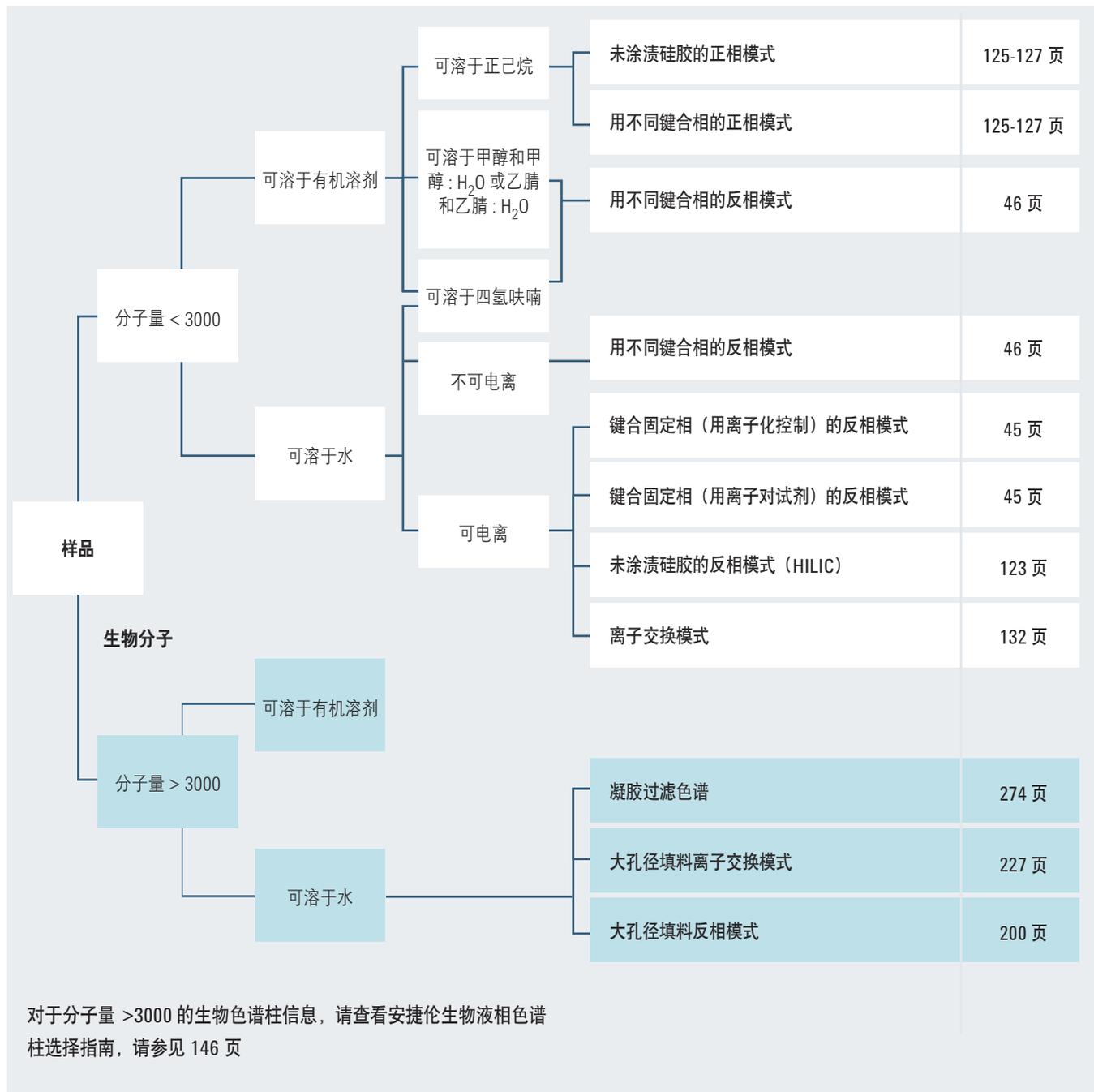


液相色谱柱选择

要使用下面的色谱柱选择指南流程图，只需根据分析物和流动相逐步查找即可。在最右侧，依照所指的页码找到您最后选择的色谱柱。



经许可，引自 "Practical HPLC Methodology and Applications." Brian A. Bidlingmeyer, John Wiley & Sons, Inc., New York, p. 109

安捷伦反相键合相快捷指南

ZORBAX RP-HPLC 色谱柱	使用与应用建议	页码
Poroshell 120	<ul style="list-style-type: none"> • 表面多孔层填料，高柱效，低柱压 • 用 2.7 μm 填料获得亚 2 微米柱效 • 有封端和未封端 C18 和 C8 固定相，以及各种其他固定相可进行选择性优化 • 与 HPLC 和 UHPLC 液相色谱仪兼容 	24
Eclipse Plus 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> • 方法开发的首选色谱柱 • 使用寿命长, 适合 pH 2-9, 对碱性、酸性和中性化合物实现可靠分离 • 碱性化合物分析可获得出色峰形 • 1.8、3.5 和 5 μm 柱具有高分离度和高柱效 • 严格的 QA/QC 测试, 保证长期的高重现性 	46
Eclipse XDB 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> • 有四种选择性适用于灵活的方法开发 • 在宽 pH 范围 (pH 2-9) 内的高性能 • 为酸性、碱性和中性化合物分离提供良好峰形 • 超密键合和双封端使寿命延长 • 用 1.8 μm 和 3.5 μm 柱进行快速、超快速和高分离度分离 • 从毛细管柱到制备柱的多种选择 	54
StableBond (SB) 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> • 碱性、酸性和中性化合物 • 低 pH (1-2) 条件下具有卓越稳定性 • 用高温 (C18 最高到 90 $^{\circ}\text{C}$, C8、C3、Phenyl、CN 和 Aq 最高至 80 $^{\circ}\text{C}$) 和低 pH 值用作附加的选择性工具 • 对于不同选择性有多种键合固定相选择 (C18、C8、C3、CN、Phenyl、Aq) • 将含甲酸、醋酸或 TFA 的流动相用于 LC/MS, 可使用含甲酸、醋酸或 TFA 的流动相用于 LC/MS • 采用含 TFA 的流动相分离多肽和蛋白质 • 用 1.8 μm 和 3.5 μm 柱进行快速分离 	62

(接转下页)

