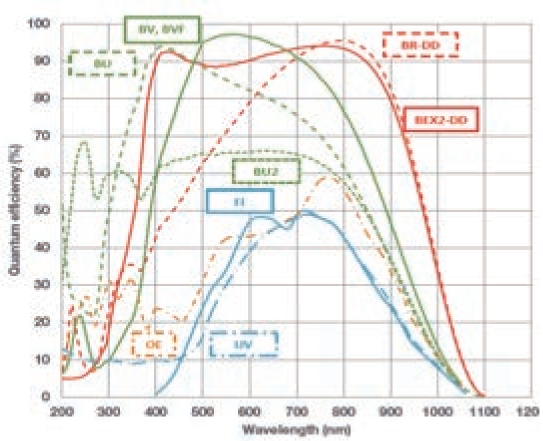
型号	DV420A	DU420A	DU420A-Bx-DD
芯片类型	BV：背感光，可见波段优化 BU：背感光，紫外增强 350nm 优化 BU2：背感光，紫外增强 250nm 优化 BVF：背感光，可见光波段优化以及消除近红外 etalon 镀膜 OE：开放电极		BR-DD：背感光深耗尽 CCD。带有消除近红外波段的 etalon镀膜 BEX2-DD：背感光深耗尽 CCD。带有消除近红外波段的 etalon 镀膜以及波段扩展双层抗反射膜
有效像素	1024×255		1024×256
像元尺寸	26μm×26μm		
探测面尺寸	26.6 mm×6.6 mm		
最大光谱采集速度	88 (10 rows crop mode), 75 (Full Vertical Bin), 65 (开放电极 , Full Vertical Bin)		
线性度	＞ 99%		
最小读出噪声	OE：＜ 4 e⁻ ，BU, BU2, BVF：＜ 6 e⁻		BR-DD：＜ 4 e⁻
暗电流	OE：0.0004 e⁻ /pixel/sec @-100℃ , BU/BU2：0.002 e⁻ /pixel/sec @-100℃ , BVF：0.002 e⁻ /pixel/sec @-100℃		Bx-DD：0.008 e⁻ /pixel/sec @-100℃
最低制冷温度	-70℃	-100℃	-100℃
光窗类型	单石英窗口，无镀膜。防反射膜或 MgF_2 可选		BR-DD：单石英窗口 , 防反射镀膜（900nm 优化） BEX2-DD：单石英窗口，无镀膜

Newton 920 系列光谱 CCD 探测器

Newton 920 系列采用最高端的 CCD 平台，光谱速度可达 1600fps。采用 1024 × 256 规格的 CCD 芯片，包含多种选项来满足不同的实验需求。采用专利的真空密封技术，保证了制冷温度及耐久性。

主要特点

- 3MHz 读出速度
- 峰值量子效率 > 95%
- TE 制冷，最低 − 100℃
- UltraVac ™真空密封技术，保证 5 年真空质保
- 单光窗设计，将光损失降至最低
- Fringe suppression 技术（条纹抑制），消除背感光 CCD 的 etalon(干涉) 效应
- Dual AR 双镀膜选项，同时提升紫外及近红外波段量子效率



Newton 920 量子效率曲线

附件选项

C 接口适配器、F 接口适配器、快门、水冷机

主要应用

探测器类型	BU/BU2	BV	BVF	BR-DD	BEX2-DD	FI	OE	UV
吸收 / 透射 / 反射光谱	√	√	√	√	√	√	√	√
原子发射光谱	√	√	√	√	√	√	√	√
荧光光谱	√	√	√	√	√	√	√	√
近红外光谱				√	√	√	√	
拉曼光谱 (244 ~ 488nm)	√	√	√				√	√
拉曼光谱 (514,532,633nm)	√	√	√	√	√	√	√	√
拉曼光谱 (785,830nm)				√	√	√	√	
紫外 - 可见 - 近红外宽光谱					√		√	√

Suitable：√　Optimum：√

技术参数指标

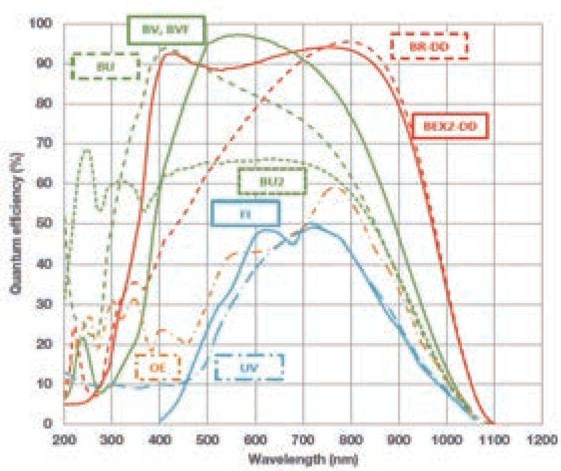
型号	DU920P	DU920P-Bx-DD
芯片类型	BV：背感光，可见波段优化 BU：背感光，紫外增强 350nm 优化 BU2：背感光，紫外增强 250nm 优化 BVF：背感光，可见光波段优化以及消除近红外 etalon 镀膜 OE：开放电极	BR-DD：背感光深耗尽 CCD。带有消除近红外波段的 etalon 镀膜 BEX2-DD：背感光深耗尽 CCD。带有消除近红外波段的 etalon 镀膜以及波段扩展双层抗反射膜
有效像素	1024 × 256	
像元尺寸	26µm × 26µm	
探测面尺寸	26.6 mm × 6.7 mm	
最大光谱采集速度	273(Full Vertical Binning)、1612(Crop Mode 20 rows) 144(OE,Full Vertical Binning)、1149(OE,Crop Mode 20 rows)	272(Full Vertical Binning) 1587(Crop Mode 20 rows)
线性度	> 99%	
最小读出噪声	< 4 e⁻	
暗电流	FI, OE, UV：0.0003 e⁻ /pixel/sec @-100℃ BU, BU2,：0.0003 e⁻ /pixel/sec @-100℃ BV, UVB：0.0003 e⁻ /pixel/sec @-100℃ BVF：0.0002@-100℃	Bx-DD：0.003 e⁻ /pixel/sec @-100℃
最低制冷温度	-100℃	
光窗类型	单石英窗口，无镀膜，防反射镀膜或 MgF_2 可选	BR-DD：单石英窗口，防反射镀膜（900nm 优化） BEX2-DD：单石英窗口，无镀膜

Newton 940 系列光谱 CCD 探测器

Newton 940 系列科学级光谱 CCD 采用最高端的 CCD 平台，2048×512 规格的 CCD 芯片，像元尺寸 13.5μm，是高分辨率光谱的理想选择。包含多种选项来满足不同的实验需求。采用专利的真空密封技术，保证了制冷温度及耐久性。

主要特点

- 采用 2048×512 芯片
- 像元尺寸 13.5μm，可得到更高的光谱分辨率
- 3MHz 读出速度
- 峰值量子效率＞95%
- UltraVac ™真空密封技术，保证 5 年真空质保
- 单光窗设计，将光损失降至最低
- Fringe suppression 技术（条纹抑制），消除背感光 CCD 的 etalon(干涉)效应
- Dual AR 双镀膜选项，同时提升紫外及近红外波段量子效率



Newton 940 量子效率曲线

技术参数指标

型号	DU940P
芯片类型	FI：前感光 CCD UV：前感光，UV 镀膜 BV：背感光，可见波段优化 BU：背感光，紫外增强 350nm 优化 BU2：背感光，紫外增强 250nm 优化
有效像素	2048×512
像元尺寸	13.5μm×13.5μm
探测面尺寸	26.6 mm×6.9 mm
最大光谱采集速度	122 (Full Vertical Bin)，943 (Crop Mode - 20 rows)
线性度	＞99%
最小读出噪声	＜2.5 e^-
暗电流	FI, OE, UV：0.0001 e^- /pixel/sec @-100℃ BU, BU2, BV, UVB：0.0002 e^- /pixel/sec @-100℃
最低制冷温度	-100℃
光窗类型	单石英窗口，无镀膜，防反射镀膜或 MgF_2 可选

附件选项

C接口适配器、F接口适配器、快门、水冷机

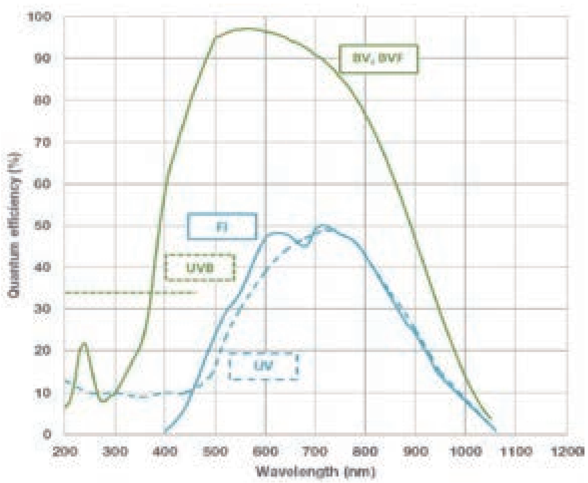
主要应用

探测器类型	BU/BU2	BV	BVF	BR-DD	BEX2-DD	FI	OE	UV
吸收 / 透射 / 反射光谱	√	√	√	√	√	√	√	√
原子发射光谱	√	√	√	√	√	√	√	√
荧光光谱	√	√	√	√	√	√	√	√
近红外光谱				√	√	√	√	
拉曼光谱 (244 ~ 488nm)	√	√	√				√	√
拉曼光谱 (514,532,633nm)	√	√	√	√	√	√	√	√
拉曼光谱 (785,830nm)				√	√	√	√	
紫外 - 可见 - 近红外宽光谱					√		√	√

Suitable：√　Optimum：√

NewtonEM 970 系列光谱 EMCCD 探测器

NewtonEM 970 系 列 科 学 级 光 谱 EMCCD 采 用 1600*200 规 格 的 EMCCD 芯片，像元尺寸 16μm。同时具备 EMCCD 及 CCD 工作模式，在微弱光信号探测时可以实现 1000 倍的增益，与 CCD 相比可以在更短的时间内得到相同的信噪比，尤其适合弱信号的快速采谱。芯片类型包含背感光（BV），紫外增强，前感光等不同的选项，来满足不同的实验需求。采用专利的真空密封技术，保证了制冷温度及耐久性。



NewtonEM 970 量子效率曲线

主要特点

- 采用 1600 × 200 芯片
- 像元尺寸 16μm，保证光谱的分辨率
- 具备 EMCCD 及 CCD 两种模式，满足不同信号强度需要
- 增益最大可达 1000 倍
- 3MHz 读出速度
- 峰值量子效率 95%
- TE 制冷，最低 -100℃
- UltraVac ™真空密封技术，保证 5 年真空质保
- 单光窗设计，将光损失降至最低
- Fringe suppression 技术（条纹抑制），降低背感光 EMCCD 的 etalon(干涉)效应
- Dual AR 双镀膜选项，同时提升紫外及近红外波段量子效率

主要应用

探测器类型	BV	BVF	FI	UV	UVB
吸收 / 透射 / 反射光谱	√	√		√	√
原子发射光谱	√	√	√	√	
荧光光谱	√	√	√	√	√
拉曼光谱 (244 ~ 488nm)	√	√		√	√
拉曼光谱 (514,532nm)	√	√		√	
拉曼光谱 (633nm)	√	√	√		
光子计数	√	√			√
单分子光谱	√	√		√	√

Suitable：√　Optimum：√

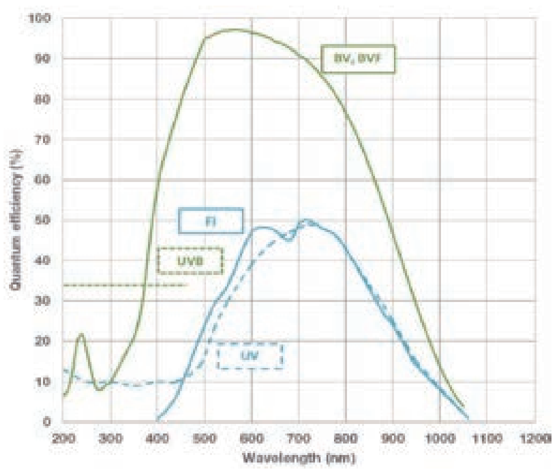
技术参数指标

型号	DU970P
芯片类型	FI：前感光 CCD UV：前感光，UV 镀膜 UVB：背感光，紫外增强 BV：背感光，可见波段优化 BVF：背感光，可见光波段优化以及消除近红外 etalon 镀膜
有效像素	1600 × 200
像元尺寸	16μm × 16μm
探测面尺寸	25.6 mm × 3.2 mm
最大光谱采集速度	649 (Full Vertical Bin)， 1515 (Crop Mode - 20 rows)
线性度	> 99%
最小读出噪声	< 2.8 e^-（< 1 e^- @ 电子倍增模式）
暗电流	FI, UV：0.00007 e^- /pixel/sec @-100℃ BV, UVB：0.0002 e^- /pixel/sec @-100℃ BVF：0.0001 e^- /pixel/sec @-100℃
最低制冷温度	-100℃
光窗类型	单石英窗口，无镀膜，防反射镀膜或 MgF_2 可选

附件选项

C接口适配器、F接口适配器、快门、水冷机

NewtonEM 971 系列光谱 EMCCD 探测器



NewtonEM 971 量子效率

主要应用

探测器类型	BV	BVF	FI	UV	UVB
吸收 / 透射 / 反射光谱	√	√		√	√
原子发射光谱	√	√	√	√	
荧光光谱	√	√	√	√	√
拉曼光谱 (244 ~ 488nm)	√	√		√	√
拉曼光谱 (514,532nm)	√	√		√	
拉曼光谱 (633nm)	√	√	√		
光子计数	√	√			√
单分子光谱	√	√		√	√

Suitable：√　Optimum：√

NewtonEM 971 系列科学级光谱 EMCCD 采用 1600 × 400 规格的 EMCCD 芯片，像元尺寸 16μm。同时具备 EMCCD 及 CCD 工作模式，在微弱光信号探测时可以实现 1000 倍的增益，与 CCD 相比可以在更短的时间内得到相同的信噪比，尤其适合弱信号的快速采谱。采用专利的真空密封技术，保证了制冷温度及耐久性。

主要特点

- 采用 1600 × 400 芯片
- 像元尺寸 16μm，保证光谱的分辨率
- 具备 EMCCD 及 CCD 两种模式，满足不同信号强度需要
- 增益最大可达 1000 倍
- 3MHz 读出速度
- 峰值量子效率 95%
- TE 制冷，最低 － 100℃
- UltraVac ™真空密封技术，保证 5 年真空质保
- 单光窗设计，将光损失降至最低
- Fringe suppression 技术（条纹抑制），降低背感光 EMCCD 的 etalon(干涉) 效应
- Dual AR 双镀膜选项，同时提升紫外及近红外波段量子效率

技术参数指标

型号	DU971P
芯片类型	FI：前感光 CCD UV：前感光，UV 镀膜 UVB：背感光，紫外增强 BV：背感光，可见波段优化
有效像素	1600 × 400
像元尺寸	16μm × 16μm
探测面尺寸	25.6 mm × 6.4 mm
最大光谱采集速度	396 (Full Vertical Bin)， 1515 (Crop Mode - 20 rows)
线性度	＞ 99%
最小读出噪声	＜ 2.8 e^-（＜ 1 e^- @ 电子倍增模式）
暗电流	FI, UV：0.00007 e^- /pixel/sec @-100℃ BV, UVB：0.0002 e^- /pixel/sec @-100℃ BVF：0.0001 e^- /pixel/sec @-100℃
最低制冷温度	-100℃
光窗类型	单石英窗口，无镀膜，防反射镀膜或 MgF_2 可选

附件选项

C 接口适配器、F 接口适配器、快门、水冷机

iStar 320T 系列光谱 ICCD 探测器

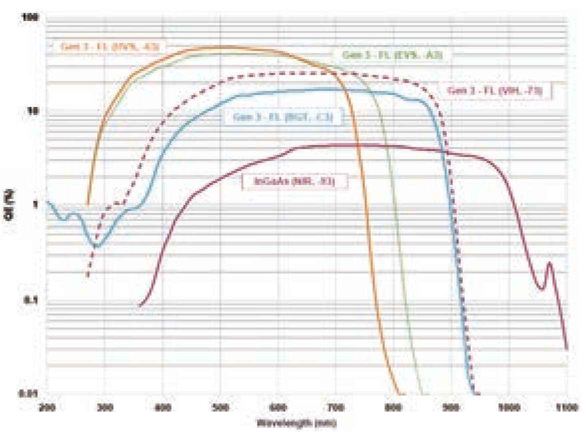
iStar 320T 系列 ICCD 采用高品质二代或三代像增强器，集成 1024×256 规格的科学级 CCD。是现在最受欢迎的光谱型 ICCD。iStar 系列光谱 ICCD 是目前高端科研市场上应用最为广泛的带有时间闸门的增强型 CCD。最短曝光时间可达 1.2ns，该系列产品主要用于燃烧过程、生物发光机制、化学反应过程等研究领域，利用其信号增强功能和时间闸门控制特点，实现极弱信号采集、时间分辨影像捕捉等实验功能。

主要技术特点

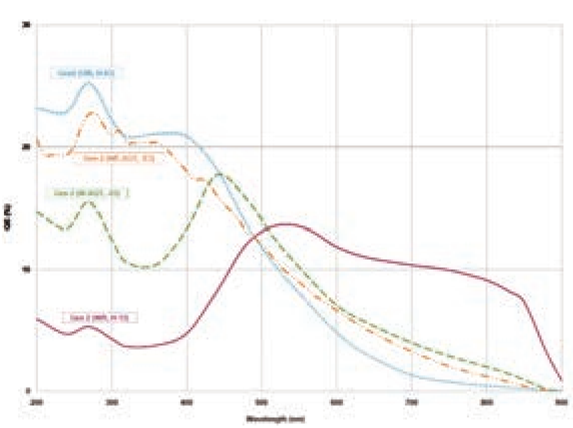
- 提供 18mm 和 25mm 两种口径的像增强器
- 提供 P43 和 P46 两种类型的荧光屏
- 最短时间闸门宽度：2ns(真正光学闸门宽度)
- 无线遥控，摆脱键盘鼠标的束缚
- 内置数字延迟发生器
- 最低的传输延迟：19ns
- IntelligateTM 微通道板与光阴极实现同步门控，在深紫外段也保持 1:108 的开关比

CCD 技术参数指标

型号	ø18mm 像增强器	ø25mm 像增强器
像素	1024×255	1024×255
有效像素	690×255	960×255
像元尺寸	26μm×26μm	26μm×26μm
有效探测面尺寸	18 mm×6.7 mm	25 mm×6.7 mm
最短光学门宽	＜ 2ns	
最大光谱采集速度	＞ 2900 sps (Crop Mode)	
最小读出噪声	＜ 7 e-	
探测波长范围	120nm ~ 1100nm（取决于像增强器）	
光纤锥放大比例	1:1	
最低制冷温度	-40℃	



二代像增强器量子效率曲线



三代像增强器量子效率曲线

二代像增强器技术参数指标

型号	18-03	18-04	18-05	18H-13	18H-83	18-E3	25-03
有效孔径	ø18mm						ø25mm
入射窗口	Quartz	Quartz	MgF2	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz
荧光屏类型	P43	P46	P43	P43	P43	P43	P43
峰值量子效率	18	18	15	13.5	25	22	16
波长范围	180nm~850nm	180nm~850nm	120nm~850nm	180nm~920nm	180nm~850nm	180nm~850nm	180nm~850nm
最短快门时间	＜ 2ns	＜ 2ns	＜ 5ns	＜ 50ns	＜ 100ns	＜ 2ns	＜ 3ns
最大增益	＞ 1000	＞ 500	＞ 1000	＞ 850	＞ 500	＞ 300	＞ 1000
等效背景照度	< 0.2 e^- /pix/sec						

三代像增强器技术参数指标

型号	18-63	18-73	18-93	18-A3	18-C3
有效孔径	ø18mm				
入射窗口	Glass	Glass	Glass	Glass	MgF_2 + F/O +Lumogen
荧光屏类型	P43				
峰值量子效率	＞ 47.5	＞ 25.5	＞ 4	＞ 40	＞ 17
波长范围	280nm~760nm	280nm~910nm	380nm~1090nm	280nm~810nm	200nm~910nm
最短光学门宽	＜ 2ns				
最大增益	＞ 200				
等效背景照度	< 0.1 e^- /pix/sec	< 0.3 e^- /pix/sec	< 2 e^- /pix/sec	< 0.2 e^- /pix/sec	< 0.3 e^- /pix/sec

附件选项

C 接口适配器、F 接口适配器、水冷机

主要应用

探测器类型	Gen2	Gen2 UV Enhanced (-05, -83, -E3)	Gen3*	InGaAs
等离子体研究	√	√	√	√
时间分辨拉曼	√	√	**√**	
时间分辨荧光光谱	√	**√**	√	
激光诱导击穿光谱（LIBS）	√	**√**	√	
激光闪光光解	√	**√**	√	
瞬态吸收光谱	√	√	**√**	√
时间分辨光致发光光谱			**√**	√

Suitable：√　Optimum：**√**

iStar 340T 系列光谱 ICCD 探测器

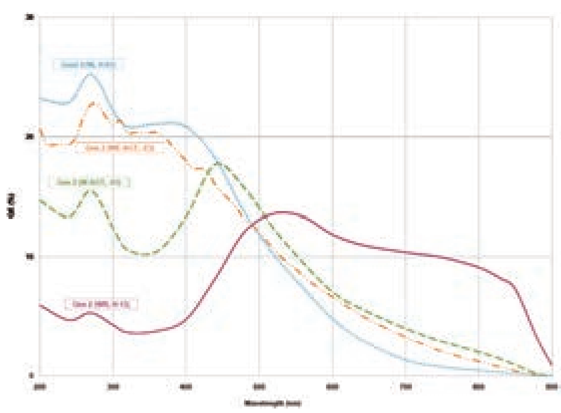
iStar 340T 系列 ICCD 采用高品质二代或三代像增强器，集成 2048×512 规格的科学级 CCD，像素尺寸 13.5μm。是现在光谱分辨率的光谱型 ICCD。iStar 系列光谱 ICCD 是目前高端科研市场上应用最为广泛的带有时间闸门的增强型 CCD。最短曝光时间可达 1.2ns，该系列产品主要用于燃烧过程、生物发光机制、化学反应过程等研究领域，利用其信号增强功能和时间闸门控制特点，实现极弱信号采集、时间分辨影像捕捉等实验功能。

主要特点

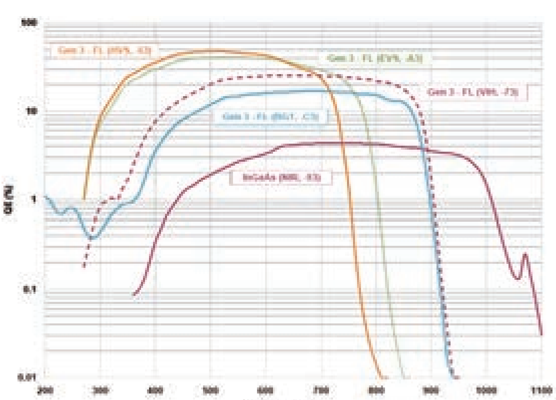
- 提供 18mm 和 25mm 两种口径的像增强器
- 提供 P43 和 P46 两种类型的荧光屏
- 最短时间闸门宽度：2ns(真正光学闸门宽度)
- 无线遥控，摆脱键盘鼠标的束缚
- 内置数字延迟发生器
- 最低的传输延迟：19ns
- IntelligateTM 微通道板与光阴极实现同步门控，在深紫外段也保持 $1:10^8$ 的开关比

CCD 技术参数指标

型号	ø18mm 像增强器	ø25mm 像增强器
像素	2048×512	2048×512
有效像素	1330×512	1850×512
像元尺寸	13.5μm×13.5μm	13.5μm×13.5μm
有效探测面尺寸	18 mm×6.9 mm	25 mm×6.9 mm
最短光学门宽	＜ 2ns	
最大光谱采集速度	＞ 1100 sps	
最小读出噪声	＜ $5e^-$	
探测波长范围	120nm ~ 1100nm (取决于像增强器)	
光纤锥放大比例	1:1	
最低制冷温度	-40℃	



二代像增强器量子效率曲线



三代像增强器量子效率曲线

二代像增强器技术参数指标

型号	18-03	18-04	18-05	18H-13	18H-83	18-E3	25-03
有效孔径	ø18mm						ø25mm
入射窗口	Quartz	Quartz	MgF2	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz
荧光屏类型	P43	P46	P43	P43	P43	P43	P43
峰值量子效率	18	18	15	13.5	25	22	16
波长范围	180nm~850nm	180nm~850nm	120nm~850nm	180nm~920nm	180nm~850nm	180nm~850nm	180nm~850nm
最短快门时间	< 2ns	< 2ns	< 5ns	< 50ns	< 100ns	< 2ns	< 3ns
最大增益	> 1000	> 500	> 1000	> 850	> 500	> 300	> 1000
等效背景照度	< 0.2 e^- /pix/sec						

三代像增强器技术参数指标

型号	18-63	18-73	18-93	18-A3	18-C3
有效孔径	ø18mm				
入射窗口	Glass	Glass	Glass	Glass	MgF_2 + F/O +Lumogen
荧光屏类型	P43				
峰值量子效率	> 47.5	> 25.5	> 4	> 40	> 17
波长范围	280nm~760nm	280nm~910nm	380nm~1090nm	280nm~810nm	200nm~910nm
最短快门时间	< 2ns				
最大增益	> 200				
等效背景照度	< 0.1 e^- /pix/sec	< 0.3 e^- /pix/sec	< 2 e^- /pix/sec	< 0.2 e^- /pix/sec	< 0.3 e^- /pix/sec

附件选项

C 接口适配器、F 接口适配器、水冷机

主要应用

探测器类型	Gen2	Gen2 UV Enhanced (-05, -83, -E3)	Gen3*	InGaAs
等离子体研究	√	√	√	√
时间分辨拉曼	√	√	√	
时间分辨荧光光谱	√	√	√	
激光诱导击穿光谱（LIBS）	√	√	√	
激光闪光光解	√	√	√	
瞬态吸收光谱	√	√	√	√
时间分辨光致发光光谱			√	√

Suitable：√ Optimum：√

iDus 系列 InGaAs 近红外光谱探测器

iDus 系列 InGaAs 阵列光谱探测器采用 512 或 1024 InGaAs 阵列，波长可覆盖至 1.7μm 或 2.2μm。 探测器采用紧凑型设计，并采用专利的真空密封技术及 TE 深度制冷，制冷温度最低可达到 -90℃，无需液氮，使用起来更加稳定、简便。是近红外光谱探测的理想探测器。

主要特点

- 波长范围：0.6μm~1.7μm 或 0.8μm~2.2μm
- 峰值量子效率：>70%
- 半导体制冷温度 -90℃，最佳“量子效率 / 噪声”制冷温度
- UltraVac ™专利真空密封技术，真空质保 5 年
- 单光窗设计，将光损失降至最低

技术参数指标

型号	DU490A	DU491A	DU492A
有效像素	512 × 1	1024 × 1	512 × 1
像元尺寸	25μm × 500μm	50μm × 500μm	25μm × 500μm
探测面尺寸	26.6mm × 3.3mm		
探测波长范围	600nm~1700nm 或 800nm~2200nm		
最大光谱采集速度	193sps	97sps	193sps
线性度	> 99%		
最小读出噪声	580 e^-		
最短曝光时间	1.4μs		
暗电流	600nm ~ 1700nm：11.7 ke^- /pixel/sec 800nm ~ 2200nm： 5 Me^- /pixel/sec		
最低制冷温度	-90℃		
光窗类型	单石英窗口，无镀膜		

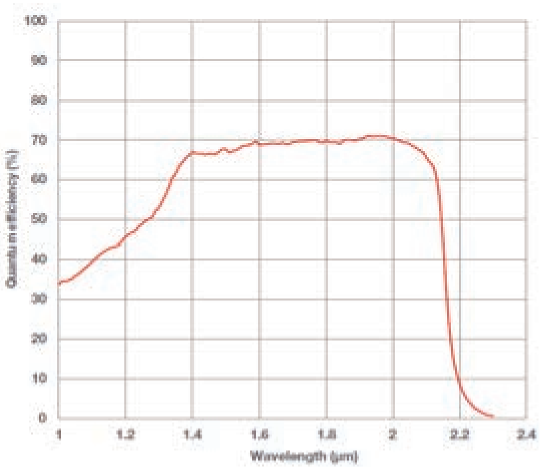
附件选项

C 接口适配器、F 接口适配器、法兰、快门、水冷机

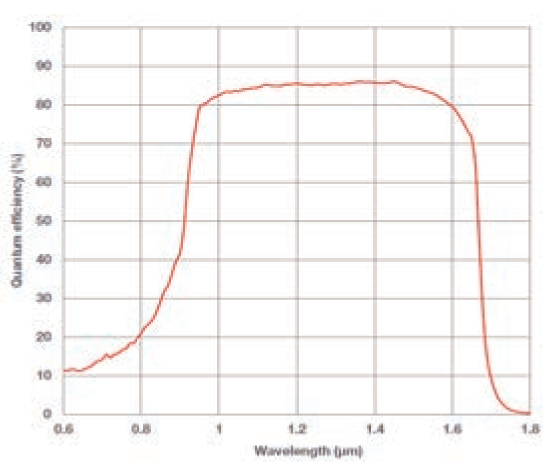
主要应用

探测器类型	DU490A -1.7	DU491A -1.7	DU492A -1.7	DU490A -2.2	DU491A -2.2	DU492A -2.2
近红外吸收 / 透射 / 反射光谱	√	√	√	√	√	√
近红外光致发光	√	√	√		√	√
1064nm 拉曼光谱	√	√	√			

Suitable：√ Optimum：√

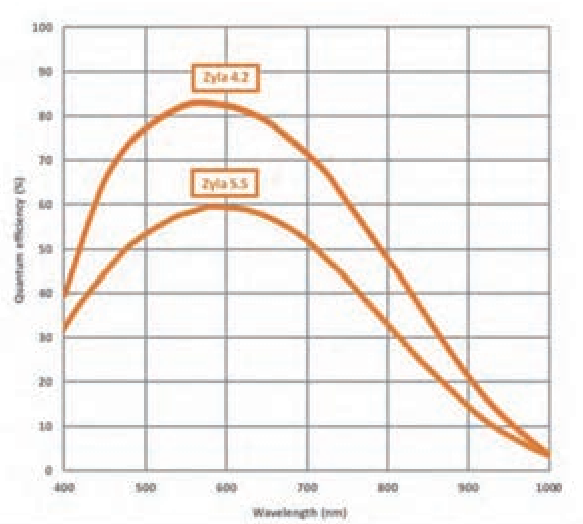


1.7μm 探测器量子效率曲线



2.2μm 探测器量子效率曲线

Zyla Plus 超快速光谱探测器



新一代 sCMOS（科研级 CMOS）相机提供仅次于背感光 EMCCD 的灵敏度、超高动态范围、大幅面、高分辨率和高速采集功能。应用到光谱采集中，首次提供每秒超过两万帧的光谱采集速率，微秒 - 毫秒量级的时间分辨光谱可以在单次过程中采集完成，不再需要门控扫描。

性能特点

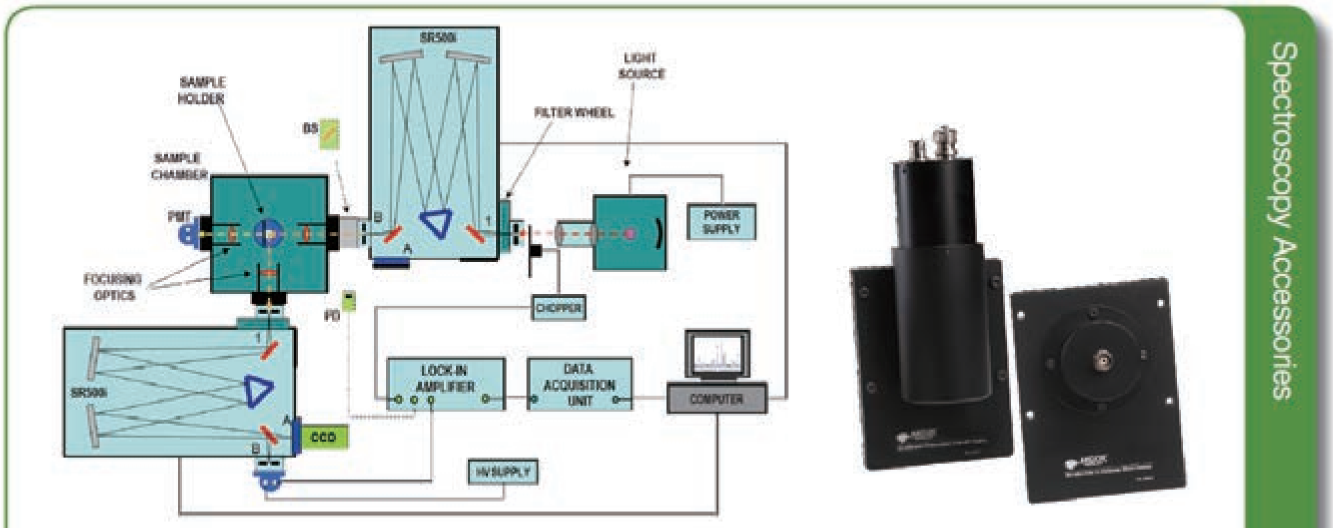
- 量子效率高达 82%
- <1 e^- 读出噪声
- 线性度优于 99.8%
- 动态范围 33,000:1
- 帧速 >26,000 fps (2048 × 8 ROI）

