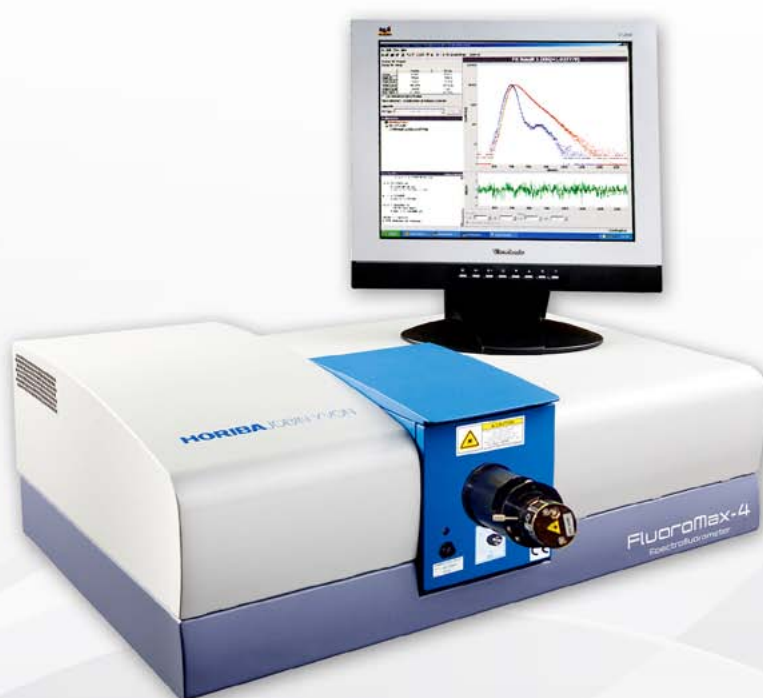


荧光光谱入门手册

(第一版)



welcome

“欢迎翻开这本《荧光光谱入门手册》，在此，我们希望能够让您了解到关于荧光光谱的基本知识、技术优势、应用领域、硬件组成以及如何选择合适的荧光光谱仪等问题。如果您在阅读过程中有任何疑问，可以随时发邮件：info-sci.cn@horiba.com 或致电我们。”

HORIBA 集团 · 科学仪器事业部

即刻扫描
注册成为会员



我们还将陆续推出其它入门手册，欢迎您注册成为会员，第一时间了解更多光谱学知识。



.....

目录

基本理论

荧光光谱是什么？	6
荧光光谱能提供什么信息？	6
荧光光谱能够用于分析什么样的样品？	6
荧光光谱是定性还是定量分析？	6
荧光光谱能否应用于显微分析？	6
荧光光谱能否应用于自动检验和批量筛分技术？	6
荧光光谱能否应用于远程原位分析？	6
荧光光谱能否应用于活体分析？	6
荧光光谱最常见的应用都有哪些？	7
浓度过高时，荧光强度降低的原因是什么？	7

荧光分析技术

偏振荧光光谱是什么？	10
同步荧光光谱是什么？	10
三维荧光光谱是什么？	10
低温荧光光谱是什么？	11
激发光谱与发射光谱（荧光光谱）是什么？	11
荧光寿命是什么？	12
为什么要测定荧光寿命？	12
荧光寿命分析的具体应用领域有哪些？	12
测定荧光寿命的技术有几类？	12
稳态荧光和荧光寿命分别可以得到什么信息？	12

硬件技术

稳态荧光光谱系统的主要部件有哪些？	14
荧光寿命系统的主要部件有哪些？	14
荧光光谱仪的主要附件有哪些？	14
荧光光谱使用什么光源？	14
光谱分辨率是什么？什么时候需要考虑光谱分辨率？	14
单光子计数技术是什么？	14
波长准确度和波长重复性是什么？什么时候需要考虑波长准确度和波长重复性？	15
荧光光谱仪中的信噪比指什么？	15
影响灵敏度的因素有哪些？	16
如何选择合适的荧光寿命系统？	16
如何选择合适的荧光光谱仪？	16

关于我们

HORIBA集团 科学仪器事业部	18
发展历史及业绩	19



可提供全套稳态、瞬态、稳—瞬态 及荧光寿命成像的解决方案

Jobin Yvon 百年光谱技术!

