

使用 Agilent LC 系统时的最佳实践

技术说明

该技术说明介绍了使用 Agilent LC 系统时的最佳实践。

处理 2

每日/每周任务 4

打开/关闭系统 5

脱气机建议 6

泵建议 7

进样器建议 11

带可选内置过滤器的泵和进样器的建议 13

色谱柱建议 14

检测器建议 15

生物兼容性和生物惰性系统建议 16

1290 Infinity 和 1290 Infinity II 泵的额外信息 17

处理

如何处理溶剂

- 仅使用干净的硼硅酸盐玻璃瓶。
 - 使用所需的溶剂润洗瓶子，然后填充。
 - 瓶子可能会受到洗瓶机中洗涤剂的污染。
- 使用溶剂进样口过滤器防止微粒进入系统。
- 每天更换水性溶剂。
 - 藻类和细菌生长可能会堵住脱气机或过滤器。
 - 不溶性盐沉淀可能会堵住过滤器或毛细管。
- 准备 1 – 2 天消耗的溶剂量。
- 仅使用 HPLC 级溶剂和水。
 - 所有制备的有机溶剂、混合物和缓冲溶液都必须通过 0.2 μm 过滤器进行过滤。
 - 残留物或污染物可能会堵住过滤器或毛细管。
- 在溶剂瓶上正确标记瓶内容物、灌注日期和有效期。
- 降低藻类生长的风险：使用棕色瓶避免阳光直射或将瓶子包在铝箔中储存水性溶剂。

使用乙腈 (ACN) 进行额外测量

- ACN 和其他有机溶剂可使用 0.2 μm PTFE 滤膜（例如 5191-4339）进行过滤。

注意

对于高灵敏度 LCMS，建议不要通过尼龙过滤器进行过滤。

- 使用棕色的瓶子并装入 1-2 天消耗的 ACN 量，以避免光化反应和氧化。

如何制备样品

小心

可能的样品沉淀

- ✓ 确保样品在样品稀释液和流动相中完全溶解。
 - ✓ 将样品稀释液与初始流动相尽可能匹配，以避免出现沉淀、在色谱图上出现压力尖峰和溶剂峰。
-
- 通过 0.2 μm 过滤器进行过滤是去除样品中不可溶解的成分及避免系统堵塞的首选方法。如果无法这样操作，请对样品进行强有力的离心处理，在换瓶或吸取时应小心操作，不要让沉淀物污染上浮液。
 - 确保样品稀释液没有颗粒。
 - 未经过滤的样品会导致流路堵塞和污染，从而可能造成系统背压持续增加，以及波动或骤降等压力异常。压力变化可能会影响色谱结果的重现性。
 - 例如，未经过滤的蛋白质样品可能会导致蛋白质膜形成，随着时间的推移，可能会堵塞流路并显著缩短色谱柱的使用寿命。

