

# 1.7 $\mu\text{m}$ Fortis UHPLC 色谱柱

提升您的UPLC分离  
效能

超高效液相色谱

8种化学键合相

更高的柱效

提高分离速度

提高分离度

高更的灵敏度

低背压

# UHPLC Columns

- 最适于UHPLC系统
- 提供8种不同选择性的键合相
- 可在18000PSI条件下使用
- 可实现分析到制备的放大应用


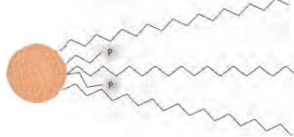
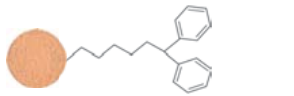


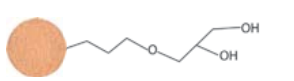
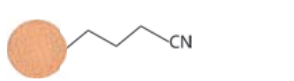
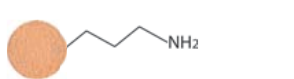
Speed

Resolution

Selectivity

Sensitivity

## 1.7 $\mu$ m 色谱柱介绍

	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis C18</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 用于UHPLC</li> <li>- pH 1-12</li> </ul>	<p>酸性 碱性 中性</p>
	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis H2o</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 极性封端</li> <li>- 增加极性化合物保留能力</li> </ul>	<p>亲水性化合物分析 有机酸分析 儿茶酚胺</p>
	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis Diphenyl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 独特的联苯基结构</li> <li>- 代谢物分析</li> <li>- 位置异构体分离</li> </ul>	<p>代谢物 位置异构体 亲水/疏水分析</p>
	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis C8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 常规UHPLC使用</li> <li>- 方法开发</li> </ul>	<p>脂质 类固醇 高疏水性分析</p>
	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis HILIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 强极性化合物保留</li> <li>- 均匀的硅醇基键合密度</li> <li>- 高质谱灵敏度</li> </ul>	<p>羧酸 核苷酸 维生素</p>
	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis HILIC Diol</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 稳定的键合相</li> <li>- HILIC 或正相分离模式</li> <li>- 二醇基键合相</li> </ul>	<p>类固醇 蛋白质 代谢产物</p>
	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis Cyano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 氰基键合相</li> <li>- 正相或反相分离</li> </ul>	<p>炸药成分 农药 类固醇</p>
	<p><b>1.7<math>\mu</math>m Fortis Amino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 氨基基, 键合相, 稳定性好</li> <li>- 反相/正相/离子交换模式</li> </ul>	<p>寡糖类 寡核苷酸 类固醇</p>

# 1.7 $\mu$ m UHPLC Columns

- 380m<sup>2</sup>/g 的表面积可有效增加载样量
- 可提供8种不同键合相
- 最高耐压 18,000psi
- 可实现分析到制备的应用

1.7  $\mu$  m Fortis™ 填料具有更高的产品特性，有助于提高超高压色谱 (UHPLC) 的分离效率。具有3  $\mu$  m、5  $\mu$  m和10  $\mu$  m颗粒的高耐受性、高重复性和完全可扩展性。1.7  $\mu$  m Fortis 色谱柱可在1200bar以下工作，在高线性速度下提供更高的柱效，同时允许在所有最新的UHPLC系统上实现高速度和高灵敏度。通过选择高比表面积UHPLC键合相，分析员可以使用其现有色谱柱尺寸增加峰值容量，或保持现有容量，可用较短色谱柱有效降低使用背压。



## 高柱效低背压

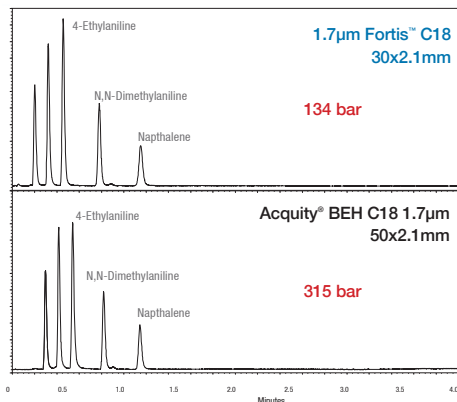
1.7  $\mu$  m Fortis C18在3  $\mu$  m和5  $\mu$  m颗粒上提供了更高的效率。这为提高分析的分辨率或速度提供了机会。

