

# 水质有机物 LC/MS/MS 分析 全流程解决方案

快捷、省力，适合环境水质风险预警、应急监测及日常检测



# 便捷分析方法改革水质监测

水质有机污染物对环境和健康的危害日益显著，引起了环境监测部门、自来水厂、水环境研究学者们的格外重视。目前，有关地表水、饮用水和地下水有机污染物检测标准的分析方法超过 30 多个。但在这些方法中，普遍存在样品前处理复杂、费时费力，监测时需要多种仪器（GC、GC/MS、HPLC 和 LC/MS/MS）等问题，在短时间内难以实现风险预警和应急监测的任务。

安捷伦水质有机物 LC/MS/MS 分析解决方案，充分利用 LC/MS/MS 的高灵敏度和强抗干扰性特点，可使您通过简单的样品前处理，即可采用快捷的 LC/MS/MS 分析方法，在一天内轻松获得过去要用多个方法运行一周以上才能得到的分析结果。该解决方案适用于环境水质风险预警、应急监测以及日常检测，有助于及时高效地监控水体中的危险有机污染物。

## 水质有机物 LC/MS/MS 分析解决方案

此解决方案包含适合不同应用的如下分析方法：

- 针对 25 种常检水质指标分析的 LC/MS/MS 大方法：针对生活饮用水，地表水和地下水水质相关标准的 25 个有机物指标进行快捷检测
- 针对 82 种水质有机物分析的 LC/MS/MS 大方法：针对 4 个水质标准和 20 个水质相关标准分析方法，包含 82 种有机化合物，可用于水质有机污染物的快速筛查和定量分析
- 10 个 HJ 和 CJ 水质 LC/MS/MS 标准分析方法：不仅对这 10 个 HJ 和 CJ 水质标准分析方法进行参数优化，而且应用安捷伦多方法解决方案，可进一步提高分析效率

其中，2 个大方法可分别通过一针进样测定多个化合物，高效、快捷、省力、分析成本低，适用于环境水质风险预警、应急监测、日常检测和科研检测。而最后一类标准分析方法则适用于必需按照标准分析方法出具报告的检测。

此外，安捷伦还为您提供从样品前处理到报告获取的全流程“交钥匙”专家现场培训，助您及您的实验室快速建立水质分析能力。



# 水质有机污染物质量控制和污染防控面临的挑战

目前对生活饮用水、地表水和地下水的水质分析，主要依据国家水质标准及相关标准检测方法。其中，四大水质标准（GB 5749-2006：生活饮用水标准、GB 3838-2002：地表水标准、GB/T 14848-2017：地下水标准、DB31/T 1091-2018：上海市地方标准 生活饮用水水质标准）中不仅规定了饮用水、地表水和地下水中各项有机污染物的污染限量，还推荐了对应的检测方法。但这些检测方法数量多、效率低，分析过程费时、费力，且分析成本高，很难在短时间内完成风险预警和应急监测，以便及时对这些有机污染物进行防控。

以测定生活饮用水中如下 15 个有机化合物指标为例，按照《GB 5749 生活饮用水卫生标准》推荐的标准分析方法，需要 10 个分析方法：

- 五氯酚：衍生化气相色谱法/顶空固相微萃取气相色谱法（GB/T 5750.10 (12.1/12.2)）
- 溴氰菊酯：气相色谱法（GB/T 5750.9 (11.1)）
- 2,4-滴/灭草松：气相色谱法（GB/T 5750.9 (12.1)）
- 乐果/敌敌畏/甲基对硫磷/马拉硫磷/对硫磷：毛细管柱气相色谱法（GB/T 5750.9 (4.2)）
- 呋喃丹：高压液相色谱法（GB/T 5750.9 (15.1)）
- 毒死蜱：气相色谱法（GB/T 5750.9 (16.1)）
- 莎去津：高压液相色谱法（GB/T 5750.9 (17.1)）
- 毒死蜱：气相色谱法（GB/T 5750.9 (16.1)）
- 丙烯酰胺：气相色谱法（GB/T 5750.8 (10.1)）
- 微囊藻毒素-LR：高压液相色谱法（GB/T 5750.8 (13.1)）

