



# 多参数表面等离子体共振 (MP-SPR)

## 生命科学与材料科学



用MP-SPR看到更多!

从埃到微米!



Excellence in Surface Plasmon Resonance

**BioNavis**

多参数表面等离子体共振 (MP-SPR)  
-生命科学



用 MP-SPR 看到更多!



# MP-SPR的应用

## 制药

在合成药物向生物药物转变的过程中产生了新的挑战，而MP-SPR独一无二的PureKinetics™特性和广泛的工作范围使其成为一项应对新挑战的必不可少的工具。从抗体表征到药物摄取路径、药物控释策略、小分子测量、纳米粒子靶向性，直至药物的活细胞内在化，MP-SPR帮助您您在竞争中取得领先。并使药物在体内产生疗效！

MP-SPR使我们能够从事活细胞单层的工作，而活细胞单层可直接或借助于，比如纤维连接蛋白和其他的生长促进蛋白种植在传感器表面。通过MP-SPR，借助纳米粒子和其靶标的表面特征，我们能够观察和量化细胞摄取纳米粒子的动力学差异。”

--As. Prof. Tapani Viitala, 赫尔辛基大学, 芬兰

## 抗体表征

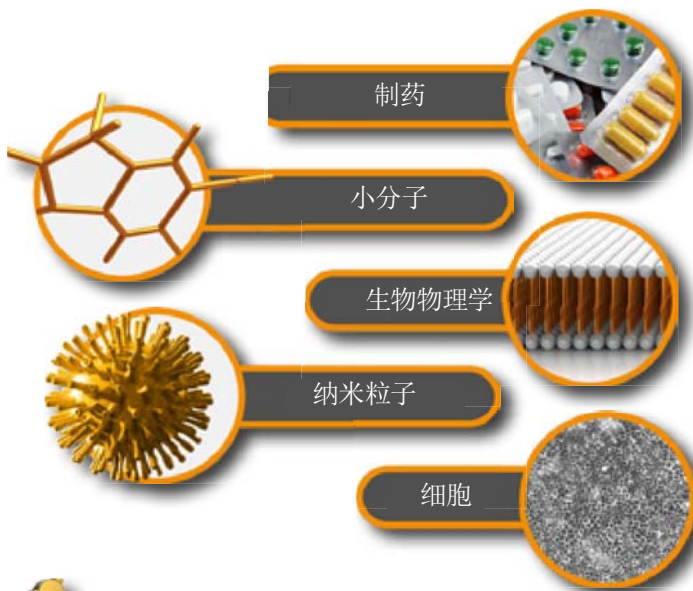
可以在各种液体，包括复杂液体，比如100%血清、尿液或唾液中测量抗体-抗原相互作用的亲和力和动力学。

## 生物传感器开发

从基于纳米粒子的竞争性分析法到电化学传感器，直至直接分析法，MP-SPR会显示分析过程的所有步骤，可以在玻璃、聚合物、二氧化硅、金属表面或纳米粒子上开发生物传感器。

## 生物材料

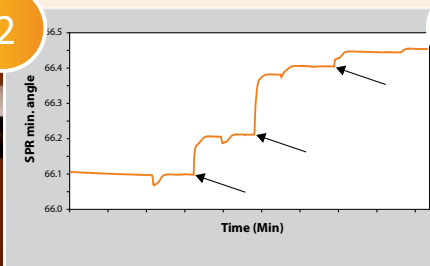
MP-SPR测量在聚合物上发生的相互作用，聚合物的厚度可以达到5μm。MP-SPR是研究生物材料相互作用和表征层的最灵敏的无标记技术。它能够优化：用于药物控释的制剂、用于细胞和组织工程的新型涂层和工业防护的新型涂层。



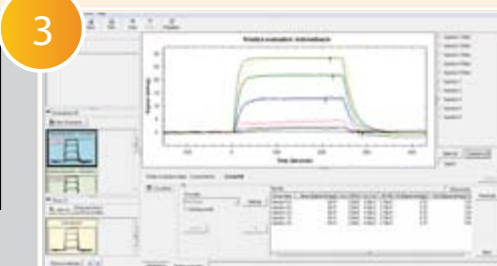
## 测量步骤



1 选择一片准备好的传感器芯片，比如：CMD、HisTag、Au、Pt、SiO<sub>2</sub>、PS、PDMS、纳米纤维素，或者使用CVD、LB、溶胶-凝胶、旋涂、旋涂、自组装等方法制备自己的传感器芯片。



2 实时测量相互作用：结合/解离速率常数、亲和力、吸附量、结合能力、浓度等。



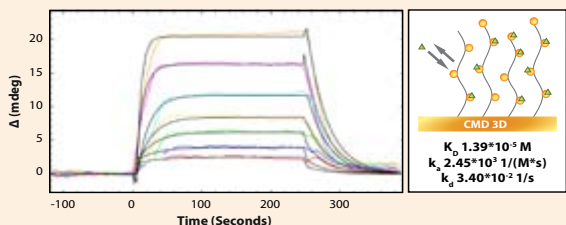
3 使用MP-SPR Navi™的TraceDrawer™，通过结合模型拟合测量的数据来计算相互作用的亲和力(KD)或半最大响应(EC50)。可选择包括affinity、EC50和affinity 1:2在内的多个拟合模型。

提示：另请参阅材料科学的产品彩页！

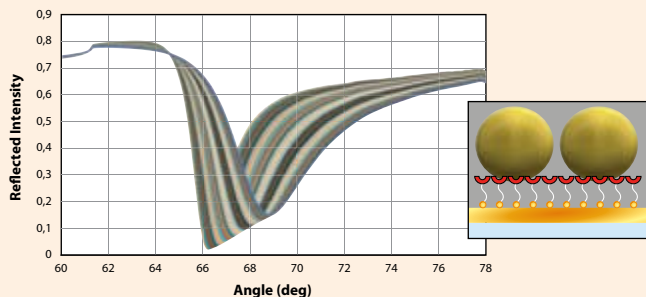


# 为什么选择 MP-SPR?

**从小分子到大分子:** 归功于PureKinetics™, MP-SPR是测定药物-靶标以及纳米粒子-靶标相互作用的灵敏平台。无论是小分子还是大分子,均可通过实时且无标记地测量相互作用得出结合的亲和力和动力学。

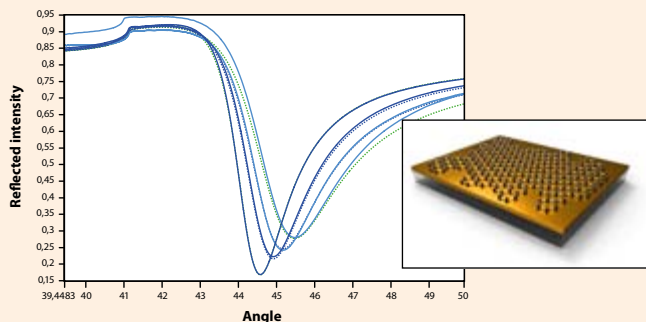


咪喹美辛 (358Da) 与人血清白蛋白 (HSA) 的相互作用。不同浓度的分析物 (彩色) 通过TraceDrawer™拟合后 (黑色曲线) 得到结合速率常数、解离速率常数和亲和力。