FluoroCube/UltraFast
荧光寿命测试系统



Fluorolog Extreme
超连续激光光源荧光光谱仪



DeltaMyc
荧光寿命成像显微镜



NanoLog®
近红外荧光光谱仪



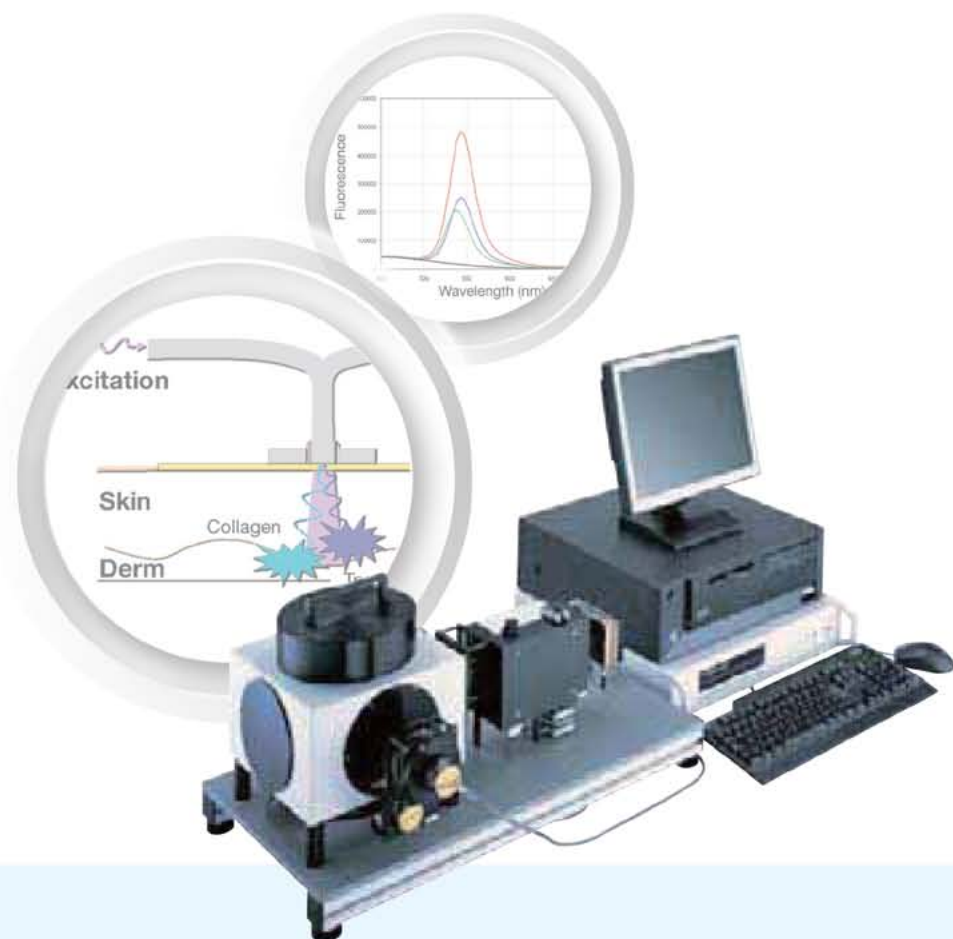
DeltaPro/DeltaFlex
高性能荧光寿命分析仪



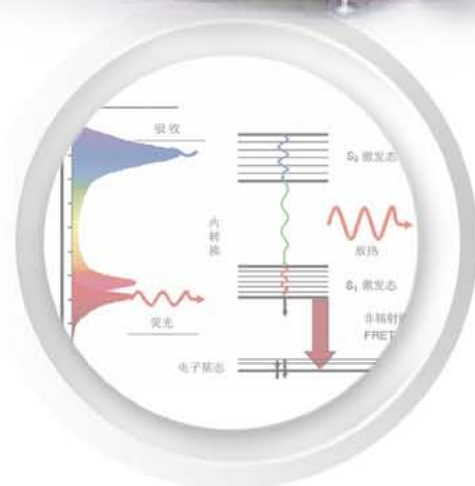
Fluorolog®-3
科研级荧光光谱仪



FluoroMax-4
Spectrofluorometer

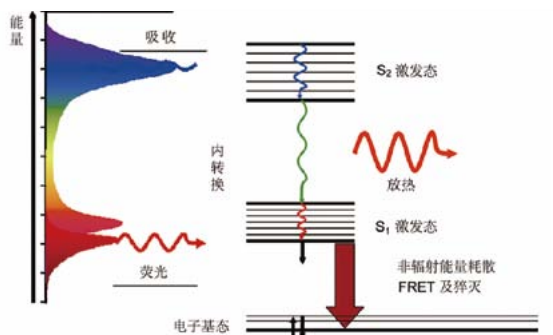


基本理论



荧光光谱是什么？

物体经过较短波长的光照，把能量储存起来，然后缓慢发出较长波长的光，发出的这种光就叫荧光。



荧光原理示意图

荧光光谱能提供什么信息？

荧光光谱能提供较多的参数，例如激发谱、发射谱、峰位、峰强度、量子产率、荧光寿命、荧光偏振度等信息。

荧光光谱能够用于分析什么样的样品？

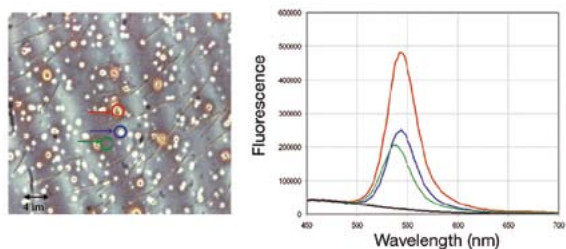
可分析固体粉末、晶体、薄膜、液体等样品。根据样品选配石英池（液体样品用）或固体样品架（粉末或片状样品用）。

荧光光谱是定性还是定量分析？

都可以。通过激发、发射峰位可以用于定性分析，通过荧光强度与浓度关系，可用于定量分析。

荧光光谱能否应用于显微分析？

可以。配置显微镜附件，即可方便地实现荧光光谱仪与显微镜的耦合。图示为荧光光谱仪耦合显微镜获得的微区分析。



硅片上CdSe量子点的显微荧光光谱图

荧光光谱能否应用于自动检验和批量筛分技术？

可以。因为荧光光谱是一种非接触、无损伤的分析技术，所以可以用于高效率、自动化的批量筛分技术与化验分析。典型的应用包括对多孔板上的液体/粉末进行分析。



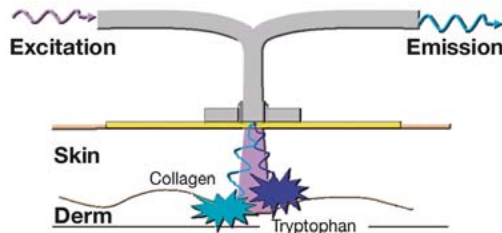
多孔板阅读器示意图

荧光光谱能否应用于远程原位分析？

可以。荧光是一种发光现象，激发光和荧光信号光都可以通过光纤传输。一束光纤用于把激发光传输到样品上，另一束光纤则把样品的荧光信号传回标准的荧光光谱仪和探测系统。

荧光光谱能否应用于活体分析？

可以。荧光是无损伤、非接触的化学分析技术，通常采用光纤来进行活体分析。活体分析的示例有很多，如分析化妆品对皮肤的作用等。目前的研究主要关注荧光光谱在皮肤老化（如图所示）、癌变诊疗中的应用，我们期待它将来能够即时对人体组织的疾病状况做出诊断。