主要应用

- FCS（荧光关联光谱）
- 激光等离子体发射光谱
- 放电等离子体发射光谱
- 爆炸与燃烧等
- 微秒 - 毫秒时间分辨光谱与荧光寿命

3.2 单点探测器及附件

Andor 单点探测器及附件



Above: Example of layout for Fluorescence spectrometer

除 CCD 及 InGaAs 阵列探测器以外，Andor 提供大量单点探测器配合 Shamrock 系列光谱仪使用，以便扩展光谱仪的应用方式和波段范围：

- PMT 探测器，185 - 900nm
- 半导体探测器 200 - 1100nm
- InGaAs 单点探测器 800 - 1900nm
- PbS 探测器 800 - 2900nm
- InSb 探测器 1 - 5.5 µm
- MCT 探测器 2 - 12 µm
- PMT 用高压电源
- 数据采集器，单光子计数器
- 样品室，滤波片轮，光纤输入附件等光谱仪用周边附件

3.3 近红外单光子计数器

SSPD 系列 近红外波段最灵敏的单光子探测器

在量子通讯 / 量子计算 / 量子密码领域，通讯波段无疑具备最好的传输能力和成熟配套器件。但在近红外波段，传统 PMT/APD 探测器极高的噪声和相对较低的量子效率，浪费了大量精心制备的纠缠光子，成为前沿科技走向实用的巨大障碍。

Scontel SSPD 系列超导量子探测器，在近红外波段提供远超常规近红外 PMT 或 APD 的量子效率、暗计数及时间响应，为近红外波段最灵敏的探测器，使得近红外单光子探测和可见光一样高效。

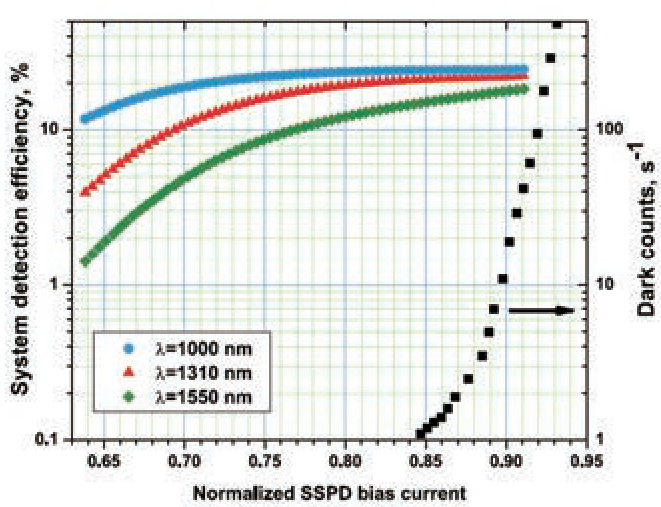
主要特点

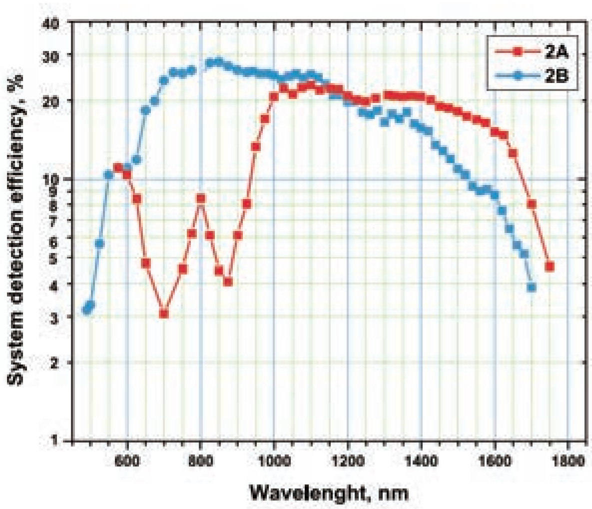
- 0.5 ~ 2.2 微米波段响应
- 高达 25% 量子效率
- <10 cps 暗计数
- 50ps 时间抖动，快速响应
- 仅 10ns 死时间，>= 100MHz 计数率
- 提供闭循环制冷系统，或液氦开循环制冷机
- 光纤输入，准直无忧
- 单通道，双通道或多通道配置

典型应用

- 量子计算与量子通讯
- 光子关联测量
- 量子密码
- 自由空间光通讯
- LIDAR
- 时间分辨荧光
- 单量子点、单分子荧光光谱
- 皮秒集成电路检测（PICA）
- 光学 CT

响应曲线





4. 高端光谱应用系统

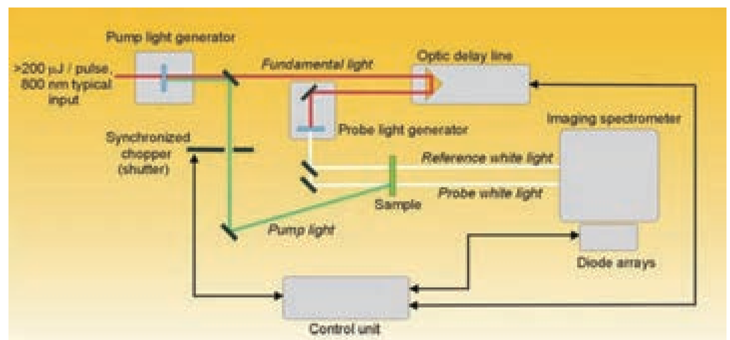
4.1 飞秒泵浦 - 探测瞬态吸收光谱系统

ExciPro 是以飞秒激光器作为泵浦和探测光源的瞬态吸收光谱系统，是研究超快动力学过程的得力工具。该套仪器基于使用简单、测量精确的设计目的，优化使用各种光机组件，保证了用户在使用过程中可以将仪器的维护工作量降到最低。

ExciPro 内置了一台高精度的光学延迟线，通过软件控制，可以精准地选择源自同一台飞秒激光器的同一光脉冲到达样品，发生“重叠”的时刻，从而可以逐次地通过线阵探测器将不同时刻的光谱采集出来，然后再借助软件的分析功能，将发生在极短时间内的瞬态吸收过程，用光谱的形式真实而全面地记录下来，达成探索超快动力学过程的目的。

主要特点

- 独有的探测光及参考光双光路设计，保证测试结果真实性和可靠性
- 时间分辨率：<100fs
- 多通道或单通道光学密度（OD）变化测试
- 计算机控制四光栅结构影像校正光谱仪
- 高信噪比 NMOS 线阵探测器
- 内置全反射白光发生器
- 内置飞秒激光二倍频晶体
- 完整的商业化飞秒瞬态吸收解决方案，开机即可使用



ExciPro 原理图

技术参数指标

型号	ExciPro
多通道可见光探测光谱范围	350nm ~ 1000nm
多通道近红外探测光谱范围	900nm ~ 1600nm
单通道探测光谱范围	250nm ~ 2500nm
探测光与泵浦光最大延迟	2ns（4.0 ns in the optional double-pass configuration）
光学延迟线最小步距	0.78 fs (1.56 fs in the optional double pass configuration)
多通道测试最大脉冲重复频率	1KHz

CDP2022i 影像校正光谱仪技术参数指标

型号	CDP2022i
焦距	200nm
通光孔径（F/#）	F/3.6
光栅	光栅 1：330nm ~ 1000nm，一次成谱 206nm 光栅 2：1000nm ~1700nm，一次成谱 206nm
多通道探测器	可见光：双阵列 NMOS 线阵探测器，1024 像素，光谱响应范围 200nm ~ 1000nm，动态范围＞ 5800 近红外：双阵列 InGaAs 线阵探测器，256 像素，光谱响应范围 900nm ~ 1700nm，动态范围＞ 5000

4.2 超短荧光寿命测试系统

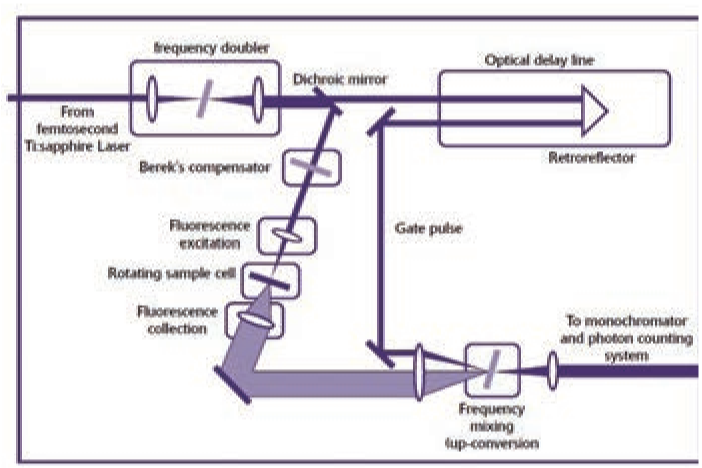
FOG100 荧光上转换系统是性能优异的用于测量超快荧光寿命的仪器。对于荧光寿命在飞秒至纳秒量级的样品，使用 FOG100 对其进行测量，是目前最好的商品化仪器选择。

FOG100 基于荧光光学门控（Fluorescence Optical Gating）技术作为测量的基础，具有非常高的时间分辨率。该时间分辨率仅仅依靠激发光和“闸门”光的脉冲宽度（通常为飞秒量级），而不依赖于探测器的响应时间，所以具有最高的测量精度。通过精确控制并改变“闸门”光脉冲相对于激发光脉冲的延迟时间，可以非常准确地测量飞秒到纳秒范围内的荧光寿命。

FOG100 历经十几年的完善和升级，是目前世界上工作最稳定、灵敏度最高、测量动态范围最大、时间分辨率最高的一体化荧光上转换光谱系统。

主要特点

- 可以对固体样品、薄膜、粉末、液体以及气体样品进行荧光动力学测试
- 透射或者反射荧光采集
- 时间分辨率优于 100fs
- 动态范围 >10^5
- 荧光各向异性测试
- FOG-DX 内置飞秒激光二倍频晶体
- 荧光收集采用消色差透镜



FOG100 原理图

技术参数指标

型号	FOG100
时间分辨率	＜ 100fs
光谱测试范围	320 ~ 1600nm（取决于激发波长）
飞秒激光重复频率	1 kHz - 10 kHz (Model DA)， 100 kHz - 100 MHz (Model DX)
最小步距	0.78fs（1.56fs in the optional double-pass configuration）
最大光学延迟	2ns（4.0 ns in the optional double-pass configuration）
单光子计数系统暗计数	<5 counts/s@ 室温
最大光子计数率	2 × 10^6 counts/s
单色仪	160mm 焦距双单色仪

4.3 LIBS 测试系统

实验室自搭建式 LIBS 系统

先锋公司提供的自搭建式 LIBS 系统，系统集成了国外先进的激光器、光谱仪、ICCD、脉冲延时发生器等仪器组成，为 LIBS 实验提供完整的解决方案，致力于元素检测限的提高、避免相互元素干扰和叠加峰影响、时序的精确控制、痕量元素测试等领域方面研究，满足于实验室固体、液体、气体样品的 LIBS 测试实验。根据研究人员实验的不同需要，我们可以提供多种LIBS解决方案:可以配置不同波长、不同频率、不同能量脉冲激光器; 光纤光谱仪、光栅光谱仪、中阶梯光栅光谱仪可选；不同的组合配置，满足于不同实验阶段的需求。

系统特点

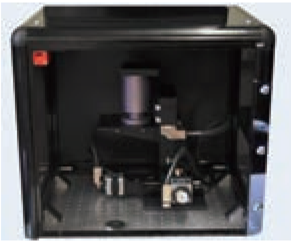
- 可以配置不同波长、不同脉冲频率、不同脉冲能量激光器；
- 多种类型谱仪可选；
- 可做最短光学快门为 2ns 的时间分辨光谱测试；
- 精确的时序控制；
- 可做痕量元素测试；

系统应用

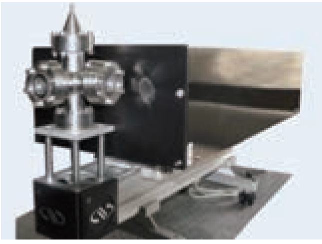
- 化学、材料领域，实验室用成份分析；
- 冶金工业领域，合金成分分析，杂质成份分析；
- 激光加工（脉冲激光切钻焊、脉冲激光冲击强化）科研级应用中，中间过程分析；
- 能源及矿产领域：石油、煤炭等成份分析；
- 机械动力领域科研级应用：如航空润滑油金属微粒分析；
- 地质探矿，地质考古；
- 文物古籍鉴定（古铜、铁、瓷、玉鉴定，书画油墨鉴定）；
- 国防和安全：管制物品（如炸药）检测；生化武器监控；
- 建筑：建筑材料（石、砖、瓷、玻璃等）分析；
- 刑侦和鉴定：牙齿骨骼头发元素分析；宝石、贵金属元素分析；
- 环境分析：
- RoHS 检测：工业及民用产品中有害元素检测；
- 水中污染物监测: 重金属离子及总氮(TN)、总磷(TP)含量检测;
- 烟尘及气体排放中有害元素检测；

可搬卸式 LIBS 系统 -MobiLIBS

液体样品室



固体样品室



气体样品室

MobiLIBS 是法国 IVEA 公司激光诱导等离子体光谱系统中的高端产品。整套产品集成了高能量激光器，激光自动聚焦光路，多功能样品室、高性能光栅光谱仪、ICCD 探测器以及丰富的元素数据库、测试谱线校准数据软件。多种类型样品室可适用于固体、液体、气体、不透明或者透明体以及各种尺寸和形状的样品的 LIBS 测试，系统具有高重复性、高稳定性特点，可做定量、定性实验，定量误差率 <5%。

系统特点

- Nd:YAG 脉冲激光，266nm （紫外光， 热效应小，烧蚀坑小）
- 光学配件固化：软件自动控制，信号重复性好
- 光谱仪，配置了一个时间分辨探测器
- 根据应用不同，可选不同配置：Echelle +ICCD (增强 CCD) 或 Czerny-Turner + ICCD
- 气体、液体、固体三种样品室可选
- 内部具有同步时序控制模块
- 该系统可承受大多数苛刻的工业环境

固体、液体、气体样品室概述

- 固体样品室（SolidLIBS）：内部配置一个 XYZ 三维转动平台来置放样品并对其进行分析。配有两个激光指针和一个摄像机，可实现精确的自动对焦。样品室：固体和液体 (静态)；工作距离 10 到 90 cm；光斑大小 50 到 100 μm
- 液体样品室（LiquidLIBS）：采用蠕动泵让液体循环流动，从而实现激光对液体喷流的分析。该喷流外层还可以通保护气体，该设计一方面可以得到较好的稳定性，另一方面还可以调节等离子体膨胀所处的大气环境。
- 气体样品室（AirLIBS）：可以直接测出烟尘的成分，而不需要像其他技术（ICP、AAS 等）那样对样品做预处理。

应用领域

- 可对所有样品进行分析：固体、液体
- 气体、不透明或者透明体
- 各种尺寸和形状的样品
- 定性、定量测量，定量误差 <5%
- 可用于实验室和现场测量的可移动系统

超便携式 LIBS 测试系统—EasyLIBS

EasyLIBS 为一套完全集成、质量轻、电池供电、方便携带的超便携 LIBS 元素分析仪，可以测量一种或者多种元素。内部集成 1064nmNd:YAG 激光器，分析口径大概为 300μm，检测极限根据不同元素从 1 个 ppm 到几百个 ppm。可配合不同类型谱仪进行样品的定性和半定量分析，软件集成 ICP 功能，满足于不同领域应用。

系统特点

- 便携：1 个分析头 <2Kg +1 模块 5Kg
- Laser Nd:YAG @ 1064 nm (1 Hz)
- 单脉冲和双脉冲激发模式
- 分析口径：250μm
- 检测极限：1ppm 到 100ppm (视不同元素而定)
- 内置摄像机，可对被测样品表面进行实时观测
- 配置便携式电池组，续航 7h
- 配置野外军用级专用笔记本（提供 AnaLIBS 软件）

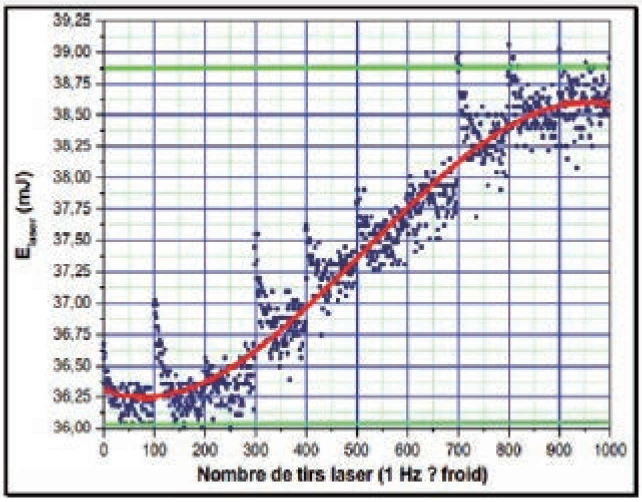
应用领域

- 材料分类
- 现场快速鉴别（预诊断）
- 矿产和地质勘探
- 文物鉴定
- 实体固定材料（管道、窗户、墙壁等）

技术参数

激光器类型	脉冲 Nd:YAG 可选双脉冲
波长	1064nm
频率	0.2—1Hz（软件可调）
激光出射能量	大于 30 mJ
波长探测范围	190 to 950 nm 取决于所选的探测器
分辨率	0.2 nm (FWHM) typical
探测器类型	CCD

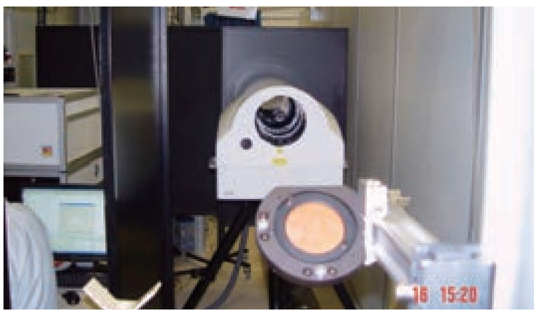
激光器能量稳定性



图所示为连续 1000 个脉冲的单脉冲能量的变化（重复频率 1 Hz)

- 单脉冲能量的平均值 Emoy =37.39mJ ;
- 最大值 EMax= 39.05mJ ;
- 最小值 EMin= 35.79mJ ;
- 标准偏差 Ecart-Type= 0.90 mJ （ ± 2.4% ）

远程实时 LIBS 测试系统—RemoteLIBS



Remote—LIBS 通过望远镜或光纤方式进行远距离测试，测试距离为 3—10m（也可根据要求定做），系统内部集成高能量激光器、高分辨光谱仪、ICCD、时序控制系统等，为远距离 / 难以接触的材料提供元素分析方案。

系统特点

- FarLIBS 和 OfiLIBS 两种探头可选
- 测试距离为 3—10m（可根据要求定做）
- 集成化的聚焦和收集光路
- 具有 266nm、532nm、1064nm 激光器可选
- 内部集成中阶梯光栅光谱仪 +ICCD 或 CT 式光谱仪 +ICCD 可选

应用领域（难以直接接触的材料分析）

- 特殊环境或者腔内的样品
- 危险品（有毒、放射性等）
- 高温材料
- 实体固定材料（管道、窗户、墙壁等）
- 远距离难以接触的样品
- 大尺寸物体

技术参数

激光器类型	Pulsed Nd:YAG
波长	266nm、355nm、532nm、1064nm
频率	20Hz

光谱覆盖范围	230—850nm@Echelle 180—900nm@Czerny-Turnermonochromator
分辨率	I/DI=5000
探测器类型	ICCD
获取数据时间	<1s
测试样品距离	3m~10m（可根据要求订制）

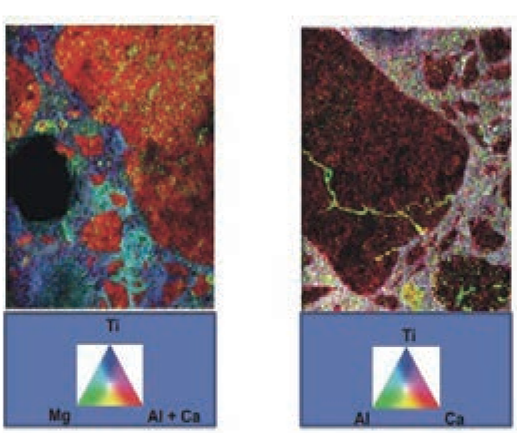
微米尺度空间分辨率 LIBS 测试系统—MEEPLIBS

MEEPLIBS 可以在微米尺度上做空间分辨的元素分析，实现了与传统的显微镜实现完美结合，标准分析口径大小为 15μm 和 18μm（最小可做到 4μm），可在室温大气环境中测试，也可在特定的环境中测试。广泛应用于半导体材料、面板材料的微米尺度空间分辨率的实时元素分析。

系统特点

- LIBS 分析与目视检测显微镜的相结合
- 266nm 紫外激光光源 20Hz
- 分析口径：15μm 或 8μm（最小可到 4μm)
- 具有配置衰减器的激光光束整形功能
- 系统中配置摄像机
- 配置自动三维调节台可用来校准激光
- 聚焦和对样品进行序列测量

测试实例：



(image size: 1,6 x 2 mm)

分辨率 10 μm

技术参数

激光器类型	脉冲 Nd:YAG
波长	266nm
频率	20Hz
激发光能量稳定性	± 5% RMS up to 1mJ (on 100 shots)
波长范围	180 to 950 nm（取决于所选的光谱仪）
探测器类型	ICCD
激光器出射光直径	15 μm or 8 μm
探测极限	ppm—几千 ppm（取决于所测试元素种类）
数据获取时间	<1s
集成式显微 LIBS 操作软件	可在 X、Y、Z 三轴上控制分析排序 通过软件可设置的参数类型：激光能量、激光脉冲、延迟时间及门控 可实现自动或手动处理的数据包括：波峰的自动识别、曲线校准组件、定量及定性分析、通过 PCA 模块及组件可对材料进行元素分析。

PORTA-LIBS-2000 激光诱导击穿光谱系统 - LIBS

The PORTA-LIBS-2000 第一次真正实现了超便携及低成本的光谱分析仪，它可以实现对微量元素的实时定性测量，可用于专门的应用条件下，也可用于用户指定的任何地方。便携式高分辨率 EPP2000 光谱仪集成了一个高强度脉冲激光，样品室，可对紫外 - 近红外未知样品光谱进行分析。便携箱的尺寸为 18X14X7 英寸，可以通过 12V 的适配器或电池组进行工作，进行测试时需要确定所需要的光谱仪的通道数量，多达 8 个通道的光谱仪可通过 USB2.0 进行连接并且能够达到 0.1 或 0.2nm 的分辨率。

激光诱导击穿光谱 -LIBS 已成为常见的通过激光测量等离子体来测量元素的技术，这使得可以通过光学手段对固体、液体、气体等微量元素发射光谱进行检测，使用这种技术，无需样品制备，可进行无标定的定量分析。

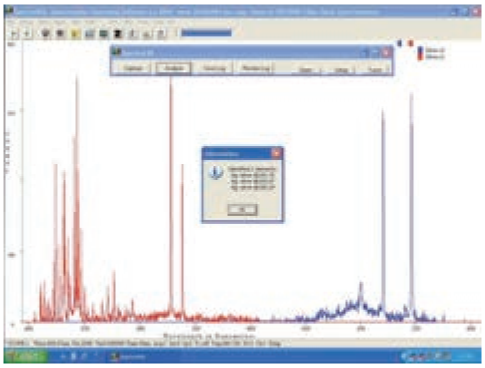
系统配置的 SpectraWiz 软件可提供元素识别功能，使用光谱数据库进行定性测量。样品可快速测量并被保存到指定文件夹中，软件选项允许定制元素谱搜索算法，可以创建或搜索定制化合物数据库。

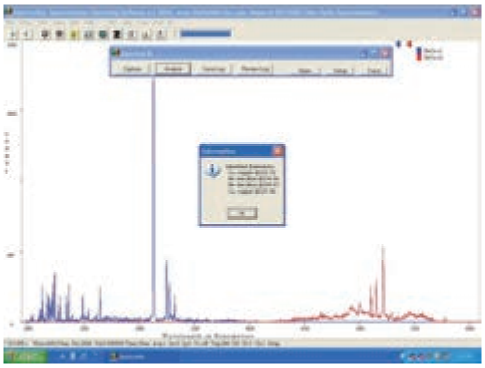
PORTA-LIBS-2000 可用于各种应用

- 工业材料分析
- 环境监测
- 军事化学和生物制剂的取证分析
- 发动机油分析
- 勘探及开采
- 国土安全措施
- 医药研发

Specifications PORTA-LIBS-2000-LSR1

光谱仪通道数 : 最多可选配 8 通道	尺寸： 7 x 14 x 18 inches
光谱范围 : 190-1000nm wavelengths	数据转移速度 : 480 Mbits per second
光谱分辨率 : HR=0.1nm or SR=0.2nm	功耗 : 350 mA @ 12 VDC
探测器类型 :2048 pixel CCD array	计算机接口 : USB-2 port
激光器类型 : Pulsed Nd-YAG @1.06μm	激光功率 : 25 milli-joules (4ns pulse)
激光模式和频率 : Kigre MK-367, 1 Hertz	样品处能量 : 6 MegaWatts
激光器寿命 : > 300,000 shots	等离子体腔尺寸 : 2 x 2 x 3 inches
SR 系列波长范围 : 200nm =200-400/400-600	软件类型 :SpectraWiz Spectral-ID
HR 系类波长范围 :100nm =200-300/300-400	可定制软件 :LabView,Excel+VBA,Delphi





标准配置 :

LSR1： 1 channel, 200nm range	LHR2： 2 channels, 200nm range
LSR2： 2 channel, 400nm range	LHR3： 3 channels, 300nm range
LSR3： 3 channel, 600nm range	LHR4： 4 channels, 400nm range
LSR4： 4 channel, 800nm range	LHR5： 5 channels, 500nm range
LSR5： 5 channel, 1000nm range	LHR6： 6 channels, 600nm range

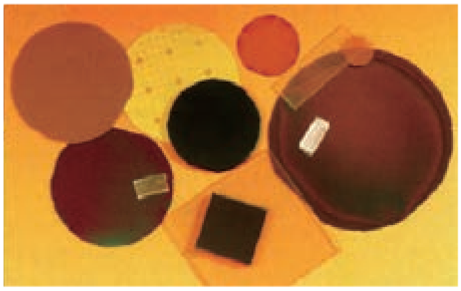
EPP2000 LSR Model	Wavelength Range in nm	Grating g/mm	Slit-14 nm res.
UV2	200-400	2400	0.20
VIS4	400-600	2400	0.20
VIS4b	600-800	2400	0.20
NIR3b	800-1000	1800	0.20
UV3	200-300	1800	0.10
VIS3	400-500	1800	0.10
VIS3b	500-600	1800	0.10
VIS3c	600-700	1800	0.10
NIR3	700-800	1800	0.10
NIR2	800-925	1200	0.10

PORTA-LIBS-2000—微型光纤光谱仪可对紫外—可见—近红外光谱进行测试，覆盖范围为：190—1000nm, 每个波长范围内都包含有一个高速的集成的数字化光谱扫描仪，可对高灵敏度 2048CCD 探测器进行瞬间抓谱。各种型号的光谱仪均提供一系列的光栅及狭缝供用户选择，来满足不同的应用要求。可应用光纤传输样品的光谱信息，可通过标准的 SMA905 接口与光谱仪连接。光纤光谱仪经过格外强劲的防震动模块设计，内部无移动部件。不可拆卸的光学组件和电子控制产品均在一个坚固的金属外壳保护下，非常适合于便携式应用。多通道光谱仪使用 USB2.0 连接允许扩展其配置，在使用同样的光栅时，LHR 光谱仪的分辨率是 LSR 光谱仪分辨率的 2 倍。在允许使用数量较少的通道时，LSR 具有 LHR 2 倍的波长范围。大多数元素等离子体在 200-500nm 的紫外可见光谱范围内发射，很少在 500-925nm 可见光近红外发射的范围。

任意一台 PORTA-LIBS-2000LIBS 系统具包含光纤接口、样品室以及与计算机连接的 USB2.0 接口，有特殊要求时，可提供额外的电池组及激光同步操作。光纤光谱仪包括 CCD 探测器（可升级至紫外），可定制滤光片及狭缝。每个通道允许在指定范围之外具有 5nm 的重叠，SpectraWiz 软件可将所有的光学通道集成到单一的光谱图，进行元素分析和显示。

4.4 薄膜厚度 / 折射率测量

棱镜耦合波导测试仪



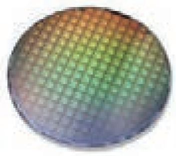
Metricon 公司 的 Model 2010 棱镜耦合仪使用先进的光波导技术，对电介质及聚合物膜的膜厚和折射率 / 双折射进行快速及准确的测量。对于许多薄膜及光波导用途，Model 2010 提供了比以椭圆光度法或分光光度法为基础的传统仪器更独特的技术。

主要技术指标

- 折射率精度 : ±0.001 (甚至更高 0.0001-0.0002)z 折射率分辨率 : ±0.0003(甚至高于 0.00005)
- 厚度精度 : ±(0.5%+50A) 厚度分辨率 : ±0.3%
- 折射率测量范围 :2.65 以下 (一些情况可达 3.35 以下)
- 操作波长 :632.8nm,1310nm,1550nm 以及其他可见光 / 近红外光
- 允许的基底材料 : 硅、砷化镓、玻璃、石英、GGG、蓝宝石、锂酸铌等
- 软件 :windows version 操作软件
- 输出 : 计算机显示和打印机输出

2010 棱镜耦合仪的主要特点

- 中 / 厚膜膜厚及折射率 (尤其是光波导) 测量的最佳选择
- 不需要预先知道膜的厚度
- 独特的气压耦合方式 , 不需要加耦合液



MODEL 2010 的优势

Model 2010 数据分析软件是完全通用的，兼容 Windows XP / Vista / Windows 7, 极大地提高了用户友好的控制程序 , 和新测量的功能，允许测量从最常见到最特殊的薄膜而不需依靠内部系数或菜单式校准曲线。

- 不必预先知晓厚度及折射率
- ±0.0005 常规折射率分辨率 - 尤其在大批量生产时比其他技术更具优势 (可获得更高折射率)
- 完全通用化 - 没有固定的薄膜 / 基底合并菜单
- 可测量双膜结构中的单膜厚度及折射率
- 可进行体材料或基底材料的高精度折射率测量
- 快速测量薄膜或漫反射光波导参数 (20s)

美国 Metricon 公司生产了世界第一台棱镜耦合仪，开创了在薄膜、大面积材料、光波导等实际应用中的棱镜耦合测量技术，多年来已经有超过千套测试系统在多个顶级大学，研究所和企业实际应用。

薄膜类型和折射率	厚度和折射率一起测量	仅测量厚度
硅基上的二氧化硅 (n=1.46)	0.48-150mm	0.20-0.48mm
硅基上的光刻胶 (n=1.63)	0.42-150mm	0.18-0.42mm
二氧化硅上的光刻胶 (n=1.63)	0.70-150mm	0.30-0.70mm
硅基上的聚酰亚胺 (n=1.72)	0.38-150mm	0.15-0.38mm
二氧化硅上的聚酰亚胺 (n=1.72)	0.50-150mm	0.16-0.50mm
硅基上的氮氧化硅 (n=1.80)	0.35-150mm	0.14-0.35mm
二氧化硅上的氮氧化硅 (n=1.80)	0.45-150mm	0.13-0.45mm
硅基上的氮化硅 (n=2.0)	0.32-150mm	0.12-0.32mm
二氧化硅上的氮化硅 (n=2.0)	0.30-150mm	0.15-0.30mm

测试原理

当光入射到棱镜上，随着旋转台的旋转，入射角就随之发生了变化，在某一个入射角度，光子就会经空气狭缝进入薄膜传输出来，因此探测器得到的光子能量就会降低，形成凹陷，这叫做泄漏模。第一个模的位置决定了薄膜的折射率，而模间隔决定了薄膜的厚度。

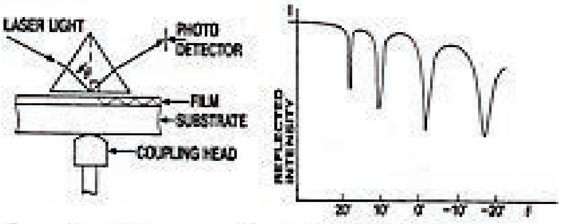


Fig. 1. Measurement principle for thin film

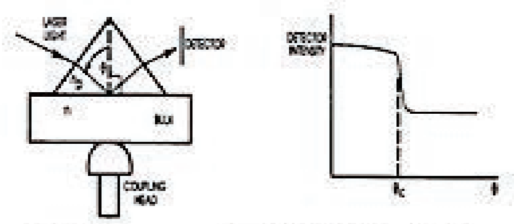
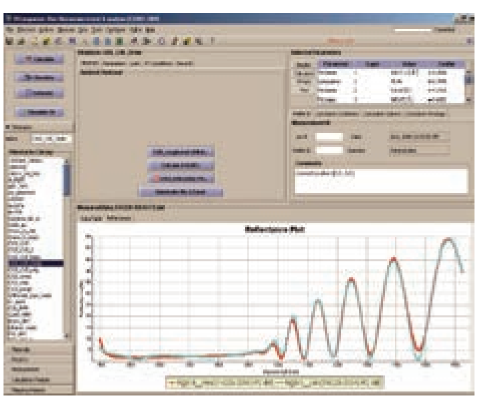


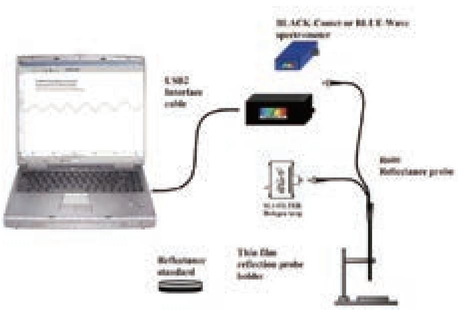
Fig. 2. Measurement principle for bulk material