在具体实施过程中存在以下问题：

- 这 10 个方法中分别用到 GC-FID/ECD、LC-UV/FLD 等仪器，对仪器及操作人员的要求较高
- 样品前处理包含液液萃取、固相萃取和浓缩等过程，有的方法甚至需要化学衍生；每种方法的平均样品前处理时间为 4 h
- 每个样品的平均仪器分析时间为 25 min，如果每批检测 20 个样品，按 30 针进样计算（包含 20 个样品、10 个标准样品和质控样品），每个方法仪器总运行 12.5 h
- 按常规实验室配置一台液相色谱和一台气相色谱为例，一位实验员满负荷工作，每天运行 2 个方法，至少需要 1 周才能运行完这 10 个方法得到这 15 个水质指标的分析结果，如果需要分析更多水质指标，分析时间将成倍增加

# 25 种常检水质指标分析的 LC/MS/MS 大方法 —快捷、省力

为解决上述分析方法多和效率低等问题，安捷伦充分利用 LC/MS/MS 的高灵敏度和强抗干扰性特点，成功建立了一针进行、同时测定四大水质标准中有最大限值要求的 25 个指标化合物的 LC/MS/MS 分析大方法。该方法不仅涵盖上述生活饮用水中 15 种指标化合物的检测，还包含其它 3 个水质标准中涉及的 10 种指标化合物，如丙烯酰胺、微囊藻毒素等。

该常检水质指标分析方法：

- 覆盖 25 个化合物的最低定量限，满足四大水质标准的限值要求以及地下 II 类水的限值要求
- 通过简单的样品过滤即可一针进样分析，并在一天内轻松得到过去要用多个方法运行一周以上才能得到的分析结果（20 个样品、10 个标准样品或质控样品，一天内即可完成这 30 针样品的分析；25 个化合物同时分析，仅需一次 5 min 样品前处理即可满足进样分析要求）

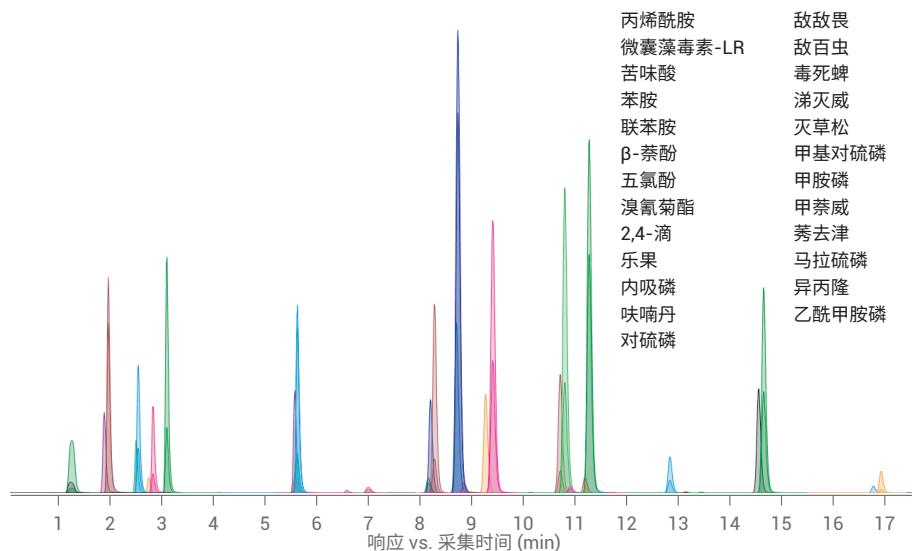


图 1. 25 种常检水质有机污染物的 50 ppb 加标样品的 MRM 叠加谱图

# 82 种水质有机物分析的 LC/MS/MS 大方法 ——覆盖面广、便捷

在环境水预警与防控过程中，除了需要对水质标准规定的常检有机化合物进行分析外，还需对更广泛的有害有机污染物进行检测。在实际实施中，存在以下问题：

- 标准方法众多，每个方法的样品前处理方法不一致，且多复杂费时费力
- 各标准方法所涉及的分析仪器多样，如 GC、GC/MS、HPLC 和 LC/MS/MS 等
- 各标准方法的分析参数千差万别，很难在短时间内实现危险有机物的风险预警和应急监测