体外皮肤荧光测试示意图

荧光光谱最常见的应用都有哪些？

荧光光谱已应用于很多不同的领域——事实上，很多需要无损、显微、化学分析和成像分析的场合都有所涉及。无论需要定性或定量的数据，荧光分析都能够快速、简便地提供重要信息。无论样品是固体、液体、气体、胶体、软膏，还是粉末，荧光都可以用来快速表征其化学成分和结构。下面我们来介绍一些荧光光谱技术应用已很成熟的领域。

生物 / 生命科学

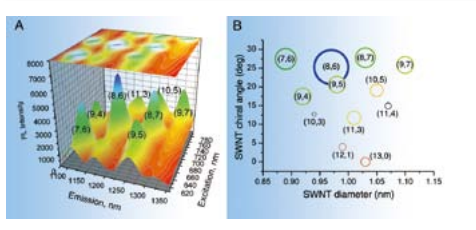
- 生物能转化：光合作用
- 生物技术领域的药物、激素、蛋白、维生素和 DNA 的分析
- 医用内窥镜光纤系统
- 揭示分子的复杂微环境
- 研究质子跨膜转运的分子机理
- 光动力学疗法
- 受光体的表征，如核黄素和类胡萝卜素

显示技术

- OLED
- 光致发光量子产率

碳纳米管

- 手性
- 管径
- 纳米材料表征，单碳纳米管的发射光谱（如图所示）
- 近红外区发光



SWCNTs的近红外三维荧光光谱图

水环境

- 水污染
- 溶解有机物 / 水质

食品、饮料

- 包装气敏元件

刑侦

- 化学、生物微量鉴定

工业过程

- 高通量筛选 / 微孔板分析
- 聚合 / 挤压
- 反应器监测
- 溶液 / 反应混合

纳米技术

- 纳米晶体
- 作为发光探针的 Cd、Se、Zn、S 等纳米颗粒量子点（荧光波长、量子产率和寿命水平）
- 半导体纳米晶体和纳米管
- SWNT 分类

药品、化妆品

- 科研研究、常规分析、质量控制
- 构型的生物活性
- 化妆品和保健品：防晒品、脂质润肤品、皮肤质量
- DNA、蛋白质、核酸、病毒的动力学、弹性和结构信息
- 荧光免疫测定
- 蛋白质相互作用

聚合物

- 各向异性测量：研究分子尺寸的变化
- 旋涂发光聚合物的筛选（寿命测量）

半导体

- 能带隙、PLE/PL
- CdSe 纳米颗粒的荧光光谱

光致发光

- PLE
- 量子产率
- 发光光谱

浓度过高时，荧光强度降低的原因是什么？

原因 1：内滤效应

一、当溶液浓度过高时，溶液中杂质对入射光的吸收作用增大，相当于降低了激发光的强度。二、浓度过高时，入射光被液池前部的荧光物质强烈吸收后，处于液池中、后部的荧光物质，则因受到的入射光大大减弱而使荧光强度大大降低；而仪器的探测窗口通常是对准液池中部的，从而导致了所检测到的荧光强度大大降低。

原因 2: 相互作用

在较高浓度的溶液中，可能发生溶质间的相互作用，产生荧光物质的激发态分子与其基态分子的二聚物或与其他溶质分子的复合物，从而导致荧光光谱的改变和 / 或荧光强度的下降。当浓度更大时，甚至会形成荧光物质的基态分子聚集体，导致荧光强度更严重的下降。

原因 3: 自猝灭

荧光物质的发射光谱与其吸收光谱呈现重叠，便可能发生所发射的荧光被部分再吸收的现象，导致荧光强度下降。溶液的浓度增大时会促使再吸收的现象加剧。

激光拉曼光谱仪



拉曼光谱仪的世界领导者

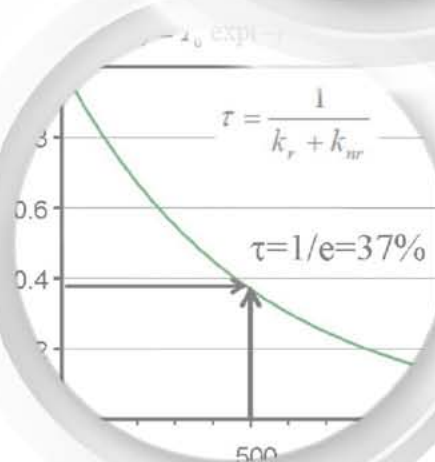
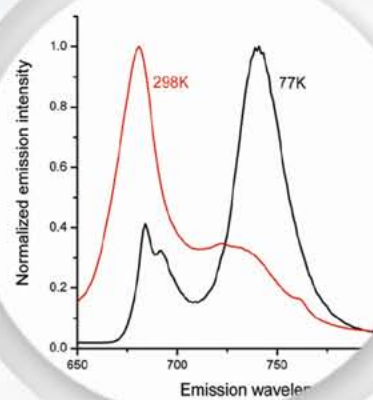
重点应用领域

- 碳材料
- 半导体材料
- 地质
- 珠宝、文博、刑侦
- 药品、化妆品
- 生命科学





荧光分析技术



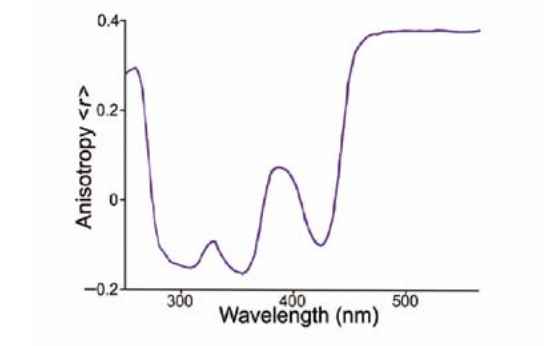
偏振荧光光谱是什么？

任何物质都处于不断运动当中，液态环境中的荧光分子也不例外。因此当受到偏振光激发时，荧光分子的运动状态（如旋转或翻转）、荧光分子与其它因子的相互作用（如相互结合或排斥）、其所处环境的性质（如溶液的粘度、温度）等因素都有可能对这个荧光因子受激发后发出的偏振光的性质产生影响。对此进行分析比较，有可能揭开物质活动的内在规律，从而达到研究目的。