棱镜耦合仪和椭偏仪的区别

	棱镜耦合仪	椭偏仪
测量原理	利用棱镜耦合原理，测量不同角度的输出模态，计算得到折射率和厚度	接受由被测样品反射回来的单色光的强度和偏振态
直接或间接的厚度测量	直接得到膜厚和折射率值	对于测量超过 5000 埃以上的膜，必须由另外的一台仪器测出初始值，然后再由椭偏仪得到增加的膜厚。同时准确度会受到影响。
厚度测量范围	>3000-5000 埃（折射率和厚度同时测） >1200-2000 埃（折射率或厚度其中一个为已知，测量另一个）	可以测量低于 1200-2000 埃
折射率分辨率和准确度	分辨率：0.00005 准确度：0.0001	准确度和分辨率低于棱镜耦合仪 1-2 数量级
光学吸收的敏感度	不影响	对薄膜的光学吸收非常敏感，影响测量准确度
对基底材料的敏感度	只需要知道基底的折射率高于膜的折射率	需要预先知道基底材料的折射率的实部和虚部
体材料折射率的测量	只测量体材料的折射率实部	可测量体材料的实部和虚部，但准确度低于棱镜耦合仪
在透明基底上测量薄膜	可以	不可以
测量双层膜	可同时测量双层膜的四个参数（两层的折射率和厚度）	必须知道其中的两个参数，才能测量出其他两个
折射率和双折射的各向异性	可测量薄膜和体材料 x，y，z 三方向的折射率	不可以

光纤光谱仪薄膜测试系统





提供完整的一套膜厚测试系统，可以对单层或多层的 5nm-200μm 厚的膜进行快速测试。这套系统包含便携式光纤光谱仪，反射式探针和光源。通过样品正面反射的正弦条纹图得到反射和膜厚的光学特性，多种可选择模式满足不同的膜厚和光学需求。

ThinFilmCompanion 系统特性

- 实时光谱捕捉和仪器控制（反射和透射测试）
- 内置大量材料数据
- 支持多层，单层，粗超，厚膜和薄膜结构测试
- 新材料数据可以轻松添加：实际测试和文件导入

支持复合物材料测试

准确性	0.1A or 0.01% (greater of)
精确性	0.2% or 10A (greater of)
稳定性	0.2A or 0.02% (greater of)
光斑直径	3 mm standard, optional down to 3 μm
样品大小	from 1 mm

System	Range	Resolution	Thickness	Lamp type
TF-VIS	400-1000nm	<2nm	150A-20μm	SL1 Halogen
TF-C-UVIS	190-850nm	<2nm	50A-20μm	SL3 Deuterium
TF-C-UVIS-SR	220-1100nm	<2.5nm	50A-20μm	SL1-F + SL3
TF-NIR	900-1700nm	<5nm	1000A-200μm	SL1 Halogen
TF-VIS-NIR	400-1700nm	<2nm, 5>1000nm	150A-200μm	SL1 Halogen
TF-C-UVIS-SRN	200-1700nm	<2nm, 5>1000nm	50A-200μm	SL4Hal+Deut

TF 软件

采用用户友好界面软件可以快速测试膜厚和光学常数（n 和 k 值），是复杂的测试变得简单化。这个软件内部包含大量的材料数据资料，使得的测试范围更广，多层膜，单层膜，粗糙的，薄膜，厚膜等都可以测试，并且新材料的数据也可以随时导入到软件中。

主要测试过程包含两部分：数据采集和数据分析。TF 系统定义了所有测试过程，并且向用户开放，同时用户也可以此基础来存储数据和后续开发。

薄膜测量常用配置

1、便携式光纤光谱仪

Blue 系列 - 常规 CT 结构设计

Black 系列 - 凹面光栅设计

2、光源

卤素灯、氘灯、氘 - 卤素灯

3、反射支架

可以更改探头到样品的距离

4、薄膜标准样品

5、用户软件

4.5 McPherson 光谱测试工作站

光谱测试工作站

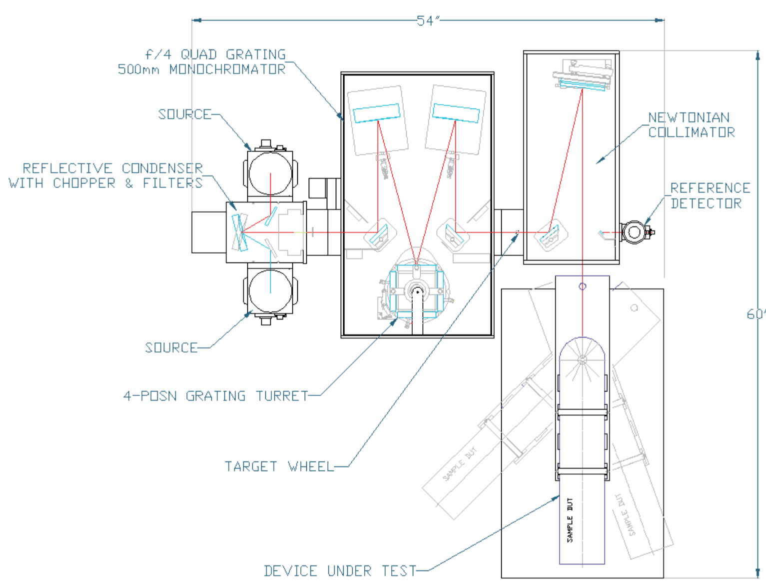
光谱测试工作站用于测试样品在不同波长的响应（反射 / 透射，光 / 电转换效率等）。McPheron 提供满足用户需求的光源，单色仪，探测器以及光学系统，用于 紫外 - 中远红外的光谱。支持积分球，望远镜 / 准直镜等多种光路耦合，支持平行光 / 汇聚光等多种光束要求。可选配标准探测器，用于测试探测器的标准响应

标准的 STS（Spectral Test Station）系统采用高光通量的 F/4 单色仪，4 光栅位可覆盖 200nm - 14 微米；采用 200μm 狭缝可支持全谱分辨本领 >=1000。采用全反射式光路，消除色差的影响；典型系统的指标如下：

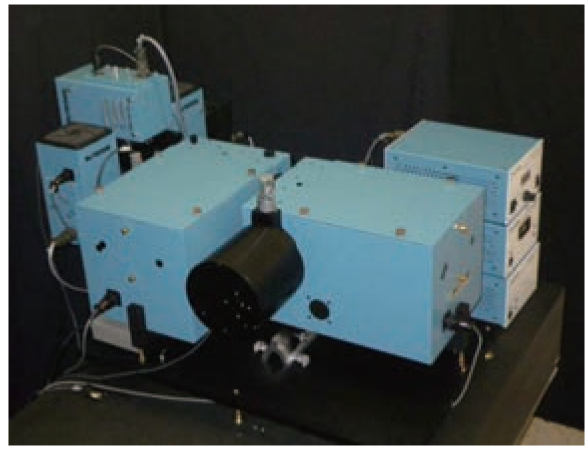
f/4 四光栅光谱测试系统 | 100mm 准直光输出

色差矫正	无，全反射式光路
光谱范围	0.2 to 14 microns or more
相对口径	f/4 (NA 0.12)
波长准确度	±0.2 nm (with 1200 G/mm grating)
波长可重复性	± 0.05 nm (with 1200 G/mm grating)
单色仪焦距	500 mm (other available)
分辨本领	1000 (with typical gratings and 0.2mm slit width)
光栅塔轮	4–positions (automatic)
光栅尺寸	110*110mm
通过带宽	Adjustable (at monochromator slits)
扫描步距	$10e^{-3}$ to 100 nanometers
波长控制	PC, software
输出光束	100 mm diameter collimated (others available)
光源	Xenon, QTH, IR-emitter
斩波器	Variable speed
滤波片轮	5-positions (automatic)
参考探测器	Optionally available

典型光路图

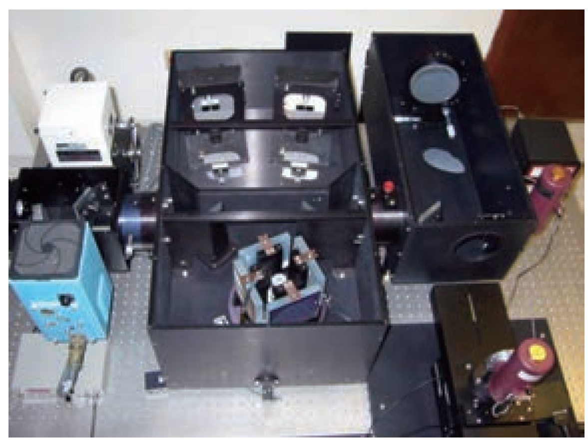


NIR and MWIR System with 1” DIA output beam

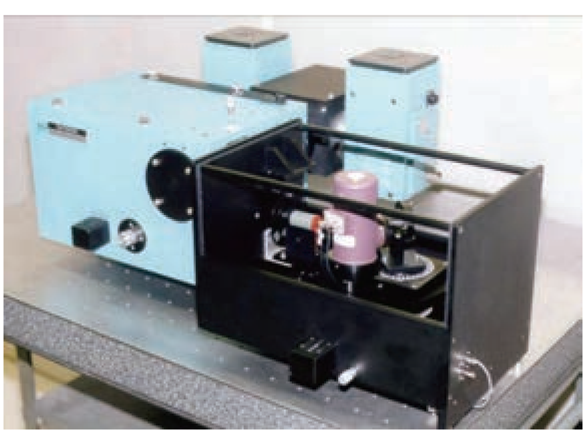


Double monochromator system for 0.2 to 2.5 microns with 1” DIA output beam

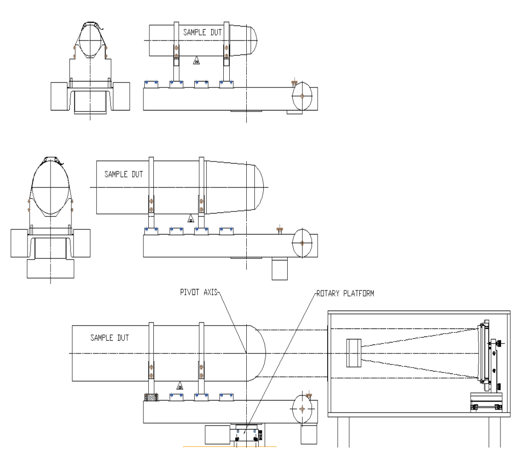
Two light sources (QTH and IR-emitter), reflective condenser, light chopper and filter wheel section



Quad grating STS on the bench with covers off



NIR and MWIR System for variable angle reflectance and transmission testing of windows and lenses



Call today to discuss your measurement and characterization requirement

4.6 VUVAS 真空紫外光谱系统

VUVAS 深紫外和真空紫外光谱仪

新品推荐

这是迄今为止，用于深紫外和真空紫外测量最好的仪器。相比其他仪器厂家，McPherson 的光谱仪凭借其悠久的历史和卓越的技术，特别在很少有光谱仪可以覆盖到的 120nm-400nm 光谱区域，有着当之无愧的领先地位。在紫外激光器、光学器件、晶体材料、以及共振拉曼仪器的研发和制造中，以及基础研究，都需要用到此波段的单色仪来作分析、鉴定和测试。

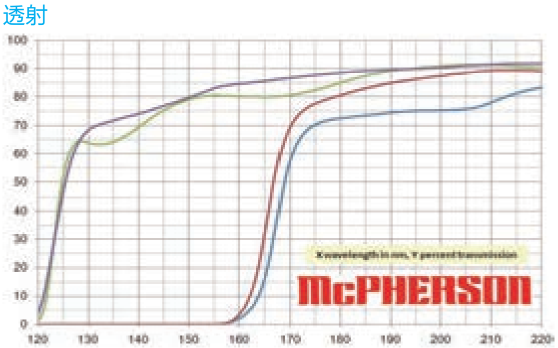
McPherson 的 VUVAS 系统主要应用于 120nm 到 400nm 的光谱分析，从干净、无尘、充氮气清洁或真空封装，到紫外增强的光学器件、光源、探测器，再到电脑优化的光学系统，所有的 VUVAS 系统的部件设计都是为了提高光学分析的效果和简化用户的测量任务。

VUVAS 系统也有用于气体和液体样品的样品架。大多数用户测量覆盖在基板上的样品的透射，标配有一个 XYZ 可调的样品架，对于一些特殊应用，可选低温单样品装置和大面积样品扫描附件。VUVAS 系统还可以测量反射光谱并且还很容易改变光到样品表面的入射角。另外探测器也是可调的，它可以保持 theta/2-theta 的几何学角度来做镜面反射率测量，或者偏离这个角度来做散射和色散测量。

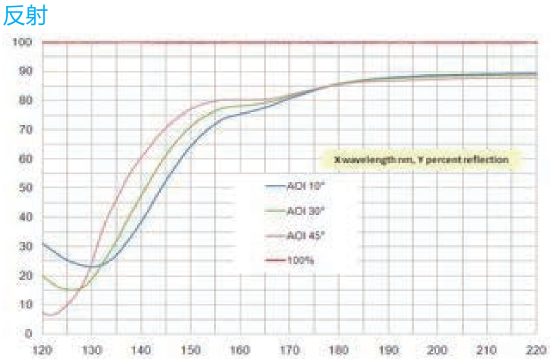
VUVAS 的设计可以提供绝对测量，一个探测器可以同时作为参考探测器及最终的透射或反射的测量探测器，这种方法使得用户在不使用额外附件的情况下得到更好的探测效果。在波长小于 350nm 时，可以用于标准样品的材料很少，一个原因是材料需要能够接受高能量紫外线的照射，另外对污染较敏感。在 157nm 的光波照射下，若有单层水，氧气或油污染的存在，光会损失 15%。VUVAS 系统的真空设计，为光谱测量提供了有效而精确的数据。

VUVAS 集成系统是一个整体解决方案。一键式真空（N2 清洁）控制系统和软件设计可以让用户更放心也更方便的进行高品质的深紫外和真空紫外测量，它弥补了许多实验室对于高性能紫外可见光谱仪检测的设备需求，并在深紫外和真空紫外区域提供了坚实而卓越的性能。

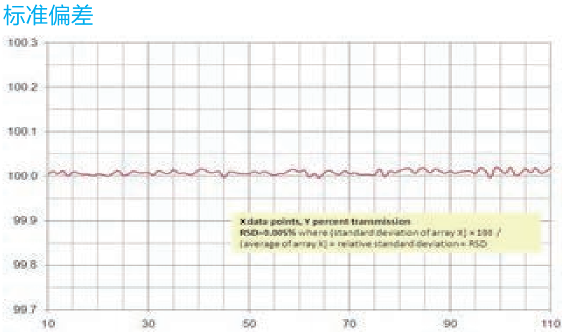
透射



反射



标准偏差



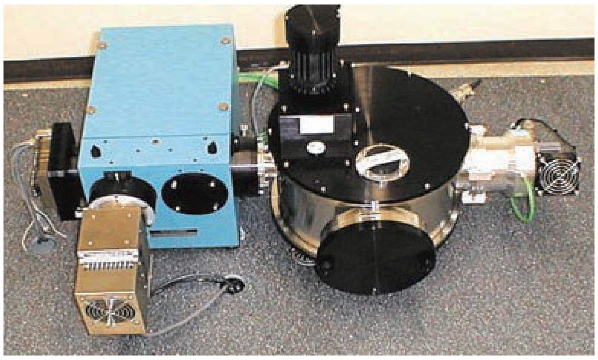
- 校正过的紫外光谱仪设计
- 可选抽真空或充氮气两种方式
- 115nm 到 380nm 光谱范围
- 可调样品和探测器角度
- 透射，反射和散射测量
- 可选大面积样品扫描附件
- 可选低温样品装置
- 可选偏振附件
- 可选紫外发光附件

McPherson VUVAS 可以测量样品的透射和反射，样品直径最大可达 350mm, 整个区域测量精度约为 0.1%，在特定的波长可以达到更好的精度，比如 193nm 和 157nm。 McPherson VUVAS 系统采用氮气清洁或抽真空的方式，可以很容易到达深紫外和真空紫外区域（120 to 380nm）的要求，该系统可直接和晶圆处理系统联用，测量室是干净和无尘的，确保您有价值样品的安全性和高质量的测试。

测量不同的光学样品的吸收，透射和反射。选用真空紫外、极紫外或紫外 - 可见 - 红外光谱仪。用不锈钢反射装置放置多个样品，进行 5° 到 180° （相应的探测器从 10° 到 180° 的角度）Theta / 2-theta 测量和非镜面散射测量。一些谱仪可用积分球做漫反射测量。还可选加热或制冷样品架，测量可以在真空下，充氮氛围下或大气环境下进行。

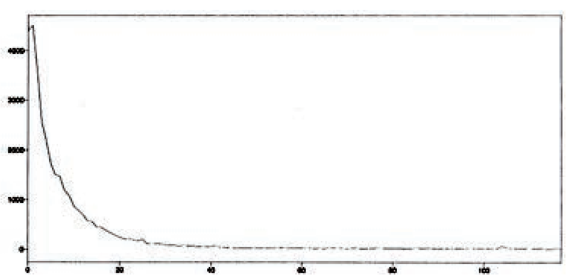
4.7 荧光粉测试系统

荧光粉测试系统



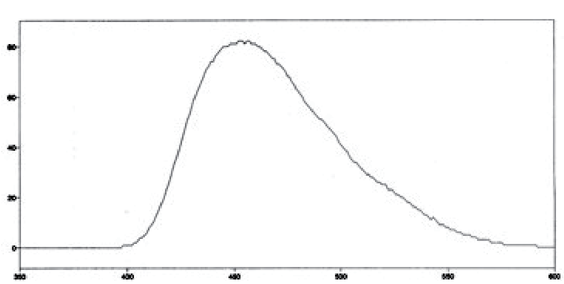
时间分辨光谱 / 寿命 应用实例

设定真空紫外光谱仪的激发波长，设定发射单色仪的波长到 525nm。选择一个“绿色”荧光粉样品，在软件的 GO TO 参数栏输入 525nm 然后按下 GO TO 按钮，发射单色仪将输入 525nm 波长然后开始采集数据。McPherson 系统使用 SR430 多通道光子计数器进行荧光粉发光寿命 / 衰减测量。函数发生器 DS335 设置产生一个触发脉冲，触发脉冲控制快门关闭后开始由 SR430 采集数据，直到预设的次数扫描累积完成后，屏幕会显示光谱图像，然后屏幕上会跳出完成（DONE）按钮，按下 DONE 按钮后即可保存测量结果（如下图）。



激发及发射光谱测量 应用实例

设定真空紫外光谱仪的激发波长，设定发射单色仪从 350nm 到 600nm 波长范围内进行扫描。选择一个“绿色”荧光粉样品，McPherson 系统使用 SR430 多通道光子计数器作发射波长扫描的测量，记录每个激发波长 (350~600nm) 对应的强度值。在软件中输入起始波长和截止波长，然后点击扫描按钮，单色仪开始扫描并开始数据采集，屏幕上显示图像会随着波长变化（从 350-600nm）实时更新，直到所有扫描完成并记录。



McPherson 公司的荧光粉测试系统是一台经过优化设计的专用于检测荧光粉发射光谱和发光的真空紫外单色仪。通过使用真空紫外光来激发样品，然后测样品的发射光谱。这个系统可以很好的用来测量发光材料的光学特性，主要应用于基础研究和荧光粉的改良，用来寻找强光子级联发射 (PCE) 和高量子产率的材料，这将会是商业照明产业的福音。同时，利用真空紫外激发的高效荧光粉发射也应用在许多类型的平板显示技术中，在满足低功耗的同时，可以实现更好的色彩。

McPherson 荧光粉测试系统非常适用于需要精确表征荧光粉、闪烁体以及其他发光材料发射波长和荧光寿命等应用。McPherson 系统可提供一个真空环境，用以传输 146nm,173nm 等波长，或者是利用真空激发单色仪从一个宽带光源 (如氘灯，准分子激光源等) 中选择我们想要的激发波长激发样品，高能量的激发光聚焦到样品 (荧光粉) 上，在样品产生发射光后，传输到发射单色仪进行分析，发射单色仪的出口可以配备 CCD 来快速测定出荧光粉的发射光谱，也可以选择在单通道模式下对荧光粉物质做更详细的分析，特别是荧光寿命测量（可以做到纳秒量级）。总体而言，这套光谱系统可测量光谱范围为 115nm 到 930nm，如果选配附加的光源或探测器也可以把光谱范围延伸到深紫外和红外波段，可选择的样品室最大可容纳 25mm 直径的样品和样品杯，也可安装多达 20 个样品，在真空的环境下进行换位测量。光学和抽气系统底盘配有脚轮和调平脚，便于运输和安装。

- 高光通量
- 样品室可容纳 20 个样品
- 可测量荧光寿命
- 快响应光电倍增管 (可选制冷型)，集成 boxcar
- 宽带光源，配有滤光片
- 可选的可调谐激发单色仪 (抽真空型或用 N2 清洁型)
- 发射光谱仪可配备 CCD 作快速的光谱分析

McPherson 荧光物质测量系统技术规格

激发波长	光谱范围 120~400nm, <1nm 分辨率 真空单色仪型号：234/302 滤光片和准分子激光源（选配）
发射波长	光谱范围 200~900nm, <1nm 分辨率 光电倍增管（PMT）做光谱扫描和荧光寿命 CCD（选配）
样品尺寸	最多一次可容纳 20 个样品 可容纳 25mm 直径的样品和样品杯 水平放置
样品室环境	环境温度：室温 低温制冷 (单样品)（选配） 可加热至 400℃ (单样品) 选配

光谱仪系统图片

5. 高能及 X 射线设备

5.1 真空紫外、极紫外及软 X 射线单色仪、光谱仪

真空紫外光谱仪 / 单色仪 (from 30nm to visible)

波长范围	分辨率 (nm)	焦距 (mm)	型号	扫描功能	连接线阵 / 面阵探测器	成像	真空	超高真空	光路设计
30nm-550nm	0.1	200	234/302	●	●		●	●	Corrected Concave Holographic
105nm to 78µm	0.06	300	218	●	●	●	●		Criss Cross Czerny Turner
30nm to 1200nm	0.05	500	235	●	●		●	●	Seya Namioka
105nm to 78µm	0.03	670	207V	●	●	●	●	●	Czerny Turner
30nm to 1200nm	0.015	1000	225	●	●	●	●	●	Autofocus Normal Incidence
30nm to 1200nm	0.025	1000	231	●	●	●	●	●	Seya Namioka
105nm to 78µm	0.012	1330	209V	●	●	●	●	●	Czerny Turner
30nm to 250nm	0.005	3000	2253	●	●	●	●	●	Autofocus Normal Incidence
30nm to 250nm	<0.002	6650	265	●	●	●	●	●	Off Plane Eagle Normal Incidence Monochromator

● = 标配 / 可选配　　光谱分辨率是指在使用 1200 G/mm 光栅时的半高全宽

Model 234/302 真空紫外单色仪

234/302 是一款紧凑的多功能真空紫外单色仪。13” x 13” x 10” 的尺寸，25 磅的重量，使这款仪器可以固定在一个真空等离子物理装置上，也可以装到一个更大的设备上用做可变滤波器。234/302 既可做 VUV 扫描单色仪，也可做光谱仪，配上 CCD 相机或者 MCP 又可做光谱成像。配上多端口的选项，甚至可以同时作为扫描单色仪和成像光谱仪使用。

234/302 的光路设计是基于 Seya-Namioka 结构，通过旋转光栅即可改变输出波长。标准配置采用一个 IV 型的带像差校正的 1200g/mm 凹面光栅，以获得最优的光学性能。另有一系列光栅可选：从 2400g/mm 到 300g/mm。光栅的旋转是通过数字步进电机 Model 789A-3 来控制的。

用户可将仪器直接安装到样品室上。狭缝处的固定装置可以支撑整个仪器的重量。因为有紧凑的结构、高的光通量和高的分辨率等一系列优点，234/302 在相关领域应用得非常广泛。多端口设计。234/302 可以多配置一个入射或者出射端口。当使用两个探测器时，需要选用真空可选的镜片。

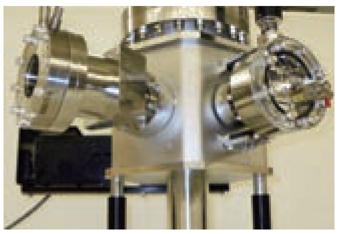
操作模式

CCD 探测 / 焦平面阵列。234/302 使用的像差校正光栅会产生一个焦平面，可配合 MCP 或者直接探测的 CCD 相机使用。焦平面位于法线的 25° 角方向。请联系厂家了解如何配置一个深紫外或者真空紫外的成像光谱仪。234/302 保证了一个洁净的无污染的操作环境。

左图所示的 VUVaS 1000 装置，用于晶体生长，滤波片 / 薄膜测量，探测器响应和光源测量等试验中的深紫外和真空紫外质量控制。类似的真空紫外系统用于激光闪烁体，以及其它的荧光或磷光材料。也可以用于等离子体诊断以及高次谐波实验中。

超高真空 & 无污染。234/304 全金属密封的结构可以提供 10-10Torr 的真空度。装运前会进行残余气体分析。这些超高真空的设备污染级别可降到最低。

双色散 & 低杂散光。234/302 可做为双单色仪。机械上相连的结构有助于实现最优的光栅扫描。在真空度 10-6Torr 和超高真空（全金属密封）10-10Torr 的型号中都有这种双单色仪结构。



特点

- 带像差校正的光学系统
- 配 CCD 或者 MCP 做紫外成像光谱仪
- 高光通量，F/4.5
- 可选项 – 多端口
- 可选项 – 超高真空度
- 结构紧凑、重量轻、成本低

Model 234/302 技术参数（200mm 焦距， f/4.5 ）

焦距	200mm, 改进的 Seya-Namioka 光路结构
狭缝间工作距离	9” (229mm)
出入射光束间夹角	64° 或者 180° 可选
f / #.	4.5
光栅尺寸	40 x 45mm
波长精度	+/-0.10 nm (使用 1200 G/mm 光栅)
波长重复性	+/- 0.05 nm(使用 1200 G/mm 光栅)
焦平面	最宽 25mm，倾斜角约 30°
波长范围	跟所选光栅有关

Model 234/302 性能（选用不同光栅）

光栅刻线 (G/mm) (其它亦可提供)	2400	1800	1200	600	300
波长范围从 30nm 到	275nm	365nm	550nm	1,100µm	2,200µm
分辨率 @313.1nm	0.06	0.08	0.1	0.2	0.3
线色散倒数 (nm/mm)	2	3	4	8	16

Model 218 真空紫外单色仪

- 波长范围从 105nm 到 LWIR
- 有专利权的十字交叉型光路设计
- 光栅系统中的 SNAP 专利技术
- 紧凑、轻量的铸铝结构

Model 218 在真空紫外领域应用的非常成熟。当用在真空环境或者内部充气体时，218 在 IR 波段的应用中也是非常有用的。全球范围内已有数千台这样的单色仪应用在实验室中。独一无二的十字交叉型光路设计，使得光学系统非常的紧凑。McPherson 的这项专利技术使得入射光和衍射光间的夹角较小。用户可以得到改进的光谱线形和分辨率。入射和出射狭缝间的 44° 的大夹角，也保证了足够的操作空间。

通过数字扫描控制器 Model 789A-3，以及相关的软件，可以控制光栅的扫描。现有的使用同步驱动系统的仪器，也可以升级成由步进电机控制。通过安装升级包，可以将旧型号 218s 升级到最新的波长控制方式。

Model 218 可用作扫描单色仪，也可以与 CCD 探测器配合使用。此时焦平面的宽度和安装就会有些限制，请与厂家沟通具体事宜。对于广泛使用的旧型号 Model 218s，厂家也可以提供光栅、步进电机和探测器等部件的升级服务。

Model 218 技术参数

焦距	300mm, 十字交叉型 Czerny Turner 结构
入射和出射光束夹角	44°
f /#	f/5.3
光栅尺寸	50 x 50mm
波长精度	+/-0.10 nm (on mechnical counter with 1200G/mm grating)
波长重复性	+/- 0.005 nm (使用 1200 G/mm 光栅)
焦平面	最大宽度 17mm
波长范围	根据所选的光栅而定

Model 235 Seya-Namioka 结构单色仪

- 操作空间宽敞
- 内部焊接的不锈钢结构
- 微米精度的可调狭缝
- 高分辨率
- 光栅绕其顶点旋转
- 像差校正光栅可选

Model 235 是 McPherson 的一款 500mm 焦距 f/11.4 的 Seya-Namioka 结构单色仪。光学系统置于不锈钢结构的腔中，腔内可以达到 10^{-7}Torr 的真空度。仪器使用 1200g/mm 的光栅时，典型分辨率为 0.05nm。入射和出射光束间的夹角为 70° 15′。长焦距保证了分辨率的提升和操作空间的增加。不锈钢结构适合于配合高真空无污染的试验腔体和微通道板增强探测器使用。

Seya-Namioka 结构中所有元件（狭缝和光栅）都置于罗兰圆上。在宽波段范围内保证分辨率的同时，也考虑到像散的因素。仪器出射端口的像高理论上等于入射像的高度加上光栅刻线高度的 2/3。25mm 左右的出射像高并不罕见。

Model 207V 高光通量真空紫外光谱仪

详细技术参数

- 焦距：0.67 米 , C-T 式光谱仪设计，嵌入式光栅设计
- 狭缝位置：横向、纵向均可配有入口 / 出口狭缝选择
- f/#：4.7 (5.8 在更小的光栅下)
- 光栅尺寸：120 x 140mm (or 110 x 110mm) – 阶梯光栅可以到 220mm
- 精度：0.05 nm (1200g/mm grating)
- 重复性：±0.005 nm (1200g/mm grating)
- 焦面：最宽 50mm, 采集光谱范围取决于探测器的芯片尺寸

产品特点

- 同类谱仪中最高的光通量
- 嵌入式的光栅设计 (专利)
- 宽大的焦平面
- 成像光路设计
- 多狭缝设计
- 不锈钢全固件设计
- 波长扩展能力
- 阶梯光栅 (可选)

光栅刻划线 (g/mm)	3600	2400	1800	1200	600	300	150	75
分辨率 (nm) @313.1nm	0.014	0.02	0.03	0.04	0.08	0.16	0.32	0.64
线色散倒数 (nm/mm)	0.43	0.62	0.53	1.24	2.48	4.96	9.92	19.84
波长范围	105-430nm	105-650nm	105-860nm	105-1300nm	105-2600nm	105nm-5.2μm	105nm-10.4μm	105nm-20.8μm
可选光栅	Holographic 130 240	Holographic 150 240 300	Holographic 400 500	Holographic 120 150 250 300 500 750 1 μm	Holographic 120 300 500 750 1 μm 1.85 μm	300 500 750 1 μm 3 μm 4 μm	300 500 1.25 μm 2.5 μm 4 μm 6 μm 8 μm	2 μm 3 μm 8 μm 10 μm 12 μm

Model 225 真空紫外单色仪

- 最小的像散和偏振度
- 最大的通量密度
- 与 CCD 或者 MCP 增强器配合可作谱相机使用
- 多端口型号可选
- 超高真空度型号可选
- 3, 4, 5, 6.6m 的长焦距型号可选

Model 225 技术参数

出射和入射光束间夹角	15 ° (multiple port positions vary)
f /No.	10.4
光栅尺寸	56 x 96mm 凹面刻划光栅或者全息光栅。标准为单光栅；双光栅或者三光栅塔轮可选
波长精度	+/-0.10 nm (with 1200 G/mm grating)
波长重复性	+/- 0.005 nm (with 1200 G/mm grating)
焦平面	最大宽度 50mm, 最大分辨率处的焦距随波长变化
波长范围	根据所选光栅而定

McPherson 15°

Model 225 是一台具有 1m 焦距的正入射真空紫外单色仪，其入射和出射狭缝间夹角为 15° 。这种结构，也就是被称作 McPherson 15° 的专利设计，采用球面光栅来收集和聚焦能量，能够提供最大的通量密度，并保证最小的像散和偏振度。在与 MCP 增强器或者 CCD 阵列探测器配合使用时，这是一个理想的成像仪器。225 的真空腔是不锈钢材质的，波长驱动单元置于真空腔外 – 这种设计保证了系统的洁净。可用单光栅，也可用双光栅或者三光栅塔轮。垂直或者水平色散均可用。在整个感兴趣的波长范围内，光栅驱动均可自动聚焦，以保证最优的性能。225 在真空 (10^{-6} torr) 和超高真空 (10^{-10} torr) 的型号中为正入射设计，焦距长度为 1m 或者更长。在 46.4nm 波长，6.65m 焦距可获得 78,000 的分辨力。光栅旋转是由 Model 789A-3 数字步进电机驱动的。

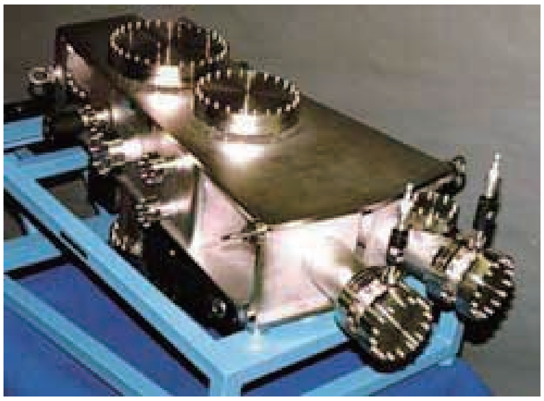
光栅为凹面刻划光栅或者全息光栅。单光栅，或者双光栅、三光栅塔轮均可提供。

多端口

Model 225 可提供一个额外的输入或者输出端口，以增加光路配置的灵活性。在真空紫外波段可以简化校准用线光源或者第二个探测器的安装。左图中的 Model 225 工作在准超高真空环境。大部分端口使用金属密封法兰。驱动系统的部分元件和其中一个狭缝使用 O 型圈密封。这类仪器的真空通常抽到 10^{-7} torr 附近。这台仪器有两个输入端口，一个用于校准，一个用于实验；一个输出端口则配套真空紫外和软 X 射线敏感的 CCD 使用。

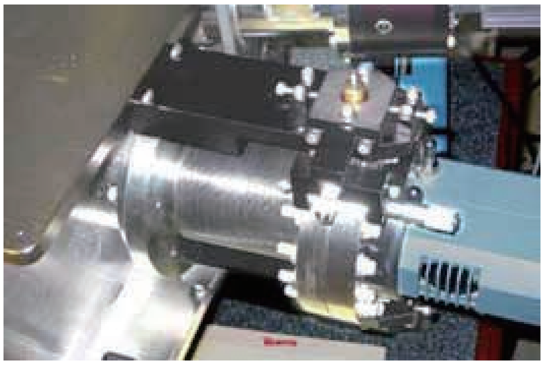
Model 225 选用不同光栅时的性能：

光栅 (G/mm) (其他可选)	3600	2400	1800	1200	600	300
波长范围从 30nm 到	100nm	150nm	200nm	300nm	600nm	1.2μm
分辨率 @313.1nm	0.005	0.008	0.01	0.015	0.03	0.06
线色散倒数 (nm/mm)	0.28	0.42	0.56	0.83	1.66	3.33



