

具有 12 种以上的键合相、300Å 的色谱柱

真正达到不影响稳定性的
高分辨分离



安捷伦 ZORBAX 超高压 快速高分离度 (RRHD) 色谱柱

ZORBAX RRHD 柱使快速和高分辨分离进入全新水平:

- 无限灵活: 使流速达到极限, 但又不影响柱效或分离质量
- 在高达 1200 bar 压力下稳定, 适用于 UHPLC —— 包括安捷伦的 1290 Infinity 液相色谱仪
- 获得最高分离度: 1.8 μm 填料确保高效分离和方法转换 —— 便于与 3.5 μm 和 5 μm 填料柱进行方法转换
- 更可靠的化合物鉴定: 获得高分辨色谱图且 2.1 mm 内径柱改善了质谱分离
- 键合相选择范围宽: 与安捷伦的 ZORBAX 和 Poroshell 120 产品相匹配, 便于进行方法转换
 - 具有不同选择性的 ZORBAX SB-C18 柱, 稳定性扩展到 pH 1-2
 - 可选择 ZORBAX RRHD 300Å 柱对完整蛋白和多肽进行分离
 - ZORBAX Eclipse Plus 为酸性、碱性和中性化合物提供良好的对称峰



如需了解如何更快地进行更复杂的分离, 请访问
www.agilent.com/chem/RRHD:cn



更多固定相为您优化分析提供更大灵活性

ZORBAX RRHD 柱可提供十二种以上的键合相, 以及 HILIC 固定相, 使您可以对选择性进行微调, 以满足分析需要。

对于大多数应用来说, Eclipse Plus C18 柱是良好的首选色谱柱, 因为它可以在 pH 2 到 9 之间提供高性能和良好峰形。其它键合相还包括:

- 苯基、多环芳烃和氰基柱, 相对 C18 柱提供更有选择性的分离效果
- HILIC 柱, 适用于对极性小分子的 LC/MS 分析
- Bonus-RP 柱, 适用于极性化合物的分析

条件

A: 0.1% 甲酸的水溶液 (30%)

B: 0.1% 甲酸的乙腈溶液 (70%)

流速: 1 mL/min, 等梯度

样品: 1 μ L

温度: 30 $^{\circ}$ C

MS2 扫描: 290-390, ESI 正离子模式, 扫描时间: 500,
裂解电压: 135 V; 干燥气体: 12 L/min, 325 $^{\circ}$ C; 雾化
器压力: 35 psig; 毛细管电压: 3000