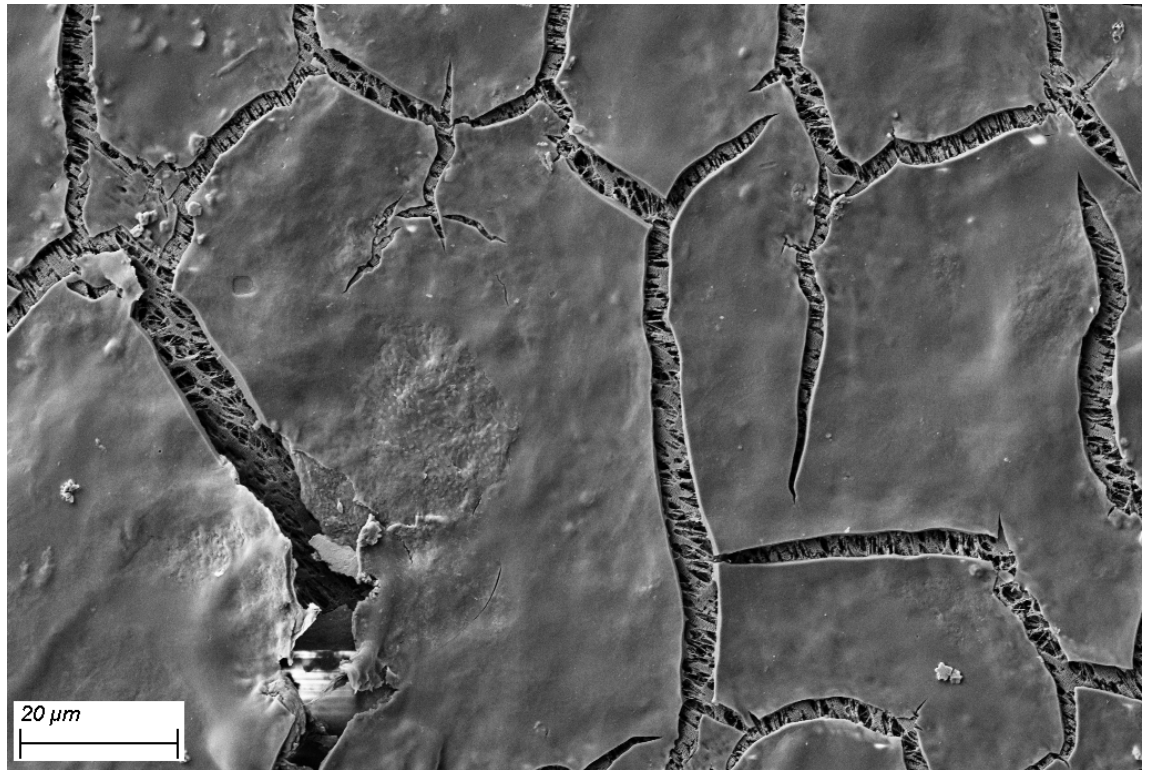


图 1 在内置过滤器顶部的 PTFE 支架表面上形成的蛋白质膜（经 SEM EDX 确认）

- 建议使用内置过滤器以防止颗粒物进入流路并损坏阀、色谱柱和检测器，请参阅第 13 页的带可选内置过滤器的泵和进样器的建议。

如何清洁系统

- 如果怀疑系统受到细菌污染，可以使用以下系统清洁程序。
 - 以中等流速 (0.5 – 1 mL/min) 依次使用以下溶液，每种溶液至少使用 30 min：
 - a 水
 - b 0.1 M NaOH
 - c 水
 - d 0.13 M HCl
 - e 水
- 使用生物兼容性缓冲系统（例如磷酸盐、醋酸盐）时，必须特别注意防止形成生物膜。
 - 一旦在所有用于生物兼容性缓冲液的溶剂通道上都观察到色谱重现性下降，就必须执行系统清洁程序（前文有介绍）。
- 在运行任何清洁程序来清洁 LC 系统时，确保色谱柱和检测器已从流路中排除。
- 用于生物分子分离（如体积排阻色谱法或离子交换色谱法）的色谱柱应在存在 0.02 % 叠氮化钠的环境中存放。如需更多 Bio LC 色谱柱用户指南，请参阅 <https://www.agilent.com/zh-cn/support/liquid-chromatography/kb005960>。

每日/每周任务

每日任务

- 根据水/缓冲液的情况，为流动相更换溶剂和溶剂瓶。
- 为有机流动相更换溶剂和溶剂瓶，至少每两天一次。
- 检查是否有密封垫清洗溶剂。
- 操作前，请使用新鲜溶剂以 2.5 – 3 mL/min 的流量冲洗每个通道 5 min。
- 使用后续方法的组分和流速来平衡系统。

每周任务

- 更换密封垫清洗溶剂（10 % 的异丙醇水溶液）和溶剂瓶。
- 如果使用了含盐的应用，请用水冲洗所有通道（有关详细信息，请参见第 16 页的 [冲洗程序](#)）并手动清除可能的盐沉积物。
- 检查溶剂过滤器是否存在污垢或阻塞。如果在清除脱气机入口的污垢或阻塞后，溶剂管道仍无流量，请更换流路。

小心

密封垫清洗溶剂受到污染

柱塞杆和密封垫损坏

- ✓ 请勿循环使用密封垫清洗溶剂。
- ✓ 每周更换密封垫清洗溶剂。
- ✓ 典型溶剂消耗：每周 0.5 L。
- ✓ 强烈建议使用瓶头密封垫清洗工具包 (5067-6131)。

打开/关闭系统

打开系统

- 确保所有模块处于温度稳定且避免阳光直射的环境。
- 打开所有模块，并继续按照下文所述进行准备：

准备泵

- 使用新鲜的或其他的流动相（根据需要）。
- 使用 2.5 – 3 mL/min 的流速冲洗每个通道 5 min。根据泵的类型，打开手动冲洗阀或使用清洗命令。

准备进样器

- 避免在缓冲液应用中将针清洗和针座反冲洗与有机溶剂搭配使用，因为这可能导致针座中出现盐分沉淀。
- 使用针清洗和/或针座反冲洗时：
 - 始终使用新鲜的溶剂。
 - 甲醇、ACN、异丙醇、水及其混合物是很好的选择。
 - 请勿使用不可混合或有沉淀的洗涤剂。
- 使用样品冷却装置/样品恒温器：
 - 打开冷却装置/恒温器，然后等待达到目标温度并保持稳定。
检测器灯预热时，可以完成该操作（请参见第 5 页的 [准备检测器](#)）。
- 确保样品瓶中有足够的样品溶液用于所有进样。

准备检测器

- 让灯至少预热 1 h 以保证基线稳定性。
- 仅限示差折光 (RI) 检测器：打开加热器，然后使用新鲜的溶剂冲洗用于当前应用的参比和样品侧。

平衡系统

- 检测器灯预热后，使用应用的组分平衡系统（包含色谱柱和检测器）至少 15 min，直至压力和检测器基线信号稳定。

关闭系统

- 使用合适的溶剂冲洗色谱柱，然后根据色谱柱说明手册将其存放起来（确保冲洗溶剂与系统中存在的溶剂兼容，以避免出现沉淀）。
- 用于生物分子分离（如体积排阻色谱法或离子交换色谱法）的色谱柱应在存在 0.02 % 叠氮化钠的环境中存放。如需更多 Bio LC 色谱柱用户指南，请参阅 <https://www.agilent.com/zh-cn/support/liquid-chromatography/kb005960>。
- 安装联管或限流毛细管，然后使用大量的水冲洗系统，尤其是在使用缓冲液后。有关详细信息，请参见第 16 页的 [冲洗程序](#)。
- 在 50 % 甲醇或 50 % 异丙醇水溶液（不含添加剂）中冲洗和存放系统。
- 根据最佳实验室实践取出自动进样器中的所有样品，然后保存。
- 关闭所有模块。