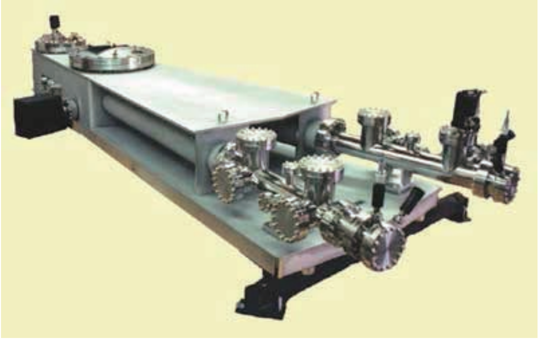
超高真空 (UHV) & 无污染

225 具有洁净的全金属密封的机构，真空度可到 10^{-10} torr。在发货前都做过光学元件的烘烤和残余气体分析，以保证最低的污染水平。McPherson 的正入射真空紫外单色仪，为世界各地的国家计量实验室提供了辐照测量的标准。NIST (USA) 用的是焦距 2m 的型号，Physikalische Technische Bundesanstalt (PTB, Germany) 用的是 1m。1m 的型号最为普遍，在 NASA, JPL, LLNL, Sandia 等许多著名的实验室均有使用。



焦平面阵列

225 配合微通道板 MCP 或者 CCD 探测器，可做为紫外光谱相机使用。焦平面与法线间的夹角从 ~1° 到 12° 。可调的或者固定角度适配器均可提供。Model 225 可以实现快速的抽真空，提供一个洁净的无污染的环境 -- 对 MCP 的使用非常重要！



长焦距，以获得额外的真空紫外分辨力

McPherson 的正入射真空紫外单色仪焦距从 1 到 6.65m。

如下是一些常用型号的性能。都可选用在超高真空度环境 (UHV, 10-10 torr) 。

焦距 (m) (其他可选)	2	3	5
波长范围从 30nm 到	300nm	300nm	300nm
分辨率 (nm)@ 313.1nm	0.007	0.005	0.003
线色散倒数 (nm/mm)	0.42	0.28	0.17

Model 231 Seya-Namioka 结构单色仪

——用于扫描和 MCP 或 CCD 光谱

- 操作空间增大
- 内部焊接的不锈钢结构
- 精密千分尺可调狭缝
- 高分辨率
- 光栅可绕顶点旋转
- 全金属密封型号 (UHV)，同步辐射线站适用

Model 231 1m 长焦距 Seya-Namioka 结构单色仪，应用简单的光栅旋转方式来扫描波长。入射和出射狭缝臂间的夹角为 70° 15’。长焦距提供了优异的分辨率和更多的操作空间。不锈钢结构的设计适用于高真空度和无污染的实验或者 MCP 增强器探测。

Model 231 Seya-Namioka 结构单色仪具有入射和出射狭缝位置固定的特点，从狭缝出射的光束方向也固定。当用做扫描光谱仪时，这些特点就使得 Model 231 非常适合用于同步辐射储能环中。Model 231M4 (231 version or revision 4) 就是为同步辐射应用而特别设计的。当需要用做光谱仪时，还可以提供白光的旁路和转向光学结构。多光栅位塔轮可在实验中进一步简化对仪器的要求。

选用合适的光栅，扫描波段可以覆盖从 30nm 到 1.2μm 的范围。

在很多应用领域中，都可用高分辨率的 Model 231 来配置系统。左图系统具有非常高分辨率的准直光束 (离散波长点)。长焦距和高色散的特点允许真空紫外光源 Model 629 具有大口径的输入，并保证了优异的光谱纯度。

Model 231M4 设计用于同步辐射。全金属密封的用于 UHV 的设计，带有双向可调狭缝，三光栅位塔轮，及适用于 10^{-10} torr 环境的离子泵系统。独特的狭缝装置还包括一个旁路光学结构，可允许同步辐射光或者 FEL 光束进入到单色仪中，或者从束线中分出一部分到另外的实验装置中。

Model 231 技术参数

焦距	1m， Seya-Namioka 光路结构
狭缝间夹角	70° 15’
f /#	23
光栅	30 x 50mm 刻划区域
波长精度	+/-0.1nm (on counter, with 1200 G/mm grating)
波长重复性	+/- 0.005 nm (with 1200 G/mm grating)
焦平面	线色散倒数乘以探测器宽度
波长范围	根据所选的光栅而定

Model 231 选用不同光栅时的性能

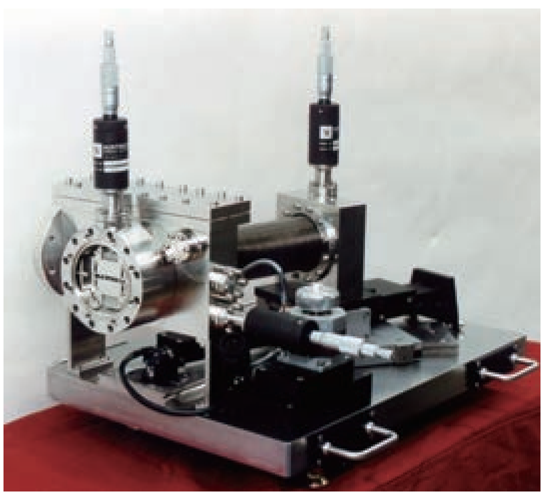
光栅 (G/mm) (其他可选)	2400	1800	1200	600	300
波长范围从 30nm 到	150nm	200nm	300nm	600nm	1.2μm
一阶 Littrow 闪耀	holo	holo	holo	holo	holo
	80 nm		150 nm	150 nm	700 nm
				160 nm	
				276 nm	
分辨率 (nm)@ 313.1nm	0.013	0.018	0.025	0.05	0.10
线色散倒数 (nm/mm)	0.42	0.55	0.83	1.66	3.33

极紫外、软 X 射线、XUV 光谱仪及单色仪（~1nm to 310nm）

波长范围 (nm)	分辨率 (nm)	焦长 (mm)	型号	扫描	线阵探测器	影像矫正	真空	超高真空	光谱仪类型
< 1 to 310	0.018	1,000	248/310G	●	●		●	●	Grazing Incidence
10 to 170	0.05	292	251		●	●	●	●	Flat Field Toroidal
1 to 20	0.02	5,649	251MX		●	●	●	●	Flat Field
10 to 300	0.1	320	343	●		●	●	●	Toroidal
8 to 120	0.1	2,000	XCT	●		●	●	●	Czerny-Turner, 8deg AOI

● = 标配或附件选配　分辨率的测量标准为在使用 1200l/mm 光栅时的半高宽

Model 248/310G 型掠入射单色仪



- 可工作于扫描或多道检测模式（可互换）
- 光栅选择范围广
- 入射角度可变
- 精确的罗兰圆，精度达 ±4 μm
- 高精度连续可调狭缝
- 狭缝带隔离阀
- 滑入式滤光片选件
- 结构坚固，设计简洁，可在任意方向安装使用

Model 248/310 技术参数

焦距	1m, 掠入射单色仪
f/#	44
光栅尺寸	25 x20mm
入射和出射光束夹角	176° to 157°
波长重复性	+/- 0.005 nm（使用 1200 G/mm 光栅）
真空度	真空 $10e^{-6}$ Torr,,O 型密封圈 真空 $10e^{-9}$ Torr, 全金属密封（选项）
焦平面	40mm 或 25mm 扫描范围
波长范围	根据所选的光栅而定

在波长 1 到 100nm 范围使用最多的仪器是 McPherson 的 248/310G 型 1m 焦距掠入射光谱仪。这一仪器设计合理，工作于软 X 射线谱段。我们还生产其他各种焦距的同类产品。 单色仪通过出口狭缝在罗兰圆上移动来扫描波长。罗兰圆的直径等于光栅的曲率半径。

该设备配备单块光栅提供覆盖 1 至 310nm 光谱范围；采用非真空紫外发射线设备的校准及调校可以在大气压下完成。符合运动学原理安装的光栅保证了在调校后可以精准复位。

光栅室材质为不锈钢，配备了一个标准的 4.5 英寸 conflat ™全金属密封的泵接口（a standard 4.5” conflat ™ all metal sealed pump port）。该光栅室提供了符合运动学光栅固定架、真空中可调焦距式测微计、滤光片及孔径片、入射狭缝及出射折叠暗箱固定架。

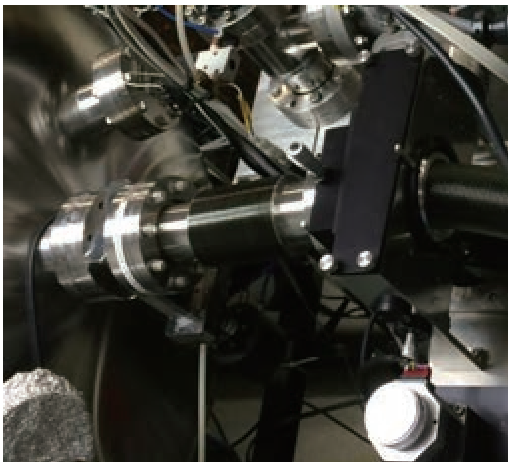
248/310G 型可以用于单通道扫描，多通道光度计 (使用多道平面增强器或 CCD), 或者倒过来使用作为作为极紫外和软 X-ray 波段的多波长单色光源。不管哪种方式，都带 o-ring 密封的真空系统或全金属密封的超高真空系统。

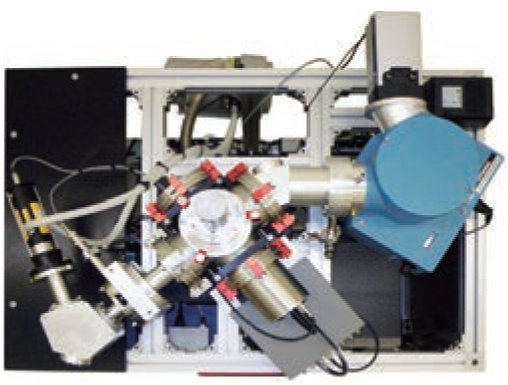
当 248/310G 用作扫描单色器时，可以得到最佳分辨率和最宽的波长覆盖范围。 出口狭缝通过密封焊接的波纹管装置连接到光栅室，可以在光栅中心 50mm 范围内扫描。采用 88 度入射角，扫描精度可以达到 0.98nm。

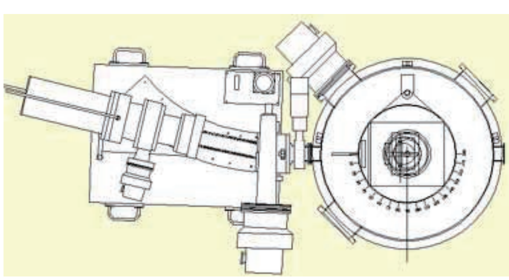
使用 789A-3 型扫描系统 (36,000 steps /rev.) 步进距离为 0.0004”。取决于光栅刻线密度和入射角度，这一距离同波长直接关联。 双边可调入射狭缝 (5-3000μm) 固定在光栅室上。罗兰圆上移动的狭缝可由精确的千分尺调节。狭缝装置上带有安装真空计，进气阀，粗抽阀的接口。波长小于 30nm 时为提高性能，应使用金属过滤薄片以滤出散射和低能光。 用于最高能量 / 最短波长时，应使用 VYNS 型滤光片。

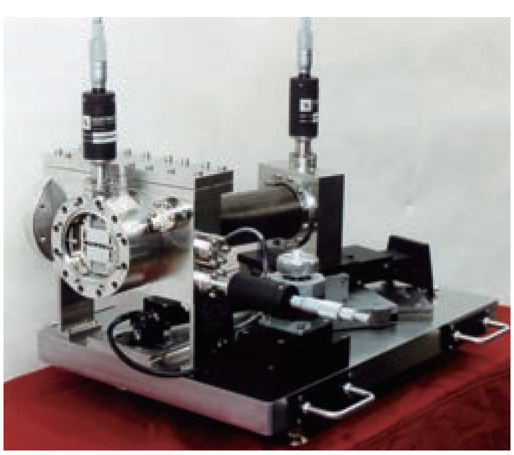
Model 248/310 不同光栅时的参数

光栅 (G/mm)	3600	2400	2160	1800	1200	600	576	300	133.6
波长范围从 1nm to	10nm	17nm	19nm	23nm	35nm	70nm	73nm	140nm	310nm
光栅闪耀角	Holo	Holo	1deg	Holo	Holo	Holo	1deg	2deg	2deg
	1deg	2deg	3deg		1deg	1deg	2deg		
					2deg 18min	2deg			
分辨率 (nm)	0.006	0.009	0.01	0.012	0.018	0.036	0.038	0.072	0.16
线色散倒数 (nm/mm)	0.025 to 0.09	0.03 to 0.15	0.03 to 0.15	0.04 to 0.18	0.05 to 0.27	0.08 to 0.34	0.08 to 0.34	0.16 to 0.7	0.4 to 1.6









操作模式

本掠入射光谱仪可以根据不同的实验或应用要求采用不同的模式。

如需检测瞬态等离子体，可能需要迅速采集较多的数据以得到高的时间分辨率，这就需要仪器带有微通道板像增强器 (microchannel plate intensifier)。 相反地，如需检测窄的谱段范围 (如 x-ray laser), 则可用 CCD 得到高分辨率，但需较长的时间。 如用于 soft x-ray and extreme UV 谱段反射率 (reflectometry) 测量或校验，本仪器应该倒过来安装。

左边照片为 McPherson 248/310G 使用无窗背照射无镀膜 CCD 探测器，可以直接测量 soft x-ray 和 EUV 光谱。

CCD 垂直于出射光束， CCD 中心是最好的焦点， CCD 可以在罗兰圆上扫描使得任意波长时光束都打在探测器的中心。

为采集 soft x-ray and extreme UV 谱段的数据，可以在罗兰圆上使用微通道板 (microchannel plate)。

通过这种方式，可以同时采集 40mm 宽的谱线数据。 光阴极材料和微通道板 (MCP) 需要真空环境，不能在空气中调节。微通道板 (MCP) 固定装置允许用户在真空中调节聚焦，转动，角度，等等，从而得到最优的谱线。 通常我们选用 40mm 宽的微通道板 (MCP), 为覆盖更宽的波长范围，可以移动 MCP 多次成像。 数据读出采用通过光纤锥连接的 CCD 或 PDA 阵列。 微通道板 (MCP) 装置可以扫描从最低约 2nm (MCP 的极限) 到最高大约 250nm (在 MCP 中心), 超过 250nm CsI 光阴极不再响应。

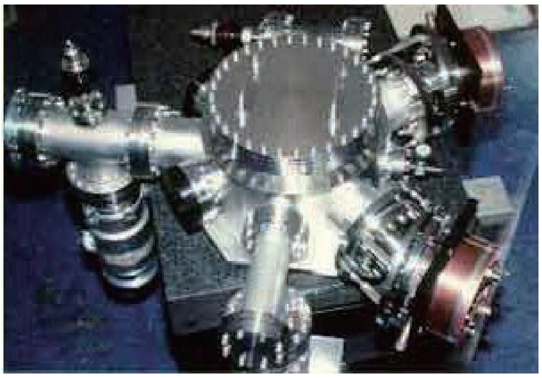
248/310G 可用于校准和反射测量

将仪器倒过来使用，光源安装在扫描装置上。 调节单色器到特定的波长，可以得到高质量的光束用于校准和反射测量。 用于单色仪的光源应该小巧。比较好的选择是 Model 629 光源和 Model 642 光源。后一种光源输出两路同样的光束，可用于绝对测量。

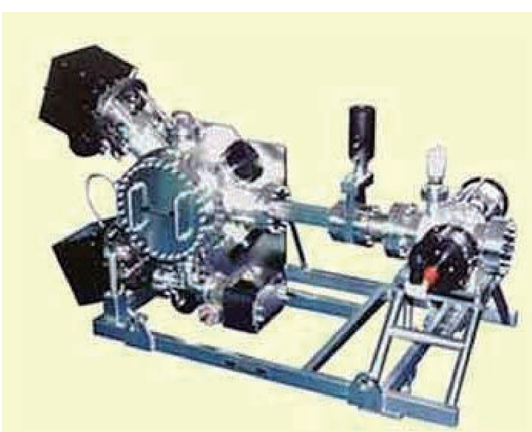
安装历史：

McPherson 在 1967 年为哥伦比亚大学设计制造了第一台掠入射光谱仪。在此之前，晶体单色仪和正入射单色仪之间存在空白。 掠入射推进了反射光学，衍射光栅和精密机械的发展。我们为美国国家标准技术研究院 (NIST) 制造了一台 10.6 m 掠入射光谱摄谱仪，用这一仪器测定的数据精度至今还是最高的。

Model 251 型 /343 型环形光栅平场光谱仪



- 相差校正环面光栅
- CCD 直接探测
- 光谱数据快速收集
- 平面探测器（MCP、CCD）连接简便
- 真空度可达 10^{-9} torr
- 任何角度操作
- 多种探测器可选



McPherson 公司生产多种工作在极紫外和软 X 射线波段的光谱仪。对于某些特殊的应用，此种光谱仪应用特殊波长范围的分析。对于研发激光激发的 13.5nm 氙灯等离子极紫外光源和诊断托克马克短寿命等离子等实验，平场相差校正光谱仪是最佳选择，并且具有明显的优势。

平场环面光谱仪主要工作在固定的波段，由于光栅密集型设计及其制作难特点，选择合适的光栅是非常有限的。相对简单的光学系统，即可获得成像效果，又可得到良好的光谱分辨率。此类光谱仪可利用 CCD 相机直接探测高能量光谱、MCP 微通道板像增强器可以作为此套系统作为光学闸门。

技术参数

McPherson 251 型环面平场光谱仪

相差校正平场环面光谱仪的焦平面为 40mm，适合于微通道板的像增强器。紧凑的和通用的光谱仪结构非常牢固。此套仪器我们大部分客户都用于托克马克等离子研究实验。

偏向角	G/mm	分辨率 (nm)	焦平面宽度 (mm)	光谱范围 (nm)	光谱范围 (eV)
140	2105	0.05	40	9.5 to 32	130 to 39
140	450	0.10	40	10 to 110	124 to 11
140	290	0.16	40	15.5 to 170	80 to 7

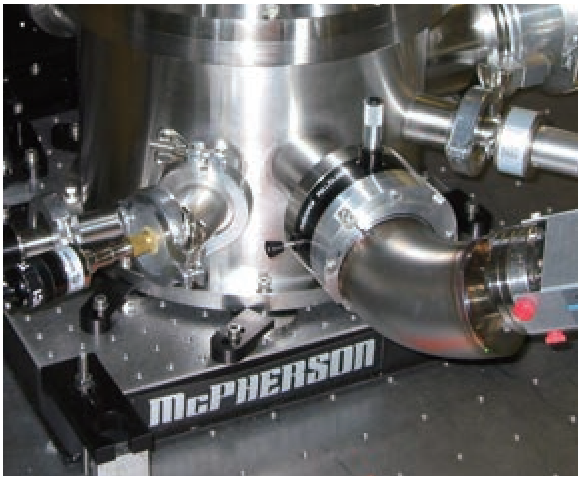
Model 343 环面平场光谱仪

环面光谱仪通过旋转光栅来选择波长范围，固定的狭缝位置，可利用双光栅塔轮增加波长范围。且通过相差校正可获得更好的分辨率。

偏转角	G/mm	f/no.	分辨率 (nm)	光谱范围 (nm)	光谱范围 (eV)
142	275	10.9	< 0.5	50 to 300	25 to 4

251 型环面光栅光谱仪具有两个平行光路或者两个探测器，可测量高分辨光谱。这个案例是设计此类光谱仪的主要目的。在核聚变试验中，光谱仪的平行探测通道装置可收集更多的等离子体相关的数据。

Model 251MX 平场光谱仪



- 相差校正光栅
- CCD 直接探测
- 光谱数据快速收集
- 平面探测器（MCP、CCD）连接简便
- 真空度可达 10e^{-6} torr
- 超高真空选项
- 任何角度可操作
- 多种探测器可选

251MX 型相差校正平场光谱仪采用球面基底的光栅和光栅波前非球面用于相差校正。此类高分辨率光谱仪工作在软 X 射线波段。是极紫外波段理想的光谱仪。251MX 型非常容易获得良好光栅特性，也可到高质量的光栅。251MX 型可用 CCD 相机直接探测高能量光谱、MCP 微通道板像增强器可以作为此套系统的光学闸门。

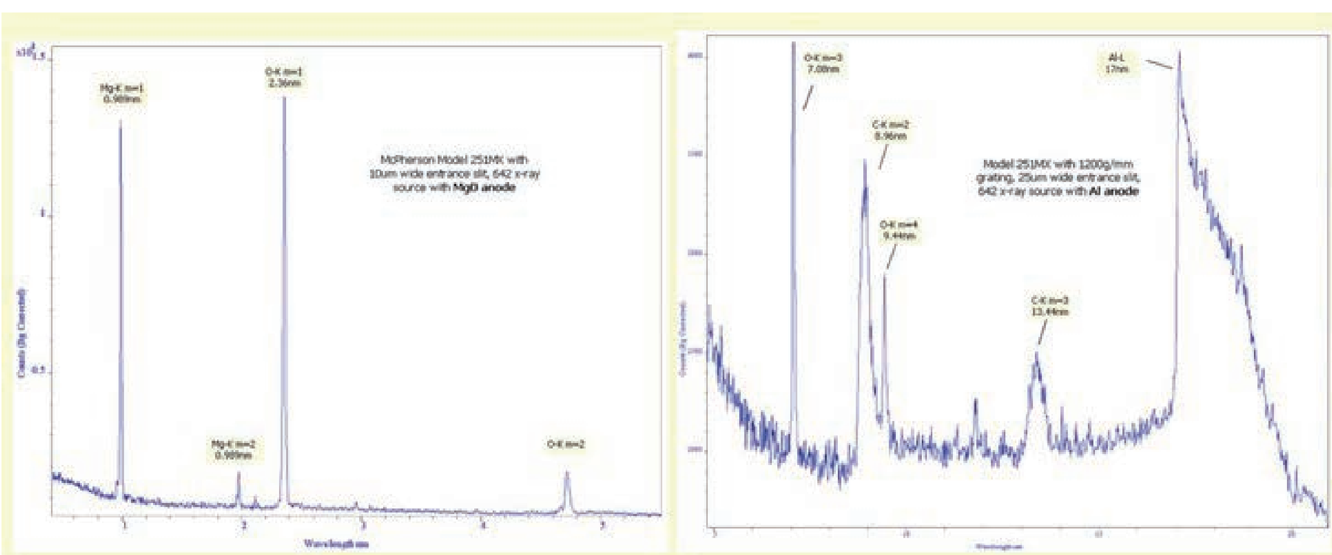
Model 251MX 光谱仪

焦平面宽度	~25mm
入射角	87 degrees (<3 degrees grazing)
探测位置	连续可调，旋转
光栅接口	2 position, 真空中可调
0 阶挡板	标准，真空中可调
入射狭缝	连续可调从 10μm 到 3mm, 真空中可调
波长范围	由光栅决定

光栅选择（最多可同时安装两块光栅）

偏转角	G/mm	分辨率 (nm)	焦平面宽度 (mm)	光谱范围 (nm)	光谱范围 (eV)
167	1200	~ 0.028	25	5 to 20	248 to 62
172	2400	~ 0.01	20	1 to 5	1240 to 248

以上数据是用 CCD 直接探测得到，我们利用阳极容易更换的 Model 642 软 X 射线源用于聚焦和分辨率测试。



McPherson 公司主要生产极紫外和软 X 射线波段的光谱仪。平场 XUV 光谱仪工作在这些波段范围。此类光谱仪主要用于开发研究高次谐波激光器（HHG）、用于极紫外印刷的激光激发等离子体源，和托卡马克的短寿命等离子体诊断等实验。光谱仪使用灵活性大，比如天体物理仪器标定就选用罗兰圆掠入射光谱仪 Model 248/310G。对应不同特定的波段，可选光栅种类多，并可相应获得更高分辨率的光谱。

5.2 真空紫外 - 软 X 射线探测器

配套探测器及探测器

McPherson 公司专门针对真空紫外，可见光及近红外波段的光谱响应提供各种探测器及探测器系统及真空紫外光谱仪。
McPherson 公司提供各种光谱仪，并针对不同厂家的附件都可以提供科学的耦合和匹配方案。

紫外，可见及近红外探测器

Model 654 是一款采用侧窗设计，适用于直径 28mm 的光电倍增管的光电倍增管室，与其配套的高压电源为 Model 7640。

Model 663-2 硅光电探测器，波长范围为：200nm~ 1100nm。

CCD Detectors – McPherson 可以提供大多数的商业用 CCD 厂家的产品的适配器，换句话说 McPherson 公司具有为多数商业 CCD 厂家提供相匹配标准的产品或者定制产品。

固体近红外探测器

IR Element	Range (μm)
铟镓砷探测器	1 - 1.6
硅 / 铟镓砷探测器	0.25 - 1.6
硫化铅探测器	1 - 2.8
硒化铅探测器	1 - 4.5
碲化铟探测器	1 - 5
碲镉汞探测器	1 - 5, SWIR
碲镉汞探测器	2 - 14, MWIR
碲镉汞探测器	2 - 20, LWIR

真空紫外和深紫外探测器

Model 650 是一款采用直径为 52mm 的端窗设计的光电倍增管室，其光谱响应范围为：30nm~900nm，适用于带闪烁体的光电倍增管，配套使用的高压电源为 Model 7640。

Model 650-1 是一款适合于用法兰密封的氟化镁窗口或者日盲管的光电倍增管室。

Model 658 是一款直径为 28mm 端窗设计的光电倍增管室，适用于高灵敏度的含有闪烁体的光电倍增管，其配套的高压电源为 Model7640 HV。

Model 421 是一款铝光电探测器，其采用无窗口和闸板的结构设计，光谱响应范围为：30nm~150nm。

Model 422 是一款可旋转式光电二极管，响应范围 30nm~150nm. 其旋转采用原位校正技术，可以应用在超高真空氛围之中。

Model 452 是一款集成偏振分析器的光电二极管，可测量 45° 反射和 90° 的旋转测量。

极紫外和软 X 射线探测器

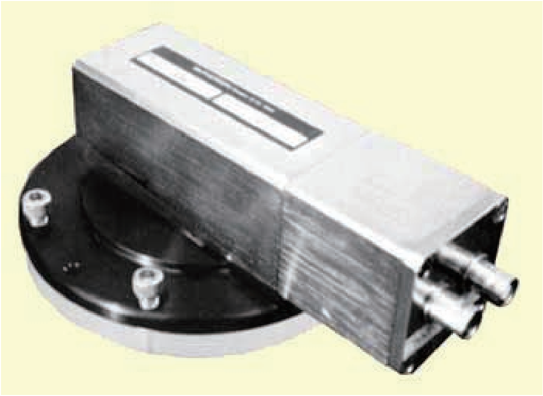
集成微通道板的像增强器 (MCP) 其响应波段为 1nm~180nm，可以选择单个高增益，高灵敏度的微通道板、光电阴极和荧光屏，甚至是提供快速 Gate。McPherson 公司可以提供完整的集成像增强器的完整探测系统。与其配套使用的高压电源型号是 Model 735。Model 425 是一款 CEM 级单光子计数或对连续波长进行探测的高灵敏探测器，其波长响应范围为：1nm~180nm。可以配套使用的高压电源型号是：Model7640。

探测器高压电源

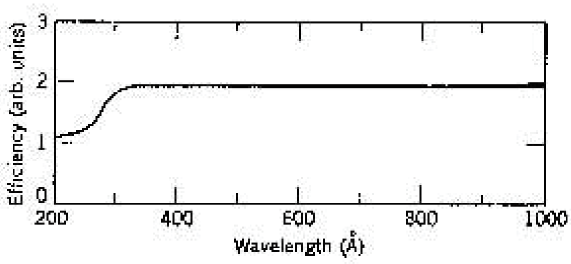
Model 7640 是一款可调直流高压电源，稳定性高，可以输出 1,2 及 5KV 高压。

Model 735 是一款单级 MCP 像增强器的电源，其既可以提供 MCP 荧光屏的高压，也可以提供低压供电。

Model 654 侧窗式光电倍增管管室



- 直接 28mm 侧窗光电倍增管室
- 光谱响应范围：30nm~1100nm
- 采用有效低噪声电学设计
- 独特的 McPherson 狭缝匹配附件
- 环形密封圈设计，保证光信号的高效率收集
- 可增加闪烁体，使其工作范围扩展达到 30nm
- 线性响应探测器，响应范围 30nm~300nm



光电倍增管是当今应用最广泛的光感设备。各种型号的光电倍增管让人们可以观测到从极紫外线到近红外之间的所有光谱，对于光谱应用来说，理想的光电倍增管要具有大面积的感光区，次级发射倍增，低的暗噪声和快速的响应时间。

Model 654 为用户提供了一个密封总成的侧窗型 PMT，侧窗直径可达 28mm。它的外壳装备了射频屏蔽装置和连接器，用来进行电流输出和高压输入。所有的 Model 654 的组件都为指定的管子备有插座，每个管子都有单独的说明。

Model 654 既可以在大气环境中使用，也可以在真空中使用，真空版本的倍增管的闪烁体装备有真空法兰，使光电倍增管能探测 30nm 到 300nm 区域。闪烁体的使用，可以让相同的光电倍增管在许多极紫外和真空紫外领域中应用。紫外辐射绕过分光计的出射狭缝直接穿过涂有水杨酸钠的真空窗，闪烁体把入射的真空紫外辐射转化成约 420nm 的可见光，再用一个普通的光电倍增管来探测。这个闪烁体使我们能够探测到很宽的波长范围，波长小于极紫外的 30nm，或大于近红外，光电倍增管将停止工作。在 30nm 到 340nm 区域，闪烁体的响应呈线性关系；在 40nm 到 340nm 间水杨酸钠的绝对量子效率大约为 65%。

Model 7640 可以为这款光电倍增管提供合适的高压。

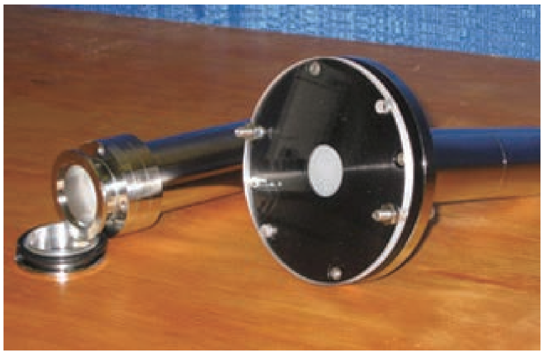
Model 654 光电倍增管的产品编号

产品编号	描述
8105-0654-0	1 1/8” PMT 的 Model654 常规部件。提供适合 McPherson slits 的法兰。要求对 PMT 的选择。
8105-0654-1	1 1/8” PMT 的 Model 654 真空部件。提供适合 McPherson slits 的法兰和用于真空紫外的闪烁体水杨酸钠涂窗。要求对 PMT 的选择。
8446-1003-0	Model 654 的水杨酸钠涂窗的替代部件。

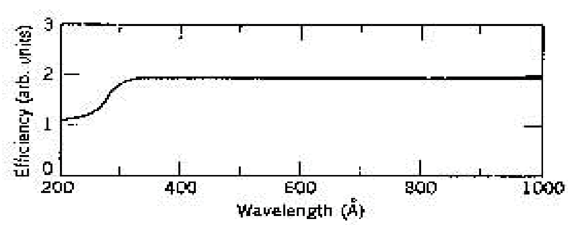
常用光电倍增管

型号	波长范围（nm）	峰值波长（nm）	最大直流电压	灵敏度（uA/lm）	放大倍数	上升时间	渡越时间
1P21	300 - 650	400	1250	40	3×10^6	2.2ns	22ns
1P28	185 - 650	340	1250	40	4.8×10^5	2.2ns	22ns
R406	400 - 1100	730	1500	20	2×10^5	2ns	22ns
R928	185 - 930	400	1250	250	1×10^7	2.2ns	22ns
R955	160 - 900	400	1250	200	1×10^7	2.2ns	22ns

Model650 和 Model658 端窗式光电倍增管管室



- 直径可达到 52mm 的端窗式光电倍增管
- 可探小于 30nm 和大于 900nm 的波长范围
- 适用于 McPherson slits 和 NW40 法兰
- O 型圈密封确保了光不会有泄露
- 闪烁体在 30nm 到 300nm 间工作
- 线性探测范围 30-300nm



光电倍增管是当今应用最广泛的光感设备。各种型号的光电倍增管让人们可以观测到从极紫外线到近红外之间的所有光谱。光电倍增管有着大面积的感光区、次级发射高增益、低的暗噪声和快速的响应时间。对于光谱范围宽的应用领域来说，光电倍增管是理想的探测工具。

Model650 是端窗式密封光电倍增管管室，窗口直径为 52mm，Model658 的端窗直径为 28mm。所有的端窗式光电倍增管的组件都为指定的管子备有插座，每个管子都有单独的指标说明。Model650 和 Model658 的外壳都有提供高压输入和电流输出的连接器。一些型号装备有闪烁体来探测真空紫外线。闪烁体把真空紫外线转化成可见光，并通过光电倍增管进行探测。

Model7640 是一个连续可调节的高压电源，适合与光电倍增管配合使用。它可以提供 1、2、5 千伏的反向电压输出。

Model650 和 Model658 既可在大气环境中使用，也可以在真空中使用。真空版本的机器的闪烁体装备有真空法兰，使光电倍增管能探测 30nm 到 300nm 区域。闪烁法兰的使用，可以让相同的光电倍增管在许多极紫外和真空紫外领域中应用。紫外辐射绕过分光计的出射狭缝直接穿过涂有水杨酸钠的真空窗，闪烁体把入射的真空紫外辐射转化成约 420nm 的可见光，再用一个普通的光电倍增管用来探测。这个闪烁体使我们能够探测到很宽的波长范围，波长小于极紫外的 30nm，或大于近红外，光电倍增管将停止工作。在 30nm 到 340nm 区域，闪烁体的响应是线性的。在 40nm 到 340nm 间水杨酸钠的绝对量子效率大约为 65%。

