



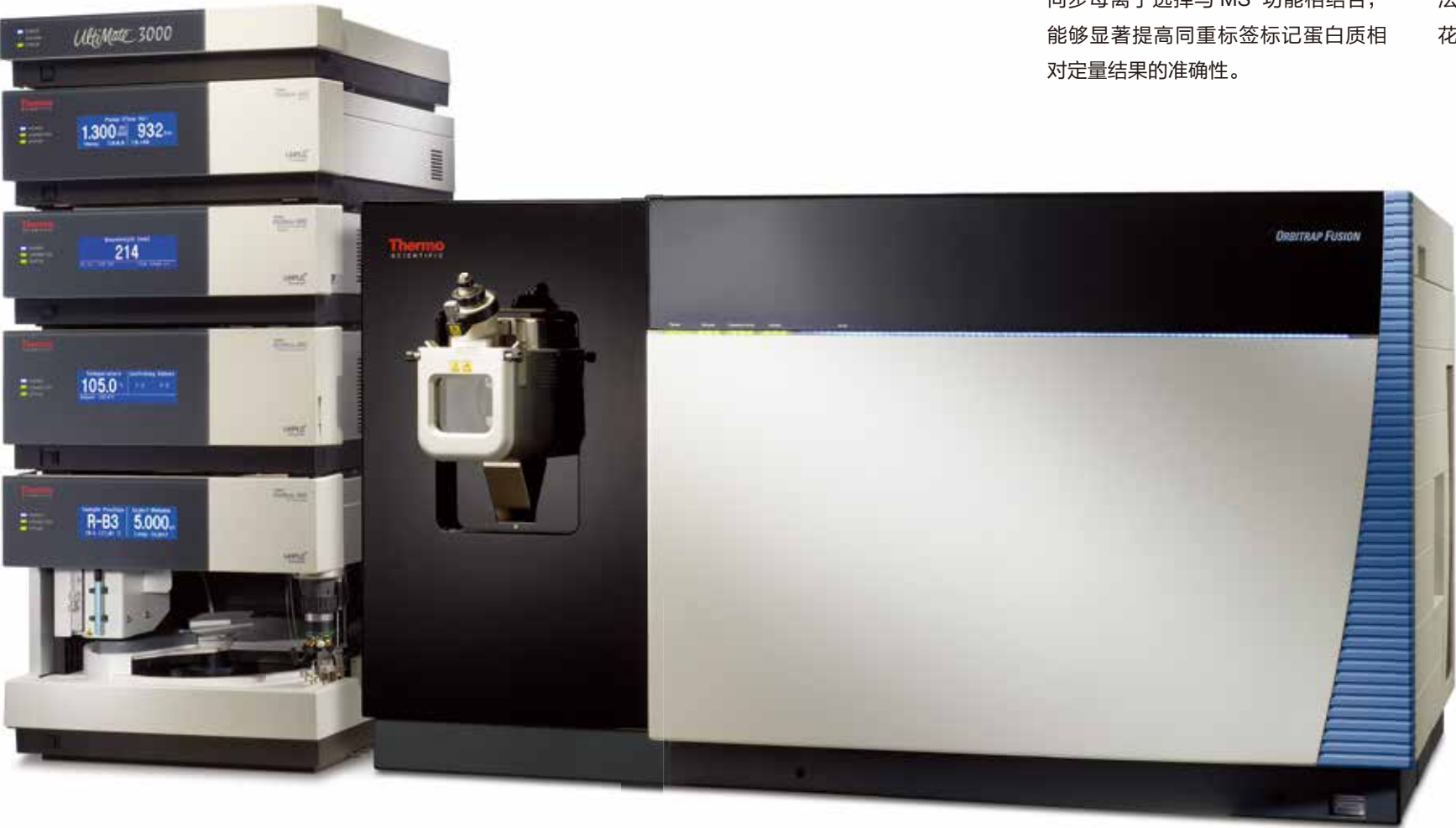
无与伦比的分析性能
创新的质谱仪结构

Thermo Scientific Orbitrap Fusion
三合一质谱仪

ThermoFisher
SCIENTIFIC

变革了生物研究的进程

在系统和结构生物学领域，研究目标变得越来越具有挑战性：更加深入的蛋白组学研究、复杂样品中更低丰度分析物的鉴定、更多实验条件下的定量比较、更加快速的结构解析。Thermo Scientific™ Orbitrap Fusion™ 质谱仪能够应对上述挑战。其创新的 Thermo Scientific™ Tribrid™（三合一）结构将四极杆、Orbitrap 和线性离子阱的最大优势在新型仪器中集为一体。三合一结构提供了史无前例的分析深度，即使是含量极低、极为复杂、难以分析的最具挑战性的样品，科研人员也能够以更快的速度鉴定更多的化合物、获得更加准确的定量信息、实现更为全面的结构分析。得益于成熟的技术，Orbitrap Fusion 质谱仪操作简单，科研人员可以将精力集中在科研上，而非方法开发和仪器操作上。