脱气机建议

小心

脱气机中有液体

如果低沸点溶剂冷凝或存在泄漏，则脱气机内腔中可能会聚集液体，这将导致性能下降。出现这种情况时，

- ✓ 使用异丙醇清洗所有溶剂通道。
- ✓ 在未使用的通道中装满异丙醇。

- 检查溶剂与脱气机和应用的兼容性
 - 对于 RI 应用、流速高于 5 mL/min 的低沸点溶剂 (<60 °C)，以及正己烷、四氢呋喃和卤素溶剂，请使用独立的标准脱气机 (G1322A 或 G7122A)。
 - 对于所有其他应用，请使用集成或独立的高性能脱气机 (G4225A)。
- 如果无法达到或保持最佳脱气性能所需的足够真空（由独立脱气机的黄色或红色状态 LED 指示灯、或集成脱气机的具体错误消息表示），请重新开关模块。
- 重新开关电源后，如果集成脱气机仍然无法达到或保持真空，请使用 Agilent Lab Advisor 的仪器控制屏幕中的**排气模式**。



图 2 Agilent Lab Advisor 中内部脱气机的脱气机控制

注意

启动**排气模式**后，请按照屏幕上提示的说明操作。

泵建议

- 通过监控压力信号定期检查泵的性能。
- 在建议的使用间隔内进行预防性维护。
- 根据“打开电源”部分中的描述准备泵，确保发挥最佳性能和最佳的使用寿命。
- 更换溶剂时，确保新的溶剂可与之前的溶剂混溶（如果需要，请将额外的可混溶溶剂用作中间产物）。
- 使用建议的密封垫清洗功能确保最佳性能和最佳使用寿命，请参见第8页的 [密封垫清洗](#)（安装后必须使用）。

针对 MCGV 的建议

选择多通道梯度阀 (MCGV) 的通道

- 使用缓冲液的低通道（A 和/或 D）。
- 为清除可能的盐沉积，定期用水以 5 mL/min 的流速冲洗所有 MCGV 通道，每个通道至少冲洗 10 min。
- 检查 MCGV 混合腔中的缓冲液和有机溶剂的兼容性以避免析出。

注意

混合不兼容的溶剂时，盐可能会在混合时析出，从而阻塞下游流路，损坏部件。

密封垫清洗（安装后必须使用）

密封垫清洗（G4204A、G4220A、所有 1260 泵）

小心

密封垫清洗溶剂受到污染

柱塞杆和密封垫损坏

- ✓ 请勿循环使用密封垫清洗溶剂。
- ✓ 每周更换密封垫清洗溶剂。
- ✓ 典型溶剂消耗：每周 0.5 L。
- ✓ 强烈建议使用瓶头密封垫清洗工具包 (5067-6131)。

安装和使用可能造成柱塞杆和密封垫上出现沉积的缓冲液和其他非挥发性溶剂或添加剂时，必须使用密封垫清洗功能。密封垫清洗功能会自动定期清洁这些部件。

密封垫清洗操作的优点：

- 清除活塞和活塞密封垫中可能会对其造成损坏的微粒、盐晶体和其他非挥发性残留物
- 润滑密封垫/柱塞杆接口
- 冷却柱塞杆

CDS 中的密封垫清洗对话框

可在控制屏幕下找到该对话框，建议使用第 9 页的图 3 中显示的设置。

注意：

- 密封垫清洗设置并非方法参数（作为仪器控制设置，这些设置将应用到特定仪器中运行的所有方法）。
- 出现以下情况后，需要再次手动打开密封垫清洗：
 - 错误已经清除。
 - 打开电源。

密封垫清洗操作：

- 周期性操作，例如每 7 min 开启 0.5 min。
 - 可在“控制”屏幕中更改设置，请参见第 9 页的图 3。
可通过上下文菜单访问设置，请参见第 9 页的图 5。
 - 典型溶剂流量为 0.7 mL/min，这与恒定操作下的大约消耗量 3 mL/h 或 0.5 L/周相对应。
- 使用
 - 10 % 的异丙醇水溶液。
 - 正相应用使用 100 % 的异丙醇。
- 将冲洗溶剂瓶放在仪器上方，将废液瓶放在仪器下方。
- 请勿重新填充密封垫清洗溶剂瓶，务必使用经过正确清洁的、全新的瓶子。
- 对于未配备密封垫清洗传感器的泵，请测试蠕动泵。
 - 用手指触摸蠕动泵，以检查泵是否在运行，或通过查看密封垫清洗溶剂是否从管线中漏出来确认密封垫清洗溶剂正在流动。

