

# XBridge BEH Amide, 130Å, 2.5 μm XP和3.5 μm糖基分析 专用柱以及标准品

## 目录

### I. 简介

### II. 入门指南

- 色谱柱安装
- 色谱柱平衡
- 初始柱效测定
- 新色谱柱活化
- 对新色谱柱进行基准检查的实用性功能测试
- 可扩展的UPLC和HPLC BEH糖基分析专用柱产品

### III. 色谱柱使用

- 样品前处理
- pH操作限值
- 溶剂
- 压力
- 温度

### IV. 故障排除

### V. 色谱柱清洗、再生和储存

- 清洗与再生
- 储存

### VI. 注意事项

### VII. 订购信息

## I. 简介

感谢您选择沃特世 (Waters®) XBridge® BEH Amide, 130Å糖基分析专用柱或保护柱, 该色谱柱采用2.5 μm *XP*或3.5 μm填料, 适用于以HILIC模式分离经2-氨基苯甲酰胺 (2-AB)、2-氨基苯甲酸 (2-AA) 或Waters *Rapifluor-MS*™ ([部件号176003635](#)) 标记过的糖基。该色谱柱填料在已正确配置的液相色谱仪上使用时, 能够分离中性和带电荷的已标记糖基物质。2-AB、2-AA或*Rapifluor-MS*标记的寡糖基通过分子的疏水性而得到保留, 分子疏水性与其流体动力学体积或分子大小存在显著相关性。该色谱柱的分离能力部分得益于填料的粒径, 其化学和机械稳定性则归功于色谱柱的颗粒组成采用了沃特世亚乙基桥杂化 (BEH Technology™) 技术。

分析人员可使用带有标记的沃特世葡聚糖校准曲线标准品 ([部件号186006841](#)) 对色谱柱进行校准, 这样就可以使用葡萄糖单位 (GU) 来表示洗脱情况。在推荐的色谱条件下, 分析人员可基于各种单糖组分的亲水贡献值预测Waters *Rapifluor-MS*、2-AB或2-AA标记的寡糖在XBridge BEH Amide 2.5 μm *XP*或3.5 μm糖基分析专用柱上的保留情况。



## II. 入门指南

每根XBridge BEH Amide糖基分析专用柱均附带一份分析证书和一张性能测试色谱图。分析证书与每批填料相对应，其中包括批号以及填料的理化特性分析结果。粒径和孔结构均在键合之前进行分析。我们测量了键合的碳和氮含量以确保一致的覆盖率，还通过沃特世糖基性能测试标准品(部件号186006349)的色谱分离效果对每批填料的选择性进行了评估，该糖基性能测试标准品为Man-5和Man-6(来自人源IgG)加标的2-AB标记N-糖标准品混合物。IgG糖基的复杂混合物中含有高甘露糖结构以及中性和酸性复杂结构。我们使用所选组分的保留时间及保留时间差异对每批填料进行质量控制测试。性能测试色谱图为每根色谱柱特有，其中包含以下信息：批号、色谱柱序列号、柱压、USP理论塔板数、回归塔板高度(RPH)、USP拖尾因子、保留因子(k')、峰宽和色谱条件。这些数据包含在每根色谱柱随附的文档中，用户应妥善保存，以备将来参考。

### a. 色谱柱安装

注：下述步骤给出的流速适用于填料粒径2.5  $\mu\text{m}$  XP、内径2.1 mm的典型色谱柱。我们还强烈推荐将柱温箱与XBridge BEH Amide糖基分析专用柱联用，以确保分离组分获得一致和可重现的保留时间。

1. 清除溶剂输送系统中任何含有缓冲液或与水混溶的流动相，然后将色谱柱的入口端连接至进样器出口。色谱柱识别标记上的箭头指示了正确的溶剂流向。
2. 用50%有机流动相(乙腈)冲洗色谱柱，冲洗时泵流速设置为0.1 mL/min，并在3 min内增加至0.17 mL/min。
3. 当流动相可从色谱柱出口自由流出时，停止液流并将色谱柱出口连接至检测器。这样可以防止空气进入检测系统，更快速地达到基线平衡。
4. 在3 min内将流速从0.17 mL/min逐渐增加至0.34 mL/min。