» AEA, 348 m/z

» PEA, 300 m/z

» 2-AG, 379 m/z *

» OEA, 326 m/z

*也检测到了质量数为 379 的第 5 个峰。

我们认为该杂质为 1,3-花生四烯酸甘油, 系 2-AG 重排产生

样品

1. N-花生四烯酸氨基乙醇 (AEA)

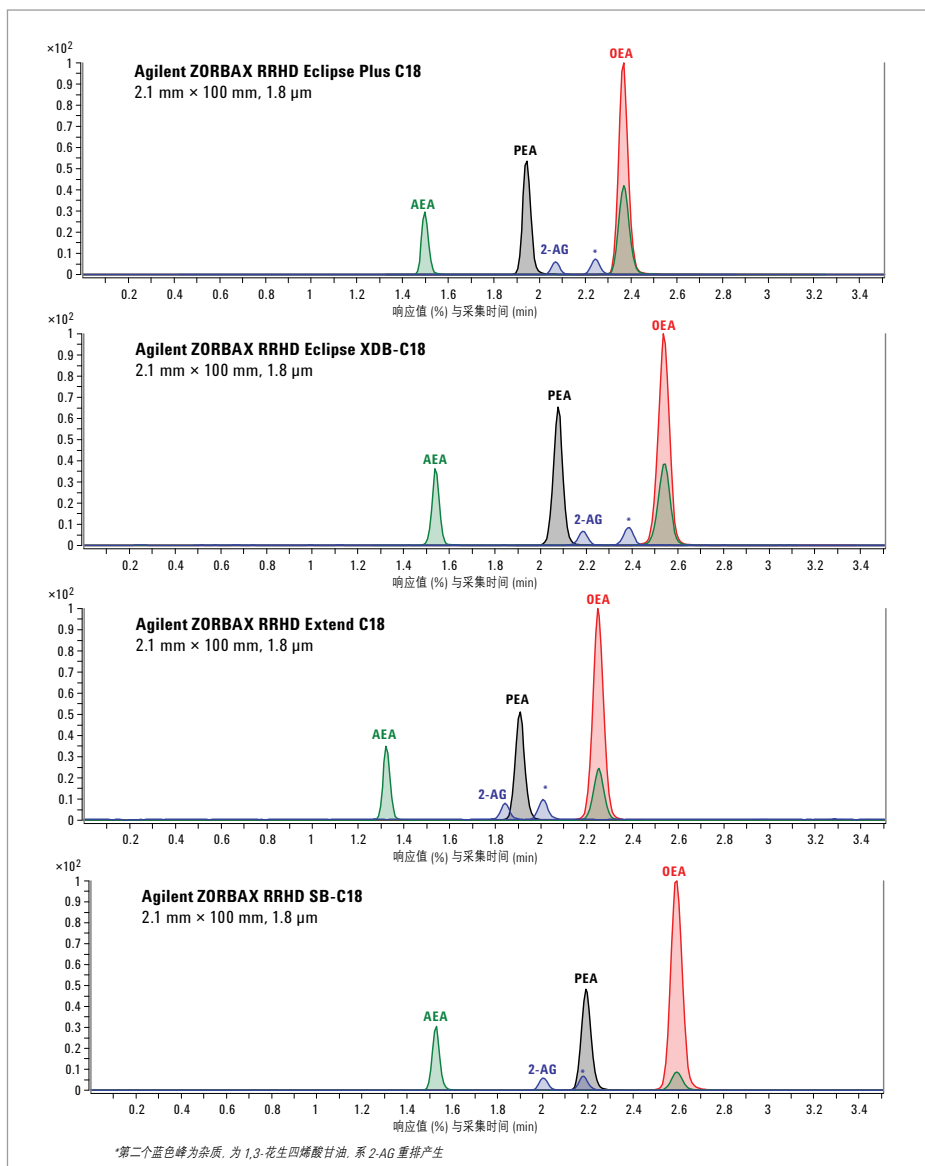
2. 十六酰胺乙醇 (PEA)

3. 2-花生四烯酸甘油 (2-AG)

4. 油酰乙醇胺(OEA)

选择性对比: C18 柱

选择性不同缘于细微, 但重要的差异, 如键合类型、封端或硅胶上硅醇基的量与类型等。其它影响选择性的因素包括, 流动相组成、温度和 pH (请注意, 在下面的例子中这些因素全都相同)。