安捷伦的 82 种水质有机物分析的 LC/MS/MS 大方法，在 25 种常检水质指标分析方法的基础上，增加了更多适合 LC/MS/MS 检测的有机化合物作为分析对象，共计 82 个化合物，包含氨基甲酸酯类、苯氧羧酸类、苯胺类、硝基酚类、农药类、微囊藻毒素和丙烯酰胺等。且与常检指标分析方法相同，样品前处理非常简单，过滤后直接进样。一针可同时测定 82 个化合物，在一天内可轻松得到过去要用 30 多个分析方法运行二周以上才能得到的 82 个有机污染物（含 25 种有限量要求的有机物）的分析结果。与逐一运行标准方法相比，该方法快捷、高效、省成本，极适用于环境水质多有机污染物风险预警、应急监测，以及水质的日常检测。

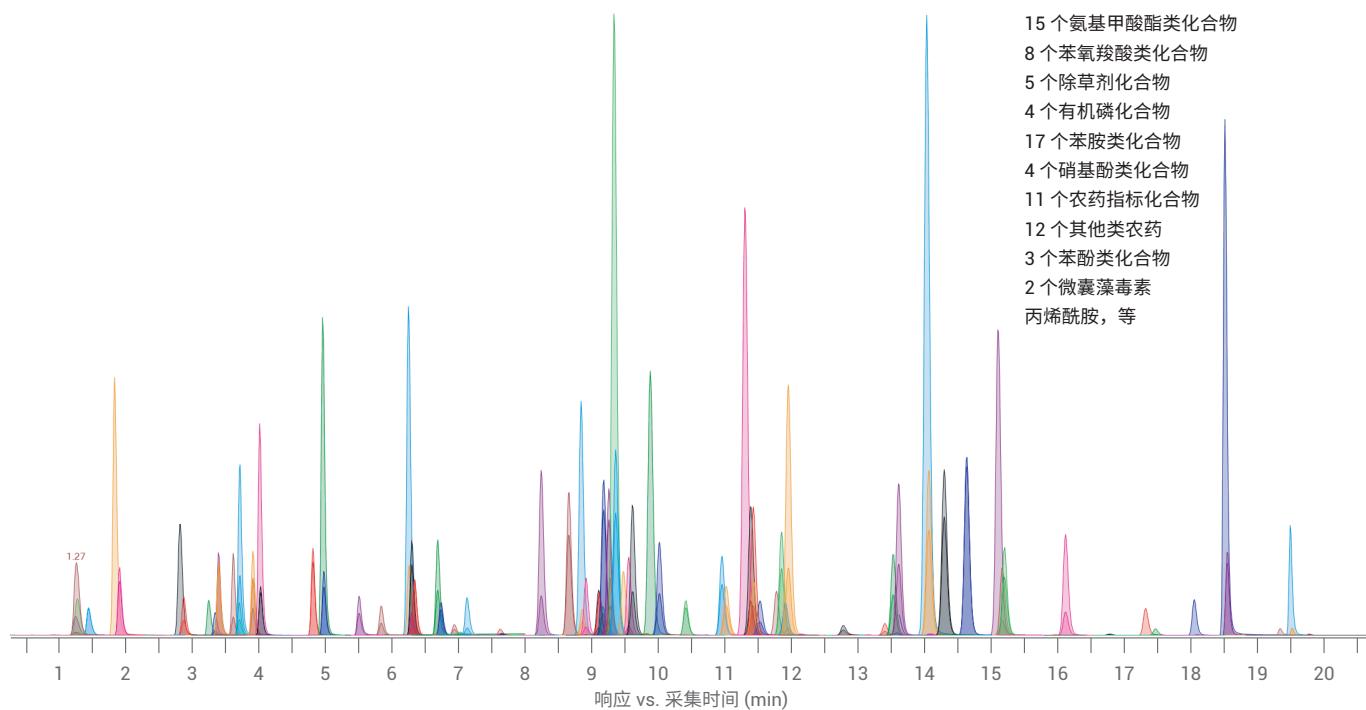


图 2.82 种水质有机污染物的 50 ppb 加标样品的 MRM 叠加谱图

# 水质 LC/MS/MS 标准分析方法 ——智能、合规

在水质检测标准和标准分析方法中，所用仪器虽以 GC、GC/MS 和 LC 居多，但近年陆续推出了多个水质 LC/MS/MS 标准分析方法，如住建部颁布并于 2018 年实施的《CJ/T141-2018 城镇供水水质标准检验方法》，其中丙烯酰胺、微囊藻毒素和 12 种农药都采用 LC/MS/MS 方法；生态环境部也陆续发布了多个 LC/MS/MS 标准分析方法，如已经实施的氨基甲酸酯类化合物、苯氧羧酸类化合物、丁基黄原酸等的测定，正在征求意见稿的苯胺类、硝基酚类和有机磷类分析方法，以及正在制定的邻苯二甲酸酯类等检测方法。

安捷伦可提供经过验证、优化的已实施的 10 个 LC/MS/MS 标准分析方法及其参数，可大大减少您参考标准方法进行仪器参数调整和设定过程中所花费的时间。

此外，安捷伦还开发了全自动多方法解决方案，可以帮助您实现自动选择和切换分析方法，让多个方法自动序列运行，从而实现 24 小时/365 天 100% 仪器利用率，以应对实施不同标准方法时常遇到的痛点：不同标准不同色谱条件，方法切换需要手动更换色谱柱和流动相；任务多、项目急时，需要仪器 24 小时运行快速完成检测工作；夜间和周末时，仪器可能待机，利用率不高。

