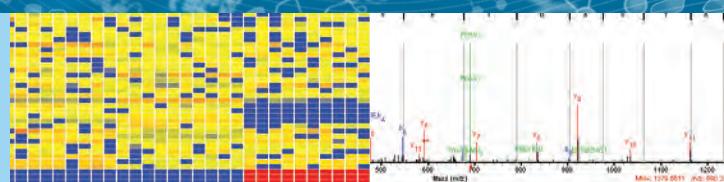


安捷伦蛋白质组学

改进您的蛋白质组学研究

The Measure of Confidence



Agilent Technologies

专为您的应用打造的蛋白质组学解决方案

蛋白质组学是用于探讨生物问题的一个关键工具，可涵盖广泛的学科和研究领域。无论蛋白质在何处发挥作用，蛋白质组学都能对其进行深入探索，而这通常是其他任何手段都无法达到的。



基础与临床研究

鉴定和验证与疾病状态相关的多肽/蛋白质类生物标记物，以及对其生物学基础进行深入认识。

农业和农作物优化

通过鉴定和了解蛋白质通路来优化农作物开发、提高产量，并提高对杀虫剂/除草剂的抗性。

食品分析

鉴定与食品质量、真伪、免疫原性、口味和营养价值等主要特征有关的蛋白质。

药物研发

在药物研发过程中鉴定作为药源性毒性标记物的蛋白质。

生物燃料与合成生物学

验证蛋白质合成，使目标终产品产量最大化。

发现和靶向蛋白质组学的必备工具

蛋白质组学领域近年来得到了快速发展，几乎覆盖了从翻译后修饰的鉴定和表征到生物标记物的发现和定量等蛋白质研究的所有方向。由于蛋白质组学分析具有许多不同的挑战，因而您的研究目标需要通过综合、最优化和实用的工作流程来实现，以获得准确、可重现的结果。

蛋白质组学研究可大致分类为：

发现蛋白质组学

在事先完全不了解存在何种蛋白质的情况下对其进行鉴定。这可通过在蛋白质数据库中进行 MS/MS 谱图搜索来实现。发现蛋白质组学还可以用于发现对照组与给药组等不同样品类型间的差异。

靶向蛋白质组学

根据文献、基因组研究或通路分析等先验知识对蛋白质进行确认。靶向蛋白质组学还可对目标蛋白质进行准确的定量分析。

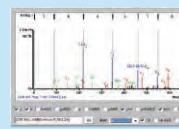
安捷伦为您提供发现和靶向蛋白质组学研究所需的工具，包括纳流、标准流量 HPLC 和质谱仪在内的一系列产品，助您实现准确的蛋白质鉴定和定量分析。

发现蛋白质组学

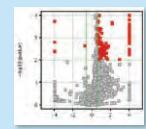
6500 系列 Q-TOF



Spectrum Mill



Mass Profiler Professional



Pathway Architect



- 采集数据依赖型蛋白组学数据

- 蛋白质数据库搜索
- 查看或导出蛋白质结果

- 发现样品类型间的差异

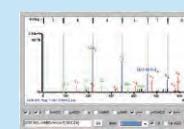
- 使实验结果在生物学通路中实现可视化
- 创建下一个靶向实验

靶向蛋白质组学采用通路导向信息为下一步实验提供指导

Pathway Architect



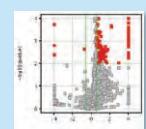
Spectrum Mill 与 Skyline 软件



6400 系列 MS/MS



Mass Profiler Professional



- 所选通路中的目标蛋白质
- 在通路中将实验结果可视化

- 将通路蛋白质列表转换为靶向多肽方法

- 采集靶向蛋白质组学数据

- 发现样品类型间的差异

发现蛋白质组学

目标样品中蛋白质的丰度可能在几个数量级内变化，且多数目标蛋白质的浓度通常都很低。发现蛋白质组学对分离度、灵敏度和信息学工具有着极高的要求。

蛋白质样品通常采用 LC/MS 以数据依赖型模式进行分析。因此，一款精心设计的数据依赖型引擎 (DDE) 应成为质谱仪器的基本特征。正常运行时该方法能获得更高质量的多肽 MS/MS 谱图，从而可以实现更多肽的鉴定，并得到样品中蛋白质的更完整图谱。