更快速地鉴定更多分析物

由于具有更高灵敏度、更快扫描速率和更出色的质量分辨率，Orbitrap Fusion 质谱仪能够在更短时间内鉴定更低丰度的蛋白质，如转录因子。三合一结构和动态扫描管理（Dynamic Scan Management）实现大规模并行运行，提高了分析通量。

定量更加准确

同步母离子选择与 MS³ 功能相结合，能够显著提高同重标签标记蛋白质相对定量结果的准确性。

结构解析更为全面

Orbitrap Fusion 质谱仪具有在 MSⁿ 的任意阶段选择任意裂解模式，并利用离子阱或 Orbitrap 任意一种质量分析器检测的能力，从而最全面地获取关于代谢物、糖链、翻译后修饰和序列多态性方面的结构信息。

效率更高

新一代的软硬件使分析方法更加通用，方法设置更加简单。用户可以将更多的时间花在科研上，而不是优化分析方法上。

创新的三合一结构

三合一结构和由动态扫描管理控制的独立多极离子通道，实现了大规模并行运行，显著提高了扫描速率，最大限度提升了仪器的通用性。三种裂解技术 -CID、HCD 和 ETD- 可以在任意裂解阶段使用，并任意选择线性离子阱或 Orbitrap 质量分析器进行检测。

出色的灵敏度和选择性

四极杆质量过滤器用于母离子选择，允许离子阱和 Orbitrap 质量分析器并列运行。宽质量数范围分离提高了全扫描检测的信噪比。在最低可达 0.4 amu 的选择窗口下具有高效的离子传输能力，提高了灵敏度和选择性。

更低的噪音和更优的耐用性

具有轴向场的主动离子束传导组件阻挡了中性粒子和高速簇粒子进入四极杆，从而降低噪音

简单可靠的 ETD

选配的 EASY-ETD 电子转移解离离子源非常紧凑，它采用 Townsend（汤逊）放电电离而非灯丝电离，因此非常可靠而且易于使用。

灵敏度增强

S-Lens 电动离子漏斗捕获离子传输管传输的离子，并将其有效转移到主动离子束传导组件，从而提高灵敏度。

使用更加简单可靠

EASY-Max NG 离子源使所有气体和电路连接自动安装。增强型的排气口能够去除更多的雾化溶剂，进而降低基线噪声，延长仪器运行时间。

无与伦比的质量数精度

选配的 EASY-IC 离子源生成质量锁定内标离子，使质量数偏差远远小于 1 ppm。

极致出色的分辨率和更快的扫描速率

超高场 Orbitrap 质量分析器提供超过 500,000 的分辨率，对同重干扰物的分离效果无与伦比。创新的 Orbitrap 设计使 MS/MS 扫描速率提高到 18 Hz，并获得极致出色的质谱图质量。

检测器使用寿命更长

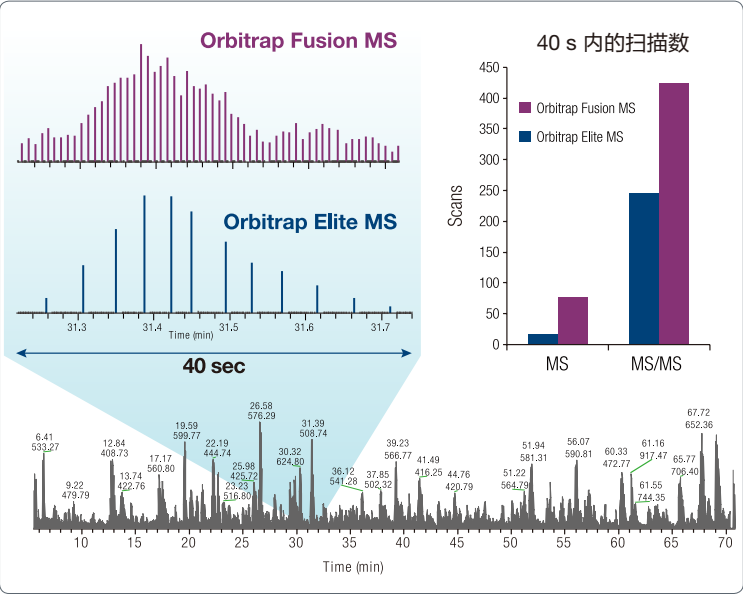
大表面积的检测器具有两个打拿极，用于捕获来自离子阱的完整离子流。其电子倍增器具有很大的表面积，从而延长了检测器的使用寿命。

多级离子裂解（MSⁿ）和高灵敏质量分析

双压线性离子阱的双压结构可使扫描速率最高达 20 Hz。在诸如基于 MS3 的多通道肽段定量实验中，Synchronous Precursor Selection（同步母离子选择，SPS）功能提高了定量的特异性和准确性。

