

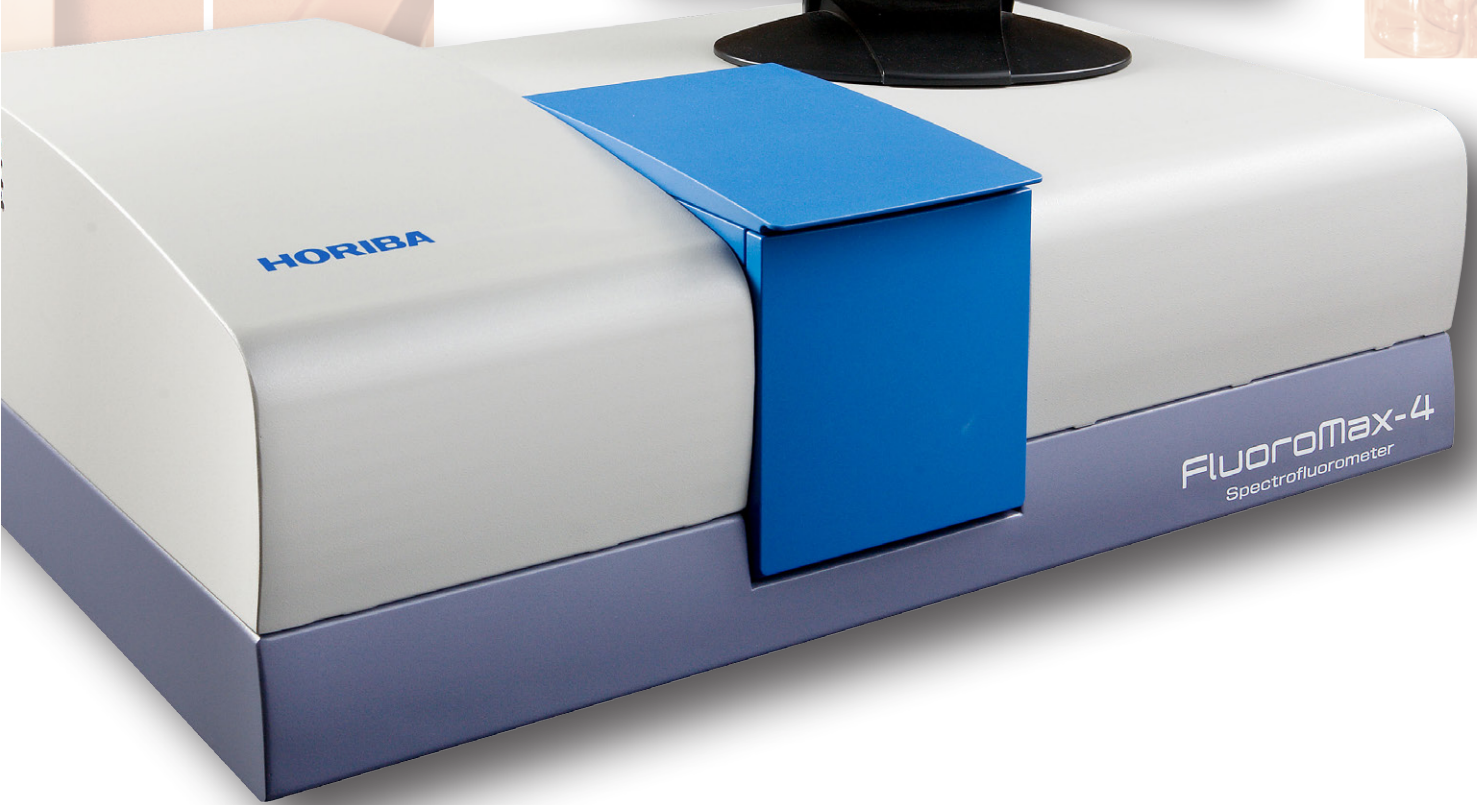
Fluoromax[®] 系列

稳瞬态一体式宽光谱荧光光谱仪



高灵敏度、配置灵活、功能强大





“FluoroMax[®]系列具有超高灵敏度且配置灵活，满足不同的实验需求。”



FluoroMax[®]系列

FluoroMax系列作为HORIBA科研级一体式荧光光谱仪的代表，集成了配置灵活、易于操作等优点。同时，FluoroMax系列荧光光谱仪还采用了独特的全反射光路和单光子计数技术，率先将超高灵敏度和宽光谱测量带到台式荧光光谱仪系统中。

FluoroMax系列包括最新一代的高灵敏度FluoroMax-4以及FluoroMax+两个型号，选配时间相关单光子计数单元 (TCSPC) 和近红外探测器，使其拥有更宽的光谱测试范围 (至1700 nm) 和更短的荧光寿命测试 (至25 ps)。

FluoroMax系列可为固体/液体样品、高通量筛选、低温/高温、绝对量子产率、微量样品、滴定注射/停留提供全系列的解决方案。此外，它还可与荧光显微镜耦合，进行微米级显微荧光测量。通过与众多附件耦合，FluoroMax系列可实现强大的拓展性，从而最大化地满足实验需求。

光学设计

信号最大化 噪音最小化

由于不同仪器对灵敏度的定义及参数指标各不相同，比较不同仪器的灵敏度难免会有些混乱。

荧光光谱仪的灵敏度，通常以荧光基团（通常为荧光素）的最小检出浓度或水拉曼散射峰的信噪比 (S/N) 表示。大多数公司选择第二种，因为它更容易验证，特别适用于实验室测试。行业中存在两种计算方法：第一标准偏差 (FSD) 和均方根 (RMS)。

为避免混淆，HORIBA同时采用两种指标。无论采用哪种指标，FluoroMax系列一直是高灵敏度科研级一体式荧光光谱仪的领导者。这归功于全反射式光路设计和单光子计数模式实现的信号最大化，优化的光栅、狭缝、光谱仪和样品仓挡板设计提高的杂散光抑制能力。

测量微量样品 检测细微变化

小改变引起大发现

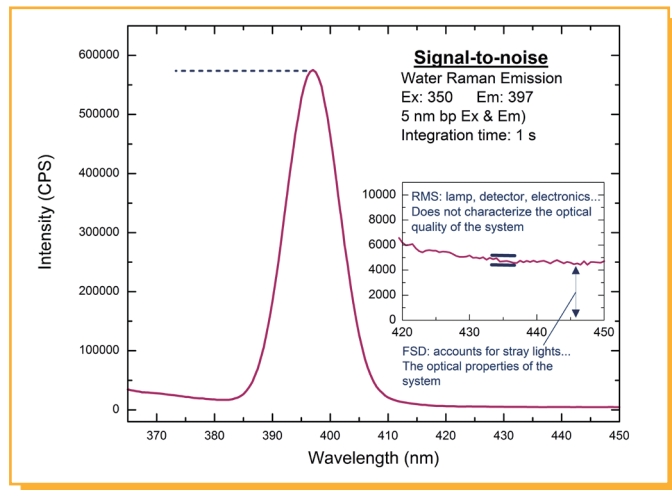
不要让研究迷失在噪音中。使用超高灵敏度荧光光谱仪，意味着能够检测到数据的微小变化。这些微小的变化将推动新的发现。

痕量、微量样品测量

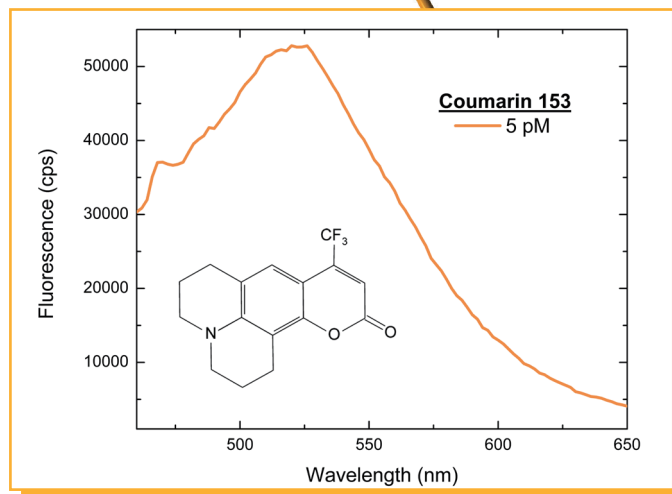
更高的灵敏度，意味着可以测量浓度更低的样品，或者可以使用更少的样品量。对于制备过程复杂和价格高昂的样品，这将为实验室节省大量时间和金钱。

灵敏度意味着速度

对于获取数据的快慢，真正限制因素不是光栅扫描速度，而是在每个波长处为获得合适信噪比而设置的采集时间。FluoroMax系列的超高灵敏度，意味着不仅可以测量极弱的样品信号，而且可以更快地获得高质量的光谱数据。