数据依赖型引擎的有效性取决于离子选择算法，该算法能够选择最可能是多肽的母离子以及可获得高质量 MS/MS 谱图的母离子。有效多肽离子选择的挑战突出显示在下图中。

安捷伦的 6550 iFunnel Q-TOF LC/MS 系统可以极大提高灵敏度，改善低浓度多肽的检测。它还包括一个集成了所有多肽离子

选择要素的高级 DDE 算法，从而实现更可靠的蛋白质鉴定。它还包括一个集成了所有多肽离子选择要素的高级 DDE 算法，从而实现更可靠的蛋白质鉴定。

HPLC 对多肽的分离能力也可对发现蛋白质组学的结果产生显著影响。更好的分离可产生更尖锐的色谱峰，这可以简化 DDE 的工作，最终实现更多蛋白质的鉴定。

离子选择

- 选择最可能产生高质量谱图的离子
- 选择具有类肽模式的单一同位素离子

电荷态测定

- 准确鉴定带电状态
- 优先选择多电荷离子

获得最佳的蛋白质鉴定结果

母离子纯度

- 选择在四极杆分离窗口内的初级离子
- 避免混合谱图

MS/MS 时间管理

- 优化离子碎裂过程时长

可获得最佳的蛋白质鉴定结果的数据依赖型逻辑

靶向蛋白质组学

靶向蛋白质组学区别于发现蛋白质组学的一种方式为，前者根据文献、基因组研究或通路分析等先验知识，筛选蛋白质中可能存在的多肽。

精确质量四极杆飞行时间 (Q-TOF) 质谱仪是用于同时筛选大量蛋白质的最佳工具。靶向 Q-TOF 蛋白质组学以数据独立型采集 (DIA) 模式采集多肽 MS/MS 谱图。基于多肽 MS/MS 谱库筛选采集到的多肽 MS/MS 谱图，对特定目标蛋白质中的多肽进行鉴定。

安捷伦的数据独立型分析可以使用全离子 MS/MS 方法，也可以使用宽带隔离。全离

子 MS/MS 不使用四极杆分离，且碰撞池中的碎片离子具有两种或两种以上碰撞能量。宽带隔离通过一系列窄质量范围（约 10 Da）离子的分离与碎裂来降低数据的复杂性。由于 Agilent 6550 iFunnel Q-TOF 能够实现高质量准确度测定，这些数据独立型分析方法才是可行的。筛选多肽谱库时，精确质量多肽 MS 和 MS/MS 谱图可大大减少偶发性错误匹配。

靶向蛋白质组学的另一种方式是对已知蛋白质的定量分析。Q-TOF 是一款非常灵活多用的仪器，也可用于定量蛋白质组学。然而，大多数科学家通常还是在定量分析中使用三重四极杆质谱仪，因为它具有极高的灵敏度和很宽的动态范围。