5. 一旦柱压和基线达到稳定状态，即可继续进行下一部分操作。

### b. 色谱柱平衡

糖基分离技术专用柱出厂时保存于100%乙腈中。在将色谱柱更换至其它流动相系统之前，务必要确保流动相的相容性。至少用10倍柱体积的流动相平衡色谱柱(参阅表1中的色谱柱体积)。

**表1. 空色谱柱体积(mL)**  
(冲洗溶剂体积需乘以10)

色谱柱柱长 (mm)	色谱柱内径 (mm)	空色谱柱体积 (mL)
50	2.1	0.17
100	2.1	0.35
150	2.1	0.52
30	3.0	0.21
75	3.0	0.53
150	3.0	1.06
50	4.6	0.83
100	4.6	1.66
150	4.6	2.49
250	4.6	4.15

为了避免流动相缓冲液在色谱柱或系统中发生沉淀，请使用5倍柱体积的水/有机溶剂混合物冲洗色谱柱，其中乙腈含量与所需缓冲液流动相中的乙腈含量相同或更高。例如，使用50%乙腈水溶液冲洗色谱柱和LC系统，然后再引入50%乙腈/50%缓冲液流动相。

溶剂的级别和质量对于糖基分析非常重要。我们强烈推荐仅用LC-MS级试剂配制糖基分析流动相洗脱液。此外还强烈推荐使用沃特世甲酸铵溶液(部件号186007081)配制洗脱液A。沃特世甲酸铵溶液是由LC-MS级试剂制成的浓缩液，能够减少干扰性标记糖基加合物的生成。

通过稳定的压力和稳定的检测器基线可以初步判定色谱柱达到平衡。但是在特定应用中，分析人员需要测试所需的平衡持续时间。是否充分平衡的衡量标准包括主峰和次要峰保留时间的重现性、关键分析物对的分离度和一致的基线特性。

注：低浓度流动相添加剂，尤其是那些具有最小缓冲容量的添加剂在两次梯度分析之间可能需要更长的平衡和再平衡时间。

## c. 初始柱效测定

1. 将色谱柱用于所需应用前，需执行柱效测试。沃特世推荐在收到色谱柱后使用“性能测试色谱图”中所述的分析物混合物和条件对色谱柱进行测试。
2. 测量被测化合物的保留情况和理论塔板数(N)。
3. 以预定的时间间隔进行重复测试，以跟踪色谱柱性能随时间的变化情况。使用两个不同的LC系统进行测试时，所得柱效结果可能会有微小差异，这可能是由于连接质量、运行环境、系统电子设备、试剂质量、色谱柱条件和操作员技术等因素所致。

## d. 新色谱柱活化

良好的规范是在分析实际待测样品之前，确保全新(之前未使用过的)BEH Amide, 130Å糖基分析专用柱经过良好的活化并可提供最佳性能。首先需要用50倍柱体积(50:50)乙腈水溶液活化，在进第一针样品前，先用20倍柱体积的起始流动相进行平衡。

## e. 对新色谱柱进行基准检查的实用性功能测试

我们建议使用Waters 2-AB标记的糖基性能测试标准品(部件号186006349)对新色谱柱进行基准检查并监测其使用过程中的性能变化。

注：沃特世在XBridge BEH Amide 130Å 2.5 μm **XP**和3.5 μm糖基分析专用柱生产过程中，采用相同的2-AB糖基性能测试标准品对专为此应用设计的每批柱填料进行质量控制测试(参阅图1的示例)。