### - 高效率

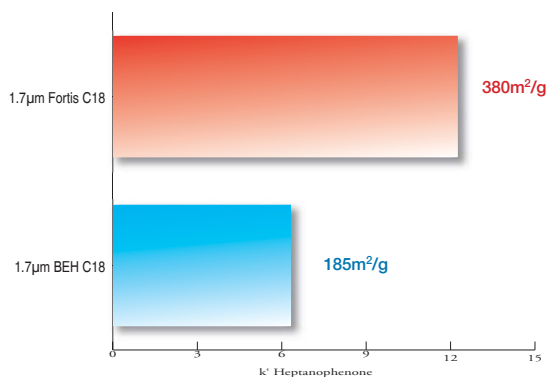
将1.7  $\mu$  m Fortis C18与现有色谱柱进行比较，发现保留性能好、柱效高

### - 低背压

使用高比表面积来降低色谱柱长度并减少系统中的背压。



## 疏水性和峰形的比较



1.7 $\mu$ m Fortis™ C18 50x2.1mm	
比表面积	380m <sup>2</sup> /g
柱效	191,670
Peak Shape (N,N-Dimethylaniline)	1.03
Psi - 0.4ml/min (60:40 ACN:Water)	225bar

Acquity® BEH 1.7 $\mu$ m C18 50x2.1mm	
比表面积	185m <sup>2</sup> /g
柱效	167,400
Peak Shape (N,N-Dimethylaniline)	1.28
Psi - 0.4ml/min (60:40 ACN:Water)	292bar

## 性能对比

### 压力对比: 1.7 $\mu$ m Fortis C18 vs 1.7 $\mu$ m Waters BEH C18

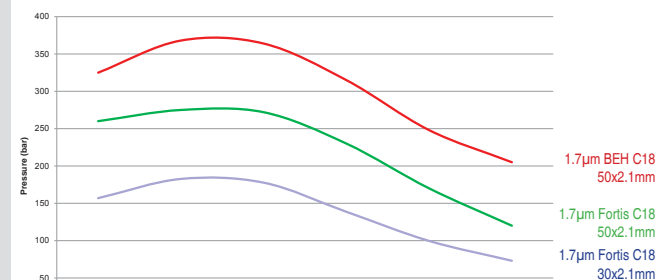
高比表面积的1.7 $\mu$ m Fortis C18固定相具有更低背压

### - 低背压

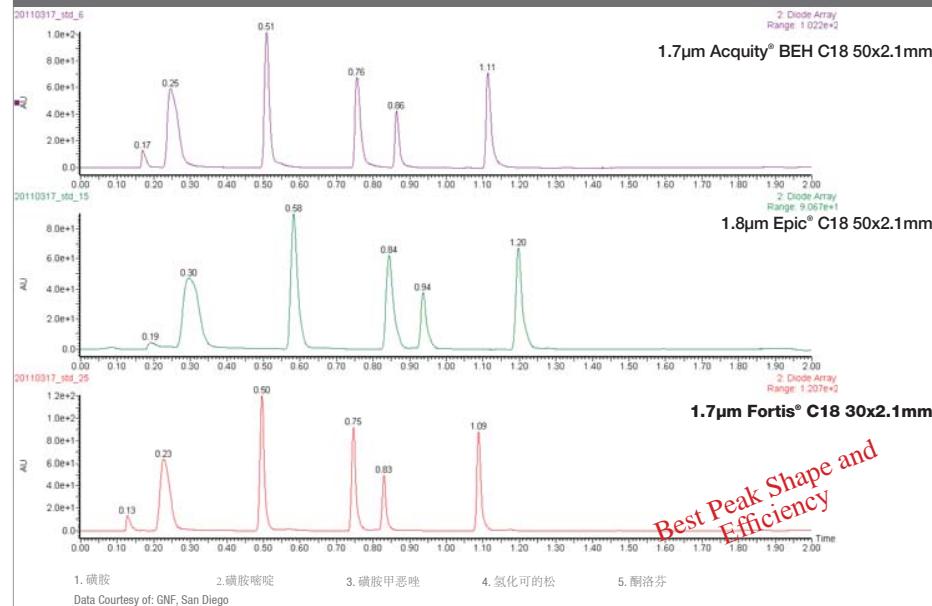
1.7  $\mu$  m Fortis C18提供的背压比许多其他厂家的UHPLC柱要小

