

## 弹性熔融石英毛细管

### Flexible Fused Silica Capillary Tubing

Polymicro Technologies (PT)公司是全球最大的弹性熔融石英毛细管生产厂商,也是特种光纤、光纤和毛细管附件的生产厂家。其产品已应用于包括分析仪器、生命科学、医学、航空航天、军事、工业和电信通讯等领域。Polymicro Technologies 公司提供了世界上大多数分析仪器(包括气相色谱、毛细管电泳以及毛细管液相色谱等)配备的石英毛细管,质量和品种被公认为世界第一。



Polymicro Technologies 生产的弹性石英毛细管内径从小于 1.0 $\mu\text{m}$  到超过 2000 $\mu\text{m}$  (PT 标准: 2 $\mu\text{m}$  至 700 $\mu\text{m}$ )。标准石英毛细管用人造熔融石英半成品拉制而成,生产过程得到严格控制。石英管外径典型地从 90 $\mu\text{m}$  到 >3500 $\mu\text{m}$  (PT 标准: 90 $\mu\text{m}$  至 850 $\mu\text{m}$ )。在大多数应用中,外部聚合物,金属或塑料缓冲涂层形成一个磨蚀保护。一般是采用优质均匀的聚酰亚胺涂层,提供了毛细管的强度和柔韧性。涂层厚度将取决于材料和应用。相似的管子可以使用天然石英、硼硅玻璃、多种塑料或熔融硅材料合成物质来制造,这取决于应用的需求。

英诺色谱是 Polymicro Technologies 公司中国总代理。

#### Polymicro Technologies 毛细管具有以下性能:

- 强度大且有弹性
- 加外壁涂层后有耐磨性
- 内表面平滑如镜
- 表面惰性和高纯度
- 可以精确拉制成各种内径和外径
- 可以进行内表面修饰
- 在很长的长度下尺寸保持恒定
- 无斑点
- 从深紫外到近红外区都是透明的(涂层去掉)
- 较高的耐温性能
- 高绝缘强度,有很高的电压衰减
- 容易切割
- 可以使用各种外涂层



**Polymicro is the number one manufacturer of fused silica capillary tubing**

## 一. 弹性熔融石英毛细管 (TSP / TSG)

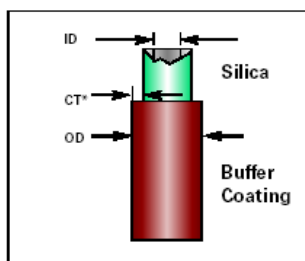
### 特性

#### TSP(标准聚酰亚胺涂层)特性

- 标准聚酰亚胺涂层
- 人造熔融石英
- 100% 在 100kpsi\*\* 检验
- 工作温度最高 350°C

#### TSG(高温聚酰亚胺涂层)特性

- 高温聚酰亚胺涂层
- 人造熔融石英
- 100% 在 100kpsi\*\* 检验
- 工作温度最高 400°C



\* CT 为单面涂层厚度

\*\* 抗拉强度

产品号	ID(μm)	OD(μm)	CT*(μm)
TSP002150	002±01	150±06	12
TSP005150	005±02	150±06	12
TSP005375	005±02	363±10	20
TSP010150	010±02	150±06	12
TSP010375	010±02	363±10	20
TSP015150	015±02	150±06	12
TSP015375	015±02	363±10	20
TSP020090	020±02	090±06	12
TSP020150	020±02	150±06	12
TSP020375	020±02	363±10	20
TSP025150	025±02	150±06	12
TSP025375	025±02	363±10	20
TSP030150	030±02	150±06	12
TSP030375	030±02	363±10	20
TSP040105	040±03	105±06	12
TSP040150	040±03	150±06	12
TSP040375	040±03	363±10	20
TSP050150	050±03	150±06	12
TSP050192	050±03	186±06	16
TSP050375	050±03	363±10	20
TSP075150	075±03	150±06	12
TSP075200	075±03	193±07	12
TSP075375	075±03	363±10	20
TSP100170	100±04	164±06	12
TSP100200	100±04	193±07	12
TSP100245	100±04	238±07	16
TSP100375	100±04	363±10	20
TSP150375	150±04	363±10	20
TSP180350	180±06	360±10	18
TSP200350	200±06	360±10	18
TSP250350	250±06	360±10	18
TSP320450	320±06	435±10	18
TSP450660	450±06	673±15	24
TSP530660	536±06	665±15	24
TSP530700	530±10	700±20	24
TSP700850	700±10	850±20	24
TSG250350	250±06	350±15	20
TSG320450	320±06	435±15	18
TSG530660	536±06	680±25	30