表 1 密封垫清洗对话框和操作

G4204A、G4220A	所有 1260 泵
---------------	-----------

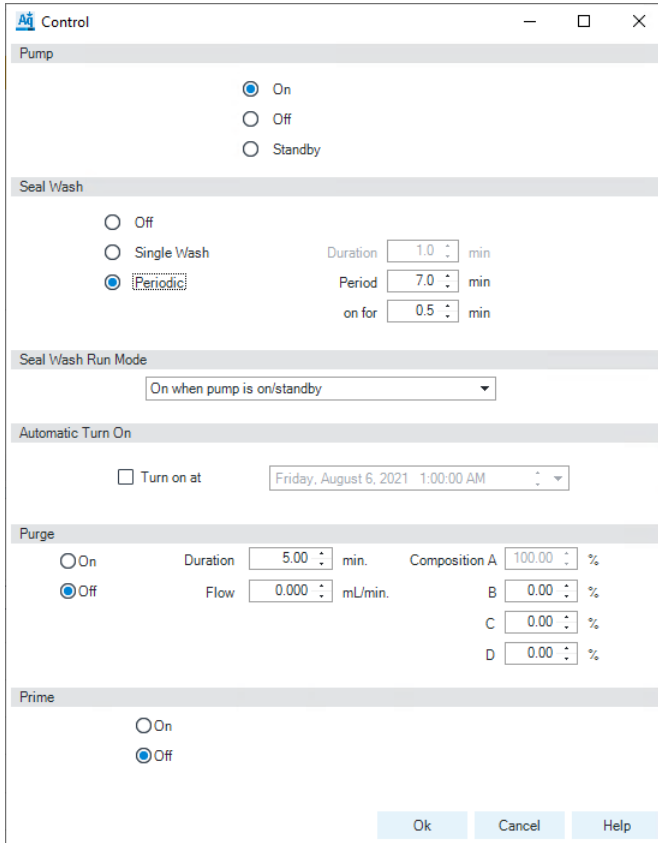


图 3 密封垫清洗设置 (1290 Infinity 泵)

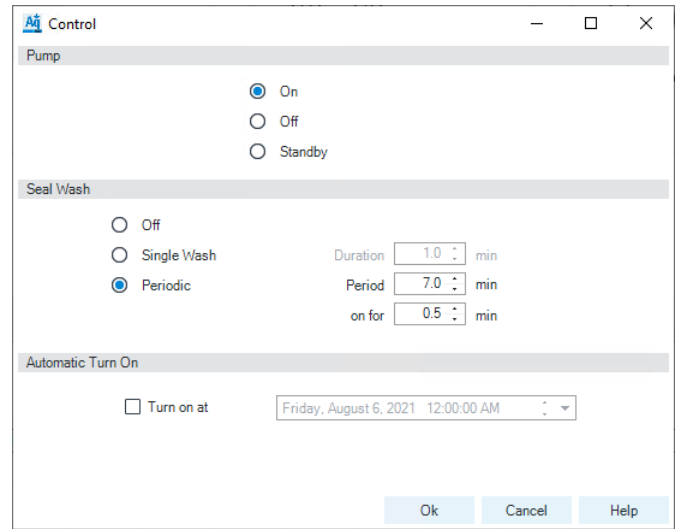


图 4 密封垫清洗设置 (所有 1260 泵)

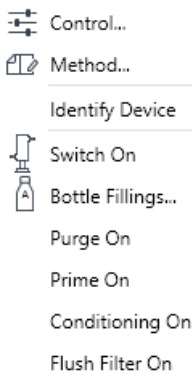


图 5 上下文菜单 (1290 Infinity 泵)

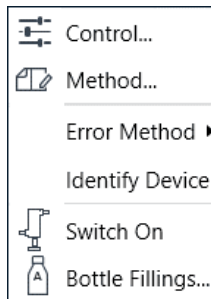


图 6 上下文菜单 (所有 1260 泵)

密封垫清洗 (G7104A、G7104C、G7120A、G7131A、G7131C 和 G7132A)

小心

密封垫清洗溶剂受到污染

柱塞杆和密封垫损坏

- ✓ 请勿循环使用密封垫清洗溶剂。
- ✓ 每周更换密封垫清洗溶剂。
- ✓ 典型溶剂消耗：每周 0.5 L。
- ✓ 强烈建议使用瓶头密封垫清洗工具包 (5067-6131)。

密封垫清洗功能会自动定期清洁柱塞杆和密封垫上的结晶。

密封垫清洗传感器会不断检查密封垫清洗系统的性能，如果发现异常，会向用户发出警告。

密封垫清洗操作：

- 密封垫清洗间隔为每 7 min 开启 30 s。
- 流量被设置为 500 μ L/min。
- 会定期检查密封垫清洗系统的完整性。
- 典型的溶剂使用大约为每周 0.5 L。
- 使用
 - 10 % 的异丙醇水溶液。
 - 正相应用使用 100 % 的异丙醇。
- 将冲洗溶剂瓶放在仪器上方，将废液瓶放在仪器下方。
- **请勿**重新填充密封垫清洗溶剂，务必使用经过正确清洁的、全新的瓶子。
- **请勿**循环使用密封垫清洗溶剂瓶。
- 泵密封垫清洗传感器发现异常后，EMF 标志会变为黄色。
 - 更换密封垫清洗溶剂并触发上下文菜单中的“密封垫清洗启动”功能（请参见第 10 页的图 7）。