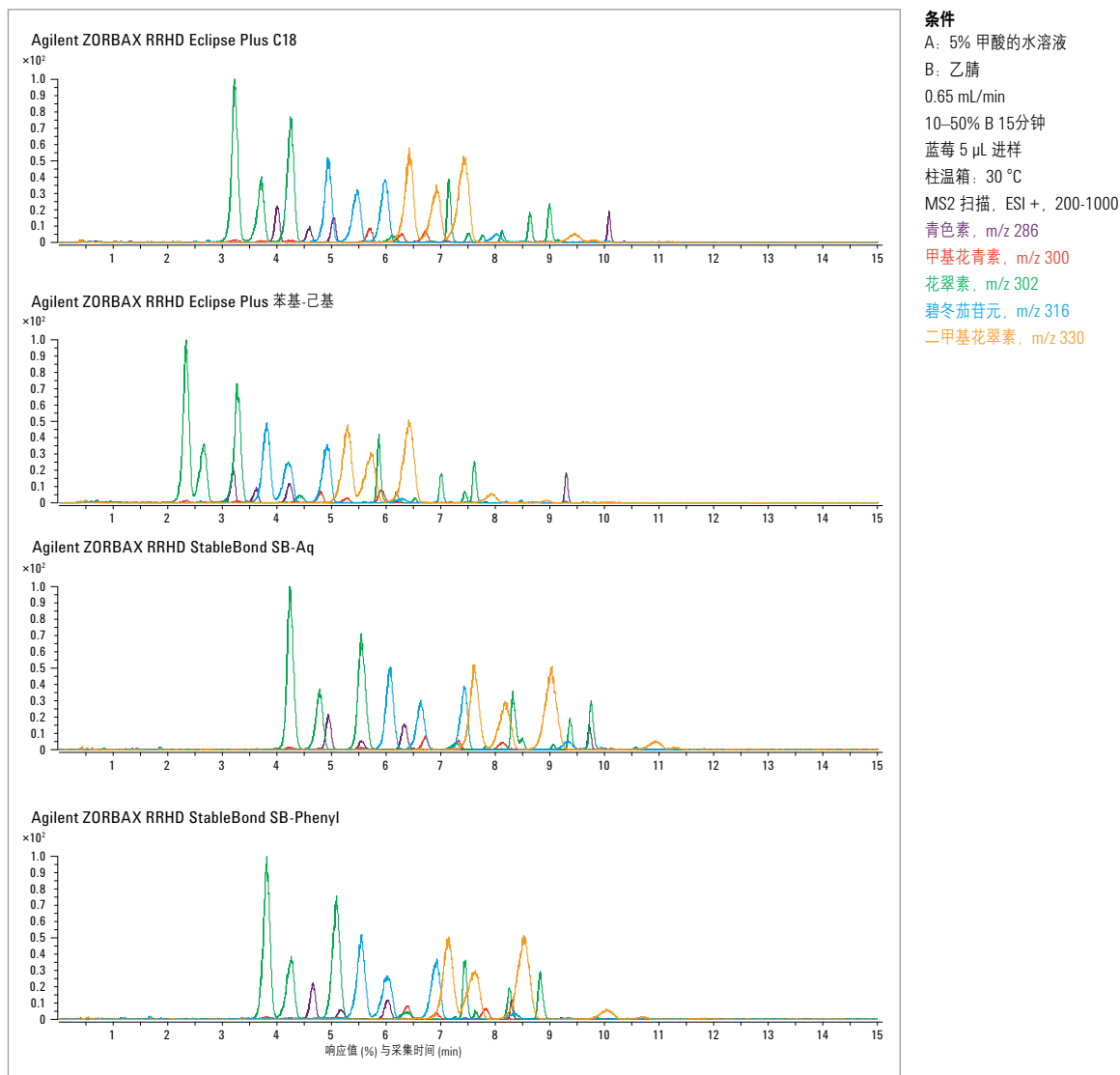
在此, 我们采用内源性大麻素分析方法对四种安捷伦 ZORBAX RRHD C18 柱进行了比较。详细信息可参见安捷伦出版物 5990-7166CHCN

选择性对比：苯基柱

目前可提供两种 ZORBAX RRHD 苯基柱：Eclipse Plus 苯基-己基和 SB-苯基柱。

由于花青素双键中存在的 π 电子，可与苯基固定相中的 π 电子发生相互作用，两种色谱柱都能为结合花青素提供良好分离。提供了与传统烷基固定相（如 C18）不同的选择机制。

因为 π - π 相互作用对烷基相的保留产生影响，所以其在分析相邻的相关共轭化合物时，与苯基柱相比，在选择性方面也可能略有优势。下面的提取离子色谱图清楚地显示，5 种不同花青素具有不同的糖苷和酰基糖苷，每种成分都用不同颜色标记。Eclipse Plus 苯基-己基柱使用这种甲醇/甲酸梯度洗脱，与其它三种色谱柱相比，能分离出更多的花青素峰。



蓝莓花青素 LC/MS 扫描数据的提取离子色谱图。详细信息可参见安捷伦出版物 5990-8470CHCN

如需现在订购，请访问 www.agilent.com/chem/RRHD:cn

扩展蛋白质和多肽分析的范围

ZORBAX RRHD 300SB-C18 1.8 μm 柱为完整蛋白和多肽降解物的反相分离，提供了 UHPLC 性能。这类多功能色谱柱与 UHPLC（如，安捷伦的 1290 Infinity LC）一起使用，可以提供更好的表征和更短的分离时间。它们还在 C18 和 C8 功能基上使用了 ZORBAX StableBond 技术，具有下列优势：