Model650 和 Model658 的产品编号

产品编号	描述
8105-0650-0	真空用 Model650，包括 9635QB PMT 和闪烁体。探测范围 < 30 nm - 650 nm。提供适合 McPherson slits 的法兰。
8105-0650-2	真空用 Model650，包括 9558QB PMT 和闪烁体。探测范围 < 30 nm - 900 nm。提供适合 McPherson slits 的法兰。
8446-1002-0	Model650 的水杨酸钠涂窗的替代部件。
8105-0658-0	1 1/8” PMT 的 Model658 真空部件。提供适合 McPherson slits 的法兰。要求对 PMT 的选择。
8105-0658-1	1 1/8” PMT 的 Model658 真空部件。提供适合 McPherson slits 的法兰和用于真空紫外的闪烁体水杨酸钠涂窗。要求对 PMT 的选择。

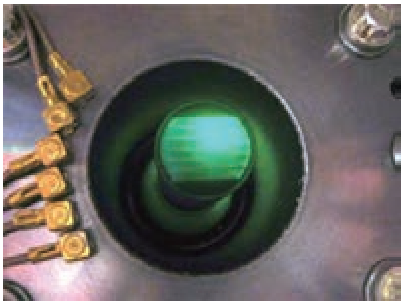
* 最适合水杨酸钠闪烁晶体的探测器。

常用光电倍增管

型号	波长（nm）	峰值波长（nm）	最大直流电压	灵敏度（uA/lm）	放大倍数	上升时间	渡越时间
9635QB	185 - 650	400	1600	80	0.9×10^6	10ns	70ns
9558QB	185 - 900	280	1500	230	2.5×10^6	10ns	65ns
R6095*	300 - 650	420	1500	95	2.1×10^6	12ns	60ns

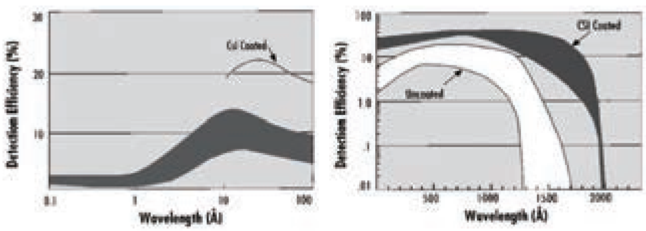
* 最适合水杨酸钠的探测器。

微通道板增强器



- 直径可达 52mm
- 可用单级、高增益或雪佛龙板
- 可提供控带阳极
- 金属密封法兰
- 可用多种光电阴极涂层
- 可用多种荧光转换器

微通道板增强器的响应 (碘化铯涂层的光电阴极)



在软 X 射线、及紫外线或真空紫外线中操作时，需要专业的探测系统。

日益普及的微通道 CCD 探测器在极紫外和真空紫外区域的作用，就像它在紫外 - 可见光 - 近红外领域中一样重要。但当直接把传统探测方案应用到新领域中的时候，就遇到了困难，入射窗对光子的削减，真空密封电子也会出现问题，光电阴极量子效率低下。为了能够在真空紫外线 (1nm 到 200nm) 中应用，一种办法就是增加一个微通道板 (MCP) 来作为增强器。在传统 PDA 和 CCD 前增加一个微通道板增强器，它就会通过荧光屏把不可见的真空紫外线转化成可见光。这样就可以被 CCD 轻易的探测到。荧光屏输出可以通过透镜转换器或者光纤 (因能量消耗少而更多被采用) 耦合到 CCD 上。用这种方法，探测器装置就可以在极紫外和真空紫外中应用了。微通道板可被门控或脉冲，这使 CCD 可以达到更好的时间分辨率。

Model735 是适合操作微通道板增强器的高压电源。

产品编号	MCP 直径	气孔 / 空间 (μm)	阶段	增益	输出	底座	荧光屏
8105-102356	40	10 / 12	2	1×10^6	fiber taper to 25 mm	4.5/4.625” CF	p22
8105-102357	40	10 / 12	1	1×10^3	fiber taper to 25 mm	4.5/4.625” CF	p22
8105-102358	40 Fast	10 / 12	1	1×10^3	fiber taper to 25 mm	4.5/4.625” CF	p46
8105-102359	25	10 / 12	1	1×10^3	straight 25 mm fiber	4.5/4.625” CF	P22

为满足客户需求，我们提供许多可替换的配件，以及更高的通道长度比，可达 60:1，用来提高增益，但也也增加了增强器的离子反馈概率 (既有通道产生也有荧光产生)。这种反馈会形成一种“辉光放电”，将会减小 MCP 的动态范围 - 有可能会潜在的影响增益的增加。

微通道板增强器总成的选项和规格

Feature	Option Code	Specification
Photocathode	CsI MgF_2 Au	1 to 250nm 1 to 120nm 20 to 120nm
Phosphor Screen	P11, P20, P43, P46	choose P46 for fast response (usec) and P43 for slow (msec)
Image Transfer	fiber optic	with conductive coating, transfers image outside vacuμm, 40 to 25mm tapers are common
Gating	Slow or Fast	Fast gating (10nsec or less) may require strip, the entire intensifier can be pulsed for Slower gate times
Bake out	200 or 350deg Ct	all metal seal fritted assemblies are available for high temperature baking
Grazing Incidence	Yes	cut away retainer permitting grazing incidence access to microchannel plate surface
Power Attachment	Ground Front Ground Rear Ground Phos	no HV danger to user vacuμm system independent power supplies, fast pulse counting with VIS images

Model735 是适合操作微通道板增强器的高压电源。

5.3 真空紫外 - 软 X 射线光源

真空紫外光源汇总

紫外可见 / 近红外

- Model 610 钨灯 , 650 W
- Model 618 卤钨灯 , 100W
- Model 621 氙灯 (150W), 卤钨灯 (100W/250W), 氘灯 (30W) , 红外灯
- Model 625 汞灯（ 校准 ）

真空紫外 / 深紫外

- Model 626 汞灯（ 真空下校准灯 ）
- Model 632 氘灯（ 氟化镁光窗 ）, 115 to 380nm (选配校准功能)
- Model 629 无光窗空心阴极灯，用于线状谱发射 ~30nm to 可见光
- Model 631 无光窗空心阴极灯，用于线状谱发射 ~30nm to 可见光

极紫外 / 软 X 射线

- Model 642 软 X 射线光源 1 to 25nm
- Model 642-1 多阳极软 X 射线光源 1 to 25nm
- Model 634 无光窗潘宁灯 气体放电 ~5nm to 可见光

Model 632 氘灯光源 ——配有可透过 115nm-380nm 的氟化镁窗口

- 光强密度高，30W
- 操作简单
- 无流动气体，配有冷却液或制冷泵
- 圆形光斑 f/7
- 可与 McPherson 单色仪狭缝完美匹配
- 亦可提供经过校准的氘灯

带有氟化镁窗口的 Model 632 氘灯技术参数

Lamp Type	Deuterium
Wavelength Range	115 to 380nm
Power	30-Watts
Plasma Size	1mm diameter
f / #	7
Window Material	Magnesium Fluoride
Lifetime	1000hours
Water Cooling	not required
Power Supply	included, complete and all cables

Model 632 氘灯的真空紫外光谱图由 Model 234/302（200mm 焦距）单色仪与型号为 Model 658 的带有闪烁体的光电倍增管共同测定。

Model 632 氘灯是一款受欢迎的应用于真空紫外单色仪的光源，它操作简单，并且不需流动气体或水冷装置，可以在 165nm-380nm 连续输出。分子谱线在 165nm 以下具有非常普遍的分布，并通过氟化镁窗口输出。该灯外形为圆柱形真空封装，从而保证了等离子体的发射区域与窗口之间的距离最大化，以延长该灯的使用寿命。此灯源标称的使用寿命为 1000h，实际使用中通常会有不同程度的延长。其发光区域的直径为 1mm， F 数的典型值为 7。

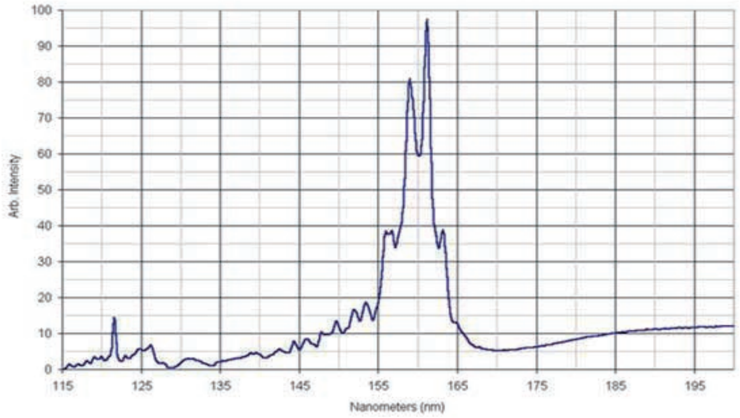
新型的玻璃吹制技术可保证氟化镁窗口的密封效果，该氟化镁窗口被切割抛光，切割方向沿其光轴方向，垂直其表面。这种封装技术保证该光源可以在 300℃下正常工作，在与 McPherson 的真空单色仪或用户的真空系统进行匹配时，在窗口位置可以轻松对接。

随着时间的推移，窗口处难免会覆盖了较多的污染物质，从而会引起窗口材料的退化，当这种情况发生时，可考虑将去除覆盖在窗口处的吸收薄膜以清洁窗口，亦可通过干燥气体或特种泵来除尘，以更高的维护设备，保证使用效果。

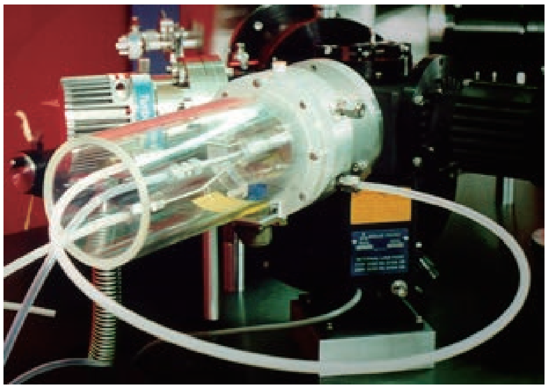
此灯源（Model 632）可以作为校准灯源来使用，并带有一份可用于校准的详细的数据文件，包含了对应的波长与强度。校准数据通常的波长间隔为 1nm，校准波段为 115-400nm。也可根据用户要求进行定制，在该波段内，提供更高分辨率的校准文件。

此灯源提供匹配电源及电源线，灯室内配有集成式热沉用于散热，并可与 McPherson 单色仪的狭缝附件连接。

Model 632 光源输出光束的数值孔径为 f/7，当它被用于数值孔径与之不同的光学系统时，保证最大程度的光通量是一个很重要的问题。此时可考虑由 McPherson 公司研发的产品附件 - Model 615 reflective condenser，作为一个 F 数匹配的高效解决方案，应用于氘灯与真空单色仪或其他实验设备的连接。



Model 629 空心阴极灯



- 无窗口工作
- 气体光谱辐射波段覆盖 20nm-200nm
- 丰富的真空紫外光谱线
- 不锈钢阴极，铝阳极
- 工作稳定，放电安静
- 提供多种孔径选择，用以模拟狭缝或针孔
- 可与 Model 730 电源配接

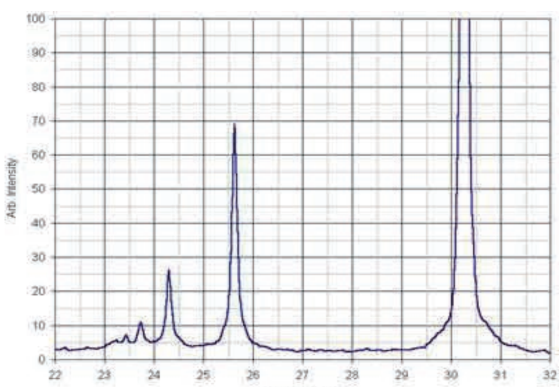
由 McPherson 公司研发生产的型号为 Model 629 的空心阴极灯是一款气体连续放电的光源，内部充稀有气体或其他气体。工作时放电声音低，在真空紫外波段有丰富的波长成分（最低可达到 20nm），这种舒尔勒式灯源可以产生强烈的离子线。

这种灯源的阳极与阴极均可配有水冷装置。阴极材料为不锈钢，阳极材料为铝。阴极与阳极之间通过三氟乙烯(Kel-F)来进行绝缘保护。该灯源所充气体为普通的商业级气体，所以一个特殊的泵用以限制灯源所充气体进入单色仪就非常重要。一个 1/8NPT 螺纹被安装在阳极顶部，用以固定热电偶压力显示表，这个装置同样需要自来水或循环水冷却。

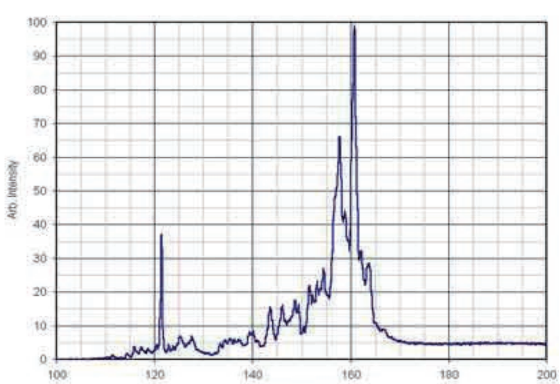
Model629 光源可提供灵活的光源系统，分别应用于波长校准，紫外光电子能谱以及其他真空紫外光谱的领域，并且也有专业的学术论文来讲述 Model 629 光源的具体放电参数及在气体放电领域的应用。如 Optical Society of America 网站的 Applied Optics. 论文为”Continuous discharge line source for the extreme ultraviolet, 作者 是 F. Paresce, S. Kμmar, C. S. Bowyer: Applied Optics, Volume 10, (1971) Issue 8, August 1971, pp. 1904-1908”

该灯源的驱动电压为 2000V，供电电流为 250-500mA。更多参数可参考网站相关文件。

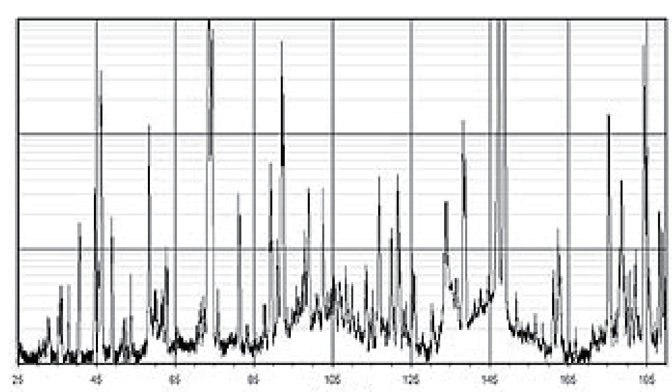
光谱曲线



氦 II 系列光源特征谱线，由光谱仪 Model 251 与微通道增强探测器和光电二极管阵列分析得到。

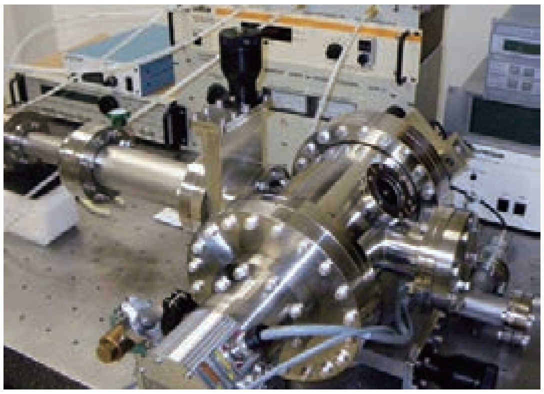


氢气放电，由光谱仪 Model234/302 与带有闪烁体的光电倍增管得到。



氦氖气体放电，由光谱仪 Model234/302 与带有闪烁体的光电倍增管得到。

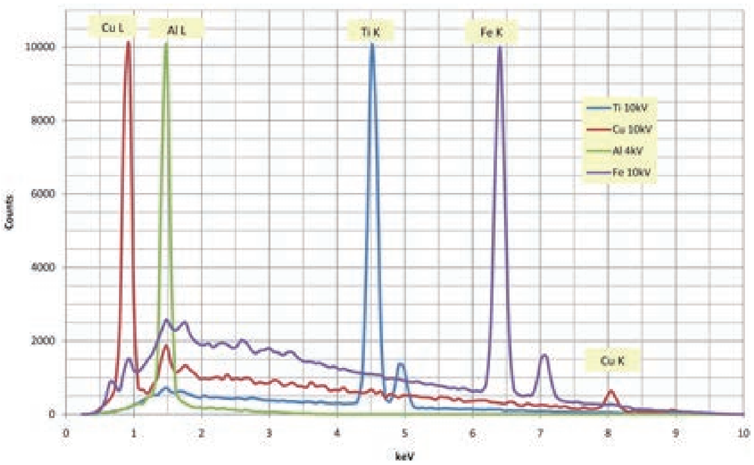
Model 642-1 多阳极 X 射线光源



相对于单阳极的 Model642 光源， Model 642-1 有了更多的改进。它可在真空腔中集成 6 只阳极，并可在真空情况下简单切换。此灯源保留了原有灯源的特点，可同时输出两路光束。

此灯源配有 2-3/4”的全密封金属法兰，一个“可分支”样品室应用于这种双光路输出的光源。这种灯源的工作温度可以达到 350℃，标配有备用阳极和金属丝附件。灯源控制器还包括提供阴极加热装置，自偏压控制，加热电流测试设备和相关电缆。同时一并提供的还有一个 10kV 的电源驱动（最大电流驱动 1mA）用于保证灯源稳定、安全的工作。

- 6 支可互换真空阳极
- 可提供更多备用阳极
- 通过阳极价带结构辐射光子
- 加速灯丝电子源
- 不需水冷或气体制冷
- 超级稳定，无碎片，放电噪声极低
- 可用于校准的双平衡输出
- 可提供包含电源在内的全套系统



5. 高能及 X 射线设备

5.4 真空紫外 -X 射线相机

iKON XL so 大面阵软 X 射线相机

iKon XL 4k×4k 大靶面 CCD 相机平台的直接探测软 X 射线相机，提供真空紫外 - 软 X 射线波段无以伦比的分辨率和幅面尺寸。

技术参数表

型号	iKon XL so 230	iKon XL so 231
芯片类型	BN （CCD230-84)	BN, BR-DD (CCD231-84)
分辨率	4096×4112	
像素尺寸	15µm×15µm	
靶面	61.4mm×61.7mm	
制冷	-75℃（10℃循环水）, -70℃（16℃循环水）, -55℃（风冷）	
暗电流	0.001e^-@-55℃ 0.0001e^-@-75℃	0.05 (2.8 for BR-DD)e^-@-55℃ 0.006 (0.34 for BR-DD)e^-@-75℃
读出通道	4 或 1	
读出速率	100k, 1M, 2M, 4M	100k, 1M, 3M
读出噪声	4.5e^-@100k, 8.5e^-@1M 14.0e^-@2M, 23e^-@4M	2.1e^-@100k, 4.8e^-@1M 8e^-@3M
满阱容量	150,000 e^-	350,000 e^-
A/D 位宽	16bit @ all speeds 18bit @ 100k, 1M	
法兰	DN160CF/8”CF/CF-203, 可旋转	
真空适配	1E-8 mbar	

性能特点

- 4k×4k 分辨率
- 像素尺寸：15 微米
- 61.4mm×61.7mm 像面尺寸
- USB3.0 接口
- 光纤数据传输接口，方便您长距离传输数据

Zyla HF 间接探测 X 射线相机

结合科研级 sCMOS 高分辨率、大动态范围、低噪声、快速图像采集的优势，Zyla HF 采用高分辨率光纤锥，可拆卸式闪烁体，提供比传统间接探测 CCD 显著优越的分辨率、对比度与速度。

性能特点

- 2560×2160 探测器分辨率
- >25,000:1 动态范围，更高有效灰阶
- 100fps 实时帧速
- EMA 结构光纤锥，最低的信号串扰
- 探测范围：1keV - > 100keV
- 可拆卸式闪烁体及铍窗

主要应用

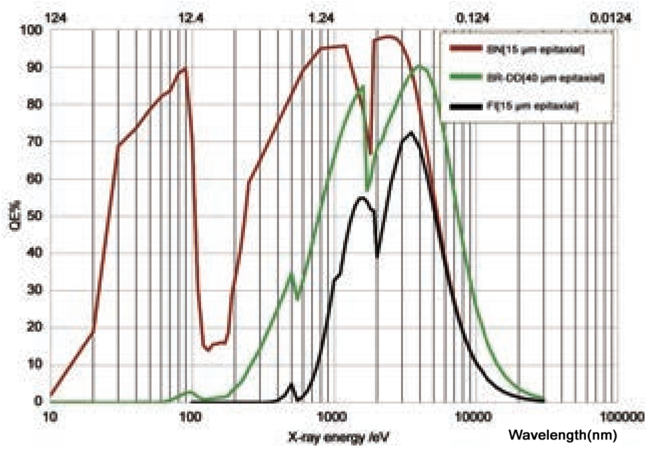
- X 射线、伽玛射线、中子透射成像
- X 射线 CT
- X 射线相衬成像
- 衍射与结晶学
- X 射线小角散射
- 电子显微镜

腔外式 X 射线及真空紫外系列 CCD 相机

Andor iKon SO/SY 系列 CCD 相机，专门针对 X 射线、极紫外、真空紫外光谱探测而设计。采用 BN、FI 或者 DD 系列芯片来满足不同波段的探测需求。相机采用 6 英寸可旋转刀口 CF152 真空法兰，可轻易安装到真空腔或者真空单色仪上使用。

主要特点

- 6 寸 CF152 刀口真空法兰
- 峰值量子效率 95%
- 极低的读出噪声
- 半导体制冷温度 -100°
  更低的暗噪声
- 13.5μm 像元，更高的分辨率
- Crop mode 读出模式，每秒高达上千帧的采集速度
- USB2.0 数据接口
- 集成滤光片卡槽



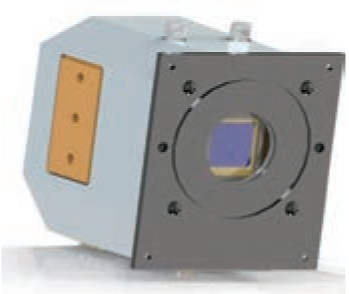
量子效率曲线

技术参数指标

芯片类型	DO934/DY934	DO936/DY936
有效像素	1024 × 1024	2048 × 2048
像元尺寸	13μm × 13μm	13.5μm × 13.5μm
满井容量	100,000e$^-$	
探测面尺寸	13.3mm × 13.3mm	27.6mm × 27.6mm
最低制冷温度	-100℃	-55℃
读出速度	5MHz	
读出噪声	2.9e$^-$	
帧频	4.4fps	0.95fps

iKon SO 系列（DO 系列）为不带铍窗，iKon SY 系列（DY 系列）为带铍窗。

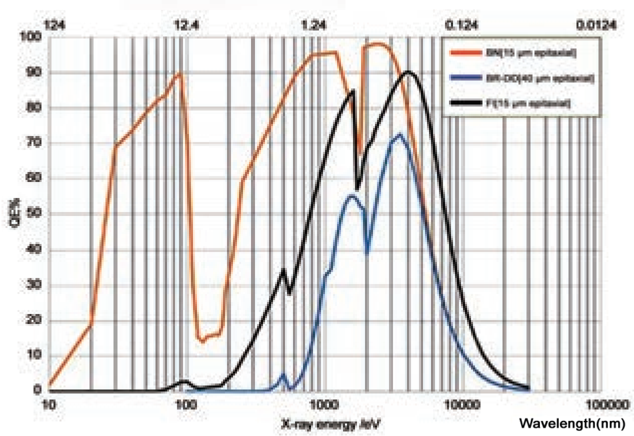
腔内式 X 射线及真空紫外系列 CCD 相机



Andor SX 系列真空腔内式 CCD 相机，采用背感光、前感光 CCD 芯片可以对软 X 射线到真空紫外波段的光子进行直接探测。芯片规格主要有 1024 × 1024 以及 2048 × 2048 两种。为了保证探测的灵敏度，CCD 探测器同样采用半导体深度制冷，制冷温度最低可达 -70℃，真空度可支持 10^{-5} mbar 及更低

主要特点

- 真空环境下使用：可放置在真空腔内，便于调节 CCD 与信号源之间的距离，优化探测距离
- 高量子效率探测器：峰值量子效率高达 95%
- 高强度封装信号线：电源线及 PCI 信号线采用高强度密封，能够很好的在真空等特殊环境下稳定工作
- 集成滤光片卡槽：方便直接安装各种实验需要的滤光片
- 半导体深度制冷：保证探测灵敏度



量子效率曲线

技术参数指标

芯片类型	DX434	DX436
有效像素	1024 × 1024	2048 × 2048
像素尺寸	26μm × 26μm	13.5μm × 13.5μm
探测面尺寸	26.6mm × 26.6mm	27.6mm × 27.6mm
满井容量	100,000e$^-$	
最低制冷温度	-70℃	
读出噪声	2.5e$^-$	
真空度	10^{-5}mbar 及以下	

间接探测真空紫外 CCD 相机

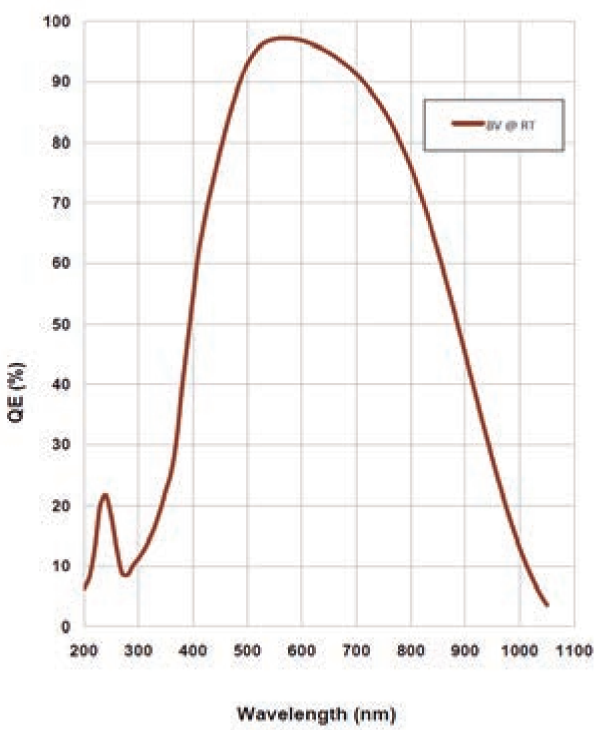
Andor iKon-L HF 真空紫外 CCD 相机，采用背感光、科学级的CCD芯片，芯片规格为 2048x2048 分辨率，13.5x13.5um 像原尺寸，27.6x27.6mm 像面尺寸。相机配备了 1：1 光纤锥及多种闪烁体，为间接探测提供了优秀的空间分辨率，视场范围，灵敏度和动态范围。同样采用半导体深度制冷，提供 -30℃制冷温度。

主要特点

- 可根据客户的探测光谱范围配置不同响应波段的闪烁体
- 可根据客户的成像面积配置不同缩放比的光纤锥（1：1，1.9：1 等）
- 高量子效率探测器：峰值量子效率高达 95%
- 半导体深度制冷：保证探测灵敏度

技术参数指标

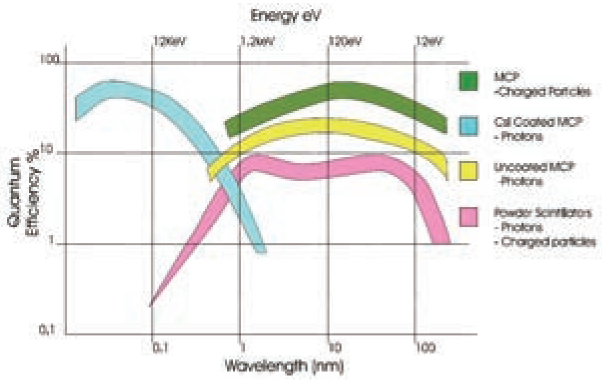
芯片类型	DF936N
有效像素	2048x2048
像素尺寸	13.5x13.5μm
探测面尺寸	27.6x27.6mm
满井容量	100ke⁻
最低制冷温度	-30℃
读出噪声	2.9e⁻



5.5 粒子 TOF 探测器及粒子影像探测器

PHOTEK 粒子影像探测器与 TOF 探测器

带相机及 MCP 门控的 VID 探测器



基于 MCP 微通道板，Photek 提供 VID 系列粒子影像探测器与 VPMT 系列 TOF 探测器，用于电子 / 离子等带电粒子，中子等中性粒子，以及高能 X 射线的成像及 TOF 探测。根据待测粒子的能量，提供各种镀膜的输入 MCP 供选择：

VID 粒子影像探测器

- 单极 - 三级 MCP
- 18mm - 75mm 有效探测口径（150mm 可订制）
- 提供 TOF 接口（响应时间 3-5ns）用于同步或低分辨率 TOF 功能
- 提供 MCP 门控功能
- 法兰接口或真空内放置
- P43, P46, P47 等多种荧光屏
- 可提供相机或根据用户的相机设计光学耦合

VPMT TOF 探测器

- 采用阳极耦合输出的真空粒子探测器
- 主要用于时间飞行能谱（TOF 测试）
- <100ps 超快上升时间
- 2 级 MCP，>1E6 增益，可用于粒子计数
- 与阳极隔离的输出级，无需隔直电容，支持阳极接地或输入面接地
- 可订制用于电位调节的栅网，电势板等

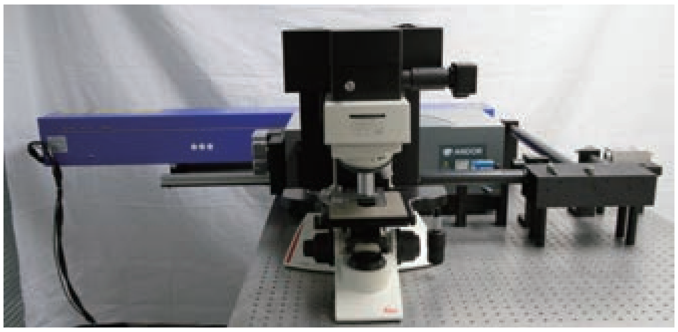
典型应用

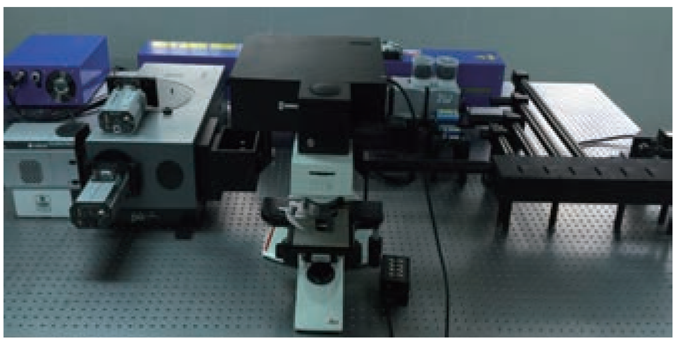
- 光化学，化学反应动力学
- TOF，VMI
- 原子分子物理，激光等离子体
- 高能物理

更多扩展：基于 VID 及 VPMT 探测器，Photek 可提供位置灵敏粒子探测器，多阳极粒子探测器，并可订制 VMI 全套系统

6. 拉曼及显微光谱系统

6.1RTS-HiR 系列激光共聚焦显微拉曼光谱仪





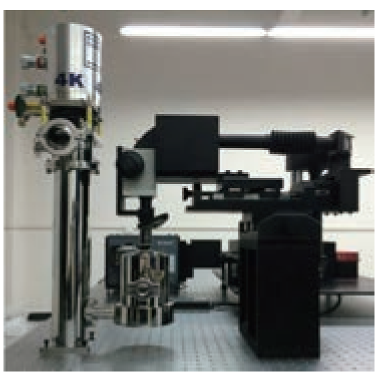
RTS-HiR 多功能激光共聚焦显微拉曼光谱系统，基于新一代显微共焦技术，采用最先进的低噪声拉曼专用 CCD 探测器，高分辨率光谱仪，使易用性及灵敏度更加优越。RTS-HiR 是目前商业化设备中扩展性最高的显微光谱系统，可根据实际需求拓展为以拉曼为主要功能并具备 PL 光谱、荧光寿命、高低温原位光谱等测试功能的光谱工作站，是您科学研究的最佳选择！

RTS-HiR 特点

- 开放式光路：基于光学平台的稳定开放式光路，方便加载各类光学元件
- 模块化设计：直接升级其他波长和功能，无需任何改动

丰富的扩展功能

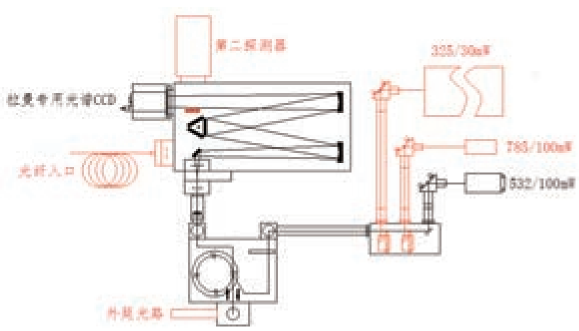
- 激光器：可最多同时接 8 个不同波长，244-1064nm 任意波段连续或者脉冲激光器 ，超连续白光激光器
- 探测器：深制冷 CCD（拉曼，荧光），EMCCD（超快 mapping），ICCD（时间分辨光谱，脉冲拉曼），InGaAs 阵列（红外拉曼，荧光），PMT（超弱信号，荧光寿命 TCSPC 和 MCS）。
- 样品室及外沿光路：高低温，探针台，磁场，SPM，高压，化学原位反应池等
- 其他扩展功能：显微镜任意功能扩展（暗场光谱，倒置显微光谱）