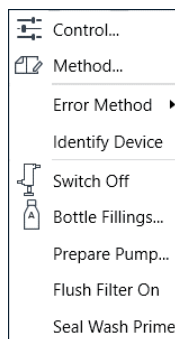
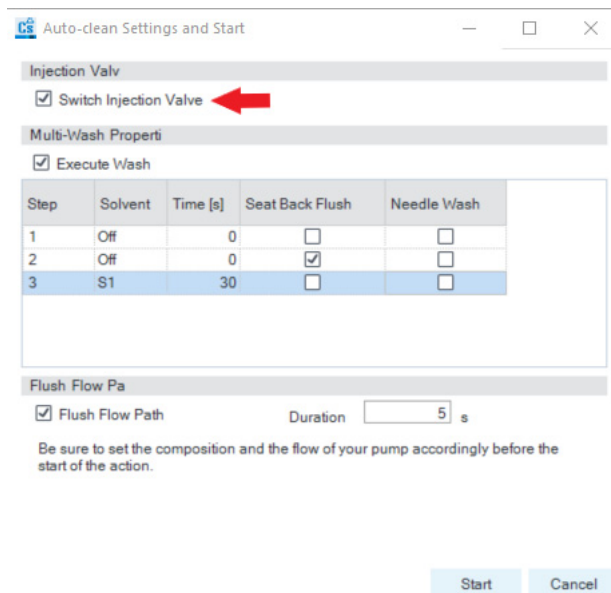


图 7 上下文菜单

- 检查密封垫清洗管线和过滤器是否存在缠绕、泄漏或堵塞。
- 检查废液管是否存在阻塞，确保溶剂废液可以自由排出：
 - 如果溶剂废液在管线中产生沉积，则传感器无法正常运行。

进样器建议

- 关闭或长期待机前，始终
 - 使用 HPLC 等级水清除缓冲液（请参见第 16 页的冲洗程序）。
 - 用水对进样器进行至少 15 分钟的冲洗（对于多重清洗选项，则为针外部清洗和针座反冲洗）。
 - 进行目视检查，必要时手动清洁盐残留物。
 - 使用纯 ACN 等强溶剂去除污染物质。
 - 使用自动清洁功能冲洗进样器，同时反复切换进样阀。



- 对于针或针座反冲洗功能，请务必使用全新的清洗溶剂。
- 将用于针清洗或针座反冲洗的清洗溶剂容器放到溶剂箱中。
 - 根据样品和流动相的属性，使用合适的溶剂。

注意

针清洗溶剂的成分应该是可溶性最强的兼容溶剂（最强的稀释剂）。选择清洗溶剂是方法开发的一部分。对于许多应用来说，将 50 – 100 % 的有机溶剂混合到蒸馏水中是个不错的选择。

- 检查废液容器的清洗口是否连接了排放管。
- 为每个样品瓶填充足够所有进样使用的样品溶液。
 - 仅使用 Agilent 建议的样品瓶。
 - 不要过度填充样品瓶，只需将每个样品瓶填充到 90 % 即可。
 - 从相同的样品瓶抽取大容量或进行多次抽取时，请使用预先切割好的隔垫。
- 对样品进行过滤、换瓶或离心，将其与不溶性固体分离。

注意

样品溶剂不应有颗粒，最好经过过滤。

- 请注意，样品溶剂与建议的流动相应尽可能匹配。

多重清洗

多重清洗选项旨在降低交叉污染，并且可以安装到任何 Agilent Multisampler 中。

该选项可通过以下方式减少重要样品的交叉污染：

- 使用多达三种不同的溶剂进行外部针清洗
- 使用多达三种不同的溶剂进行针座反冲洗

对于含盐的流动相，建议不要使用多重清洗选项，这是因为盐会在针和针座上结晶。由于多重清洗液压箱的流路原因，当计量设备在进样前移动到初始位置时，流动相会从针头上流出，并可能掉落到针座上。这是预期的行为，与进样路径清洁设置无关，并不代表泄漏。

如果在拥有含盐流动相的系统上安装了多重清洗选项，为避免盐在针和针座上累积，建议每天用水冲洗 Multisampler 15 分钟，并对针和针座进行目视检查。必要时，使用蘸有蒸馏水的无绒纸巾手动擦拭仍有盐残留物的针、针座或其他部件。

应该何时使用多重清洗选项？

- 如果系统仅用于反相应用且流动相中没有沉淀化合物。
- 如果系统用于带有含盐流动相的应用，则建议不要使用多重清洗选项。但是，如果安装了该选项，则针和针座上可能出现结晶。应遵循以下做法：
 - 每天用水冲洗 15 分钟以去除盐残留物。
 - 进行外部针清洗和针座反冲洗。
 - 目视观察针/针座/清洗口是否有盐残留物。
 - 必要时手动清洁针/针座/清洗口。