例如：荧光偏振技术比研究蛋白质与核酸结合的传统方法具有更多优势（特别是不生成有害的放射性废物），并且检测限更低，可达亚纳摩尔级范围。此外荧光偏振是真正均相的，允许实时检测（动力学检测），对于浓度变化不敏感，是均相检测形式（中间不含洗涤步骤）的最佳解决方案。

应用领域

- 受体 / 配体研究（如激素 / 受体检测）
- 蛋白质 / 多肽相互作用
- DNA / 蛋白质相互作用
- 酪氨酸激酶检测
- 竞争性免疫检测



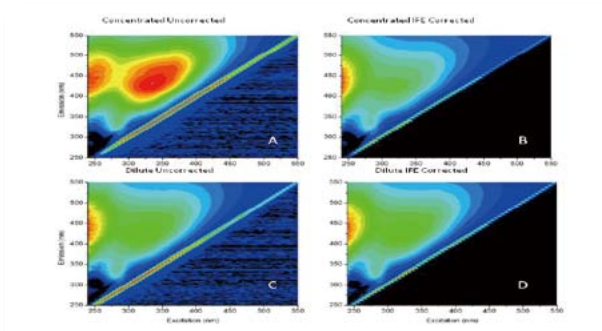
罗丹明B的偏振激发谱图

同步荧光光谱是什么？

与常用的荧光测定方法最大的区别是同时扫描激发和发射两个单色器波长。由测得的荧光强度信号与对应的激发波长（或发射波长）构成光谱图，称为同步荧光光谱。同步荧光法按光谱扫描方式的不同可分为恒（固定）波长法、恒能量法、可变角法和恒基体法。

三维荧光光谱是什么？

常见名称：三维荧光光谱（three-dimensional fluorescence spectrum）、总发光光谱（total luminescence spectra）、激发-发射矩阵（excitation-emission matrix，简称 EEM）和等高线谱（Contour spectra）

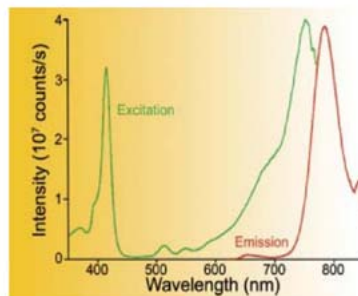


环境水样的三维荧光光谱图

普通荧光分析所得的光谱是二维谱图，包括固定激发波长而扫描发射（即荧光测定）波长所获得的发射光谱，和固定发射波长而扫描激发波长所获得的激发光谱。但实际上荧光强度应是激发和发射这两个波长变量的函数。

描述荧光强度同时随激发波长和发射波长变化的关系谱图，即为三维荧光光谱。它可以提供比常规荧光光谱和同步荧光光谱更完整的光谱信息，是很有价值的光谱指纹技术。

在一个多组分体系的三维荧光光谱中，每种组分有独立吸收和发射的特定光谱区，可以通过一次扫描便有可能监测体系中的全部组分。

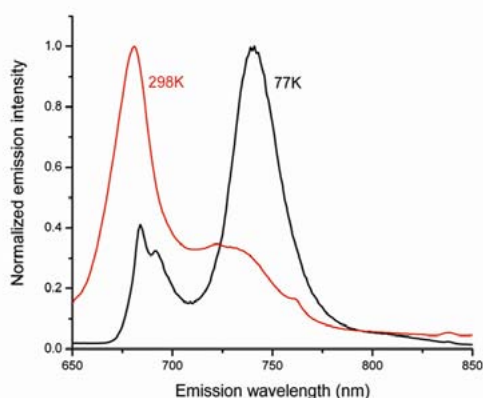


蔬菜中叶绿素的校正激发、发射光谱图

低温荧光光谱是什么？

通常荧光分析法都在室温下进行，荧光光谱为带光谱，由于各种变宽因素，谱带往往较宽。自然界有许多有机化合物，其化学结构颇为接近，而且各存在着多种同分异构体和衍生物，它们的光谱往往相互重叠，难于鉴别表征以及定量测定。

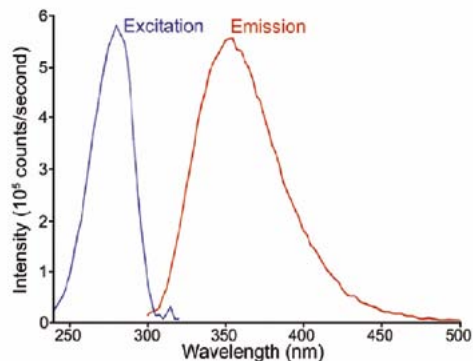
环境因素对分子荧光会产生显著的影响，温度是其中的一个主要因素。随着温度的降低，介质的粘度增大，荧光分子量子产率和荧光强度将增大。因此，在低温以及特殊条件下，荧光物质就能给出尖锐的荧光光谱（“准线性光谱”），这就有可能对样品中所含荧光体进行“指纹识别”，甚至有可能对混合物中默写特定组分进行定量测定。



