

在液相色谱领域 “以最少投资获取最大回报”

Agilent InfinityLab 液相色谱解决方案



目录

前言	4
第 1 章：减轻实验室压力的秘诀	6
员工积极性	7
省去繁琐的流程	8
避免低价值工作	10
化繁为简	12
多套色谱数据系统 (CDS) 共享一个界面	14
将棘手操作转化为常规工作	16
没人喜欢故障仪器	18
随时可获取的培训信息	19
第 2 章：一台仪器，多种方法	20
飙升的成本	21
期望更充分地利用 UHPLC	22
代替其他供应商的多套 UHPLC	24
源自航天领域的技术	26
兼容任何样品形式	28
不间断运行 4 天以上	30
以一当十的全面性能	32
轻松进行方法筛选	34

第 3 章：充分利用现代液相色谱技术的商业优势	36
企业责任	37
UHPLC 的优缺点	38
绿色环保	40
安全共享仪器	41
逐步投资	42
总体使用维护成本	44
可堆叠设计的重要性	45
参考文献	47

当今的实验室环境不再常规

今年是我进入有时被称为“常规”实验室的第 19 个年头，这类实验室对于确保我们的水、食品、药品和消费品的安全性、有效性和真实性非常重要。这些实验室中充满英勇且才华横溢的科学家和分析人员，他们在承受巨大压力的情况下竭尽全力完成出色的科学研究，无论这些压力来源于近期食品丑闻中涉及的大量样品，或是源于需要全面监测的合成过程的检查。

多年来，我看到这些压力与日俱增：资源越来越昂贵（能源、气体、试剂、溶剂、实验室空间、人才），且分析物越来越复杂（例如，抗体-药物偶联物、全氟/多氟烷基化合物、大麻）。好消息是，实验室设备、消耗品、软件和服务的供应商正在积极应对挑战；他们不断创新，使这些实验室能够持续提供最高质量的数据，同时使过去需要大量手动操作且容易出错的工作更加自动化和高效。

在本电子书中，您将了解到安捷伦科技公司如何努力为实验室提供最先进（甚至可用于航天领域）的技术，帮助实验室提高样品通量、延长仪器正常运行时间并最大程度地利用实验室空间，同时全方位简化操作难度。

分析实验室与日俱增的压力还来自另一个方面：不断变化的技术和日益过载的大量信息，这些都是我 20 年前首次进行成品药检测时不曾面对过的。

尽管确实存在“消费差距”(consumption gap)，但过去它并不是通常需要讨论的内容，并且肯定不适用于液相色谱。然而这点也已经发生了变化 — 根据我们与用户和客户的长期互动，我们了解到，即使最有价值的功能也没有得到充分利用；安捷伦液相色谱仪中包含的许多功能有助于简化化学家的工作，但这些功能并非总是得到人们的了解和重视。

本电子书致力于改变这一现状 — 它详细介绍了安捷伦为解决现代实验室中的日常问题（但当然不是“常规”问题）而开发的独特方法。

Jade C. Byrd

安捷伦科技有限公司行业营销总监

Jade 与实验室客户密切合作，实施 LC 和 LC/MS 解决方案已有 13 年。她最初担任应用化学家，后来成为一名产品经理。在供职于液相色谱仪器供应商之前，Jade 在制药领域从事常规分析以及软件辅助色谱方法的开发和验证。如今，Jade 致力于确保 Agilent InfinityLab 液相色谱解决方案能够满足其用户群体的技术和业务需求，包括（生物）制药、环境、研究、食品、化学和能源市场，并且她对 LC 和 LC/MS 充满热情。



第 1 章

减轻实验室压力的秘诀
让您的员工专注于重要工作



员工积极性

在最近对分析化学家的一项调查中，44% 的受访者表示愿意在有合适机会时离职，仅 80% 的受访者认为他们的工作充分发挥了他们的技能^[1]。虽然非科学界更加困扰于员工的工作积极性不高，但是显然每个实验室经理都清楚，实验室产出结果的质量不仅受实验室人员技能的影响，还受其忠诚度和投入程度的影响^[2]。

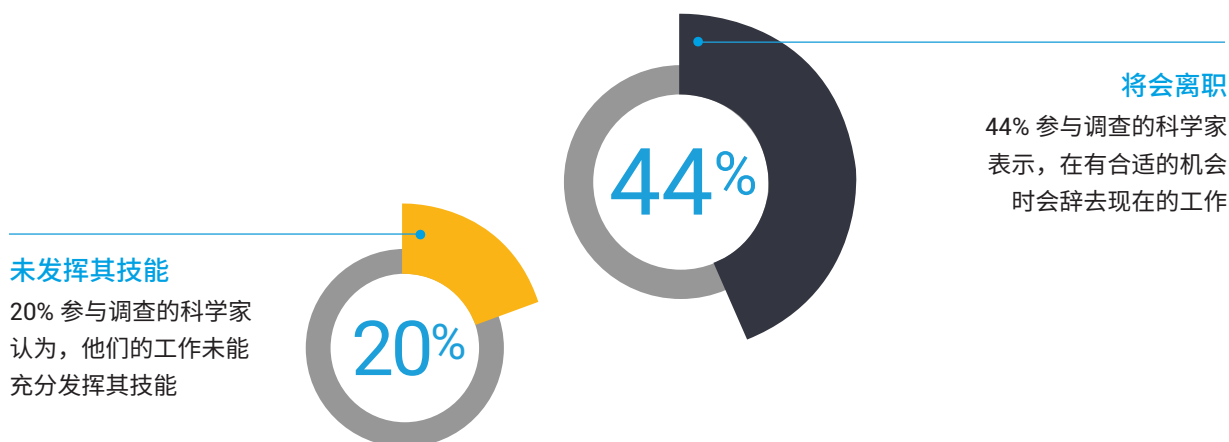
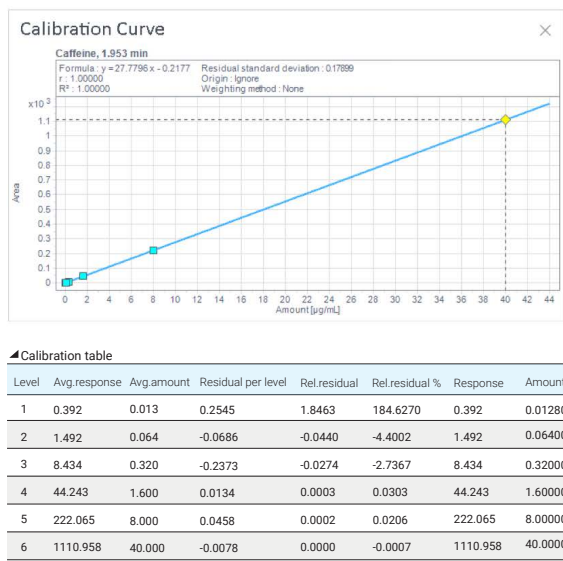


图 1. 瓶子只装了一半？现代液相色谱仪有助于减轻人力投入的负担，帮助科学家在工作中获得更多成就感^[1]

省去繁琐的流程

在实验室中感到不满的主要根源在于需要花费时间完成单调的任务，例如连续稀释以制备校准曲线标样。幸运的是，现代液相色谱仪能够可靠且可重现地执行这一任务。例如，**Agilent 1260 Infinity II Multisampler** 能够在自动进样器设备中进行精确稀释（与手动制备相关性非常好），请参见图 2（下图）。