注意

如果未遵循这些程序，则会导致针和针座堵塞。

- 如果系统用于带有含盐流动相的其他应用和反相应用，则建议不要使用多重清洗选项。持续释放盐残留物的风险很高，而且会对反相色谱法产生干扰，甚至会造成系统堵塞。

有相当数量的溶剂会在多重冲洗流路的管线中老化，这可能导致高灵敏度 UV 和 MS 测量中出现高背景。为缓解这种情况，建议在开始实际 LC 分析之前，将所使用的每条多重冲洗管线中的溶剂灌注至清洗口，并将 S1 管线（初始色谱条件）灌注至针座至少 5 分钟。

带可选内置过滤器的泵和进样器的建议

通常来说，UHPLC 色谱柱的生命周期限制因素为背压过高。样品中的颗粒物是通过色谱柱的入口滤芯收集的，这会导致背压上升，直至达到系统压力限值。建议使用内置过滤器来防止色谱柱滤芯堵塞（尤其是在样品准备不允许进行过滤或样品可能会造成沉淀时）。

以下模块可配备额外的内置过滤器：

- 四元泵（G7104A、G7104C、G4204A、G7131A、G7131C）：
 - 内置过滤器组件，材料：不锈钢 (5067-5407)
 - 生物兼容性内置过滤器组件 (5720-0003)
- 1290 Infinity 和 1290 Infinity II Agilent 自动进样器（G5668A 除外）：
 - 1290 Infinity II 内置过滤器套件 (5067-6189)
 - 1290 Infinity II Bio 在线过滤器工具包 (5720-0020)

这些标称孔径为 0.3 μm 的内置过滤器可过滤样品或 UHPLC 系统中的颗粒物，防止 UHPLC 色谱柱堵塞。

内置过滤器的优点：

- 内部体积很小
 - 使用刚性毛细管延迟体积为 1.3 μL
 - 使用挠性毛细管延迟体积为 1.6 μL
- 指定在高压环境下工作（最大工作压力 1300 bar）

建议将内置过滤器安装到泵中，以防止下游系统因以下原因阻塞：

- 所用的溶剂组合可能在混合后发生沉淀
- 使用小粒径色谱柱时运行使用缓冲液或添加剂的应用

有效使用内置过滤器的一般提示：

- 使用前过滤溶剂。
- 遵守最佳实践。
- 对于 G4204A、G7104A/C 和 G7131A/C 泵，每周对泵中的过滤器进行反冲洗（从上下文菜单启动“反冲洗过滤器”）。

小心

阀损坏

- ✓ 仅在安装了内置过滤器时使用过滤器冲洗模式，否则压力脉冲可能会导致多功能阀损坏。

- 对于安装在进样器上的内置过滤器，每 1000 次进样或背压上升 15 % 时更换过滤器滤芯（内置过滤器的滤芯 0.3 μm ，每包 5 个 (5023-0271) 或生物兼容性内置过滤器的滤芯 0.3 μm ，每包 5 个 (5320-0022))。

注意

如需进一步参考，请参见《技术说明 G7167-90130》。

色谱柱建议

- 仅按照标记的方向使用色谱柱。
- 务必使用适用于特定色谱柱的接头。
 - 不同供应商的色谱柱需要使用尺寸不同的接头。
 - 使用不合适的接头可能会导致峰扩散或色谱柱损坏。
 - 使用不同开发商的色谱柱时，Agilent 建议使用 InfinityLab 接头来解决接头不兼容的问题。
- 务必遵守色谱柱用户指南中规定的操作和应用限制。
- 使用前先对色谱柱进行平衡（使用 10 – 20 色谱柱积）。
 - 对拥有添加剂的最终溶剂进行平衡时，建议使用不含添加剂、成分正确的流动相进行中间冲洗。
- 建议使用保护柱保护色谱柱，提高其使用寿命。

注意

长期保存色谱柱应一直使用合适的存储溶剂，有关所用色谱柱的详细信息，请参见色谱柱包装中的用户指南。

检测器建议

小心

经常开灯和关灯

灯寿命缩短

- ✓ 避免不必要的开灯/关灯。

注意

灯关闭后再次点亮前，存在安全期/等待时间。

- 将灯预热至少 1 h。
- 保持所有模块的环境和环境温度稳定，对检测器来说尤其如此。
 - 不要将检测器暴露于阳光直射下。
 - 不要将检测器暴露于 HVAC 过大的气流中。
- 在最大光强卡套流通池后连接第二个检测器时，请安装泄压阀（使用 DAD 检测器 G4212A/B 和 G7117A/B/C 时，部件号为 G4212-68001；使用 FLD 检测器时，部件号为 0100-3150）。
- 使用适用于每个检测器类型的废液线路。避免挤压流通池出口后的废液管。
- 通过使用异丙醇或其他有机溶剂进行冲洗来确保检测器流通池中没有气泡，直至达到稳定基线。
- 仅限 RI 检测器：使用新鲜的溶剂冲洗用于当前应用的参比和样品侧。
- 使用后冲洗流通池。
 - 使用 HPLC 等级水去除盐分。
 - 使用异丙醇去除有机溶剂。
- 取下用于存储的流通池前，请为其填充异丙醇，以防止藻类生长。