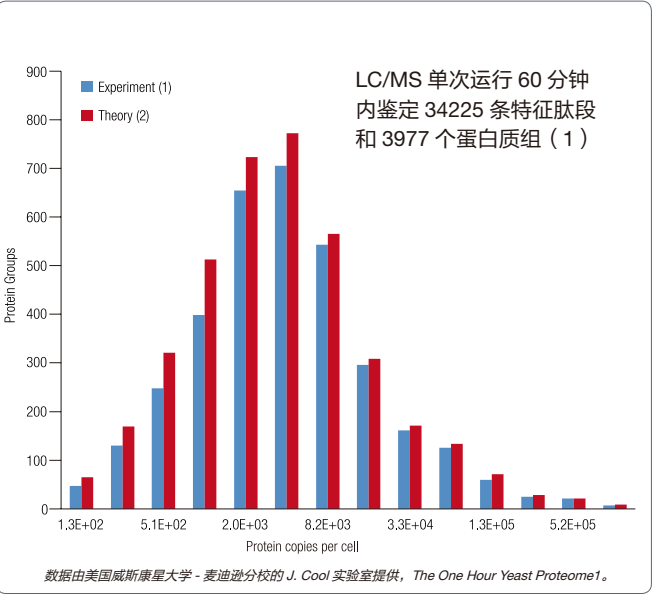
大规模并行运行实现通道最大化

由 Dynamic Scan Managment（动态扫描管理）控制的多极离子通道，使离子阱和 Orbitrap 质量分析器的有效扫描速率得到提高，并列检测更容易实现。它还能在任意裂解阶段执行高能碰撞裂解（HCD）。



大规模并行运行

独一无二的三合一结构和动态扫描管理，使系统同步完成离子的选择和碎裂，以及 Orbitrap 与线性离子阱中数据的采集，最大化地获得高质量数据，扩展可能的实验范围。



宽动态范围用于深度测序

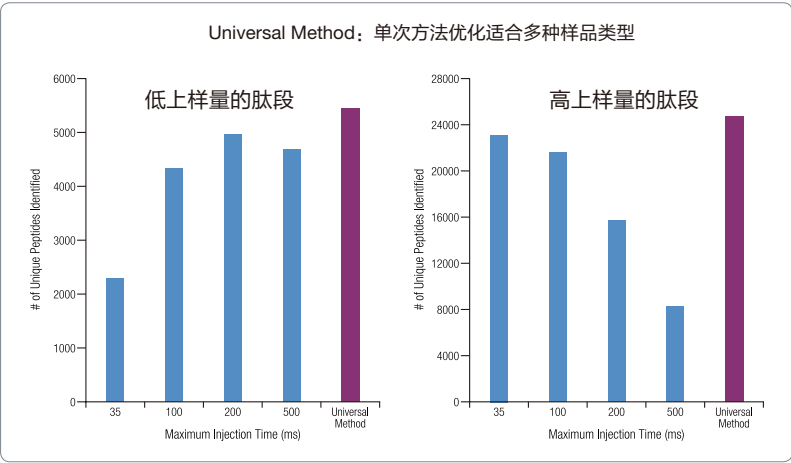
Orbitrap Fusion 能在单次运行 60 分钟的分析时间内接近完成酵母全蛋白质组的深度覆盖，包括单细胞内拷贝数超过 5.2E+05 的中高丰度蛋白质和少于 130 的低丰度蛋白质。
(1) Mol Cell Proteomics. 2014 年 1 月; 13 (1) : 339-347
(2) Nature. 2003; 16:737-7341。

Universal Method 避免了 data-dependent 分析的方法优化

为实现一次运行尽可能多的鉴定出某测试样品中的肽段,通常需要多次的LC/MS 进样分析来优化方法参数,以达到扫描速度和离子注入数目的最佳平衡。然而,这个过程需要大量的时间和样品量,特别是当样品浓度、复杂性和动态范围未知时。因此,一般情况下都采用同样的仪器采集参数来检测所有的样品,但是这样得不到最佳质量的谱图,导致无法实现肽段鉴定数目的最大化。

Universal Method 根据全扫描谱图的复杂性和离子强度来调整关键的采集参数“on-the-fly”,不需要事先了解样品的任何信息。这个方法实现了单次运行鉴定出未知样品中尽可能多的肽,避免了长时间的参数优化和使用大量的样品。

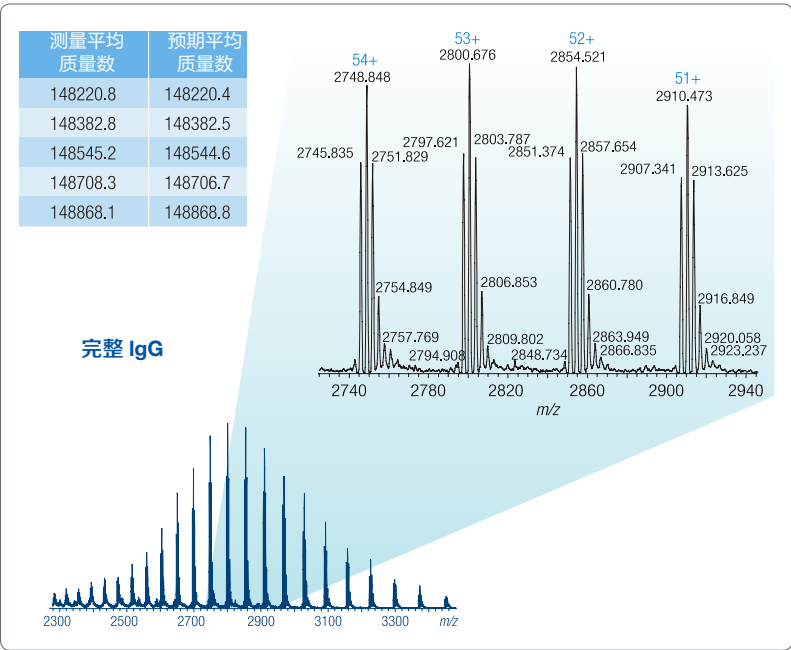
为了使特征肽段的鉴定数目达到最大化,需要分别在低和高的肽段上样量的情况下对离子注入时间进行优化。此图显示了未经任何优化的 Universal Method 能实现与人工优化后的方法同样的分析性能,且不需要花费更多的时间和样品。