### 石英毛细管主要应用领域： (1) 气相色谱 (GC)

石英毛细管的发展史与气相色谱密不可分。石英毛细管的特性推动了 GC 分析的持续改进，大多数新的方法都是基于新的固定相涂层开发。大量的 GC 柱制造商提供了在食品、药物、临床样品、石油以及各方面上的 GC 分析色谱柱。

Polymicro 生产专为 GC 设计的毛细管。通常使用的毛细管 ID 范围在 50μm 到 750μm 之间，大多数柱子是在 180μm 和 530μm 之间。Polymicro 通常有两条生产线，这就是标准 TSP 和高温 TSG。Polymicro 产品规格都是以微米单位表示，而大多数 GC 色谱柱制造商列出的直径是以毫米单位表示，他们通常是用内壁涂布固定相来命名色谱柱。

## 二. 紫外透明石英毛细管 (TSU/ TSH)

TSU系列是具有低折射率的深紫外透明石英毛细管，它使用了有许多特性的Teflon®AF氟聚物外涂层。这种独特的涂层在214nm的透过率大于90%。这种透明特性特别适用于LC整体柱形成过程的观察。另外，因为涂层的超低荧光背景，因此可用于毛细管内的日常荧光检测。氟聚物的疏水特性在点样和喷雾应用中特别有用。

### TSU(深紫外透明涂层)特性

- 深紫外透明涂层
- 人造熔融石英
- 工作温度最高 160°C
- 超低荧光背景

产品号	ID(μm)	OD (μm)	CT* (μm)
TSU050375	050±03	363±10	15
TSU075375	075±03	363±10	15
TSU100375	100±04	363±10	15

TSH紫外透明毛细管系列使用最新的氟化丙烯酸酯(Fluorinated Acrylate)外涂层。TSH系列可用于替代常见的TSU系列紫外透明石英毛细管，价格较为便宜。这种氟聚物涂层与TSP相比紫外吸收很低。这种透明特性可以清楚看见毛细管内部的反应，因此可用于许多整体柱的研究。此外，尽管这种涂层可能会产生一些荧光背景，但还是可以做到毛细管内的荧光检测。在所有Polymicro毛细管产品中，TSH系列的市场应用范围很广。



### TSH(紫外透明涂层)特性

- 紫外透明涂层
- 人造熔融石英
- 工作温度最高 125°C
- 低荧光背景

产品号	ID(μm)	OD (μm)	CT* (μm)
TSH050375	050±03	363±10	20
TSH075375	075±03	363±10	20
TSH100375	100±04	363±10	20

## 石英毛细管主要应用领域： (2) 毛细管电泳 (CE)

毛细管电泳(CE)是一种基于在毛细管轴向施加电场使毛细管内样品成分产生不同移动速率的分离方法，它是电泳分离机理和色谱理论相结合。样品成分的检测通常是在“柱中”通过毛细管的“窗口”采用紫外或荧光分析。CE 已经成为一种强有力的技术，有着广泛的应用领域，包括蛋白质、多肽、手性成分、药物、无机离子和 DNA 等。CE 在人类基因组计划的人类 DNA 测序中扮演关键角色。它是测序仪器和 DNA 识别的主要工具。

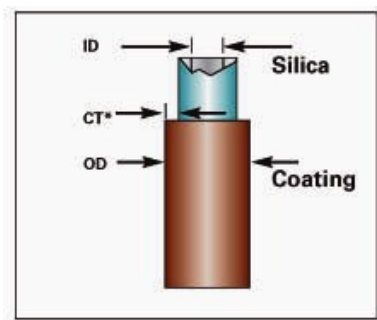
CE 在分析实验室中有独特的作用，作为基本分离工具和已建立分析方法的补充。Polymicro 一直作为这个市场的主要供应商，提供内径(ID)从 2μm 至 150μm 的毛细管。Polymicro 建立了一套标准，外径(OD)375μm 和 150μm，TSP 生产线和各种 CE 专用毛细管。