### - 更短的柱子

如果可以使用较短的色谱柱，并且由于较高的表面积而保持相同的保留性能，则可以在不损失分离度的情况下进一步降低压力。



## UHPLC色谱柱峰形比较

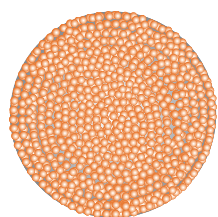




# 高效

- 1.7µm Fortis色谱柱为常规UHPLC色谱柱
- 1.7µm Fortis色谱柱可替代核壳色谱柱使用
- pH 1-12
- 可实现分析到制备的放大应用
- 可在传统的HPLC仪器上使用\*\*

1.7 µm Fortis UHPLC柱可用于UHPLC系统或“标准400-600bar系统”，以产生超高压或超高效色谱效能。如果您使用高比面积的固定相（Fortis=380m<sup>2</sup>/g），那么与较小的表面积相（例如混合型 and 核壳型）相比，您将获得明显的优势：



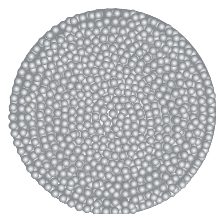
1.7µm Fortis™

+ 380m<sup>2</sup>/g +



30x2.1mm

65 bar  
= N 182k  
pH 1-12



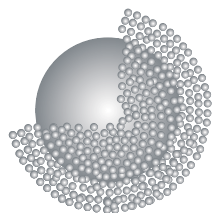
1.7µm Hybrid UHPLC particle

+ 185m<sup>2</sup>/g +



50x2.1mm

160 bar ~~X~~  
= N 167k  
pH 1-12



Core-Shell

+ 200m<sup>2</sup>/g +



50x2.1mm

80 bar ~~X~~  
= N 178k  
pH 2-8\*

\* pH range for gradient  
\*\* Column length and optimisation required

# 性能对比

## 1.7µm Fortis C18 vs 1.7µm Waters Acquity® BEH C18

1.7 µm Fortis C18硅胶微球的高比表面积使您可以降低使用背压或提高保留性能和分辨率：

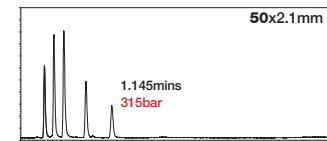
### - 提高分辨率

1.7 µm Fortis C18高比表面积固定相与相同长度Acquity®BEH柱相比，均有更高的保留率，从而有效提高分辨率。

### - 降低背压

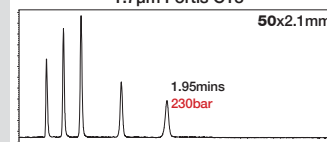
1.7 µm Fortis C18高比表面积意味着您可以使用较短的色谱柱来实现与Waters BEH长色谱柱相同的保留率，且会进一步降低背压

1.7µm Waters BEH® C18



OPTION 1

1.7µm Fortis C18

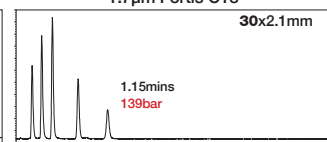


For longer retention, use same column length

= High peak capacity / resolution

OPTION 2

1.7µm Fortis C18



For same retention, use shorter column length

= Less backpressure

## 1.7µm Fortis C18 vs 2.6µm Kinetex® C18

1.7 µm Fortis C18高比表面积固定相与同规格2.6µm核壳柱相比，均有更低的背压和更高的保留率和分离度。

### - 提高分离度

1.7 µm Fortis C18高比表面积固定相与相同长度的2.6µm Kinetex® C18 核壳柱相比，均有更高的保留率，从而均有更高的分离度。

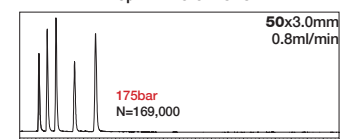
### - 降低背压

1.7 µm Fortis C18高比表面积意味着您可以使用较短的色谱柱，以保持与2.6µm核壳Kinetex®C18色谱柱相同的保留性能，但可有效减少背压

### - 其他优势

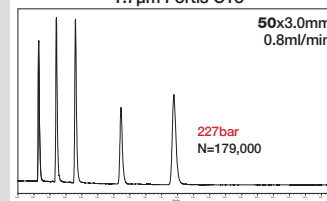
- 1.7 µm Fortis C18具有更宽的pH使用范围pH1-12。  
- 与核壳结构不同，1.7 µm Fortis C18可以扩展到分析和制备规模。