我们将100 μL的50 mM甲酸铵缓冲液(pH 4.4)和100 μL乙腈直接加入样品瓶中，得到总体积200 μL的标准溶液。

通过倒置轻轻混合样品。

## 糖基性能测试标准品

图1所示的分离结果是采用ACQUITY UPLC®系统分析所得，该系统所具有的总系统体积和柱外扩散体积非常适用于该应用。请注意，分析人员也可使用经过适当配置的HPLC系统获得类似结果。还应当注意该应用的进样溶剂和进样体积。较大的糖基在含50%以上乙腈的溶液中溶解度较差。在这类条件下较大的糖基将逐渐沉淀而导致损失。然而，还应注意到，在HILIC色谱分析中，含水样品采用较大的进样体积时会使峰形变形。因此，这类应用中的最佳进样体积为<3 μL。

## LC条件

LC系统: Waters ACQUITY UPLC H-Class Bio系统/  
Waters Alliance® 2695 HPLC

检测器: Waters ACQUITY UPLC FLR检测器/  
Waters 2475 FLR检测器

激发波长: 330 nm

发射波长: 420 nm

扫描速率: 10 Hz

时间常数: 0.2 s

增益: 1.00

色谱柱: XBridge BEH Amide, 130Å, 2.5 µm XP,  
2.1 x 150 mm 糖基分析专用柱  
([部件号186007265](#))

柱温: 60 °C

样品温度: 15 °C

流动相A: 100 mM甲酸铵, pH 4.5

流动相B: 乙腈 (ACN)

样品瓶: 通过LCGC认证的透明玻璃瓶;  
12 x 32 mm螺纹颈口Qsert样品瓶  
([部件号186001126C](#))

梯度:

时间 (min)	流速 (mL/min)	比例	
		%A	%B
0.00	0.34	22.00	78.00
56.62	0.34	44.10	55.90
58.09	0.1	80.00	20.007
65.44	0.17	80.00	20.00
68.38	0.34	22.00	78.00
75.53	0.34	22.00	78.00

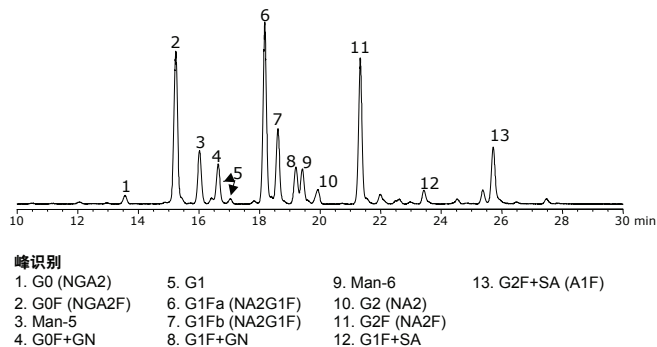


图1.使用糖基性能测试标准品 ([部件号186006349](#)) 得到的2-AB标记人源 IgG N-糖的典型色谱图。

注: 使用下文所示的调整后梯度在XBridge BEH Amide, 3.5 µm 130Å, 2.1 x 150 mm糖基分析专用柱 ([部件号186007504](#)) 上进行分析所得的结果应与图1中使用XBridge BEH Amide, 130Å, 2.5 µm, **XP**, 2.1 x 150 mm糖基分析专用柱 ([部件号186007265](#)) 所得的结果类似。

色谱柱: XBridge BEH Amide, 130Å, 3.5 µm, 2.1 x 150 mm  
糖基分析专用柱 ([部件号186007504](#))

梯度:

时间 (min)	流速 (mL/min)	比例	
		%A	%B
0.00	0.24	22.00	78.00
79.26	0.2	44.10	55.904
81.32	0.12	80.00	20.00
91.62	0.12	80.00	20.00
95.74	0.24	22.00	78.00
102.94	0.24	22.00	78.00