进样器程序：



手动稀释：

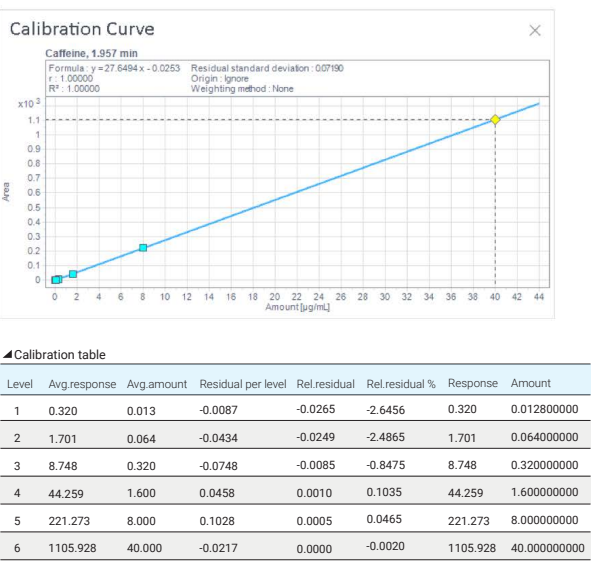


图 2. 比较手动制备的标样与 1260 Infinity II Multisampler 使用进样器编程功能原位制备的标样



科学背后的思想

“借助 Multisampler，我们克服了许多工程难题：前所未有地将多层样品抽屉垂直排列在与进样器相同空间内的“酒店式”方法。起初，我怀疑这一方案是否可行，但是我们团队中的一些杰出的工程师完成了一些非常令人鼓舞的可行性研究，之后我们便开始利用这一方案继续开展工作。我们要用一种传输设备来开展工作，需要将巧妙构建的新型机械部件与固件中非常复杂的算法结合起来，尤其是对机械臂[位置]进行校准。固件团队确实完成了一项出色的工作！”

– Matthias Wetzel 博士

安捷伦科技有限公司资深工程总监

避免低价值工作

另外，**Agilent 1260 Infinity II 全能泵**和 **Agilent 1290 Infinity II 全能泵**可以单独使用软件命令来创建各种浓度和混合条件的流动相，这是称为 Blend Assist 的仪器控制软件的一项功能。这些功能能够帮助您打造更轻松的实验室工作环境，因为训练有素的员工无需再将时间浪费在单调的低价值工作上。

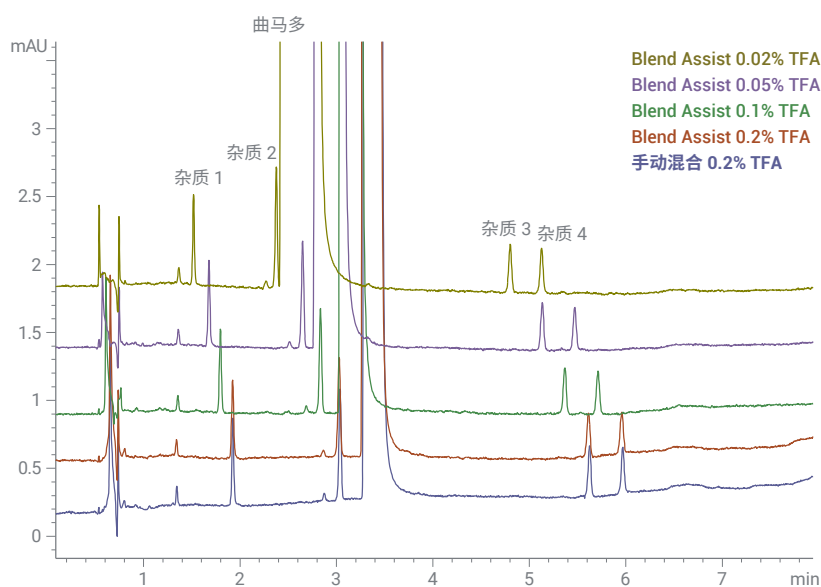


图 3. 0.2% TFA 色谱图（红色）显示了主要成分与杂质 2 的最佳分离。BlendAssist 软件创建的流动相组成的混合准确度与手动制备的流动相（蓝色）非常一致



此外，还可以减少定容玻璃器皿和流动相溶剂瓶的使用，从而节省成本。

了解更多信息



观看视频，了解配备 BlendAssist 软件的 1260 Infinity II 液相色谱系统的更多信息。



利用安捷伦应用查找工具**下载应用简报**。



化繁为简

参加调查研究（如前文“员工积极性”一章所述）的分析化学家中有 83% 的人表示，设备质量和实验室空间是他们对工作不满的十大原因之一^[1]。这直接关系到仪器的可靠性和易用性。

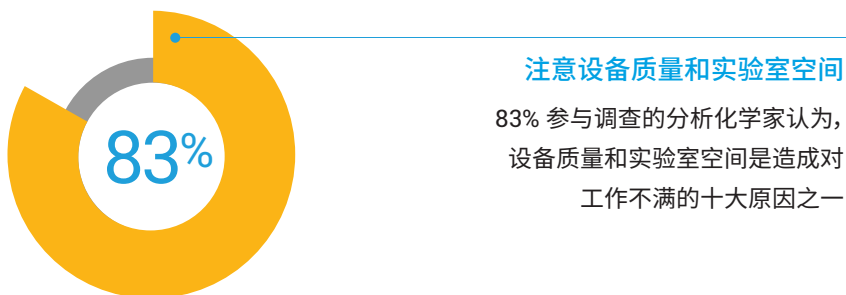


图 4. 您的工具箱中有哪些可用的工具？高质量仪器使科学家感到满意^[1]

随着液相色谱仪的发展，可配置选项越来越多（例如，多根色谱柱或光学检测器中的不同流通池）。为了尽量减少配置错误，提供既适合老手也适合新手分析人员的软件工具变得非常重要，从而使他们能够在运行分析时清楚了解液相色谱模块中已执行的具体配置。请参阅图 5 和图 6 中的示例，其中完全以用户为中心的软件设计，使分析人员能够一目了然地了解其仪器配置。