## 高性能三重四极杆液质联用系统，完美应对水质分析难题

以上所介绍的所有水质有机污染物 LC/MS/MS 分析方法均在 Agilent Ultivo、6470 和 6495 三重四极杆质谱系统上经过了严格的性能验证，满足方法的各项要求。



图 3. Agilent 6470 和 Ultivo 三重四极杆质谱系统

其中，创新的 Ultivo 三重四极杆液质联用系统的体积比同类仪器小 70%。在仪器占用面积相同的情况下，Ultivo 能协助您将实验室容量提高近三倍，显著降低实验室空间成本。此外，Ultivo 特色创新技术还能帮您更进一步提高效率。

- 高效的质谱分析：自动调谐速度提升 50%（优化响应并延长仪器正常运行时间）与具有智能诊断回读功能，使您的质谱分析更加快速和高效
- 直观的操作设计：“Quant-My-Way”软件严格遵循客户的工作流程，最大限度降低出错可能性，首次分析即可获得正确结果
- 更短的维护时间：VacShield 真空盾有助于节省质谱维护保养时间

# “交钥匙”全流程培训，助您快速建立分析能力

安捷伦提供“交钥匙”全流程培训指导。经验丰富的工程师将在您的实验室提供全流程解决方案的现场培训服务，助您轻松掌握从样品前处理到分析报告生成的整个流程，快速建立水质有机污染物 LC/MS/MS 解决方案的相关分析能力，并对结果充满信心。



查找当地的安捷伦客户中心：

[www.agilent.com/chem/contactus-cn](http://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](mailto:LSCA-China_800@agilent.com)

在线询价：

[www.agilent.com/chem/erfq-cn](http://www.agilent.com/chem/erfq-cn)



微信搜一搜

安捷伦视界

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

安捷伦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。

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（中国）有限公司, 2019  
2019年10月17日, 中国印刷  
5994-1521ZHCN