标准1 cm石英比色皿中超纯水的拉曼峰测量。HORIBA在标配的氙灯光源条件下，使用两种测量方法检测仪器灵敏度：RMS法和FSD法。

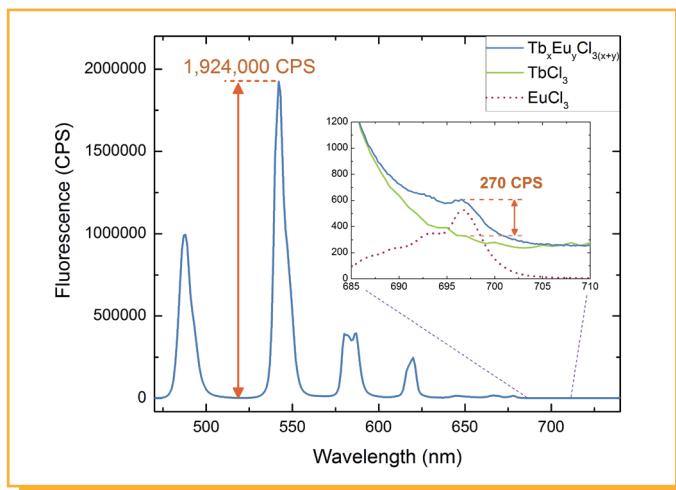


浓度为5.0 pM的香豆素153乙醇溶液。去除背景及溶剂信号的荧光光谱及拉曼散射。

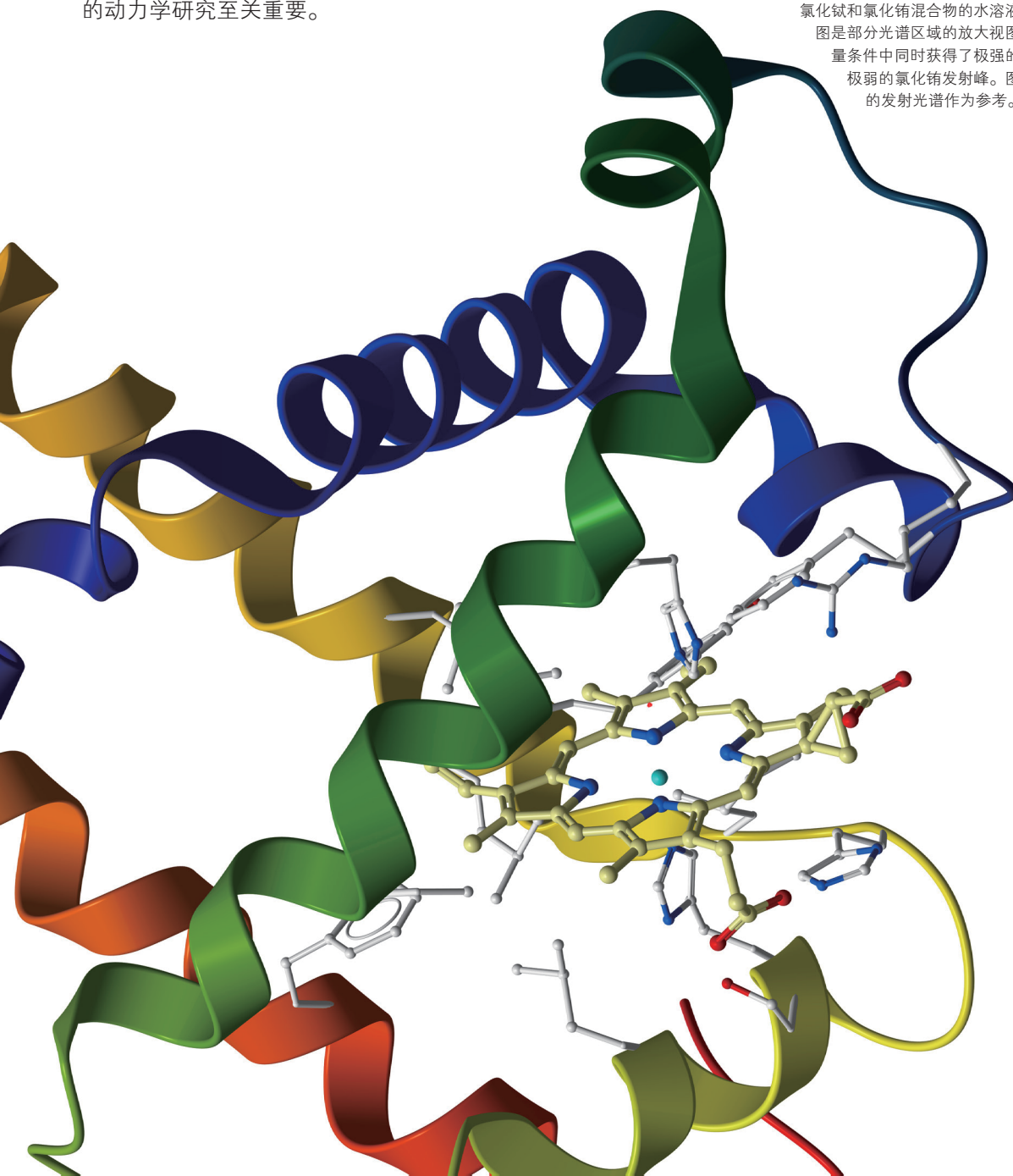
动态范围

在同一光谱中采集强度差别超过6个数量级的不同信号

有些样品信号弱，有些样品信号强，而有些样品同时具有强信号发光组份与弱信号发光组份。如何在一次扫描中获得强信号和弱信号是一种挑战。FluoroMax系列产品，可以实现一次扫谱同时获得超过6个数量级差异的不同信号，从而完成差异巨大的多组分光谱扫描。这不仅节省时间，而且对于实时变化样品的动力学研究至关重要。



氯化铽和氯化铕混合物的水溶液发射光谱图。插图是部分光谱区域的放大视图，表明在相同测量条件中同时获得了极强的氯化铽发射峰和极弱的氯化铕发射峰。图中氯化铕纯物质的发射光谱作为参考。

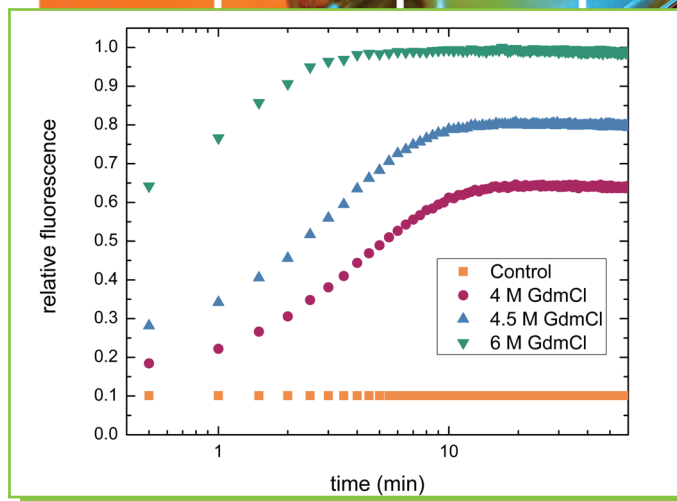




多种测量方式

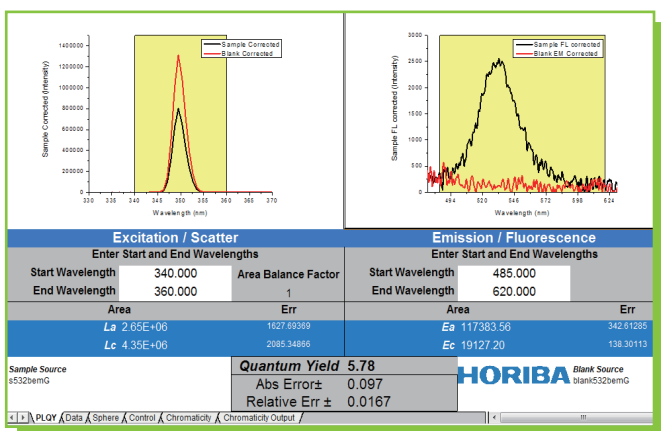
动力学分析

与单点测量相比，随时间变化的荧光光谱能够获得更丰富的信息。例如，在药物结构研究过程中，监测受控环境下蛋白质的稳定性及折叠程度是至关重要的。FluoroMax系列能够监测从几毫秒到几小时内的动力学过程。



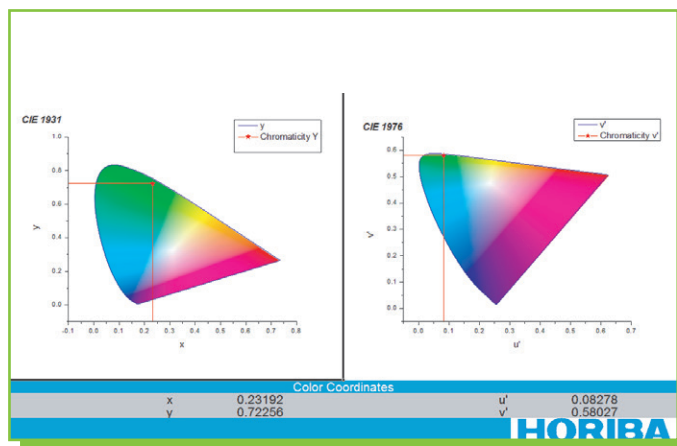
通过在多组份样品中，测量一小时时间范围内色氨酸的荧光变化，来监测不同液剂及盐酸胍浓度下溶菌酶的动力学溶解过程。用标准样品来校正数据的光漂白程度。