安捷伦反相键合相快捷指南

ZORBAX RP-HPLC 色谱柱	使用与应用建议	页码
ZORBAX Rx 现提供 RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> 在低 pH 值时分离碱性、酸性和中性化合物的通用柱, 具有不同于 SB 色谱柱的选择性 Rx-C8 与 SB-C8 相同 	70
Bonus-RP 现提供 Fast LC/UHPLC RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> 用含水较高的流动相分离碱性化合物 在中等 pH 或低 pH 下分离碱性、中性和酸性化合物的通用柱; 在低 pH 下特别稳定 利用不同选择性分离多肽 用 3.5 μm 柱进行快速分离 	76
Extend-C18 现提供 Fast LC/UHPLC RRHD (1200 bar) 和 RRHT (600 bar) 柱, 1.8 μm	<ul style="list-style-type: none"> 在高于碱性化合物的 pKa 条件下分离游离形式的碱性化合物; 在高 pH 条件下分离碱性、酸性和中性化合物; 最高可达 pH 11.5 将氢氧化铵用作流动相添加剂, 用于 LC/MS 分离小分子化合物或多肽 在高、中等范围和低 pH 时分离, 以改变选择性 使用 3.5 μm 色谱柱快速分离 	72
早期的 ZORBAX 柱	使用与应用建议	页码
ZORBAX	<ul style="list-style-type: none"> 在低 pH 条件下对碱性、酸性、中性化合物进行常规分离, 与 SB 柱的选择性不同; 活性硅醇基数比 SB 柱多 在较中性的 pH 条件下进行“混合模式”分离 现提供 ODS、C8、CN 和 ODS “Classic”固定相 (未封端) 	81

提示与工具

液相色谱手册: 液相色谱柱和方法开发指南

本手册将使您对液相色谱柱的正确选择简单易行, 并且含有大量的技巧和提示, 让您的工作更轻松、效率更高 (5990-7595CHCN)。

如需索取该手册或下载移动版, 请访问 www.agilent.com。



其他安捷伦反相柱的快捷指南

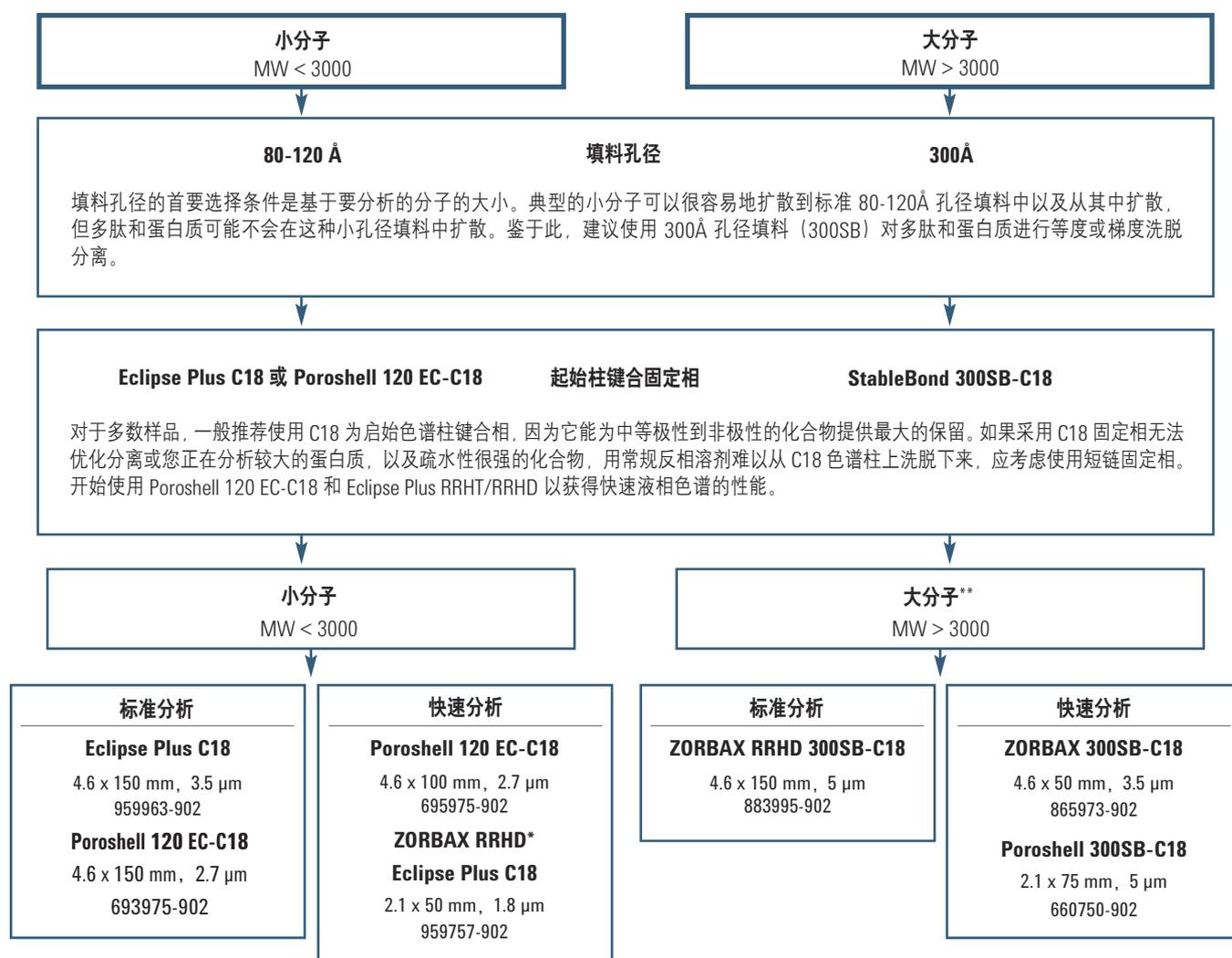
Pursuit 系列	使用与应用建议	页码
Pursuit HPLC	<ul style="list-style-type: none"> • 全系列固定相, 包括 C18 和 C8 • 二苯基利用了高偶极矩氢键键合和 pi-pi 作用机理, 对芳香族化合物有不同的选择性 • PFP 色谱在反相色谱条件下对极性 (卤代) 分析物和位置异构物具有出色的分离性能 	85
Pursuit XRs 和 Pursuit XRs Ultra	<ul style="list-style-type: none"> • 具有更大比表面积和更小的孔径, 与 Pursuit 系列固定相互补 • 由于采用特殊硬件和装柱工艺, Ultra 柱耐压达 600 bar 	85
Polaris 系列	使用与应用建议	页码
C18-A 和 C8-A 提供 3.0 μm 、5.0 μm 和 10 μm 柱 (仅 C18-A)	<ul style="list-style-type: none"> • C18-A 和 C8-A 为常规极性应用提供了不同的选择性 • 采用氢键受体封端设计 	96
Amide-C18 现提供 3.0 μm 和 5.0 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 由于没有空间位阻, 选择性略微不同 • 嵌入了酰胺基团, 与 ZORBAX Bonus-RP 相似 	96
C18-Ether 和 C8-Ether 现提供 3.0 μm 和 5.0 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 采用醚基封端, 为选择性差异创造了极性更大的填料表面 	96
其他安捷伦色谱柱	使用与应用建议	页码
TC-C18 (2) 现提供 5 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 极性化合物和非极性化合物的混合物 (包括强碱性化合物) 的理想之选 	102
HC-C18 (2) 现提供 5 μm 柱	<ul style="list-style-type: none"> • 高柱效, 高保留的选择 • 载碳量 17% • 为碱性化合物分离提供卓越的峰形 	102

ZORBAX 反相液相色谱柱选择流程图

适用于小分子和大分子分析

大多数色谱工作者都将反相液相色谱作为其主要的分析技术之一。反相液相色谱可以用于分析离子型和非离子型化合物。因此，本 ZORBAX 色谱柱选择流程图的重点是反相柱的选择。要更轻松地为分析小分子和大分子化合物的方法开发选择反相柱，应遵循下列几页的流程。