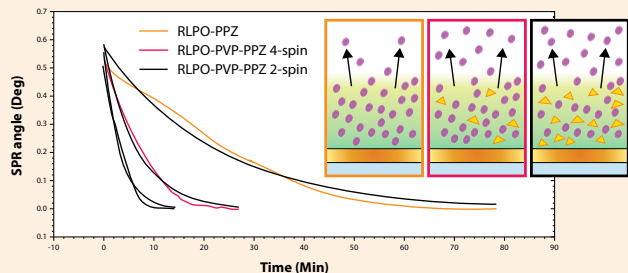


功能化的金纳米粒子 (50nm) 与自组装聚合物的相互作用。785nm激光下测量。

**从埃到微米:** 独一无二的大量程扫描角度的测量保证了不仅可以测量薄的层 (几埃), 还可以测量厚的层 (几微米)。

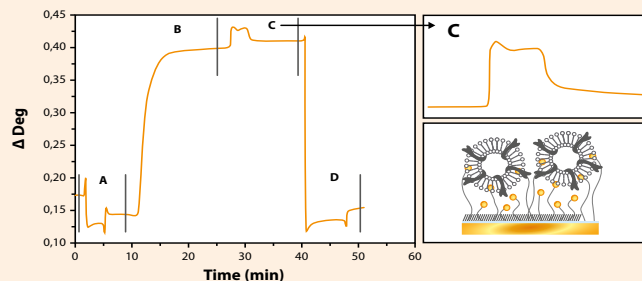


670nm激光下测量单层石墨烯的厚度为3.5埃。一次MP-SPR扫描, 薄层形成一个单一的峰。

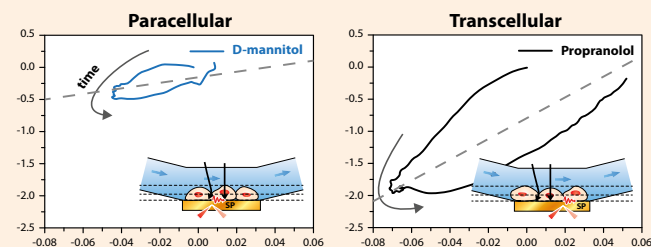


奋乃静药物从几微米厚的丙烯酸树脂聚合物基质中释放。通过添加PVP聚合物和改变薄膜的厚度获得了更快的释放速率。

**从脂类到活细胞:** MP-SPR能够实现从药物-靶标的测量, 到药物-膜的相互作用, 一直到药物-细胞的相互作用。



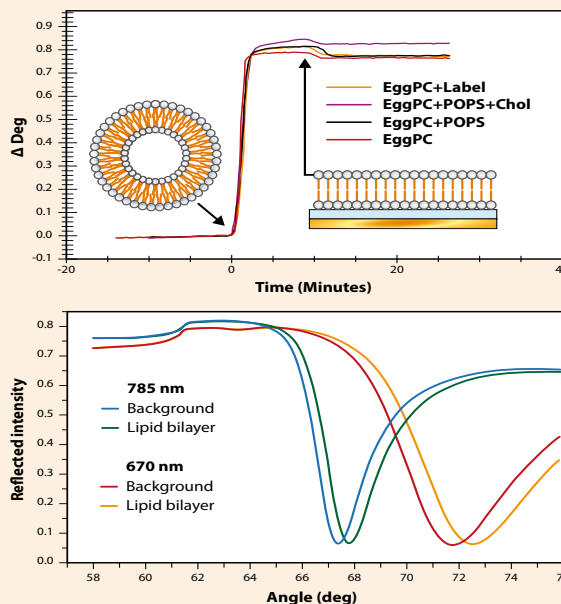
脂囊泡结合到水凝胶传感器表面以及研究脂囊泡与蛋白质的相互作用 (A) 传感器清洗注射, (B) 囊泡结合到传感器表面, (C) 蛋白质相互作用, (D) 传感器再生。



MP-SPR是第一种将药物的内在化和渗透区分开的免标记方法。MP-SPR也可用于研究细胞在不同涂层上的黏附。目前为止, 已经测试过的细胞包括HeLa、MDCKII、A549、LNCaP、ARPE19、PC-3、HepG2、MCF7和BK, 以及这些细胞与小分子和纳米粒子的相互作用, 纳米粒子包括: 脂质体、二氧化硅、DNA阳离子聚合物、病毒和微囊泡。

**不仅功能, 而且结构:** 借助多波长和LayerSolver™, MP-SPR帮助您测量生物膜相互作用的动力学和潜在的结构变化。

MP-SPR能够评估表面的脂类结构。层的厚度和光密度则为构象的研究提供了线索。



实时观察脂质体扩散进入支撑脂类双层膜。

# MP-SPR 技术

## 从传统SPR到MP-SPR: 从测量到理解

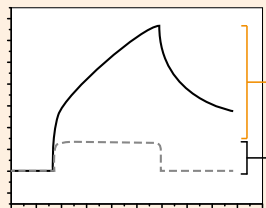
表面等离子体共振 (SPR) 是一种已经建立的分析生物分子相互作用的方法。由于灵敏度高、无标记和实时性测量的优点, 受到了广大科研工作者的青睐。多参数表面等离子体共振 (MP-SPR) 基于 SPR 原理, 但是其优越的光学装置测量了完整的 SPR 曲线, 这样就对相互作用有了新的深刻见解。比如: PureKinetics™ 特性提供了无本体效应的小分子、脂类和生物材料的测量。MP-SPR 大大扩展了传统 SPR 的应用范围, 从小分子到纳米粒子, 甚至活细胞。同时测量也可以在复杂的介质中进行, 比如血清。

此外, MP-SPR 还提供了有关层性质的信息。厚度和折射率数据可用于表征从埃到微米厚度的层, 或者用于确定表面的分子构象。

## PureKinetics™ 提供优质的动力学数据

本体效应 (有时称为 DMSO 效应, 盐或溶剂假象) 是指样品溶液和运行缓冲液之间在液体组成上的差异。在光学领域, 组成上的差异被视为折射率的变化, 而折射率的变化相应地会作为所测量 SPR 曲线的位移显示出来。传统 SPR、成像 SPR 或局域 SPR 都只能测量一部分 SPR 曲线, 所以不得不采取几个步骤才能将真正的分子结合和不希望有的本体效应区分开。

MP-SPR 仪器独特的光学装置使其提供的参数实现了互相关性, 并且使用 PureKinetics™ 特性能够简单地在线消除本体信号的干扰。这一特性在所有的 MP-SPR Navi™ 仪器中均可以使用。



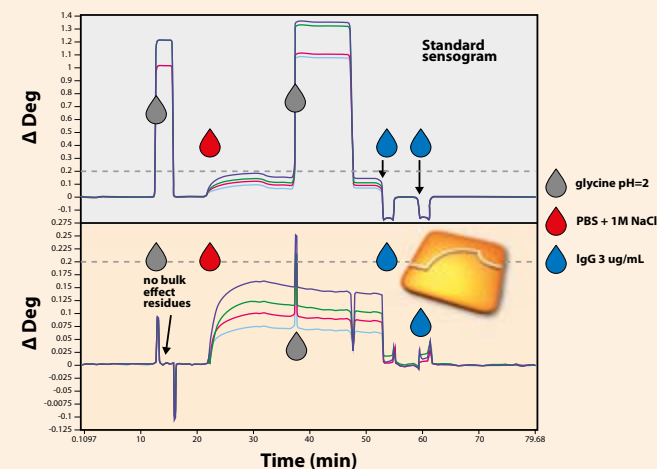
## 为什么 PureKinetics™ 是最好的选择?

- 不需要参比通道
- 容许 DMSO 浓度的变化甚至达到 5%
- 不要求多次注射 DMSO 用于校准

## 什么时候 PureKinetics™ 是必不可少的?

动力学测量

- 小分子的
- 在脂质双分子层上
- 在生物材料上
- 在溶剂中
- 在高离子浓度溶液中
- 在 100% 血清中



## 您可以用 MP-SPR 测量什么?

### 分子间相互作用

动力学 ( $k_a$ ,  $k_d$ )  
亲和力 ( $K_D$ )  
浓度 (c)  
PureKinetics ( $k_a$ ,  $k_d$ ,  $K_D$ , c)  
吸附/吸收  
解吸附  
黏附  
电化学 (E, I, omega)

### 层的性质

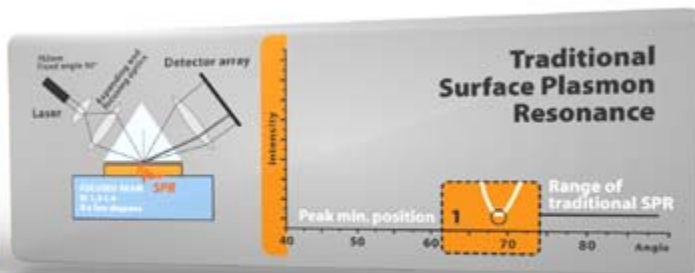
折射率 (n)  
厚度 (d)  
厚度 & 折射率 (d, n)  
消光系数 (k)  
密度 (ρ)  
表面覆盖度 (Γ)  
溶胀 (Δd)  
色散 (n(λ))

以上表格中展示了 MP-SPR 和传统 SPR 能够测量的性质, 以及只有 **MP-SPR** 能够测量的性质。



测角装置  
典型范围

本体折射率: 1.00-1.40  
广泛的角度范围: 可达 38 度



聚焦光束装置

典型范围  
本体折射率: 1.33-1.38  
角度范围: 10 度

# MP-SPR Navi™ 比较



	MP-SPR Navi™ 420A ILVES	MP-SPR Navi™ 220A NAALI	MP-SPR Navi™ 210A VASA	MP-SPR Navi™ 200 OTSO
流体通道数量	4	2	2	2
流体自动进样器	96 孔板或6样品瓶	96 孔板或6样品瓶	6样品瓶	-
无人看管运行	★★★★	★★	★	-
部分样品环注射 (最小样品消耗量)	★★★★	★★★★	★★	-
样品量要求标准/部分注射	300uL / 80 μL	300uL / 80 μL	350uL / 100 μL	500uL / 100 μL
最小注射体积	50 μL	50 μL	50 μL	50 μL
缓冲液脱气装置	★★★★	★★★★	★★★★	(★★)
有机溶剂兼容性	★	(★★)	★★★★	(★★)

