

# BaySpec台式拉曼仪器RamSpec™系列



坚固耐用



高分辨率  
高通量



优化冷却



经济高效

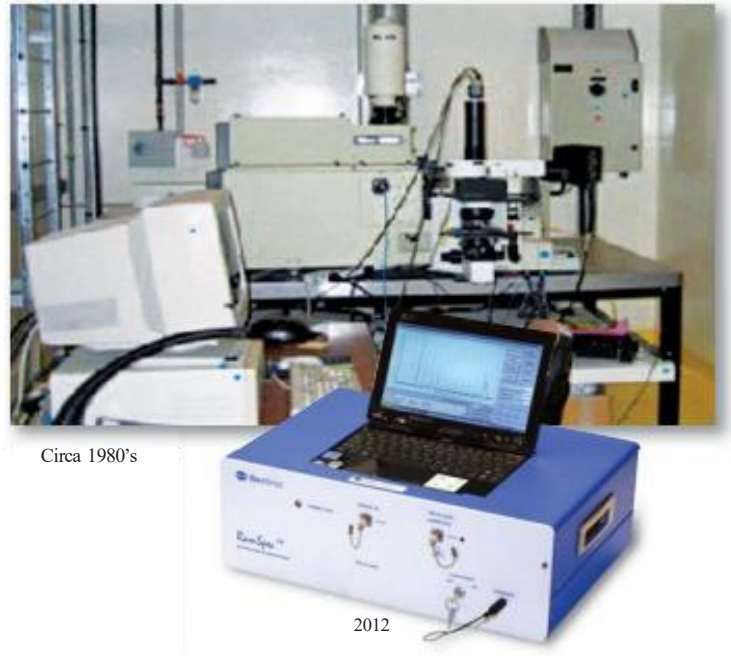


# 介绍

拉曼是一种基于散射光的无损检测技术，用于识别和分析化合物分子。它是傅立叶变换近红外 (FT-NIR) 或分散近红外光谱的补充分析手段，广泛应用于实验室研究、材料、地质、制药、化学和取证等行业。

迄今为止，拉曼光谱仅限于少数需要进行复杂拉曼分析的高技能研究人员使用。传统的拉曼仪器在光路中使用电动部件，这导致了数据采集速度缓慢和长期可靠性等问题。RamSpec的新型先进设计没有活动部件，可实现快速数据采集并提高数据重现性，不再需要耗时校准。

新型RamSpec系列台式拉曼仪器使拉曼仪器走出实验室，进入在线或在线过程监测场合。操作人员可以实时获得有关样品鉴定、组成和分子结构的定性和定量信息，从而节省时间和运营成本，同时提高整体质量。



Circa 1980's

2012



## 地质学

- 地质材料的非破坏性鉴定
- 宝石鉴定和防伪
- 矿物和宝石的产地鉴定
- 采矿前景评估



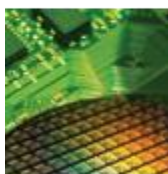
## 化学

- 进出口材料检查和认证
- 过程分析技术(PAT)在线检测
- 聚合物：物理/化学特性与拉曼光谱的相关性
- 树脂、石油产品、石化产品和商品化学品的鉴定



## 国土安全

- 对爆炸物与与简易爆炸物有关材料进行快速非接触式检测
- 实时检测，同时因其固有的非接触性质而最大限度地减少与爆炸物相关的危害
- 采用纳米颗粒增强技术，可能检测到痕量的爆炸物



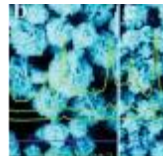
## 半导体

- 表征半导体特性，用于制造工艺/精密控制
- Si、SiGe、InGaAs、GaAs和GaN显示出明确的拉曼窄带，并可通过拉曼发射进行区分
- 测量微结构的组成、多层结构中的应变以及晶片表面的缺陷



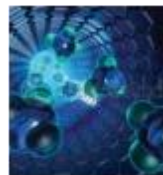
## 法医学

- 无损且安全的毒品和麻醉品鉴定/证据保存
- 爆炸物鉴定
- 微量纤维、头发、颜料、墨水、织物等法医学鉴定。
- 有毒溶剂鉴定



## 生物学

- 原位、非接触式测量组织样本，无损，无需标记
- 细胞内化学谱图
- 生物燃料的藻类脂质含量测定
- 细菌检测
- SERS用于低水平生物威胁检测



## 纳米材料

- 表征纳米材料的结构和构象特性
- 研究纳米材料电子特性、组成和机械应力的高效技术性能、成分和机械应力
- 检测拉曼频带形状和拉曼移动频率的变化
- 单层、双层和多层石墨烯构象指纹识别