羊茅草绿叶素的常温和液氮低温下的荧光光谱

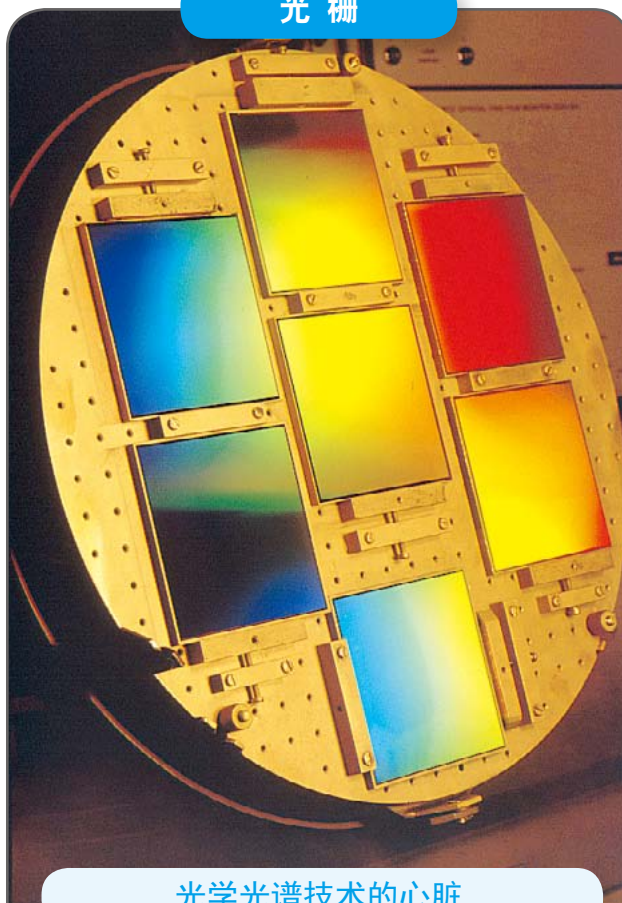
激发光谱与发射光谱（荧光光谱）是什么？

激发光谱反映了在某一固定的发射波长下所测量的荧光强度对激发波长的依赖关系；发射光谱反映了在某一固定的激发波长下所测量的荧光的波长分布。



10^{-6} M色氨酸的激发发射光谱图

光栅



光学光谱技术的核心

自 1819 年创立以来，Jobin Yvon 始终致力于科研级光学光谱产品的研发生产。作为科研级衍射光栅制造的领导者，发明了基于全息加工的像差矫正技术和离子刻蚀技术，并不断推进刻划光栅、全息光栅和复制光栅的技术革新。

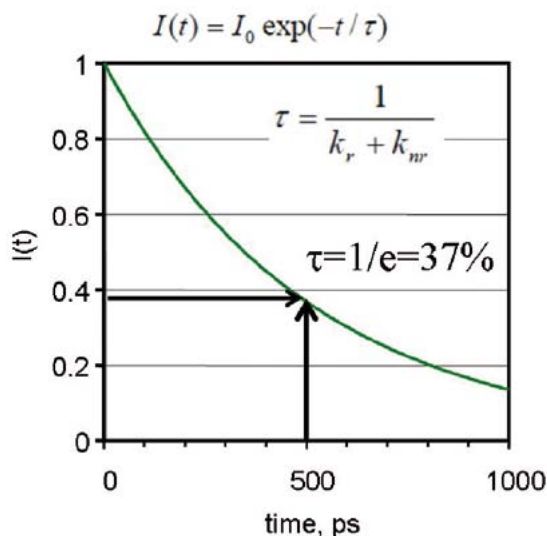
我们非常重视与科研院校实验室的技术交流，与科研工作者积极合作，共同探索新的研究领域，向着更高的技术要求发起挑战。

重点应用领域

- 高功率激光
- 超短脉冲压缩
- 同步辐射装置
- 真空紫外技术
- 天文观测
- 太空实验

荧光寿命是什么？

当激发停止后，分子的荧光强度降到激发时最大强度的 $1/e$ 所需的时间称为荧光寿命，它表示粒子在激发态存在的平均时间，通常称为激发态的荧光寿命。



荧光寿命示意图

为什么要测定荧光寿命？

荧光寿命与物质所处微环境的极性、粘度等条件有关，我们可以通过荧光寿命直接了解所研究体系发生的变化。荧光现象多发生在纳秒级，这正好是分子运动所发生的时间尺度，因此利用荧光技术可以“看”到许多复杂的分子间作用过程，例如超分子体系中分子间的簇集、固液界面上吸附态高分子的构象重排、蛋白质高级结构的变化等。

- 寿命时间范围 $<1\text{ns} \sim 10\text{ns}$ ，可以满足很多的分子运动（物理和化学过程）
 - 实现检测荧光基团微环境
- 揭示荧光基团的动力学速率，动力学和结构信息
- 单分子灵敏
- 与样品强度无关
 - 绝对测量
 - 与浓度无关（在一定浓度范围内）
- 对局部环境敏感
 - pH、局部电荷基团、猝灭剂
 - 温度、极性、粘度

- 其他信息
 - 荧光数据图的额外参数
 - 增加了测量的专一性
 - 能量转移
 - 碰撞猝灭
 - 转移扩散
 - 激发态事件，例如电子 / 光子转换
 - 每种衰减分子的时间分辨发射光谱（TRES）

荧光寿命分析的具体应用领域有哪些？

荧光寿命分析主要集中在光伏、法医分析、生物分子、纳米结构、量子点、光敏作用、镧系元素、光动力治疗等应用领域。

测定荧光寿命的技术有几类？

有三类：时间分辨单光计数技术（TCSPC）、相调法、闪频法。

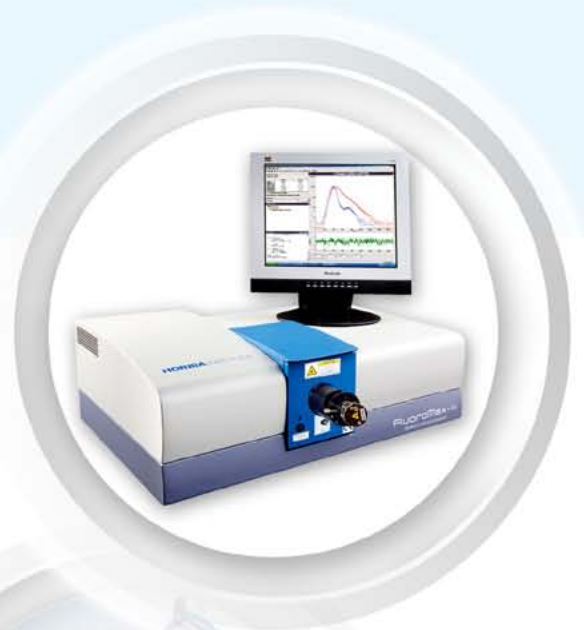
其中 TCSPC 方法具有灵敏度高、测定结果准确、系统误差小的优点，是目前最流行的荧光寿命测定方法。

