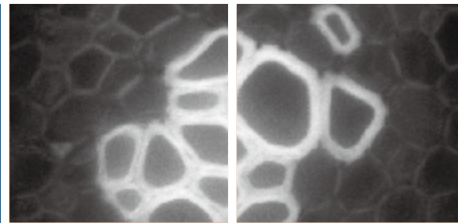


## iHR 320/550 成像光谱仪



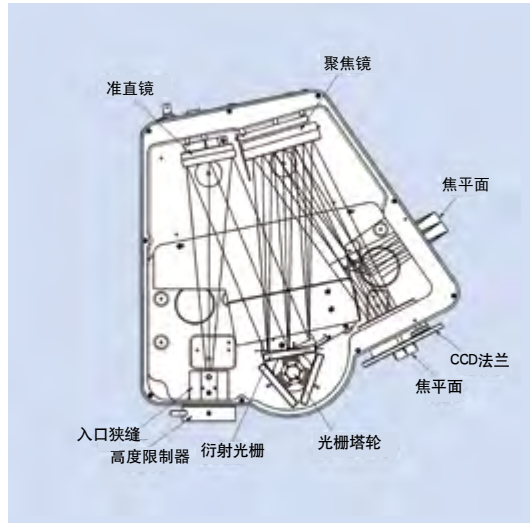
高分辨率、高光通量、  
优异成像、低杂散光

# iHR 系列 成像光谱仪

## 特殊的光学设计

iHR 是 imaging high resolution 的缩写，顾名思义，iHR 系列光谱仪具有优异的成像能力和高光谱分辨率。

如右图所示，iHR 成像光谱仪的外形很特别，它不同于您在实验室中常见的长方形对称式光路，而是采用了非对称式的 Czerny-Turner 光路结构。所有的设计围绕着三个重点：优化成像质量、消除二次衍射光、增加光通量。



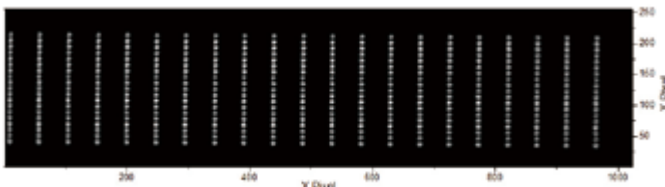
## 优异的成像性能

iHR 成像光谱仪与 CCD 联用后具有强大的功能。超环面反射镜能够有效纠正成像时产生的散光、正切方向优化分辨率、弧矢方向优化成像。CCD 位置可调，从而可以灵活地选择成像优先和分辨率优先。同时，采用非对称式光路设计及光栅在轴扫描专利（专利号：US5767965）技术，可以有效减少慧差和其它像差，使 iHR 成像光谱仪具有更宽的平场范围。此外，iHR 成像光谱仪采用比准直镜尺寸更大的超环面聚焦镜，焦平面边缘无光通量损失，使整个平场范围内无暗角。

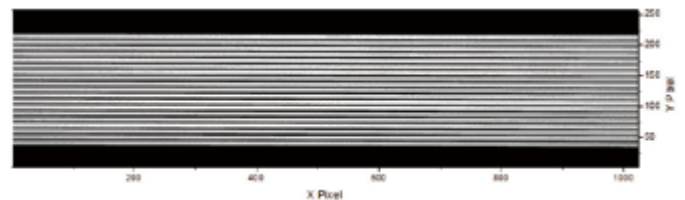
## 无二次衍射光

光线进入光谱仪之后，一部分光线被反射镜反射，第二次回到光栅表面再次衍射，二次衍射在成像面上表现为暗淡的背景照明。从光谱学角度上讲，它表现为基线的抬升和灵敏度的降低。这种情况在不同波段都会发生，尤其在传统对称式 Czerny-Turner 结构光谱仪中表现得更为明显。而 iHR 成像光谱仪由于采用非对称式设计，光路设计经过计算机模拟，优化和确定光学元件位置，可以消除二次衍射光。