2.6µm Kinetex® C18



OPTION 1

1.7µm Fortis C18

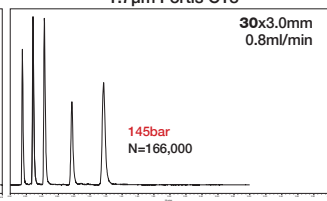


For longer retention, use same column length

= High peak capacity / resolution

OPTION 2

1.7µm Fortis C18



For same retention and performance, use shorter column length

= Less backpressure

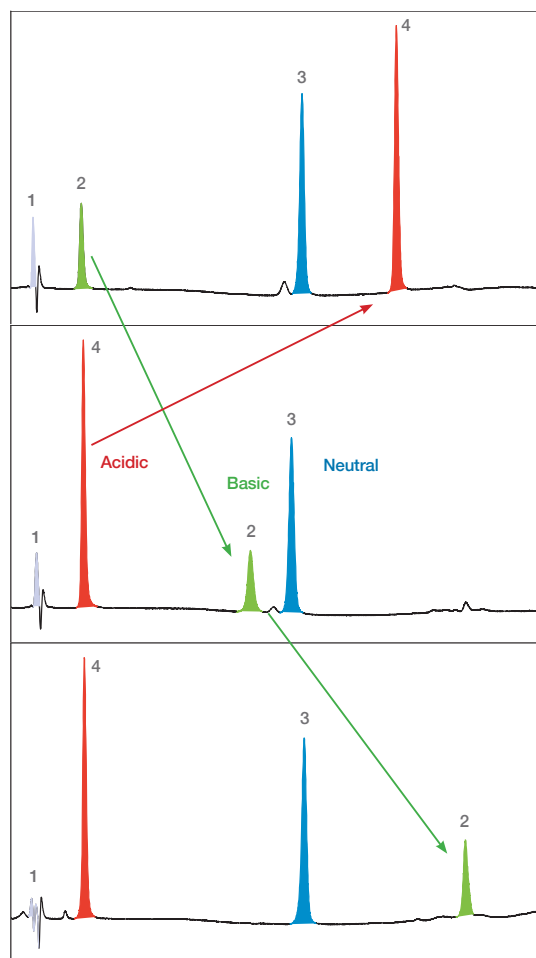
Xbridge®, Acquity BEH® and UPLC®, are registered trademarks of Waters Corporation. Kinetex® is a registered trademark of Phenomenex. Fortis is not associated with these companies. Comparative separations/results may not be representative of all applications. All columns are original manufacturers own.



## 1.7 $\mu$ m Fortis C18 pH 稳定性

- pH 范围宽, 稳定性好
- pH 1-12
- 提高平衡速度

1.7  $\mu$  m Fortis C18可在pH1~12范围内使用, 使用范围宽, 使分析员能够最大限度优化其分离的正确pH区域。从甲酸到乙酸铵再到氨水可实现快速平衡, 作为方法变量, 通过改变pH值来优化化合物类别之间的分离, 可以从根本上改变化合物的分离度。



Column: 1.7 $\mu$ m Fortis C18 30x2.1mm  
 p/n: F18-020201  
 Gradient: 10 - 50% in 5min  
 Flow: 0.4ml/min  
 Temp: 20°C  
 Wavelength: 254nm

1. 尿嘧啶  
 2. 普鲁卡因  
 3. 非草酸  
 4. 3-硝基苯甲酸

pH 2.2

pH 7.2

pH 11.2

## UHPLC中的关键考察因素

### Fully Scalable

所有Fortis固定相都可以从1.7  $\mu$  m放大到3  $\mu$  m和5  $\mu$  m的分析颗粒, 也可以放大到制备尺寸, 而不会改变保留性能

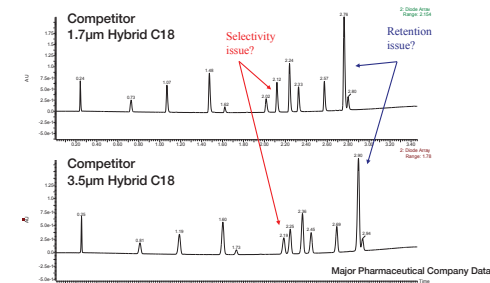
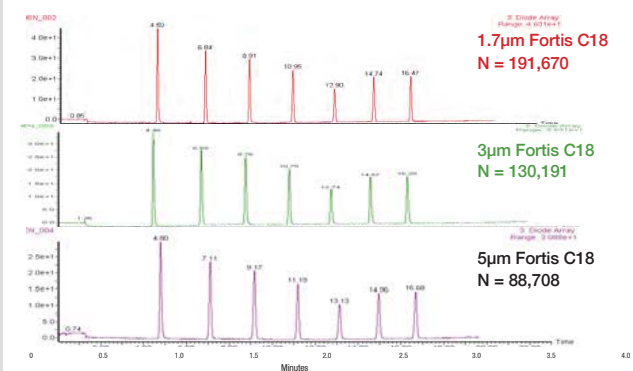
#### - 方法转移