### f. 可扩展的UPLC和HPLC BEH糖基分析专用柱产品

Waters BEH Amide糖基分析专用柱填料具有三种高度可扩展的粒径可供选择，能够满足UPLC®(即1.7 μm)和基于HPLC (2.5 μm **XP**和3.5 μm)的应用需求。(请参阅《Waters ACQUITY UPLC BEH Amide, 130Å, 1.7 μm糖基分析专用柱维护和使用手册》，[文献编号: 720003042ZH](#)。)图2清晰地展示了随着XBridge BEH Amide糖基分析专用柱填料粒径的减小，分析时间逐渐缩短，且组分分离度逐渐提高。在此单一变量研究中，所有三种色谱柱均使用相同的低系统扩散/体积ACQUITY UPLC系统进行分析，因为不同的LC系统具备不同的系统体积，会影响最终的记录结果。

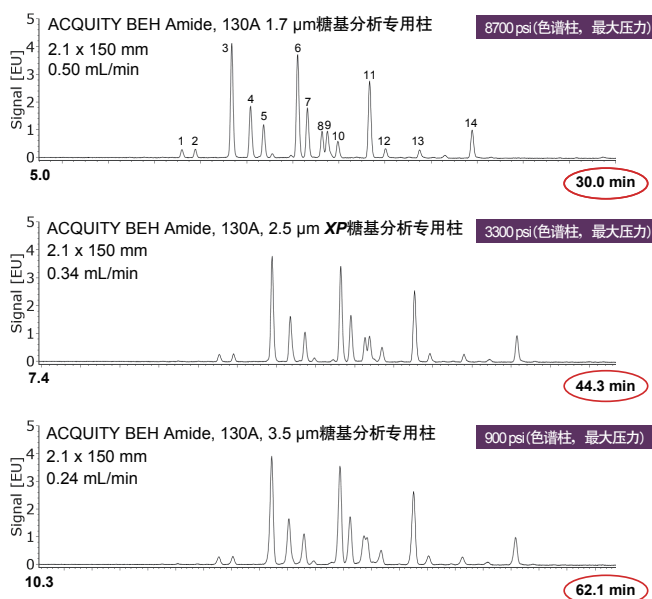
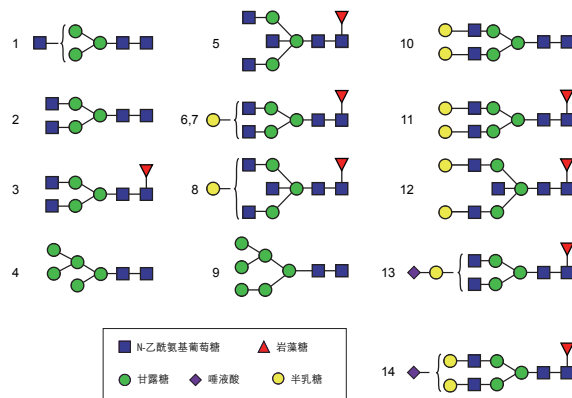


图2. 在ACQUITY UPLC H-Class系统上分别采用ACQUITY BEH Amide, 130Å, 1.7 μm糖基分析专用柱、XBridge BEH Amide, 130Å, 2.5 μm **XP**糖基分析专用柱和XBridge BEH Amide, 130Å, 3.5 μm糖基分析专用柱对沃特世糖基性能测试标准品([部件号186006349](#))进行缩放分离所得结果的比较。

### III. 色谱柱使用

为了确保XBridge BEH Amide糖基分析专用柱始终保持优良性能，请遵循以下原则：

#### a. 样品前处理

1. 样品中的杂质通常会污染色谱柱。样品在进样到系统前，不应含有颗粒物质。
2. 在大多数应用中，最好使用与初始梯度组成相同的溶剂来配制样品。但典型的HILIC初始条件中乙腈浓度较高，而带标记的糖基通常不能溶于高浓度乙腈中。由于是进行小体积进样，因此样品稀释剂中可含有高于初始组成的水相(例如50%)。注：分析Waters RapiFluor-MS标记的糖基时，我们推荐使用乙腈和二甲基甲酰胺的混合物(请参阅：《GlycoWorks RapiFluor-MS N糖试剂盒维护和使用手册》，[部件号715004793ZH](#))。
3. 如果样品不溶于流动相或本手册中指定的溶剂组合，请确保样品、溶剂和流动相可以混溶，以避免样品和/或缓冲液产生沉淀。带标记的糖基在制备时可能包括一步或两步固相萃取步骤。因此，蛋白质沉淀通常已经被除去。否则，在>10000 rpm下离心2 min以上，除去蛋白质颗粒。