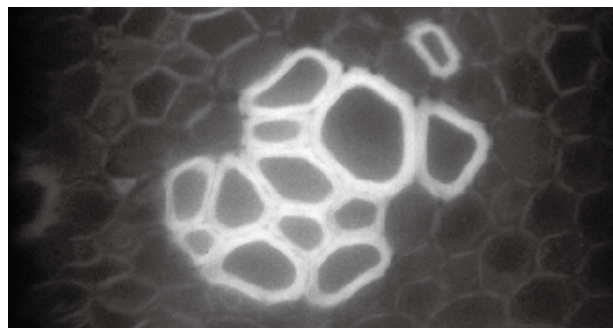
iHR 成像光谱仪特殊的光路设计，源自各方面技术的平衡。



采用 19 分支 200um 芯径光纤对 633nm 激光进行光谱成像



采用 19 分支 200 μm 芯径光纤对宽带卤钨灯光源进行光谱成像

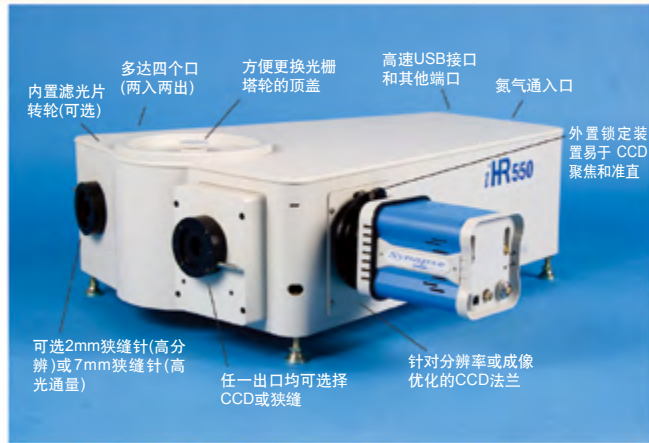


iHR550 连接相机在零级光时对铃兰草细胞进行成像

兼顾平衡各方面技术要求、优化整个光学系统、树立成像光谱仪新标准。

## 灵活配置，使用方便

我们为 iHR 成像光谱仪提供丰富的标准和定制化的可选配件和软件，几乎可以满足研究人员所有的光谱研究。如：单（或双）入口和单（或双）出口可选、完备的光栅库、全系列的单通道和多通道探测器、样品箱、光纤、光纤适配器、滤光片、快门、CCD 法兰等。在软件方面，iHR 成像光谱仪的标准软件 SynerJY<sup>®</sup> 可以实现绝大多数功能，同时我们可提供 Labspec 拉曼专用软件，以及软件开发工具包和 LabVIEW<sup>®</sup> VIs。



## 精密的机械制造

iHR 成像光谱仪为光谱测量提供了一个长期稳定的研究平台。它采用一体化结构铸造，保证了良好的机械强度、温度稳定性、机身无接缝，避免漏光引入杂散光。光室的结构紧凑，电路被安装在另一个隔间，与光室完全分开。在装配结束后，每一台 iHR 成像光谱仪都会经受严格的老化循环测试。机械驱动经过反复测试，以确保符合我们对重复性和精度的设计要求。



## iHR320 和 iHR550 技术指标

iHR320		
焦长		320 mm
相对孔径		f/4.1
光谱范围		采用1200g/mm光栅150~1500 nm; 采用其他规格的合适光栅最大覆盖 150nm~40μm
光栅尺寸		68 mm×68 mm
塔轮上光栅数		最多3个
焦面(平场)尺寸		30 mm×12 mm
分辨率(狭缝/PMT)		0.06 nm
波长精度		±0.20 nm
重复性		±0.075 nm
光谱色散(@500nm)		2.31 nm/mm
放大率		1.1
杂散光*		1.5×10 <sup>-4</sup>
扫描速度		160 nm/s
步长		0.002 nm
计算机接口		高速USB
尺寸	长度	417 mm
	宽度	422 mm
	高度	192 mm
	光轴 (从仪器底部算起的高度)	98 mm
	重量	20 kg