不管您用哪种方法，得到数据都只是第一步。要从实验结果中提取更多知识，使用先进的分析软件是关键。



用于靶向蛋白质组学的数据独立型工作流程

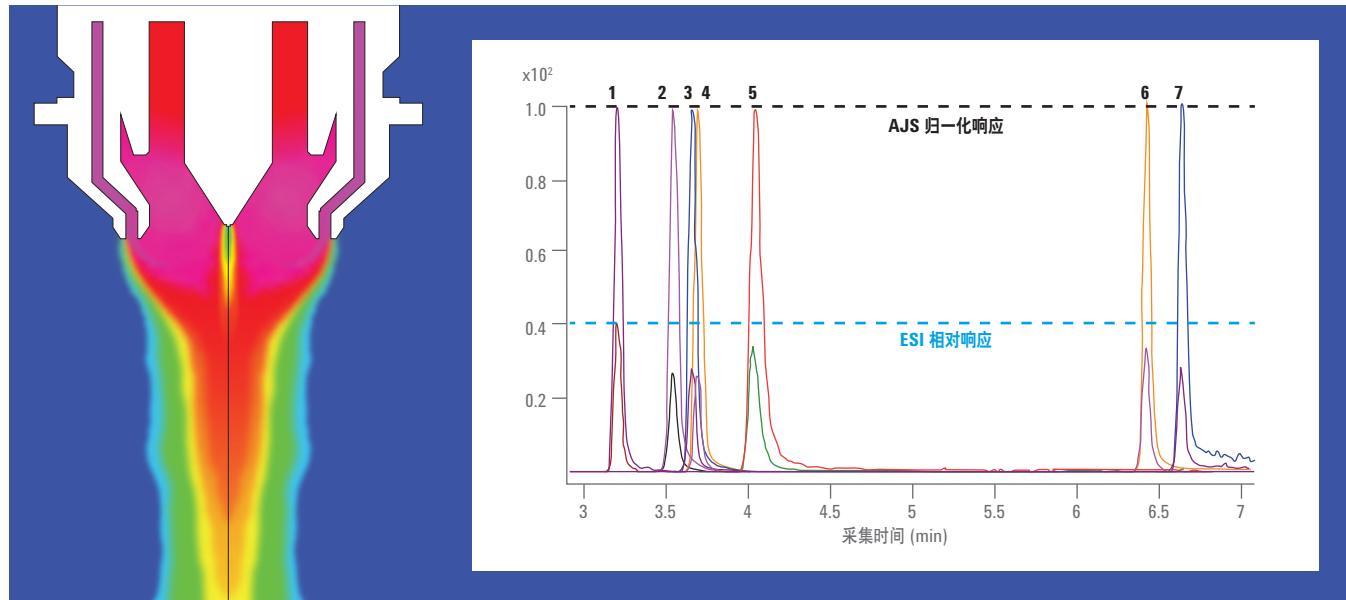
喷射流蛋白质组学

目前我们已经可以针对发现和靶向工作流程，采用 UHPLC 实现复杂蛋白质组学样品的稳定、可重现性的高通量 LC/MS 分析。安捷伦独特的喷射流离子源技术是这一选择的核心。

曾经，蛋白质组学研究人员想尽办法使用常规流量色谱检测低浓度蛋白质。鉴于纳流 LC/MS 具有更高的灵敏度，它已得到广泛认可并用于常规分析。然而，提高该方法的灵敏度通常会以稳定性、重现性和易用性的降低为代价。

现在，随着安捷伦喷射流离子源等创新安捷伦 iFunnel 技术的推出，研究人员使用常规流量 HPLC 也可以获得近似纳流 HPLC 的灵敏度。喷射流蛋白质组学解决方案使蛋白质组学分析具有更快的速度、更好的稳定性与更高的重现性。当样品量充裕时，

喷射流蛋白质组学可以兼顾灵敏度和数据质量，使用户获得两全其美的体验。



纳流蛋白质组学

当需要极高灵敏度时，使用极小孔径色谱柱和纳流电喷雾 (nanoES) 的纳流 LC/MS 会提供最佳的结果。安捷伦提供的两种解决方案专为实现纳流 LC/MS 的最佳性能而设计：灵活的 nanoESI 离子源和 HPLC-Chip/MS 接口。

安捷伦 nanoESI

灵活且易于配置的 Agilent G1992A nanoESI 离子源旨在为有经验的用户提供最大的灵活性。这一新型设计可轻松容纳不同长度与内径的色谱柱以及多维色谱配置，有助于实现多种样品的最佳分析性能。封闭离子源在提高安全性的同时降低了实验室中的背景污染。安捷伦 nanoESI 离子源可用于离线或在线 nanoES， 并可以轻松实现纳流柱与集成（拉制喷头）或独立发射器之间的连接。