动力学分析

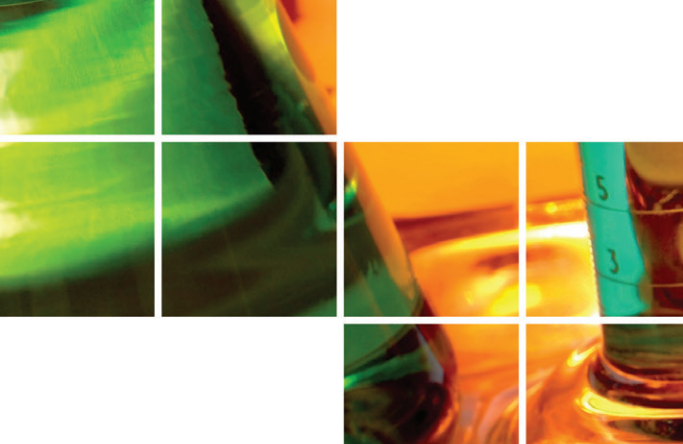


HORIBA积分球获得量子点的高精度绝对量子产率结果

使用积分球可以测量液体、粉末及薄膜等样品的绝对量子产率 (QY)，Spectralon®内衬材料能够在宽光谱范围内获得高反射率、高准确度及高重现性的QY值，固体样品端口可用于电致发光测量。

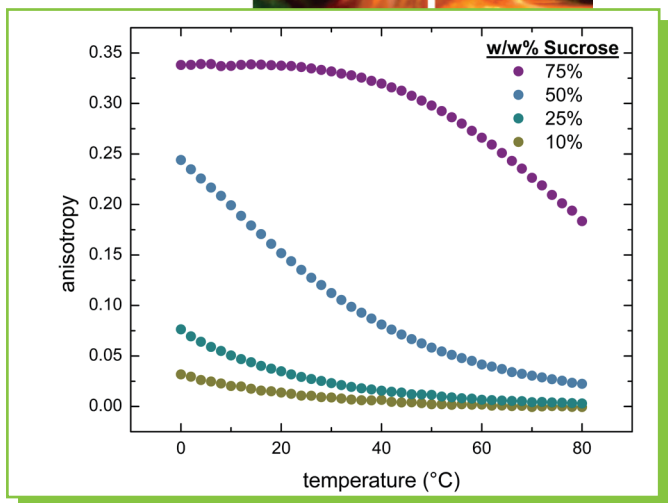


FluoroMax软件生成样品的色度指数CIE 1931和1976



各向异性

FluoroMax配置偏振器实现各向异性测量，可间接获得样品分子的旋转变化的。这种局部粘度的间接测量方法，可提供样品聚集、结构变化、分子结合及其它机理信息等。

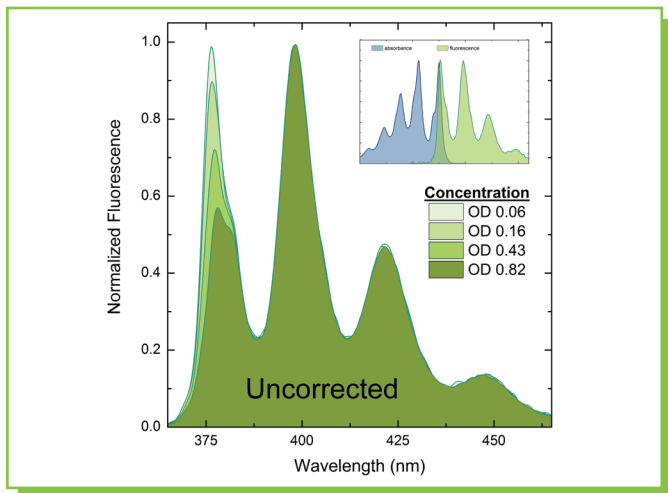


荧光素的蔗糖水溶液 (溶剂浓度不同)。随着样品温度的升高，粘度降低，旋转速度加快，相应地各向异性降低。此外，各向异性测量也是理解大分子形状变化及分子结合变化的有力工具。

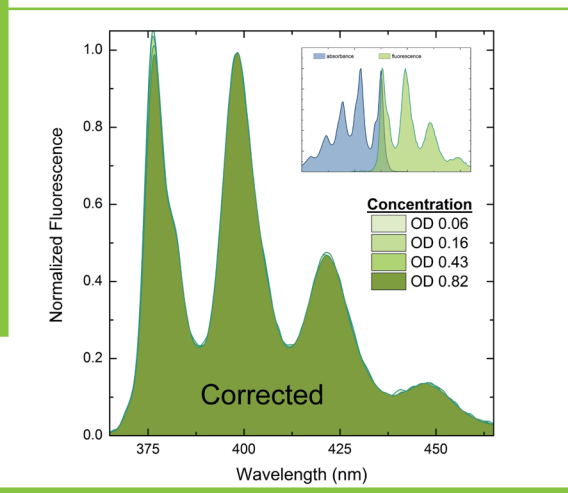
吸收/透射附件

荧光光谱仪增加透射测量功能

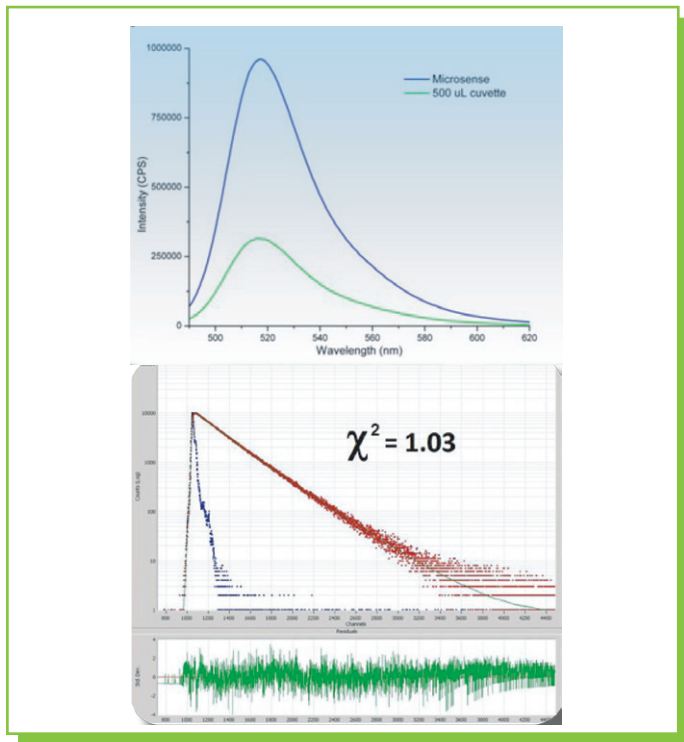
通过内滤校正准确获得高浓度样品的荧光光谱图



样品在一定浓度下发生再吸收现象，并且随着样品浓度增加，光谱失真程度更加明显 (左图)。FluoroMax软件通过吸光度附件获得样品吸光度，选择数据后自动校正消除内滤效应影响 (右图)。



动力学分析



样品为5 μL AlexaFluor 488标记的IgG，利用Microsense附件获得稳态和TCSPC数据。

超微量样品测量 样品轻松回收

HORIBA独有的Microsense微量附件用于1~5 μL微量样品的荧光稳瞬态测量。

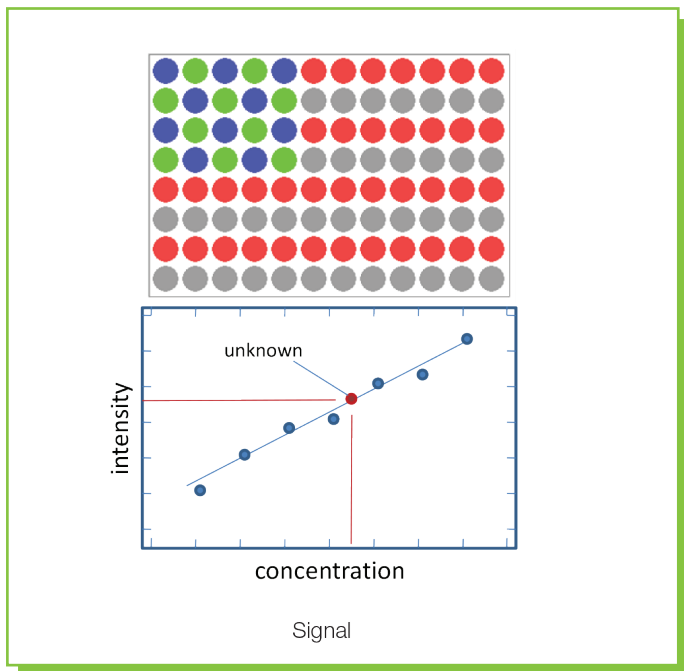
避免了繁琐的样品稀释步骤，又可以进行样品回收，并且保证了测试灵敏度。所有光学部件均由石英材料组成，Microsense满足UV到NIR的宽光谱范围测试需求。



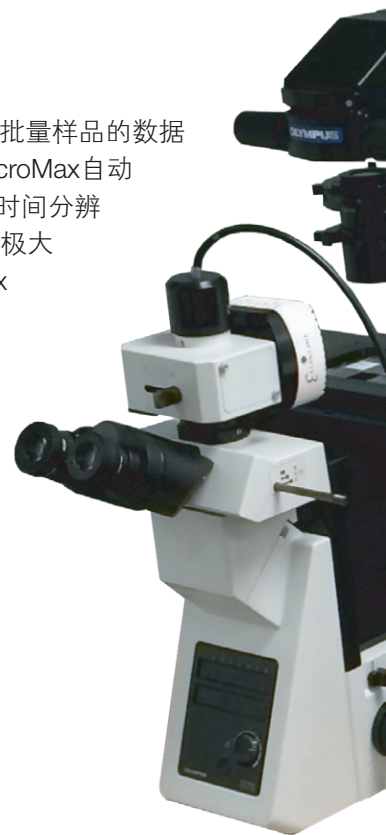
荧光微孔板阅读器附件

满足大批量样品测试需求

可用多种扫描功能完成大批量样品自动测量。



MicroMax 384附件可自动进行大批量样品的数据采集。使用标准微孔板，通过MicroMax自动进行光谱扫描、动力学、单点和时间分辨测量，一次测量6到384个样品，极大节省时间和测试费用。FluoroMax软件的校准曲线程序，可对样品的测量结果进行自动定量分析。