生物兼容性和生物惰性系统建议

- 确保所有物品（接头、毛细管、内置过滤器、色谱柱等）符合生物惰性/生物兼容性要求。
 - 请注意，一些生物相关应用的色谱柱拥有不锈钢外壳，可能会在流路中产生铁和其他金属离子。这可能会导致吸收磷酸化核苷酸等敏感样品。在这种情况下，请使用带有 PEEK 内衬的色谱柱。
- 将系统用于高浓度的盐后，请用大量的水进行冲洗，以避免盐晶造成的堵塞。
- 如果压力下降到 20 bar 以下，则无法保证 1290 泵在分析过程中可靠运行。为了得到最佳的结果，压力应持续不低于 50 bar。因此，在使用产生低背压的色谱柱（<50 bar，例如带有 1290 LC 系统的 SEC 色谱柱）时，请在泵和进样器之间安装限流管 毛细管 MP35N 0.12 mm x 2 m (5005-0046)，以便达到不低于 50 bar 的压力。
- 如果安装了多重清洗选项，则每天用水冲洗 Multisampler（请参见第 12 页的 [多重清洗](#)）。
- 对于所有四元泵，按照建议使 MCGV 保持不产生盐结晶，请参阅第 7 页的 [针对 MCGV 的建议](#)

小心

Agilent 生物惰性和 Bio LC 系统不应受到钝化或类似程序的影响

这可能导致系统内表面出现不可逆损坏

- ✓ 请勿对生物惰性和生物兼容性系统执行钝化或类似程序。

冲洗程序

- ✓ 使用含盐流动相时，应使用该程序。该程序需要定期执行，至少每周一次，或在长期待机或关闭前进行，以清除与溶剂接触的流路和表面上的盐结晶。如何准备系统关闭请参见第 6 页的 [关闭系统](#)。
- ✓ 对于从含盐流动相切换到反相应用（或任何使用高含量有机物运行的应用），必须使用该程序，因为这个切换过程会产生盐沉淀物。
 - 使用推荐的储存溶剂冲洗色谱柱，确保该溶剂与当前流动相相同且不会产生沉淀。
 - 使用联管替换色谱柱，使用装有室温 HPLC 等级水的新瓶子替换含盐溶剂瓶。
 - 使用无绒纸巾清洁瓶子头部组件，以尽可能减少剩余的盐溶液进入新水瓶所带来的交叉污染。
- 自动进样器：至少用水冲洗 15 min 以清除所有管道中的盐残留物，多重清洗选项请使用针清洗和针座反冲洗，目视观察针/针座/清洗口是否有盐残留物，必要时手动清洁针/针座/清洗口。
- 单独冲洗每个泵入缓冲液的泵通道，以 5 mL/min 的流量冲洗至少 10 min。
- 用水冲洗整个系统流路，以 2 mL/min 的流量冲洗至少 10 min。在该步骤过程中，每隔 1 min 切换进样阀和色谱柱选择阀（如已安装）的位置，然后重复该步骤，直至每个位置被选择冲洗至少 5 分钟。
- 更换水和新鲜溶剂瓶，以尽可能减少盐的交叉污染。

1290 Infinity 和 1290 Infinity II 泵的额外信息

准备泵

Agilent 1290 Infinity 和 1290 Infinity II 泵配有自动冲洗阀。这能够实现配有手动冲洗阀的 Agilent 泵所不具备的许多其他功能。可以通过软件准备泵（设置参数和启动**清洗**、**调节**或**注入**功能）。

清洗

使用清洗功能进行以下操作：

- 使用新的或不同的溶剂填充系统。
 - 确保新溶剂与之前的溶剂混合。
 - 如果需要，可通过使用含有混合溶剂的中间步骤来防止脱气机或泵损坏。
- 消除管或泵头中的气泡。
 - 泵已经有几小时或更长时间处于空闲状态（空气可能已经扩散到溶剂管线中）。

一旦清洗过程结束，模块会再次自动切换至分析状态。

调节

如果泵头中存在小气泡，则泵的整体性能可能受到影响，流量准确度/精度也会受到负面影响。压力增加和/或检测器基线出现波动时，可以看到这种现象。此类情况的可靠提示不易察觉，但是会缓慢提高调谐信号值（低于 -1）。为了有效去除空气，可以使用“调节”功能。调节期间，泵会向系统（色谱柱）输送流量，会使用上一次使用的方法设置，例如流量、组分和最大压力。在调节期间，无法进行样品分析。

使用合适的流速（例如 1.5 mL/min）、组分设置（例如 A: 50 % B: 50 %）和背压 (>200 bar)，确保有效清除所有泵头中的气泡。

如果发现以下情况，请对泵进行调节：

- 压力波动过大。
- 组成波动过大（基线噪音/混合噪音 - 噪音水平随着组成而变化），确保正确设置了溶剂类型且没有证据表明泵发生了泄漏。

必须进行调节的情况：

- 长时间待机后
- 溶剂耗尽后
- 维护或维修后

小心

填充空溶剂管线

密封垫损坏

- ✓ 使用进样针或清洗功能填充空的溶剂管线。
- ✓ 请勿使用注入程序填充空的溶剂管线。

注入

如果空气进入泵头且无法通过 15 分钟的调节来去除，则“注入”功能会很有用。此模块和所有泵传动将同时高速吸取溶剂，并将溶剂输送到自动冲洗阀的废液位置。完成 20 次后，会对阀和转子密封垫产生压力。因此，应仅将其作为最后一种方法，然后再使用进样针强行填充泵头，或尝试维修泵头。