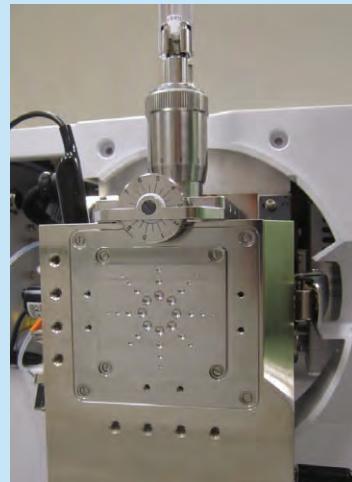
安捷伦 HPLC-Chip/MS

Agilent 1260 Infinity HPLC-Chip/MS 系统基于专为纳喷雾 LC/MS 设计的革命性微流控芯片技术。HPLC-Chip 技术将纳流柱与接头集成于聚合物芯片中，实现了稳定、可重现的常规纳流 LC/MS 分析。第二代 HPLC-Chip 技术结合碳离子注入过滤器，可使芯片寿命延长一倍，并可提高芯片间与运行间的重现性。多种 HPLC-Chip 结合使用可满足多肽分离和磷酸肽富集等多种应用需求。为便于简单和复杂蛋白质组学样品的分析，HPLC-Chip 可提供不同柱长和捕集柱容量。

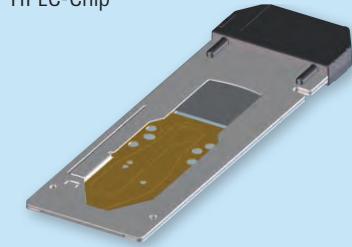
安捷伦纳流解决方案

当样品限制性分析要求极高灵敏度时，安捷伦提供了两种纳流选择：

NanoESI 离子源



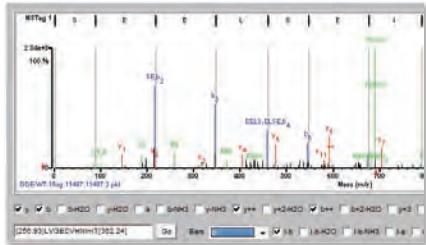
HPLC-Chip



使您结果产出最大化的软件工具

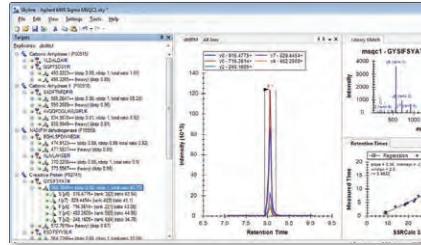
安捷伦为您提供支持发现和靶向蛋白质组学工作流程的全套软件工具。

Agilent Spectrum Mill



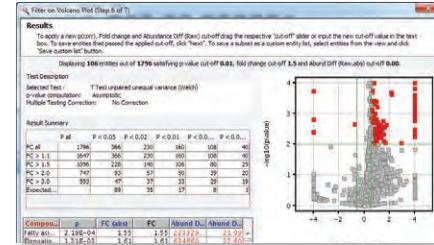
通过带有自动或手动匹配验证功能的快速数据库搜索快速鉴定蛋白质和多肽。先进的算法能最大程度减少错误匹配，并可计算假阳性率。它还可用于为 Skyline 软件（由华盛顿大学的 MacCoss 团队开发）创建针对靶向蛋白质组学的定制谱库。

Skyline



Skyline（来自华盛顿大学 MacCoss 团队）界面是专为蛋白质组学研究人员设计，帮助您了解从蛋白质到多肽，再到母离子和子离子的所有分析过程。安捷伦与 Skyline 间的紧密集成带来了完美无缝的用户体验。Skyline 可用于以数据独立型采集模式进行针对靶向蛋白质组学的 Q-TOF 分析。基于公共或自定义多肽 MS/MS 谱库挖掘所采集的 MS/MS 谱图，从而完成多肽的鉴定。