配置性能参数

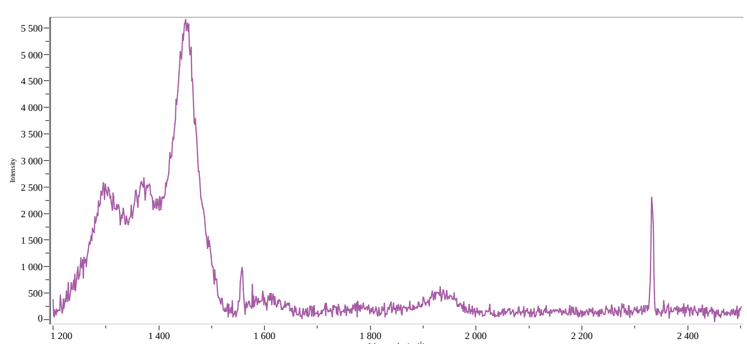
激光器	标配：532nm DPSS 激光器，TEM_{00}，线宽 <0.001pm，功率 100mW
显微镜	标配：Leica DM2700 研究级正置显微镜，10X，100X 明场物镜，50X 长焦物镜
光谱仪焦长	标配：500nm （可选择 750mm 焦长光谱仪）
光栅	标配：1800g/480nm 闪耀，1200g/500nm 闪耀，600g/500nm 闪耀
探测器	标配：2000x256 芯片格式，拉曼专用红外增强科学级光谱 CCD （BR-DD）
共焦方式	高通光率，狭缝 ---CCD 共焦
低波数性能	标配：50cm^{-1}（532,785 激发），150cm^{-1}（325 激发） 选配：布拉格光栅陷波滤光器 10cm^{-1}（488，532，785 等常见可见波长）
波长范围	标配：200-1100nm
光谱分辨率	<1cm^{-1}（可见光波段）
空间分辨率	水平方向（XY）<1um，竖直方向（Z）<2um （100X 物镜）
灵敏度	硅三阶峰信噪比 >30:1，4 阶峰可见

系统框图



标准配置为黑色，红色为可升级部分

硅 3 阶峰信噪比：5662.3 : (154-77@2200cm^{-1})=73:1



6. 拉曼及显微光谱系统

6.2 RTS-DF 系列显微暗场散射光谱仪

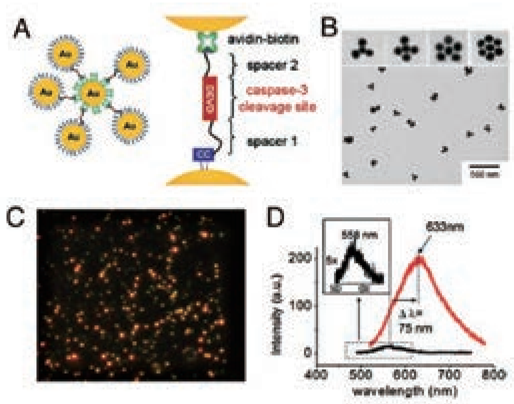
RTS-DF 系列显微暗场散射光谱仪

暗场散射光谱

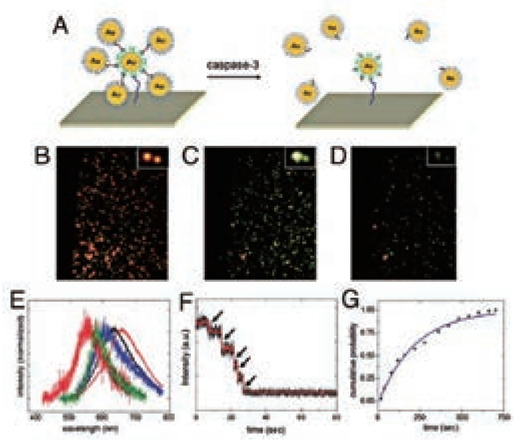
暗场显微技术是观察明场照明下无法从背景中凸显的微小颗粒 / 微小结构的有效方法。

目前广泛研究的金属纳米粒子 (可作为荧光标记物或 Plasmaon Ruler), 其散射光谱 (峰值波长、散射峰宽度及高度) 对它自身的状态和周围环境高度敏感。结合暗场显微成像、高灵敏度光谱仪和光谱探测器，通过暗场光谱测量，可以对纳米颗粒的特性及其应用进行有效的表征。

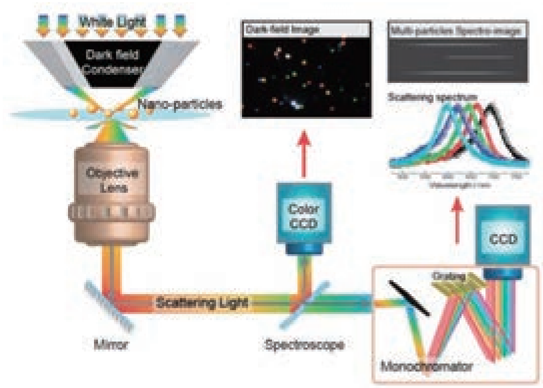
先锋科技提供丰富的暗场光谱研究工具：基于 RTS 系列共焦拉曼光谱仪的暗场升级，基于正置 / 倒置显微镜的透射 / 反射暗场成像及微区光谱系统等。



金 Crown 粒子的暗场散射图像和光谱



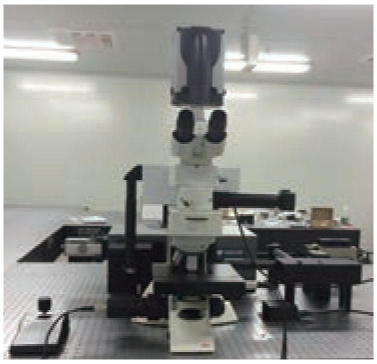
金 Crown 粒子散射光谱和强度随状态的变化



标准透射式暗场散射光谱系统结构示意图

北京金先锋光电科技有限公司可提供两种显微暗场光谱仪

第一：基于 RTS-HiR 拉曼光谱仪直接升级的正置 / 倒置显微暗场光谱 仪。使之成为集激光 拉曼和暗场散射一体 的多功能显微系统。

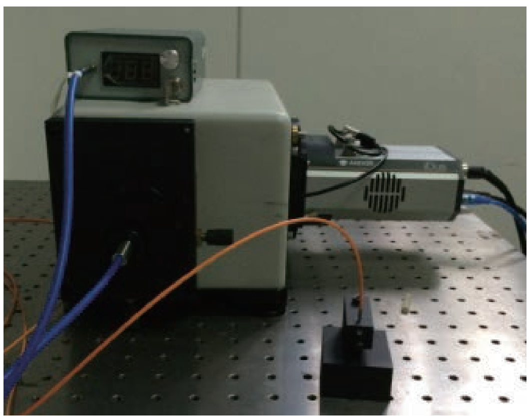


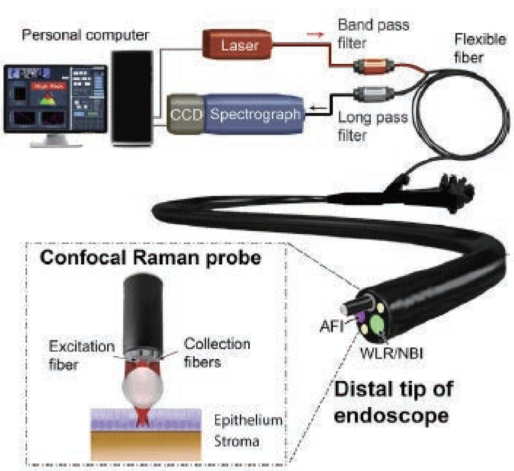
第二：正置 / 倒置暗场显微光谱系统，不包括共聚焦功能配置

参数

显微镜	标配：Nikon Ti-U 倒置暗场显微镜
光谱仪焦长	标配：193mm (328 可选)
光栅	标配：1200g/480nm 闪耀，300g/500nm 闪耀。
探测器	标配：1600x400 像素，25.6x6.4mm 成像面积背照式 EMCCD （其他格式光谱或成像相机可选 ）
波长范围	标配：300-1000nm
光谱分辨率	0.2nm@600nm@1200g/mm grating
光谱重复性	75pm

6.3 RTS-Holospec 高灵敏度光纤拉曼系统





RTS-Holospec 基于高通光量体光栅光谱仪设计，配合拉曼专用 CCD 探测器和特种光纤探头，可实现高灵敏度的拉曼光谱采集。可专用于拉曼内窥镜及其他 in-Vivo/in-Vitro 肿瘤诊断的研究工作。亦可用于工业在线及其他快速诊断过程应用。

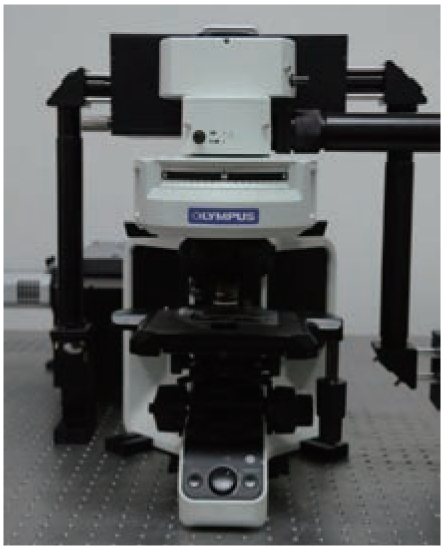
配置参数

激光器	标配：785nm 半导体光纤激光器，线宽 <0.001nm，功率 350mW
光谱仪	标配：Holospec f/1.8 高通光量体光栅光谱仪（CT 格式光谱仪可选）
探测器	标配：2000x256 芯片格式，拉曼专用红外增强科学级光谱 CCD（BR-DD）
光纤探头	标准光纤拉曼探头，或内窥镜光纤拉曼探头（探头直径 <2mm）
拉曼范围	785cm^{-1} 激发：350-2000
光谱分辨率	<3.5cm^{-1}

常规拉曼探头

内窥镜拉曼探头

6.4 显微光谱仪系统升级服务



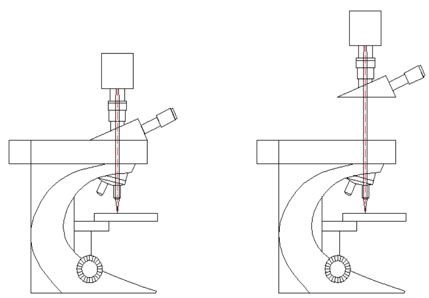
无限远显微光路特点

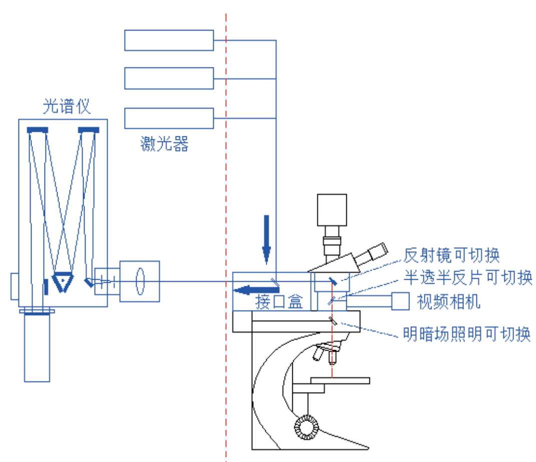
- 显微镜物镜把焦点发出的光准直为平行光
- 目镜和物镜之间可加入平板光学元件（如衰减片，滤光片等），或者增加两者间的距离，成像质量不受影响

基于显微镜无限远成像系统的原理，可以在目镜和物镜之间加入显微光谱接口盒。其作用是把激光耦合进入显微镜，然后把样品被激发出来的光信号耦合入光谱仪进行分析。

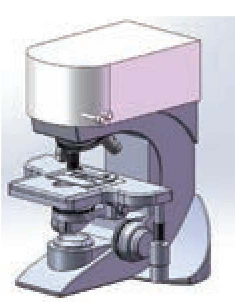
北京金先锋光电科技有限公司的显微升级对显微镜本身并没有品牌、正置倒置的限制，只要是系统配置了满足一定 NA，WD 和放大倍数要求的物镜，且至少保留一路 Infinity 无限远光路的显微镜，最后升级过后的性能都达到成套系统指标。可利用已有设备进行升级（如光谱仪，激光器，显微镜），无需另行购买。特殊的尺寸可定制接口盒。

注：除特殊要求以外，所有的升级均为自由光路耦合，不使用光纤，以保证最大的通光量





显微拉曼光谱升级模块

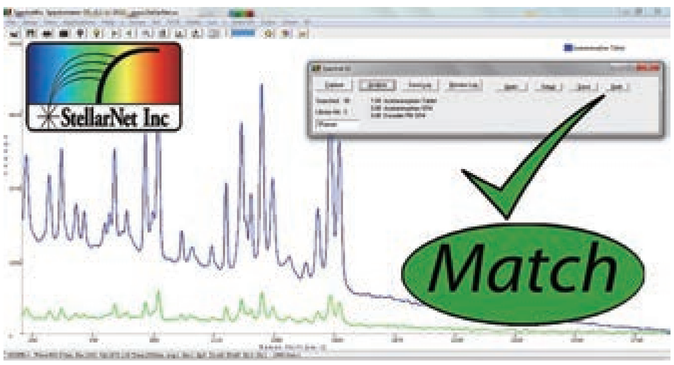


- 与 RTS 使用相同的光谱仪和 CCD 探测器配置，以及相同的分辨率能力
- 采用标准的目镜筒接口，跟所有标准目镜筒均可耦合
- 采用叠加设计，每一个模块只针对单一的激光器波长，可见光激光器 (488-785nm) 均能达到 50nm 低波数
- 采用高效光纤耦合模块，拉曼信号经 50um 熔石英光纤耦合进光谱仪
- 采用简易激光器内置（小型半导体激光器或固体激光器），或者激光器单模光纤耦合进模块（大型气体激光器及其他任何需要高空间分辨率应用）
- 最大程度保证显微镜原有功能不受影响，推荐添加的波长不超过两个

6.5 便携式拉曼光谱仪

Stellarnet 发布了一个新拉曼光谱的应用，进行快速鉴定各种液体，固体，或粉末样本。

- 低成本 - 稳固 - 高性能
- 标准光纤接口连接拉曼探针
- 免费提供 SpectraWiz Software and SDK 开发包
- 高速 USB2 接口
- 适用于实验室、过程监控、和野外应用



便携拉曼激光探针 - 带有器皿支架

- RamuLaser 785nm 激光，标准 FC/APC
- 坚固耐用，电池供电
- 拉曼激光器线宽 0.2nm FWHM
- 功率可调 350/499mWat

激光器 Lab-LS Laser System

- 光纤耦合输出功率 >350 mW
- 光谱线宽 < 0.15 nm
- 超窄光谱线宽可做到 1 cm^{-1} 温度稳定性 (< 0.007 nm/℃)

拉曼激光探针

- 785nm 激光探针，标准光路系统
- 激光功率 100mWatt
- 拉曼激光线宽 0.2nm FWHM
- 坚固耐用，电池供电
- 标准 FC or SMA905 光纤接口
- 探针焦距 4.2mm
- 理想的显微安装或小固体样品

参数	单位	最小	典型	最大	注释
输出功率	mw	350	375		
输出功率稳定性	%		± 1		
峰值波长	nm	784.5	785	785.5	
3dB 线宽 (FWHM)	nm		0.1	0.15	
峰值波长漂移	nm			± 0.10	使用寿命内
信噪比 (SMSR)	dB	35	45		
预热时间	sec			10/1.5	冷 / 热启动

型号配置

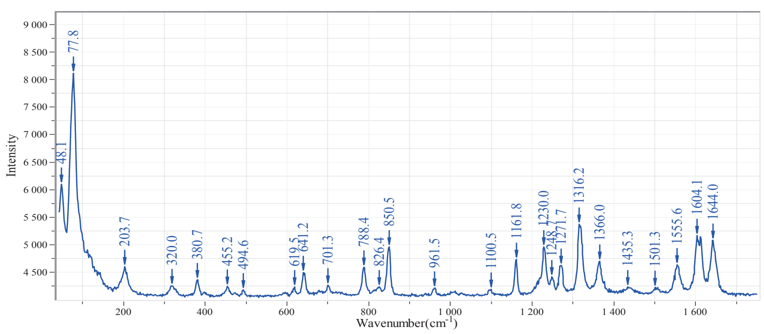
Raman-SR	785nm 激发，分辨率为 8 cm^{-1}@200-3200 cm^{-1}
Raman-HR	785nm 激发，分辨率为 4 cm^{-1}@200-2200 cm^{-1}
Raman-HR-TEC	785nm 激发，分辨率为 4 cm^{-1}@200-2200 cm^{-1} ，配置半导体制冷装置，提高信噪比，探测器积分时间大于 3s
Raman-HR-TEC-IG	1064nm 激发，分辨率为 8 cm^{-1}@200-2200 cm^{-1}，配置热电制冷型 1024 像素 PDA 铟镓砷阵列探测器 1064nm 激光器最大程度减少荧光！
配件	
RamuLaser-Vial	便携式 785nm 拉曼激光器，350/499mW 输出可调，集成带有比色皿支架的积分球作为光路收集装置，包含可连续工作 8h 的锂电池
RamuLaser-Probe	便携式 785nm 拉曼激光器，350/499mW 输出可调，FC/APC 标准拉曼探头，配置可连续工作 8 小时的锂电池
Raman-Probe-785	附加到激光器 FC/APC 和光谱仪 SMA905 接口处，可配置拉曼滤光片，到样品的工作距离为 4.5mm.
Lab-LS-785	实验室用拉曼激光光源 SSR-Laser-785-350 功率 350mW 波长 785nm
Raman-LaProbe	便携式 785nm 拉曼探头，输出功率 100mW，0.2nm 激光线宽，配有 FC/SMA905 接口光纤
SSR-Laser-785-350	稳频激光系统@785nm with<4 cm^{-1}resolution,350mw
SSR-Laser-785-500	稳频激光系统@785nm with<4 cm^{-1}resolution,500mw

拉曼光谱仪规格

光谱分辨率	4 cm^{-1} or 8 cm^{-1}	尺寸	1x3x5 inch
信噪比	1000:1	重量	14 ounces
探测器类型	Enhanced CCD with 2048 pixels	功率	<100mA , USB powered
衍射光栅	1200 g/mm with gold surface	光纤输入	SMA905
光谱范围 @785nm	200-2200 cm^{-1} / 200-3200 cm^{-1}	通讯接口	USB-2
杂散光	<0.05%	操作系统	WinXP, Vista, Win7 (32/64-bit)
曝光时间	to 20sec or to 60sec w/ TEC	软件	SpectraWiz, LabView, Delphi, C

6.6 Zolix Finder Vista/Finder One 一体式激光共聚焦显微拉曼光谱仪

Finder Vista“微曼”系列显微共聚焦激光拉曼光谱仪



测试实例：止痛片（激发波长：532nm）

性能特点

- 高灵敏度：采用大通光口径影像校正光谱仪和进口低噪声科学级 CCD
- 高重复性：光路设计结构稳固，全自动，一体化设计
- 模块升级选项：可提供 Mapping、变温等多种功能升级模块，满足多方面科研需求
- 易操作：软件窗口操作模式，简单易用

配置参数

主型号	Finder Vista
激光器	标配：532nm（≥ 100mW, TEM00） 选配：266nm、325nm、633nm、785nm 等
显微镜	标配：正置显微镜
拉曼光谱范围	60-5,000cm^{-1}（典型值）
分辨率	≤ 0.9cm^{-1}（@585.25nm）
空间分辨率	水平＜ 1μm，垂直＜ 2μm
探测器类型	TE 深制冷型背感光 CCD（LDC-DD 技术）
有效像元	2000 × 256
像元尺寸	15 × 15μm
量子效率	95%（@780nm）

★规格参数为 532nm 激光条件下的典型值，依据所选激发波长的改变会有所改变，详情请洽询！

Finder One“微谱”系列微区激光拉曼光谱仪

性能特点

- 超高性价比
- 满足科研级需求的超高性能
- 自动曝光功能
- 荧光背景扣除功能
- 可定制测试分析软件
- 扩展联用功能

配置参数

主型号	Finder One
激光器	标配：532nm（≥ 100mW,TEM00）/ 选配：325nm、633nm、785nm 等
拉曼光谱范围	180-5,000cm^{-1}（高灵敏度版）、90-5,000cm^{-1}（低波数版）
分辨率	≤ 2cm^{-1}（@585.25nm）
探测器类型	TE 深制冷型背感光 CCD（LDC-DD 技术）
有效像元	2000 × 256
像元尺寸	15 × 15μm
量子效率	95%（@780nm）

★规格参数为 532nm 激光条件下的典型值，依据所选激发波长的改变会有所改变，详情请洽询！

6.7 Zolix UVRaman-100 紫外共振拉曼光谱仪

MiRass“微振”系列紫外共振拉曼光谱仪

性能特点

- 紫外光激发可以避免荧光的干扰
- 充分利用某些特定研究对象的紫外共振增强效应选择性激发，提升几个数量级的信号强度
- 以双级联单色仪取代陷波滤光片（或边缘滤光片），激发波长可任意选择和替代，无需重新校准光路
- 基于三级联光谱仪结构，仪器的低波数性能极佳，可达 15cm^{-1}

配置参数

主型号	MiRass DUV
激光器	标配：325nm（≥30mW,TEM00）、532nm（≥100mW,TEM00） 选配：244nm、266nm、窄线宽可调谐激光器（UV-NIR）
拉曼光谱范围	50-5,000cm^{-1}（325nm 激发）、15-5,000cm^{-1}（532nm 激发）
分辨率	≤1cm^{-1}（@585.25nm）
探测器类型	深度制冷型背感光 CCD
探测器响应范围	200-1000（紫外区增强）
有效像元	2048×512
像元尺寸	13.5×13.5μm
量子效率	＞40%（@250-400nm）

★规格参数为 532nm 激光条件下的典型值，依据所选激发波长的改变会有所改变，详情请洽询！

7. 通用光电产品

7.1 SRS 高端通用光电仪器

SRS 锁相放大器

——业界标准：对交变信号进行相敏检波，检测低信噪比直流或恒定频率的信号

SR830

采用数字信号处理（DSP）技术，相位稳定性比模拟产品高百倍左右，具有高精度，高稳定性，有两大相位噪声抑制等特点。是世界上应用最广泛、性价比最高的双相 DSP 锁相放大器。

应用

低信噪比的探测系统（如红外光电探测，空间信号探测等）微弱信号 重现

主要参数：

- 频率范围是 0.001Hz 到 102.4KHz
- 大于 100dB 的高动态范围
- 5ppm/℃ 的高稳定性
- 0.01° 的相位分辨率
- 自动增益、自动存储、自动调相、自动偏置
- GPIB 和 RS232 接口可以方便进行外部通讯

SR850

最新推出的高相位精度并具有图形化显示锁相放大器 (LCR 显示，双通道 DSP，1mHz—102.4kHz 更高的相位精度 0.001°）

SR510/SR530（模拟单 / 双通道，0.5Hz—100kHz）

SR810（单通道 DSP1mHz—102.4kHz），

SR844（高带宽 25kHz—200MHz）射频锁相放大器，最高频宽 200MHz。

可配 SR540 光学斩波器，用于光学实验；可选配 SR550，SR552，SR554 三种专门用于锁相放大器的前置放大器，以提高灵敏度。

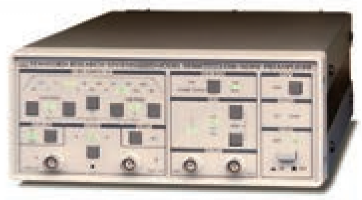
SR124 模拟锁相放大器（新）

- 更宽的频率范围 0.2Hz 到 200KHz
- 低噪声，全模拟设计
- 无数字干涉
- 低噪声电流和电压输入
- 谐波探测（f，2f 或者 3f）
- 可选输入滤波

全新 2MHz 数字锁相放大器 SR865:

- 2MHz 带宽，高性价比高频锁相放大器；
- 120dB 动态保留，当噪声振幅比信号大 6 个数量级时仍不会饱和；
- 双参考模式，可同时测量信号的边带 / 傍带；
- 扫描功能，内置参考频率，参考输出振幅，参考输出 DC 偏置，可进行扫描；
- 10MHz 时基输出与输入功能，支持多台锁相及锁相与其它时频设备同步；
- 全新触摸图形显示屏，轻松显示四个信号通道及信号振幅 /FFT 等曲线图形；
- 八百万点内置存储，支持 ASCII 导出到 USB 存储器；
- GPIB，RS232，USB，Ethernet 全方位电脑接口；
- HDMI 视频输出。

前置放大器



SR560 低噪声前置电压放大器

在低温或光学测量等噪声至关重要的应用中，SR560 是理想的选择。SR560 是一个真正的差分或单端输入放大器，配置高 / 低通滤波器，以及可供给 15h 的可充电电池。除非仪器设置变更，否则 SR560 的微处理器均处于“睡眠”状态，任何数字信号噪声不会干扰您的低水平模拟信号。

- 1MHz 频率带宽
- 4nV/ √ Hz 输入噪声
- 100MΩ 输入阻抗
- 1 至 50000 可变增益
- RS232 接口

SR570 低噪声前置电流放大器

为低噪声信号恢复实验而设计的 SR570 前置电流放大器是当今业界的标准。它提供 1pA/V 的增益，可配置高和低通滤波器，以及输入偏置电流操作，也可通过 RS232 编程使用。高频带，低噪声，及低漂移增益状态可让您优化仪器以适应不同的应用。

- 1MHz 频率带宽
- 5fA/ √ Hz 输入噪声
- 1pA/V 最大增益
- 可变直流偏置电压
- 电源或电池供电操作

SR445A 350MHz 前置放大器

- 4 个独立的通道
- 350MHz 的带宽
- 1ns 上升 / 下降时间
- 6.4 nV/ √ Hz 输入噪声
- 电压增益可以达到 625 倍
- 输入输出阻抗为 50Ω
- 优越的线性相位

SR550 FET 输入型前置放大器

- 输入噪声仅 3.6nV √ Hz
- FET 输入；100MΩ 输入阻抗
- 1、2、5 和 10 倍增益 单端或差分输入
- AC 耦合方式输入
- 高共模抑制比

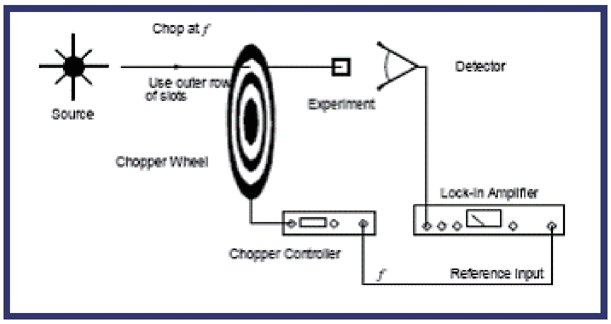
SR552 BJT 输入型前置放大器

- 输入噪声仅 1.4nV √ Hz
- 双极输入 100kΩ 输入阻抗
- 可调增益为 10,20,50 和 100 单端或差分输入
- AC 模式输入
- 可由锁相放大器供电

SR554 变压式前置放大器

- 0.1 nV √ Hz 输入噪声
- 变压器耦合输入
- 大于 40dB 隔离度（DC—500MHz）
- 适用于低阻抗源
- 0.1Hz—40kHz 宽带
- 单端或差分输入
- 100 或 500 倍增益
- 直接从 SRS 锁相放大器获取供电

SR540 光学斩波器



斩波频率稳定，精度高，是现代进行调制光学测量的必备部件，主要用于光纤放大器特性测量、光纤光栅传感、光电子材料特性分析等研究从简单的实验到双束和内部调制测量。SR540 具有电压控制输入，四位数字频率显示，十段频率控制，和两种可选工作模式的参考输出。4Hz—3.7kHz 斩波频率，单光束和双光束调制，低相位抖动，和频与差频参考信号输入。

光学斩波器 SR540 与锁相放大器搭配起来使用，可组成一套光谱的微弱光信号检测系统，也可以用在电学、磁学等方面测试中。

斩波频率

- 4 Hz to 400 Hz (5/6 slot blade)
- 400 Hz to 3.7 kHz (25/30 slot blade)

频率稳定性

- 250 ppm/℃ (typ.)

频率漂移

- <2 %, 100 Hz < f < 3700 Hz

相位抖动 (rms)

- 0.2°　(50 Hz to 400 Hz)
- 0.5°　(400 Hz to 3.7 kHz)

门积分平均器（BOXCAR）

在重复的脉冲信号情况下，用于时间分辨的信号探测以及低信噪比脉冲信号还原最短采样门宽 2ns(SR250)/100ps(SR255)，触发频率高达 50kHz，平均采样率可到 10,000 次。并有模拟和数字两种输出。

此系统采用模块化设计，可以根据不同客户的需求选择不同的模块。通常我们认为一套 BOXCAR 应该至少包含以下模块：

- SR280　主框架，包含电源
- SR250　（或 SR255）门积分平均模块
- SR245　计算机接口
- SR272　操作软件

根据您实验需求，还可以选择以下模块：

- SR240　四通道 300MHz 前置放大器
- SR200　门扫描模块
- SR235　模拟处理器模块，具有背景消除，高分辨率和可变滤波及增益功能。

光子计数器

灵敏度最高的光电探测方式——单光子计数

SR400 双通道门控光子计数器

是测试低光子或粒子速率的理想之选。它集宽带放大器，低噪声鉴别器，门发生器，计数器及计算机控制于一体。其信号测试范围从每分几个至每秒 2 亿个计数。可选配 SR445 高频宽 350MHz 前置放大器，以增加探测灵敏度。

- 200MHz 计数率
- 独立双通道
- 5ns 最小门宽
- 门控和连续模式
- 用于时间分辨计数的门扫描模式
- GPIB 和 RS232 接口

SR430 多通道标定 / 平均器

用于纳秒 - 毫秒量级时间分辨的光子计数探测；100MHz 的计数频率，最大约 16,000 通道。在时间分辨光子计数，质谱分析，LIDAR 和飞行时间探测实验中，SR430 都是一个极好的选择。它以高达 32K 连续时间窗和 5ns 的窗宽宽，让您知道每个计数出现的精准时刻。

- 5ns to 10ms bin width
- 无通道间死区
- 计数率高至 100MHz
- 在屏数据分析
- GPIB 和 RS232 接口

数字延时脉冲发生器

——应用最可靠的时序控制器，广泛应用于激光器时序控制、实验室设备精确同步、测距以及测速装置等

DG645 八通道数字延时脉冲发生器

由高精度电路产生 TTL 幅值的脉冲并进行数字化控制其延迟时间进行输出。提供四路单独的脉冲输出，选配最多八路延时输出。该仪器提供更低的抖动，更高的精度，更快的触发频率和更多的输出。

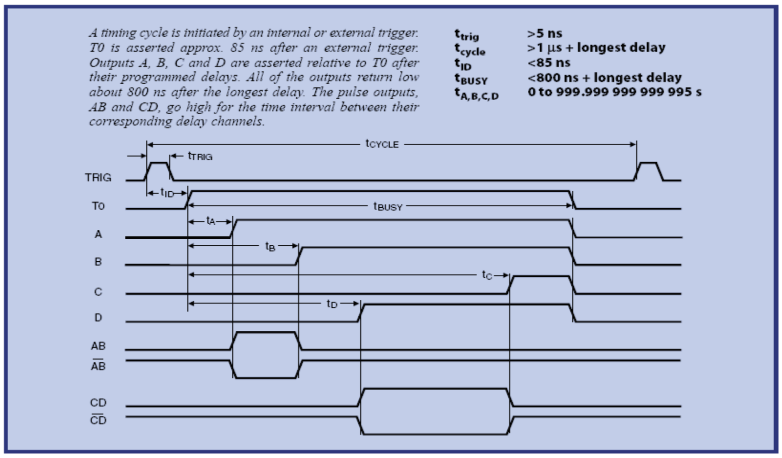
- 4 路脉冲输出，8 路延时输出（opt.）
- 25ps rms 抖动
- 10MHz 触发频率
- 小于 1ns 的快速转换时间
- 延时分辨率 5ps
- 可选铷钟和恒温晶振
- 以太网，GPIB，RS232 计算机接口

- 5ps 延时精度
- <100ps rms 抖动
- 可调节输出振幅和偏移
- 输出阻抗 50Ω 或者高阻抗
- 1MHz 的外部触发频率
- 可以选择 ±32V 输出

DG535 数字延时脉冲发生器

四路延时通道和两路独立的脉冲输出。通过前面板可以设置延时时间和脉冲宽度，并且以 TTL、ECL、NIM 或者变量电压形式 BNC 输出。其高精度、低抖动、宽的延时范围使 DG535 成为激光时序控制、自动测试和高精度脉冲应用的最理想选择，是同类产品中性价比最高的时序控制器。

数字延时脉冲发生器的时序控制都可以通过设备前面板或者远程控制来设定，十分简单易行，每个通道都可相对于 T0 时刻设置：



A = T0 + 0.00125000 　　B = A + 0.00000005

C = T0 + 0.10000000 　　D = C + 0.00100000

DB64 开关型延时发生器：

0 到 63.5ns 延时范围，0.5ns 的分辨率

高压电源

——可编程低纹波高稳定电源

- SRS 的 PS300 系列新近增加了四个高压源：-10KV、+10KV、-20KV 和 +20KV。所有 PS300 系列的电源均提供包括可编程电流和电压限幅功能，可选择过载响应，短路保护，及 GPIB 通讯接口等多种功能。
- 另有 ±1.25kV，±2.5kV，±5kV 几种高精度低纹波高压电源供您选择。

其中 PS310、PS325 和 PS350 拥有双极性，25W 的输出；PS355、PS365、PS370 和 PS375 是单极性，10W 的输出。所有设备都可编程，带具有电流电弧和短路保护，使其电源可以作为一个恒流电源使用。

Model	Output Voltage	Current
PS310	0 to ±1.25kV	20mA
PS325	0 to ±2.5kV	10mA
PS350	0 to ±5kV	5mA
PS355	0 to -10kV	1mA
PS365	0 to +10kV	1mA
PS370	0 to -20kV	0.5mA
PS375	0 to +20kV	0.5mA