## 制药

- 药物多晶体/溶胶的识别和分类
- 药物晶体的鉴定
- 片剂、凝胶帽和液体的含量分析
- 原料药、添加剂和辅料的质量保证/质量控制
- 高通量筛选的快速分析



## 聚合物

- 货源确认 (质量控制)
- 污染物鉴定
- 在线过程监控
- 催化剂
- 碳
- 乳液聚合



## 原位反应监测

- 实时反应监测
- 坚固耐用的 NEMA 外壳
- 适用于任何环境的光纤探头
- 多通道采样点

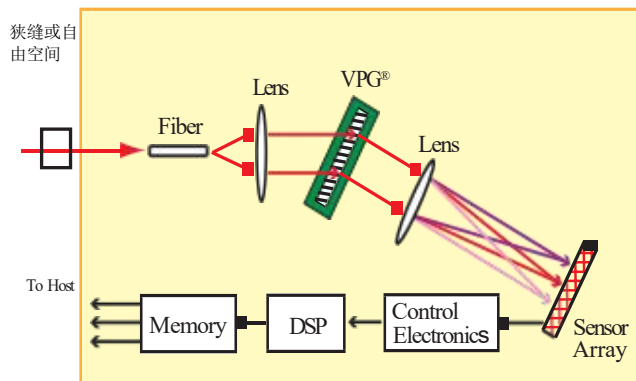
## 选择光栅和波长范围

RamSpec光学设计的核心是掺杂体相位光栅 (VPG™) 光谱仪。BaySpec公司可自行生产光栅，因此我们可以针对感兴趣的光谱范围定制光栅，从而最大限度地提高分辨率和可靠性。如图所示，一次采集即可在高分辨率的全光谱范围内进行测量。

客户可在第一、第二和第三泛音指纹区域选择 200-1850 $\text{cm}^{-1}$  的截断范围，或选择扩展到 100-3200 $\text{cm}^{-1}$  的范围，以捕捉组合波段中的重要信息。



色散光谱示意图



基于高通量透射全息体相光栅(VPG®)的核心光谱仪引擎示意图

## 选择激发波长 – 新的更长1064nm选项

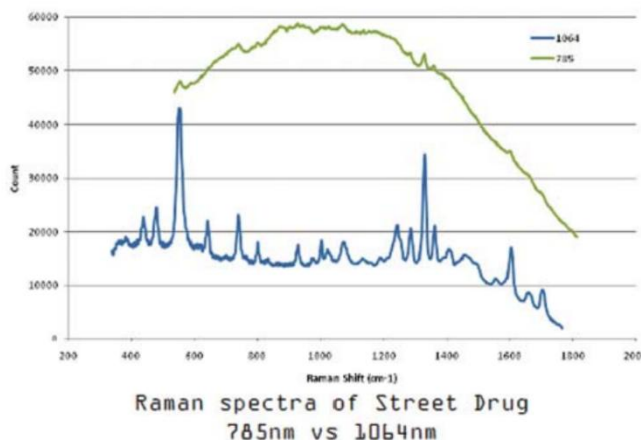
配置拉曼仪器时，经常会被问到“哪种激发波长最好？” BaySpec提供多种激发波长选择，通常可使用多个激光波长，这样技术专家就可灵活地处理不同的样品材料。对于许多样品，尤其是“有机”或“生物”性质的样品，荧光是一个特别值得关注的问题。用绿色 (532纳米) 激光激发这些样品可能会促进荧光，并可能会掩盖所有潜在的拉曼光谱，以至于无法检测。

在这种情况下，使用红色激光 (633纳米) 或近红外激光 (785纳米) 的激光可能是一种解决方案。由于光子能量较低，红色或近红外激光可能不会促进电子转变（从而产生荧光），因此拉曼散射可能更容易被检测到。

BaySpec还提供独特的1064nm波长选项，用于测量难以测量的样品。更长的1064nm激光是大多数石化样品、街头毒品、爆炸物和其他“真实世界”混合物样品的首选波长。