### 三. 厚壁弹性石英毛细管(TSP)

#### 特性

Polymicro Technologies 现在提供聚酰亚胺涂层的厚壁石英毛细管新产品。这种产品是为填装毛细管液相色谱柱的用户所要求的额外强度和改进性能所专门设计的。这种毛细管可以很好的替代难以切割的 PEEK 包覆毛细管，也消除了使用薄壁气相色谱柱管作为柱基的需求。与其他所有 Polymicro 毛细管产品一样，这种产品也拥有广阔的市场和应用范围。

现在推出的产品包括四种标准规格，外径都是 665 $\mu$ m，内径从 150 $\mu$ m 至 300 $\mu$ m。另外提供客户订制规格可以满足你的特殊需求。



产品号	ID( $\mu$ m)	OD ( $\mu$ m)	CT* ( $\mu$ m)
TSP150665	150 $\pm$ 6	665 $\pm$ 15	24
TSP200665	200 $\pm$ 6	665 $\pm$ 15	24
TSP250665	250 $\pm$ 6	665 $\pm$ 15	24
TSP300665	300 $\pm$ 6	665 $\pm$ 15	24

\* CT 为单面涂层厚度

\*\* 抗拉强度

#### TSP 特性

- 厚壁提供填装期间和填装后的额外机械强度。
- 严格的内径偏差使柱子之间有很小的差别。
- 耐用的聚酰亚胺提供了良好的化学性能和抗磨损性能。
- 容易切割成需要的长度
- 标准聚酰亚胺涂层
- 人造熔融石英
- 100% 在 100kpsi\*\* 下检验过
- 工作温度最高 350°C

#### 石英毛细管主要应用领域： (3) 毛细管液相色谱 (CapLC)

在液相色谱(LC)中，固定相要么是固体表面，要么就是经过修饰或涂附的表面，以使分析物在薄的涂层中分离。像在 GC 中一样，分离的完成是因为分析物在流动相和固定相中分布的不同。在 LC 中，固定相一般是以多孔或无孔的颗粒形式填装在金属或玻璃管中，因此称为色谱柱。

石英毛细管在 LC 中有两个基本角色，作为连接管路和色谱柱。首先，它经常用作色谱柱和系统其它部件(如：流通池、进样阀、检测器等)之间的流路连接。毛细管是耐用的，可以根据连接需要切割成精确的长度。ID 选择范围大，使选择管子的色谱工作者有很大的自由度，他们的实验和仪器设计因而得到优化。其次，系统趋向小型化已经导致引进毛细管柱，因此出现了毛细管液相色谱 (CapLC)。在这种技术中，石英毛细管或被填入固定相颗粒或用作集成块的基体，毛细管因此成为色谱柱。毛细管最常用的 ID 范围是 50 $\mu$ m 至 500 $\mu$ m，用于各种不同的设计。

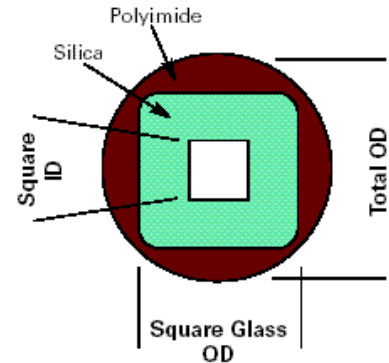
## 四. 方形熔融石英毛细管(WWP)方形 ID /方形 OD

色谱领域最常用的石英毛细管仍然主要是圆形的，但并不是所有的应用都是圆形毛细管最好。

Polymicro 于九十年代末推出方形毛细管，并由 Yeung 应用于 DNA 测序。这类毛细管现在称为 WWP 系列。这种新型方形石英毛细管为石英方形 ID /方形 OD，外涂层是聚酰亚胺圆形 OD。Polymicro 还有许多别的不同形状(如矩形、三角形和椭圆形等)的毛细管可应用于不同研究。