激光控制系统

激光快门 — 几乎无任何 震动的机械快门

- SR470 激光快门控制器系统
- SR474 四通道激光快门控制系统

该系列产品是基于一种独特设计的快门头，提供两款不同的控制设备。其中 SR470 为单个快门提供时序信号（包括触发脉冲），而 SR474 则由外部时序脉冲控制，驱动多达四个快门。

快门内部基于 DSP 闭环反馈的控制系统，精确引导叶片的开关动作，不产生任何机械碰撞，从实质上避免了任何震动。采用微处理时序控制在任意占空比的情况下都可在从直流到 125Hz 的频率下工作，具有 3mm 的孔径，1 千万次以上的使用寿命，真正的超低振动和机械激光束拦截。

半导体激光二极管控制器（带有温度控制） LDC501

以具有竞争力的价格，提供优良的性能，将低噪声 500mA 电流源和 36W 温度控制器集于一体，完整的 LD 和 TEC 测试能力，全面的激光器保护措施，不间断的恒流 / 恒功率切换能力，是激光二极管电流驱动和温度控制的理想之选。

LD 控制器

- 100mA，500mA 或 2A 低噪声电流源
- 极低飘移（<10ppm/℃）
- 宽频带调制（高达 1.1MHz）
- GPIB，RS232 及以太网接口

TEC 控制器

- 超高稳定度（0.0005℃ /℃）
- 36W 输出功率
- 数字 PID，自动整定功能
- 热敏电阻，RTD 及 IC 温度控

测试与测量仪器

- 频率测试范围　DC 到 102.4KHz 带宽
- FFT 分辨率　100, 200, 400 or 800 lines
- 精确性　25 ppm from 20℃ to 40℃
- 谐波失真 < -80 dB (single tone in band)
- 最大输入电平 57 Vp
- 动态范围 90 dB typical, 80dB guaranteed(FFT and Octave)，145dB typical (Swept-Sine)
- 满量程输入范围 -50dBV (3.16mVp) to +34dBV (50Vp) in 2dB steps

动态信号分析仪 SR785

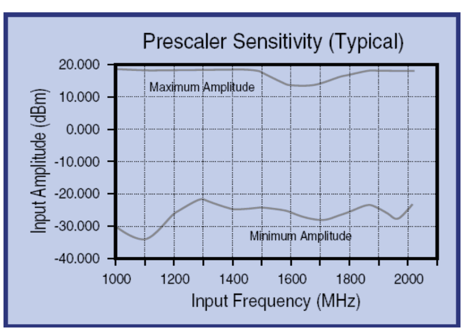
真正的双通道 100KHz 实际带宽

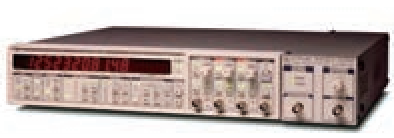
SRS 动态信号分析仪是一款精度高、功能强大的信号分析仪。它是目前性能最强的 100KHz 动态信号分析仪，而且价格不到其它可与之匹敌的分析仪一半。此设备融合了新的硬件和软件使之成为电子分析和机械系统的理想工具。

SRS 动态信号分析仪优良的性能和参数使其能够完成多方面的测量，如伺服系统、控制系统、声学、振动测试、模式分析和机械诊断等等。标准的测量包括 FFT、指令跟踪、倍频、正弦扫频、相关时间柱状图。在实际应用中，一台动态信号分析仪具有多种仪器的功能，如：光谱分析、振动分析、倍频分析和示波器等。

SR760/SR770 单通道频谱分析仪，实时 100kHz 的真正带宽，90dB 动态范围

SR780/SR785 双通道动态信号分析仪，是一个真正的双通道 100KHz 动态信号分析仪，每个通道可以单独使用，并且拥有自己的频率范围，分辨率，和中心频率。





SR620 时间间隔 / 频率计数器

在实验室和 ATE 环境下都可进行时间频率测量，该仪器的单脉冲时间分辨率和超低抖动使其成为所有应用程序的首选设备。

- 1.3GHz 频率范围
- 11 位频率分辨率
- 0.001°　相位精度
- 10MHz 的铷时基输出
- 统计分析和艾伦方差
- GPIB 和 RS232 接口

SR625 内置铷时基，具有更高的稳定性，频率范围达到 2GHz，被 NIST 作为频率计数的标准，用来校正工作站，发射机，和许多其他类型通信系统。它结合高分辨率，宽多样化服务使其成为计数器的标准。

主要应用：精密计时、激光测距、激光定位等高精度时间 / 空间测量研究

可编程带通滤波器

双通道高通（SR640），双通道低通（SR645），低通+高通（SR650）；

- 100KHz 独立双通道频率范围
- 115dB/ 倍频衰减系数
- 0.1dB 通带纹波
- 6nV/ √ Hz 输入噪声
- 80dB 的高增益
- GPIB 和 RS232 接口

MPA100/MPA120/MPA160 熔点测量系统

熔点分析范围为 0° 到 400° ；温度分辨率为 0.1° ；加热时间小于 10min；温度测定精确度为 ±0.3° 到 ±0.8° ；Pt RTD 的温度传感器。

OptiMelt 和 EZ-Melt 系列是一个用来确定化学物质熔点的全自动分析仪。它检测快速，精准，并且易于操作。在样品融化过程中，内置闭循环 PID 算法控制温度，且内置一个数码相机不断检测样品，再使用数字图像处理技术，来准确断定样品的熔点。

QCM200 石英微量天平

QCM200 石英晶体微天平可测量物体表面或者薄膜等物质反映过程中的质量和粘性。这个系统包括一个控制器、 晶体振荡器、 水晶样品架、 三个石英晶体和 Windows / Mac 软件（QCM200）。

晶体微天平利用石英晶体谐振器的压电特性，将石英晶振电极表面质量变化转化为振荡电路中电信号和频率变化，进而获得高精度数据。测量精度在纳克级，要比电子天平高出 100 倍。

对于一般科研实验来说，QCM200 的测量精度完全可以满足要求；但对于一些及特殊的科研，需要外加一个高稳定频率，时间精准的铷振荡器，例如美国 SRS 公司的 FS725 台式铷钟。

SR715/SR720 LCR 测试仪

SR715 和 SR720 LCR 测试仪测量无源器件的误差低至 0.05%，仪器易于使用，安装、调整和校准都非常快捷，是进货检验，质量控制，自动化测试等应用的理想选择。

- 0.05 % 基本精度 (SR720), 0.2 % (SR715)
- 5 位显示 L, C, R and Q or D
- 测试频率到 100 kHz (SR720)
- 每秒 20 次测量
- 外部电容偏差可至 40 V
- RS-232, GPIB 接口

SR630 热电偶监测仪

SR630 是一款 16 通道的热电偶监测仪，可用来读取，扫描，打印和登录温度或电压数据。 可以使用七个标准热电偶中的任意一个读取 -200 ~ 1700 ℃的温度。对于远程监控应用，SR630 可以记录时间和存储多达 2000 次的读数以供日后分析。

- 16 通道
- B, E, J, K, R, S 和 T 类型热电偶
- 0.1 ℃分辨率
- 显示 ℃ , ° F, K 和 VDC
- 2,000 个点存储空间
- 四路与温度成比例的输出
- GPIB, RS-232 和打印机接口

函数发生器

SG384—4GHz 射频信号发生器

该信号源是一个高性能，价格适中的射频源。采用独特的，创新的架构（频率合成技术），可提供超高分辨率（1μHz），出色的相位噪声，多功能调制功能（调幅，调频，ØM，脉冲调制和扫描）。标准的 SG384 产生 4.05GHz 正弦信号，一个可选的倍频器（opt02）可以使频率扩展到 8.1GHz，另外可选低振动差分时钟输出，和外部 I/Q 调制输入，为了提高精度 SG384 还可以选配铷钟。

- 频率范围 DC 至 4.05GHz
- 分辨率 1μHz
- 调幅，调频，ØM, PM
- OCXO 时基（标准）
- -116dBc/Hz SSB 相位噪声
- （20kHz 偏置，f =1GHz）
- 铷时基（选配）
- 方波时钟输出（选配）
- 模拟 I / Q 输入（选配）
- 以太网，GPIB 和 RS - 232 接口

SG396- 矢量信号发生器

该信号源是一个高性能，价格适中的射频源。可提供超高分辨率（1μHz），极低的相位噪声 (–116 dBc/Hz @1 GHz)。

- 频率范围 DC 至 6.075GHz
- 分辨率 1μHz
- 调幅，调频
- I / Q 调制输入（300MHz RF BW）
- ASK,FSK,MSK,PSK,QAM,VSB 和定制 I/Q
- GSM,EDGE,W-CMDA,APCO-25,DECT,NADC,PDC,ATSC-DTV 和 TETRA 预设
- 以太网，GPIB 和 RS - 232 接口

时钟发生器　CG635　2GHz 时钟发生器

CG635 产生极为稳定频率范围从 1μHz 到 2.05GHz 的方波时钟。该仪器具有高频率分辨率，低抖动，快速转换时间和灵活的输出电平等特点使之成为任何数字元件、系统或网络测试的最理想选择。

- 时钟频率 1μHz 到 2.05GHz
- 随机抖动 <1 ps rms
- 16 位频率分辨率
- 80 ps 的上升和下降时间
- CMOS，PECL，ECL，LVDS，RS - 485 的输出
- 相位控制和时间调制
- OCXO 的和铷时基（选配）

函数 / 任意波形发生器

- DS335　3MHz 函数发生器
- DS340　15MHz 函数 / 任意波形发生器，
- DS345　30MHz 函数 / 任意波形发生器，DS360　200kHz 超低畸变函数发生器
- 1μHz 至 30.2MHz，15.1MHz 和 3.1MHz 的频率范围
- 1μHz 的频率分辨率
- 正弦，方波，斜波，三角及噪音输出方式
- 相位连续频率扫描
- 调频，调相，调幅，突发调整
- RS232 和 GPIB 接口

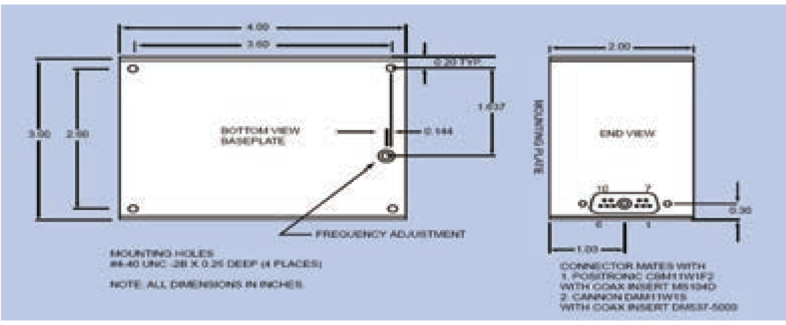
高精度时间频率仪器

- 输出频率　10MHz 正弦波
- 输出幅值　0.5Vrms ±1%
- 长期(老化率)　月老化率：<5E-11
  年老化率：<5E-10
- 短期 (Allan 方差)　<2E-11 @ 1 sec
  <1E-11 @ 10 sec
  <2E-12 @ 100sec
- 谐波失真　<- 25 dBc
- 开机特性　6 min 锁定 7 min <1E-9
- 电源　+24VDC
- 体积 76 x 101 x 51 mm（3×4×2）

铷钟

PRS10 铷原子振荡器(铷钟)是美国 SRS 公司生产的高性能铷原子振荡器产品，具有低相噪、低漂移、稳定度高等特点。可广泛应用于电信、时统、雷达、计量标准等领域。

PRS10 铷钟是一款超低相位噪声(<-130dBc/Hz@10Hz) 的 10MHz 铷原子振荡器。可以满足不同的通讯、时序和仪器需求。极低的月老化率(< 5E-11), 使其非常适合作为一款时基部件用于精密频率测量。该振荡器有一个 1pps 输入端口可用于外部参考标准(如 GPS)进行锁相并具有 72 小时 Stratμm 1 Level 的保持能力。铷钟的使用寿命预期可达 20 年且该器件备有一个标准 RS-232 计算机接口。



时间基准与振荡器

- FS725 台式铷频标基准
- 10MHz and 5MHz 输出
- 20 年老化小于 0.005ppm
- 超低相位噪声 (<-130 dBc/Hz at 10 Hz)
- 内置分配放大器 (up to 22 outputs)
- 用于 GPS 定位的 1pps 输出和输入
- RS-232 计算机接口

台式铷钟内部集成铷振荡器(PRS10)低噪声 AC 电源供电，并配有机箱和分配放大器，该设备标配 2 个 10MHz 和 1 个 5MHz 的 BNC 输出，别具有 1pps 输出用于同步 GPS 的输入和输出。另外 FS725 可选配附件增加输出端口，额外增加 18 通道，用以同步更多时间设备。

其他时基设备

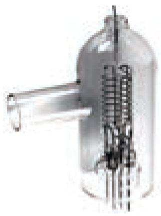
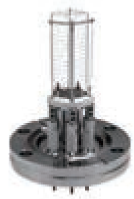
SC10 高稳石英晶震频标；FS700 LORN-C 频率基准以及 FS710 10MHz AGC 信号分配放大器

信号分配放大器(FS730 和 FS735 系列)

主要用于进行信号分配，提供 1 路输入和 7 路输出。该设备可以作为离信号源很远的参考信号源使用。

5MHz、10MHz、CMOS 逻辑、带宽 50Ω、带宽 75Ω 各种型号的分配放大器供您选择。

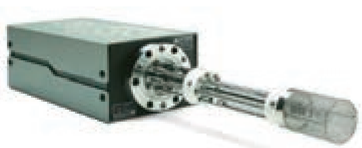
真空与分析测试系统

PG108 真空计及配套离子规

PG108 对流增强真空计采用全金属，刀口铜质密封垫片。测试范围从 1000Torr 到真空，并且可以兼容超高电压，工作温度可达 150℃，兼容 IGC100 控制器，随时读取数据。快速响应时间，高精确，高稳定性。

Bayard-Alpert 离子规有玻璃、金属和特高压几种类型；灯丝类型有 ThO2/Ir 或 tungsten，单丝或者双丝。根据不用压强和连接方式来确定规格。



探测器类型	标准法拉第杯 (FC), 可选电子倍增 (EM)
分辨率	优于 0.5amu
灵敏度 (A/Torr)	2 × 10^{-4} (FC), <200 (EM)
探测极限	5 × 10^{-11} Torr (FC), 5 × 10^{-14} Torr (EM)
测试范围	10^{-4} Torr to UHV (FC) 10^{-6} Torr to UHV (EM)
操作温度	70℃ (max.)
工作温度	300℃ (without ECU)

RGA系列残余气体分析仪

可以定量和定性分析出真空腔中残余气体的浓度和成分。

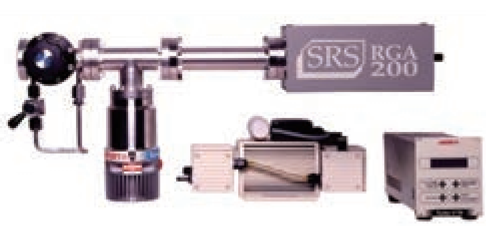
- 100，200，和 300amu 优于 1amu 的分辨率 6 个量级的动态范围可检测 5 x 10^{-14}Torr
- 实时 RGA Windows 和 LabVIEW 软件质谱，泄漏检测和压力对时间方式现场可更换的电子倍增器和灯丝 RS232 计算机接口

残余气体分析仪（RGA）划分为 100、200、300amu 三种型号，其优异的性能使其成为真空分析仪中领先产品。每一个 RGA 系统都由一个四级杆探针和电子控制单元组成，实时分析 windows 软件包可以更方便用于数据采集和分析，并可进行远程控制。

CIS 系列封闭离子源式质谱仪

- 100，200 和 300amu 系统
- 1 ppm 的检测
- 10mTorr 最大工作压力
- 1 × 10^{-12} Torr 检测极限
- RGA 的 Windows 软件
- 可现场更换的电子倍增器和长丝
- RGA 和 CIS 模式

CIS Parameter	Range	CIS mode	RGA mode
Electron emission current (mA)	0 to 1	0.05	0.5
Electron energy (eV)	25 to 105	70 or 35	70
Ion energy (eV)	4 or 8	4 or 8	4 or 8
Extraction voltage (V)	0 to −150	−50 (typ.)	−50 (typ.)
Sensitivity (A/Torr) (for N_2 @ 28 amu)		10^{-6}	10^{-5}
Linear range upper limit (Torr)		2 × 10^{-3}	10^{-4}
MDPP (Torr)		10^{-8}	10^{-9}



PPR 系列过程检测系统

主要应用：真空在线检测；高真空成份分析；MOCVD 等在线过程监控；10mTorr-10Torr 真空度内反应过程检测等等

- 0.01, 0.1, 1.0 or 10 Torr inlet pressure
- 3 × 10^{-5} Torr-L/s flow rate
- 2 second response time (0.1 Torr)
- 100, 200 or 300 amu systems
- Field-replaceable electron multiplier and filament
- 6 orders of magnitude dynamic rang

QMS 系列四极质谱仪

一个高效，低成本的宽范围的质谱分析仪。广泛的有效应用，具有高性价比的解决方案，这个质谱分析简化了在线过程检测和气体分析，泄漏检测和故障诊断分析等实验。

- 100，200 或 300amu 系统
- 压力范围从 10mPa 到 1Pa
- 高分辨率超过 1amu
- <0.5s 的响应时间
- 可移动小型化设计
- 6 个量级的动态范围
- 自带 RGA　Windows 软件
- RS -232 计算机接口

UGA （ULT）系列大气分析设备

最新技术的质谱分析仪，压强测试范围从大气到超高真空压强，是在线监测和混合气体分析的理想设备。无论检测受限制的污染物，溶剂，氢化物，制冷剂或者是腐蚀性气体，UGA 都能胜任。UGA 的应用包括半导体尾气检测，杂物箱分析，燃料电池的研究，氟利昂检测，污染检测，发酵研究和简单真空分析。

UGA 系统自带 windows 软件，实时采集数据和图形化显示，操作方便快捷。软件功能中包含模拟的柱状扫描模式、压力和时间关系图、检漏测试、气体分析和在线分析。标准的 GPIB 和 RS232 接口方便与计算机连接控制。

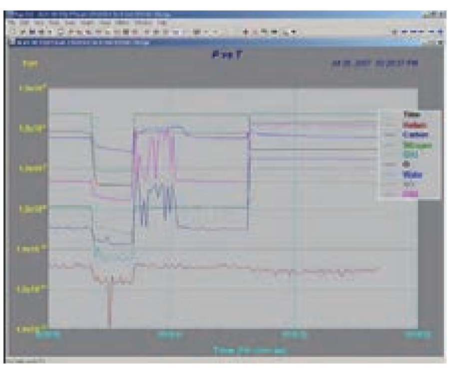


图 1　UGA P vs. T mode

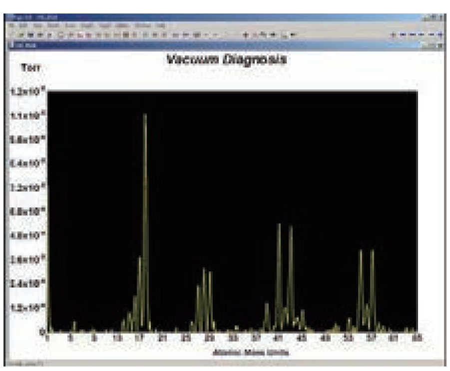


图 2　UGA Analog mode

UGA 系列气体分析仪包含三种质谱范围：分辨是 100amu、200amu、300amu。详细参数如下：

♦ 入口类型

1 to 760Torr	不锈钢和毛细管
10^{-1} to 10^{-4} Torr	1/8”　to 1/4”　管型通道
$<10^{-4}$ Torr	2.75”CF 法兰
流量	1 to 10 ml/min （标准大气压下）

♦ 质谱仪器

类型	四极（RGA）
探测器	法拉第杯和电子倍增管
质谱范围	100, 200 or 300 amu
分辨率	Better than 0.5 amu(at 10 % of peak height)
探测极限	Less than 1 ppm
工作压力	5×10^{-6} Torr

♦ 系统

高真空泵	涡轮分子泵
隔膜泵	最先进的超低压隔膜泵

小型化仪器模组

SIM 系列的小仪表模块，是一个紧凑型广泛应用的测量平台。不像其他模块化系统，SIM 系统提供了完整的前面板和遥控操作，使您可以选择手动和计算机控制。最多八个仪器共享同一主机，主机可提供标准的电源、时钟同步、通信和模块状态。配置更多实验，可以通过级联多台主机或其他 RS232 仪器来实现。之所以采用模块方式，是为了配置精密测量和控制系统，实现了你需要的精确功能，同时避免了不必要功能的成本。

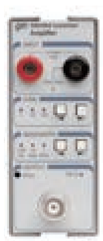
- SIM900 主机箱
- SIM910&SIM911 JFET 和 BJT 前置放大器
- SIM914 350MHz 前置放大器
- SIM918 精确电流前放
- SIM921 AC 交流电桥
- SIM922& SIM922A 二极管温度控制器
- SIM923&SIM923A 电阻式温度检测器

提供从 1.4K 到 475K；20K 到 873K 的温度测试范围下的温度探测和控制

- SIM925 四路复用器
- SIM928 独立的电压源
- ± 20 V 的隔离电压源
- 超低噪声输出
- 两个开关，充电电池，可连续工作
- 电池寿命：1000 次充电周期
- 输出幅值 ± 40 V
- 短路保护
- SIM940 铷频标

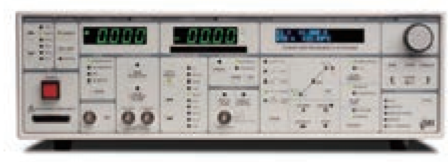
- SIM954 300MHz 反向放大器
- SIM960 模拟 PID 控制器
- 模拟信号与数字控制
- 100 kHz 带宽
- 低噪声前端输出
- P,I,D 和偏置可设置到 0.5%
- 抗饱和（快速恢复饱和）
- 无扰切换，手动到 PID
- 稳定的上 / 下限电平设定
- SIM964 可编程模拟电压限制器
- SIM965 可编程滤波器

- SIM970 四通道的数字电压表
- 5½ 位的数字显示
- 4 个隔离通道
- 明亮的 7 位 LED 显示器
- 10MΩ 输入阻抗
- 外部触发数据同步
- 独特的连续自动校准
- 90dB 电源线频率抑制
- SIM980 求和放大器
- SIM983 任意增益和偏置放大器



- SIM9B1&SIM9B2 单双空白 SIM 模块
- SIM984 隔离放大器

其他设备



SR1 音频分析仪

- 数字 / 模拟测量
- -112dB THD+N（模拟 1KHz，20KHz BW）
- 频率范围 200kHz
- -118dBu 噪音测量（20KW BW）
- ±0.008dB 的平坦度
- −140dB 输入串扰
- < 600ps 抖动 (50Hz-100kHz)
- 双通道 FFT 测量

PTC10 可编程温度控制器

- 多达 16 个输入通道
- 6 个 PID 反馈控制通道
- 50 Hz 的 PID 抽样率
- 数据记录功能
- USB，以太网（标准），RS232 和 GPIB 接口

EC301 恒压恒流源

EC301 给电化学实验室提供了一种高性能的研究级别的仪器选择，价格非常具有吸引力。独立的前面板操作方式，使得在野外使用也非常方便。免费的 SRSLab 软件能很方便的从网站下载。

- ±30 V 恒流输出电压
- 最大电流 ±1 A
- 极化范围 ±15 V
- 前面板设置和操作
- 1 MHz EIS 控制带宽
- 斜率范围从 0.1 mV/s 到 10 kV/s
- GPIB 和网络接口

电流源

精密压控电流源：CS580

该电压源具有极低的电流噪声，可配合锁相放大器等设备使用，产生高精度低噪声的电流，在半导体、超导和纳米科技等研究领域非常适用。

特点

- 源电流 / 反向电流范围：100fA~100mA
- 顺从电压：±50V
- 增益范围 :1nA/V~50mA/v
- 最高功耗 5W
- RS-232 和光纤接口
- 热漂移低
- 带宽高至 150kHz

真空与分析测试系统

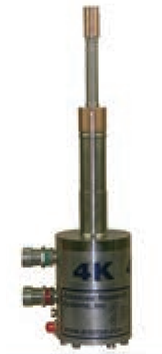
BGA244 双组分气体分析仪

BGA244 提供了一种快速的、连续的、非侵入式的方法，分析双组分气体中的含量比例。同时具有双组分气体分析，气体纯度分析和物理测量分析三种测量模式。

- 测量误差：<0.1%
- 测量两种气体的比例
- 分析单种气体的纯度
- 触摸屏，操作方便
- BGAMon 数据读取软件
- 测量频率：4Hz
- USB，RS-232 和 RS-422 接口可选

7.2 ARS 小型制冷机及低温探针台

光学系统闭循环制冷机 - 经济型



DE-202 是一款同轴对称的紧凑型闭循环制冷机，最低温度可以做到 4k，并且相对成本较低，应用范围广泛。

主要特征

- 无额外液氦消耗，低功耗
- 低样品振动
- 可动部件少，高可靠性
- 维护简便
- 低循环成本
- 水冷型压缩机，静音、洁净

基本配置

- 冷头 (DE-202AE)
- 压缩机 (ARS-2HW)
- 两个氦气管

选项和升级

- 4K 冷头 (0.1W @ 4.2K)
- 5.5K 冷头 (1W @ 10K)
- 涡轮增压升级，更快速的制冷，更高的制冷量
- 450K 高温接口
- 800K 高温接口

产品应用

- 光学
- 拉曼
- 可见，紫外，和红外
- 红外光谱
- 电致发光和光致发光
- 电阻和霍尔探针实验
- 磁光特性
- PICTS/DLTS
- 热学，电学和磁学系数研究
- 磁光克尔效应

主要技术参数

冷头型号		DE-202AE		DE-202A(T)E		DE-202PE		DE-202SE	
	频率	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz
最低温度		<9K	<9K	<9K	<9K	<5.5K	<5.5K	<4.2K	<4.2K
制冷量	4.2K	-	-	-	-	-	-	0.1W	0.08W
	10K	0.5W	0.4W	0.7W	0.56W	1W	0.8W	1.2W	1W
	20K	2.5W	2W	3.7W	3W	2.3W	1.8W	2.3W	1.8W
	77K	4W	3.2W	6W	4.8W	3.5W	2.8W	4W	3.2W
辐射罩制冷量 (一级制冷 77K)		10W	8W	15W	12W	10W	8W	10W	8W
冷却时间	20K	50min	60min	35min	42min	60min	72min	60min	72min
	最低温度	70min	84min	50min	60min	90min	108min	90min	108min

光学系统闭循环制冷机 - 极低温度

DE-302 是具有最低制冷温度的闭循环制冷机，其核心部分采用 DE-202 系统的超低温冷冻氦气技术，且采用三级制冷结构，使其制冷温度可到 1.7k。

主要特征

- 闭循环，ILL 设计
- 样品在真空中或者稳定交换的气体中
- 无额外液氦消耗
- 可动部件少，高可靠性
- 低循环成本
- 水冷型压缩机，静音、洁净

基本配置

- 冷头 (DE-302AI)
- 压缩机 (ARS-2HW)
- 折叠氦气管
- 真空罩
- 辐射罩

选项和升级

- 液氮瓶
- 氦气调节器
- 真空泵系统
- 4K 冷头 (0.1W @ 4.2K)
- 5.5K 冷头 (1W @ 10K)
- 涡轮增压选项

产品应用

- 晶体学
- X 射线衍射
- 中子散射
- 电阻率
- 传输测试
- 非光学实验

主要技术参数

冷头型号		DE-302AI		DE-202SI	
	频率	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz
最低温度		< 1.7 K	< 1.7 K	< 1.5 K	< 1.5 K
制冷量	2 K	40mW			
设定温度稳定性		0.002k			
辐射罩制冷量 (一级制冷 77 K)		10 W	8 W	10 W	8 W
冷却时间	20 K	50 min	60 min	60 min	72 min
	最低温度	150 min			

光学系统闭循环制冷机 - 单级制冷

DE-100 系列单级制冷，是一款能快速制冷的闭循环制冷机，最低温度可以做到 25k，也比较适合 OEM 应用。

主要特征

- 无额外液氦消耗，低功耗
- 低样品振动
- 可动部件少，高可靠性
- 维护简便
- 低循环成本
- 水冷型压缩机，静音、洁净

基本配置

- 冷头（DE-102F,DE-104F,DE-110F）
- 压缩机（ARS-2HW，ARS-4HW，ARS-10HW）
- 两个氦气管

选项和升级

- 涡轮增压升级，更快速的制冷，更高的制冷量
- 450K 高温接口
- 800K 高温接口

主要技术参数

冷头型号		DE-102		DE-104		DE-104(T)		DE-110	
	频率	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz
最低温度		<25K	<25K	<25K	<25K	<25K	<25K	<26K	<30K
制冷量	77K	16W	13W	35W	28W	60W	48W	175W	175W
	155K	25W	20W	50W	40W	90W	72W	310W	310W
冷却时间	77K	20min	24min	15min	18min	10min	12min	20min	20min

光学系统闭循环制冷机 - 超大制冷功率

DE-210 闭循环制冷机最低温度可以做到 4k，是制冷量最大的一个系列，非常适合于热负载很大以及需要降温迅速的应用场合。

主要特征

- 无额外液氦消耗，低功耗
- 低样品振动
- 可动部件少，高可靠性
- 维护简便
- 低循环成本
- 水冷型压缩机，静音、洁净

基本配置

- 冷头（DE-210AF）
- 压缩机（ARS-10HW）
- 两个氦气管

选项和升级

- 4K 冷头 (0.8W @ 4.2K)
- 10K 冷头 (4W @ 10K)
- 450K 高温接口
- 800K 高温接口

产品应用

- 光学
- 拉曼
- 可见，紫外，和红外
- 红外光谱
- 电致发光和光致发光
- 电阻和霍尔探针实验
- 磁光特性
- PICTS/DLTS
- 热学，电学和磁学系数研究
- 磁光克尔效应

主要技术参数

冷头型号		DE-210AE		DE-210SE	
频率		60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz
最低温度		< 9 K	< 9 K	< 3 K	< 3 K
制冷量	4.2 K	-	-	0.8W	0.8W
	10 K	4 W	4 W	9 W	9 W
	20 K	17 W	17 W	16 W	16 W
	77 K	25W	25 W	25 W	26 W
辐射罩制冷量 (一级制冷 77 K)		60 W	60 W	60 W	60 W
冷却时间	20 K	35 min	35 min	40 min	40 min
	最低温度	70 min	70 min	80 min	80 min

光学系统闭循环制冷机—高制冷功率

DE-204 闭循环制冷机最低温度可以做到 4k，制冷量大并且体型中等，是绝大多数应用的最佳选择。

主要特征

- 无额外液氦消耗，低功耗
- 低样品振动
- 可动部件少，高可靠性
- 维护简便
- 低循环成本
- 水冷型压缩机，静音、洁净

基本配置

- 冷头（DE-204AF）
- 压缩机（ARS-4HW）
- 两个氦气管

选项和升级

- 4K 冷头 (0.2W @ 4.2K)
- 5.5K 冷头 (3W @ 10K)
- 涡轮增压升级，更快速的制冷，更高的制冷量
- 450K 高温接口
- 800K 高温接口

产品应用

- 光学
- 拉曼
- 可见，紫外，和红外
- 红外光谱
- 电致发光和光致发光
- 电阻和霍尔探针实验
- 磁光特性
- PICTS/DLTS
- 热学，电学和磁学系数研究
- 磁光克尔效应

主要技术参数

冷头型号		DE-204AE		DE-204A(T)E		DE-204PE		DE-204SE	
频率		60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz
最低温度		<9K	<9K	<9K	<9K	<5.5K	<5.5K	<4K	<4K
制冷量	4.2K	-	-	-	-	-	-	0.2W	0.16W
	10K	2W	1.6W	2.7W	2.2W	3W	2.4W	4W	3.2W
	20K	9W	7.2W	12W	9.6W	8W	6.4W	8W	6.4W
	77K	17W	14W	24W	19W	18W	14W	18W	14W
辐射罩制冷量（一级制冷 77K)		18W	14W	24W	19W	18W	14W	18W	14W
冷却时间	20K	30min	36min	25min	30min	40min	48min	40min	48min
	最低温度	60min	72min	50min	60min	90min	96min	90min	108min

LT3 液氦开循环制冷机

LT3 液氦开循环低温制冷机，采用先进的矩阵热交换方式和同轴屏蔽传输线，使其达到了无以伦比的高效率和低振动水平。采用不锈钢材质表面处理，独特的双 O 圈设计，操作简捷，便于安装到真空腔中。

主要特征

- 液氦制冷
- 矩阵式热交换器、同轴屏蔽冷媒管
- 4K 液氦操作（1.7K 泵）
- 0.7LL/hr 液氦消耗量 @4.2k、也可用液氮
- 埃级低振动水平
- 精密流量控制
- 排气加热器

基本配置

- 冷头 LT3
- 同轴屏蔽 - 液氦冷媒传输管
- 杜瓦适配器
- 流量表 - 最优化的控制液氦流量

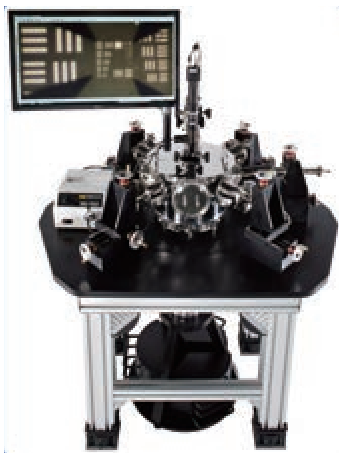
选项和升级

- 450K 高温接口
- 800K 高温接口

主要技术参数

冷头型号		LT3		
冷媒		液氦		液氮
最低温度		4.2 K	< 2 K 带泵	77 K
常规液氦消耗量 @4.2k		0.7LL/hr		
制冷量		0.7LL/hr	2LL/hr	
	4.2 K	0.5W	1.5W	
	20K	3.0W	8.0W	
	50K	7W	20W	
制冷时间	4.2k	20min		
	20 K	2 W	1.6 W	2.7 W/2.2 W