通过将相同的表面积、孔径特征与相同的键合相结合, 您可以放大或缩小, 而不会改变选择性

#### - 问题

如果UHPLC中使用的小颗粒与其较大的3  $\mu$  m和5  $\mu$  m颗粒除粒径之外的其他物理化学参数不一致, 则分辨率和保留率可能会发生变化, 这两种变化在方法验证中都是不可接受的

1.7 $\mu$ m Fortis C18将缓解所有这些潜在问题, 让分析工作人员对方法转移充满信心。



### 高灵敏度

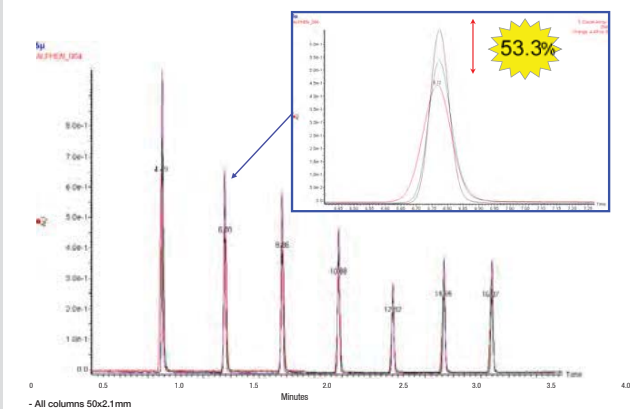
由于较小颗粒的柱效 (N) 增加, UHPLC中的峰高增加, 同时使峰宽变窄, 因此使检测灵敏度增加。

#### - 尖锐峰形

所有Fortis固定相的设计都旨在提供尽可能锋利的峰形

#### - 更高的柱效

在本例中, 使用1.7  $\mu$  m粒径的色谱柱, 相对于3  $\mu$  m粒径的Fortis C18, 使峰高增加27%。相对于5 $\mu$ m颗粒的增加量为53.3%



# UHPLC 方法开发

1.7 μm Fortis 柱将允许将方法从传统HPLC转移到UHPLC, 可节省时间和溶剂。为了进行方法转换, 有几种“方法开发”计算器可用于帮助对柱尺寸、流速和梯度条件进行适当更改。如果操作得当, 整个方法时间将减少, 但溶质的分辨率和选择性将保持不变或有所提高。参考网址: [www.uhplccolumns.com/UHPLC\\_Calculator](http://www.uhplccolumns.com/UHPLC_Calculator)

## UHPLC 色谱柱等效性 - 分离效能

首先考虑的是在不同色谱柱尺寸、长度和内径方面变化的能力

### - UHPLC 色谱柱等效性

- 您可以选择具有等效的柱塔板数或“分离能力”的色谱柱, 这样更容易有效地增加分离效率

### - 举例

如果从5 μm 150x4.6mm移动到1.7 μm 50x2.1mm, 可实现等效分离, 但分析时间将提高几倍

色谱柱长度	柱效 5μm	柱效 3μm	柱效 1.7μm
250	22,000		
150	12,700	16,800	26,460
100	8,300	10,700	21,000
50	4,000	6,000	11,200
30		3,200	7,000
20			3,000

## 方法开发计算器

参考网址:  
[www.uhplccolumns.com/UHPLC\\_Calculator](http://www.uhplccolumns.com/UHPLC_Calculator)