准确评估完整蛋白

治疗性蛋白药物和单克隆抗体药物改变了生物技术和制药产业。生物治疗性新药开发的关键在于能否快速准确地评估产品在每一个阶段的质量和安全性,包括序列完整性、糖链多样性和纯度。Orbitrap Fusion 质谱仪优越的分辨率和前所未有的通用性使其成为单克隆抗体和其他完整蛋白分析的理想选择。

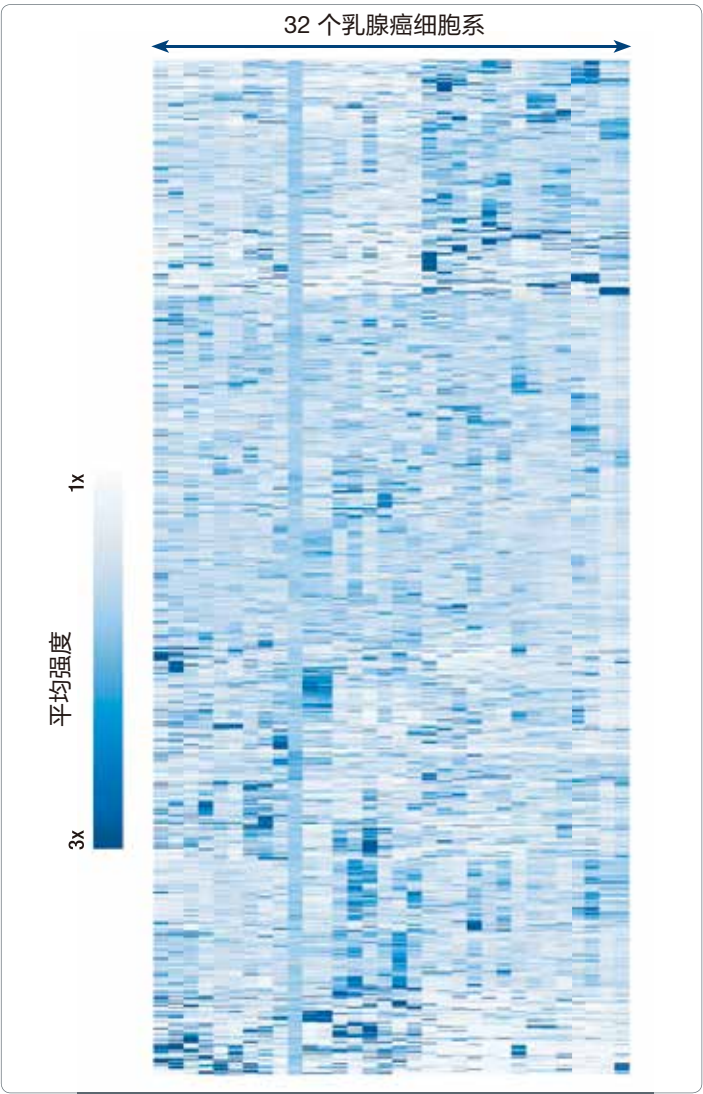
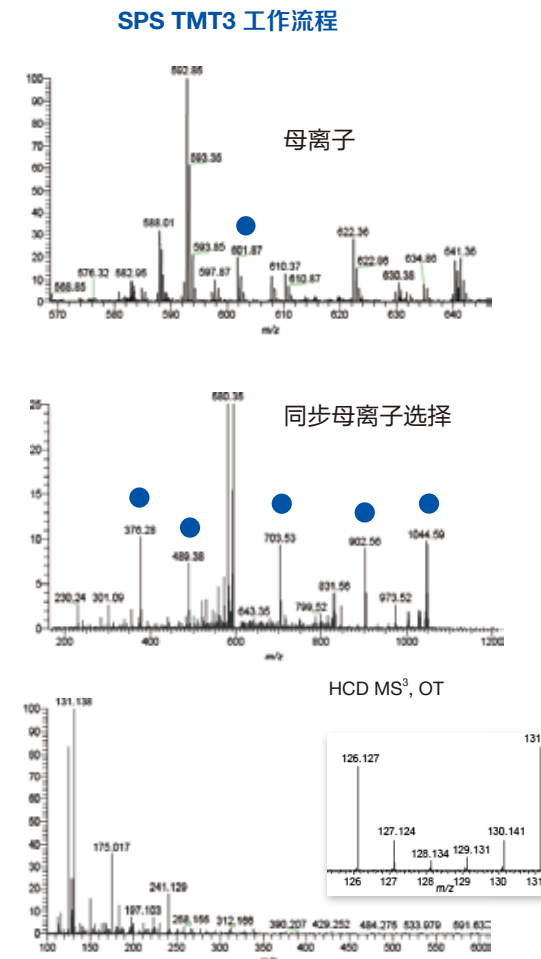
Orbitrap Fusion 质谱仪分析完整 IgG 表现出色



