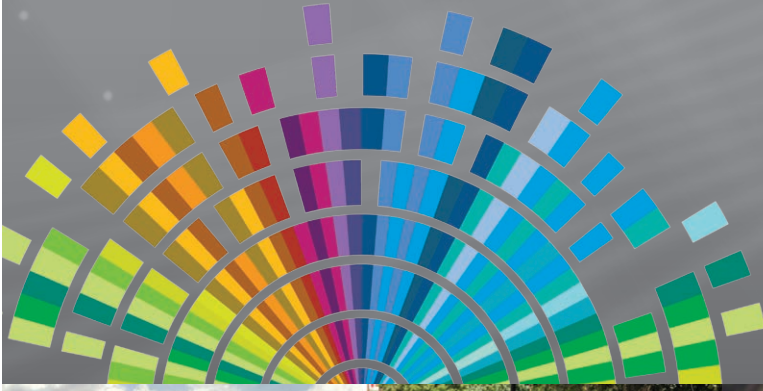




整合工作流程与生物信息学工具
以开展暴露组和环境健康研究

促进暴露组学研究



暴露组学和环境健康研究

安捷伦以其出众的分析产品和采用各种组学技术的解决方案为暴露组和环境健康研究提供支持，这有助于更深入地了解化学暴露对生物过程和疾病起因造成的影响。



暴露组是贯穿某个体一生的环境暴露及相关生物响应的累积和。暴露组学是基于组学的技术（包括质谱和生物信息学工具）在暴露组表征和定量分析方面的应用。

研究人员应用这些系统生物学技术通过多平台、多组学方法获得关于疾病通路的更深入见解。

可使用前瞻性纵向队列中嵌入的精心设计的病例对照研究来测定健康人员和患病人群之间暴露谱的差异。

暴露组

术语“暴露组”由癌症流行病学家 Christopher Wild 博士在 2005 年发表的论文“Complementing the Genome with an "Exposome": The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology”中首次使用。在这篇论文中，Wild 博士讨论了环境暴露对人类健康的重要性及潜在影响。他指出，表征这些影响的最佳途径是应用基因组学、蛋白质组学和代谢组学领域所用的工具。



在人体慢性疾病的致病因素研究中，暴露组可作为基因组的补充，并将非遗传性暴露与相关的生物响应通路整合起来。在暴露组范式内，内部环境由有机体内循环的所有生物活性化学物质组成。这些物质包括饮食中的化学物质、药物、难降解有机污染物、生物转化产物（代谢物）、外源 DNA、血清白蛋白上加合的活性亲电试剂以及来自其他暴露源（如噪声污染、居住地点和生活方式选择）的生化响应。

暴露组和环境健康研究

个体的表型、其生理和显性特征是基因表达（基因组）、暴露（暴露组）、表观遗传修饰和随机事件的复杂组合。全基因组关联研究 (GWAS) 适用于解析基因表达和蛋白质功能以及鉴定慢性疾病中涉及的生化通路。暴露组研究使用组学技术详细阐述特定系统中所有循环化学物质的暴露谱，以揭示其在慢性疾病中的作用。

全暴露组关联研究 (EWAS) 是对 GWAS 的补充，使用的工具、技术和工作流程与蛋白质组学、代谢组学和基因组学研究中所用的相似。代谢组学分析可用于在病例对照研究中追踪人群暴露效应。



Stephen M. Rappaport 博士
加州大学伯克利分校

全暴露组关联研究：质谱

Rappaport 博士的研究大大推动了暴露生物学这一新兴领域的发展。他是首批定义并推广“暴露组”概念的研究人员之一，“暴露组”即一生中经历的可致病的暴露总量。

“6550 Q-TOF 为我们的全暴露组关联研究提供了许多优势。6550 系统的高质量分辨率、宽动态范围和亚 ppm 级质量准确度使我们能够利用高质量准确度 MS/MS 广泛、准确地解析人血液样品的化学复杂程度并标注分子特性。”

安捷伦喷射流 (AJS) 和离子漏斗技术提供了测量许多低浓度目标小分子所需的灵敏度。”

STEPHEN M. RAPPAPORT 博士，加州大学伯克利分校



安捷伦液质联用系统：1290 Infinity II HPLC 与采用 iFunnel 技术的 6550 Q-TOF 联用系统可获得飞克级灵敏度。

与所有基于组学的研究相同，暴露生物学和环境健康研究中存在各种各样的分析挑战。常见的样品类型包括活检样品、细胞培养液、尿液、血液、血清或血浆，这些样品中包含各种生物活性化学物质。利用与分离技术（LC、GC、SFC 和 CE）联用的多种质谱仪对这些复杂样品进行分析。基因组学工作流程通过微阵列芯片或基于 NGS 的分析方法解决基因型、表观遗传 DNA 修饰以及 mRNA 和 microRNA 基因表达的问题。将不同技术和工作流程的结果相结合，可大大提高在环境健康研究中鉴定暴露与疾病之间关联性的能力。