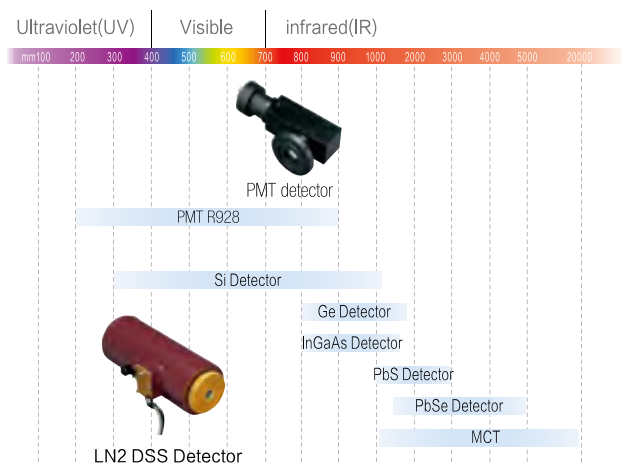
iHR550		
焦长		550 mm
相对孔径		f/6.4
光谱范围		采用1200g/mm光栅150-1500 nm; 采用其他规格的合适光栅最大覆盖 150nm~40μm
光栅尺寸		76 mm×76 mm
塔轮上光栅数		最多3个
焦面(平场)尺寸		30 mm×12 mm
分辨率(狭缝/PMT)		0.025 nm
波长精度		±0.20 nm
重复性		±0.075 nm
光谱色散(@500nm)		1.34 nm/mm
放大率		1.1
杂散光*		1×10 <sup>-5</sup>
扫描速度		160 nm/s
步长		0.002 nm
计算机接口		高速USB
尺寸	长度	648 mm
	宽度	460 mm
	高度	193 mm
	光轴 (从仪器底部算起的高度)	98 mm
	重量	28 kg

\* 杂散光测量条件：采用 HORIBA Scientific 全息光栅，在离 514 nm 激光线波峰基线 1nm 远处测量。  
所有参数基于 1200 g/mm 光栅，在 435 nm 处得出。如有更改，恕不另行通知。

## 探测器

### 单通道探测器

HORIBA Scientific 提供全系列波长从 200 nm 至 20 μm 的单通道探测器。



	光谱范围 (μm)	噪声等效功率 (W/Hz <sup>1/2</sup> )	有效区域	制冷方式
Si	0.2-1.1	1.5x10 <sup>-14</sup>	2.5 mm Ø	RT
	0.2-1.0	1.0x10 <sup>-14</sup>	2.5 mm Ø	TE
Ge	0.8-1.8	4.5x10 <sup>-14</sup>	2 mm Ø	RT
	0.8-1.6	5.0x10 <sup>-15</sup>	2 mm Ø	TE
InGaAs	0.8-1.7	5.0x10 <sup>-14</sup>	2 mm Ø	RT
	0.8-1.65	1.5x10 <sup>-14</sup>	2 mm Ø	TE
	0.8-1.55	1.0x10 <sup>-15</sup>	2 mm Ø	LN2
	1.0-2.0	1.0x10 <sup>-13</sup>	1 mm Ø	TE
	1.0-1.9	2.0x10 <sup>-14</sup>	1 mm Ø	LN2
	1.2-2.4	5.0x10 <sup>-13</sup>	1 mm Ø	TE
	1.3-2.2	1.0x10 <sup>-13</sup>	1 mm Ø	LN2
InSb	1.0-5.4	1.48x10 <sup>-11</sup>	2 mm Ø	LN2
PbS	1.0-2.8	3.0x10 <sup>-13</sup>	2 mm Ø	TE
PbSe	1.0-4.5	2.0x10 <sup>-11</sup>	2 mm Ø	TE
HgCdTe	2.0-14.0	5.0x10 <sup>-12</sup>	2 mm Ø	LN2
	2.0-20.0	3.0x10 <sup>-11</sup>	2 mm Ø	LN2