使用“注入”功能可以：

- 释放可能会导致阀卡住。

所述的功能可通过驱动装置界面触发：

- 1290 Infinity 和 1290 Infinity II

注意

对于参数设置，请参见第 9 页的图 3。

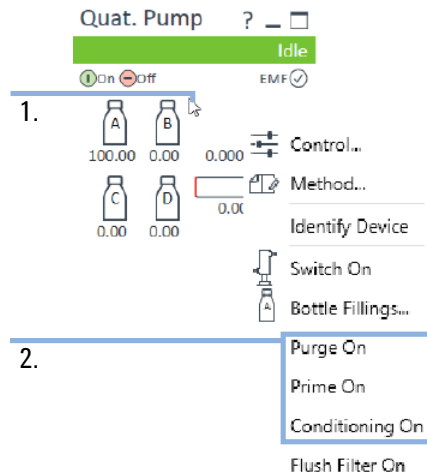


图 8 准备泵 (1290 Infinity)。

1. 右击模块面板
2. 选择合适的功能来启动程序

用户优化的“准备泵”上下文菜单会替代经典菜单：

- 1290 Infinity II 泵

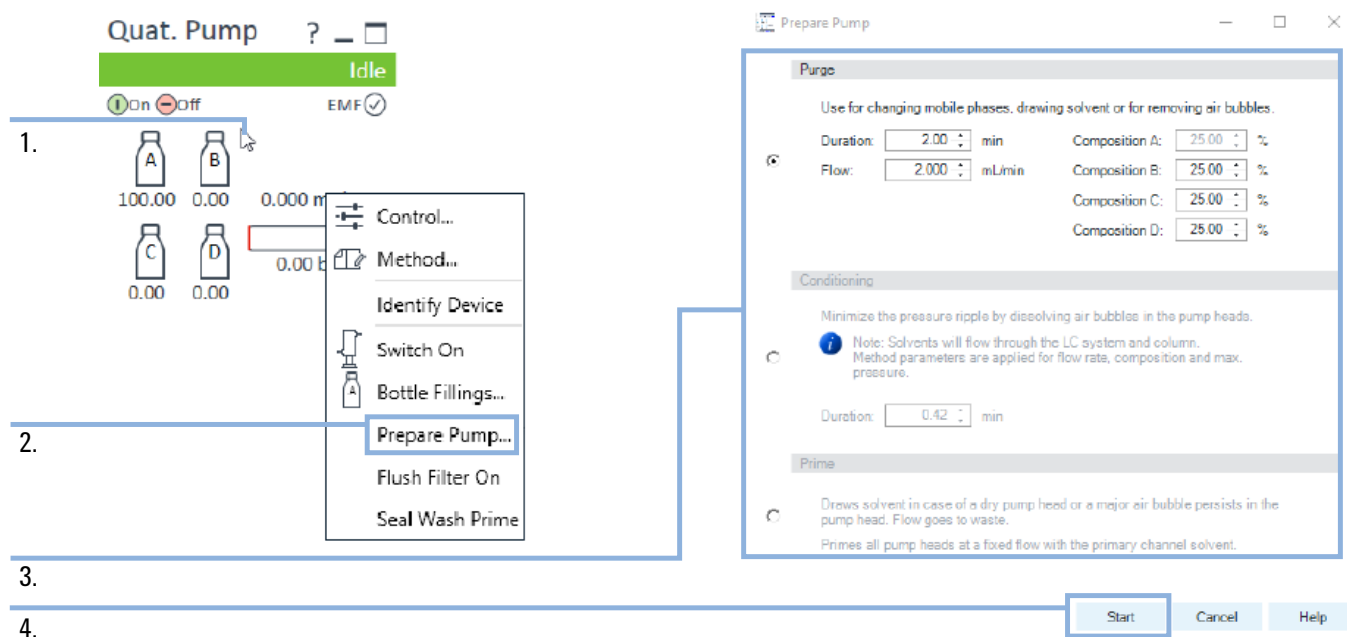


图 9 准备泵（1290 Infinity II 泵）

1. 右击模块面板
2. 选择**准备泵...**
3. 选择程序并填写适当的参数
4. 单击**启动**运行所选程序

Agilent InfinityLab HPLC Advisor 应用

Agilent InfinityLab HPLC Advisor 应用提供了一整套有用的工具来帮助您完成 HPLC 上的日常工作，无论您是靠近还是远离仪器。这些工具适用于所有 HPLC 仪器，无论品牌和型号如何。

您可以通过以下方式之一用手机下载该应用：

- 直接在 Google Play 或 Apple Store 中搜索 “HPLC Advisor”
- 打开以下链接
 - Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agilent.hplcadvisor>
 - Apple App Store: <https://apps.apple.com/app/hplc-advisor/id1566882318>
- 扫描以下二维码（对 Android 和 iOS 均适用）