低温探针台



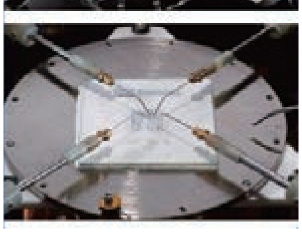
低温探针台可实现非损坏样品的测试环境，具有最优化灵活性的特点，可以根据用户的要求进行改进和升级配置。其最核心的制冷部分是采用DE204 或 DE210 闭循环制冷机，或者 LT3 系列开循环制冷机。

主要应用

- 直流、射频性能测试
- 微波性能测试
- MEMS 微机电系统
- 纳米电子学
- 超导
- 纳米电路的电学和光学性能
- 量子点和量子线
- 非破坏性设备测试

基本配置

- 闭循环或者开循环制冷机
- 不锈钢真空室
- 镀镍无氧铜辐射罩
- 直流，微波或光纤探针
- 温度控制器
- 7：1 变焦显微镜



主要特征

- 4k-350k 的温度范围
- 2 英寸的测试区域
- 2.75 英寸的顶部窗可视范围
- 6 个微控制探针臂
- 2 个备用附件端口

选项和升级

- 备用探针臂
- 超低振动升级
- 450K 或 500k 高温接口
- 800K 高温接口

主要技术参数

制冷工艺	
DE-204/DE-210	闭循环制冷
LT3	开循环制冷
温度	
DE-204AF	<10K-350K
DE-204PF	<5.5K-350K
DE-210SF	<3K-350K
LT3	~4K-400K
稳定性	0.1K
隔振平台	
振动级别	<1um
轴向行程（X 向）	50mm
水平行程（Y 向）	25mm 标准，50mm 可选
垂直行程（Z 向）	12.5mm
7：1 望远镜（带 CCD 相机）	
视场	4.2-0.61mm
工作距离	89mm
数值孔径 NA	0.024-0.08
最高分辨率	3um

7.3 光源

EQ-99 LDLS ™激光驱动白光光源

超净结构—更高的稳定性，更长的寿命！

Energetiq 公司开发的宽带白光光源，采用激光泵浦的方式维持等离子体放电发光，避免了使用电极所带来的种种缺陷。

特点和优势

- 连续激光等离子体放电
- 超高亮度，覆盖波段范围 UV-Vis-NIR (170nm - 2100nm)
- 无需复合灯源（可替代氘灯 / 钨灯 / 氙弧光灯），简化光学系统
- 优异的空间稳定性，适于重复测量
- 优异的短时和长期功率稳定性，适于重复测量
- 无电极工作，更低维护成本
- 更高的功率密度

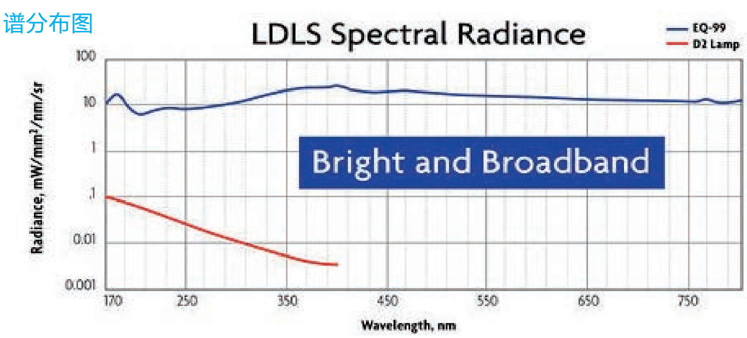
技术参数

- 光谱范围：170nm -2100nm
- 大接收角 – 数值孔径 (NA): 高至 0.47
- 典型灯泡寿命 > 9,000 小时 .
- 灵活的输出接口：自由空间或光纤耦合
- 灯源尺寸 82.3 x 85.7 x 76.2 mm (3.2 x 3.4 x3.0 in)，重量 0.7 kg (1.5 lbs)
- 电源尺寸 107 x 111 x 254 mm (4.2 x 4.4 x 10 in) (excl feet)，重量 1.4kg (3 lbs)

应用领域

- UV-VIS-NIR 光谱
- 单色仪光源
- 光器件测试
- 显微照明
- 原子吸收光谱
- 材料表征
- 环境分析
- 气相测试
- 需要长灯源寿命的应用

谱分布图



EQ-99XFC LDLS ™激光驱动白光光源

超净结构—更高的稳定性，更长的寿命！

Energetiq 公司开发的宽带白光光源，采用激光泵浦的方式维持等离子体放电发光，避免了使用电极所带来的种种缺陷。

特点和优势

- SMA 光纤耦合输出，便于使用
- 高效的光学收集装置
- 超高亮度，覆盖波段范围 UV-Vis-NIR (190nm - 2100nm)
- 无需复合灯源（可替代氘灯 / 钨灯 / 氙弧光灯），简化光学系统
- 优异的空间稳定性，适于重复测量
- 优异的短时和长期功率稳定性，适于重复测量
- 无电极工作，更低维护成本

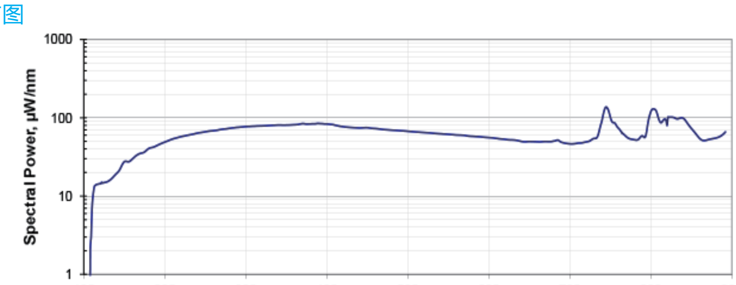
技术参数

- 光谱范围： 190nm -2100nm
- 典型灯泡寿命 > 9,000 小时
- SMA 光纤耦合输出：NA 0.22
- 灯源尺寸 82.3 x 85.7 x 76.2 mm (3.2 x 3.4 x3.0 in)，重量 0.7 kg (1.5 lbs)
- 电源尺寸 107 x 111 x 254 mm (4.2 x 4.4 x 10 in) (excl feet)，重量 1.4kg (3 lbs)

应用领域

- 高性能光谱测试
- 高端影像测量
- 光纤测试
- 单色仪光源
- 显微照明
- 材料表征
- 环境分析
- 气相测试
- HPLC
- 质检过程监控
- 需要长灯源寿命的应用

谱分布图



EQ-99CAL LDLS ™激光驱动白光校准光源

Energetiq 公司开发的宽带白光光源，采用激光泵浦的方式维持等离子体放电发光，避免了使用电极所带来的种种缺陷。

特点和优势

- 单光源覆盖波段 200-800nm
- 长寿命灯泡，灯泡寿命 > 5000h
- 校准时效长
- 比氘灯、卤素灯和氙灯的偏移更低
- 校准符合 NPL 标准
- 优异的温度稳定性

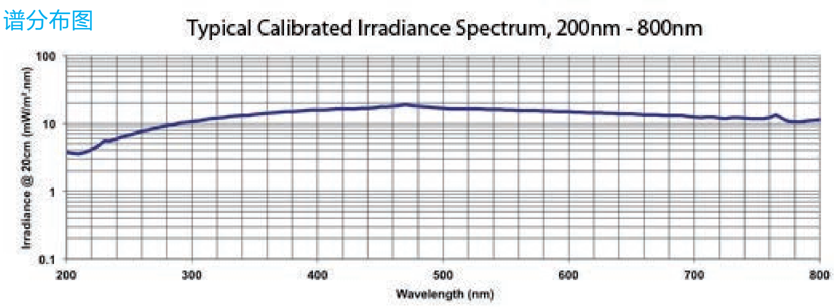
技术参数

- 光谱范围： 170nm -2100nm
- 校准谱段：200-800nm
- 典型灯泡寿命 > 5000h
- 校准不确定度：-200~210nm ±12%；-210~300nm ±8%；-300~800nm ±5%
- 校准周期：一年或 1000h（先到为准）
- 光输出：自由空间输出，NA 可达 0.47
- 灯源尺寸 96.5 x 85.7 x 76.2 mm (3.8 x 3.4 x3.0 in)，
- 重量 0.9 kg (2 lbs)
- 电源尺寸 107 x 111 x 254 mm (4.2 x 4.4 x 10 in) (excl feet)，
- 重量 1.4kg (3 lbs)

应用领域

- 光源光谱辐照度测量
- 传感器、探测器和相机等的谱灵敏度测量
- 工厂质量控制

谱分布图



EQ-1500 LDLS ™超高亮度激光驱动白光光源

Energetiq 公司开发的宽带白光光源，采用激光泵浦的方式维持等离子体放电发光，避免了使用电极所带来的种种缺陷。

特点和优势

- 超高亮度，覆盖波段范围 UV-Vis-NIR (170nm - 2100nm)
- 无需复合灯源（可替代氘灯 / 钨灯 / 氙弧光灯），简化光学系统
- 优异的空间稳定性，适于重复测量
- 优异的短时和长期功率稳定性，适于重复测量
- 无电极工作，更低维护成本

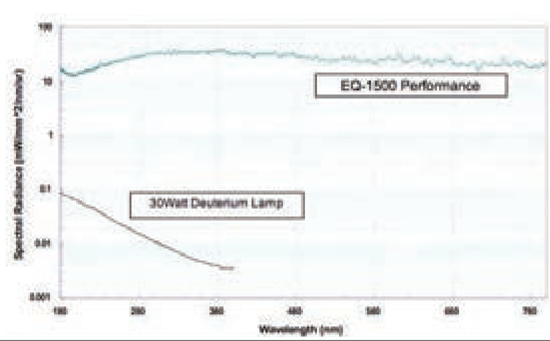
技术参数

- 光谱范围： 170nm -2100nm
- 典型灯泡寿命 > 9000h
- 大的接收角：NA 可达 0.50
- 光输出方式灵活：自由空间输出或者光纤耦合输出
- 灯源尺寸 160.0 x 142.2 x 218.4 mm (6.3 x 5.6 x8.6 in)， 重量 5 kg (11.0 lbs)
- 电源尺寸 141.5 x254.5 x 317.5 mm (5.6 x 10.0 x 12.5 in)，重量 6.5kg (14.3 lbs)

应用领域

- PEEM
- 圆二相色性光谱
- 原子吸收光谱
- UV-VIS 光谱测量
- 材料表征
- 环境分析
- 高光谱成像
- 气相测试
- 高端显微

谱分布图



7. 通用光电产品

各种灯源

德国 Muller 公司是专门生产各种光源的公司，其产品覆盖氙灯、氘灯、卤素灯、汞灯等各种类型，广泛应用于光谱测量、显微成像、荧光激发、光电特性测量等领域。

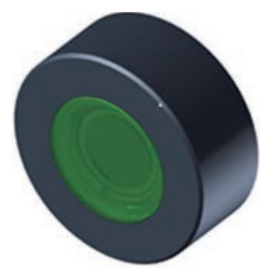
主要产品列表

Group	Lamp type	Type	P (W)	I (A)	U (V)	Luminous flux (lm)	Light intensity (cd)	Luminance Avg. (cd/cm2)
0	D 902	Deuterium	30	0,2-0,5	75-95			
1	XBO 75 W/2	Xe	75	5,4	14	1000	100	40000
	HBO 50 W/3	Hg	50	2,3	22	1300	150	90000
	HBO 100W/2	Hg	100	5	20	2200	260	170000
	JQ 50	Halogen	50	4,17	12	1600		
	JQ 100	Halogen	100	8,35	12	3600		
2	XBO 150W/1	Xe	150	7,5	20	3000	300	15000
	XM 300-1HS	Xe	300	18	15-20	5000	700	39000
	HVN 200-1	Hg-Xe	200	8- 9,5	20-25	4500	600	22200
	JQ 240	Halogen	150	6,25	24	6000		
	JQ 250	Halogen	250	10,42	24	10000		
	Cesiwid 150	Glow-bar	150	8,2	18			
3	XBO 450 W. OFR	Xe	450	25	18	13000	1300	35000
	WBO 450W/1	Xe	450	25	18,5	13000	1300	45000
	XBO 500 W/H/OFR	Xe	500	28	18	14500	1450	40000
	959 QTZ	Xe	500	30	14-20	9000	1500	350000
	L 5269 OFR	Xe	500	30	14-20	9000	1500	350000
4	XBO 1000 W/HS/OFR	Xe	1000	50	20	32000	3000	60000
	XBO 1000 W/HS	Xe	1000	50	20	32000	3000	60000
5	HBO 1002 W/C	Hg	1000	17(750W)	44(750W)			80000
6	XBO 1600 W/OFR	Xe	1600	65	22	60000	5500	70000
	XBO 2000 W/OFR	Xe	2000	70	29	80000	7500	75000
7	HBO 200W/2	Hg	200	3,1-4,2	65-47	10000	1000	40000
8	941 B0010	Hg-Xe	600	26	20-25	23000	2500	70000
9	XBO 250 W/OFR	Xe	250	18	14	4800	530	26000
10	HBO 350 W	Hg	350	4,7-5,9	60-75	19500	2100	50000
11	HBO 500 W/2	Hg	500	5,9-7,4	85-67	30000	2850	30000

8. 像增强器及 MCP

Photek 是一家生产像增强器、超快 PMT、条纹相机管、真空粒子探测器以及单光子计数相机系统的厂家。Photek 生产的像增强器最大口径可以到达 150mm，最多可以做到 3MCP 连用；其生产的超快 PMT 具有多种规格可选，其最快的响应速度可以到达 50ps，标准品具有 0-3MCP 可选；Photek 提供 X 或者 Y 方向扫描的条纹相机管，最高时间分辨率为 400fs, 空间分辨率为 50lp/mm，也可以用于多画幅相机；Photek 提供真空探测器，探测电子、离子、中子等粒子，多个 MCP 可选，多种口径可选。Photek 不仅生产以上的元器件，同时也提供基于像增强器的相机系统，其相机系统都是针对单光子计数而设计的，单光子计数相机最高的特点是可以避免由于相机系统带来的模拟噪声，其中最低暗计数可以做到 <10cps/cm^2 (日盲为 2cps/cm^2)，基于不同的测量原理，单光子计数相机分为 高分辨率单光子计数相机和成像光子探测系统，成像光子探测系统的事件计数时间为 300ns。多台 ICCD 连用系统，最多可以连用 253 台 ICCD，系统帧频最快为 5 千万帧。Photek 电学元器件包含快门控制器、高压模块、脉冲激光 (阴极响应测试) 、前置放大器、制冷控制器等。

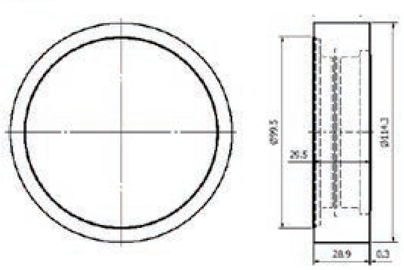
像增强器



- 口径 18、25、40、75、150mm
- 单 MCP、双 MCP、三 MCP
- 最短门宽 2ns
- 波长覆盖 X-Ray，深紫外、日盲、VIS 和 NIR
- 强磁场环境下特殊封装可选
- 磁聚焦器可选
- 缩比器可选

- 应用：条纹相机、分幅相机、弱光探测、时间分辨测试、天文学、微光夜视、紫外预警、导弹预警等。

75 mm



像增强器参数

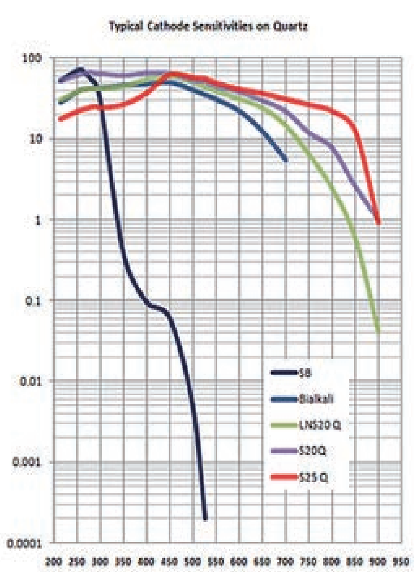
MCP	尺寸	入射窗	阴极	荧光屏	输出窗
1	18	F(fibre)	CSI	P20	IFO(fibre optic)
2	25	Q(fused silica)	SB	P43	GL(glass)
3	40	M (MgF_2)	BI	P46	ITA(fibre taper)
	75	S(sapphire)	LNS20	P47	
	150		S20	FS	
			S25		

像增强器尺寸

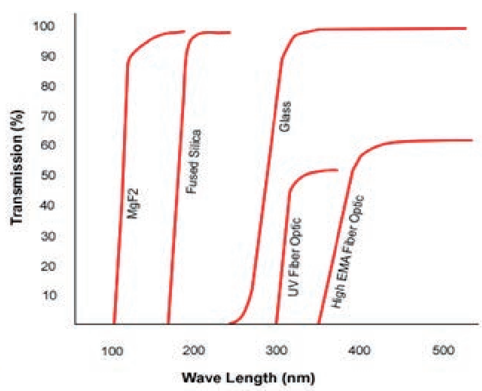
增强器尺寸	MCP 孔径	分辨率 (P43)
18mm	6μm	40-50lp/mm
25mm	6μm	32-40lp/mm
40mm	10μm	26-36lp/mm
75mm/150mm	25μm	10-15 lp/mm

荧光屏特性

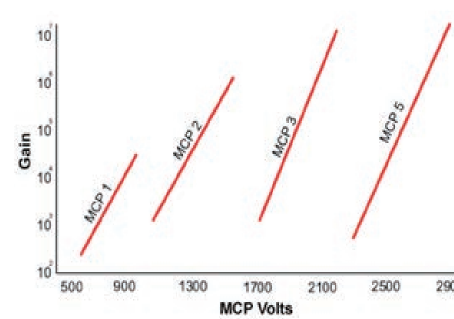
荧光波长 nm	阳极效率 % (光功率 / 电功率)	光子 / 电子 @5KV	湮灭时间
P20(540)	12	320	1ms(1%)
P43(548)	8.7	240	1.2ms
P46(530)	1.8	55	300ns
P47(410)	3	64	80ns
FS(513,668,768)	4.2	96	12us(10%)



阴极响应曲线

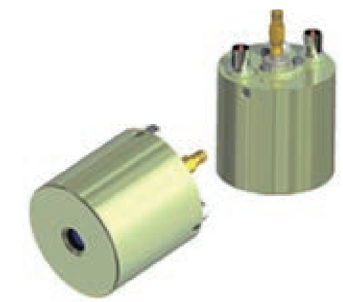


入射窗透过率曲线

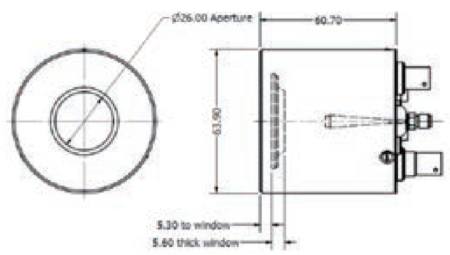


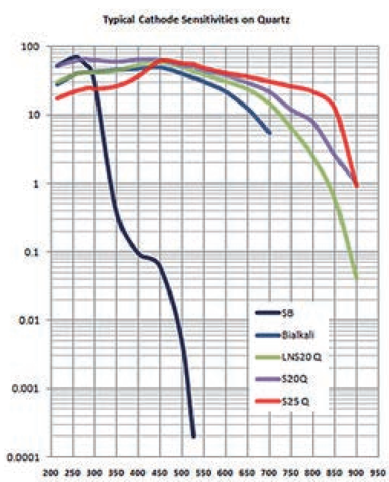
MCP 增益效率曲线

超快 PMT

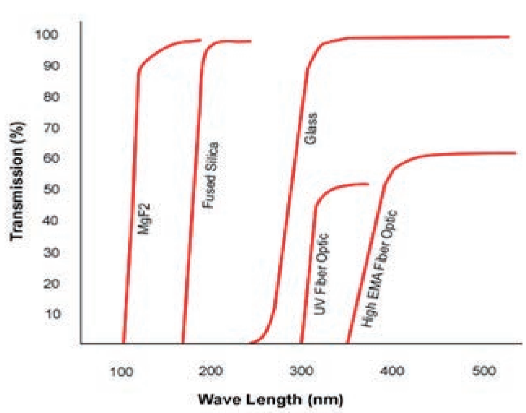


25 mm





阴极响应曲线



入射窗透过率曲线

Photek 生产的超快 PMT 是基于微通道板生产的，其最大的特点是上升沿最低可以做到 50ps，而且口径可以做到很大，如果加上 TOF 选项，可以是实现空间分辨单光子计数。

感光面积	10mm、12mm、13mm、25mm、40mm
微通道板数量	0-3MCP可选
电子增益	0-3x10^7可选
上升沿最短为	50ps
动态范围	最高为10^6，一般值为40000

主要应用

- 超快脉冲测量
- TCSPC
- 激光雷达
- 核物理
- 单光子计数
- 事件计数
- 粒子物理

超快 PMT 参数

MCP	尺寸	入射窗	阴极	快门
1	10	F(fibre)	CSI	NG(没有快门)
2	25	Q(fused silica)	SB	G(快门)
3	40	M(MgF_2)	BI	
			LNS20	
			S20	
			S25	

MCP 增益

MCPs	最大电子增益
0	没有增益（光电管）
1	5X10^3
2	1X10^6
3	3X10^7

脉冲上升沿（PS）

MCPs	10mm			25mm			40mm		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
0		50		60	80	100	60	80	100
1	60	65	70		115		100	150	200
2	75	85	95				180	230	280
3				300	400	500		350	
			S25						

条纹相机管

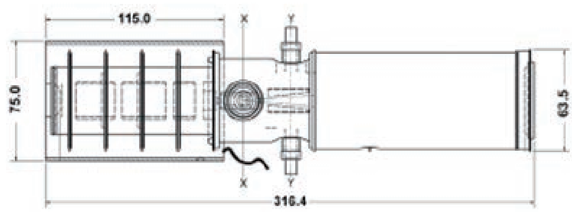
Photochron 5

Photek 提供的条纹相机管以及配套的电学设备，有普通的条纹相机管和超快条纹相机管，也同样适用于分幅相机。

- 时间分辨率 400fs
- 8mm、20mm、35mm 阴极可选
- 同步扫描或者分幅可选
- UV，日盲，VIS 和 NIR 可选
- 特殊封装适用于强磁场环境

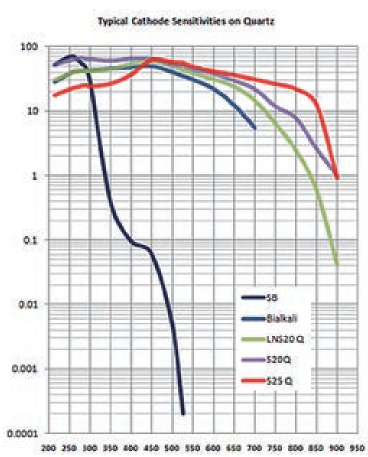
应用

- 条纹相机
- 分幅相机
- 光示波器
- 激光雷达
- 激光点火
- 核聚变反应



产品参数

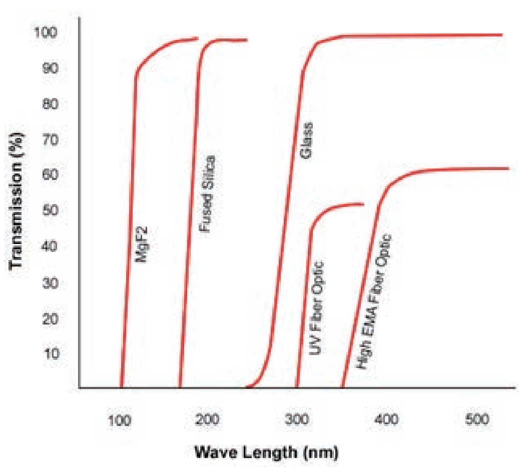
	Photochron2	Photochron5	ST-X	ST-Y
阴极尺寸	8X9（最大）	8mm 狭缝	20x3	35x5
同步扫描	88MHz	>200MHz	-	-
时间分辨（典型）	~3ps	2ps	36ps	50ps
时间分辨（最大）	-	400fs	2ps	2ps
空间分辨率	30lp/mm	50lp/mm	40lp/mm	50lp/mm
放大倍数	~2	2-3	0.7-1.5	0.7-1.5
分幅选项	Double Mesh gating	Double Mesh gating	-	-



阴极响应曲线

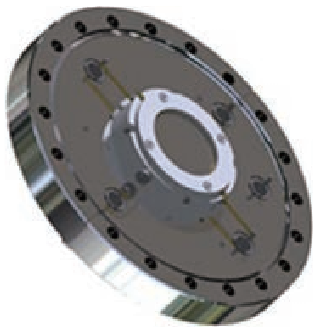
荧光屏特性

荧光波长 nm	阳极效率 %（光功率 / 电功率）	光子 / 电子 @5KV	湮灭时间
P20(540)	12	320	1ms(1%)
P43(548)	8.7	240	1.2ms
P46(530)	1.8	55	300ns
P47(410)	3	64	80ns
FS(513，668,768)	4.2	96	12us(10%)



入射窗透过率曲线

粒子影像探测器



粒子影像探测器没有阴极，适用于真空腔体中，可以探测到电子、离子、中性粒子、反物质、强子、光子等。

接受定制

口径10mm、13mm、25mm、40mm

单MCP、双MCP、3MCP可选

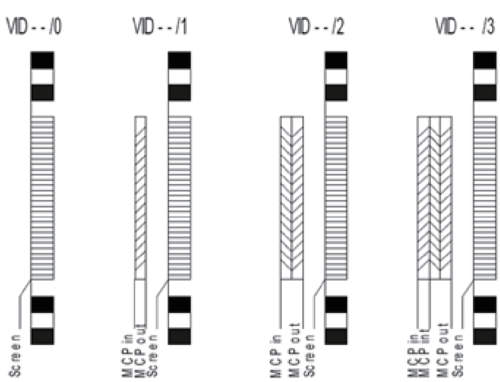
探测范围覆盖各种粒子

最短上升沿 70ps

高空间分辨率和时间分辨率

应用

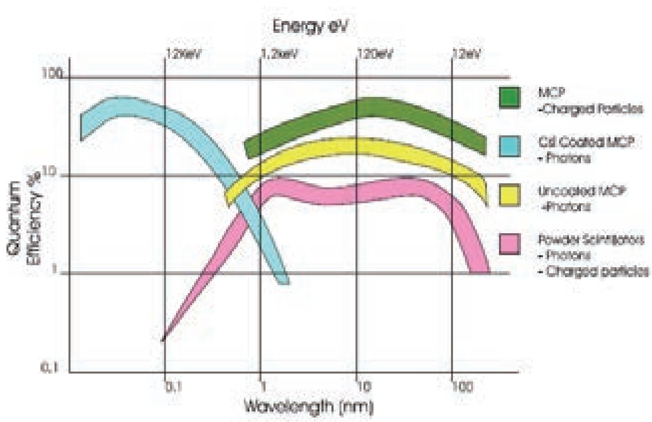
能谱、电子显微、高能光子成像、聚变、核物理、近场离子显微镜、化学键强度测量、低温物理、同步辐射



多 MCP 结构

产品参数

18mm 系列	VID18 、VID218、VID318、VID218/NF、VID318/NF
25mm 系列	VID125、VID225、VID325、VID125/NF、VID225/NF、VID325/NF
40mm 系列	VID140、VID240、VID340、VID140/NF、VID240/NF、VID340/NF
75mm 系列	VID175、VID275、VID375、VID175/NF、VID275/NF、VID375/NF



响应特性

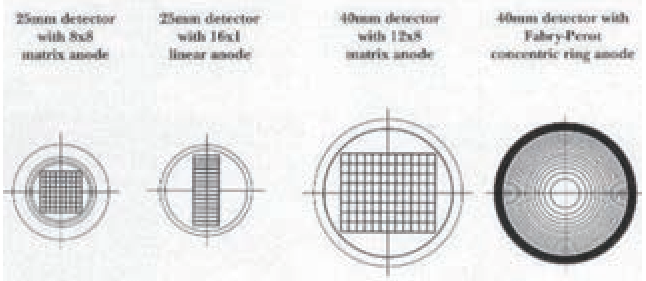
探测器接口和外形

荧光屏特性

型号	颜色	峰值波长	湮灭时间（10%）	效率
P11	蓝	446	50μs	10
P20	黄/绿	540	50μs-10ms	30
P31	绿	550	40μs	25
P43	绿	548	1.2ms	50
P45	红白	-	1.4ms	20
P46	红/绿	530	160ns	7
P47	蓝	410	80ns	2.3

接收端

CCD 相机	通过 CCD 相机接收，支持客户指定的相机；可以选配 GM1KV 实现最短 100ns 的选通
电阻阳极	分辨率512×512（2048×2048），计数率为10^5 /s
真空 PMT	最快上升时间70ps,光子计数带宽为400MHz
多阳极 PMT	可以提供8X8, 16X1, 12X8, Fabry-Perot干涉纹阳极



多阳极 PMT 阳极结构

光子计数相机

Photek 生产的光子计数相机基于多 MCP 的高度增益而设计的，其消除了由于 CCD 等设备带来的模拟噪声，最低噪声可以做到 2cps/cm^2，是极其微弱信号的最佳选择，同时配有 IFS32 分析软件，可以实现两种类型的光子计数成像方式和多区域信号分析。

应用

生物、化学发光，蛋白质、荧光素霉、ATP 发光，微电极发光，多波长成像，预警，天文学，射线成像，荧光成像。

IPD 单光子成像相机

成像分辨率

- 512×512,2048×2048
- 计数率：
- 时间分辨时间 300ns
- 平场计数率 200000cps
- 点光源计数率 50000cps

分辨率

- 18mm 20lp/mm
- 25mm 15lp/mm
- 40mm 12lp/mm

IPD 光子成像相机，时间计数时间 300ns，空间分辨率 2048×2048，接收端是阳极，通过软件成像。

相机参数

- 尺寸：18mm,25mm,40mm
- 入射窗：熔融石英，光纤面板
- 光电阴极：Solar Blind 、Bialkali、LN S20、S20
- 阳极：电阻膜阳极、电容阳极、楔行或裸阳极

光谱响应范围

- Solar Blind 180-300nm
- Bialkali 180-500nm
- LN S20 180-700nm
- S20 180-900nm

暗噪声

- Solar Blind <2cps/cm^2
- Bialkali <10cps/cm^2
- LN S20 <50cps/cm^2
- S20 <2000cps/cm^2,<20cps/cm^2 (-30℃)

HRPCS 单光子成像相机

分辨率

- Basler A602f 656X491 pixels
- Basler A312f 782X582 pixels
- Basler A102f 1292X1040 pixels
- 可以支持指定相机耦合

HRPCS 高分辨率光子成像相机，成像速度 100fps。

相机参数

- 尺寸：18mm,25mm,40mm
- 入射窗：光纤面板
- 光电阴极：Solar Blind 、Bialkali、LN S20、S20
- 阳极：P43 荧光屏

光谱响应范围

- Solar Blind 180-300nm
- Bialkali 180-500nm
- LN S20 180-700nm
- S20 180-900nm

暗噪声

- Solar Blind <2cps/cm^2
- Bialkali <10cps/cm^2
- LN S20 <50cps/cm^2
- S20 <2000cps/cm^2,<20cps/cm^2 (-30℃)

计数率

- 平场计数率 500000cps
- 点光源计数率 100cps（根据 CCD 的速出速度不一样而不同）

超快相机连用系统

Photek 生产的 ICNSGC 相机是一个具有 2ns 快门的 ICCD 相机连用系统，最多可以支持 253 台 ICCD 联用，最快帧频为 5 千万帧，相机与计算机通光光纤通讯，支持 200m 远距离操作。

- 像增强器口径 MCP125
- 均匀性 10-15% SD/Mean
- 增益 10000@500nm
- 快门速度：<1.5ns
- Jitter <1.5ns
- 内置延迟 180ns
- 支持远程操作 200m
- 电池工作可选
- 最多可以 253 台相机联用

像增强器电学部分

Photek 提供像增强器使用的电源、门控器件、制冷以及测试设备。

型号	描述
FP810	平板型像增强器电源，不含阴极电源
FP812	平板型像增强器电源，含阴极电源
FP830	平板型多 MCP 电源，不含阴极电源
FP832	平板型多 MCP 电源，含阴极电源
WP810	圆形 MCP 电源
WP830	圆形多 MCP 电源
GM300-3N（3P）	3ns 阴极门控制器
GM-MCP	MCP 门控制器
IGC2	门控制器，最小脉冲宽度 2ns，250ps 增幅
P-TDC	高时间分辨的数字转换器
LPG-405	405nm，40ps-800ps 的激光脉冲激光器
LPG-650	650nm，40ps-800ps 的激光脉冲激光器
PA200-10	2GHz 20db 前置放大器
PTC-3	想增强器制冷系统控制器

www.teo.com.cn

先锋科技
Titan Electro-Optics Co.,Ltd.
顶 级 光 电 产 品 系 统 集 成 商

北京金先锋光电科技有限公司
Titan Electro-Optics Co., Ltd.

北京总公司：
北京市海淀区中关村大街19号
新中关B座1701-1706室
电话：010 62634840
传真：010 82618238
邮箱：sales@teo.com.cn
邮编：100080

上海分公司：
上海市普陀区武宁路501号 港鸿大酒店
9楼09-16室
电话：021 62227575
传真：021 62227911
邮箱：sales-sh@teo.com.cn
邮编：200063

深圳分公司：
深圳市宝安区民治街道梅龙路
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

成都分公司：
成都市顺城大街206号四川国际大厦
东7楼C座
电话：028 68080921/22/23/24
传真：028 86513005
邮箱：sales-cd@teo.com.cn
邮编：610016

西安分公司：
西安市高新区太白南路5号紫薇尚层
西区5幢1-1012室
电话：029 88326276
传真：029 88320872
邮箱：sales-xa@teo.com.cn
邮编：710065

长春分公司：
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：simon-wang@teo.com.cn
邮编：130012