本流程图提供了为小分子和蛋白多肽样品方法开发选择初始色谱柱的信息，并包括如何确定键合相和色谱柱配置。



* 1290 Infinity II 液相色谱或其它 1000 bar 以上压力限的 UHPLC 仪器的首选

** 有的大分子可以使用小分子分析柱进行分离

关于大分子化合物分析参考生物色谱柱的章节

色谱柱和流动相指南：反相

HPLC 柱包含两部分内容：色谱柱固定相和色谱柱硬件。有关正确的色谱柱固定相，请参考各种键合相的目录部分。关于色谱柱硬件和填料粒径的选择，请参见色谱柱规格和快速分离等相关章节，包括 Agilent ZORBAX 快速分离高通量柱、溶剂节省柱、毛细管柱和 PrepHT 柱。



ZORBAX 快速分离高通量 (RRHT) 色谱柱

孔径的选择

如果溶质分子量小于 3000，可选择小孔径（60-120Å）柱填料，否则，应使用 300Å 孔径的柱填料。

粒径的选择

高效液相柱填料粒径一般是 5 μm ，现在方法开发主要采用 3.5 μm 及更小的色谱柱。如果需要进行高速分析或更高分离度分析，可以使用 1.8 μm 和 2-3 μm 粒径的填料。这些填料的色谱柱越短，越可能获得更快速的高分离度分离，1.8 μm 填料粒径具有最高的柱效，2.7 μm 表面多孔填料能提供类似结果。从 1.8、1.9、2.7、3.5 和 5 μm 填料粒径中进行选择，从最小填料粒径开始进行 HPLC 或 UHPLC 分析——400 bar、600 bar 或 1200 bar，以获得最好结果。

色谱柱柱型

在过去的几年中，选择最佳色谱柱规格进行方法开发已发生巨大变化。现在更常用的是 3.0 mm 内径或 2.1 mm 内径柱，而不是 4.6 mm 内径柱，因为其溶剂用量较少，而且能与质谱兼容。较短的 50 mm、75 mm 和 100 mm 长的色谱柱是良好的起始选择，只有当需要更高分离度或使用 3.5 μm 和 5 μm 粒径色谱柱时才使用长柱。

提示与工具

在您为分析方法选购正确的液相色谱柱时，您是否需要帮助？尝试使用 色谱柱选择工具 eSelector 工具：用于色谱柱或光谱配件选择的工具。请访问：

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/chromatography-spectroscopy-lab-supplies/eselector-tools>



硅胶、聚合物和键合相

基本填料

液相柱的基本填料通常采用最高纯度的全多孔硅胶填料，与大多数安捷伦色谱柱中使用的填料一样，如 ZORBAX、Pursuit 和 Polaris。当然也有更多选择，包括在高 pH 下稳定的聚合物材料（常用于 PLRP-S 柱）和表面多孔硅胶填料（Poroshell 120 柱使用）。高纯度 B 型硅胶，包括 ZORBAX Eclipse Plus 中使用的 ZORBAX Rx-Sil 和表面多孔层 Poroshell 120，为大多数方法的首选。A 型硅胶，如 ZORBAX SIL，用于早期的 ZORBAX 柱，仍在生产并为许多方法所用。

键合相

键合相的首选材料为 C18 或 C8，建议起始色谱柱选择 Eclipse Plus C18 或 Poroshell 120 EC-C18。这两种色谱柱能提供出色的峰形，能在 pH 2-9 范围内使用，并适用于 LC 和 LC/MS 典型的流动相。如果目标样品溶质在这类色谱柱上没有完全分离，CN 和苯基柱——包括苯基、苯基己基和二苯基柱——可以提供与直链烷烃显著不同的选择性，而对分离产生影响。

通常，大分子溶质，如蛋白质，在短链反相柱（C3、CN、C8）上分离最好，而多肽和小分子物质则要在长链柱（C18）上分离。但也有许多例外。例如，用短链柱也可以有效地分离多肽，疏水肽在较长链柱上显示了更好的回收率。因此，开始实验时最好选择在疏水性居中的固定相（如 C8），然后根据初步实验结果和样品的溶解度性质改用疏水性更强或亲水性更强的固定相。

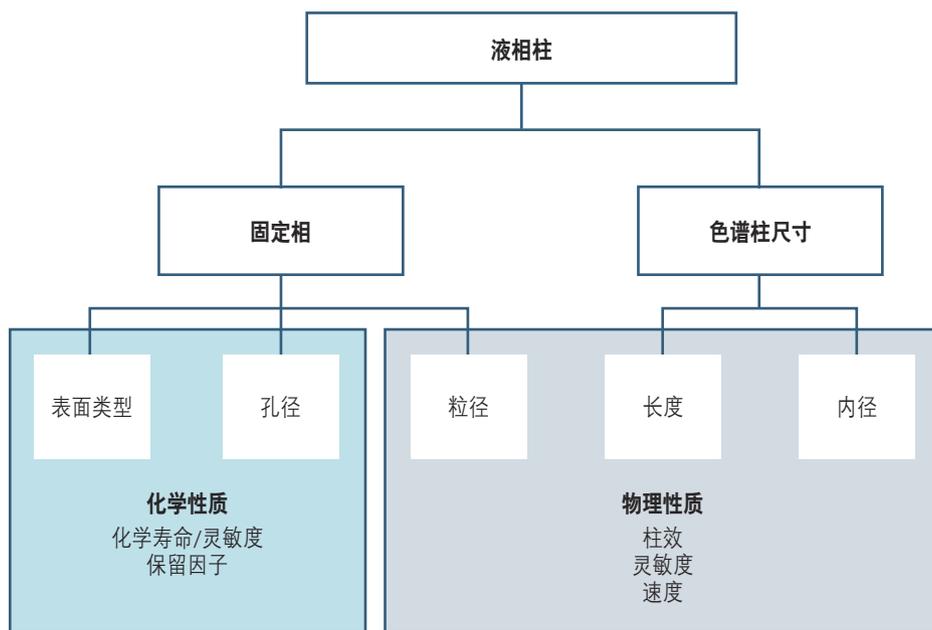
聚合物

当需要能在极低和极高 pH 条件下运行的色谱柱时，聚合物填料是硅胶基质填料的替代选择。聚合物填料适合于小规模色谱，特别是 LC/MS，因为聚合物填料化学稳定性好，并且不浸出可溶物或颗粒物。例如，安捷伦 PLRP-S 色谱柱装填的反相球形聚合物填料的基质是苯乙烯/二乙烯基苯共聚物，并带有疏水性表面。用于反相色谱模式时，聚合物填料无需键合相。这些刚性的大孔颗粒可以被涂覆和衍生，以获得各种官能团，包括弱阳离子、强阳离子和阴离子交换剂。

pH 值和流动相

对于反相系统流动相的选择，应首先考虑有机改性剂的选择。乙腈是最常用的有机改性剂。使用含乙腈、甲醇和四氢呋喃（THF）流动相的选择性和样品保留有明显区别。这些溶剂对样品的溶解性可能不同，需要使用指定的溶剂。某些改性剂不能在某些波长下进行 UV 检测（如甲醇在 200 nm 下）。