## 功能性

灵敏度	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
动力学和亲和力表征	★★★★	★★★★	★★	★
PureKinetics™	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
浓度分析	★★	★★	★★	★★
热力学分析	★★	★★	★★	★★
Kinetic Titration	★★★★	-	-	-
活细胞测量	★	★★	★★★★	★★
电化学测量	(★)	(★★)	(★★★★)	(★★★★)
荧光测量	-	(★)	(★★)	(★★)

## 传感器芯片范围

★★★★  
平面型和支链型羧甲基葡聚糖 (CMD)、HisTag、Au、SiO<sub>2</sub>、PS、PDMS等

## MP-SPR 软件

TraceDrawer™: 亲和力和动力学	★★★★	★★★★	(★★★★)	(★★★★)
LayerSolver™: 厚度和复折射率	(★★★★)	(★★★★)	★★★★	(★★★★)
控制和数据浏览软件	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★

★★★★ 最佳, ★★ 优秀, ★ 良好

★ 标准配置, (★) 可选性能

a) MP-SPR Navi LayerSolver™ 结合额外波长的特性可以发挥其最大的优势。

我们所有的仪器都在芬兰设计和制造。为了纪念产品的芬兰血统，我们以芬兰的野生动物来命名我们的仪器：



OTSO(熊), VASA(驯鹿), NAALI(狐狸), ILVES(猎豹)。

更多详细的技术参数请见产品册子。  
技术参数如有任何变更，恕不另行通知。  
本产品目录中的信息被认为是可靠的，但是对于可能的不准确或遗漏不承担任何责任。



## 我们的使命

我们致力于开发超越了目前能力的表面等离子体共振 (SPR) 技术。我们努力保持在技术发展的最前沿, 并将最好的产品带向市场。我们制造具有卓越功能和性能的MP-SPR仪器。

BioNavis团队

## 服务

除了仪器设备, BioNavis还提供协议的测量和测试服务。我们的专家团队精于生物分子相互作用、药物筛选和涂层表征。我们测量不同的生物化学相互作用 (例如: 蛋白质-蛋白质、蛋白质-抗体、药物-靶标、纳米粒子-靶标) 以及分子或纳米粒子与水凝胶或聚合物、金属的相互作用, 或者这样的分析物从固体层的释放。

## 关于MP-SPR Navi™

MP-SPR仪器是与Dr. Janusz Sadowski和Dr. Ulf Jönsson一起合作开发, Dr. Janusz Sadowski在VTT芬兰技术研究中心工作了超过20年的时间, 一直是SPR技术研究的主要驱动力; Dr. Ulf Jönsson是Biacore公司的创立者和前任CEO, 这家公司开创了使用SPR光谱分析蛋白质相互作用的先河。





Excellence in Surface Plasmon Resonance

# BioNavis

## 多参数表面等离子体共振 (MP-SPR)

### - 材料科学

从埃到微米!





# MP-SPR的应用

## 固体薄膜

太阳能电池、显示器、食品包装、防腐、抗菌、抗反射功能涂层 - MP-SPR 帮助我们在减少涂层厚度的同时还保持其功能性。MP-SPR既能够测量相互作用，又能够测量3Å-100nm的超薄金属涂层的表面等离子体光子学、厚度和复折射率。

## 软物质

MP-SPR测量其他物质与聚合物之间的相互作用，聚合物可从超薄的膜到5μm厚的膜。MP-SPR是研究生物材料相互作用和表征层的最灵敏的无标记技术。MP-SPR帮助优化阻挡层，包括：功能保湿、PH、抗反射、防污和抗菌涂层。

我们准备了MP-SPR不同的纳米纤维素传感器芯片，然后监测在固/气和固/液界面的相互作用。我们从事着结合大量水的高度亲水性系统的工作，并且在不同的PH、温度和离子强度条件下研究它们。MP-SPR能够分离水合作用和结合水的影响，进而量化吸附量、层厚度和其他参数，这对我们是必不可少的。”

-Prof. Orlando Rojas, 北卡罗莱纳州立大学, 美国和阿尔托大学, 芬兰

## 传感器开发

MP-SPR可精确调整用于检测特定气体或液体成分的敏感涂层。其中，MP-SPR能够检测钯表面的氢气(2Da)或唾液中的可卡因。MP-SPR被用于现场即时检测(POC)的开发和微流体材料表面处理的测试。

## 纳米粒子

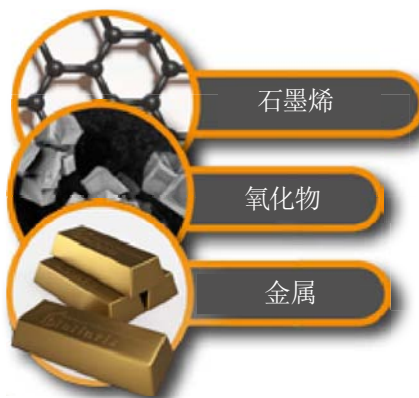
无论开发金属、二氧化硅、聚合物还是其他的纳米粒子，MP-SPR都是表征纳米粒子的优秀选择。使用SEM或者AFM获得“实验前和实验后”的图像。使用MP-SPR可以实时观察自组装的动力学、靶向、释放或内在化。

## 电化学

MP-SPR可以和多种电化学方法联用，比如：电位法、安培法或阻抗谱法。这就实现了无标记且实时地同时监测传感器表面的(电)化学反应。

在不同环境条件下，我们使用MP-SPR量化表面蛋白质构象的变化。”

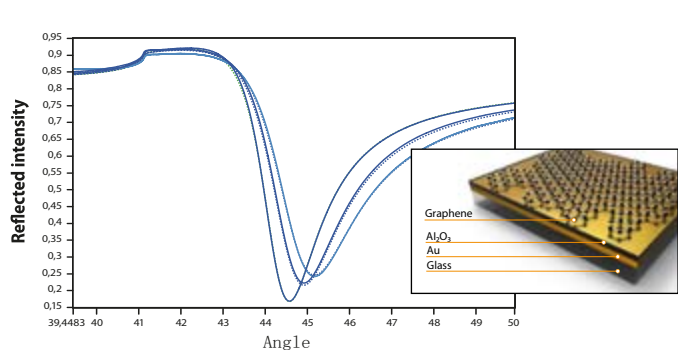
-Prof. Barbara Jachimska, 波兰科学院, 波兰



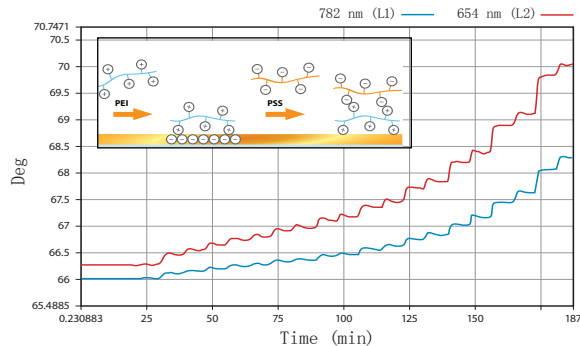
提示: 另请参阅生命科学的产品彩页!