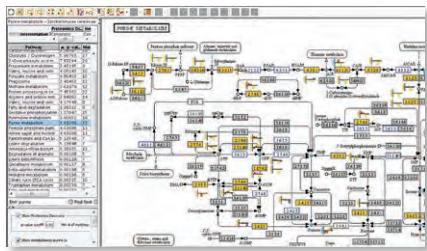
安捷伦 Mass Profiler Professional (MPP) 软件



MPP 是专为质谱数据设计的 GeneSpring 软件包中的一员，它采用简单或高级的统计分析与可视化工具，可对多个样品中的蛋白质或多肽进行高效分析与对比。MPP 通过基因组学、转录组学、蛋白质组学和代谢组学结果的完美结合促进了系统生物学的分析。

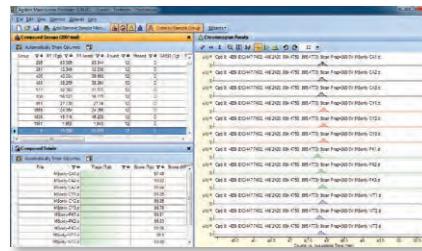


安捷伦 Pathway Architect



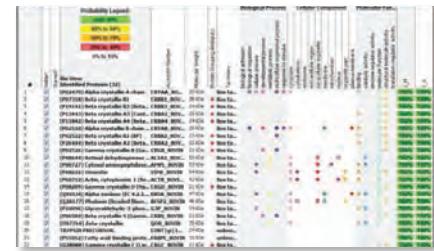
可选的 MPP Pathway Architect 模块提供了一个深入了解数据的无缝平台。它可让用户获得单组学或多组学的实验结果，并将结果映射到标准生物通路中，同时对通路信息进行分析、查看与解析。这一以通路为中心的工作流程加速了从发现、理解到验证的进程，可实现后续实验的有效规划与执行。

安捷伦 Profinder



从仅有 MS 的免标记数据中快速提取多肽特征肽或蛋白质特征，针对大量复杂的数据集自动运行两步批处理特征提取。Profinder 使用从大批量样品中获得的信息生成可靠的提取特征，以实现高质量的统计分析。Profinder 数据结果可轻松转移至安捷伦 Mass Profiler Professional 统计分析软件中。

Scaffold



使用来自一个或多个 MS/MS 蛋白质搜索引擎（包括 Spectrum Mill）的输出文件，以验证、整理并解析质谱搜索结果。Scaffold 软件（来自 Proteome Software）可使用户更轻松地管理大量数据，并能对来自多个搜索引擎的样品或结果进行对比。

用于蛋白质组学的 LC/MS 仪器和工具

色谱分离

Agilent 1290 Infinity II 系统 — 具有业内最佳的色谱性能和灵活性。1290 充分利用现代亚 2 μm 填料的优势，可以出色地完成对复杂蛋白质样品的色谱分离。与安捷伦喷射流技术结合应用后，可以快速获得高重现性和高灵敏度的蛋白质分析结果。

用于 LC/MS 的 Agilent HPLC-Chip II — 这一成套系统基于可重复利用的革命性微流控芯片技术，集成了色谱柱、接头和喷雾针头，为蛋白质组学研究建立了一套稳定易用的纳流 LC/MS 解决方案。



Agilent 1290 Infinity II 系统

样品前处理

安捷伦 AssayMAP Bravo 平台 — 使蛋白/多肽纯化、蛋白质消解和亲和纯化工作流程实现自动化。它设计精良、简单易用，系统地提高了重现性与分析通量。

Agilent 3100 OFFGEL 等电聚焦分级分离仪 — 采用创新性等电聚焦技术，实现基于等电点的高重现性蛋白质或肽段分级分离。得到的分离组分保留在溶液中，这比使用传统的凝胶分离更容易回收样品以进行 LC/MS 分析。