显微光谱分析

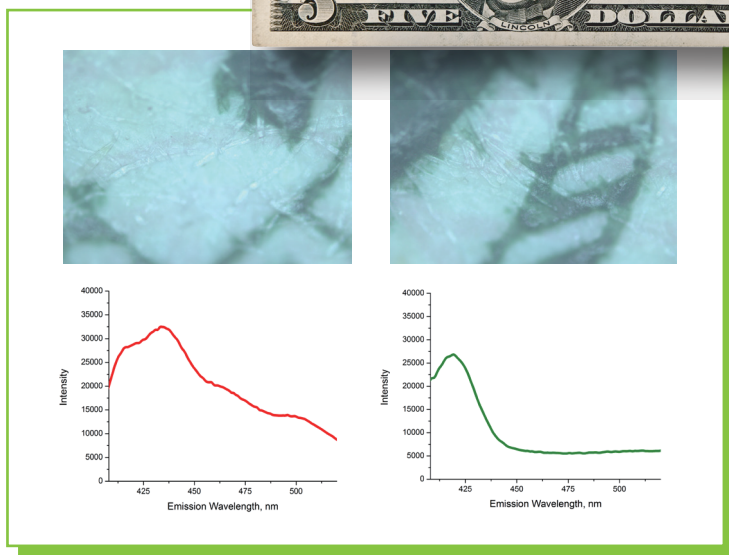
FluoroMax系列荧光光谱仪的所有型号都可以通过光纤耦合市场上的主流光学显微镜(正置或倒置),显微耦合方案能够获得微区荧光光谱成像或微小样品的光谱分析,进一步扩展了荧光光谱仪的功能。

FluoroMax显微耦合方案获得:

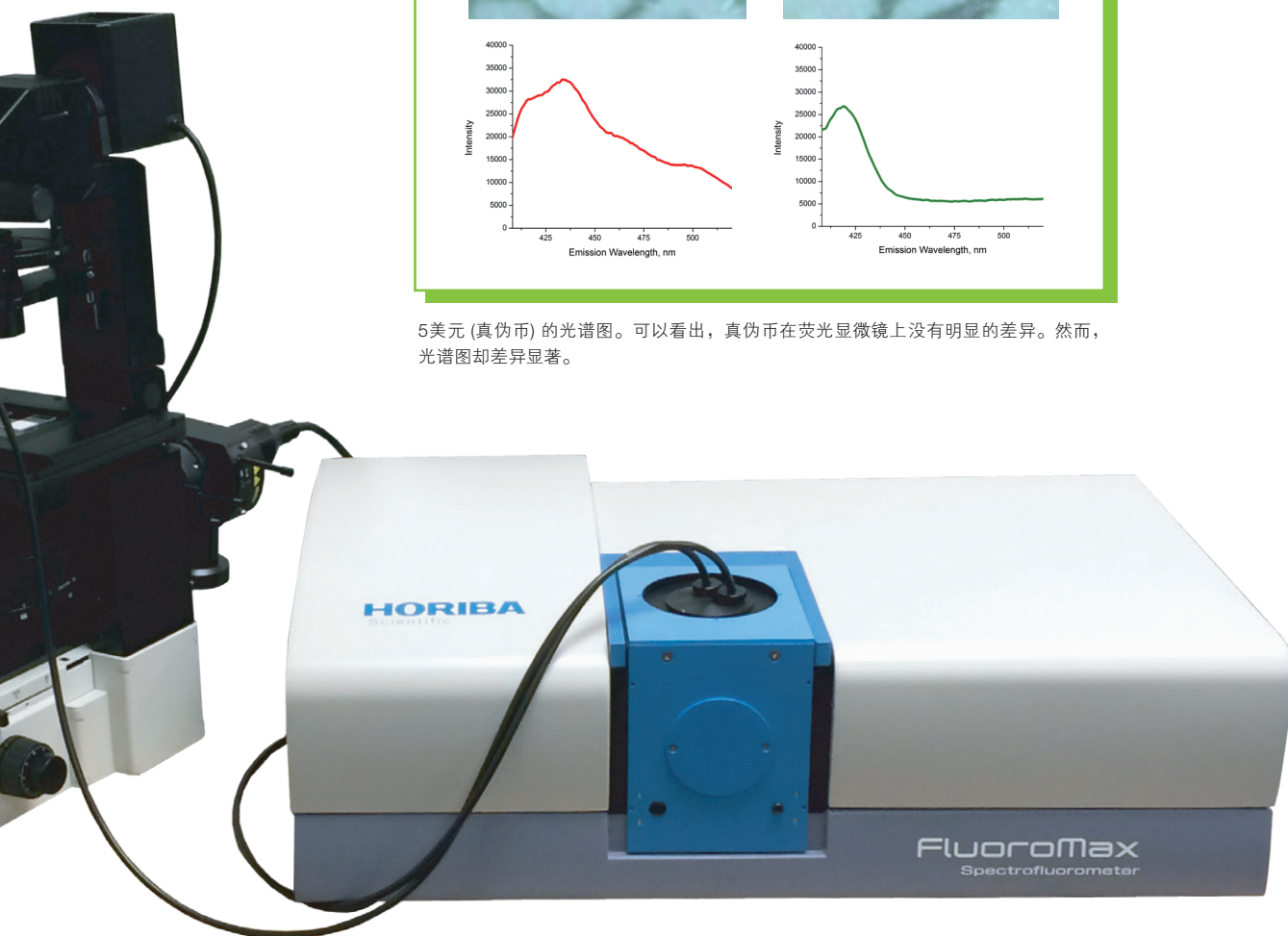
- 测量小至1 μm 样品的完整荧光光谱
- 获得几个分子的微量样品的光谱
- 局域FRET测量

添加自动样品台和照相机:

- 创建完整的空间/光谱成像
- 实现结构化样品(如光伏)的QC表征



5美元(真伪币)的光谱图。可以看出,真伪币在荧光显微镜上没有明显的差异。然而,光谱图却差异显著。



灵活性

增强测量

TE制冷控温支架

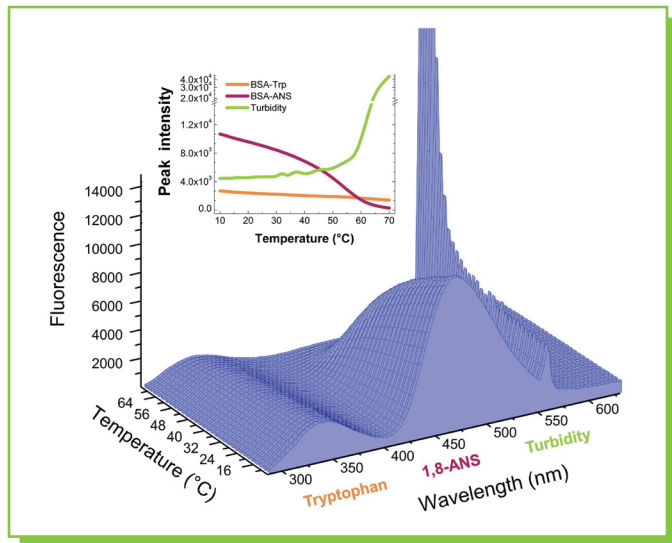
一位或多位磁力搅拌控温支架

精确控制温度变化，获得蛋白质折叠、胶束化、溶解性、构象、相位和转动跃迁的精确数据。

从-25到105 °C (可选择范围为-40到150 °C) 快速改变样品温度范围。FluoroMax软件根据实验要求控制温度梯度变化。

温度浴

除TE控温的另一种选择，更高的精度(0.01 °C)，宽温度范围可调(-25 °C~80 °C) 和较高的长期稳定性。

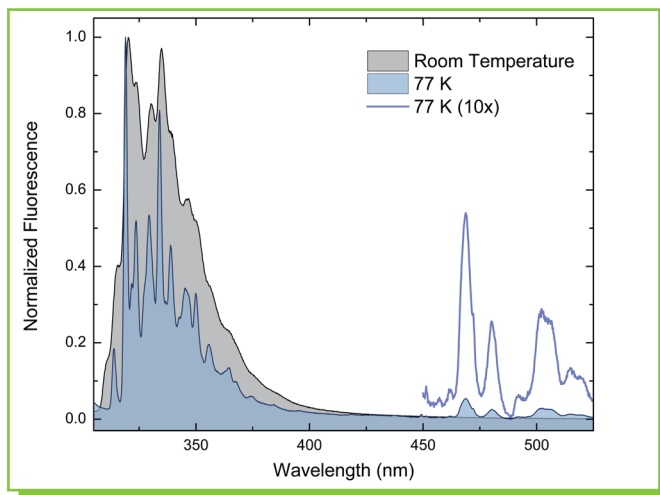
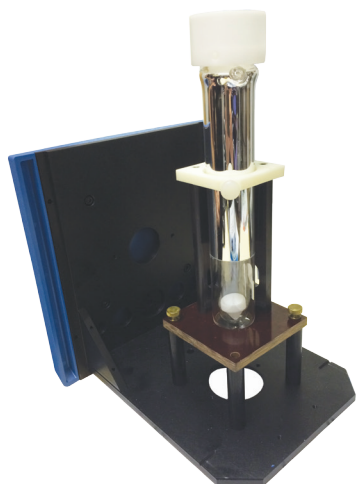