更准确的蛋白质定量

采用同重标签标记如 TMT™ 或 iTRAQ® 进行多组样品分析是蛋白质定量的强大工具,可以在不同时间、条件、组织、亚细胞定位,或者其他实验条件变化的情况下对蛋白质丰度进行定量比较。传统同重标签标记实验在 MS² 阶段产生多个报告离子。然而,对于复杂样品,基质背景中同重肽段的共流出会改变报告离子的比例,从而导致定量不准确,掩盖具有重要生物学意义的微小丰度变化。

- 目标:** 32 个乳腺癌细胞系的定量蛋白质组图谱
- 方法:** 4 TMT-10plex 实验,采用 SPS TMT3 工作流程
- 时长:** 6 天
- 结果:** 所有实验一共定量 9196 个蛋白质,单个实验定量蛋白数目超过 7600 个
- 通量:** 花费 4.5 小时获得每个细胞系的复杂蛋白质组学图谱



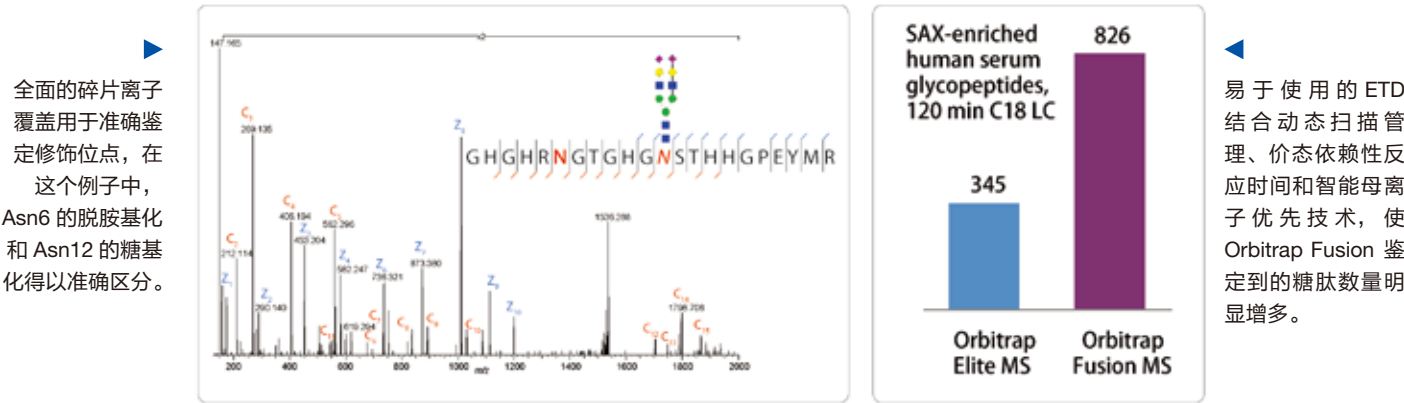
“我认为 Orbitrap Fusion 结合 TMT, 首次令质谱仪在“类似基因组学”研究中承担重要角色。在极短时间内,我已经获得 30 多个乳腺癌细胞系的完整蛋白质组学数据(每个样品约有 8000 个定量蛋白质)。”

Data courtesy: W. Haas and C. Benes (HMS).

简单可靠的 ETD 技术提高了复杂翻译后修饰 (PTMs) 的解析能力

对于蛋白质分析，电子转移裂解 (ETD) 是 CID 和 HCD 的强有力补充。ETD 优先产生 c、z 离子，相比于 CID 谱图的 b、y 离子，碎片覆盖度通常有所提高。ETD 使侧链和修饰基本完整保留，这在分析蛋白质的翻译后修饰中非常有用。针对 Orbitrap Fusion 质谱仪特别设计的选配的 Thermo Scientific™ EASY-ETD™ 离子源，稳健性强、易于维护、易于使用。

- 紧凑的设计使其完全内置于质谱仪，试剂储罐置于质谱仪内前侧
- 单步反应校正实现了 ETD 的轻松优化
- 基于母离子电荷和 m/z 的动态扫描管理，确保 ETD 在最适合的情况下使用
- 完全并行的分离、累积、裂解和检测提高了 ETD 分析的速率和灵敏度