# 为什么选择 MP-SPR?

**从埃到微米的真实厚度:** 独一无二的宽角度扫描范围保证了不仅可以测量薄的层(几埃), 还可以测量厚的层(几微米)。厚度和折射率(RI)可以通过Fresnel方程拟合SPR曲线来测定。使用额外波长, 不需要事先知道折射率或厚度, 就可以找到唯一的答案。

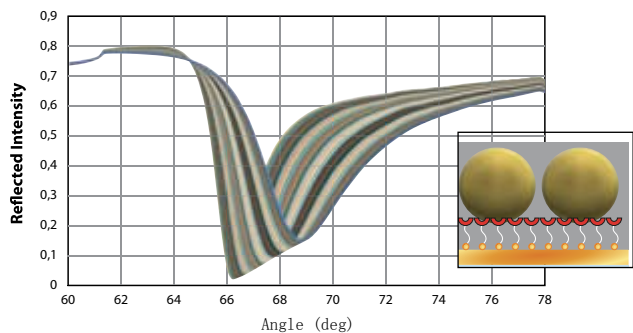


670nm波长下测量单层石墨烯的厚度为3.5埃。一次MP-SPR扫描, 薄层形成一个单一的峰。

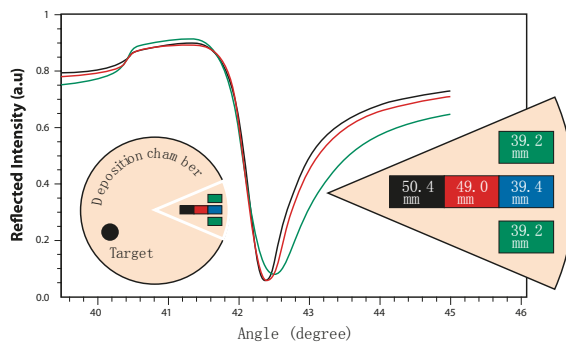


双波长(670nm和785nm)下实时测量聚电解质多层膜的自组装, 原位共形成了20层膜。每一层的厚度都可以被测定, 每双层膜的真正厚度为2.5nm。

**从纳米粒子到层和多层:** MP-SPR可以作为薄膜沉积工艺, 如: CVD、ALD的在线验证工具, 薄膜可以是单层或多层。由于没有要求真空, 所以测量可以在几分钟内完成。

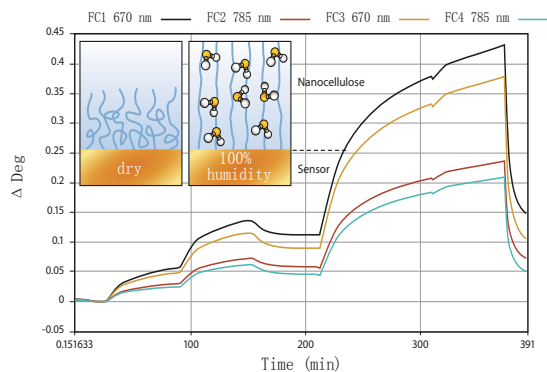


785nm波长下, MP-SPR测量功能化的金纳米粒子(直径50nm)结合到自组装聚合物的表面。

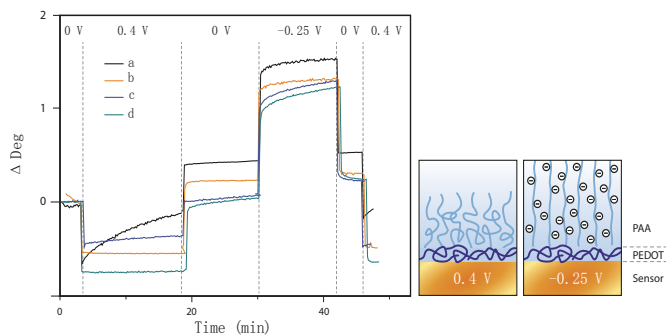


MP-SPR甚至可以测量CVD腔中内圈和外圈之间亚纳米的差异。此图中, MP-SPR在朝向中心方向“发现”金属沉积厚度的差异为10nm和在沿着外圈方向“发现”差异为0.2nm。

**实时相互作用:** MP-SPR是一种实时的方法, 因此能够测量从干燥环境到潮湿环境时的材料溶胀、材料-溶剂相互作用、纳米粒子吸附动力学、抵抗蛋白质和更多。



纳米纤维素在不同水蒸气浓度下的实时溶胀



PH和电势的变化导致PAA聚合物刷子的溶胀和坍塌

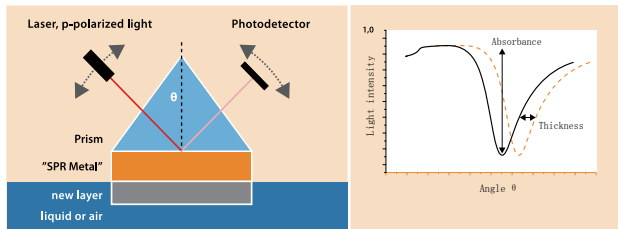
# MP-SPR 技术

## 从药物发现到埃精度的涂层和材料开发:

当表面等离子体共振 (SPR) 在药物发现领域立足了超过20年时, BioNavis已经进一步发展和优化了这项技术, 以便于材料领域的研究。传统SPR已经发展用于无标记地测量蛋白质-蛋白质相互作用的动力学, 而多参数表面等离子体共振 (MP-SPR) 则用于测量金属和电介质, 包括: 纤维素、 $\text{SiO}_2$ 、Ag、Pt、陶瓷和石墨烯表面的相互作用。除了动力学之外, MP-SPR还可以测定几埃至几微米薄膜的厚度和折射率。

多参数表面等离子体共振的关键是在多波长下扫描测量完整的SPR曲线。当测量值以时间为函数时, 就可计算出用于描述样品性质或相互作用的许多物理参数。

## 工作原理



表面等离子体激元是金属表面自由电子的等离子体波, 可以通过P-偏振光在共振条件下激发。传感元件反射的光量被监测下来。通过测量共振角的变化, 这种方法甚至能够检测表面亚纳米级的变化。这些测量可以换算为厚度、折射率、吸附和表面覆盖度。这项技术测量的值以时间为函数, 因此也能够提供动态测量, 比如吸附动力学、溶胀、材料释放和其他。

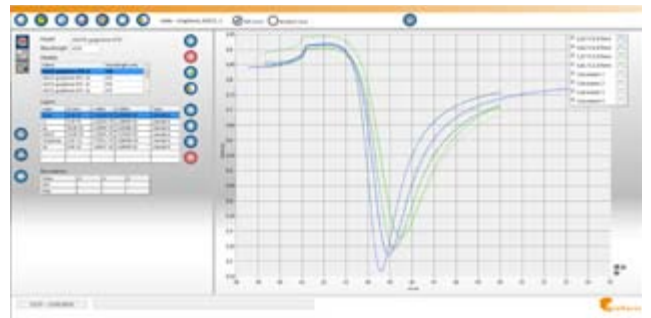
## 您可以用MP-SPR测量什么?

表面相互作用	层的性质
动力学( $k_a, k_d$ )	折射率(n)
亲和力( $K_D$ )	厚度(d)
浓度(c)	消光系数(k)
吸附/吸收	密度( $\rho$ )
解吸附	表面覆盖度( $\Gamma$ )
黏附	溶胀( $\Delta d$ )
电化学(E, I, $\Omega$ )	色散( $n(\lambda)$ )

## LayerSolver™ : 纳米层的真实厚度



特定波长下测量折射率和厚度, 会得到一系列折射率 (n) 和厚度 (d) 值。通常情况下, 折射率只能依据块体材料的折射率值和特定的波长来假设。对于纳米层, 不幸的是这样的折射率 (RI) 没有充分接近真实值。折射率会随着不同的沉积方法、材料结构、湿度、电场等发生变化。因此, 为了准确地测定厚度 (或真实厚度), 还必须测定折射率。MP-SPR在多波长下测量, 就能够同时解决厚度和折射率的问题。

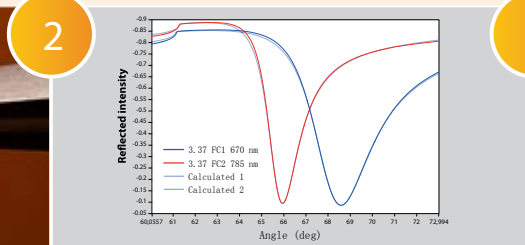


LayerSolver™ 是一个专用的软件模块, 实现了通过多波长测量同时拟合多重纳米层。

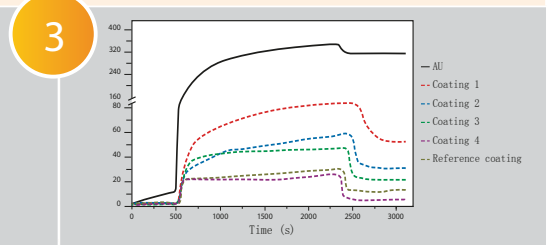
## 测量步骤



1 选择基底。使用准备好的基底, 包括: Au、Ag、Pt、Al、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、PS、PDMS、纳米纤维素等, 或者使用CVD、ALD、LB、溶胶-凝胶、旋涂、电沉积、自组装或其他方法制备自己的基底。



2 使用LayerSolver™验证沉积结果: 厚度和折射率。



3 实时测量相互作用: 蛋白质吸附量、释放动力学、溶胀等。此图中, 对一种抗蛋白质涂层进行了评估。



# MP-SPR Navi™ 比较



	MP-SPR Navi™ 220A NAALI	MP-SPR Navi™ 210A VASA	MP-SPR Navi™ 200 OTSO
流体通道数量	2	2	2
液体自动进样器	96孔板或6样品瓶	6样品瓶	-
缓冲液脱气装置	★★★★	★★★★	(★★)
有机溶剂兼容性	(★★)	★★★★	(★★)
动力学和亲和力表征	★★★★	★★	★
PureKinetics™	★★★★	★★★★	★★★★
温度范围	★★	★★	★★
活细胞测量	★★	★★	★★
灵敏度	★★★★	★★★★	★★★★
额外激光 (2-3个波长)	(★★★★)	(★★★★)	(★★★★)
干燥状态下测量	★★★★	★★★★	★★★★
气体或蒸气测量	(★)	(★★★★)	(★★★★)
电化学测量	(★★)	(★★★★)	(★★★★)
荧光测量	(★)	(★★)	(★★)
传感器芯片范围	★★★★ Au、Al、Pt、SiO <sub>2</sub> 、TiO <sub>2</sub> 、PMMA、PS、纳米纤维素....		