相反，随着波长的增加，从绿光到红光再到近红外，散射效率会降低，从而可能需要更长的积分时间或更高功率的激光器。

因此，最实用的做法往往是配备多个功率较高的激光波长以匹配可能遇到的各种特性的样品，如共振增强、荧光穿透深度等。



785和1064纳米激光荧光样品

绿色、红色和近红外785nm激光会淹没拉曼信号，而1064nm激发波长则在荧光范围之外，因此可以检测到拉曼信号。

# 检测器选择、冷却选项

阻碍这些光谱应用充分发挥潜力的一个主要原因是光谱检测器需要深度冷却才能实现高灵敏度和高动态范围。

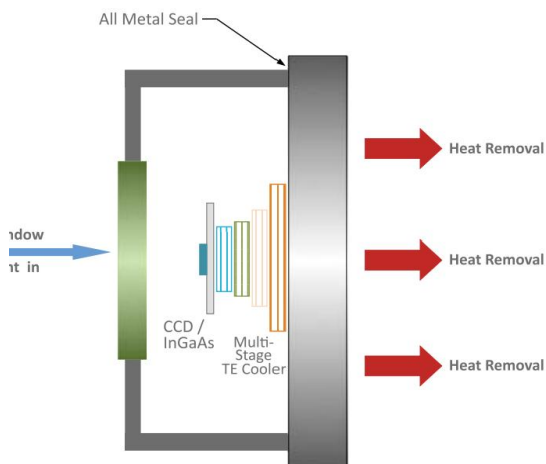
要解决与测量和诊断有关的许多实际问题，一个关键因素是要有坚固耐用、灵敏度高、动态范围大且成本低的光电检测器。这些检测器可以在各种环境条件下工作，而且无需使用液氮 (LN<sub>2</sub>) 冷却。光学电信设备的大批量生产推动了气密封装工艺的最新进展，从而呈现出一幅颠覆性的新图景。

光电检测器冷却可降低检测器的暗噪。暗噪源自于半导体结构内热产生的电子数量的变化，如CCD (200纳米至1100纳米) 和InGaAs (900纳米至2500纳米) 中的硅。暗噪与半导体温度有关，在给定的CCD温度下，热电子的产生率称为暗电流，冷却CCD可显著降低暗电流。

CCD检测器芯片的温度每降低10°C时，暗噪通常会减半 (参见图1)。InGaAs阵列的暗噪在传感器温度每降低7~8°C时也会减半 (图2)。在实际应用中，高性能检测器和照相机通常会冷却到一个温度，在这个温度下，暗电流可以忽略不计。

## 适合工作的检测器

BaySpec提供完整系列的科学级检测器阵列，覆盖紫外和可见光范围，直至近红外，灵敏度可达2500nm。对于近红外检测器来说，暗噪是一个具有挑战性的问题，尤其是当光谱范围扩展到中红外时。为了确保在每个光谱范围内都能获得卓越的信噪比，BaySpec检测器的热电冷却温度可达-55°C。对于要求更高的应用，检测器阵列可水冷至-100°C。



原理图：深冷CCD或InGaAs检测器的热电冷却过程示例

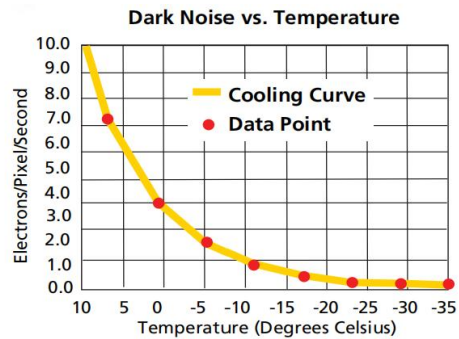


图1: Nunavut CCD检测器暗噪与温度响应曲线

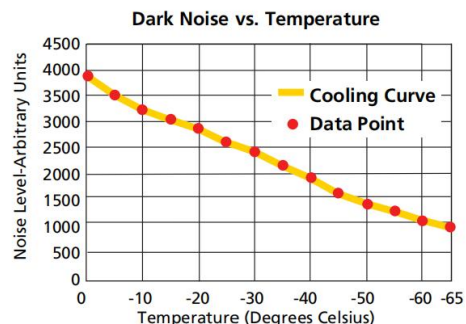


图2: Nunavut InGaAs检测器暗噪与温度响应曲线

## 光纤配件、探头和NEMA外壳

RamSpec系列简单易用，非常适合实验室、QA/QC和在线过程监控场所的日常使用。您可以在1级激光安全外壳中获得研究级拉曼仪器的性能，并可使用集成软件进行定量和定性分析。创新技术可实现高分辨率光谱和拉曼图像的快速数据采集。RamSpec可以进行多种配置、定制激发波长、光谱覆盖范围、样品处理和软件。提供一个针对客户要求的定制化最优解决方案。