Agilent 7200B 四极杆飞行时间气质联用系统



配备 1290 Infinity II 液相色谱系统的 Agilent 6470 四极杆飞行时间液质联用系统

影响人体健康的环境测量：技术组合

Kingston 的研究着重于建立物理测试方法对自闭症等疾病的疑似暴露病因进行确切的环境定量分析。电感耦合等离子体质谱、气相色谱和液相色谱与质谱的联用系统使他的研究团队能够利用靶向研究方法鉴定并定量分析环境毒素暴露的标记物。通过整合多组学数据集，Kingston 实验室能够更好地鉴定和区分疾病模式、作用方式和发病机理。

高性能安捷伦色谱柱与备件

J&W 超高惰性气相色谱柱提供一致的柱惰性和极低的柱流失，有助于获得更低的 LOD。

如需获得更高效的液相色谱工作流程，可选择专为完美协同工作而设计的 InfinityLab 色谱柱与备件。

了解更多信息：

惰性流路解决方案：

agilent.com/chem/inert

InfinityLab：

agilent.com/chem/InfinityLab

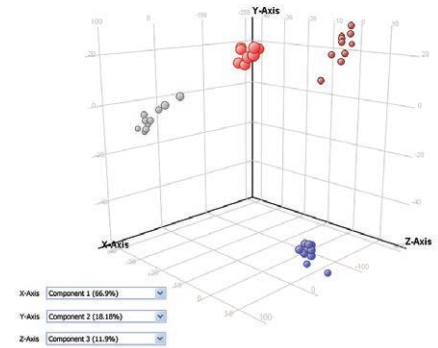


H. M. (Skip) Kingston 博士
杜肯大学

所有安捷伦质谱平台可提供简洁一致的用户体验

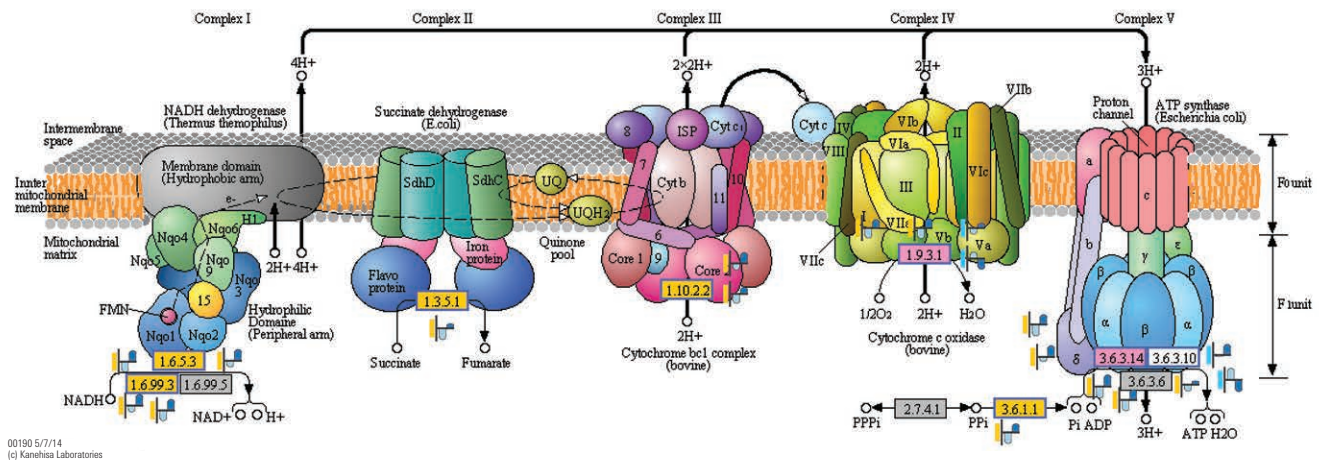
Agilent MassHunter 软件专为让质谱分析变得更快速、简便和高效而设计。除安捷伦 LC/MS、GC/MS、CE/MS 和 ICP-MS 的数据采集和仪器控制之外，该软件还包含了先进的数据挖掘和处理工具。这些工具使您能够快速准确地从样品中提取出目标分析物的所有可用信息 — 不仅包括色谱峰和数据点，还包括您想要的答案。