- **低 pH 稳定性**，让您可以在低至 pH 1 的条件下，使用三氟乙酸（TFA）和甲酸洗脱液对蛋白质和多肽进行分离
- **温度稳定性高达 80 °C**，让您在更高温度下进行分离，而不会影响柱寿命。因而可以提高柱效，并降低洗脱液粘度

延长柱寿命

经过 200 次重复测试，柱性能保持不变，柱压未增大，柱效未降低。

流速 (mL)	分析次数	压力 (bar)	保留时间 (min)	对称性	塔板数
1	1	680 到 520	1.789	0.86	9758
1	50	680 到 520	1.790	0.91	9752
1	100	680 到 520	1.788	0.88	9758
1	200	680 到 520	1.789	0.87	9741

Agilent ZORBAX 300SB-C18 柱在 200 次重复测试的性能指标

更快速的分离

ZORBAX RRHD 300SB-C18 柱填充了 1.8 μm 填料，使其在更高流速下保持高性能（类似于小分子 UHPLC）。

流速 (mL)	压力 (bar)	保留时间 (min)	对称性	塔板数
0.3	230 到 150	2.39	0.80	8815
0.5	350 到 250	2.04	0.82	8390
1.0	680 到 520	1.78	0.88	8034
1.5	890 到 670	1.72	0.88	8060

柱性能为流速的函数。请注意，随着流速增加，峰对称性的提高——柱效下降最小

完整蛋白的回收率更高

通常，越短的色谱柱得到完整蛋白的回收率越高，因为蛋白质流经色谱柱的距离较短。由于多肽和蛋白分离所用的 C18 配基是疏水性最强的烷基链，因此，非常适合分离小分子球形完整蛋白。图 1 显示了对胰岛素的分离，胰岛素为分子量 5800 道尔顿的小分子蛋白。

增加多肽片段的分离度

肽谱应用最好使用较长的色谱柱，因为其可以为蛋白酶解的多肽片段提供较高分离度。

从图 2 的分离中可见，1.8 μm 填料柱具有较高柱效，增加了多肽各片段的分离度，适用于对翻译后氨基酸修饰的快速鉴定。

提高单克隆抗体的分离度

对于较大分子的蛋白质，如单克隆抗体，疏水性较小的 C8 短柱可提供更高分离度和高回收率。

在图 3 中，我们证明了 ZORBAX RRHD 柱经过 150 次进样，仍具有良好的重现性和柱寿命，未见保留时间漂移和峰异常。下图显示了 150 次进样前后的空白色谱图和梯度压力曲线，说明没有出现鬼峰或压力增高。

色谱柱: ZORBAX RRHD 300SB-C18 2.1 x 50 mm, 1.8 μ m
 样品: 胰岛素、胰岛素 A 链和 B 链
 氧化产物 (牛-sigma, 1 mg/mL)
 进样: 2 μ L
 流速: 1.0 mL/min
 流动相 A: 0.1% 三氟乙酸
 流动相 B: 0.01% 三氟乙酸+ 80% 乙腈
 分析时间: 8 min
 梯度: 流动相 B 从 33 到 50%, 0 到 4 min
 检测: 1290 Infinity LC, 检测波长 280 nm