在开发稍微改变条件也不受影响的耐用方法时，流动相中含水部分的 pH 和离子强度都是重要参数。对于离子型化合物，不同形态的保留随 pH 改变而明显不同。在这种反相系统中要使保留和分离度稳定，控制 pH 非常重要。通常，将 pH 设定在 2 到 4 之间，是 pH 轻微改变对保留影响最小的最稳定条件，建议大多数样品（包括碱性化合物和一般弱酸）方法开发从这段 pH 开始。



运行 LC/MS

为 LC/MS 选择液相色谱柱时，色谱柱工作者需要考虑到分析方法和分离的多个方面，一般包括分离度、流速和固定相的选择。大多数情况下，对于相对简单的样品，较短的高分离度色谱柱是首选。这些色谱柱适合高通量分析，同时还具有较高的分离效率。窄径的超高压快速高分离度 (RRHD) 色谱柱用于 (> 600 bar) 的分离，Poroshell 120 色谱柱 (< 600 bar) 即使是短柱也能提供较高的分离度。对于更多复杂的样品，用户应该尝试较长的色谱柱。

因为多数 LC/MS 分析时流速较低 (流速一般从 $\mu\text{L}/\text{min}$ 到 $1\text{ mL}/\text{min}$)，选择较窄内径的色谱柱是用户的最佳选择。安捷伦的溶剂节省柱 (内径 3.0 mm) 和窄径柱 (内径 2.1 mm) 一般消耗溶剂较少，并且比较大内径的色谱柱具有更高的分离度和灵敏度。

绝大多数情况下，最佳的键合相是封端的 C18。Eclipse Plus C18 是一款高性能、封端的 C18 固定相，现提供亚 $2\ \mu\text{m}$ RRHD 和 RRHT 色谱柱类型。对于 LC/MS 的快速高通量分离，Poroshell 120 EC-C18 是一个不错的选择。Poroshell 的筛板较大，因此更适合较脏的 LC/MS 样品，例如血浆 (使用较小孔隙率筛板时可能堵塞色谱柱)。

Eclipse Plus C18 和 Poroshell 120 EC-C18 两种固定相均能在较宽的 pH 范围内使用，并可以使用挥发性缓冲液，例如乙酸和甲酸。

提示与工具



2020 版药典液相色谱流方法转化计算工具

这是一个免费的方法转换器，帮助您快速地按照药典方法进行 UHPLC 方法转换。
扫描二维码下载。

安捷伦特奉上精心设计的

2020 版中国药典液相方法计算器



识别二维码并简单注册，获取液相方法转换计算器

将您的方法转移到高柱效色谱柱上

用于 UHPLC/快速液相色谱的高柱效色谱柱将帮助您加快分析速度并提高分离度。根据您的仪器配置，您可能需要略微改动您的设置才能充分利用这些色谱柱的优势。

由于它们具有高柱效，因此可快速从更高柱效色谱柱上流出极窄的峰。由于现代液相色谱仪器和数据采集系统能够充分利用这些小颗粒带来的优势，因此，关注仪器配置是获得最佳结果的重要方面。

方法转移的步骤：

检查您仪器配置的规格——您的仪器可能已经配置了高柱效色谱柱。如果没有，请继续。

优化 LC 和 LC/MS 的数据采集速率，对于紫外检测器至少 40 Hz 并且设置快速响应时间——将检测器设置为最高采集速率，然后设置为稍低的采集速率，再比较分离度是否不同。

使用半微量或微量流通池——推荐使用更小的流通池（例如半微量 6 mm/5 μ L 或微量 3 mm/2 μ L）以获得最佳性能。我们还提供最新的卡套式流通池（例如，超低扩散最大光强卡套式流通池，部件号 G4212-60007），提高了 UHPLC 仪器的性能。

提示与工具

对于 Agilent 1290 Infinity LC，如要求超低死体积，请使用超低扩散工具包，该工具包包括一个超低扩散流通池和 0.08 mm 内径毛细管。



尽可能地减小仪器中管路的体积——使用红色（内径 0.12 mm）管线代替绿色（内径 0.17 mm）管线，将使样品通过的管路体积减小一半。这将降低柱外体积产生的峰展宽。确保您的连接管路尽可能的短。您需要检查的主要位置有：

- 自动进样器针座
- 自动进样器至柱温箱——即“TCC”
- 柱温箱至色谱柱
- 色谱柱至流通池（包括整体式流通池入口毛细管的内径）

所有这些毛细管都可以从安捷伦单独定制，根据仪器订购所需的长度，请参见手册 5991-1059CHCN (36-39 页)。

扩展您的梯度程序和进样量——如果您使用梯度洗脱，扩展您的梯度程序和进样量至新的、更小内径的色谱柱，以快速转换方法和避免样品过载。对于等度和梯度洗脱，请确保您扩展进样量，以匹配色谱柱总体积。

使色谱柱上的样品扩散最小——使用溶剂强度与流动相当或更弱的溶剂作为样品溶剂，特别是等度洗脱时。对于任何色谱柱而言，这都是一个好的操作习惯，而对于高柱效色谱柱尤为重要。

提示与工具



Poroshell 120 方法转移视频，观看视频请至 <https://www.agilent.com.cn/zh-cn/products/liquid-chromatography/lc-columns/poroshell120-cn-download>



确保正确连接——安捷伦推荐使用带前、后密封圈的 Swagelok 接头，因为这种接头能使安捷伦液相色谱系统获得最佳密封性能。请使用接头连接仪器，包括阀、热交换器等。压力高达 600 bar 时，强烈推荐 使用聚酮接头。请使用这个接头（部件号 5042-8957）用于 Poroshell 120 色谱柱的连接。对于 RRHD 色谱柱，请使用安捷伦 1200 bar 的可拆卸接头（部件号 5067-4733）。



1200 bar 可拆卸接头 (SV), 5067-4733

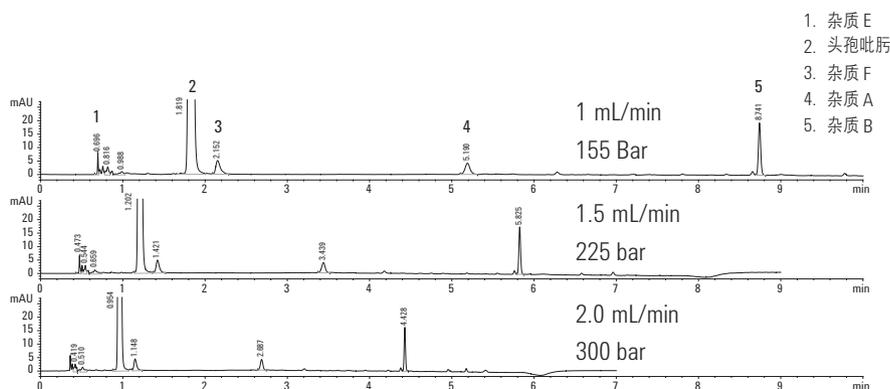
优化流速——对于 Poroshell 120 色谱柱，如果您使用的内径是 2.1 mm，建议启始流速设为 0.42 mL/min；对于内径为 3.0 mm 的 Poroshell 120 色谱柱，我们建议启始流速设为 0.85 mL/min；对于内径 4.6 mm 柱，我们建议启始流速为 1.5 - 2 mL/min。