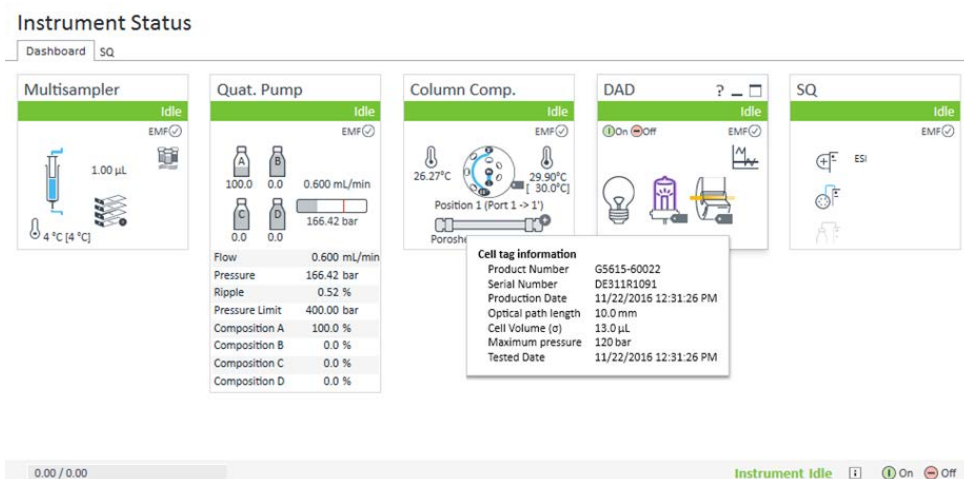


图 5. 仪器控制软件中的仪器仪表板视图清楚显示了所安装的流通池类型。在非安捷伦数据系统中，该视图与安捷伦数据系统中的视图相同

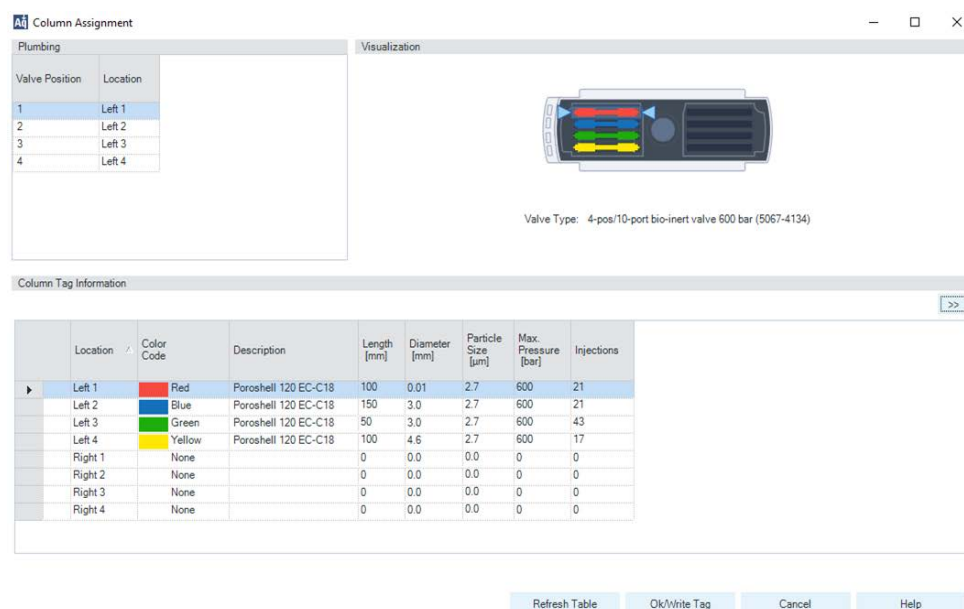


图 6. 仪器控制软件中所安装色谱柱的颜色标记有利于您了解仪器中已安装的部件

多套色谱数据系统 (CDS) 共享一个界面

图 5 和图 6 中显示的以用户为中心的方法已在安捷伦的 RC.NET 接口和**仪器控制框架**中实现。当用户在非安捷伦数据系统中使用安捷伦液相色谱仪时，该方法能够提供与在 OpenLab CDS 套装中的数据系统中使用安捷伦仪器完全相同的用户体验和培训方法。当仪器易于使用时，经验丰富的色谱工作者可以将他们的才华更多聚焦于高价值（和更有趣）的任务上。

“Agilent 1290 Infinity II 非常有用，因为即使不是分析研究人员，也可以轻松执行测量任务。”

– Kazuaki Kanai 博士
JITSUBO 总裁兼首席执行官

了解更多信息



利用安捷伦应用查找工具**下载应用简报**。



科学背后的思想

“说到我们的仪器控制策略，我最感到骄傲的一点是，随着 RC.NET 接口和仪器控制框架 (ICF) 的出现以及我们针对软件通用化所做的工作，我们现在能够快速同时为多种数据系统提供新产品或新产品的改进的完整功能.....使用非安捷伦数据系统的用户也可以体验到安捷伦液相色谱系统的强大功能；我们注重用户在我们的数据系统以及其他数据系统中获得的任何体验，这些体验是安捷伦质量标准的一部分。”

– Peter Nill 博士

液相色谱仪器控制产品经理

将棘手操作转化为常规工作

例如，在支持生产的实验室中应用真正的正交方法（如超临界流体色谱 (SFC)）时，认为这一技术不适合常规使用的观念会在很大程度上阻碍该方法的实施。虽然仅有数篇文献显示 SFC 能够为对映异构体、表面活性剂、爆炸物、精油和脂质的分析提供可靠且优异的分析结果，但 **Agilent InfinityLab SFC 解决方案** 经过专门设计，即使对于具有最高样品通量需求的实验室，该解决方案也非常稳定^[3]。

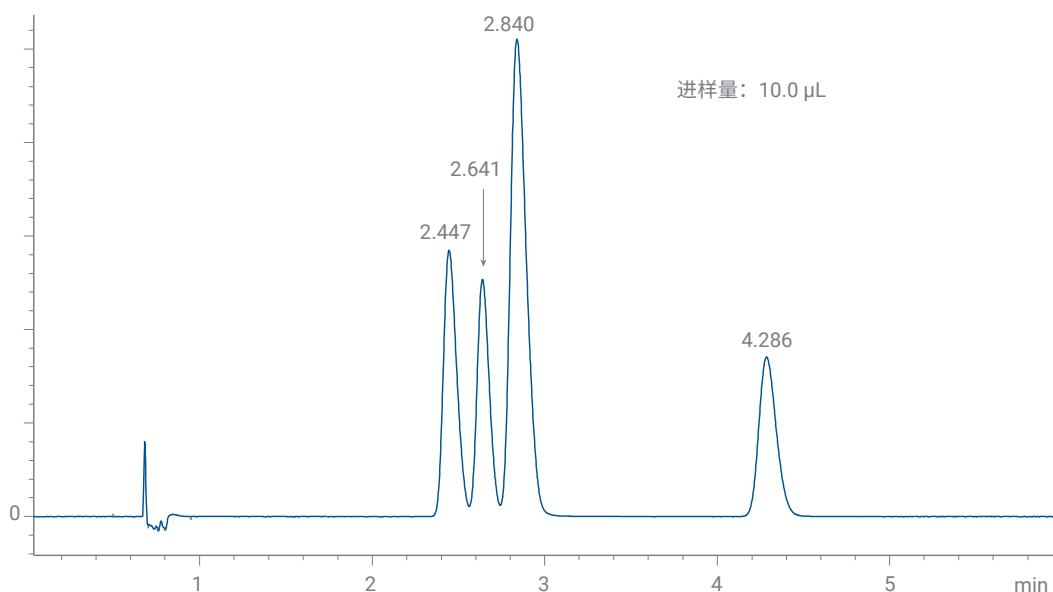


图 7. 使用安捷伦的新型 FEED 进样原理，对茶碱、咖啡因、胸腺嘧啶和可可碱进行 SFC 分离。这一进样原理为 SFC 实验提供了更高的稳定性，因为可以使用大体积进样而不会发生色谱性能下降，而这种性能下降通常是由强溶剂效应引起的

“Agilent 1260 Infinity II 分析型 SFC 系统可靠且稳定。”

– Li Lin 博士

Bellen Chemistry Co., Ltd. 分析总监

了解更多信息



下载 SFC 应用文集，其中包含制药、生物制药、食品和法医学以及能源与化工等应用领域的实例。

没人喜欢故障仪器

无论仪器多么简便易用，仪器正常运行时间都是提高员工满意度的一个关键参数。意外停机时间可能给实验室带来额外压力，并可能导致重大冲突。大量故障排除工作是对人才的额外浪费。

“我们没有任何闲置备用的仪器，因此对我们来说，拥有正常运行且无需担心意外停机的仪器尤其重要。”

– Julie Kowalski 博士

Trace Analytics 首席科学官



科学背后的思想

“在测试方面，挑战在于可靠性测试；如果稳定性测试结果表明需要对已确定的设计进行更改，那么您会发现自己处于一个很尴尬的位置。诀窍在于不要冒险，您需要在设计之初就留有足够余地，以便在获取更多信息后能够采取重要的改进措施。”

– Matthias Wetzel 博士

安捷伦科技有限公司资深工程总监

随时可获取的培训信息

联合国粮农组织建议，为实验室工作人员提供职业发展培训活动，以确保积极的工作环境^[4]。这是提高员工留存率的最后一条重要建议，即提供良好的培训机会。当今分析人员的年轻化、多样化特征表明，液相色谱培训信息必须及时更新、可检索且易于获取。为满足这一期望，安捷伦为所有购买仪器的用户提供可检索的信息中心，用户可以根据需要利用该信息中心开展特定主题的自主培训，从而为分析人员提供轻松的按需培训体验。