## MP-SPR 软件

TraceDrawer™: 动力学和亲和力	★★★★	(★★★★)	(★★★★)
LayerSolver™: 厚度和复折射率	(★★★★)	★★★★	(★★★★)
控制和数据浏览软件	★★★★	★★★★	★★★★

★★★★ 最佳, ★★★ 优秀, ★★ 良好

★ 标准配置, (★) 可选功能

a) MP-SPR Navi LayerSolver™结合额外波长的特性可以发挥其最大的优势。



我们所有的仪器都在芬兰设计和制造。为了纪念产品的芬兰血统，我们以芬兰的野生动物来命名我们的仪器：**OTSO(熊), VASA(驯鹿), NAALI(狐狸), ILVES(猎豹)**。



更多详细的技术参数请见产品册子。  
技术参数如有任何变更，恕不另行通知。

本产品目录中的信息被认为是可靠的，但是对于可能的不准确或遗漏概不承担任何责任。

// 我们将通常用于药物发现的SPR技术重新设计为MP-SPR, 为涂层和材料提供了埃精度的测量。

BioNavis 团队

## 您的样品 - 分析!

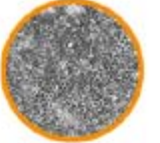
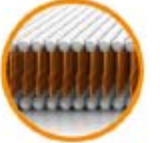
除了仪器设备, BioNavis还提供协议的测量和测试服务。我们拥有一支经验丰富的团队, 擅长生物分子的相互作用、涂层和固体金属薄膜的表征等。我们的客户包括来自以下行业的公司: 半导体、精密机械、特种化学品、生物传感器和制药等。





# MP-SPR Navi™ 200 OTSO

半自动MP-SPR Navi™ 200 OTSO。开放式设计非常适合用于教学目的、气体测量、薄膜表征以及使用辅助设备。







测量原理	实时和无标记的多参数表面等离子体共振 (MP-SPR) 是基于真实角度测量的SPR装置, 并配备旋转激光和检测器。极其广泛的角度测量范围: 40°-78°, 真实角度分辨率: 0.001°。
液体处理	蠕动泵控制缓冲液的流动情况, 流速范围: 10 µl/min-400 µl/min。 2个流动通道和手动样品注射器。 通过专用的自动进样器可后续升级仪器, 实际升级后即是210A VASA。
样品消耗量	典型的样品需要量: 200µl -500 µl。样品量通过更换样品环来进一步调整。
激光波长	两个流动通道均为标准波长: 670 nm。 通过额外的L-选项, 每个流动通道将配备2束激光(670nm和785nm)。 可按需提供其他波长。 额外波长实现了厚度和折射率的同时测量。
折射率范围	1.00-1.40 (测量本体环境), 可以通过额外波长进行扩大。 MP-SPR可以测量更高折射率 (RI) 的层, 比如: 类金刚石 (2.7) 和无机晶体。 MP-SPR也可以测定液体、气体和固体层的复折射率。
介质	一次完整扫描包括两种环境: 气体和液体。 测量不仅在水基性液体中进行, 而且在有机液体中进行, 比如乙醇和乙腈。其他有机液体, 请向我们询问兼容的情况。 PureKinetics™能够纠正运行缓冲液和样品组成上的差异, 甚至5%DMSO的差异!
操作模式	角度扫描模式, “MP-SPR模式”: 扫描一系列角度, 提供了完整的SPR曲线和多个参数。几个感应图谱可以从完整的SPR曲线中提取出来, 比如PureKinetics™。 采样速率取决于选定的角度范围和分辨率, 通常小于2s。 固定角模式, “传统SPR模式”: 在单一角度下测量, 提供时间-强度的感应图谱。 用于研究快速动力学的模式-采样速率最快1ms。
测量范围	厚度: 从埃到微米 (具体范围取决于材料的折射率) 动力学: $k_a = 10^3 - 10^8$ 1/(M*s), $k_d = 10^{-7} - 0.1$ 1/s, $K_D = 10^{-12} - 10^{-3}$ M
灵敏度	1µRIU (折射率); 1pg/mm <sup>2</sup> (蛋白质表面覆盖度); 检测的最小分子: 气相下, 氢气 (2 Da); 液相下, 最小分子量<100 Da
噪音	短期噪音0.3 µRIU, 基线飘移(长期) < 1µRIU/min
温度	测量温度范围: 15°C-45°C (室温+20°C/-7°C)
棱镜	带匹配胶的棱镜实现了传感器的快速更换, 避免使用折射率匹配油造成样品污染, 并且能够用其他方法进一步分析样品。不需要使用折射率匹配油或昂贵的镀金棱镜。
流通池	通过单一的释放按钮很容易更换流通池。 标准流通池: PDMS材质, 每个通道体积1 µl。 可选流通池: SPR305-MS, 具有更大管径且高耐化学性PEEK流通池; SPR321-EC, 电化学流通池; SPR310-GS: 气体流通池; SPR302-LS: 用于快速动力学研究; 或要求定制化的流通池。
传感器/基底	可提供广泛的表面, 比如: 金属 (Au, Ag, Cu, Pt, etc.)、其他无机物 (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> , etc.) 或者功能化的表面 (CMD, Ni <sup>2+</sup> , etc.)。 芯片夹持器实现了在传感器表面非原位沉积 (比如浸涂)。 如果您找不到需要的传感器, 我们可按需提供定制。
软件	无限制的MP-SPR Navi™ Control和DataViewer软件。 轻松地将数据导出至Excel或使用我们专用的分析工具。 可选的LayerSolver™拟合工具用于层的表征和/或TraceDrawer™软件用于动力学分析。
维护	无需服务合约, 除非您想要一个。HPLC管路使流体部件很容易更换。
计算机要求	Win 7, Win 8.1或Win 10, 1xUSB2.0, 4GB RAM, 10GB硬盘 (1GB用于安装, 其他空间用于测量的数据)
尺寸&重量	W 33 x H 42 x D 39 cm (13" x 17" x 15"), 11 kg (24 lbs)
电源要求	100-240V, 50/60Hz, Max. 40W