头孢吡肟及其他杂质的快速分析

色谱柱: Poroshell 120 EC-C18
697975-902
4.6 x 75 mm, 2.7 μ m

仪器: Agilent 1200 Infinity 系列高分离度快速液相色谱系统

检测器: DAD, 254 nm



VHP 接头

安捷伦 1200 bar 可拆卸接头（用于 1/16 外径的毛细管）由一个不锈钢螺丝、一个不锈钢密封圈和一个 PEEK 前密封圈组成。此接头可以用于整个流路，但因为它可以重复使用，并且松紧度保持不变，所以更适合用于热交换器和色谱柱的连接。用这种新型改进的接头取代不能拆卸的、标准不锈钢 Swagelok 接头。极高压力 (VHP) 接头有三种规格——短接头（部件号 5067-4733）、长接头（部件号 5067-4738）和超长接头（部件号 5067-4739）。短接头是最常用的接头，使用率约占 90%。在某种情况下，色谱柱带长螺母时，需要使用长接头。



安捷伦液相色谱柱概览：小分子

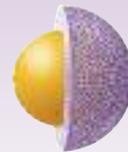
Poroshell 120 色谱柱可以在任何液相色谱仪上作为起始色谱柱用于快速液相色谱分析——固定相与 ZORBAX 系列相同

2.7 μm 比亚二微米填料的反压低 50%；提高实验室总效率的色谱柱

粒径为 1.9 μm, 1.2 μm 实心和 0.35 μm 多孔外层；粒径为 2.7 μm, 1.7 μm 实心和 0.5 μm 多孔外层；
粒径为 4 μm, 2.5 μm 实心和 0.75 μm 多孔外层。色谱柱直径：4.6 mm、3.0 mm、2.1 mm，长度：30-150 mm

与 HPLC 和 UHPLC 均兼容。适合分析酸性、碱性和中性化合物。

也非常适合肽谱分析 Poroshell 120 是任何期待更高分析速度和分离度且降低反压实验室的理想选择



Poroshell 120 色谱柱

Poroshell 120 SB-C18 (USP L1), SB-C8
载碳量: SB-C18 - 7.5%, SB-C8 - 4.5%

Poroshell 120 EC-C18** (USP L1),
EC-C8** (USP L1), 苯基己基 (USP L11)
载碳量: 苯基己基 - 8%

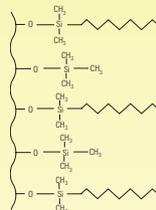
Poroshell CS-C18 (USP L1)
Poroshell 120 EC-CN (USP L10)

**方法开发的最佳固定相

ZORBAX Eclipse Plus**

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
RRHT: 1.8 μm, 600 bar
长度: 30-250 mm
内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 制备柱

C18 (USP L1),
C8 (USP L7),
苯基己基 (USP L11),
PAH (USP L1)



为酸性、碱性和中性样品提供高性能和出色的峰形。

样品应用

环境保护: EPA 方法 1694, 废水中的违禁药和处方药

食品安全: 喹诺酮抗生素

制药行业: 氯霉素、辛伐他汀、大黄酚 (中药)、苯丙胺、甲胺咪硫

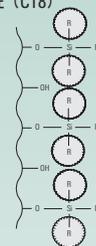
双封端 (PAH 未封端)	填料粒径: 1.8 μm, 3.5 μm, 5 μm
温度上限: 60 °C	pH: C18, C8, 2.0-9.0;
孔径: 95 Å	PAH, 苯基己基, 2.0-8.0
比表面积: 160 m ² /g	载碳量: C18: 9%; C8: 7%; 苯基己基: 9%; PAH: 14%

尽善尽美的产品——出色的峰形、柱效、分离度和寿命

ZORBAX StableBond

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
RRHT: 1.8 μm, 600 bar
长度: 20-250 mm
内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 制备柱、毛细管柱 (C18)

SB-C18 (USP L1),
SB-C8 (USP L7),
SB-C3 (USP L56),
SB-Phenyl (USP L11),
SB-CN (USP L10),
SB-Aq



对酸性、碱性和中性样品提供高性能和出色的峰形，低 pH 条件下具有出色的寿命。

样品应用

化学/化工行业: Triton

环境保护: 饮用水中的有机酸、农药

食品安全: 花青素、羟基苯甲酸酯、三聚氰胺

制药行业: 镇痛药、麻醉药、中药

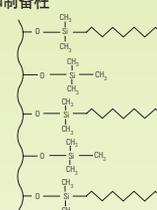
未封端	pH: 1.0-8.0 (SB-C18 为 0.8-8.0)
温度上限: 80 °C (SB-C18 为 90 °C)	载碳量: C18: 10%; C8: 5.5%; C3: 4%; 苯基: 5.5%;
孔径: 80 Å	比表面积: 180 m ² /g
填料粒径: 1.8 μm, 3.5 μm, 5 μm, 7 μm	CN: 4%; Aq: 专利

最适合于低 pH 流动相——对于方法开发非常重要

ZORBAX Eclipse XDB

RRHD: 1.8 μm, 耐压达 1200 bar;
RRHT: 1.8 μm, 600 bar
长度: 15-250 mm
内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 毛细管柱和制备柱

C18 (USP L1),
C8 (USP L7),
Phenyl (USP L11),
CN (USP L10)



对碱性、酸性和中性化合物提供良好的峰形，在较宽的 pH 范围内 (pH 2-9) 具有较高的性能。超密键合和双封端使得这款色谱柱具有较长的寿命。

样品应用

环境保护: 水中的除草剂/农药、类固醇

食品安全: 食品色素、芳香增味剂、

毒枝菌素、环氧酚醚树脂类罐头涂料

制药行业: 北美黄连碱及相关生物碱类、抗抑郁剂、去炎松

双封端	pH: 2.0-9.0 (对于 CN, 2.0-8.0)
温度上限: 60 °C	载碳量: C18: 10%; C8: 7.6%; 苯基: 7.2%;
孔径: 80 Å	比表面积: 180 m ² /g
填料粒径: 1.8 μm, 3.5 μm, 5 μm, 7 μm	CN: 4.3%

在宽 pH 范围内具有高性能

Pursuit/ Pursuit XRs

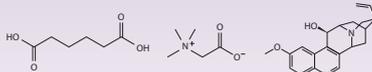
长度: 30-250 mm
内径: 2.0 mm, 3.0 mm, 4.6 mm; Prep

C18 (USP L1), C8 (USP L7),
Diphenyl (USP L11), PFP (USP L43),
PAH (USP L1), Si (USP L3)