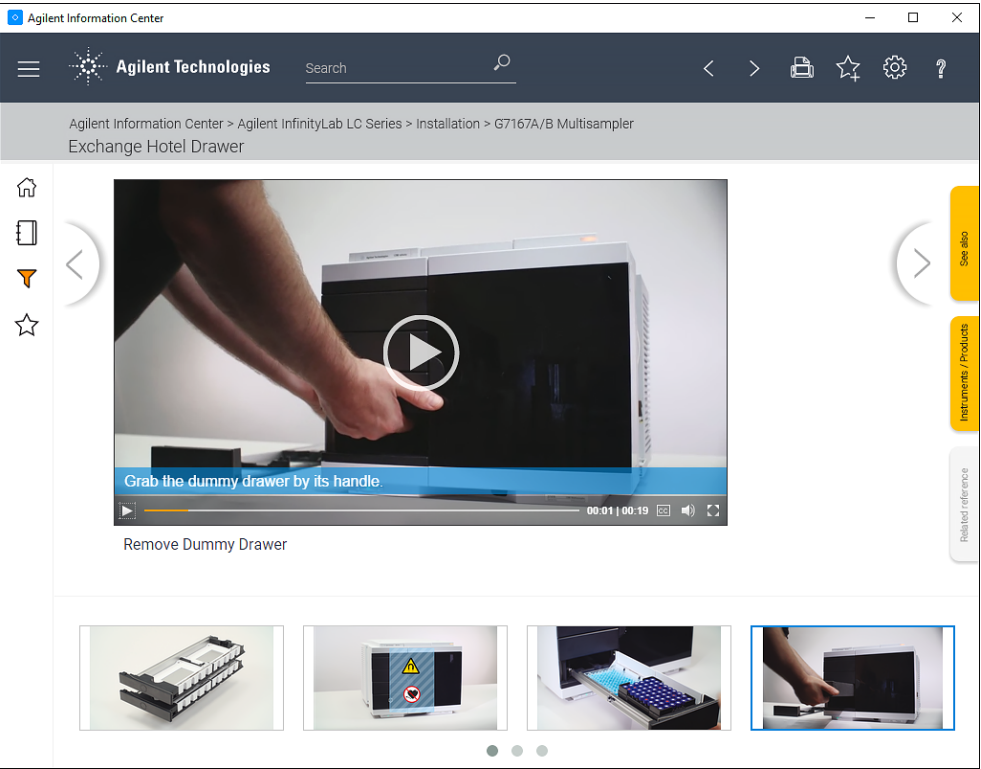


图 8. 安捷伦信息中心提供了教学视频，例如此处展示如何拆卸 1260 Infinity II Multisampler 的抽屉

第 2 章

一台仪器，多种方法

为特定方法配备专用仪器的时代已经过去



飙升的成本

2004 年发表的一篇论文探讨了固体废物检测的最佳实践，其中描述了一种之前长期存在的情况：合同实验室通过将液相色谱仪配置为专用于分析特定的分析物来实现规模经济，而不受客户或样品类型的影响^[5]。随着样品通量需求的增加，一种常见的解决方案是购买和安装更多的液相色谱仪；但是，考虑到当前的实验室空间成本（图 9），这种方法已不再可行^[6]。

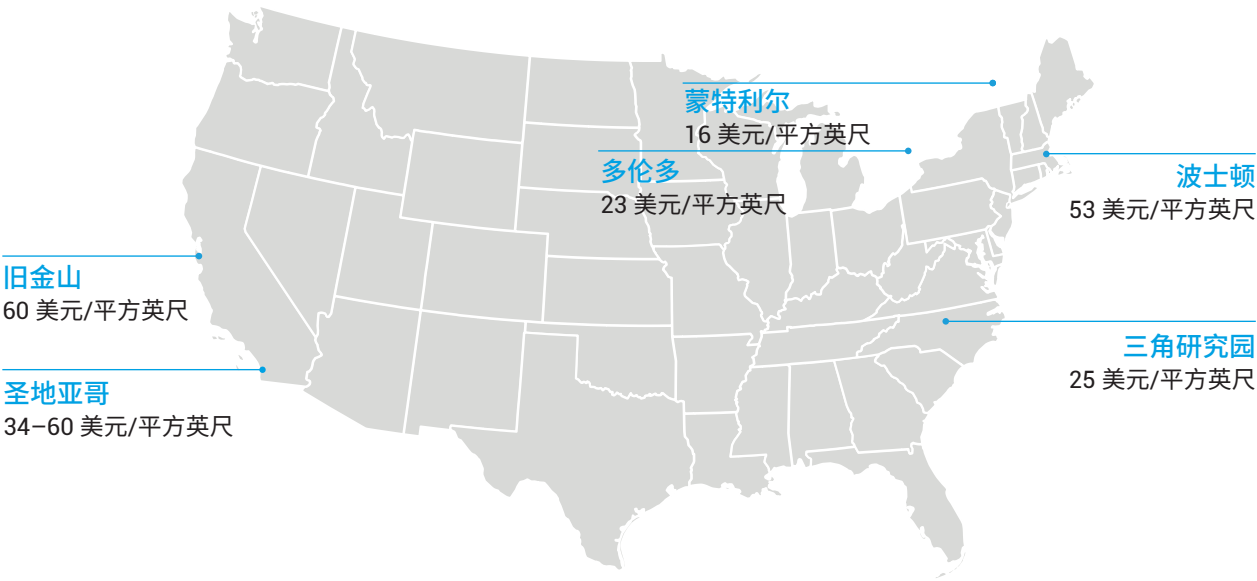


图 9. 鉴于实验室空间的租用成本高昂，一味安装更多的液相色谱仪，只是一种短期解决方案^[6]

期望更充分地利用 UHPLC

对于许多精明的实验室经理而言，一项关键策略是投资多功能液相色谱系统——可以在单一流路中同时运行 HPLC 或 UHPLC 方法的系统，或者可在无人干预的情况下过夜运行（或更常见的，在周末运行）多种方法的系统。在第一种情况下，传统方法需要在减小系统体积方面有所妥协，以便运行亚 2 μm 色谱柱固定相，但是这些设计决定妨碍了低扩散仪器继续运行 HPLC 型实验^[7]。安捷伦智能系统模拟技术 (ISET) 是针对这一基本问题的解决方案，它能够提供类似的保留时间和色谱分离度，使 UHPLC 模拟传统 HPLC^[8]。

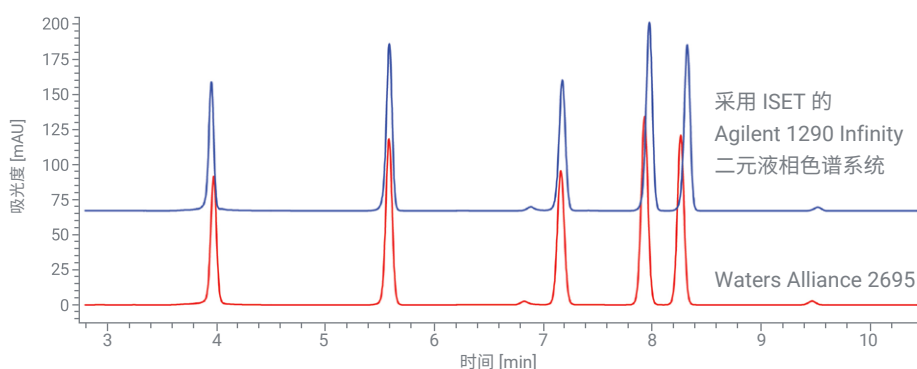


图 10. Agilent 1290 Infinity II 液相色谱系统使用 ISET 模拟 Waters Alliance 2695 HPLC 的叠加图（蓝色），保留时间和色谱分离度与原始方法（红色）接近

了解更多信息



利用安捷伦应用查找工具 **下载应用简报**。



科学背后的思想

“1290 Infinity 系统经过优化，驻留体积非常小，且泵准确度很高。一些客户希望在新系统上运行其传统方法，但是由于系统特性的差异导致结果出现偏差.....这个问题亟需解决。我们决定采用基于软件的系统模拟 (ISET)，因为我们需要处理大量不同的系统配置（包括来自其他供应商的系统），而这些通过基于硬件的方法无法实现。”

– Monika Dittman 博士

安捷伦科技有限公司液相研发首席科学家

代替其他供应商的多套 UHPLC

单台仪器能够在单一流路中运行包括 HPLC 和 UHPLC 在内的各种应用，与以前需要将特定仪器专用于 UHPLC 的做法相比，这是一种重大改进。

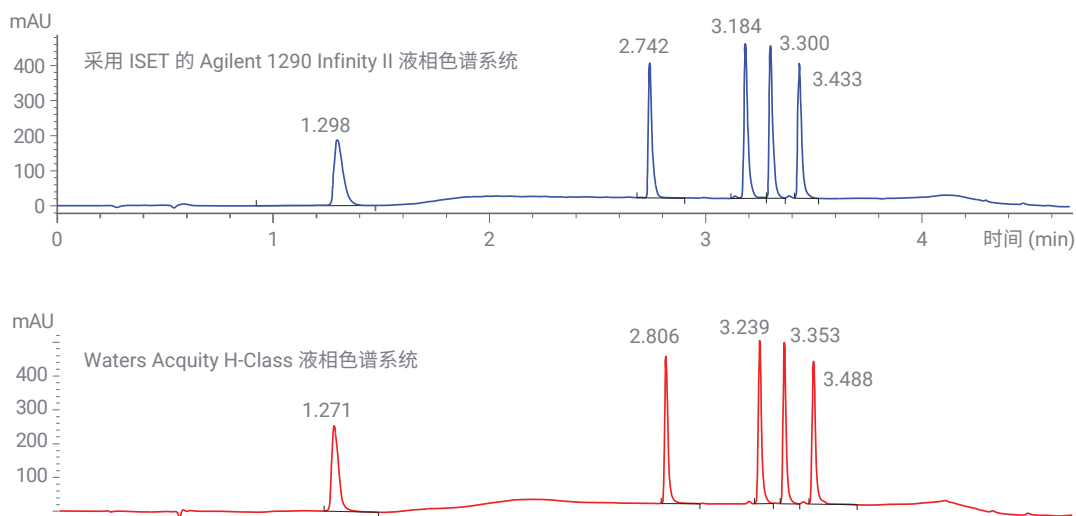


图 11. 采用 ISET 的 Agilent 1290 Infinity II 液相色谱系统（蓝色）在启用 ISET 时，提供了与 Waters Acquity H-Class（红色）相似的保留时间和色谱分离度