表2：在pH 3–8范围内使用ACQUITY BEH Amide, 130Å糖基分析专用柱的推荐缓冲液

添加剂/缓冲液	pK <sub>a</sub>	缓冲液范围 (±1个pH单位)	挥发性	是否可用于 质谱	注释
乙酸	4.76	–	挥发	是	与醋酸铵盐一起使用时缓冲作用最强。在0.1-1.0%范围内使用。
甲酸	3.75	–	挥发	是	与甲酸铵盐一起使用时缓冲作用最强。在0.1-1.0%范围内使用。
(醋酸) 铵	9.20	8.2–10.2	挥发	是	最高100 mM。
(甲酸) 铵	9.20	8.2–10.2	挥发	是	最高250 mM。
三乙胺 (用作醋酸盐)	10.70	9.7–11.7	挥发	是	在0.1-1.0%范围内使用。仅在采用乙酸配对时具有挥发性(用盐酸或磷酸时没有)。在DNA分析中用作离子对(pH 7-9)。

## b. pH操作限值

XBridge BEH Amide, 130Å糖基分析专用柱的推荐pH操作范围为3–8。表2中列出了常用的缓冲液和添加剂。此外，柱寿命将根据运行温度以及使用的缓冲液类型和浓度而有所不同。

## c. 溶剂

为了保持理想的色谱柱性能，请使用优质的色谱级溶剂。如果过滤，我们推荐使用Acrodisc®过滤器。含有悬浮颗粒物的溶剂会损坏UPLC系统的流路组件，并且常常会堵塞色谱柱的入口分配滤头。这会导致运行压力增大，性能变差。

## d. 压力

XBridge BEH Amide, 130Å糖基分析专用柱在80%–100%水性流动相中运行时，反压将逐渐上升。如图1的梯度表所示，清洗2.1 x 150 mm糖基分析专用柱时需降低流速。XBridge BEH Amide, 130Å糖基分析专用柱能够承受高达5,000 psi (345 bar 或34 Mpa) 的压力，但为了尽可能延长色谱柱和系统的使用寿命，应避免压力超过4,500 psi。

注：在极端压力、pH和/或温度条件下运行会导致色谱柱使用寿命缩短。

## e. 温度

为了增强选择性、降低溶剂粘度和提高传质速率，XBridge BEH Amide, 130Å糖基分析专用柱的推荐运行温度范围为20-90 °C。但是，更高的温度会对色谱柱寿命产生不良影响，色谱柱寿命还会根据pH和缓冲液条件而有所不同。

## IV. 故障排除

系统故障排除的第一步是将当前状态下的色谱柱同正确运行的色谱柱进行对比。第II部分中建议的塔板数测量方法是关键性首要步骤。该技术将检测填充床的物理变化和键合相表面的化学变化。采用带有2-AB标记的葡聚糖校准曲线标准品 ([部件号186006841](#)) 或糖基性能测试标准品 ([部件号186006349](#)) 进行的功能测试可揭示表面填料中的更多微小变化，这些微小变化会对应用造成影响。