### 多通道探测器

CCD 和 InGaAs 阵列探测器可在 200nm-2100nm 范围内提供高灵敏度、高速和高线性的光谱测量



根据科研工作者的不同需求，我们提供 Synapse Plus, Symphony® 和 Sincerity 全系列 CCD 探测器。从单像素 13.5 μm 到 26 μm、从 512 像素数到 2048 像素数、从前照射和开放电极到背照射和深耗尽、从 TE 制冷到液氮制冷，一应俱全。液氮制冷的 SymphonyII 探测器拥有高灵敏度和低噪声，非常适合需长时间积分的弱光信号探测，它拥有硅、InGaAs 和延伸型 InGaAs 探测器类型，能够覆盖 200 nm 到 2.2 μm 的光谱范围。TE 制冷的 Synapse Plus 探测器是大多数光谱学实验的理想选择，它被广泛应用于拉曼、光致发光、荧光以及发射光谱研究。新一代 Sincerity CCD 探测器采用开放电极技术，从紫外到近红外都有良好的响应，同样具有广泛的应用。

## Synapse™、Symphony® 和 Sincerity™ 系列 CCD 可完美匹配 iHR 成像光谱仪

作为全球知名的光栅和光谱仪制造商，HORIBA Scientific 积极推动将新兴 CCD 技术植入光谱系统的开发设计。我们不断优化 CCD 与 iHR 成像光谱仪之间的匹配，实现高质量的二维光谱成像，从而达到无可匹敌的整体性能。



光谱系统的光谱范围和分辨率取决于光栅和 CCD 规格，下表列出了不同光栅和 CCD 条件下的单次采谱范围和分辨率\*\*

iHR320							
刻线密度 (g/mm)	线色散 (nm/mm)	光栅塔轮机械 范围*(nm)	26.7mm宽CCD 一次采谱范围 (nm)	配置13.5μm像素CCD		配置26μm像素CCD	
				单像素光谱 范围(nm)	典型光谱 分辨率(nm)	单像素光谱 范围(nm)	典型光谱 分辨率(nm)
3600	0.20	0~500	5	0.003	0.01	0.005	0.02
2400	0.87	0~750	23	0.012	0.04	0.023	0.07
1800	1.38	0~1,000	37	0.019	0.06	0.036	0.11
1200	2.31	0~1,500	62	0.031	0.09	0.060	0.18
900	3.20	0~2,000	85	0.043	0.13	0.083	0.25
600	4.94	0~3,000	132	0.067	0.20	0.128	0.39
300	10.12	0~6,000	270	0.137	0.41	0.263	0.79
150	20.43	0~12,000	545	0.276	0.83	0.531	1.59

iHR550							
刻线密度 (g/mm)	线色散 (nm/mm)	光栅塔轮机械 范围*(nm)	26.7mm宽CCD 一次采谱范围 (nm)	配置13.5μm像素CCD		配置26μm像素CCD	
				单像素光谱 范围(nm)	典型光谱 分辨率(nm)	单像素光谱 范围(nm)	典型光谱 分辨率(nm)
3600	0.16	0~500	4	0.002	0.01	0.004	0.01
2400	0.53	0~750	14	0.007	0.02	0.014	0.04
1800	0.81	0~1,000	22	0.011	0.03	0.021	0.06
1200	1.34	0~1,500	36	0.018	0.05	0.035	0.10
900	1.84	0~2,000	49	0.025	0.07	0.048	0.14
600	2.83	0~3,000	76	0.038	0.11	0.074	0.22
300	5.75	0~6,000	154	0.078	0.23	0.150	0.45
150	11.58	0~12,000	309	0.156	0.47	0.301	0.90

\* 系统的光谱范围不仅取决于光栅刻线密度，还取决于光栅的闪耀角和探测器光谱响应。

\*\* 线色散、光谱范围和分辨率是在 500 nm 波长处的参数。不同波长下参数会有所变化。



HORIBA scientific (Jobin Yvon 光谱技术) 旗下的光学光谱部门致力于光谱仪部件及集成光谱仪系统的研制和生产。我们提供各种规格的单色仪、探测器、光源、附件及应用软件, 可为科研人员组建高性能的光谱测量系统。