安捷伦多重亲和去除系统 — 专用于从人或小鼠血清样品中有效去除高达 99% 的前 1 – 14 种高丰度蛋白质。它提供可重复使用的 HPLC 和离心过滤器形式。



安捷伦 AssayMAP Bravo 平台

用于蛋白质组学的磷酸化芯片

安捷伦磷酸化芯片 — 与 Agilent HPLC-Chip/MS 接口和 6000 系列质谱仪联用时，仅需单步 LC/MS 方法即可实现常规蛋白质磷酸化分析。在集成化微流控装置中，芯片结合了基于 TiO_2 的磷酸化肽富集和分离。

LC/MS 分析

Agilent 6400 系列三重四极杆 LC/MS — 定量应用领域的可靠选择，具有出色的灵敏度、可靠性和整体系统稳定性。采用 iFunnel 技术的 6495 与安捷伦喷射流离子源相结合，大大提高了离子采样率，从而达到了更低的检测限。当样品量不受限时，喷射流蛋白质组学可使多肽定量实现灵敏度和重现性的完美结合。





Agilent 6500 系列四极杆飞行时间 LC/MS — 定性或定量蛋白质组学的通用选择。这款仪器可实现精确质量测定，并具有较宽的线性动态范围，可同时检测复杂混合物中高浓度和低浓度的多肽。采用安捷伦 iFunnel 技术的 6550 Q-TOF 在所有精确质量 LC/MS/MS 仪器中具有最低的检测限。

用于蛋白质组学的离子源

安捷伦喷射流技术 — 采用热梯度离子聚焦技术及超热鞘气（氮气）获得更强的多肽信号并降低噪音。安捷伦喷射流技术专为标准流量 UHPLC 的分离而设计，与常规 ESI 离子源相比，多肽分析灵敏度可提高 3 – 5 倍。

安捷伦 nanoESI 离子源 — 可为有经验的用户提供最大灵活性的纳流 ESI 离子源。该设计很容易适应不同长度和内径的色谱柱，有助于使多种蛋白质组学样品的分析达到最佳性能。

安捷伦 HPLC-Chip LC/MS 接口 — 采用专为纳流喷雾 LC/MS 设计的先进微流控芯片技术。这种集成化设计和始终如一的制造工艺确保了芯片间与分析间的重现性。它将纳流喷雾 MS 推向全新的高度，使蛋白质组学研究具有更高的可靠性、稳定性和易用性。

LC/MS 标样

MRM PeptiQuant 试剂盒 — 由 MRM Proteomics 开发，可向剑桥同位素实验室购买，专门设计用于在定量血浆蛋白质组学分析中评估仪器的性能。此试剂盒包含了经胰蛋白酶消解的血浆样品，样品中加入了已知浓度的同位素标记多肽标样，使用该试剂盒使样品前处理工作流程标准化或评价日间仪器性能，以确保您在持续多日的实验中获得一致的结果。PeptiQuant 试剂盒还可用于实验样品中大量蛋白质的定量分析，从而实现生物标记物的发现和验证。

安捷伦复杂蛋白质组学标准品试剂盒 — 此试剂盒包含从 Pfu (*Pyrococcus furiosus*, 强烈炽热球菌) 中提取的蛋白质。该标样用于基于质谱的蛋白质组学应用，用于校准或验证工作流程的性能，并有助于进行跨实验、跨仪器或跨实验室间的数据对比。



Agilent 6400 系列三重四极杆 LC/MS



Agilent 6500 系列四极杆飞行时间 LC/MS

了解更多信息

www.agilent.com/chem/proteomics

查找当地的安捷伦客户服务中心：

agilent.com/chem/contactus-cn

安捷伦客户服务中心：

800-820-3278

400-820-3278 (手机用户)

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

安捷伦科技大学：

<http://www.lsca-china.com.cn/agilent>

浏览和订阅 Access Agilent 电子期刊：

www.agilent.com/chem/accessagilent-cn

仅限研究使用。本文中的信息、说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。

安捷伦科技公司对本资料可能存在的错误，或由于提供、展示或使用本资料所造成的间接损失不承担任何责任。

© 安捷伦科技（中国）有限公司, 2015

2015 年 4 月 15 日, 中国出版

5991-5249CHCN



Agilent Technologies