RamSpec仪器可用于实验室或在线过程控制。净化外壳可用于I类2分区或I类1分区环境，并可提供Z型或X型净化。拉曼光谱仪包括频率稳定、温度可控的窄线宽光纤激光器、光学快速 (f/2) 光纤耦合光谱仪、经 TE 冷却至  $< -55^{\circ}\text{C}$  的极低噪声 CCD 或 InGaAs 相机以及 Spec2020™ 数据采集和分析软件。

Spec2020软件可通过实时化学计量学和过程控制应用进行升级。这种拉曼仪器的设计可以提供极高信号水平，同时保持高分辨率（根据激发波长，约为 $5\text{cm}^{-1}$ ）。光学设计经过优化可覆盖CCD或InGaAs芯片的整个高度和宽光纤阵列输入，同时尽量减少杂散光。该系统包括一个带弹性光抑制 ( $\sim 10^{-8}$ ) 光纤耦合探头。光谱图可以SPC或ASCII格式导出。

### 可选配件:

光纤探头长度

最长500米。

NEMA4(IP66)外壳

台式、控制室

19"机架，通过NRTL认证

通过 ATEX 0区认证

带钥匙的联锁激光器

高通量2, 4, 8, 16, 32 通道

探头危险位置

激光安全

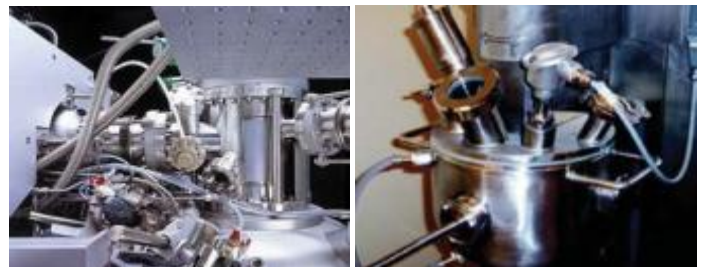
多路复用



NEMA 4X或IP65外壳，1级，温度冷却和调节



工业级探头，最高温度可达450°C，最高压力可达3000psi





配置主动探头



标准光纤外壳



直接进样

## 技术参数

型号	RamSpec Portability	RamSpe- 532	RamSpec-785
<b>性能</b>			
激发波长	785nm(选配其他波长)	532nm	785nm
波长范围	100-1850cm <sup>-1</sup>	100-3500cm <sup>-1</sup>	150-3200cm <sup>-1</sup>
分辨率	~5-7cm <sup>-1</sup>	<8-10cm <sup>-1</sup>	<8-10cm <sup>-1</sup>
信噪比	800:1	800:1	800:1
杂散光	0.05%	0.05%	0.05%
波长校准	可选出厂校准	可选出厂校准	可选出厂校准
保留时间	0-300秒	20毫秒-300秒	20毫秒-300秒
尺寸：英寸（mm）	10×11×6(240×260×135)	17×12×7(432×305×178)	22×20×6(550×500×160)
重量	4.5千克	11千克	13千克
功率	<25W	<25W	<25W
<b>光学组件</b>			
F/Number	F/2	F/2	F/2
光栅	定制体积相位光栅VPG	定制体积相位光栅VPG	定制体积相位光栅VPG
入口孔径 光纤	25μ,50μ,100μ,200μ等 FC/APC或定制	25μ,50μ,100μ,200μ等 FC/APC或定制	25μ,50μ,100μ,200μ等 FC/APC或定制
<b>激光</b>			
能量（可调）	~499mW	~800mW	~499mW
<b>探头</b>			
设计	同轴, AR涂层, 滤波	同轴, AR涂层, 滤波	同轴, AR涂层, 滤波
<b>检测器规格</b>			
检测器阵列	2048×64像素CCD	2048×64像素CCD	2048×64像素CCD
冷却温度	TE冷却至-20°C	TE冷却至-55°C	TE冷却至-55°C
A/D转换器	16位	16位	16位
电源	100~240v直流	100~240v直流	100~240v直流
<b>电脑</b>			
数据接口	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
触发模式	控制软件	控制软件	控制软件
软件	Windows 2000以上	Windows 2000以上	Windows 2000以上