稳态荧光和荧光寿命分别可以得到什么信息？

稳态荧光可以提供平均信号，荧光寿命可以提供激发态分子的信息。前者可以告诉您事情发生了，而后者则可以告诉您为什么发生。



硬件技术



稳态荧光光谱系统的主要部件有哪些？

完整的稳态荧光光谱系统包括：

- 光源
- 激发单色仪
- 样品仓
- 发射单色仪
- 检测器



超微量比色皿

荧光寿命系统的主要部件有哪些？

完整的荧光寿命系统包括：

- 脉冲光源
- 单色仪
- 计时电子器件
- 单光子计数检测器
- 附件（偏振器、控温装置、滤光片、衰减片、固/液样品架等）
- 软件

荧光光谱使用什么光源？

常用的有氙灯和激光器。

由于荧光样品的荧光强度与激发光的强度成正比，因此，作为一种理想的激发光源应具备：

- 足够的强度
- 在所需光谱范围内有连续的光谱
- 其强度与波长无关，亦即光源的输出应是连续平滑等强度的辐射
- 稳定的光强

荧光光谱仪的主要附件有哪些？

有多种附件可选，以满足不同领域的测试需求，例如：

- 四位电磁搅拌控温样品架
- 二位电磁搅拌控温样品架
- 一位电磁搅拌控温样品架
- 1cm 荧光比色皿
- HPLC 流通池
- 循环水浴控温系统（-20~80℃）
- 热电制冷系统（-10~120℃）
- 液氮杜瓦瓶
- 光纤导入支架
- 固体样品架
- 衰减片支架
- 寿命测试部件
- 1~5 μ L 超微量比色皿
- 远程测量光纤
- 自动偏振器
- 正面测量附件
- 积分球

光谱分辨率是什么？什么时候需要考虑光谱分辨率？

光谱分辨率是指把光谱特征、谱带分解成为分离成分的能力。

分析人员和研究者需要什么样的光谱分辨率取决于他们面对的具体问题。例如，用于基本样品识别的常规分析只需要低/中光谱分辨率。相比之下，对于样品峰位移动或受外在环境因素影响而引起峰位移动的特征常常需要高分辨率，因为这些现象在荧光光谱上仅仅表现为非常细微的变化，在低分辨率实验中观察不到这些变化。

单光子计数技术是什么？

单光子计数技术是利用在弱光下光电倍增管输出信号自然离散化的特点，采用放大技术和精密的脉冲幅度甄别技术以及数字计数技术，可把淹没在背景噪声中的荧光信号提取出来。当荧光到达 PMT 的光电子阴极时，每个入射光子以一定的概率（即量子效率）使光阴极发射一个电子。

这个光电子经倍增系统的倍增最后在阳极回路中形成一个电流脉冲，通过负载电阻形成一个电压脉冲，这个脉冲称为单光子脉冲，而“单光子计数技术”可测得低至单个不重叠的光子能量脉冲，通过精密的鉴别手段进行工作，从而实现探测“单光子”级别微弱信号的目的。

波长准确度和波长重复性是什么？ 什么时候需要考虑波长准确度和波长重复性？

波长准确度，是指波长的实际测定值与理论值（真值）的差。荧光光谱仪的波长准确度是很重要的技术指标，特别是对不同仪器的测试结果进行比较时，波长准确度显得尤其重要。例如，要比对两台荧光光谱仪对同一样品的分析测试结果，如果仪器的波长准确度不好，就无法进行比较或比较不出正确的结果。针对同一物质，在不同波长测试同一物质时，由于不同波长时的荧光性质不同，就会有不同的灵敏度，即使是同一样品，测试的数据也会不相同。用一台荧光光谱仪做定量分析时，若仪器的波长准确度不好，也会因仪器的波长误差，而产生很大的分析误差。波长准确度对国家的计量法非常重要。

波长重复性和波长准确度一样重要。针对同一物质，在不同波长测试时，由于不同波长时的荧光性质不同，就会有不同的灵敏度，因而，即使是同一样品，测试的数据也会不同。如果一台荧光光谱仪的波长重复性不好，就等于每次分析测试时所用的波长是不同的，不可能得到可靠的分析结果。因此，如果一台荧光光谱仪的波长重复性不好，那就无法满足使用要求。

荧光光谱仪中的信噪比指什么？

荧光光谱仪中常用水的拉曼作为信噪比测试，这是比较不同仪器之间灵敏度的一个好方法。虽然有很多有效的方法可获取这样的信噪比数据，但是给出的数值却不同。为了能够对比，不仅要知道怎么来测量水拉曼 S/N 值，还要知道怎么处理数据。