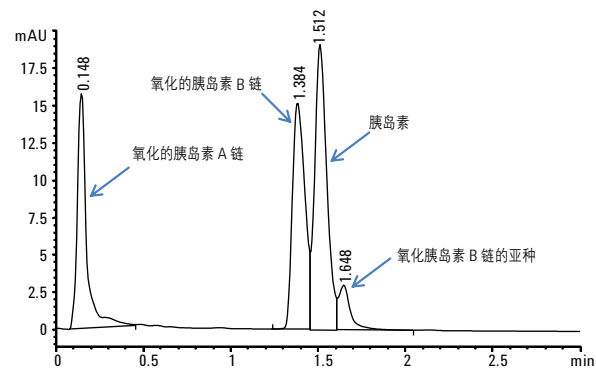


图 1. 在 2 分钟之内分离了各氧化胰岛素链

色谱柱: ZORBAX RRHD 300SB-C18 2.1 x 100 mm, 1.8 μ m
 样品: 蛋白质胰酶裂解物 (MAb)
 进样: 5 μ L
 流速: 0.5 mL/min
 温度: 50 $^{\circ}$ C
 流动相 A: 0.1% 三氟乙酸
 流动相 B: 0.01% 三氟乙酸 + 80% 乙腈
 梯度: 2% B 保持 1 min, 用 8.8 min B 从 2 到 45%, 用 0.2 min B 从 45 到 95%, 95% B 保持 2 min, 0.2 min B 从 95 到 2%
 检测: 1290 Infinity LC, 检测波长 280 nm

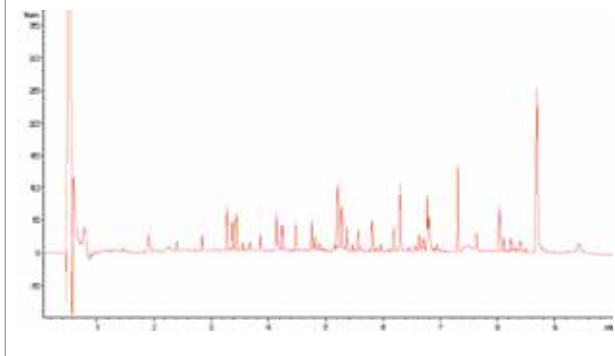


图 2. 较长的 100 mm Agilent ZORBAX 300SB-C18 柱为蛋白裂解产物提供了最大分离度——本样品的总分析时间, 包括冲洗和平衡, 不到 5 分钟

色谱柱: ZORBAX RRHD 300SB-C8 2.1 x 50 mm, 1.8 μ m
 样品: MAb
 流速: 1.0 mL/min
 温度: 80 $^{\circ}$ C
 流动相 A: 水: 异丙醇 (98:2), 0.1% 三氟乙酸
 流动相 B: 异丙醇:乙腈:水 (70:20:10), 0.1% 三氟乙酸
 检测: 1290 Infinity LC, 检测波长 225 nm

梯度时间表

时间 (min)	% 溶剂 B
0.00	25
3.00	35
4.00	90
5.00	25

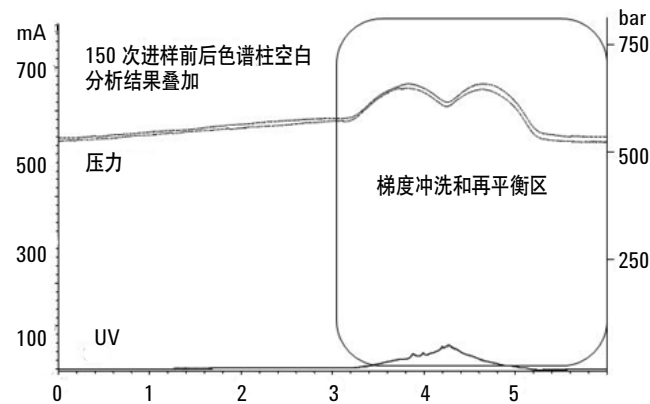
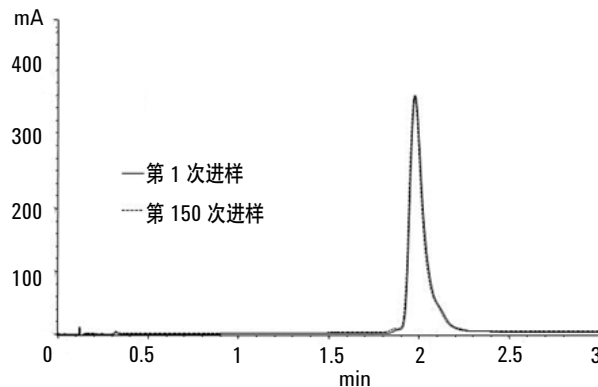