技术参数如有任何变更, 恕不另行通知。

本产品目录中的信息被认为是可靠的, 但是对于可能的不准确或遗漏概不承担任何责任。



## MP-SPR Navi™ 210A VASA

流通池管路的更大内径和6样品的自动化操作使MP-SPR Navi™ 210A VASA成为材料表征和纳米粒子研究的理想工具。





## MP-SPR Navi™ 210A VASA 技术参数

测量原理	实时和无标记的多参数表面等离子体共振 (MP-SPR) 是基于真实角度测量的SPR装置, 并配备旋转激光和检测器。极其广泛的角度测量范围: 40° - 78°, 真实角度分辨率: 0.001°。
液体处理	多至6个不同样品的自动液体处理, 用于无人看管的运行。 精确的注射泵控制缓冲液的流动情况, 并配备集成的脱气装置。 2个独立的流动通道。通过软件开关选择串联或并联注射。 流速范围: 1 µl/min-1000 µl/min。
样品消耗量	部分环注射能够将样品的消耗量降至最低。 最小样品量100 µl, 最小注射量50 µl。
激光波长	两个流动通道均为标准波长: 670 nm。 通过额外的L-选项, 每个流动通道将配备2束激光(670nm和785nm)。 可按要求提供其他波长。 额外波长实现了厚度和折射率的同时测量。
折射率范围	1.00-1.40 (测量本体环境), 通过额外波长可以扩大。 MP-SPR可以测量更高折射率 (RI) 的层, 比如: 类金刚石 (2.7) 和无机晶体。 MP-SPR也可以测定液体、气体和固体层的复折射率。
介质	一次完整扫描包括两种环境: 气体和液体。 测量不仅在水基性液体中进行, 而且在有机液体中进行, 比如乙醇和乙腈。其他有机液体, 请向我们询问兼容的情况。 PureKinetics™能够纠正运行缓冲液和样品组成上的差异, 甚至5% DMSO的差异!
操作模式	角度扫描模式, “MP-SPR模式”: 扫描一系列角度, 提供了完整的SPR曲线和多个参数。几个感应图谱可以从完整的SPR曲线中提取出来, 比如PureKinetics™。 采样速率取决于选定的角度范围和分辨率, 通常小于2s。 固定角模式, “传统SPR模式”: 在单一角度下测量, 提供时间-强度的感应图谱。 用于研究快速动力学的模式-采样速率最快1ms。
测量范围	厚度: 从埃到微米 (具体范围取决于材料的折射率)。 动力学: $k_a = 10^3 - 10^8$ 1/(M*s), $k_d = 10^{-7} - 0.1$ 1/s, $K_D = 10^{-12} - 10^{-3}$ M
灵敏度	1µRIU (折射率); 1pg/mm <sup>2</sup> (蛋白质表面覆盖度); 检测的最小分子: 气相下, 氢气 (2 Da); 液相下, 最小分子量<100 Da
噪音	短期噪音0.3 µRIU, 基线飘移 (长期) < 1µRIU/min
温度	测量温度范围: 15°C-45°C (室温+20°C/-7°C)
棱镜	带匹配胶的棱镜实现了传感器的快速更换, 避免使用折射率匹配油造成样品污染, 并且能够用其他方法进一步分析样品。不需要使用折射率匹配油或昂贵的镀金棱镜!
流通池	通过单一的释放按钮很容易更换流通池。 标准流通池: 具有更大管径且高耐化学性PEEK流通池, 最适合材料的研究。 可选流通池: SPR321-EC: 电化学流通池; SPR310-GS: 气体流通池; SPR302-LS: 用于快速动力学研究; SPR301: PDMS流通池; 或要求定制化的流通池!
传感器/基底	可提供广泛的表面, 比如: 金属 (Au, Ag, Cu, Pt, etc.)、其他无机物 (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> , etc.) 或者功能化的表面 (CMD, Ni <sup>2+</sup> , etc.)。 芯片夹持器实现了在传感器表面非原位沉积 (比如浸涂)。 如果您找不到需要的传感器, 我们可按要求为您提供定制!
软件	无限制的MP-SPR Navi™ Control和DataViewer软件。 轻松地将数据导出至Excel或使用我们专用的分析工具: 包括LayerSolver™拟合工具用于层的表征。可选的TraceDrawer™软件用于动力学分析。
维护	无需服务合约, 除非您想要一个。HPLC管路使流体部件很容易更换。
计算机要求	Win 7, Win 8.1 或 Win 10, 1 x USB 2.0, 4GB RAM, 10GB 硬盘(1GB用于安装, 其他空间用于测量的数据)
尺寸&重量	W 45 x H 41 x D 51 cm (18" x 16" x 20.5"), 22 kg (48 lbs)
电源要求	100-240V, 50/60Hz, max. 100W

技术参数如有任何变更, 恕不另行通知。

本产品目录中的信息被认为是可靠的, 但是对于可能的不准确或遗漏概不承担任何责任。



# MP-SPR Navi™ 220A NAALI



MP-SPR Navi™220A NAALI使所有的测量如同传统SPR一样，而且使用 PureKinetics™提供优质的数据。它也实现了构象变化的测量。





## MP-SPR Navi™ 220A NAALI 技术参数

测量原理	实时和无标记的多参数表面等离子体共振 (MP-SPR) 是基于真实角度测量的SPR装置, 并配备旋转激光和检测器。极其广泛的角度测量范围: 40° - 78°, 真实角度分辨率: 0.001°。
液体处理	自动的96孔板液体处理, 用于无人看管的运行。 精确的注射泵控制缓冲液的流动情况, 并配备集成的脱气装置。 2个独立的流动通道。通过软件开关选择串联或并联注射。 流速范围: 1 µl/min-1000 µl/min。
样品消耗量	部分环注射能够将样品的消耗量降至最低。 最小样品量100 µl, 最小注射量50 µl。
激光波长	两个流动通道均为标准波长: 670 nm。 通过额外的L-选项, 每个流动道将配备2束激光(670nm和785nm)。 可按要求提供其他波长。 额外波长用于探测构象变化和实现层的表征。
折射率范围	1.00-1.40 (测量本体环境), 通过额外波长可以扩大。 MP-SPR可以测量更高折射率 (RI) 的层, 比如: 类金刚石 (2.7) 和无机晶体。 MP-SPR也可以测定液体、气体和固体层的复折射率。
介质	一次完整扫描包括两种环境: 气体和液体。 测量不仅在水基性液体中进行, 而且在有机液体中进行, 比如乙醇和乙腈。其他有机液体, 请向我们询问兼容的情况。 PureKinetics™能够纠正运行缓冲液和样品组成上的差异, 甚至5% DMSO的差异!
操作模式	角度扫描模式, “MP-SPR模式”: 扫描一系列角度, 提供了完整的SPR曲线和多个参数。几种类型的感应图谱可以从完整的SPR曲线中提取出来, 比如PureKinetics™。 采样速率取决于选定的角度范围和分辨率, 通常小于2s。 固定角模式, “传统SPR模式”: 在单一角度下测量, 提供时间-强度的感应图谱。 用于研究快速动力学的模式-采样速率最快1ms。
测量范围	动力学: $k_a = 10^3 - 10^8$ 1/(M*s), $k_d = 10^{-7} - 0.1$ 1/s, $K_D = 10^{-12} - 10^{-3}$ M。 厚度: 从埃到微米 (具体范围取决于材料的折射率)。
灵敏度	1µRIU (折射率); 1pg/mm <sup>2</sup> (蛋白质表面覆盖度); 检测的最小分子: 气相下, 氢气 (2 Da); 液相下, 最小分子量<100 Da
噪音	短期噪音0.3 µRIU, 基线飘移 (长期) < 1µRIU/min
温度	测量温度范围: 15°C - 45°C (室温+20°C/-7°C)。
棱镜	带匹配胶的棱镜实现了传感器的快速更换, 避免使用折射率匹配油造成样品污染, 并且能够用其他方法进一步分析样品。不需要使用折射率匹配油或昂贵的镀金棱镜!
流通池	通过单一的释放按钮很容易更换流通池。 标准流通池: PDMS材质, 双通道, 每个通道体积1 µl。 可选流通池: SPR321-EC: 电化学流通池; SPR305-MS, 具有更大管径且高耐化学性PEEK流通池; SPR310-GS: 气体流通池; SPR302-LS: 用于快速动力学研究; 或要求定制化的流通池。
传感器/基底	可提供广泛的表面, 比如: 金属 (Au, Ag, Cu, Pt, etc.)、其他无机物 (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> , etc.) 或者功能化的表面 (CMD, Ni <sup>2+</sup> , etc.)。 芯片夹持器实现了在传感器表面非原位沉积 (比如浸涂)。 如果您找不到需要的传感器, 我们可按要求为您提供定制!
软件	无限制的MP-SPR Navi™ Control和DataViewer软件。包括TraceDrawer™软件用于动力学分析。可选: LayerSolver™拟合工具用于层的表征。
维护	无需服务合约, 除非您想要一个。HPLC管路使流体部件很容易更换。
计算机要求	Win 7、Win 8.1或Win 10, 1xUSB2.0, 4GB RAM, 10GB硬盘 (1GB 用于安装, 其他空间用于测量的数据)
尺寸&重量	W 62 x H 41 x D 47 cm (24" x 16" x 18.5"), 50 kg (110 lbs)
电源要求	100-240V, 50/60Hz, max. 100W





## MP-SPR Navi™ 420A ILVES

4通道MP-SPR Navi™ 420A ILVES用于分子间相互作用的研究，是MP-SPR家族中最快速的一员。KineticTitration功能使它成为“富有挑战性的表面再生”或您想快速获得结果的理想解决方案。

PureKinetics™独特地消除本体效应，延长了功能化传感器的寿命以及保证了最小的死体积，既为小分子又为纯净和原始样品，包括100%血清中的蛋白质提供了高质量的动力学数据。