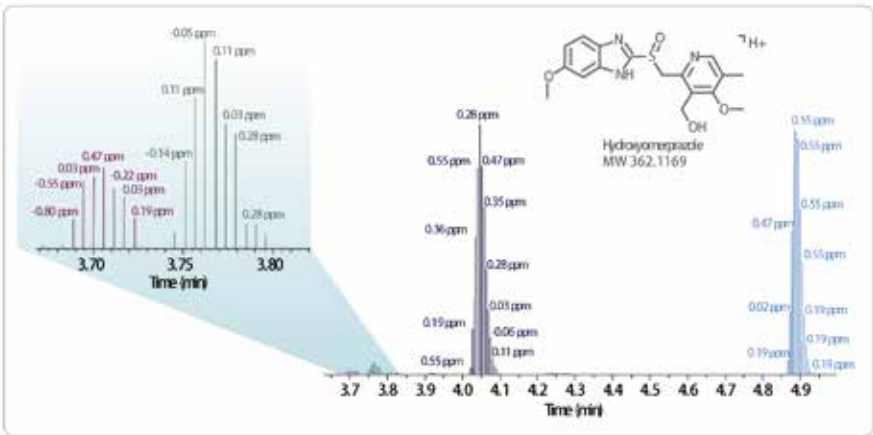


使用 ETD 的优势之一是分析糖肽和糖蛋白上的糖基化位点。ETD 提供沿着肽段骨架的裂解，实现肽段的测序，同时保留多糖的连接以便进行糖基化位点定位。CID 或 HCD 为多糖组分提供更多信息。

内标校正提高可信度

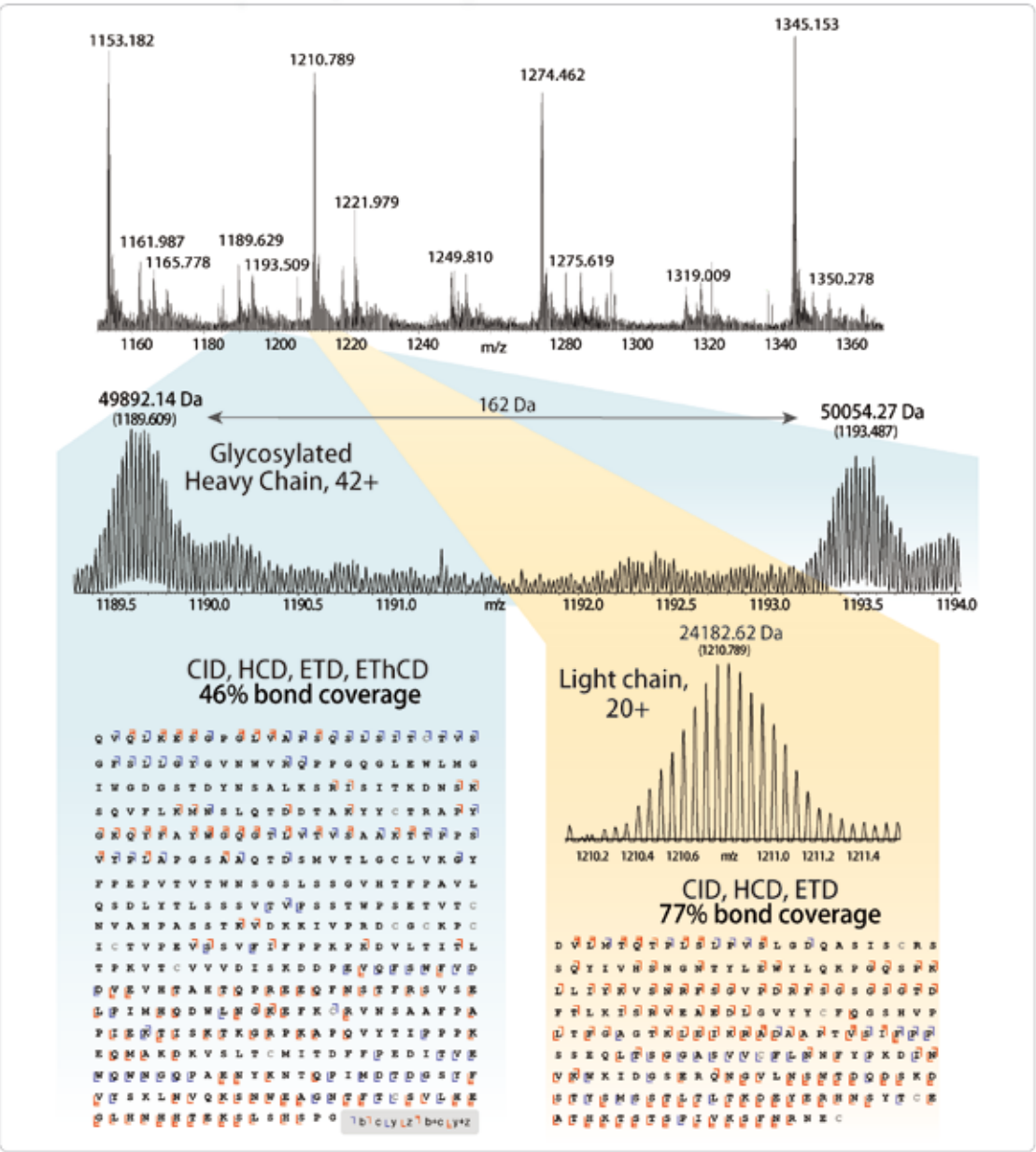
高质量准确度提高了分析可信度。选配的 Thermo Scientific™ EASY-IC™ 离子源提供了内标校正 (IC)，使 Orbitrap Fusion 质谱仪每个扫描点的质量准确度都远远小于 1 ppm。