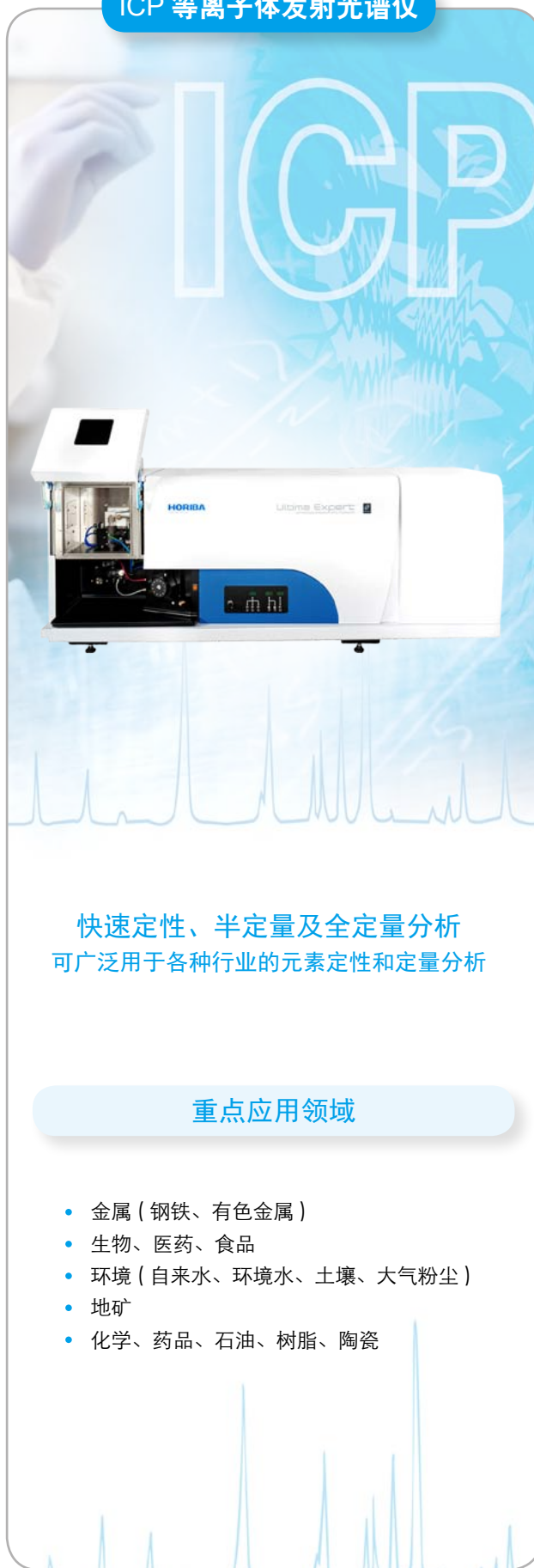
一般来说，水的拉曼 S/N 测试方法是把体系的灵敏度（信号存在）和体系噪音（信号不存在）的数据同时获取并进行比较，显示了仪器的综合性能。

在 HORIBA Scientific 荧光光谱仪中，我们把 S/N 定义为水拉曼峰信号和背景信号的差值和背景信号平方根的比值。峰信号是测量位置为水的拉曼峰（397nm，激发波长 350nm），噪音信号在 450nm 处测得，一个理想的体系所给出的信号值将是 0。

另外一种常见的方法就是把峰信号和背景信号的差值除以在背景信号上噪音的有效值。这种方法也被一些其他厂商使用，通常称为 RMS 信噪比方式。

我们可以从 FluoroLog-3-11 得到的真实数据来比较这两种方法的差异性。

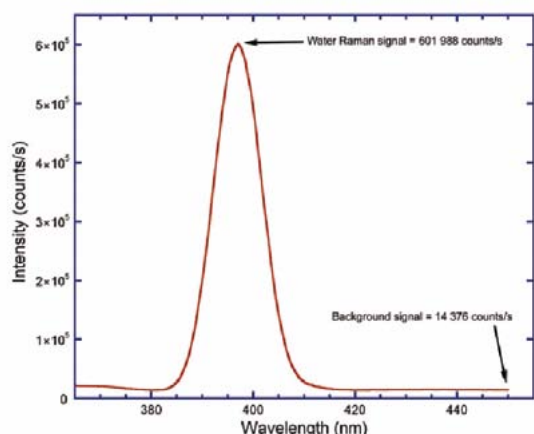
ICP 等离子体发射光谱仪



快速定性、半定量及全定量分析
可广泛用于各种行业的元素定性和定量分析

重点应用领域

- 金属（钢铁、有色金属）
- 生物、医药、食品
- 环境（自来水、环境水、土壤、大气粉尘）
- 地矿
- 化学、药品、石油、树脂、陶瓷



水拉曼光谱图

实验条件如下：

- 激发波长 350nm，带通 5nm
- 发射波长 360–450nm，带通 5nm
- 步长 1nm
- 积分时间 1s
- 数据点没有经过平滑处理
- 标准室温红敏检测器（注意：其他公司会采用蓝敏 PMT 做宣传，所有 HORIBA Scientific 体系在室温下都是使用 R928P PMT）

测试结果可以提供以下数据：

- 峰信号（397nm）=501,500cps
- 背景（450nm）=10,500cps
- 背景曲线的噪音（450nm）的数值为 223（采用动态扫描测得），给出的背景信号的 RMS 噪音为 $223/5=44.6$

因此，使用 HORIBA Scientific 方法得到水的拉曼 S/N 值为： $(501500-10500)/(10500)^{1/2}=4791$ 。

第二种方法（RMS）给出水的拉曼 S/N 值为： $(501500-10500)/44.6=11008$ 。

HORIBA Scientific 认为第一种方法是正确的，尽管它得到的数值比较小，但是第二种方法只考虑了检测器的噪音和电子学上的散粒噪音。

此外，通过利用总背景强度来测量噪音，HORIBA Scientific 方法更代表了真实存在的实验，在这些实验里噪音也会被光学器件的质量和体系中的散射光所影响。这些附加的因素将会影响从样品中检测低信号的能力，因此不能忽略。

