

optiqua

MiniLab™



目标传感器

采样定向分析检测

Optiqua MiniLab 简介

Optiqua MiniLab 是一款专为现场使用的生物特异性检测的传感平台。该系统利用光干涉学原理来检测光学芯片表面所发生的折射率变化。Optiqua Minilab 全套系统包含了一个流控系统，电子元件，光学检测系统和相应软件。传感器芯片安装放置于专用盒套内（图 1），在操作时只需将检测盒插入 MiniLab 相应插入槽中便可快捷方便的开展检测工作。该检测盒中包括了流路装置和必要的电子及光学连接器。

Optiqua MiniLab 采用全自动化的可编程的阀门切换和针筒泵速调节。检测样品的注入需要人工完成。数据分析及检测结果等其余一切均由专门软件操作进行。

传感原理

Optiqua MiniLab 是基于 Mach-Zehnder 干涉仪（MZI）原理开发出的光纤干涉传感系统。MiniLab 主要应用于实时检测和监控分子间的特异结合。对比待测物的校正曲线，MiniLab 可以定量，半定量或定性分析待测物的浓度。MiniLab 直接对分子间的特异结合进行测量，通过速率计算（即结合曲线的斜率），或终点计算（即结合曲线的步骤响应）进行分析检测。用户通过使用专属软件对结合事件进行高灵敏度分析，从而实现实时和现场化的检测芯片表面发生的化学/生化反应。

Mach - Zehnder 干涉仪类似于光学刻度，可以用来测定感测路径和对比路径中光的折射率的变化。MZI 的基本构造由输入通道波导后被分割

MiniLab 特点概览

- 基于 Mach-Zehnder 干涉仪的检测原理。
- 全面完善的生物传感检测平台。
- 自动程控的流路装置。
- 包含数据分析及控制操作软件。



图 1. MiniLab 检测套盒内包含了光学芯片和微流体元件，使用时只需插入 MiniLab 即可。检测盒尺寸为 60x110x12 mm。

成两个相同的分支波导。在特定长度后，两个分支被再次合并为输出波导。输入光波经过输入波导后在分支处被分成相等的两束，分别通过两个分支光波导传输并最终合并由输出波导输出信号（图 3）。所谓埋入式波导是指光在埋入式波导管内传播时，波导管由顶覆盖盖并与环境屏蔽。通过蚀刻技术，检测测支路波导特定位置顶覆被局部打开，成为感应窗口。光的渐逝场通过波导，传导至传感器上方的环

境中从而可以感测到感应窗口上部样品液的折射率的变化。通过与参照支路中传播光进行对比，感测到的折射率的变化可转化为检测支路中光的速度变化和相对相位的变化。这种相对相位的变化导致检测和参照分支中光束在重新合并时会发生光的干涉现象并表现为 MZI 最终信号输出强度变化。Optiqua 传感器专利技术在 MZI 的基础上进一步改善了传感器的灵敏度，耐用性和温度独立性等方面，提高了整体性能。

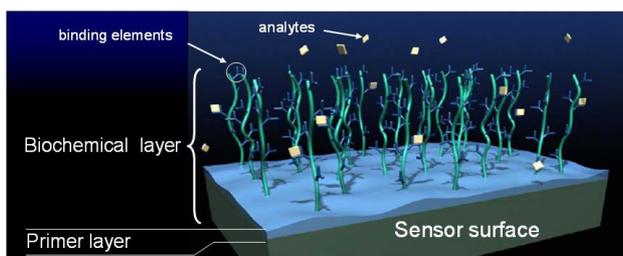


图 2. MiniLab 生化反应层示意图。其中氮化硅 (Si_3N_4) 基板表面涂有特定保护涂层同时为葡聚糖水凝胶层提供提供粘合性。葡聚糖胶层上植有具有生物活性的受体或配体，其种类可根据特定应用需求来选择。

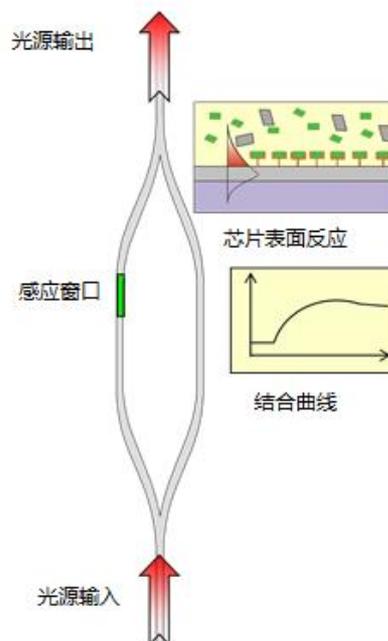


Figure 3. Mach-Zehnder 干涉仪 (上述简介) 为准确可靠的折射率检测提供了基础。结合特定的表层生化受体/配体涂层，MiniLab 可以快速精准的检测及定量目标检测物质。

传感芯片

MiniLab 的传感芯片是 MiniLab 检测平台技术的核心。芯片由氮化硅组成，表面涂覆有葡聚糖层。葡聚糖凝胶层可形成特定亲水环境，以便生化受体或配体附着，并保证其处于稳定并限制了非特定性的结合。水凝胶还保障了高附着率和限制了结合发生种类。受体/配体通过共价化学键附着在葡聚糖涂层。在氮化硅传感表面和葡聚糖层之间是 Optiqua 开发研制的特殊涂层，以保证氮化硅 (Si_3N_4) 基板在长期暴露在水环境下的稳定性 (图 2)。