“使用 ISET，可以确保在通过其他公司的液相色谱开发的分析条件下获得相近的保留时间和分离模式。这些结果的可重现性，确保可以在不改变复杂杂质谱的情况下实现技术转移。这对我们来说是一项非常重要的功能。”

– Kazuaki Kanai 博士
JITSUBO 总裁兼首席执行官



科学背后的思想

“ISET 非常灵活 — 您无需更改管路，也无需从抽屉中取出各种零部件，即可更改仪器。如果您需要过夜运行（可能面对不同的问题，采用不同的方法，甚至需要使用不同的色谱柱），那么需要考虑很多其他的工作。这不仅仅是流程自动化的问题，因为自动化并不能代替人员更换组件、验证泵送是否正确、检查有无泄漏等等。您可以实现自动阀切换，但是受限于仪器中安装的部件。如果使用 ISET 以及该软件的功能，则不必担心设备中安装的部件。您可以使系统适应已有的历史方法开发平台，然后借助更加现代化的仪器性能执行该方法。您在该智能仪器上采用的体积需要小于历史设备上所用的体积.....这是唯一的限制。”

– Klaus Witt 博士

安捷伦科技有限公司液相研发高级技术主管

源自航天领域的技术

模拟不同类型系统（包括其他供应商的 UHPLC）的技术要求包括非常精确的流量精密度以及流量和流动相组成准确度。安捷伦高端泵的核心硬件组件 Agilent Jet Weaver 能够提供这一出色的准确度和精密度，可确保流动相组分充分混合，而不会对系统的扩散特性产生不利影响。

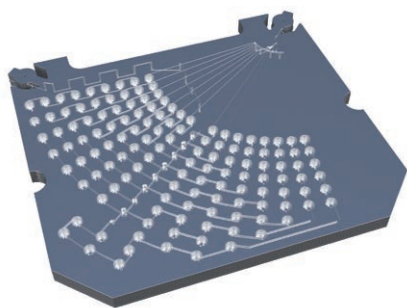


图 12. Agilent Jet Weaver 的设计可以在极小的体积内提供优异的混合效率

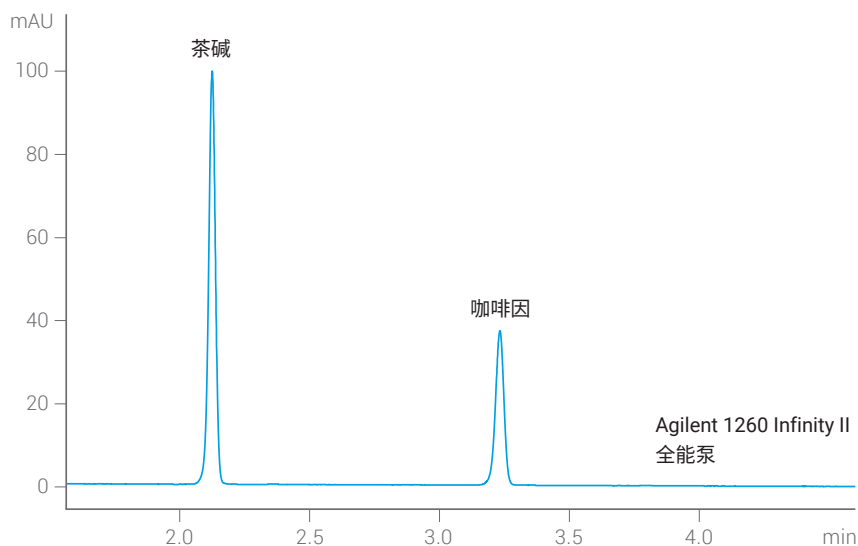


图 13. 一项使用平缓梯度（B 每分钟改变 2%）展示泵性能的挑战性实验

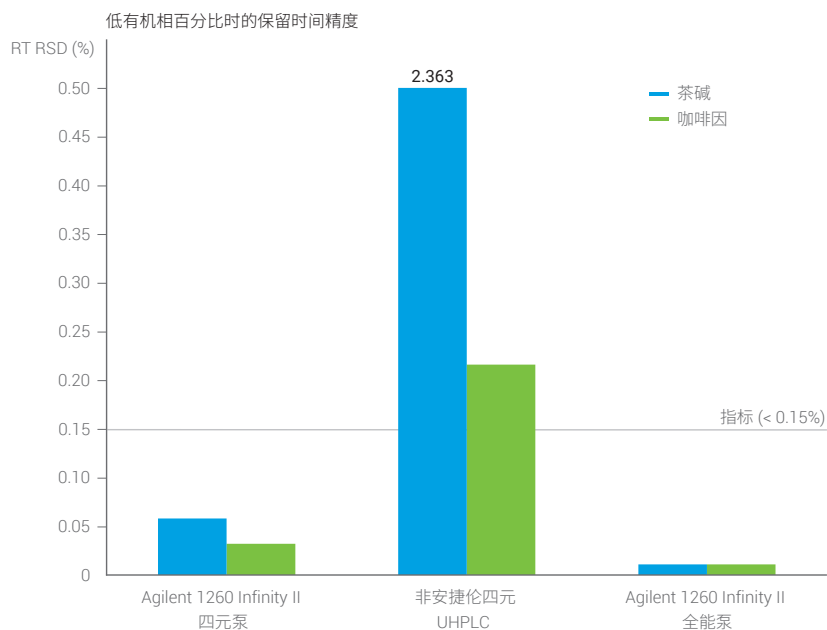


图 14. 与传统的四元混合性能不同，Agilent Jet Weaver 可实现准确度极高的流动相输送，体现在衡量保留时间精度的 %RSD 非常低 (< 0.06%)



科学背后的思想

“Jet Weaver 类似于多层电路板，但是我们操纵的是液体而不是电子。背后的技术来源于太空旅行，而我作为一名工程师，目标始终是采用高科技使我们的客户或用户的生活尽可能轻松，而不必让他们面对尖端技术的复杂性。”

– Christian Ruf 博士

安捷伦科技有限公司研发经理

兼容任何样品形式

在单个液相色谱堆栈中运行多种方法的最大挑战之一是样品形式的变化。如果样品来自多个来源，无法保证它们装在相同类型的容器中。Agilent InfinityLab Multisampler 为解决这一难题提供了一种简洁的解决方案。借鉴“酒店”的概念，允许在单个自动进样器装置中使用多种类型的容器。与酒店在顶层设置 VIP 套房并在较低楼层设置价格实惠的较小房间类似，每个 Multisampler 都可以实现多种配置组合。例如，384 浅孔板可以与较高抽屉中的 4 mL 样品瓶或定制容器共存于同一装置中。



图 15. Agilent 1290 Infinity II Multisampler 在单个抽屉中可同时容纳 2 mL 样品瓶和 96 孔板。还提供更高和更矮的抽屉以容纳更大的样品容器或更多的样品

了解更多信息



观看视频，了解有关 1290 Infinity II Multisampler 的更多信息。



科学背后的思想

“我对 Multisampler 的灵活性感到非常自豪..... 在我们的液相色谱产品组合中，到目前为止，没有任何其他模块在提供给用户的灵活性方面能够比得上 Multisampler，例如它支持灵活选择双针进样或多重清洗，用户可以在需要时进行灵活更改。”