- **MassHunter 软件**提供直观的仪器控制、数据采集和数据分析
- **Spectrum Mill** 通过具有自动或手动匹配验证功能以及大大减少假阳性结果的独特算法的快速数据库搜索快速鉴定蛋白质和多肽
- **Agilent-METLIN 个人代谢物数据库软件**通过缩小可能的归属列表范围大大改善代谢物的鉴定
- **Profinder 软件**是一款快速的批处理特性提取软件，适用于差异分析
- **VistaFlux 软件**配有集成的程序，可创建目标物列表、批量提取同位素体并实现定性代谢流通路结果的可视化
- **Mass Profiler Professional 软件**是一套强大的统计软件包，专为发掘质谱数据的复杂信息内容而设计
- **GeneSpring GX** 提供的交互式环境促进了研究，并能揭示转录组学、代谢组学、蛋白质组学和 NGS 数据的生物学意义



利用 Mass Profiler Professional 软件对代谢物进行主成分分析 (PCA)

OXIDATIVE PHOSPHORYLATION



利用 Mass Profiler Professional 和 GeneSpring GX 中的 Pathway Architect 模块进行多组学分析

安捷伦科技公司提供用于暴露组和环境健康研究的解决方案

过去几十年来，对基因组、蛋白质组和代谢组及其对人类慢性疾病影响的认识已经取得了重大的进展。然而，环境暴露及其对疾病恶化的影响在很大程度上被忽视。新兴的暴露组学旨在揭示环境与生物学的这一相互作用，其中采用针对其他“组学”测量开发的高级系统生物学工具鉴定并关联内外部化学暴露与疾病风险。

安捷伦科技公司提供用于暴露组和环境健康研究（包括基因组学、蛋白质组学、代谢组学、细胞代谢和生物信息学）的解决方案。这些方案包括微阵列芯片和 NGS 试剂、自动化样品前处理、分离系统、质谱、细胞分析和生物信息学软件。

Wild, C: Complementing the genome with an "exposome": the outstanding challenge of environmental exposure measurement in molecular epidemiology. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 2005, 14 (8): 1847–50.

Rappaport SM, Smith MT: Epidemiology. Environment and disease risks. *Science*. 2010, 330 (6003): 460–461.

Smith MT, de la Rosa R, Daniels SI: Using exposomics to assess cumulative risks and promote health. *Environ Mol Mutagen*. 2015 Dec; 56(9):715-23.

Rappaport SM, Barupal D, Wishart D, Vineis P and Scalbert A, The Blood Exposome and its Role in Discovering Causes of Disease. *Environ Health Perspect*, 122(8): 769-774 (2014) doi.org/10.1289/ehp.1308015. PMID: 24659601.

Faber S, Zinn GM, Boggess A, Fahrenholz T, Kern JC 2nd, Kingston HM: A cleanroom sleeping environment's impact on markers of oxidative stress, immune dysregulation, and behavior in children with autism spectrum disorders. *BMC Complement Altern Med*. 2015 Mar 19;15:71.

Kingston HM, Rahman M: EPA Method 6800, Elemental and Molecular Speciated Isotope Dilution Mass Spectrometry. *Resource Conservation and Recovery Act, SW-846, Update V, Government Printing Office*. 2015.

Fahrenholz T, Wolle MM, Kingston HM, Faber S, Kern JC 2nd, Pamuku M, Miller L, Chatragadda H, Kogelnick A: Molecular speciated isotope dilution mass spectrometric methods for accurate, reproducible and direct quantification of reduced, oxidized and total glutathione in biological samples. *Analytical Chemistry*. 2015; 87: 1232-1240.

Macherone A, Daniels S, Maggitti AL, Churley M, McMullin M, Smith MT: 少量人血浆中难降解有机污染物的 GC-MS/MS 分析。安捷伦技术概述, 2016 年 2 月, 出版号: 5991-6595CHCN

Rappaport SM, Macherone A: 利用血液暴露组学研究来发现疾病起因。安捷伦技术概述, 2013 年 9 月, 出版号: 5991-3418CHCN

Macherone A: 靶向暴露组学: 尿液有机酸分析。安捷伦应用简报, 2013 年 11 月, 出版号: 5991-3541CHCN



Agilent CrossLab 结合了优质的服务与消耗品，为您的实验室提供支持。CrossLab 团队可提供有助于缩短停机时间、解决技术问题和优化分析性能的意见，为您的研究提供支持。

www.agilent.com/crosslab

了解更多信息

www.agilent.com/chem/exposomics

www.agilent.com/chem/environmental-exposure

查找当地的安捷伦客户中心

www.agilent.com/chem/contactus-cn

免费专线：

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

安捷伦培训中心：

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/training-events/events/agilent-education>

浏览和订阅 Access Agilent 电子期刊：

www.agilent.com/chem/accessagilent-cn

仅限研究使用。不可用于诊断目的。
本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2016
2016年8月19日，中国出版
5991-7004CHCN