牛血清白蛋白的热变性实验(溶剂分别为PBS和1,8-ANS), 观察三个变量: 水溶液中的内源性氨基酸猝灭和1,8-ANS溶液中的淬灭, 以及二级散射光(蛋白质聚集产生的浊度)。



高性价比液氮低温杜瓦瓶附件

在低温条件下，能够测量精细结构，并增强磷光以及室温下无法测到的结构/状态，样品测试温度保持在77 K。



温度引起荧光光谱热展宽和磷光猝灭增强。分别在室温298 K和77 K (液氮杜瓦瓶附件) 条件下获得的萘甲醇样品荧光光谱图。低温条件下获得的光谱，可以显示丰富的振动结构和长波长的磷光光谱。磷光峰放大10倍以便比较。

液氮或液氦低温恒温器

为了获得更宽的温度可变范围并满足多种类型样品，FluoroMax支持多种低温恒温器。温度低至4 K可选。



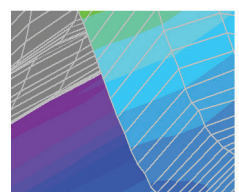
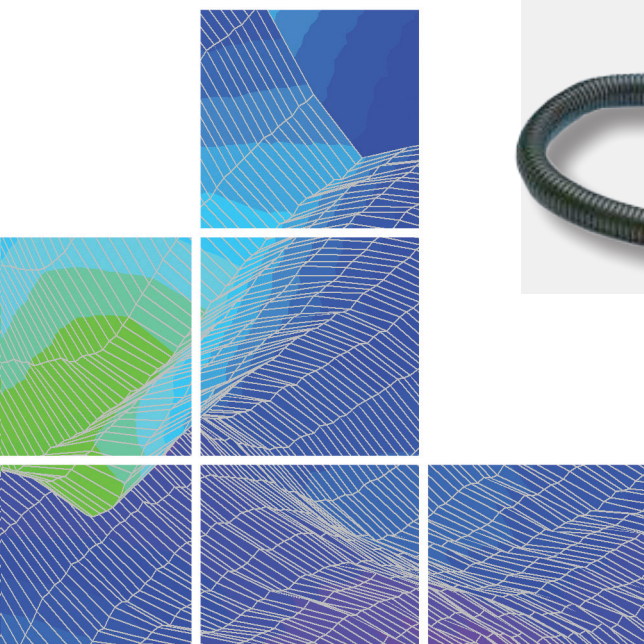
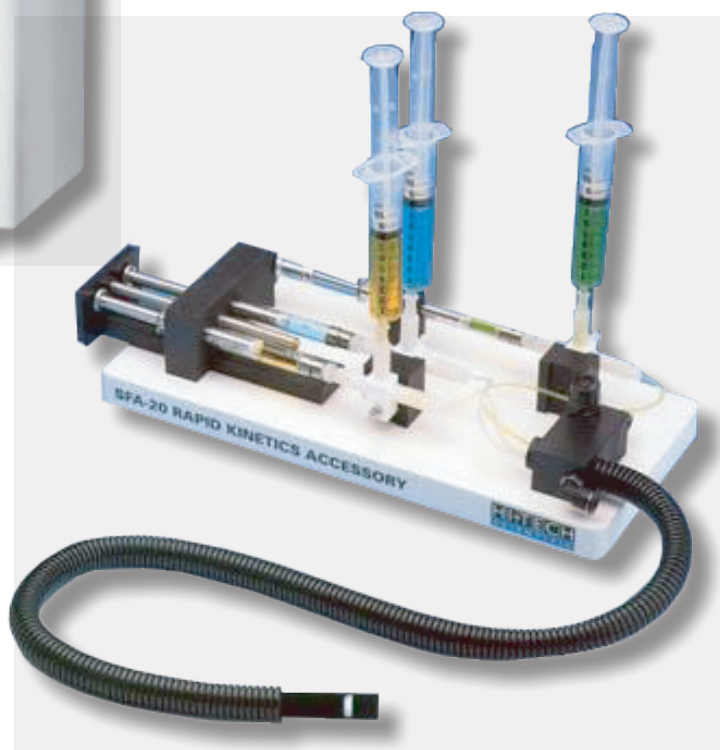
灵活性

控温

其它附件

FluoroMax系列具有最全面的配件系统，研究人员可以根据实验需求，不断扩展仪器功能。除了前面已说明的，以下是其它可用附件列表，更多附件持续扩展中。

- 自动滴定仪 (双注射，双阀)
- 超快停留动力学附件
- 前表面固体样品架，带刻度盘，测试角度360°可调，满足样品前表面荧光测量，适用于薄膜、粉末、颗粒、纸张、纤维和显微载玻片
- 2位磁力搅拌控温支架
- 4位磁力搅拌控温支架
- 250 μL 微量比色皿
- 500 μL 5x5 mm比色皿
- 20 μL 流通池
- Y型光纤探头，适用于不能放入样品仓的样品。配合光纤适配器工作
- 标准水样品，用于水拉曼S/N验证
- 发射校正因子附件
- 激发校正因子附件
- 吹扫端口，配合样品室的密封石英窗口，用于气氛保护 (氮气吹扫)
- 其他



FluoroMax⁺

扩展FluoroMax的光谱范围、提高超短寿命测量能力

FluoroMax⁺在FluoroMax系列中配置最为灵活。基于成熟的FluoroMax-4技术，FluoroMax⁺增加了第二检测器和双光栅塔轮。搭配冷却红外检测器，FluoroMax的发射检测范围可达1.7 μm ，对光栅进行优化，提高红外衍射效率。或者搭配皮秒寿命PPD系列TCSPC检测器，可以测量短至25 ps的寿命。

检测器可选：

NIR PMT波长范围： 200-1050 nm、950-1400 nm或950-1700 nm

NIR IGA波长范围： 800-1600 nm, 900-2100 nm

PPD:

型号:

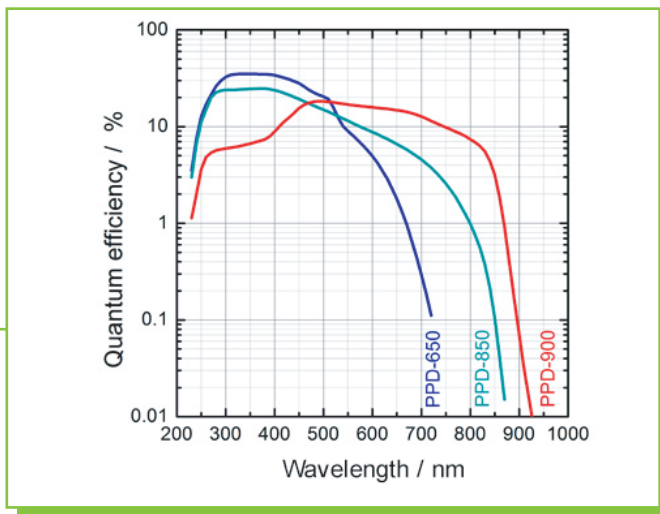
PPD-650 PPD-850 PPD-900

波长范围:

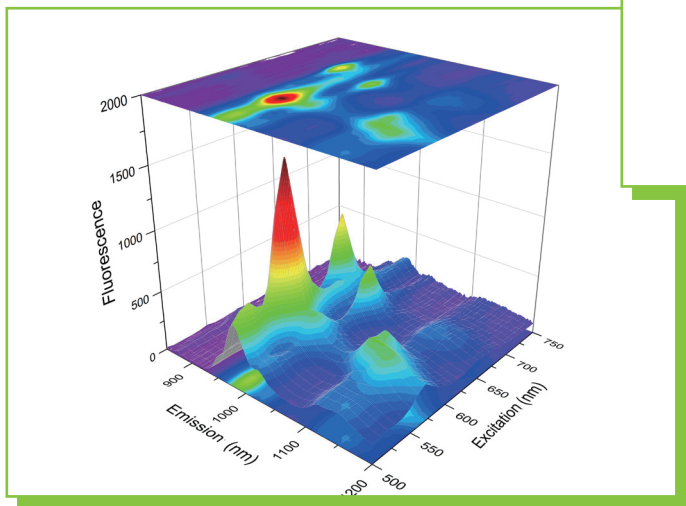
230-700 nm 230-850 nm 300-910 nm

双光栅塔轮:

- 1200 gr/mm, bl.500 nm
- 600 gr/mm, bl.1000 nm, 金涂层优化的近红外响应
- 特殊需求可配备其他光栅

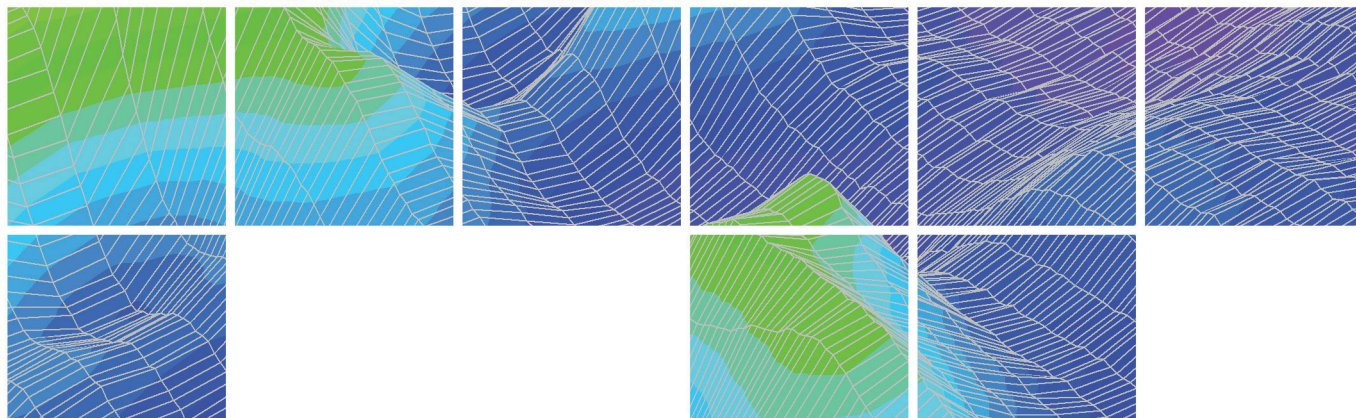
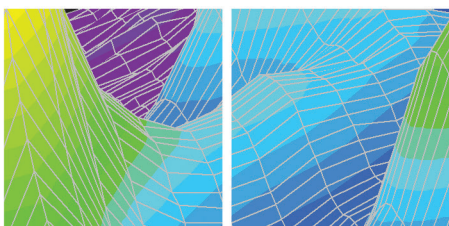


利用近红外检测器获得单壁碳管 (SWCNT) 的红外激发-发射三维荧光光谱



灵活性

控温



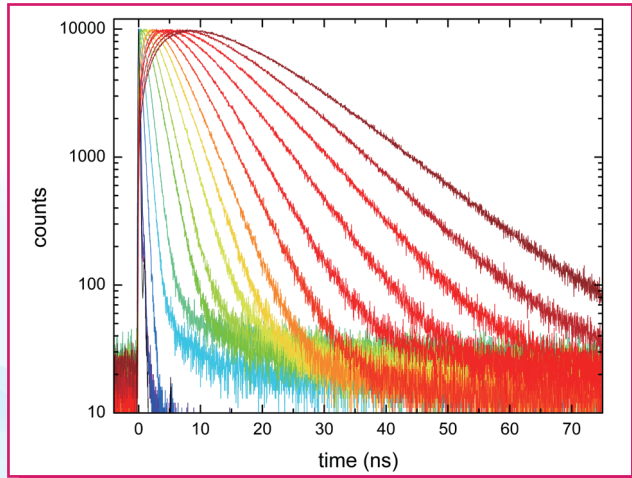
给研究带来新的维度：时间

TCSPC

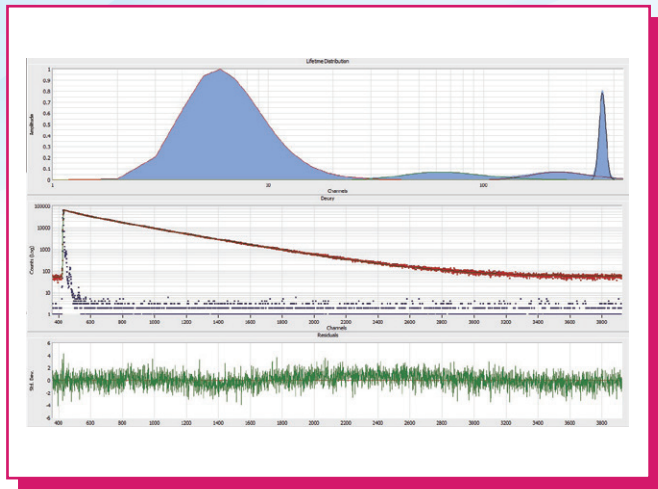
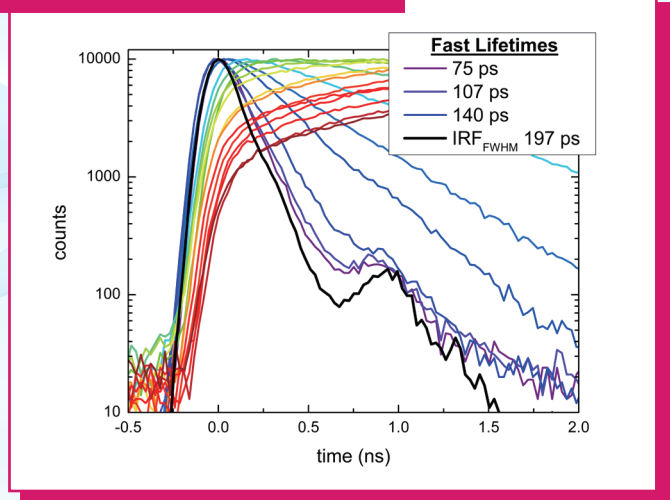
(时间相关单光子计数)

- 超过40年的TCSPC研发和生产经验，寿命行业的领导者
- TCSPC寿命测量范围5 ps~s，以及数秒至数小时的检测
- 行业领先的100 MHz系统，实现毫秒内完成采集
- 先进的DeltaDiode光源，配合MCP实现5 ps的寿命测量
- 强大的数据，独立于浓度和光漂白
- 独有的SpectraLED，实现磷光高效测量
- TCSPC寿命，各向异性，TRES和动力学

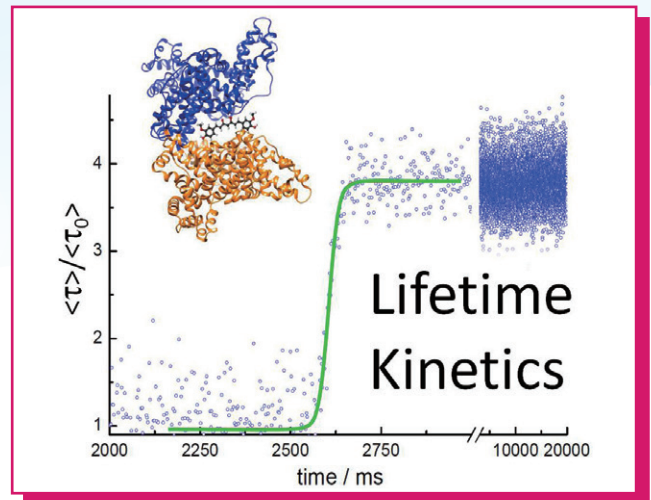
FluoroMax系列的所有型号均可通过搭配DeltaTime™ TCSPC附件，实现宽寿命范围测量。寿命研究可避免浓度和光漂白的双重影响。DeltaTime具有简单易用，终生免维护的特点，并且具有宽寿命测试功能(ps~s)。凭借其行业领先的100 MHz系统，DeltaTime提供超快TCSPC采集速率，可在毫秒时间内获得寿命衰减曲线，使TCSPC技术真正用于寿命动力学研究。其晶体计时电路终身免校准。70多个即插即用免维护的脉冲光源，满足不同波长和不同寿命范围需求。获得寿命衰减数据后，DAS6专业寿命分析软件提供9种拟合模型，满足不同的科研需求。