– **Thomas Ortmann**

安捷伦科技有限公司研发工程师

不间断运行 4 天以上

如果用户最常用的是 384 浅孔板，则可以将 6144 个样品加载到 8 个浅抽屉中进行无人值守分析，这意味着如果分析周期为一分钟，可实现四天以上不间断的数据采集。**Agilent 1290 Infinity II Multisampler** 是 **Agilent 1290 Infinity II 高通量系统**的核心组件。



图 16. 使用 Agilent InfinityLab Multisampler 的最大样品容量（假设分析周期为 1 分钟），可实现长达四天的不间断数据采集

了解更多信息



利用安捷伦应用查找工具 **下载应用简报**。



科学背后的思想

“提到 Multisampler，我最引以为傲的是，在以前只能处理两个 384 孔板的相同空间内，现在可以无人值守运行 6144 个样品。这非常震撼，在市场上也非常独特。”

– Matthias Wetzel 博士

安捷伦科技有限公司资深工程总监

以一当十的全面性能

在多方法环境中，必须仔细考虑硬件选件（混合器、热交换器、检测器流通池、管线），并且软件功能必须能够随加载的仪器参数的变化而自动切换。安捷伦已针对该业务目标开发了专用仪器，并且以食品控制实验室中的应用示例，展示了对抗氧化剂、甜味剂和防腐剂的稳定可靠的分析性能^[9]。**Agilent 1260 Infinity II 多方法系统**经过专门设计，可使多名用户轻松访问 HPLC 和入门级 UHPLC 功能。

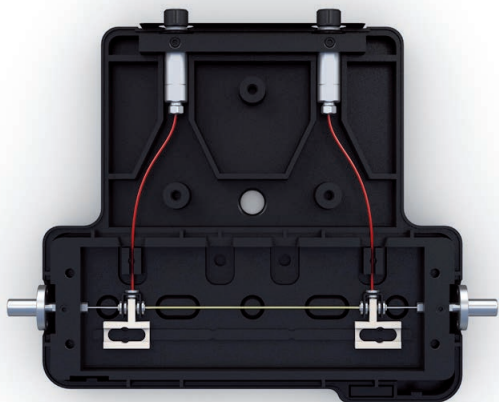


图 17. 最大光强卡套式流通池是 Agilent InfinityLab 二极管阵列检测器的核心组件

“如果没有宽动态范围，要确保各分析物浓度都落到校准曲线定量范围内就会需要很繁琐的稀释过程。而安捷伦 DAD 系统使我们可以分析许多不同类型的样品而无需进行多次稀释。”

– Julie Kowalski 博士

Trace Analytics 首席科学官

了解更多信息



利用安捷伦应用查找工具[下载应用简报](#)。



科学背后的思想

“过去，UV 流通池中 UHPLC 折射率变异非常高，并且表观吸收效应非常差。我做了大量所谓的光线追踪模拟工作。经过一段时间后，我得出的结论是，无法利用经典方法实现目标。我们需要一次技术飞跃，而光导技术正是我们所需的技术飞跃。我花了很长时间进行摸索.....最后，我们尝试了熔融石英，并最终成功了。我们是首个提供这一耐用且稳定的流通池配置的供应商。”

– Beno Müller 博士

安捷伦科技有限公司研发经理

轻松进行方法筛选

现代实验室面临的另一个棘手瓶颈是确定针对新型污染物、新型聚合物或新型化学/生物实体的高灵敏度、高特异性和高精密度液相色谱方法。色谱理论的基本原理决定了色谱柱和流动相组成对色谱分离度影响最大，因此快速有效地评估色谱柱和流动相的多种可能的组合至关重要。这促使我们最终研发出能够运行不同方法的仪器系统：**Agilent 1290 Infinity II 方法开发系统**可以在多达 5400 种分离条件之间无缝切换，并且**安捷伦方法筛选向导**可通过自动纳入用于平衡、冲洗和转换的必要步骤来管理筛选方案的创建。

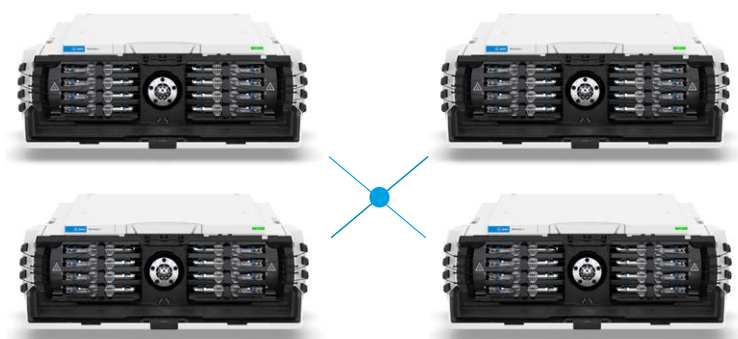
了解更多信息



利用安捷伦应用查找工具 **下载应用简报**。

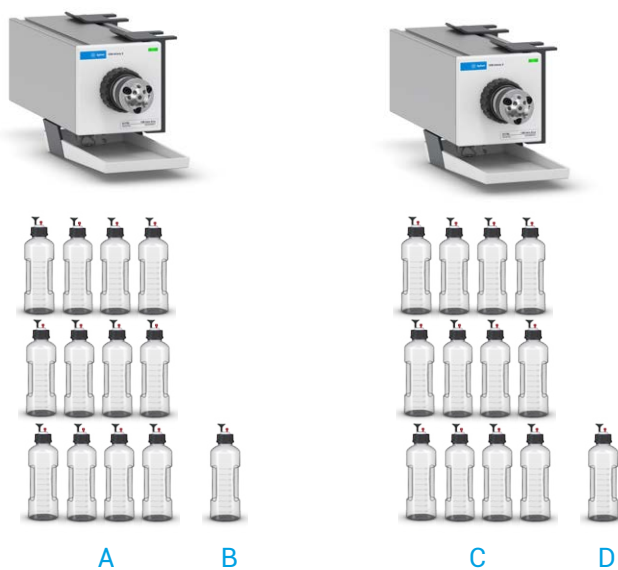
1290 Infinity II 高级设置

色谱柱容量



每个 MCT 可容纳八根色谱柱，最多可组合四个 MCT

外部溶剂
选择阀



两个溶剂选择阀 (26 种流动相)
> 5400 种色谱条件
+

温区



在四个 MCT 中可实现最多八个温区

图 18. Agilent 1290 Infinity II 方法开发系统能够筛选多达 5400 种色谱条件

第 3 章

充分利用现代液相色谱技术的商业优势
您的液相色谱系统是否有助于公司战略目标的实现？



企业责任

随着股东和公众对公司盈利能力和可持续发展成就的监督日益严格，实验室经理需要越来越多地考虑其购买决策对业务和环境的影响。降低实验室成本的捷径包括减少能耗^[10] 和批量购买^[11]。然而，与液相色谱实验相关的成本并非微不足道；除作为固定资产的仪器设备的资本支出以外，还存在与液相色谱柱、样品容器和流动相相关的消耗品成本。避免这些消耗品的浪费，还有助于实现实验室经理所期望实现的可持续发展目标^[11]。

办公室消耗量



实验室消耗量

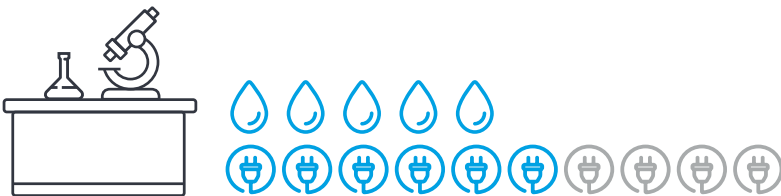


图 19. 实验室每平方英尺的耗电量是普通办公空间的 6–10 倍^[12]，耗水量为后者的 5 倍^[13]

UHPLC 的优缺点

与传统 HPLC 实验相比，UHPLC 实验的成本更低，因为它们通常只需更短的时间、更少的流动相和样品即可获得更优异的结果；实际上，许多报道表明，UHPLC 在运行速度提升 2–20 倍的情况下改善了灵敏度和分离度^[14]。转换一种或两种 HPLC 方法所节省的成本通常被购买专用 UHPLC 增加的成本所抵消，并且在（生物）制药领域，更改批准后的方法所带来的合规影响使得修改当前方法缺乏吸引力。虽然新版 ICH Q14 指导原则应当有助于后者，但 2009 年推出的 Agilent 1290 Infinity 液相色谱系统（组合式 HPLC/UHPLC 仪器）改变了在新方法中采用 UHPLC 方法的投资回报率 ROI 计算结果^[15]。现在，您还可以利用 **Agilent 1260 Infinity II Prime 液相色谱系统** 在单一流路中运行 HPLC 和 UHPLC 方法。