Pursuit XRs 具有更高的上样量;
Pursuit XRs Ultra 具有更高的压力稳定性

封端 (Pursuit XRs Si 除外)	pH: 2.0-8.0
孔径: 200 Å (Pursuit), 100 Å (Pursuit XRs)	载碳量: Pursuit C18: 12.9%; Pursuit C8: 7.4%; Pursuit Diphenyl: 7.3%; PFP: 6.3%; XRs C18: 22%; XRs Ultra C18: 23.3%; XRs Ultra C8: 15%; XRs Ultra Diphenyl: 14.6%
比表面积: 200 m ² /g (Pursuit); 440 m ² /g (Pursuit XRs)	
填料粒径: 3 μm, 5 μm, 10 μm	

不同选择性的可靠色谱柱



封端: EC-C18, EC-C8, Phenyl-Hexyl, Bonus-RP (三重), EC-CN, HPH-C18, HPH-C8, CS-C18, AQ-C18
 未封端: SB-C18, SB-C8 和 SB-Aq
 温度上限: 60 °C (EC-C18/C8, 苯基己基, Bonus-RP, HPH-C18/C8, CN, PFP); 80 °C (SB-C8, SB-Aq, Aq-C18, HILIC-Z); 90 °C (SB-C18, CS-C18)
 孔径: 120 Å; 100 Å (HPH, CS-C18)
 比表面积: 130 m²/g; 95 m²/g (HPH, CS-C18) pH: 1.0-8.0 (SB-C18, SB-C8, SB-Aq, Aq-C18); 2.0-8.0 (EC-C18, EC-C8, 苯基己基, CN, PFP, Bonus RP); 1.0-11.0 (CS-C18); 2.0-11.0 (HPH-C18, HPH-C8, HILIC-Z)

Poroshell HPH-C18 (USP L1)
 Poroshell HPH-C18 (USP L7)

Poroshell 120 Bonus-RP (USP L60)
 载碳量: 7.5%

Poroshell 120 AQ-C18 (USP L1)
 Poroshell 120 SB-AQ
 载碳量: 专有

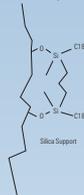
Poroshell HILIC-Z, HILIC, ILIC-OH5
 Poroshell Chiral V/T/CF/CD

极性化合物

ZORBAX Extend-C18

RRHD: 1.8 µm, 耐压达 1200 bar;
 RRHT: 1.8 µm, 600 bar
 长度: 20-250 mm
 内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm

C18 (USP L1)



高 pH 下 (高达 11.5) 具有高柱效和长寿命。改善碱性化合物的保留、分离度和峰形。高灵敏度。用于 LC/MS 分离肽。独特的双齿型键合和双封端, 在高 pH 下稳定性更好

样品应用

环境保护: EPA 8330 (爆炸物)
 食品安全: 黄曲霉毒素、真菌毒素
 制药行业: 抗组胺、黄嘌呤

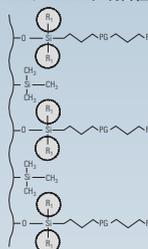
双封端 pH: 2.0-11.5
 温度上限: 60 °C 载碳量: 12.5%
 孔径: 80Å
 比表面积: 180 m²/g
 填料粒径: 1.8 µm、3.5 µm、5 µm

高 pH 分离的良好选择

ZORBAX Bonus-RP

RRHD: 1.8 µm, 耐压达 1200 bar;
 RRHT: 1.8 µm, 600 bar
 长度: 30-250 mm
 内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm, 1.0 mm; 制备柱

Bonus-RP (USP-L60)



极性嵌入改善了峰形, 适合低 pH 和中等 pH 下碱性化合物的分离

样品应用

环境保护: 三嗪农药
 食品安全: 羟甲基糠醛
 制药行业: 抗真菌类药物、厌食和溃疡类药物

三封端 pH: 2.0-9.0
 温度上限: 60 °C 载碳量: 9.5%
 孔径: 80Å
 比表面积: 180 m²/g
 填料粒径: 1.8 µm、3.5 µm、5 µm

烷基、苯基、氨基固定相选择性的替代柱

SB-AQ

RRHD: 1.8 µm, 耐压达 1200 bar;
 RRHT: 1.8 µm, 600 bar
 长度: 20-250 mm
 内径: 4.6 mm, 3.0 mm, 2.1 mm; 制备柱

ZORBAX SB-Aq

专利的固定相, 是极性化合物和高水相条件下的理想之选

样品应用

环境保护: 饮用水中的农药
 食品安全: 食品中的农药
 制药行业: 水溶性维生素

请参考 ZORBAX StableBond 的性能指标和结构

低 pH 下具有出色的寿命——无封端

Polaris

长度: 30-250 mm,
 (3 µm 和 5 µm 粒径)
 内径: 2.0 mm, 3.0 mm, 4.6 mm; 制备柱

C18-A (USP L1), C8-A (USP L7),
 C18-Ether (USP L1), C8-Ether (USP L7),
 Amide-C18 (USP L60), NH2 (USP L8),
 Si-A (USP L3)

氢键接受基和醚官能团封端, 可提供不同的选择性

样品应用

环境保护: 三嗪农药
 食品安全: 羟甲基糠醛
 制药行业: 抗真菌类药物、厌食和溃疡类药物

封端 载碳量: Polaris
 孔径: 180Å C18-A: 13.8%;
 比表面积: 200 m²/g Polaris C8-A: 7.4%;
 填料粒径: 3 µm、Polaris C18-Ether:
 5 µm、10 µm 12.1%; Polaris C8-
 pH: 2.0-9.0 Ether: 7.1%

极性化合物的更多选择

您是寻找 HILIC 色谱柱吗?

HILICPlus 和 Poroshell HILIC 是未键合硅胶颗粒; HILIC-Z 和 HILIC-OH5 是键合 HILIC 固定相
 其中 Poroshell 120 HILIC-Z 是两性离子键合硅胶颗粒: 稳定耐用, 为 HILIC 方法开发首选:

孔径: 100 Å
 比表面积: 95 m²/g
 填料粒径: 1.9 µm、2.7 µm、4.0 µm
 pH: 2.0-12.0

所有 HILIC 固定相都适合 HPLC 和 LCMS

- HILIC (Interaction Liquid Chromatography, 亲水作用色谱) 用于强极性化合物分离
- HILIC-Z 具有良好的稳定性, 耐高 pH 和高温
- PEEK 内衬的 HILIC-Z 色谱柱用于改善阴离子型化合物峰形

从 pH 1 到 12 范围的方法开发

从低 pH (pH 2-3) 开始进行方法开发

有如此多的色谱柱可以选择，你如何知道方法开发从何处开始？我们建议方法开发从低 pH 缓冲液流动相开始进行——pH 约为 2-3。采用低 pH 流动相通常能够使碱性化合物在硅胶基色谱柱上获得最好的峰形。在低 pH 条件下，硅胶上的硅醇基完全质子化，所以与带正电荷的碱性化合物的相互作用较弱。从而得到良好的峰形。许多酸性化合物在低 pH 下不带电荷，使其保留最大。这些现象是在低 pH 下进行方法开发的主要优势。