应用

Optiqua MiniLab 主要应用于通过竞争（抑制）法快速检测目标样品中小分子量的污染物浓度。目标分析物的衍生物首先被固化在芯片表面，待测样品需与针对目标分析物特定的抗体混合。温育后，将溶液注入至 MiniLab 来检测其特异性结合。如果待测溶液中分析物浓度过高，该抗体的相当大的比例将被目标分子占据，不能结合到 MiniLab 的芯片表层。如图 5 中所示。在当前应用中，传质控制条件下的结合有利于检测，因为结合率与游离抗体的浓度将成正比关系。通过将响应与校正曲线的对比，待测原样品中的目标物质浓度即可被确定。从样品注入到分析，总需时在 10 分钟以内，用户便可在电脑屏幕上得到即时检测报告结果（图 4）。

上述应用仅仅是 MiniLab 许多潜在应用中的一个示例。基于折射率光感原理，MiniLab 使用的生物传感原理与其它光学生物传感方法有许多相似之处，如表面等离子体共振法。相同类型的应用程序和方法也可用于 MiniLab 系统的开发应用。

Optiqua 在研发传感器表面生化涂层技术上积累了丰富的知识和经验。我们期待与您共同探讨开发 MiniLab 的相关应用领域！

应用概述

- 污染物高灵敏度检测。
- 非标记型生物传感目标物浓度测定。
- 生物分子的亲和性/结合分析。
- 新型表面化学物表征测试研究。

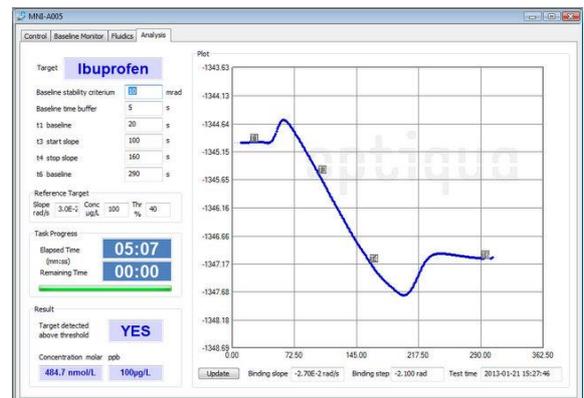


图 4. Optiqua MiniLab 配套软件截图。

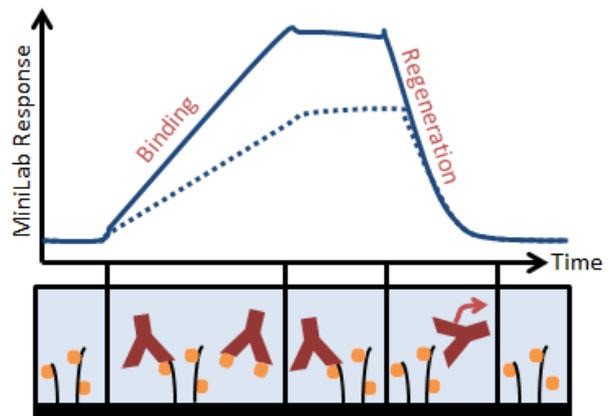


图 5. 典型抑制试验的结合曲线。实线表示高结合响应（低目标浓度），而虚线显示了较低的结合响应（高目标浓度）。下方图样显示了测定的阶段。

Optiqua MiniLab 技术参数

流体参数	
针筒泵	单注入注射器/取液注射泵。抽液速率：从 3 UL/h 至 >100 毫升/小时，取决于注射器尺寸；默认注射器的标准速率为 1 毫升/小时。
注射器 (配置泵)	型号 Hamilton Gastight 1002, 2.5 毫升玻璃注射器（默认）。其他的注射器安装也很便捷，以达到所需的流量和/或配置。
进样阀	电动注射/切换阀（2-位置，6 端口）。点对点容量 660 纳升。材质选择：PEEK。最大工作压力：35 兆帕（5000 磅）。
切换阀	2-位置切换电磁操作截止阀（运行缓冲液自动再填充）。材质选择：PTFE。
管路	1/16" 外径管道，内径：0.01"（0.254 毫米）和 0.03"（0.762 毫米）。
注射环	默认值 50 微升（可根据需要进行修改）。推荐注射量：150 微升（50 微升循环）。
流体连接器	标准 Rheodyne (IDEX) 1/16" 接头。材料：PEEK
流路装置	直线矩形微流体通道，12.5 毫米长，0.5 毫米宽和 0.025 毫米高。流动池的壁为耐化学腐蚀的含氟弹性体。
控制系统	计算机化可编程控制系统，自动化阀门开关控制以便流量调节。该控制系统被集成在 MiniLab 系统软件中。

光学参数	
光源	850nm 垂直腔表面发射激光器 (VCSEL)，低功率输出。
探测器	配置有互阻抗放大器的单片光电二极管带。
光学分辨率	光学分辨率：理论最小光学分辨率为 4.6×10^{-8} RIU（折射率单位）。实际最小光学分辨率：实际的光学分辨率不小于 10^{-7} RIU。

电子参数	
电源要求	交流电源 100 至 240 VAC，50/60 赫兹。
I/O 接口	USB 接口。
计算机要求	配置有微软 Windows 的台式或笔记本电脑。
软件	Optiqua MiniLab 配套控制和分析软件

联系方式

欲了解更多关于 Optiqua MiniLab 系统, 或其他 Optiqua 技术和产品, 请通过下列方式联系我们.

Optiqua Technologies Pte. Ltd.

网页: www.optiqua.com

邮件: Info@optiqua.com

Asia Pacific Office

82 WaterHub, Toh Guan Road East, #C2-11/1

Singapore 608576

电话: + 65 68969196

Europe Office

Hengelosestraat 705, 7521 PA Enschede

The Netherlands

电话: + 31 (0) 534836377