下面列出了色谱柱发生变化的几个常见征兆。

1. 应用中压力增大通常与性能降低相关。诊断的第一步是确保增高的压力源于色谱柱而不是系统的其它地方。这可以通过测量色谱柱连接和不连接到仪器时的压力来进行鉴定。如果系统出现堵塞，应确定堵塞物并将其移除。如果压力增加源于色谱柱，则有必要了解此问题与单次进样相关还是发生在一系列进样中。如果压力逐渐增加，则可以使用下述方法清洗色谱柱(第V部分)。为实现更好的稳定性，可以在方法中添加更强的再生步骤。如果是单个样品引起压力增加，则可能表明是颗粒物或不溶性组分造成的。用户仍可进行清洗，但需要使用更为积极的清洗方法。压力突然增高表明用户应考虑采用一些样品前处理步骤，如高速离心。
2. 保留性能降低反映出色谱柱的表面填料发生了变化。进行诊断性或纠正性测量前，请确保流动相已正确配制，并且选择了正确的方法。然后重复塔板数测试并分析糖基测试标准品。如果塔板数和糖基测试均出现保留性能降低，则所测的色谱柱可能已经失去了大部分键合相，并且需要进行更换。如果变化较小且只出现在一些糖基上，则某些清洗步骤就可以达到效果。
3. 峰形、分离度或峰的相对保留出现变化。请参照保留性能降低相关内容(第II部分)中的相同步骤。
4. 残留和记忆效应定义为在下一个梯度分析中出现某个样品成分。首先确定残留来源于色谱柱还是系统。定义一种包括“内部梯度”的梯度方法。即，分析梯度在单个方法中重复。如果两个梯度中均出现糖基峰，且每个峰均在梯度开始后的相同时间出现，则残留来源于色谱柱，且通常称作“记忆效应”。如果糖基峰仅在进样后出现，则残留可能来源于对一些系统组分的吸收。在这种情况下，请参照仪器制造商的建议。用户可以通过几种方法降低或消除残留导致的记忆效应。

首先，提高分离温度可降低非特异性吸附出现的可能性。其次，在梯度变化较快时记忆效应可能更明显。请将梯度斜率保持在每色谱柱体积1%或更低。第三，记忆效应可在高流速条件下加重。降低流速至一半，同时将梯度时间延长一倍以保持恒定的斜率。最后，明显的记忆效应可切实反映出样品在流动相中的溶解性。降低进样量可消除该效应。

注：有关色谱柱问题故障排除的通用信息，可参阅HPLC Columns Theory, Technology and Practice (《HPLC色谱柱理论、技术与实践》), U.D.Neue, Wiley-VCH, 1997 (部件号WAT038216)、Waters HPLC Troubleshooting Guide (《沃特世HPLC故障排除指南》 文献编号720000181ZH); 或者可以访问[www.waters.com](http://www.waters.com)。

## V. 色谱柱清洗、再生和储存

### a. 清洗与再生

如果发生峰形改变、谱峰分叉、出现肩峰、保留时间改变、分离度变化、残留、鬼峰或反压升高，可能说明色谱柱受到污染。请选择可能溶解可疑污染物的清洗选项。

1. 所有清洗步骤在高温下更有效，可以在70 °C下进行清洗。
2. 使用上述色谱柱常用流速的一半进行清洗可能会很有用，在这种情况下出现高压的可能性就降低了。
3. 首选的(同时也是最简单的)清洗步骤是在0–100%水范围内运行一系列梯度。对于水相比比例高于75%的梯度，确保降低流速。在清洗过程中，柱长为150 mm的色谱柱应在250 µL/min或更低的流速下运行。梯度可短至5倍柱体积，并且3–5次重复即可达到效果。
4. 再生步骤和使用100%水性流动相进行冲洗的步骤有助于保持理想峰形和获得优异的HILIC分离选择性。此外，分析人员可使用含有0.1% TFA的流动相执行梯度，以保持或恢复Glycoprotein BEH Amide糖蛋白分析专用柱的性能。一些离子态污染物可能会强烈吸附到HILIC固定相上，TFA能够中和这类污染物以及与其形成离子对，从而有效清洗色谱柱固定相。