对于不使用 LC/MS 联用的标准分析方法，方法开发首选乙腈作为流动相的有机改性剂，20-50 mM 磷酸盐缓冲液 (pH 2-3) 作为水相部分。这一条件使 pH 得到精确控制，对于离子化合物实现最高的分析重现性很有必要。如果要进行 LC/MS 联用，甲酸或 TFA 是良好的低 pH 流动相添加剂。

在低 pH 下优化溶剂和键合相

通过初始方法开发的步骤可能很快就能得到满意的分离。但如果需要进一步优化，可以用甲醇或四氢呋喃取代乙腈，对分离进行重新优化。这一步可能得到满意的答案，但如果仍然需要对选择性进行更多优化，可以改变色谱柱键合相。

提供在低 pH 条件下进行优化可以选择的多种键合相。包括 Eclipse Plus 固定相，以及 Eclipse XDB 系列的 C18、C8、苯基和氰基柱。或者 5 种不同的 StableBond 键合相作为替代选择：SB-C18、SB-C8、SB-Phenyl、SB-CN 和 SB-C3。对于极性分析物，请尝试 Bonus-RP、SB-Aq 或 Polaris 系列，包括 C18-A、C8-A、C18-Ether 和 Amide-C18 固定相。

在低 pH 值时，可能有必要改善酸性化合物的保留。遇到这种情况时，可以进一步降低 pH，达到 pH 1-2，并使用 StableBond 柱。这种色谱柱在极低的 pH 条件下非常稳定，为获得最高分离度分离提供了许多选择机会。

选择安捷伦 ZORBAX Eclipse Plus 或 Poroshell 120 进行中性 pH (pH 4-9) 条件下的方法开发

一些样品可能在低 pH 条件下无法分离，或在中等 pH 条件下具有更好的溶解度和稳定性。Eclipse Plus C18 和 Poroshell 120 EC-C18 色谱柱可以用于中等 pH 条件下的方法开发。Eclipse Plus 色谱柱在高达 pH 9 的条件下仍稳定，所以在中等 pH 下性能仍然可靠。这种双封端柱有两个主要优势——在低 pH 和中等 pH 条件下峰形良好，以及键合相密度较高，可以保护色谱柱硅胶在 pH 6-9 范围内不会降解。

在中等 pH 范围内，碱性化合物（如胺类）可能仍带正电荷，而硅胶表面的硅醇基则可能带负电荷。因此，尽可能多地掩蔽硅醇基，可以在中等 pH 范围内得到最好的峰形。这使 Eclipse Plus C18 成为中等 pH 范围内进行方法开发的首选色谱柱。通常，pH 7 时流动相改性剂首选磷酸盐缓冲液，因为其缓冲范围为 pH 6.1-8.1。其次可选择醋酸盐缓冲液，因为其缓冲范围为 pH 3.8-5.8，且具有挥发性，使其成为与 LC/MS 兼容的良好选择。

选择安捷伦 ZORBAX Extend-C18 或 Poroshell 固定相在高 pH (pH 9-11.5) 范围内进行方法开发

在低 pH 或中等 pH 条件下，对某些碱性化合物的分离可能仍没有足够的保留或期望的选择性。这些样品也可能适合在高 pH 条件下进行分离。不久以前，还一直避免在基于硅胶色谱柱上进行高 pH 分离，因为硅胶溶解会导致柱寿命缩短。特殊键合相，例如 ZORBAX Extend-C18，可以保护硅胶不发生溶解，得到合理的柱寿命，进而能够发掘高 pH 的选择性优势。

在高 pH 条件下使用 Extend-C18 柱所选择的流动相缓冲液为有机缓冲液，如三乙胺和氢氧化铵。使用这类缓冲液最好用甲醇作为有机改性剂，以延长高 pH 条件下的柱寿命。当聚合物基质的 PLRP-S 色谱柱在高 pH 条件下使用时，这是另外一个不错的选择。Poroshell HPH 系列采用了稳定的表面杂化技术，使得固定相可以耐受 pH 2-11 的流动相，在碱性体系下可提供良好的柱效和峰形。

色谱柱链接：快速手拧连接接头

采用创新型内置弹簧式设计，可确保零死体积连接，助您避免峰展宽或拖尾、分离度降低以及由接头连接不良导致的整体色谱性能下降。InfinityLab Quick Connect 快速接头可进行手紧式连接（耐压高达 1300 bar），只需按下压杆，即可实现 UHPLC 色谱柱连接。

InfinityLab Quick Turn 接头可实现手紧式连接（耐压高达 400 bar），或通过安装工具（部件号 5043-0915）实现可耐受 800 bar 的连接，通过扳手实现可耐受 1300 bar 的连接。

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/product/liquid-chromatography/hplc-supplies-accessories/capillary-fittings-connectors-for-hplc/quick-connect-quick-turn-fittings-for-hplc>