# UHPLC 方法开发

## 方法转移-等度条件

为了扩展到UHPLC色谱柱, 我们首先改变流速和进样量, 以保持整个方法的线速度, 并且不会使色谱柱过载

### - 改变流速

$$F_2 = F_1 \times (Dc_2 / Dc_1)^2$$

### - 改变进样体积

$$V_2 = V_1 \times (Dc_2^2 \times L_2) / (Dc_1^2 \times L_1)$$

F<sub>2</sub> = 新的流速

F<sub>1</sub> = 原流速

Dc<sub>2</sub> = 新柱内径

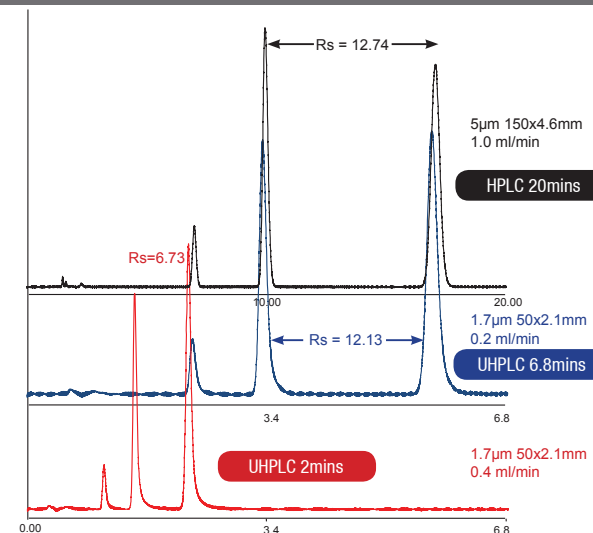
Dc<sub>1</sub> = 原柱内径

L<sub>2</sub> = 新柱长度

L<sub>1</sub> = 原柱长度

V<sub>2</sub> = 新进样体积

V<sub>1</sub> = 原进样体积



## 方法转移-梯度条件

为了改变我们的梯度, 我们必须保持斜率和起点相同, 但同时要降低梯度运行的时间。

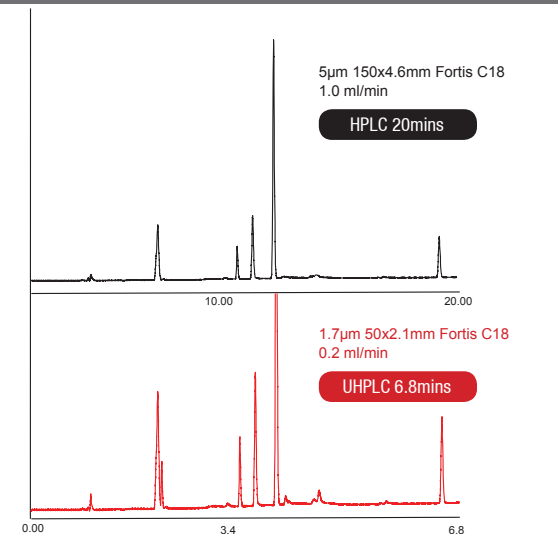
改变梯度时间, 保留相同的线性梯度和斜率, 减少运行时间:

### - 改变梯度

$$tg_2 = tg_1 \times (F_1 / F_2) \times (Dc_2^2 / Dc_1^2) \times (L_1 / L_2)$$

tg<sub>2</sub> = 新梯度时间

tg<sub>1</sub> = 原梯度时间



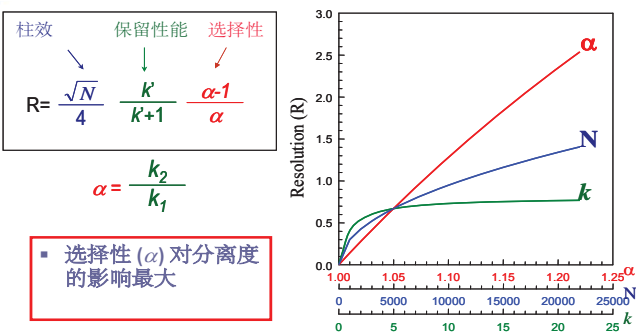
# UHPLC 方法开发

## 分离度 vs 柱效 vs 选择性

1.7 μm Fortis C18可提供适用于许多化合物的疏水选择性。然而，正如分辨率方程式所示，不同的固定相具有不同的选择性，增加固定相的种类，可以有效扩展对化合物的选择性。各固定相可以结合使用以提高对化合物的选择性和更高的分离效果。

1.7μm Fortis UHPLC 色谱柱种类

- 1.7μm Fortis Diphenyl
- 1.7μm Fortis H2o (Polar C18)
- 1.7μm Fortis C8
- 1.7μm Fortis Cyano
- 1.7μm Fortis HILIC
- 1.7μm Fortis HILIC DIOL
- 1.7μm Fortis Amino