5. 用户可进样多种不同的清洗溶液以除去色谱柱中的强吸附物质或颗粒物质。通过系统配置实现最大体积进样。使用这类强清洗溶液时，最好断开检测器与色谱柱的连接并直接使其流向废液瓶。
6. 通常建议将流向变换或反冲作为清洗步骤的一部分。此项应保留为最后的解决办法。此方法有可能进一步损坏色谱柱或在短时间内改善性能。

### b. 储存

如果需要将色谱柱在室温下放置超过四天，应将其保存于100%乙腈中。色谱柱在高温和/或极端pH下使用后，应立即保存于100%乙腈中，尽可能延长色谱柱使用寿命。切勿将色谱柱保存在高水相(<50%有机相)流动相中，因为这样会滋生细菌。如果流动相中含有缓冲盐，则先用10倍柱体积(有关常规色谱柱体积，请参阅表1)的HPLC级水冲洗色谱柱，再用100%乙腈冲洗并储存。如果未执行这一中间步骤，在引入100%乙腈时色谱柱或系统中可能会出现缓冲盐沉淀。将色谱柱完全密封，防止溶剂蒸发而导致柱床变干。

注：如果色谱柱运行了含甲酸盐(如，甲酸铵、甲酸等)的流动相，并且之后使用100%乙腈进行冲洗，那么在重新安装色谱柱并再次运行含甲酸盐的流动相时，可能需要花费略长的柱平衡时间。

## VI. 注意事项

根据用户应用不同，这些产品可能在使用后被归类为危险品，因此应当由经过培训、有能力处理此类物质的专业实验室人员使用。产品的安全使用与处置完全由采购方和用户负责。如需本产品的安全数据表(SDS)，请访问[www.waters.com](http://www.waters.com)。

VII. 订购信息 (部分列表。有关详细信息, 请访问[www.waters.com](http://www.waters.com)。)

说明	孔径	粒径	尺寸	部件号
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	3.0 x 30 mm <i>XP</i>	186008038
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	3.0 x 75 mm <i>XP</i>	186008039
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	3.0 x 150 mm <i>XP</i>	186008040
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	VanGuard预柱	186007262
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	2.1 x 50 mm <i>XP</i>	186007263
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	2.1 x 100 mm <i>XP</i>	186007264
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	2.1 x 150 mm <i>XP</i>	186007265
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	2.1 x 150 XP MVK	186007266
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	4.6 x 20 mm保护柱, 2/包	186007267
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	4.6 x 50 mm <i>XP</i>	186007268
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	4.6 x 100 mm <i>XP</i>	186007269
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	4.6 x 150 mm <i>XP</i>	186007270
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	2.5 µm	4.6 x 150 XP MVK	186007271
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	4.6 x 20 mm保护柱, 2/包	186007272
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	4.6 x 50 mm	186007273
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	4.6 x 100 mm	186007274
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	4.6 x 150 mm	186007275
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	4.6 x 250 mm	186007276
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	4.6 x 150 MVK	186007277
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	2.1 x 10 mm保护柱, 2/包	186007505
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	2.1 x 50 mm	186007502
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	2.1 x 100 mm	186007503
XBridge Glycan BEH Amide糖基分析专用柱	130Å	3.5 µm	2.1 x 150 mm	186007504
糖基性能测试标准品				186006349



扫一扫, 关注沃特世微信

# Waters

THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

Waters, The Science of What's Possible, ACQUITY UPLC, UPLC, XBridge, Alliance, BEH Technology, VanGuard和RapiFluor-MS是沃特世公司的商标。Acrodisc是Pall Corporation的注册商标。其它所有商标均归各自的拥有者所有。

©2015 Waters Corporation. 中国印刷 2020年7月 修订版F 720004882ZH IH-PDF

沃特世科技(上海)有限公司

上海办公室: 021 - 6156 2666

北京办公室: 010 - 5769 0500

广州办公室: 020 - 2829 6555

Waters China Limited

香港办公室: 852 - 2964 1800

免费售后服务热线: 800 (400) 820 2676

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