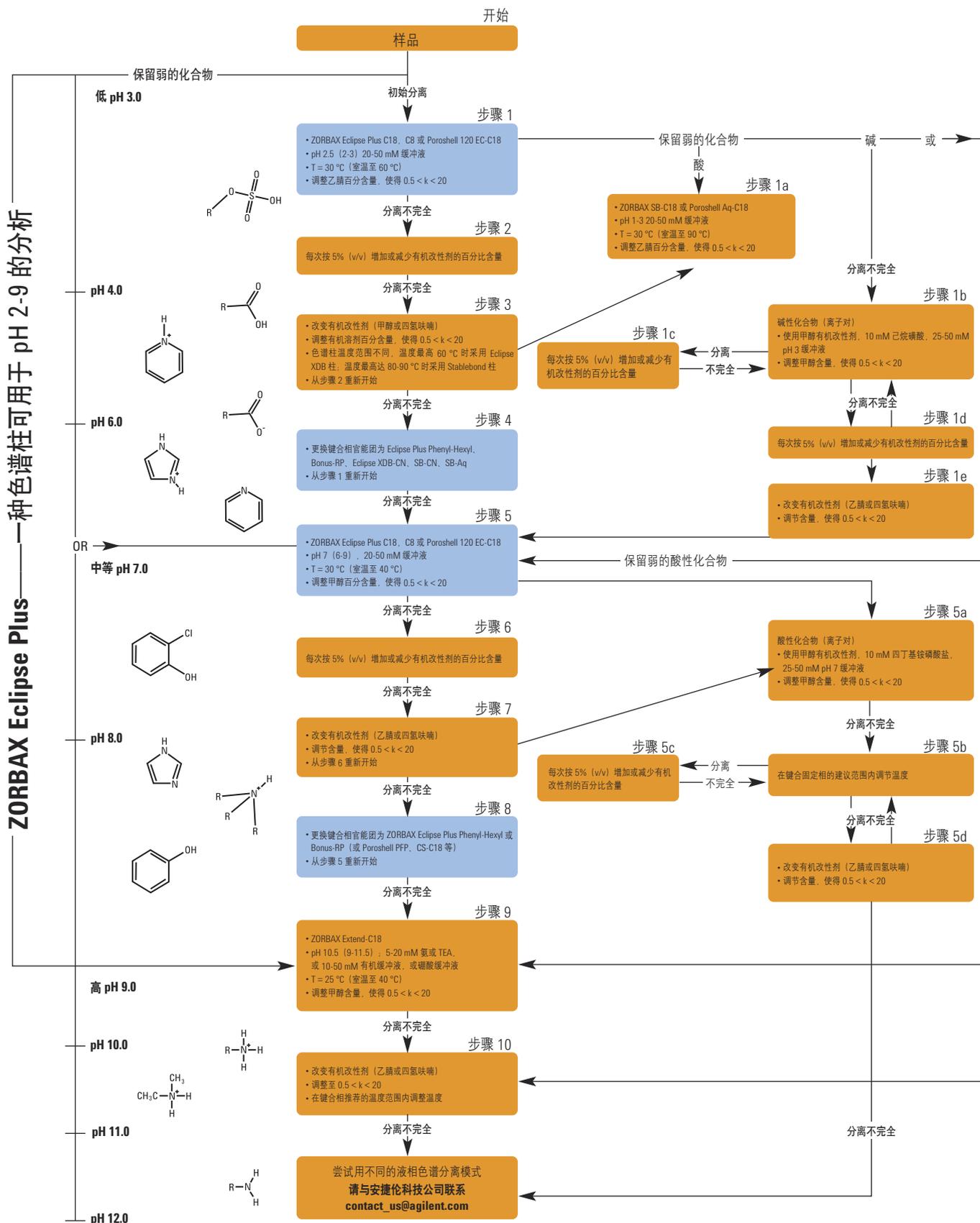


Quick Connect 快速接头



Quick Turn 手紧式接头

从低 pH 到高 pH 范围的方法开发指南



保护柱

保护柱的价值

保护柱可以帮助延长您分析柱的寿命。选择使用保护柱有助于减少分析柱更换的频率，从而降低运行费用。

保护柱避免了由颗粒物和强吸附材料导致的色谱柱损伤。为了维持对样品杂质的承受能力，请选择内径与色谱柱相近的保护柱。理想情况下，保护柱的填料应该与分析柱相同，这样分析柱的分离性能才不会改变。

保护柱会影响分离，因此您需要在方法开放时就开始使用保护柱。

安捷伦 UHPLC 保护柱提供了对高效 Poroshell 120 和 ZORBAX RRHD 和 RRHT 色谱柱的保护，性能不折不扣。所有保护柱的部件号已经包含在不同系列的色谱柱列表中。

判断何时需要更换色谱柱可能比较困难。一个不成文的说法是如果塔板数、压力或分离度改变超过 10%，保护柱就需要更换了。您可能需要根据您应用的类型决定保护柱更换的频率。提前更换色谱柱总比推迟更换好。



UHPLC 保护柱, 1200 bar, 821725-903

卡套柱选择指南

标志*	柱芯类型	特点	优点
	Agilent HPLC 卡套柱	在末端接头上增加保护柱芯，可以反向收集	经济 柱寿命延长 可快速更换柱 可以使用 2、3、4 和 4.6 mm 柱芯
		柱芯的两端均具有独特的筛板和筛网	有助于防止堵塞
	ZORBAX 卡套型保护柱： 独立式	高效、独立、低死体积柱芯	高达 5000 psi (340 bar) 压力下密封，用 PEEK 接头耐压 3000 psi
		设计独特的高聚物柱芯，在与金属表面连接时无渗漏	无需密封垫 抗溶剂性强于 PEEK
		接头可重复使用	适合连接 1/16 英寸 LC 接头
	ZORBAX 快速分离和快速分离高通量柱卡套柱系统： 3.5 μm 和 1.8 μm 填料，独立式	用于高通量 LC/MS、LC/MS/MS 和组合分离	
		填充 Eclipse XDB，适用 pH 为 2-9	适用于所有类型的分析物
		填充 StableBond，适用低 pH 范围	低流失
		可单个或每包三个出售	
	ZORBAX 半制备保护柱的卡套： 独立式	简单、低死体积组件	可在 2000 psi (135 bar、13.5 MPa) 的高压下密封
		设计独特的聚亚苯基磺管线，在与金属表面连接时无渗漏	无需密封垫
		接头可重复使用	适合连接 1/16 英寸 LC 接头
	ZORBAX 和 Agilent Prep 卡套型制备柱和保护柱： 独立式和内置式选件	简单、低死体积组件	柱寿命延长
		接头可重复使用	可快速更换柱
		用于内部和外部保护柱的硬件选件	可以与 21.2 mm 和 30 mm 内径柱一起使用
	聚合物型分析柱和保护卡套柱	高效	价格低廉
		低死体积	快速柱芯更换
		可重复使用的柱套	延长柱寿命
	ChromSep 柱硬件： 全套系统和可更换的柱芯	简便的无死体积组件	经济型 无需工具 模块式设计，具有灵活性
	MetaGuard 柱硬件： 全套系统和可更换的柱芯	简便的无死体积组件	经济型 无需工具 模块式设计，具有灵活性
	安捷伦 UHPLC 快速保护柱	无需特殊硬件——简单与分析柱连接	延长了柱寿命，而又不影响柱效
		可提供与 Poroshell 120, RRHD 和 RRHT 柱匹配的填料	

*查找这些图标，帮助您选择正确的保护卡套柱和色谱柱

柱芯/保护柱芯系统兼容性指南*

标志	柱型	保护卡套柱卡套	内径 (mm)	固定相
AC	卡套柱卡套 5021-1845	保护柱（一体化系统）卡套 5021-1845	2.0	LiChrospher
			3.0	Nucleosil
			4.0	Purospher
			4.6	Superspher ZORBAX
ZGC	标准接头	保护柱（独立）卡套 820999-901	2.1	ZORBAX
			3.0	
			4.6	
RR	快速分离柱卡套 820555-901	无保护柱卡套	4.6	ZORBAX
P	半制备柱	半制备保护柱（独立）卡套 840140-901	9.4	ZORBAX

(接转下页)

柱芯/保护柱芯系统兼容性指南*

标志	柱型	保护卡套柱卡套	内径 (mm)	固定相
	PrepHT	保护柱芯 820444-901	21.2	ZORBAX Agilent Prep
				
	分析柱	保护柱卡套 (PL1310-0016) 和 PLRP-S 保护柱芯, 2/包 (PL1612-1801)	3.0	PLRP-S
				
				
	单个更换保护柱	无保护柱卡套	1.0 2.0 4.6	Pursuit Pursuit XRs Polaris 固定相
				
	UHPLC 的快速保护柱: 单个更换保护柱	无保护柱卡套	2.1 3.0 4.6	Poroshell 120: EC-C18 EC-C8 SB-C18 Phenyl-Hexyl 亚 2 μm: Eclipse Plus C18 Eclipse XDB-C18 SB-C18 SB-C8
				

*独立保护柱芯可用于安捷伦提供的所有卡套柱和标准接头柱。无图标的色谱柱均为标准接头柱