\*需要定制波长范围请联系我们的应用人员帮助配置您的优化解决方案。

邮箱: [salessupport@seekyanalytic.com](mailto:salessupport@seekyanalytic.com)



大功率版本可选



直接进样



高分辨率

## 技术参数

型号	RamSpec-785-HR	RamSpec-1064	RamSpec-1064-HR
<b>性能</b>			
激发波长	785nm	1064nm	1064nm
波长范围	150-3200cm <sup>-1</sup>	100-3500cm <sup>-1</sup>	100-3200cm <sup>-1</sup>
分辨率	<5cm <sup>-1</sup>	<15-18cm <sup>-1</sup>	<5cm <sup>-1</sup>
信噪比	800:1	800:1	800:1
杂散光	0.05%	0.05%	0.05%
波长校准	可选出厂校准	可选出厂校准	可选出厂校准
保留时间	20毫秒-300秒	20毫秒-300秒	20毫秒-1000秒
尺寸：英寸（mm）	17×12×7(432×305×178)	17×12×7(432×305×178)	21×21×12(534×534×305)
重量	14千克	16千克	22千克
功率	<35W	<25W	<85W
<b>光学组件</b>			
F/Number	F/2	F/2	F/2
光栅	定制体积相位光栅VPG	定制体积相位光栅VPG	定制体积相位光栅VPG
入口孔径 光纤	25μ,50μ,100μ,200μ等 FC/APC或定制	25μ,50μ,100μ,200μ等 FC/APC或定制	25μ,50μ,100μ,200μ等 FC/APC或定制
<b>激光</b>			
能量（可调）	~800mW(可选1.5W)	~400mW	~高至1.5W
<b>探头</b>			
设计	同轴, AR涂层, 滤波	同轴, AR涂层, 滤波	同轴, AR涂层, 滤波
<b>检测器规格</b>			
检测器阵列	2048×64像素CCD	线性512像素InGaAs	多个InGaAs 阵列
冷却温度	TE冷却至-55°C	TE冷却至-55°C	TE冷却至-55°C
A/D转换器	16位	16位	16位
电源	100~240v直流	100~240v直流	100~240v直流
<b>电脑</b>			
数据接口	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
触发模式	控制软件	控制软件	控制软件
软件	Windows 2000以上	Windows 2000以上	Windows 2000以上

\*需要定制波长范围请联系我们的应用人员帮助配置您的优化解决方案。

邮箱: [salessupport@seekyanalytic.com](mailto:salessupport@seekyanalytic.com)

BaySpec可以将其拉曼仪器组装到任何市售的相机/检测器上。

BaySpec还可以将其模块组装到现有设备上用于新的波长。

BaySpec是一家垂直整合的光谱传感公司，成立于1999年，成立之初便得到了硅谷一些领先企业和风险投资公司的支持。

BaySpec公司为生物医学、制药、化工、食品、半导体、国土安全和光通信等行业设计、制造以及销售先进的光谱仪器，包括紫外-可见光谱仪、便携式/台式/显微拉曼、近红外分析仪和拉曼分析仪等。



### 工程与产品开发

- 业界最短的产品开发周期
- 涵盖我们产品关键方面的广泛知识产权
- 内部能力涵盖从激光器到光栅和最先进探测器的所有重要和关键组件

### 生产

- 占地48,000平方英尺的生产设施，包括占地 9,000平方英尺的10,000级无尘室 拥有生产和交付超过35,000台各类光谱设备的历史
- 100%美国制造

### 质量控制

- 专业团队和既定程序确保产品交付的一致性和可靠性



### 联系信息

BaySpec 中国区代理:

上海希骥仪器设备有限公司

网址: [www.seekyanalytic.com](http://www.seekyanalytic.com)

邮箱: [salesupport@seekyanalytic.com](mailto:salesupport@seekyanalytic.com)

联系人: 周先生

联系方式: 18321982630