## MP-SPR Navi™ 420A ILVES 技术参数

测量原理	实时和无标记的多参数表面等离子体共振 (MP-SPR) 是基于真实角度测量的SPR装置, 并配备旋转激光和检测器。极其广泛的角度测量范围: 40° - 78°, 真实角度分辨率: 0.001°。
液体处理	自动的96孔板液体处理, 用于无人看管的运行。 4个流动通道。逐一地(单独地)或串联地配置通道。双样品环注射模式实现了, 比如快速的KineticTitration实验, 以及在多个缓冲液中进行实验。 精确的注射泵控制缓冲液的流动情况, 并配备集成的脱气装置。 流速范围: 1 µl/min-1000 µl/min
样品消耗量	部分环注射能够将样品的消耗量降至最低。 最小样品量100 µl, 最小注射量50 µl。特殊的PureSample™功能移除了进入测量通道的稀释样品。
激光波长	所有通道均为标准波长: 670 nm。
折射率范围	1.00-1.40 (测量本体环境)。 MP-SPR可以测量更高折射率 (RI) 的层, 比如: 类金刚石 (2.7) 和无机晶体。
介质 PureKinetics™	一次完整扫描包括两种环境: 气体和液体。 测量不仅在水基性液体中进行, 而且在有机液体中进行, 比如乙醇和乙腈。其他有机液体, 请向我们询问兼容的情况。 PureKinetics™是一项独特的功能, 它使测量能够在100%血清中进行以及允许运行缓冲液和样品之间具有很高的折射率差异。因此, 当注射的样品中含有5%的DMSO以确保样品的溶解度时, 运行缓冲液中可以不含有DMSO (0%DMSO)。大大减少了表面蛋白质与DMSO的接触时间, 延长了功能化传感器的寿命, 从而节约了耗材的费用。
操作模式	角度扫描模式, “MP-SPR模式”: 扫描一系列角度, 提供了完整的SPR曲线和多个参数。几种类型的感应图谱可以从完整的SPR曲线中提取出来, 比如PureKinetics™。 采样速率取决于选定的角度范围和分辨率, 通常小于2s。 固定角模式, “传统SPR模式”: 在单一角度下测量, 提供时间-强度的感应图谱。 用于研究快速动力学的模式-采样速率最快1ms。
测量范围	动力学: $k_a = 10^3 - 10^8$ 1/(M*s), $k_d = 10^{-7} - 0.1$ 1/s, $K_D = 10^{-12} - 10^{-3}$ M 厚度: 从埃到微米 (具体范围取决于材料的折射率)。
灵敏度	1µRIU (折射率); 1pg/mm <sup>2</sup> (蛋白质表面覆盖度); 检测的最小分子: 气相下, 氢气 (2 Da); 液相下, 最小分子量<100 Da
噪音	短期噪音0.3µRIU, 基线飘移(长期) < 1µRIU/min
温度	测量温度范围: 15°C - 45°C (室温+20°C/-7°C)
棱镜	带匹配胶的棱镜实现了传感器的快速更换, 避免使用折射率匹配油造成样品污染, 并且能够用其他方法进一步分析样品。不需要使用折射率匹配油或昂贵的镀金棱镜!
流通池	通过单一的释放按钮很容易更换流通池。 标准流通池: PDMS材质, 4通道, 每个通道体积1µl。 可选流通池: SPR321-EC: 电化学流通池 (1室); 或要求定制化的流通池!
传感器/基底	可提供广泛的表面, 比如: 金属 (Au, Ag, Cu, Pt, etc.)、其他无机物 (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> , etc.) 或者功能化的表面 (CMD, Ni <sup>2+</sup> , 蛋白质A, 生物素, 链霉亲和素, 二硫化物, etc.)。 芯片夹持器实现了在传感器表面非原位沉积 (比如浸涂)。 如果您找不到需要的传感器, 我们可按要求为您提供定制!
软件	无限制的MP-SPR Navi™ Control和DataViewer软件。包括TraceDrawer™软件用于动力学分析。可选: LayerSolver™拟合工具用于层的表征。
维护	无需服务合约, 除非您想要一个。HPLC管路使流体部件很容易更换。 想了解年度维护合约以及黄金、白银和青铜合约的更多信息, 请与我们联系。
计算机要求	Win 7、Win 8.1或Win 10, 1xUSB2.0, 4GB RAM, 10GB硬盘 (1GB 用于安装, 其他空间用于测量的数据)
尺寸&重量	W 62 x H 41 x D 47 cm (24" x 16" x 18.5"), 50 kg (110 lbs)
电源要求	100-240V, 50/60Hz, max. 100W

技术参数如有任何变更, 恕不另行通知。

本产品目录中的信息被认为是可靠的, 但是对于可能的不准确或遗漏不承担任何责任。



# 从图形到数值!

MP-SPR Navi™高级分析软件: LayerSolver™

分子间相互作用	层的性质
动力学 ( $k_a, k_d$ )	折射率 ( $n$ )
亲和力 ( $K_D$ )	厚度 ( $d$ )
浓度 ( $c$ )	消光系数 ( $k$ )
吸附/吸收	密度 ( $\rho$ )
解吸附	表面覆盖度 ( $\Gamma$ )
黏附	溶胀 ( $\Delta d$ )
电化学 ( $E, I, \Omega$ )	色散 ( $n(\lambda)$ )

LayerSolver™ 计算这些性质。



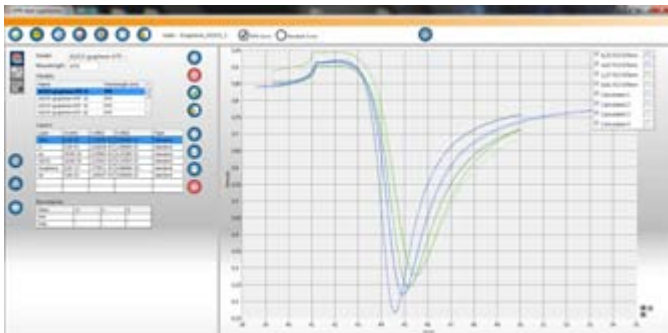
## 使用LayerSolver™收集和分析您的MP-SPR数据

LayerSolver™是MP-SPR Navi™仪器的一个软件模块，主要用于材料科学领域的应用和生命科学领域的某些应用，比如生物物理学。它是用于建模和拟合数据的工具，用于测定层的性质：厚度和折射率。软件基于多层光学系统的Fresnel公式。LayerSolver™将强大的专用拟合引擎和直观的用户界面结合在一起。

## LayerSolver™的功能

### 模拟理论的SPR曲线

用于激发SPR的金属层的最佳厚度是多少？旋涂的聚合物怎么样？LayerSolver™可以快速而可靠地模拟多层光学系统，并且能够预测MP-SPR的测量结果。



### 计算厚度和光学性质

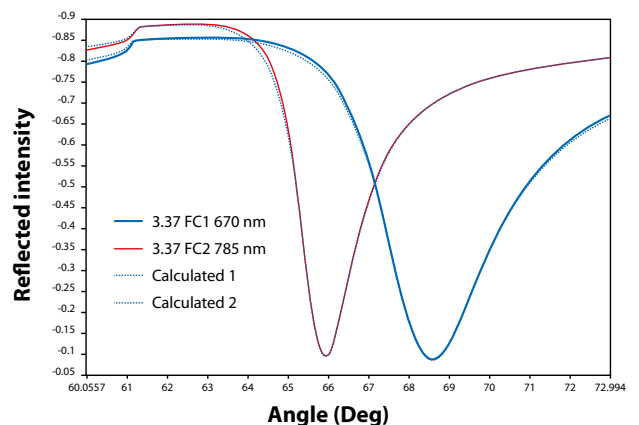
自组装层的实际厚度是多少？使用简单的导入向导将您的MP-SPR实验导入到软件。通过拟合测量的SPR曲线，计算金属层、电介质层、陶瓷层、聚合物层或其他涂层的性质。LayerSolver™软件能够同时拟合多条SPR曲线和多个波长，从而实现高效的拟合处理。在拟合中也有可能按照需要约束参数和插入边界。

### 收集和合并不同实验的数据

添加不同MP-SPR实验的数据进行分析，并存储在单一的文件夹中。

### 制作图形和输出结果

输出高质量的图形，包括用于可扩展的高分辨率图形的矢量文件格式。或拟合后以ASCII或Excel 数据输出数据点，并且创作自己的曲线。



## LayerSolver™

- 层的厚度和光学性质的高级分析。
- 基于多层Fresnel公式。
- 同时拟合多重数据文件，有或没有参数约束。
- 强大且可调谐的拟合引擎。
- 适用于分析以下型号仪器测量的数据：MP-SPR Navi™ 200 OTSO、210A VASA、220A NAALI、420A ILVES或更老的SPR Navi™仪器。