图 3. 用 Agilent ZORBAX 300SB-C8 得到的良好柱重现性和蛋白回收率

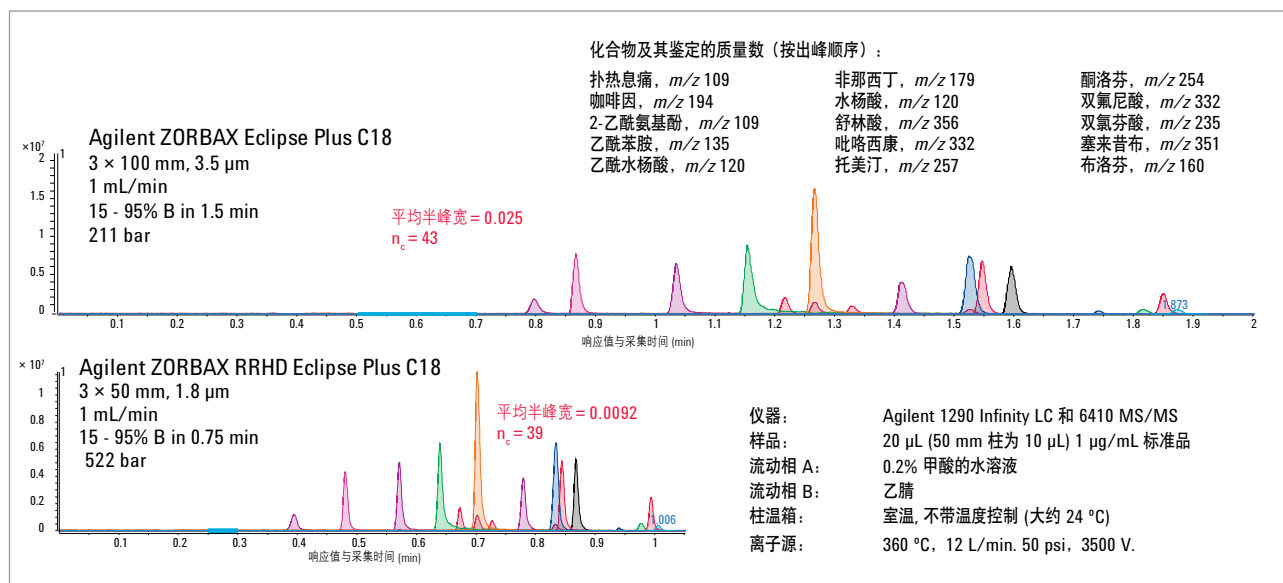
挖掘 UHPLC 系统的全部潜力

轻松进行方法转换

ZORBAX RRHD 柱可以与使用相同键合相的 ZORBAX 快速分离高通量柱 (RRHT) 1.8 μm 和快速分离 3.5 μm 和 5 μm 柱获得相同的选择性。

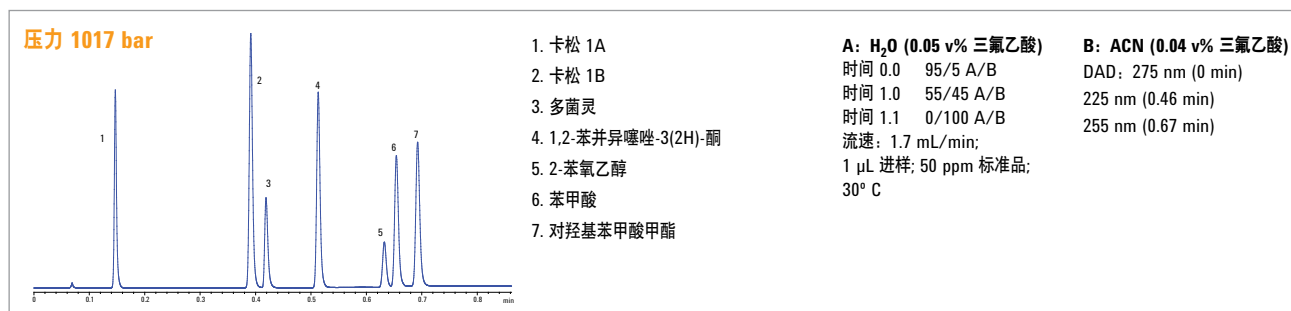
灵敏度和分离度达到新水平

将您的方法转移到安捷伦 RRHD 柱上，可以提高困难分析的分度度——用较短的色谱柱节省时间，却不损失性能。



安捷伦 ZORBAX Eclipse Plus C18 柱与 RRHD Eclipse Plus C18 柱的比较。根据柱体积对梯度方法进行转换，在方法转换过程中保持了选择性。RRHD 柱节省分析时间，但又没有影响性能