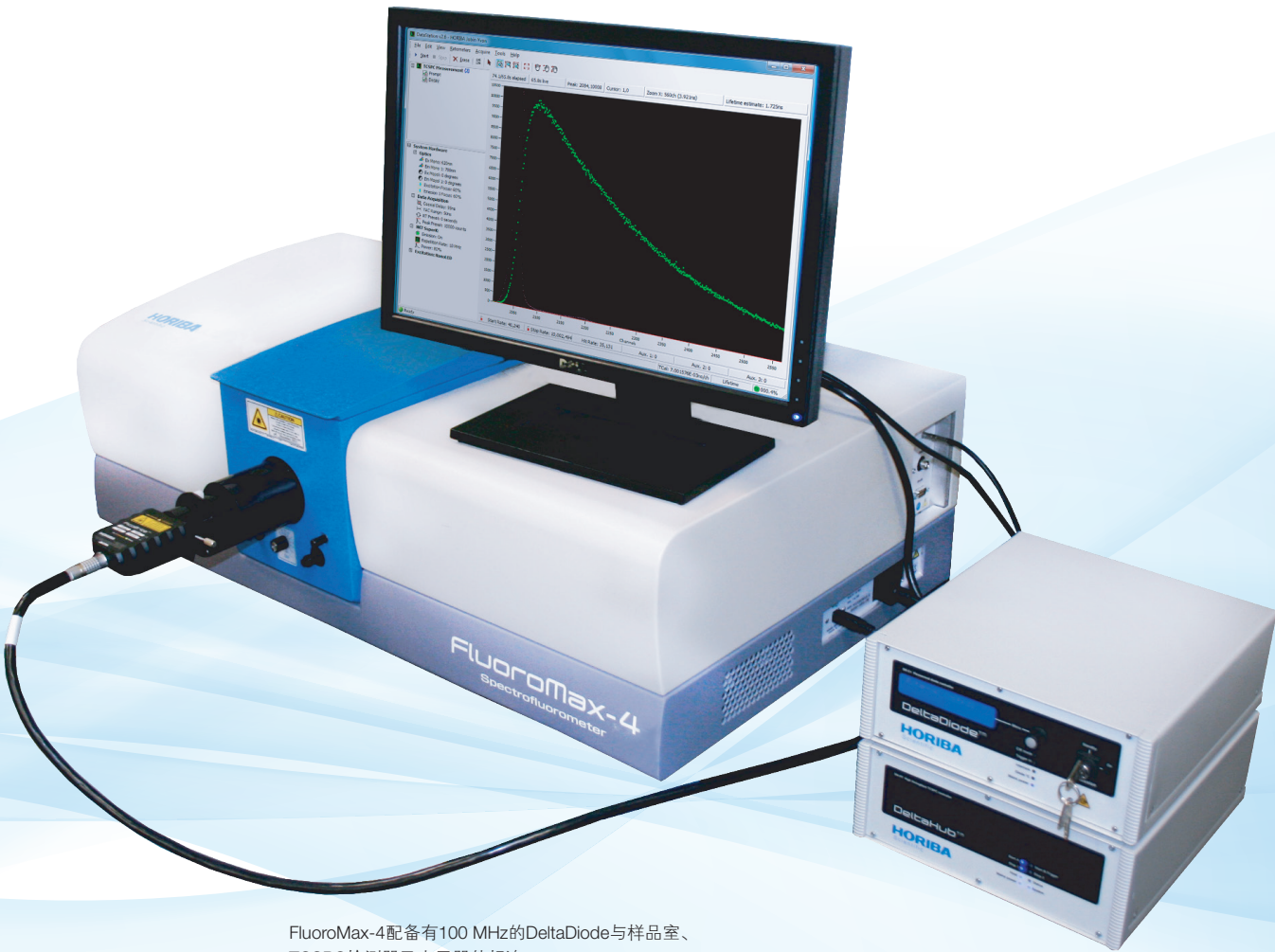
利用超快PPD检测器测量甲醇中罗丹明6 G的寿命。在高浓度下，二聚体和三聚体引起荧光猝灭。获得75 ps寿命，与低浓度时FRET类似。



Non-extensive分布拟合：1,8-ANS存在于溶液中，分布在牛血清白蛋白中的几个不同区域内。在每个区域（环境）中，不同状态的分布产生相应的不同寿命分布。FluoroMax软件不仅提供标准离散指数拟合，也提供几种能量传递和分布模型，包括上图显示的Non-extensive分布拟合模型。



样品光漂白导致不能通过信号强度研究动力学变化，而寿命与稳态强度无关。为了支持快速动力学分析，FluoroMax能够在10毫秒内完成一次完整的衰减曲线采集。图例是姜黄素与血清白蛋白结合的动力学实验结果。

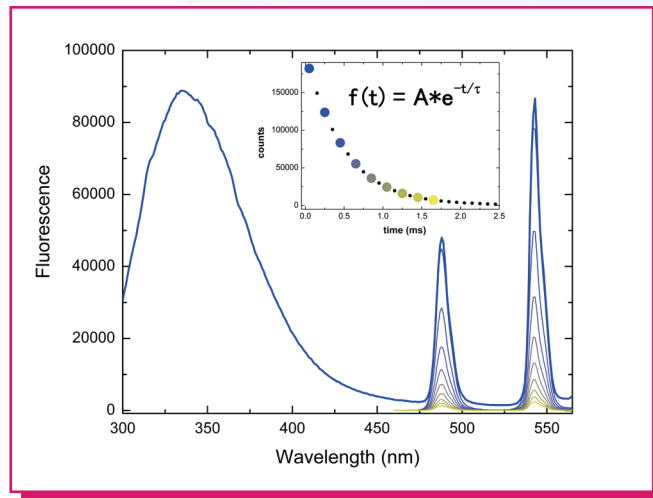


FluoroMax-4配备有100 MHz的DeltaDiode与样品室、TCSPC检测器及电子器件相连。

磷光

测量磷光光谱，寿命从微秒到秒。

FluoroMax系列“P”型号配合脉冲闪烁氙灯，无需额外的电子元件或探测器。选配的SpectraLED新型磷光寿命光源，覆盖265 nm~1275 nm宽波长范围，单脉冲能量高，测试速度快，信号无拖尾，是HORIBA独有磷光寿命测试技术。



常规技术研究牛血清白蛋白 (BSA) 和氯化铽 (Tb^{3+}) 混合溶液的光谱，是非常困难的。使用磷光脉冲光源附件可以通过时间延迟抑制BSA荧光信号，单独采集 Tb^{3+} 的磷光发射信号。插图显示了该混合物中 Tb^{3+} 的磷光衰减曲线；彩色圆圈对应主图中的延迟光谱信号。

FluorEssence™ 软件

操作界面简单，专业数据分析功能模块，满足不同实验复杂需求

荧光软件可按照定制化方式工作

- 高效地开发实验方法，可保存备用
- 数据采集、分析和报告自动生成，流程简化
- 附件全软件控制
- 内置批处理模式，自动进行多种实验
- 系统出厂自带校准参数
- 实验参数与数据同时保存，便于数据比较

数据转化为答案

OriginPro™内嵌强大的数据处理和数据管理工具，设置专业分析模块，满足特定应用需求

全视频入门教程

特点

- 实验结果包含光谱、数据和试验条件，并同时保存
- 积分，求导或高斯、洛伦兹到自定义拟合荧光数据
- 光谱细节缩放
- 三维荧光的等高、等角图
- 寻峰
- 图谱差减运算
- 3D透视图
- 平滑
- 解卷积
- 激发/发射校正
- 插值和外推
- 空白扣除
- 归一化
- PLQY计算器模块

Main Experiment

Spectra

Kinetics

Anisotropy

Single Point

HORIBA
Scientific

FluorEssence™ for Windows®



nt Menu

3D



Phos

Experiment Info

Extract Experiment file from Notes

Overlay Graph(s)

Blank Subtract

PostMCorrect

Normalize

Simple Math...