*“借助 Agilent 1290 Infinity II 液相色谱系统，
我们节省了很多时间，并且可以完成很多工作。”*

– Li Lin 博士

Bellen Chemistry Co., Ltd. 分析总监

了解更多信息



下载 1260 Infinity II Prime 液相色谱仪投资指南。



科学背后的思想

“在 1290 Infinity 液相色谱系统开发过程中，我参与了 UHPLC 基本性能的研究，例如动态色谱柱性能以及摩擦热和扩散的影响。对这些方面的透彻了解影响了最终仪器的设计和配置，并且有助于更清晰地了解特定应用对高性能系统的要求。在 1290 Infinity II 液相色谱系统开发过程中，我们结合了针对第一版积累的经验以进一步改善该系统。”

– Monika Dittman 博士

安捷伦科技有限公司液相研发首席科学家

绿色环保

乙腈是反相 (RP) 色谱和亲水相互作用 (HILIC) 色谱模式中常用的洗脱组分，其价格昂贵且有毒^[16]。作为 UHPLC 方法的补充，一种能够减少乙腈及类似溶剂消耗和处置成本的方法是采用超临界流体色谱 (SFC)。除流动相中需要极少的有机溶剂以外，SFC 的部署成本不高，因为可以使用食品级二氧化碳作为主要洗脱液。科学方面的益处也很明显：SFC 提供了真正的正交分离，并且在手性分析中通常认为其性能优于正相分离^[17]。

历年来乙腈成本的变化

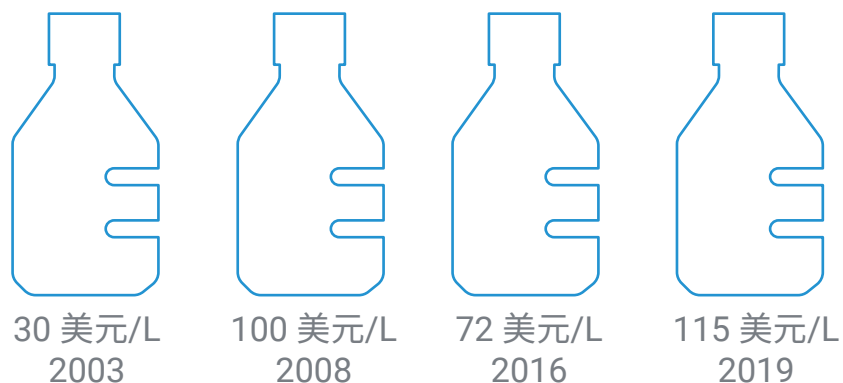


图 20. 多年来，购买用于液相色谱实验的高纯度乙腈的成本不断变化，其中在 2008 年出现了供应短缺

安全共享仪器

避免购买冗余的液相色谱仪也是更好地利用设备预算的一种途径。供应商提供的用于安全运输液相色谱仪的工具可以帮助组织共享这些固定资产，液相色谱仪可以从一间实验室转移至另一间实验室，或者可以换用不同的检测器技术，例如，从一种质谱仪换为另一种质谱仪。**Agilent InfinityLab Flex Bench 移动支架**专门设计用于这种灵活的移动，内置大储存容量提供了卓越的可用性，确保每台仪器移动都能携带正确的工具。

了解更多信息



观看视频，了解有关如何利用 InfinityLab Flex Bench 移动支架系列产品提高灵活性的更多信息。



逐步投资

投资新仪器时，许多供应商要求一次性购买整个液相色谱堆栈。另一种方案是，可以在不同时间购买并安装单个模块（例如，自动进样器或泵）。后一种方法允许将购买资金分散到多台存在问题的系统或旧系统中。它还允许在最后一刻有结余时灵活地支出预算。提供此模式的供应商（如安捷伦）还提供改进的安装服务，并在需要时提供仪器确认产品来帮助实施此类部署。

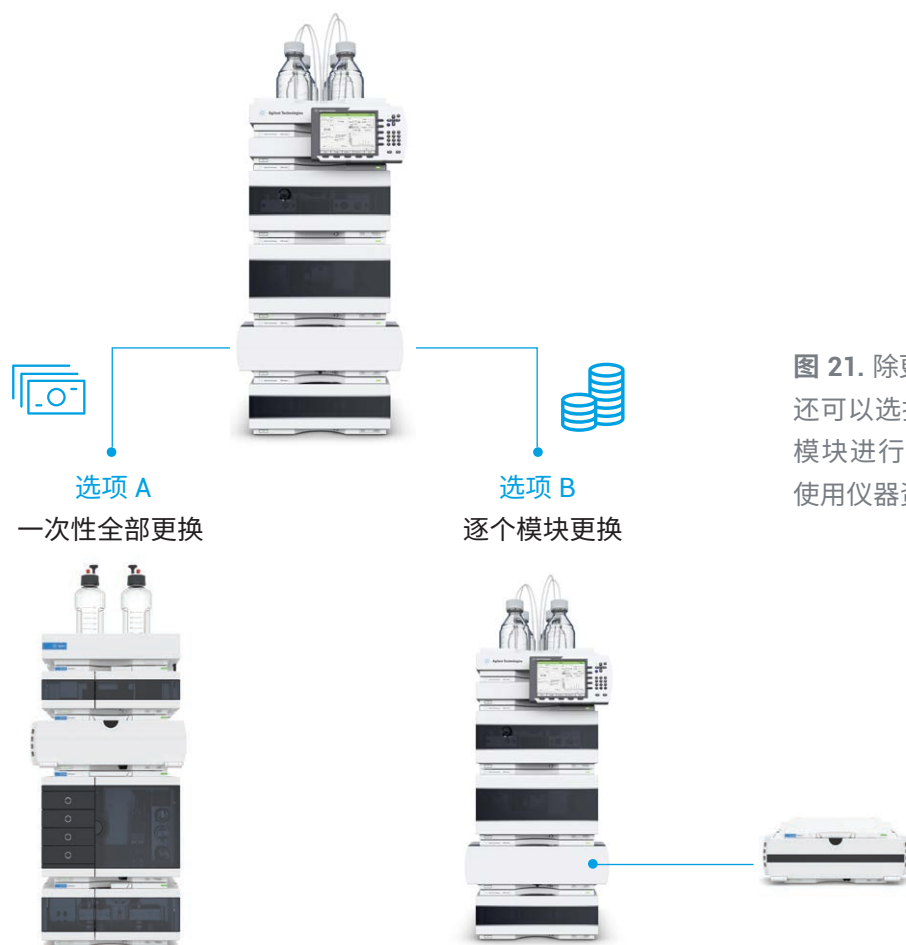


图 21. 除更换整个系统（选项 A）以外，还可以选择逐步升级（选项 B），逐个模块进行更换，从而使您能够灵活地使用仪器资本预算



科学背后的思想

“在 Multisampler 的开发过程中，一个非常重要的目标是确保方法的向后兼容性。我们在流路方面提出了许多非常出色的想法，但最终选择了一种用户会喜欢的想法。即，用户可以轻松运行他们过去的方法而不会造成中断。”

– Matthias Wetzel 博士

安捷伦科技有限公司资深工程总监

总体使用维护成本

计划外成本中可能让人大感吃惊的一个方面是计划外维护。确保仪器可靠性是购买新仪器的核心考量之一，这样可确保在正确的年度/预算周期内支出资金，并且无需紧急重新分配资金。另一个可以消除未来成本不确定性的方面是确保新采购的液相色谱仪的使用寿命。安捷伦提供独有的保值承诺：七年担保支持和三年最佳努力服务。这样可以确保在上述时间期限内根据需要更换升级型号时可获得剩余价值抵扣。

“最后，您将花费相同的资金。在五年内，您可以选择预付费，然后使用三至五年而不会遇到任何重大问题，或者选择仅使用两年后就会发生重大问题，然后产生停机、时间和服务费用。”