在 ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18 2.1 $\times$ 50 mm, 1.8 μm 柱上用 0.7 分钟分离 7 种杀虫剂



在本例中，我们用安捷伦 ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18 柱分离了 7 种杀虫剂。在 1 分钟之内得到了高分离度结果。如需了解全部信息，以及两种方法的对比结果，请参见安捷伦出版物 5990-4899EN

适合高压应用的 ZORBAX 超高压快速高分离度 (RRHD) 柱

(最大压力: 1200 bar)

	Eclipse Plus C18 (USP L1)	Eclipse Plus C8 (USP L7)	Eclipse XDB-C18 (USP L1)	Extend-C18 (USP L1)	Eclipse PAH (USP L1)	Eclipse Plus Phenyl-Hexyl	Bonus RP
RRHD 2.1 x 150 mm, 1.8 µm	959759-902	959759-906	981759-902	759700-902	959759-918	959759-912	859768-901
RRHD 2.1 x 100 mm, 1.8 µm	959758-902	959758-906	981758-902	758700-902	959758-918	959758-912	858768-901
RRHD 2.1 x 50 mm, 1.8 µm	959757-902	959757-906	981757-902	757700-902	959757-918	959757-912	857768-901
RRHD 3.0 x 150 mm, 1.8 µm	959759-302	959759-306	981759-302				
RRHD 3.0 x 100 mm, 1.8 µm	959758-302	959758-306	981758-302	758700-302	959758-318	959758-312	
RRHD 3.0 x 50 mm, 1.8 µm	959757-302	959757-306	981757-302	757700-302	959757-318	959757-312	

	StableBond SB-C18 (USP L1)	StableBond SB-C8 (USP L7)	StableBond SB-Phenyl (USP L11)	StableBond SB-CN (USP L10)	StableBond SB-Aq	HILIC Plus
RRHD 2.1 x 150 mm, 1.8 µm	859700-902	859700-906	859700-912	859700-905	859700-914	959759-901
RRHD 2.1 x 100 mm, 1.8 µm	858700-902	858700-906	858700-912	858700-905	858700-914	959758-901
RRHD 2.1 x 50 mm, 1.8 µm	857700-902	857700-906	857700-912	857700-905	857700-914	959757-901
RRHD 3.0 x 150 mm, 1.8 µm	859700-302	859700-306				
RRHD 3.0 x 100 mm, 1.8 µm	858700-302	858700-306	858700-312	858700-305	858700-314	959758-301
RRHD 3.0 x 50 mm, 1.8 µm	857700-302	857700-306	857700-312	857700-305	857700-314	959757-301

适用于蛋白质和多肽分离的 ZORBAX RRHD 柱

	StableBond 300SB-C18	StableBond 300SB-C8
RRHD 2.1 x 100 mm, 1.8 µm	858750-902	858750-906
RRHD 2.1 x 50 mm, 1.8 µm	857750-902	857750-906

无限强大: 1290 Infinity 液相色谱仪

Agilent 1290 Infinity LC 中的先进技术为您提供分离、检测、自动化和通量分析的无限可能性。智能化系统模拟技术使 Agilent 1290 Infinity LC 成为世界上第一台真正意义上的通用液相色谱系统——它可以运行任何传统的高效或最新的超高效液相色谱方法，并能提供与原仪器或原方法完全相同的色谱结果——鼠标点击一次即可完成！