# 从图形到数值

MP-SPR高级分析软件: TraceDrawer™

分子间相互作用	层的性质
动力学 ( $k_a, k_d$ )	折射率(n)
亲和力 ( $K_D$ )	厚度(d)
浓度 (c)	消光系数(k)
吸附/吸收	密度 ( $\rho$ )
解吸附	表面覆盖度 ( $\Gamma$ )
黏附	溶胀 ( $\Delta d$ )
电化学 (E, I, $\Omega$ )	色散 ( $n(\lambda)$ )

TraceDrawer™ 计算这些性质。



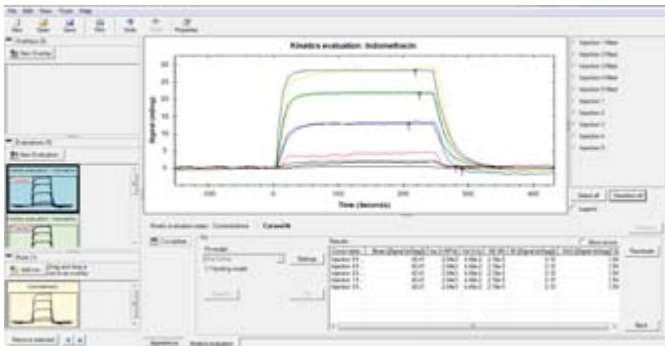
## 使用TraceDrawer™收集和分析您的MP-SPR数据

TraceDrawer™是MP-SPR Navi™仪器的一个软件模块，主要用于生命科学领域的应用。它是用于生物反应的数据处理和动力学分析的工具。在实时的相互作用实验中，软件帮助科学家评估、总结并汇报结果。

## TraceDrawer™的功能

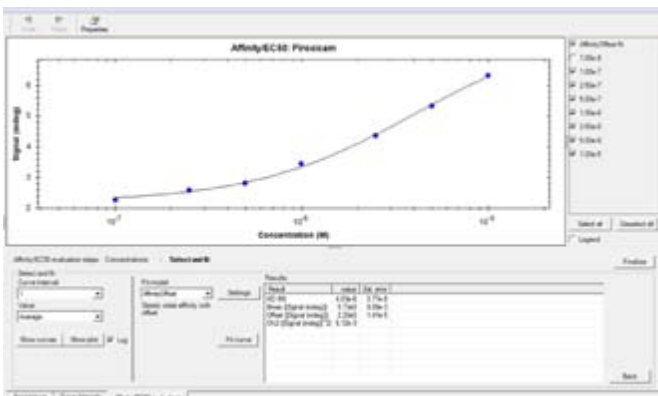
### 计算动力学常数

拟合实时相互作用的数据，然后测定相互作用的亲和力( $K_D$ )和动力学常数( $k_a$ 和 $k_d$ )。TraceDrawer™包含几个动力学拟合模型，比如：用于分析的1:1结合、两个位点模型2:1, 1:2等。对于各种各样的配体-分析物相互作用，我们都可以找到合适的模型。



### 测定亲和力

使用合适的模型拟合相互作用的数据，然后计算相互作用的亲和力( $K_D$ )或半最大响应( $EC_{50}$ )。可选择多个拟合模型，比如：亲和力1:1、亲和力1:2、 $EC_{50}$ 等。



### 合并不同实验的数据

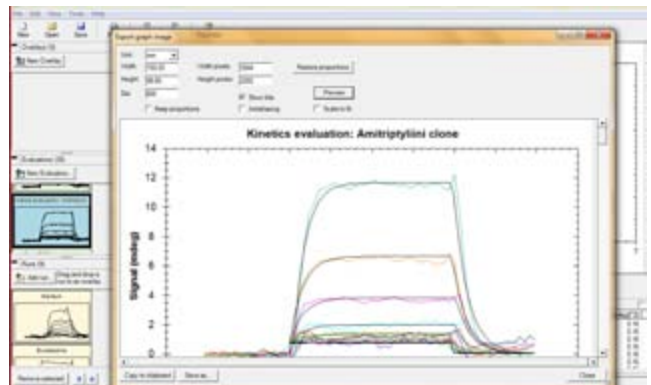
保存多个MP-SPR实验的数据进行对比和分析，并存储在单一的文件夹中。TraceDrawer™也能够导入text文件，这样就能够分析来自其他仪器的数据。

### 创建覆盖图

将测量的不同分析数据合并成覆盖视图。一些曲线修改工具（比例、正常化扣除和补偿）可以实现轻松和准确的对照。

### 制作可发表的图形

输出高质量可发表的图形。图形尺寸、分辨率和字体可以很容易地确定。添加的文本或箭头发挥解释的作用，增强了对图形的理解。



### 编制报告

软件允许快速打印单页的报告，报告中包括：图形、计算结果（有或没有错误）和用于进一步评估的数据来源信息

## TraceDrawer™

- 亲和力和动力学参数的高级分析。
- 包括可靠的拟合模型用于相互作用分析。
- 适用于分析以下型号仪器测量的数据：**MP-SPR Navi™ 200 OTSO、210A VASA、220A NAALI、420A ILVES**或更老的**SPR Navi™**仪器。

TraceDrawer™由Ridgeview Instruments AB研发。

# 我们的用户遍布世界各地！





# Publications

## **Effect of PEG–PDMAEMA Block Copolymer Architecture on Polyelectrolyte Complex Formation with Heparin**

Authors: Salla Välimäki 1, Alexey Khakalo 2, Ari Ora 1, Leena-Sisko Johansson 2, Orlando J. Rojas 2, and Mauri A. Kostianen 1

Published in: Biomacromolecules

## **Adsorption of Xyloglucan onto Cellulose Surfaces of Different Morphologies: An Entropy-Driven Process**

Authors: Tobias Bensefelt 1, Emily D. Cranston 2, Sedat Ondaral 3, Erik Johansson 4, Harry Brumer 5, Mark W. Rutland 6, and Lars Wågberg 1

Published in: Biomacromolecules

## **Multi-parametric surface plasmon resonance platform for studying liposome-serum interactions and protein corona formation**

Authors: Otto K. Kari 1, Tatu Rojalin 2, Stefano Salmaso 3, Michela Barattin 4, Hanna Jarva 5, Seppo Meri 6, Marjo Yliperttula 7, Tapani Viitala 8, Arto Urtti 9

Published in: Drug Delivery and Translational Research, p. 1-13

## **Layer-by-layer assembly of functionalized reduced graphene oxide for direct electrochemistry and glucose detection**

Authors: Daniela Branco Tavares Mascagni a, Celina Massumi Miyazaki b, Nilson Cristino da Cruz a, Marli Leite de Moraes c, Antonio Riul Jr d, Marystela Ferreira b

Published in: Materials Science and Engineering: C, Vol. 68, p. 739–745

## **Kinetic studies of bovine serum albumin interaction with PG and TBHQ using surface plasmon resonance**

Authors: Farzaneh Fathi a,b,c, Jafar Ezzati Nazhad Dolatanbadi a, Mohammad-Reza Rashidi a, Yadollah Omid a

Published in: International Journal of Biological Macromolecules, 2016, Vol. 91, p. 1045–1050

## **Control of Protein Affinity of Bioactive Nanocellulose and Passivation Using Engineered Block and Random Copolymers**

Authors: Vuoriluoto M. 1, Orelma H. 1, Zhu B. 2, Johansson L.S. 1, Rojas O.J. 1

Published in: ACS Applied Materials & Interfaces, 2016, 2;8 (8), p: 5668-78

## **Noncovalent functionalization of solid-state nanopores via self-assembly of amphipols**

Authors: Pérez-Mitta G.1, Burr L. 2, Tuninetti J.S. 1, Trautmann C. 2, Toimil-Molares M.E. 3, Azzaroni O. 4

Published in: Nanoscale, 2016, 8(3), p: 1470-8

## **Label-free C-reactive protein electronic detection with an electrolyte-gated organic field-effect transistor-based immunosensor**

Authors: Magliulo M. 1, De Tullio D. 2, Vikholm-Lundin I. 3, Albers W.M. 4, Munter T. 5, Manoli K. 2, Palazzo G. 2, Torsi L. 2

Published in: Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2016, 408(15), p. 3943-52

更多成果，请见：<http://www.bionavis.com/en/publications/>



中国区独家经销商：北京正通远恒科技有限公司

北京：010-64415767 64448295

广州：020-38844987

E-mail: [info@honoprof.com](mailto:info@honoprof.com)

上海：021-56664986 56712936

合肥：0551-65626530

Web: [www.honoprof.com.cn](http://www.honoprof.com.cn)