– Julie Kowalski 博士

Trace Analytics 首席科学官

可堆叠设计的重要性

“可堆叠性”不仅仅涉及提高样品通量的需求。更高的样品复杂性可能需要更多的仪器，甚至需要采用新技术。鉴于扩建新实验室空间的成本较高（每平方英尺建造成本 120 美元和 160 美元），如果要在实验室中增加传统体积非常庞大的检测器可能导致大笔费用^[18]。**Agilent InfinityLab LC/MSD iQ**、**Agilent InfinityLab LC/MSD** 和 **Agilent InfinityLab LC/MSD XT** 的可堆叠特性能够在无需额外实验室空间的条件下扩展实验室技术能力。

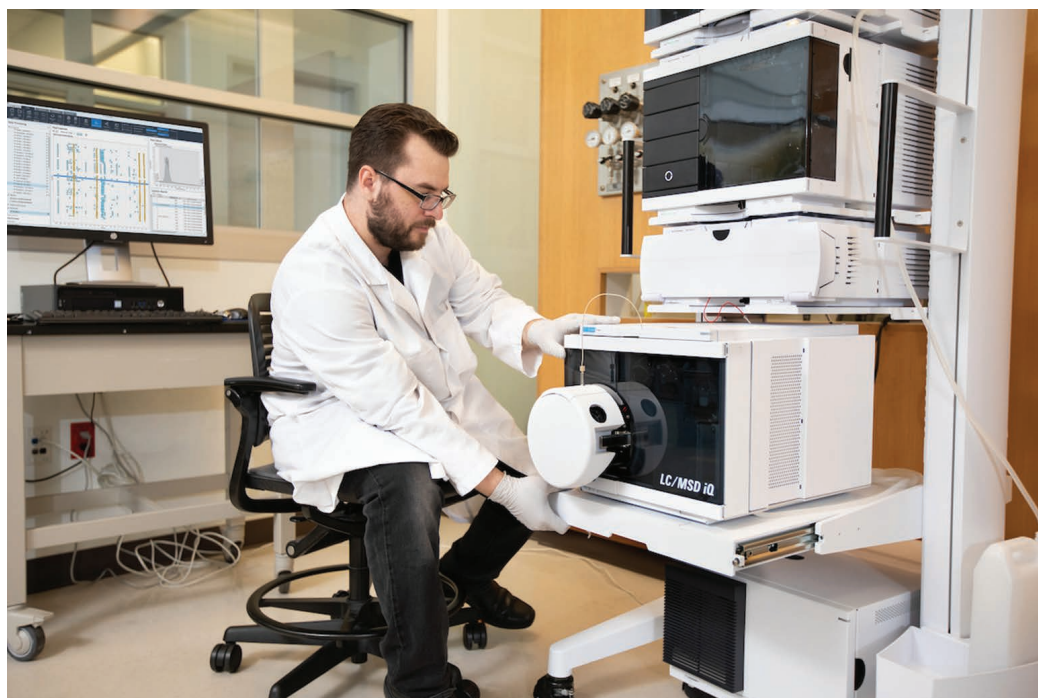


图 20. 堆叠在 Agilent InfinityLab 移动支架中的 Agilent 1260 Infinity II Prime 液相色谱系统与 Agilent InfinityLab LC/MSD iQ 使整个仪器仅占用很小的面积

了解更多信息



下载安捷伦保值承诺**产品样本**。



科学背后的思想

“你不能只是一个技术专家 — 对于客户支持来说，还需要了解客户的核心问题，然后结合你的技术专长解决这些问题。你必须首先带着同理心并从客户的角度出发，了解他们当前的困难处境，然后再展开技术层面的讨论。必须齐心协力来解决问题，我很喜欢这样的过程。”

— Daniel Kühner

安捷伦科技有限公司全球调度服务系统架构师

参考文献

- 1 Workmann, Jr., J., Salary Survey: Some Slight Gains and the Gender Gap Narrows. <http://www.chromatographyonline.com/2019-salary-survey-some-slight-gains-and-gender-gap-narrows-0?pageID=2> (2019 年 9 月 19 日访问)
- 2 Goldsmith, M., Empowering Your Employees to Empower Themselves. https://hbr.org/2010/04/empowering-your-employees-to-e?referral=03759&cm_vc=rr_item_page.bottom (2019 年 9 月 19 日访问)
- 3 Issaq, H. J., A Century of Separation Science, CRC Press, **2001**
- 4 de Jonge, L.H. & Jackson, F.S., The feed analysis laboratory: Establishment and quality control. Setting up a feed analysis laboratory, and implementing a quality assurance system compliant with ISO/IEC 17025:2005. H.P.S. Makkar, ed. Animal Production and Health Guidelines No. 15. Rome, FAO, **2005**
- 5 Twardowska, I., Allen, H., Kettrup, A., & Lacy, W., Solid Waste: Assessment, Monitoring and Remediation, Pergamon, **2004**
- 6 Cushman & Wakefield, Life Science: Great Promise and Rapid Growth. <https://cushwake.cld.bz/Life-Science-Great-Promise-Rapid-Growth/16/> (2019 年 9 月 23 日访问)
- 7 Cappiello, A., & Palma, P., Advances in the Use of Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC-MS): Instrumentation Developments and Applications, Volume 79, Elsevier, **2018**
- 8 Byrd, J., Intelligent System Emulation Technology, eurolab magazine, 2018, pp. 24-25. <https://content.yudu.com/web/15ex3/0A2nih/EurolabJune2018/html/index.html?page=24&origin=reade> (2019 年 9 月 23 日访问)
- 9 Schneider, S., Different Food Applications on a Single LC System Using Automated Column and Solvent Selection (使用自动色谱柱和溶剂选择在单台 LC 系统上开展不同的食品应用), 安捷伦科技公司应用简报, 出版号 5991-7622EN, **2014**
- 10 Steward, K., Sustainability Through Innovation. <https://www.technologynetworks.com/analysis/blog/sustainability-through-innovation-310028> (2019 年 9 月 23 日访问)
- 11 InterFocus Ltd., How to Cut Costs in a Laboratory. <https://www.mynewlab.com/blog/how-to-cut-costs-in-a-laboratory/> (2019 年 9 月 23 日访问)
- 12 McKinney, C., Monitoring Lab Energy Usage. <https://www.rdmag.com/article/2015/06/monitoring-lab-energy-usage> (2019 年 9 月 23 日访问)
- 13 Watch, D., Trends in Lab Design. <https://www.wbdg.org/resources/trends-lab-design> (2019 年 9 月 23 日访问)
- 14 Donglu Zhang, D.; Surapaneni, S., ADME-Enabling Technologies in Drug Design and Development, Wiley, **2012**
- 15 Kreiss, W., Exploring the Economics of Innovation. <https://theanalyticalscientist.com/techniques-tools/exploring-the-economics-of-innovation> (2019 年 9 月 23 日访问)
- 16 Yabré, M.; Ferey, L.; Touridomon Somé, I.; Gaudin, K., Greening Reversed-Phase Liquid Chromatography Methods Using Alternative Solvents for Pharmaceutical Analysis. <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/5/1065/htm> (2019 年 9 月 18 日访问)
- 17 Harps, L. C.; Joseph, J. F., Parr, M. K., SFC for chiral separations in bioanalysis. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0731708518310896> (2019 年 9 月 18 日访问)
- 18 Scheer Partners, The Need for Lab Space: No More Room in the County? <https://scheerpartners.com/the-need-for-lab-space-no-more-room-in-the-county/> (2019 年 9 月 18 日访问)

Agilent InfinityLab 液相色谱解决方案 — 可靠、高效、不断创新，为您提供最佳结果

从常规分析到前沿研究，Agilent InfinityLab 液相色谱系列提供了最广泛的液相色谱解决方案产品组合。InfinityLab 液相色谱仪器、色谱柱和备件拥有值得您信赖的可靠质量，为您提供稳定的分析结果。每一个组件都经过独特设计，可以完美协同工作，帮助您不断改善工作流程。

了解更多信息：

www.agilent.com/chem/infinitylab

安捷伦客户服务中心：

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

DE.3291666667

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，2019
2019 年 12 月 20 日，中国出版
5994-1326ZHCN