Rayleigh Masking

Quick Polarization



Absorbance/Transmission

Water Raman S/N

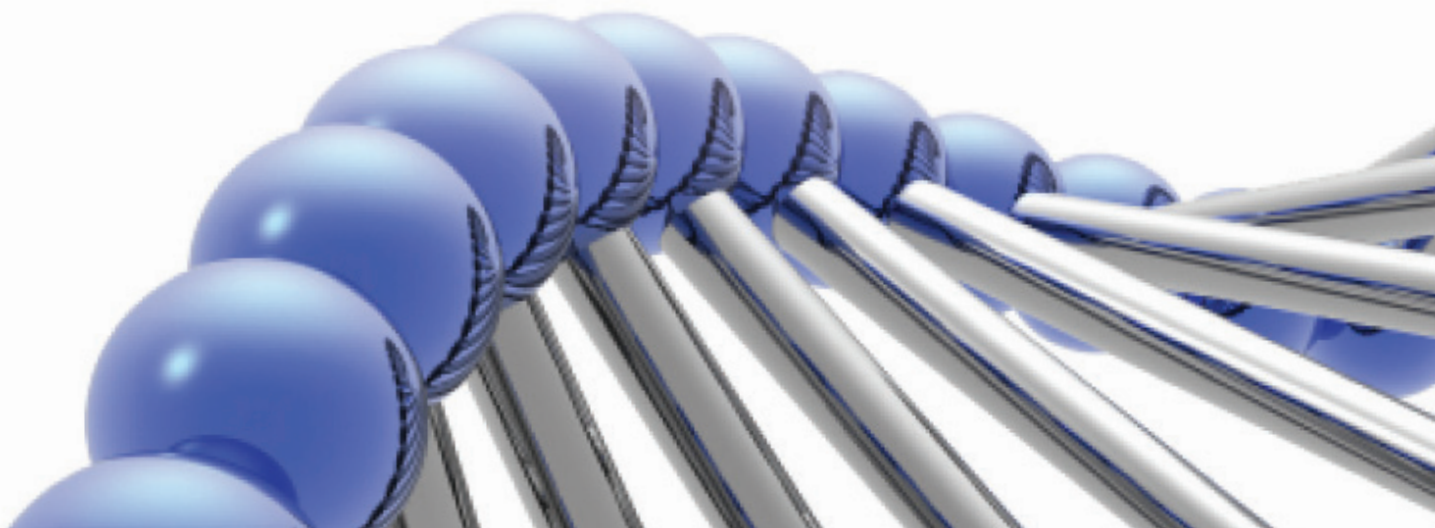
SphereCorrect

Reabsorbance Correction

FluoroMax-4技术指标

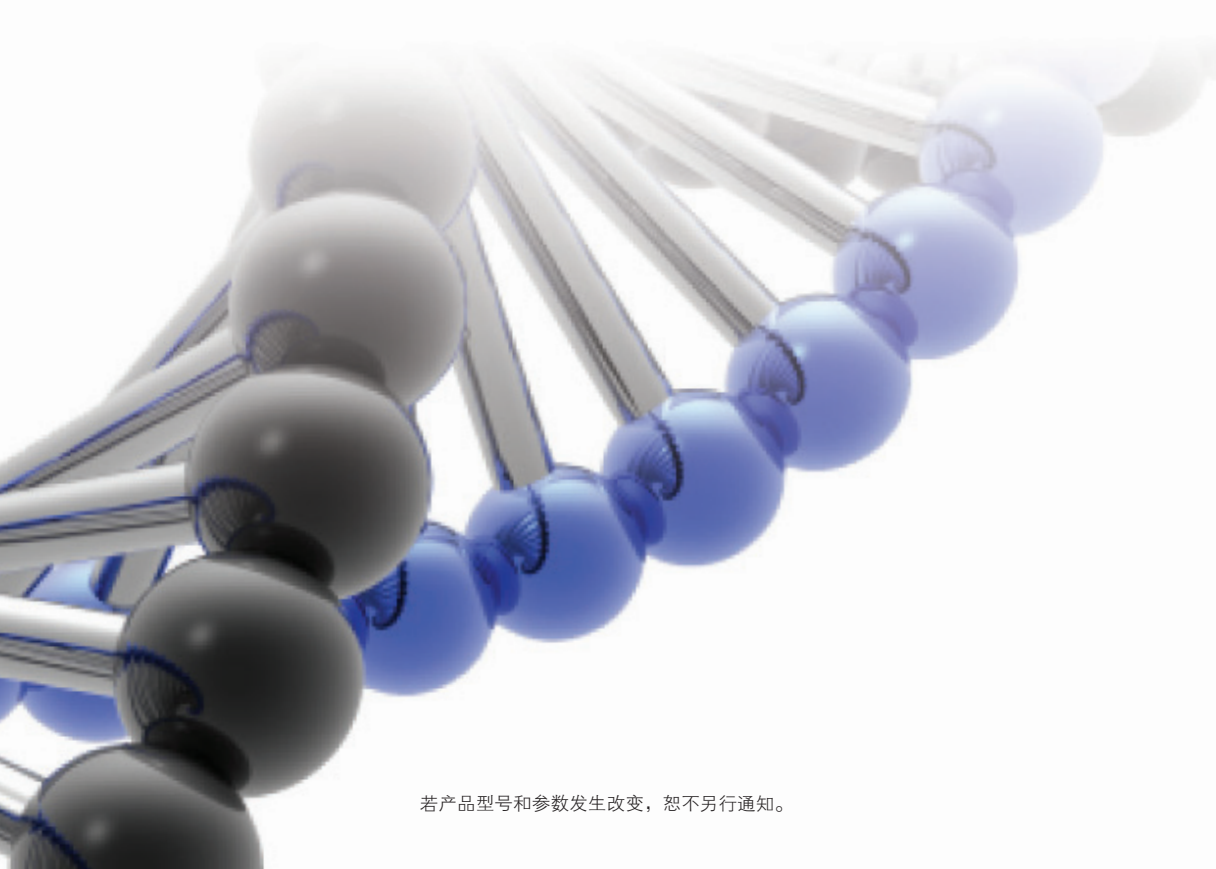
光学系统	满足微量样品测试及全波长下高灵敏度的全反射光学系统
光源	150 W无臭氧氙灯
单色仪	C-T式设计，优化的全波长聚焦，将杂散光最小化
激发光栅	1200 gr/mm，闪耀角330 nm
发射光栅	1200 gr/mm，闪耀角500 nm
带宽	0~30 nm，连续可调
波长准确性	± 0.5 nm
积分时间	1 ms~200 s
标配荧光检测器	PMT R928P，200~870 nm
参比检测器	紫外增强硅光电二极管
透射检测器 (可选)	紫外增强硅光电二极管
灵敏度 (水拉曼信噪比，无滤光片辅助)	16,000:1 RMS方法 (6,000:1 FSD方法)
尺寸	83 cm (w) × 28 cm (h) × 48 cm (d)
重量	34 kg
寿命选择	
TCSPC:	
标准检测器的寿命范围	< 150 ps至10 s
磷光:	
闪烁氙灯和SpectralLED可选	< 10 μs至 > 10s (闪烁氙灯) ; < 1 μ s至>10s (SpectralLED)

若产品型号和参数发生改变，恕不另行通知。



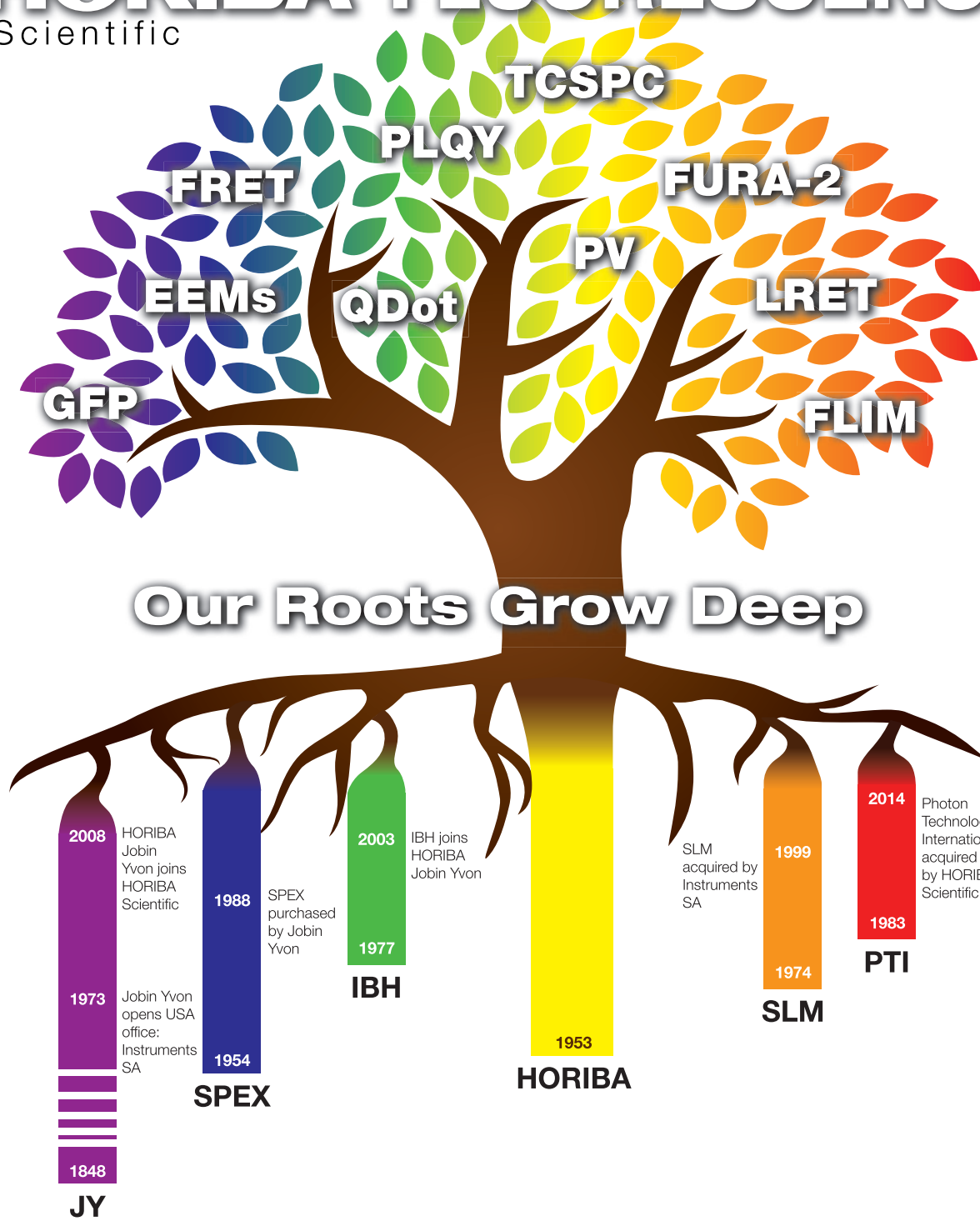
FluoroMax⁺技术指标

光学系统	满足微量样品测试及全波长下高灵敏度的全反射光学系统
光源	150 W无臭氧氙灯
单色仪	C-T式结构设计, 优化的全波长聚焦, 将杂散光最小化
激发光栅	1200 gr/mm, 闪耀角330 nm
发射光栅	1200 gr/mm, 闪耀角500 nm
可选择光栅	600 gr/mm, 闪耀角1000 nm, 镀金表面, 电脑控制光栅切换
带宽	0~30 nm, 连续可调
波长准确性	± 0.5 nm
积分时间	1 ms~200 s
标配荧光检测器	PMT R928P, 200~870 nm
参比检测器	紫外增强硅光电二极管
制冷型近红外PMT或IGA检测器 (可选)	PMT: 200 nm-1050 nm或950 nm~1400/1700 nm IGA: 800-1600 nm或900-2100 nm
透射检测器 (可选)	紫外增强硅光电二极管
灵敏度 (水拉曼信噪比, 无滤光片辅助)	16,000:1 RMS方法 (6,000:1 FSD方法)
尺寸	83 cm (w) × 28 cm (h) × 48 cm (d)
重量	34 kg
寿命选择	
TCSPC:	
标准检测器的寿命范围	< 150 ps至10 s
PPD检测器的测量寿命范围	< 25 ps至10 s
磷光:	
闪烁氙灯和SpectralLED可选	< 10 μs至 > 10 s (闪烁氙灯); < 1 μs至>10 s (SpectralLED)



HORIBA FLUORESCENCE

Scientific



HORIBA
Scientific

www.horiba.com/cn/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室
(printed: 2017-05/1000)

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: 020 - 8886 8481

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）