### 模块化显微光谱测量系统 – SMS

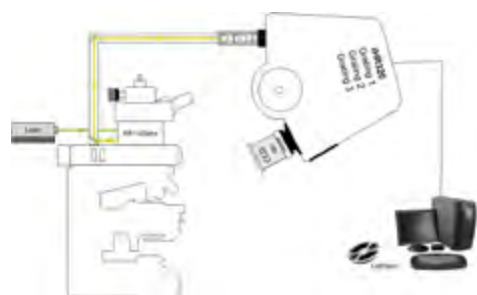
HORIBA scientific新推出的SMS (Standard Microscope Spectroscopy Systems) 是基于iHR光谱仪与标准显微镜通过定制化耦合模块(MicroSpex)集成的系统, 该MicroSpex模块与标准显微镜耦合可适用于从深紫外到近红外的显微光谱测量, 如显微拉曼、显微光致发光、暗场散射、显微时间分辨光致发光、反射/透射、电致发光等多种光谱研究, 为用户提供高质量光谱测量与成像, 可根据需求进行搭建的定制化系统。



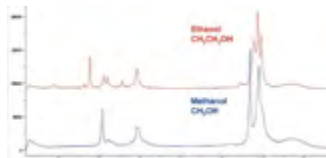
灵活多样的应用方案：以下是常用光谱测量方案简介。

### 拉曼光谱

拉曼光谱近年来已逐渐成为材料研究领域中的标准常规技术。一方面, 科研工作者会直接购买成套拉曼光谱仪使用; 另一方面, 越来越多的人希望自己动手搭建拉曼系统, 在保持成套拉曼光谱仪高灵敏度的同时, 保证系统具有较高的灵活性和拓展空间。HORIBA Scientific 可为模块化拉曼系统提供全套配件, 既可搭建大光路拉曼系统, 也可通过 SMS 搭建显微拉曼系统, 以满足客户对拉曼应用的多样化需求。



显微拉曼光谱测试系



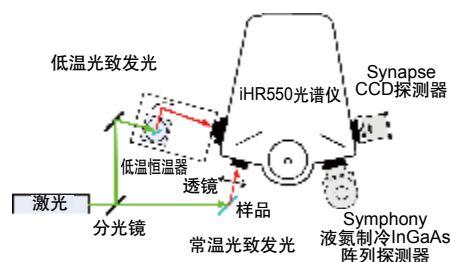
乙醇和甲醇的拉曼光谱



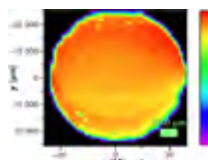
硅基底上金属刻蚀 HORIBA logo 的拉曼成像

### 光致发光

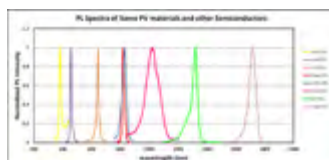
光致发光光谱是研究材料特性的有效手段。通过搭建 SMS 显微光致发光测量系统, 可以获得其光致发光光谱及成像信息。得益于优异的成像优化, iHR 成像光谱仪在正出口装载液氮制冷 InGaAs 阵列探测器的同时, 也可以在侧出口装载 TE 制冷 CCD 探测器, 快速捕获紫外 - 可见 - 近红外全光谱信息。此外, 对于大光路系统, 我们提供标配的常温和低温样品室, 只需切换光路, 就可以方便地在一台光谱仪上同时完成常温和低温光致发光实验。



光致发光光谱测试系统



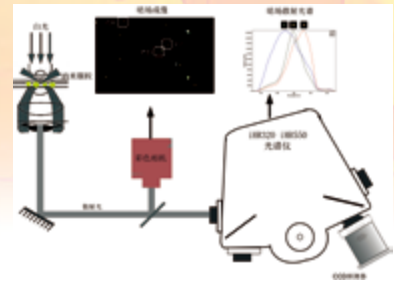
III-V 族晶圆 PL Mapping



半导体材料光致发光光谱

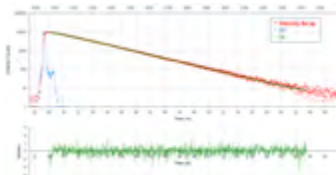
## 暗场散射谱

贵金属纳米颗粒作为优良的光散射光谱分析探针已经广泛地应用于分析领域，在研究单个金属颗粒的特征光谱时，暗场显微镜是常用的仪器。Horiba Scientific 提供高性能的光谱仪与暗场显微镜直接耦合，可保证优异的成像性能，并通过光谱仪对感兴趣的区域进行光谱测量，可实现对单颗粒样品的成像及光谱采集。