不同浓度的四种羟基奥美拉唑 (hydroxyomerprazole) 同分异构体测定达到 ppb 级的质量准确度



多种碎裂模式可以为蛋白 top-down 分析提供卓越的序列覆盖率

Orbitrap Fusion MS 具有高分辨率和高准确质量数的特征，能充分实现单克隆抗体的重链和轻链的同位素峰分辨，以及准确的分析 Top - down 实验中产生的复杂质谱图。为了最大化的利用碎片离子信息来表征序列，可以同时采用 CID、HCD、ETD 和 EthcD 多种碎裂模式来分析蛋白质，不同的碎裂模式组合能提供额外的蛋白质序列信息。更复杂的分析实验，如 MSⁿ 分析，可以采用 HCD-MS²、ETD-MS³ 等各种任意组合的碎裂模式可以轻松实现完整蛋白的表征。



高分辨率与多种碎裂模式的结合提高了 top-down 技术对单克隆抗体的表征能力。

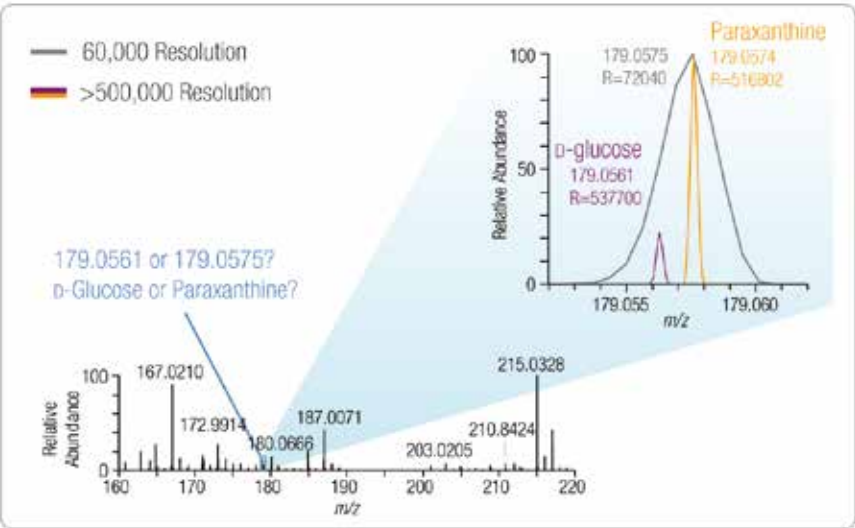
更快更准确的结构分析

同重干扰物的分辨

Orbitrap Fusion 质谱仪具有超过 500,000 的质量分辨率，能够非常轻松地实现其他质谱技术难以实现的同重化合物分离与鉴定。

在 UHPLC 的时间跨度进行结构解析

Orbitrap Fusion 质谱仪的三合一结构和动态扫描管理提供了极快的扫描速率，有效应用于需要单次运行即获得最大量 MSⁿ 数据的高通量、快速色谱分析。四极杆质量过滤器、多极离子通道、离子阱和 Orbitrap 分析器可同时运行，从最窄的液相色谱峰得到高质量数据。

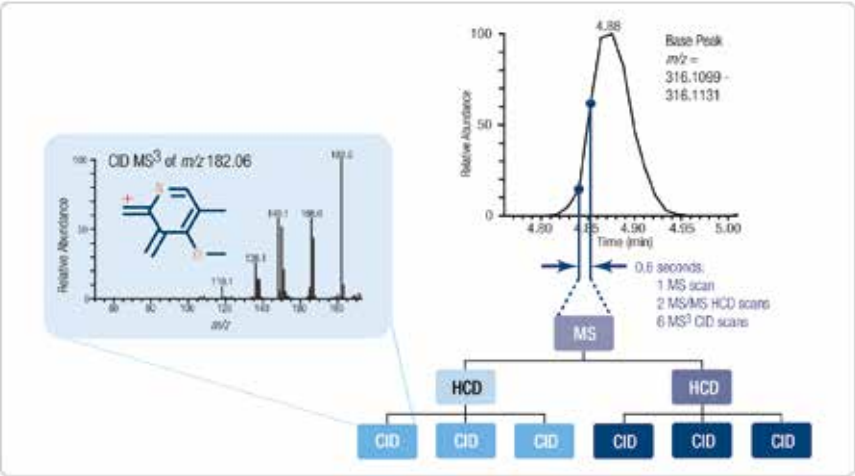


具有超高分辨率的 Orbitrap Fusion 质谱仪轻松分辨 D- 葡萄糖（D-glucose）与副黄嘌呤（paraxanthine），这两种浓度差异较大的同重化合物在血液中非常常见。在 60,000 分辨率下难以分辨这两种化合物，而超过 500,000 的分辨率轻松实现了两者的分离。D- 葡萄糖丰度更高，但由于离子化效率低导致难以检测。