## 提高选择性

如果我们正在开发一种方法，并希望仅提高柱效就想实现有效分离，有时候我们可能会失望。

### - 仅提高柱效

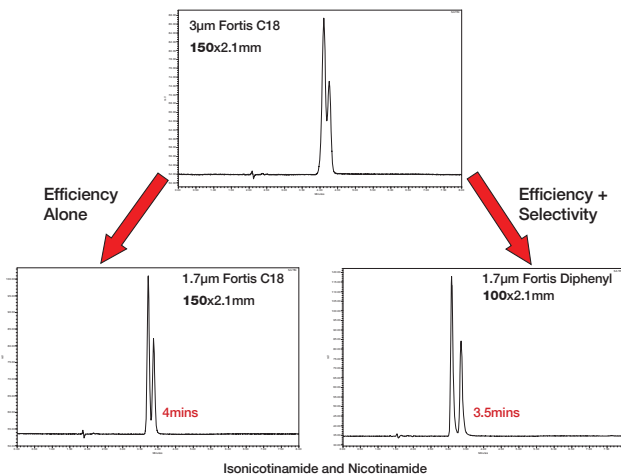
从3 μm到1.7 μm C18的柱效的提高并没有增加化合物之间的基线分离度。

### - 柱效 & 选择性

通过改变化学键合相（固定相）增加选择性，使我们能够在较短的色谱柱上更快地运行，同时可以实现完全基线分离。

### - 总结

该条件下，1.7 μm Fortis 联苯色谱柱提供了比C18更高的分辨率。同时能够通过使用较短的色谱柱来提高速度。



# UHPLC 样品过滤器



- 死体积小，适用于所有UHPLC柱
- 几乎零反压
- 增加UHPLC色谱柱使用寿命

## 柱保护-无柱效损失

Fortis UHPLC串联在线过滤器采用直连设计，无需单独配备连接管和接头，安装在UHPLC柱和传统系统之间，用于过滤颗粒物。

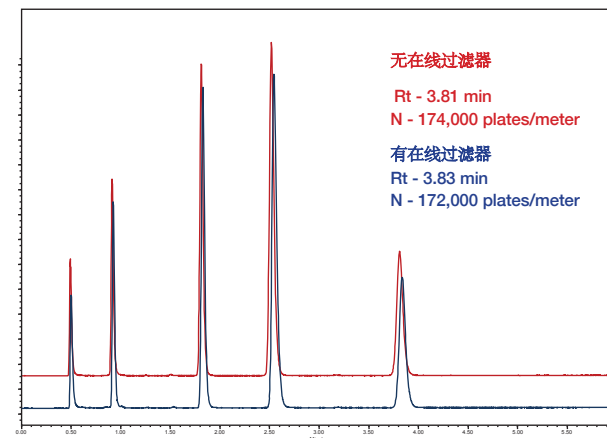
在线过滤器死体积小，几乎无反压

在线过滤器适用于1.7 μm Fortis UHPLC柱，用于防止UHPLC色谱柱床受颗粒杂质损害。

UHPLC在线过滤器可承受 20,000psi.

### - 在线过滤器或预柱

在线过滤器可使用在许多情况下



## 柱保护-无柱效损失

UHPLC 色谱柱过滤装置的匹配连接也是至关重要的，因为增加连接配件就会相应增加UHPLC系统的死体积，从而影响色谱分离性能

### - 在线过滤器和保护柱

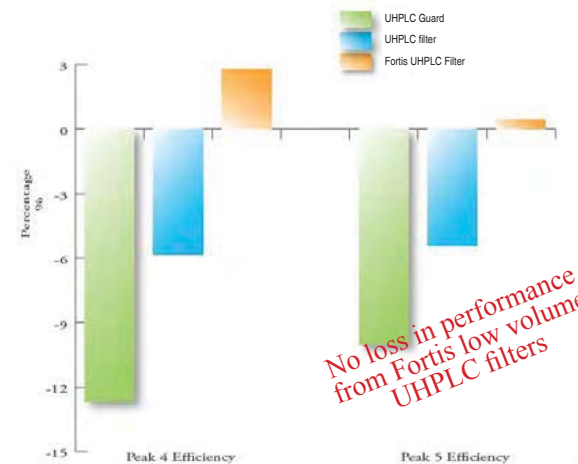
在线过滤器更适用于UHPLC系统，因为在运行时间很短的情况下，保护柱将增加不需要的保留

保护柱也会降低系统的效率。

### - 在线过滤器比较

各厂家在线过滤器并不相同，柱效和峰形同样受在线过滤器性能影响较大

Fortis 在线过滤器专为UHPLC设计



UHPLC In-line Filters	
UHPSAV2	UHPLC In-line filter pk 2
UHPSAV4	UHPLC In-line filter pk 4



# UHPLC 接头



- 完美贴合
- 无死体积
- 无需借助工具

Fortis UHPLC接头的设计可为所有UHPLC柱提供完美的配合。可快速更改套圈深度以适应任何色谱柱。手动拧紧不需要工具。该接头可适用于1.7 μm Fortis UHPLC柱，其可承受20000psi的压力。