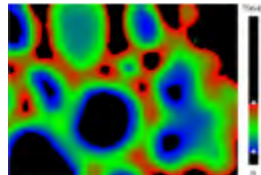


## 时间分辨光致发光

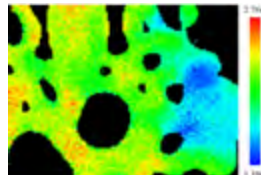
在生物、化学、材料等学科的研究中，经常使用时间分辨光致发光 (TRPL) 对研究对象进行表征，而 TCSPC 是 TRPL 测试中常用的技术，可用于皮秒到微秒级寿命测量，荧光寿命的测量有助于复杂体系，量子点材料以及半导体缺陷等方面的研究。通过选择合适的 TCSPC 脉冲激光光源、探测器及计时单元，配合光谱仪及显微镜耦合模块 (MicroSpex) 可搭建 SMS-TCSPC 显微荧光寿命测量系统，测试材料的荧光寿命及荧光寿命成像。



荧光素荧光寿命测试



光致发光成像



荧光寿命成像

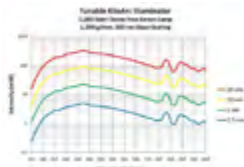
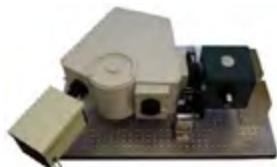
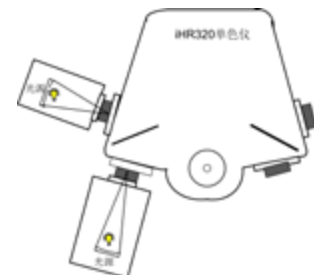
## 等离子体 / 发射光谱

通过分别监测等离子体反应多个位置的光谱，可以得到空间分布的重要信息。多核光纤常用于收集等离子体不同位置的光信号，将光传输至 iHR 成像光谱仪的入口狭缝，整齐排成一竖列，凭借 iHR 成像光谱仪优异的成像能力，最终在 Synapse™ CCD 探测器上实现多通道二维光谱成像，同时获取多个位置的光谱信息。



## 可调单色光源

可调单色光源在材料、器件及光谱标定等领域具有十分广泛的应用，可应用于光致发光和荧光激发、探测器响应测试及吸收光谱等研究。Horiba 可提供覆盖紫外至红外的多种光源、各种焦长的光谱仪、丰富的可选附件，可组成性能优异的可调单色光源系统，输出功率高达百毫瓦。



# HORIBA

<https://www.horiba.com/chn/scientific/info-sci.cn@horiba.com>

北京 北京市海淀区海淀东三街2号欧美汇大厦12层 ( 100080 )  
上海 上海市长宁区天山西路1068号联强国际广场A栋一层D单元 ( 200335 )  
广州 广州市天河区体育东路138号金利来数码网络大厦1612室 ( 510620 )  
成都 成都市青羊区人民南路一段86号城市之心大厦17层C1 ( 610016 )  
西安 西安市高新区锦业一路56号研祥城市广场B栋Win国际2306  
武汉 武汉市江夏区高新大道780号沃德中心905

T: 010 - 8567 9966 F: 010 - 8567 9066  
T: 021 - 2213 9150 / 6289 6060 F: 021 - 6289 5553  
T: 020 - 3878 1883 F: 020 - 3878 1810  
T: 028 - 8620 2663 / 8620 2662  
T: 029 - 8886 8480 F: 029 - 8886 8481