在更短时间内获得更完整的结构信息

对于代谢物、糖链和其他小分子的精细结构分析，Orbitrap Fusion 质谱仪具有独一无二的灵活性—在任意 MSⁿ 阶段使用任意裂解方式，并采用两种质量分析器中的任意一种检测碎片离子。将这一特征与并行数据采集结合，可以获得更快速度和更高通量，有助于在更短时间内获得更多的结构信息。

- 速度更快—MSⁿ CID 提供更快速的结构分析
- 信息更丰富—MSⁿ HCD 在更宽的质量范围和更少的 MSⁿ 级数下提供更多的结构信息
- 可信度更高—高分辨扫描用于分析同重化合物并达到亚 ppm 级质量准确度，确保获得准确的元素组成



Orbitrap Fusion 质谱仪能够在更短时间获得更多、更丰富的数据，以进行更快速、更完整的结构分析

更少的精力获得更佳的性能

与目前任何一种质谱仪相比，Orbitrap Fusion 三合一质谱仪能够以更快的速度从更多样品类型中获得更多更高质量的信息。但这些只是优势之一；另一优势则是所花的时间和精力更少。与前几代质谱仪相比，Orbitrap Fusion 软硬件内在的智能性实现了在极少的精力下得到极佳的结果。内在的智能性可以帮助研究人员关注于科学研究，而不是方法开发和仪器操作。

- Dynamic Scan Management（动态扫描管理）功能通过管理扫描事件获得最佳质谱仪分析效率，并可以为数据依赖分析的母离子进行智能排序
- 为常规实验提供包含默认参数的模板库，运行方法更省力。对于某些独特的实验，自定义方法开发确保最出色的灵活性
- MS³ 的自动同步母离子选择功能显著提高了同重标签标记肽段和蛋白的鉴定和定量数量
- 根据用户自定义的参数，极速模式高效地安排 MS 扫描和数据依赖 MSⁿ 扫描，获得最大数量的高质量 MSⁿ 谱图
- Orbitrap 质量分析器高分辨、高精度、低检出限的 SIM 定量，结合离子阱高灵敏的 MS/MS 全扫描确证，同时进行鉴定、定量和确证



直观的拖放式方法编辑器简化了自定义实验的方法开发，并对重要参数的访问没有限制。调谐参数整合在实验方法中，免除了单独的调谐文件。

不同质谱平台方法的平移

Orbitrap Fusion Tribrid 质谱仪具有前所未有的性能和易操作性，能胜任最具挑战性的样品分析，更快更多地鉴定目标化合物，更准确的定量和更彻底的结构表征。新一代三重四极杆质谱系统 TSQ Quantiva 和 TSQ Endura，能用于目标物的更准确更灵敏的定量。这些仪器建立在可共享的最先进的硬件和软件组件的基础上。当研究进展由单个样品的分析实验发展到方法验证和大量样品的筛选与日常定量时，系统的这种共性能轻易地将方法从一台仪器平移到另一台仪器上。

行业领先的质谱解决方案组合



赛默飞世尔科技

上 海

上海市浦东新区新金桥路 27 号 3,6,7 号楼
邮编 201206
电话 021-68654588*2570

生命科学产品和服务业务

上海市长宁区仙霞路 99 号 21-22 楼
邮编 200051
电话 021- 61453628 / 021-61453637

成 都

成都市临江西路 1 号锦江国际大厦 1406 室
邮编 610041
电话 028-65545388*5300

南 京

南京市中央路 201 号南京国际广场南楼 1103 室
邮编 210000
电话 021-68654588*2901

北 京

北京市安定门东大街 28 号雍和大厦西楼 F 座 7 层
邮编 100007
电话 010-84193588*3229

生命科学产品和服务业务

北京市朝阳区东三环北路 2 号南银大厦 1711 室
邮编 100027
电话 010-84461802

沈 阳

沈阳市沈河区惠工街 10 号卓越大厦 3109 室
邮编 110013
电话 024-31096388*3901

武 汉

武汉市东湖高新技术开发区高新大道生物园路
生物医药园 C8 栋 5 楼
邮编 430075
电话 027-59744988*5401

广 州

广州市越秀区东风中路 410-412 号时代地产中心 30 楼 3001-3005 室
邮编 510030
电话 020-83145188*5117

生命科学产品和服务业务

广州市越秀区环市东路 371-375 号
世界贸易中心大厦南塔 1010-1015 室
邮编：510095
电话：020-38975171

西 安

西安市高新区科技路 38 号林凯国际大厦
1006-08 单元
邮编 710075
电话 029-84500588*3801

昆 明

云南省昆明市五华区三市街 6 号柏联广场写字楼
908 单元
邮编 650021
电话 0871-63118338*7001

欲了解更多信息，请扫描二维码关注我们的微信公众账号

赛默飞世尔科技在全国有共 22 个办事处。本资料中的信息，说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。



赛默飞
官方微信



赛默飞小分子质谱
谱应用技术群

热线 800 810 5118
电话 400 650 5118
www.thermofisher.com

ThermoFisher
S C I E N T I F I C