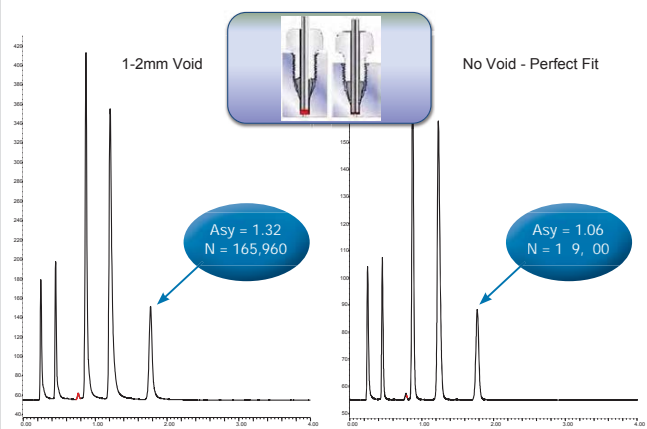
## 正确的安装

UHPLC 色谱柱连接头的匹配连接也是至关重要的，因为增加连接配件死体积就会相应增加UHPLC系统的死体积，从而影响色谱分离性能

### - 可调节连接件

由于所涉及的高压，不锈钢配件已被广泛采用，但是，如果套圈也是不锈钢的，并且一旦固定就不能移动，那么在不同制造商的柱之间切换可能无法实现。

应始终选择完全可调的UHPLC配件，以确保无论UHPLC硬件如何，柱的配件每次都是完美的。



UHPLC Fittings	
UHPFIT-2	UHPLC Fitting pk 2
UHPFIT-4	UHPLC Fitting pk 4

# 1.7μm UHPLC订货号

Fortis C18	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	F18-020101	F18-020201	F18-020301	F18-020501	F18-020701
Column Diameter	3.0	-	F18-030201	F18-030301	F18-030501
4.6	-	F18-050201	F18-050301	F18-050501	-

Fortis Diphenyl	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	FPH-020101	FPH-020201	FPH-020301	FPH-020501	FPH-020701
Column Diameter	3.0	-	FPH-030201	FPH-030301	FPH-030501
4.6	-	FPH-050201	FPH-050301	FPH-050501	-

Fortis H2o (Polar Endcapped C18)	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	FHO-020101	FHO-020201	FHO-020301	FHO-020501	FHO-020701
Column Diameter	3.0	-	FHO-030201	FHO-030301	FHO-030501
4.6	-	FHO-050201	FHO-050301	FHO-050501	-

Fortis C8	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	F08-020101	F08-020201	F08-020301	F08-020501	F08-020701
Column Diameter	3.0	-	F08-030201	F08-030301	F08-030501
4.6	-	F08-050201	F08-050301	F08-050501	-

Fortis Cyano	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	FCN-020101	FCN-020201	FCN-020301	FCN-020501	FCN-020701
Column Diameter	3.0	-	FCN-030201	FCN-030301	FCN-030501
4.6	-	FCN-050201	FCN-050301	FCN-050501	-

Fortis HILIC	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	FHI-020101	FHI-020201	FHI-020301	FHI-020501	FHI-020701
Column Diameter	3.0	-	FHI-030201	FHI-030301	FHI-030501
4.6	-	FHI-050201	FHI-050301	FHI-050501	-

Fortis HILIC DIOL	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	FDI-020101	FDI-020201	FDI-020301	FDI-020501	FDI-020701
Column Diameter	3.0	-	FDI-030201	FDI-030301	FDI-030501
4.6	-	FDI-050201	FDI-050301	FDI-050501	-

Fortis Amino	Column Length				
	20	30	50	100	150
2.1	FNH-020101	FNH-020201	FNH-020301	FNH-020501	FNH-020701
Column Diameter	3.0	-	FNH-030201	FNH-030301	FNH-030501
4.6	-	FNH-050201	FNH-050301	FNH-050501	-



45 Coalbrookdale Road  
Clayhill Industrial Park  
Neston  
Cheshire, UK  
CH64 3UG

t: +44 151 336 2266  
f: +44 151 336 2669  
www.fortis-technologies.com  
e: info@fortis-technologies.com

Company No. 5449466  
VAT No. 866 8966 43

## 麦可旺志（海南）科技有限公司

海南省海口市南海大道266号

Tel. 400-0820-128、15862310071

info@microwants.com

<http://help.microwants.com>