影响灵敏度的因素有哪些？

光源、检测器暗电流，光谱仪设计造成的光学噪声等因素都会影响灵敏度。

如何选择合适的荧光寿命系统？

科研级的荧光寿命系统可以依照客户样品的具体要求而设计和制造。什么系统最适合您的样品？确认下述这些问题将有助于您选择合适的系统。

1. 样品的荧光寿命范围？
 - 根据这点可以选择合适的电子器件的计时分辨率
 - 根据这点可以选择合适的激发源脉冲持续时间
2. 样品的发射波长？
 - 根据这点以及样品的荧光寿命范围可以选择合适的检测器
3. 是否需要激发或发射单色仪？
 - 如果不需要，必须配置滤光片
4. 样品是否需要偏振实验去测定时间分辨各向异性？
 - 偏振可以选择手动或自动方式
5. 样品是否需要温度调节？
 - 水浴、珀尔贴装置或低温恒温器
6. 样品的物理属性？
 - 固体、液体或粉末
 - 需要标准液体、固体样品支架
7. 您是否需要综合系统？
 - 包含稳态 – 瞬态功能

如何选择合适的荧光光谱仪？

可以从灵敏度、光谱采集速度、模块化、自动化、多功能性、独特性、实际环境性能，以及升级需求等方面考虑。HORIBA Scientific 拥有全系列荧光光谱仪，可以根据用户具体的应用需求，定制化荧光光谱仪。

MEMO

HORIBA 集团 · 科学仪器事业部

● HORIBA Scientific (HORIBA 科学仪器事业部) 隶属 HORIBA 集团, 是全球最大的分析与检测仪器制造商之一。我们一直致力于为用户提供最先进的检测和分析仪器: 包括元素分析、荧光、刑侦、ICP、粒度表征、激光拉曼光谱、椭圆偏振光谱、油中硫分析、水质和XRF等分析仪器。结合旗下知名品牌的技术优势, 包括拥有近200年发展历史的世界顶尖光谱制造技术的Jobin Yvon。今天, HORIBA Scientific 的各种高端检测分析仪器已经遍布全球各地, 并在中国实现了销售和服务的本土化, 位于上海、北京、广州三地的产品专家、售后服务团队以及全国各地的代理商机构可充分保障国内用户的技术咨询以及售后服务需求。

HORIBA Scientific 中国

● 中国应用技术中心

上海应用中心:

激光拉曼光谱仪、荧光光谱仪、ICP等离子体发射光谱仪、射频辉光放电光谱仪、光学光谱系统、颗粒分析仪、X射线荧光光谱仪

北京应用中心:

激光拉曼光谱仪、椭圆偏振光谱仪、颗粒分析仪、X射线荧光光谱仪、荧光光谱仪

北京理化应用中心:

碳硫及氧氮氢分析仪

广州(华南理工)应用中心: 颗粒分析仪

● 售后服务

010-8567 9966-213 (北京)

021-6289 6060-102 (上海)

Email: service-sci.cn@horiba.com

● 关注我们



HORIBA Scientific 全球网络



www.horiba.com/cn

HORIBA

HORIBA, Ltd.成立



开发了日本第一台能量色散X射线分析仪



制造出“Cardy”是世界上第一个扁平的卡片型PH计



开发了HORIBA第一台X射线显微镜分析仪



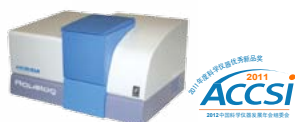
HORIBA Jobin Yvon 获得美国宇航局 (NASA) 颁发“宇宙起源光谱仪光栅杰出贡献奖”



HORIBA旗下分析仪器产线正式合并成立HORIBA Scientific(科学仪器事业部), 并启用新Jobin Yvon光谱技术标识, 自此HORIBA可为用户提供从真空紫外到近红外范围测量的解决方案

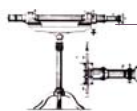


世界首台同时测定紫外-可见吸收光谱与三维扫描荧光光谱仪面世, 并获2011年度中国科学仪器发展年会优秀新品奖



HORIBA JOBIN YVON

全球首台旋光糖量计



1819

由 J.B. Soleil 与著名物理学家 Fresnel, Arago, Regnault, Babiet 共同创建

1848

1893

由 Amedee Jobin 和 Gustave Yvon 共同收购



1923

公司更名为 Jobin Yvon

欧洲第一块衍射光栅



1960



1988

收购美国 SPEX公司

1989

正式发布首台相调制椭圆偏振光谱仪



1992

相调制椭圆偏振光谱仪获得法国物理学会 Yves Rocard 奖

1995

收购法国 Dilor 公司

1996

收购法国 Sofie 仪器公司

HORIBA 集团收购 Jobin Yvon



世界首台 FTIR 联用拉曼光谱仪, 在 Pittcon 展会获得 Editor 最佳新品奖



美国宇航局 (NASA) 喷射推进实验室颁发“运行碳观测器 (OCO) 衍射光栅杰出贡献奖”



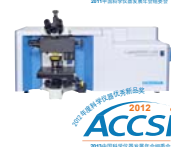
椭圆仪 Auto SE 赢得“欧洲亚洲集成电路产业新体系大奖”



多功能拉曼及成像光谱仪 XploRA INV 获得2010年度中国科学仪器发展年会优秀新品奖



新一代高分辨拉曼光谱仪 LabRAM HR Evolution 荣获2012年度中国科学仪器发展年会优秀新品奖





info-sci.cn@horiba.com
www.horiba.com/cn/scientific

堀场(中国)贸易有限公司

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)
T: 021-6289 6060
F: 021-6289 5553
NO:HSC-FL00FAQ01-V₄(2014-09)

**堀场(中国)贸易有限公司
北京分公司**

北京市海淀区海淀东三街2号
欧美汇大厦12层 (100080)
T: 010-8567 9966
F: 010-8567 9066

**堀场(中国)贸易有限公司
广州办公室**

广州市天河区体育东路138号
金利来数码网络大厦1612室 (510620)
T: 020-3878 1883
F: 020-3878 1810

若产品规格型号发生变化，恕不另行通知。未经授权许可，禁止拷贝本手册部分或全部内容。(本手册仅供参考)