- **无限高效：**为 LC/UV 和 LC/MS 应用提供一流性能（单位时间分离度）、灵敏度、准确度和精密度
- **无限灵活：**超高压可达 1200 bar，高流速达 5 mL/min，提供最佳色谱性能、兼容性、灵活性和投资保护
- **无限低的拥有成本：**为达到最高可靠性，并能进行简便、快速维护而设计



Agilent 1290 Infinity LC

如需了解更多信息，请访问
www.agilent.com/chem/infinity:cn

如需订购，请登录 www.agilent.com/chem/RRHD:cn

安捷伦化学： 以您的分析需求为己任

安捷伦采用最新技术设计并生产了适用于小分子、大分子和合成聚合物分析的各种色谱柱，您可以将方法从常规 5 μm 柱转移到“快速液相色谱”的亚二微米柱上，再转换到制备柱上。

您还可以访问安捷伦内容广泛的应用数据库，进行更快速的方法开发——我们还拥有遍及世界各地的技术支持、快速解决问题，以及我们在全球各地的公司和货运网络。

还要记住，安捷伦严格的生产监督确保了色谱柱的一致性和高性能。我们的团队拥有 40 多年聚合物和硅胶化学的生产经验，将继续开发帮助您提高效率的新色谱柱。



更多信息

如需订购安捷伦 ZORBAX RRHD 柱，请访问

www.agilent.com/chem/RRHD:cn

使用安捷伦的灯和毛细管可助您的仪器获得最佳性能。如需索取 Infinity 系列的消耗品产品样本（出版号 5990-6511EN），请访问

www.agilent.com/chem/getguides

如需安捷伦科技色谱柱与消耗品的最新详细信息，请与安捷伦科技化学分析消耗品服务热线联系：

800-820-3278 转 4

400-820-3278 转 4（手机用户）

ZORBAX RRHD 色谱柱性能指标

键合相	孔径	比表面积	pH 范围	封端
ZORBAX Eclipse Plus C18	95Å	160 m ² /g	2.0-9.0	双封端
ZORBAX Eclipse Plus C8	95Å	160 m ² /g	2.0-9.0	双封端
ZORBAX Eclipse Plus Phenyl-Hexyl	95Å	160 m ² /g	2.0-9.0	双封端
ZORBAX Eclipse XDB-C18	80Å	180 m ² /g	2.0-9.0	双封端
ZORBAX Extend-C18	80Å	180 m ² /g	2.0-11.5	双封端
ZORBAX Bonus RP	80Å	180 m ² /g	2.0-9.0	三封端
ZORBAX StableBond SB-C18	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	未封端
ZORBAX StableBond SB-C8	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	未封端
ZORBAX StableBond SB-Phenyl	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	未封端
ZORBAX StableBond SB-CN	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	未封端
ZORBAX StableBond SB-Aq	80Å	180 m ² /g	1.0-8.0*	未封端
ZORBAX Eclipse PAH	95Å	160 m ² /g	2.0-8.0	未封端
ZORBAX HILIC Plus	95Å	160 m ² /g	0.0-8.0	未封端
ZORBAX StableBond 300SB-C8	300Å	45 m²/g	1.0-8.0*	未封端
ZORBAX StableBond 300SB-C18	300Å	45 m²/g	1.0-8.0*	未封端

* StableBond 柱适合在低 pH 值下获得最佳结果。当 pH >6 时，在 40 °C 以下操作，并使用较低浓度缓冲液（10-20 mM）或有机缓冲液，所有硅胶类色谱柱可获得最高柱稳定性。300SB-C18 可以在高达 90 °C 条件下使用。如需在 pH 6-8 条件下操作，应选择 Eclipse Plus C18 柱

† pH 8 以下温度限为 60 °C，pH 8-11.5 为 40 °C

查找当地的安捷伦客户中心：

www.agilent.com/chem/contactus:cn

联系我们：

customer-cn@agilent.com

在线购买：

www.agilent.com/chem/store

安捷伦科技大学：

<http://www.agilent.com/chem/university>

浏览和订阅 Access Agilent 电子期刊：

www.agilent.com/chem/accessagilent:cn

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，2011
2011 年 10 月 10 日，中国印刷
5990-9214CHCN



Agilent Technologies