### WWP 优点

- 在毛细管电泳 (CE) 中消除了圆形毛细管的弯曲光学效应的校正需求
- 提供了较大的有效内表面区域
- 平面毛细管增加了比圆形毛细管规格多出 27% 的体积和 2 倍的横断光学界面路径长度(使用准直光束)
- 对柱中直角荧光检测方案的使用是理想的几何尺寸



### WWP 特性

- 标准聚酰亚胺涂层
- 人造熔融石英
- 高强度
- 工作温度最高 350°C
- 间歇使用可达 400°C

产品号	ID*(μm)	石英 OD*(μm)	总 OD*(μm)
WWP050375	050±05	300	363±15
WWP075375	075±05	300	363±15
WWP100375	100±05	300	363±15

\* 平面之间的距离

## 石英毛细管主要应用领域： (4) 质流控制 (MFC)

由于石英毛细管具备的优点，使其被广泛用于高精度控制液体和气体流速。最常见的应用领域是质流控制(Mass Flow Control, MFC).

- 石英毛细管光滑内表面能导致稳定的层流状态和很好的遵守泊肃叶(Poiseuille)定律，因此可以准确预测流速。
- 石英毛细管的流速可以通过改变毛细管 ID 或全长来调节。Polymicro 可以提供各种不同 ID 的毛细管，可供用户用来选择最适合的流速需求。
- 毛细管很容易切割，可供用户自由地通过长度的调整来控制流速。
- Polymicro 的紧密公差可以提供尺寸的一致性，包括同一批次和批次之间的一致性。
- 石英毛细管如果小心处理，可以有优良的强度和耐久性。加上耐高温性和化学稳定性，石英毛细管可以在苛刻和严格的环境下使用。
- 石英毛细管经常被用在分流装置中。LC/MS 接口就是典型例子。

石英毛细管能可靠用于任何需要稳定、重现的流体或气体流速的控制领域。使用一段适当长度和 ID 的毛细管，加上控制其它主要参数(粘度和压力降)，就会产生固定的流速限定。

## 五. 高精度开窗石英毛细管 (WIN)

Polymicro 可以提供您在 CE 和其它分析工作中日常使用的开窗石英毛细管。我们的非研磨激光技术提供了高强度、清洁和耐用的窗口。不管您是否使用的是我们的标准聚酰亚胺涂层熔融石英毛细管或定制毛细管，请使用 Polymicro 开窗技术。

Polymicro 严格控制制造过程和定制设计激光位置范围，允许在整个大规模生产过程中有效地进行小量的开窗。结合我们的自动生产能力和多年的经验，您能够获得无与伦比的质量来满足您的需求。

Polymicro 可给独特几何尺寸的石英毛细管开窗，如我们受欢迎的方形毛细管。同一截毛细管可以开多个窗口。可以切开窗口，也可以从管末端除去聚酰亚胺。我们随时准备与您讨论您的特殊要求。

Polymicro 是全球弹性熔融石英毛细管的最大生产厂家，并建立了一套产品标准，而这些标准是其他厂家需要尽很大努力才能达到的。



### 优点

- 为 CE 工作提供了卓越的开窗
- 极强的开窗和平滑的涂层过渡区域
- 优良的光学表面，没有因为磨损或酸蚀带来对正常结果的损害
- 容易分割成需要的长度
- 低背景荧光

### 石英毛细管主要应用领域： (5) 微机电系统/纳机电系统 (MENS/NEMS)

微机电系统/纳机电系统(Micro- and Nano- Electro Mechanical Systems, MENS/NEMS) 是在融合多种微细加工技术，并应用现代信息技术的最新成果的基础上发展起来的高科技前沿学科。采用 MEMS 技术制作的微传感器、微执行器、微型构件、微机械光学器件、真空微电子器件、电力电子器件等在航空、航天、汽车、生物医学、环境监控、军事以及几乎人们所接触到的所有领域中都有着十分广阔的应用前景。NEMS 是 20 世纪 90 年代末、21 世纪初提出的一个新概念。NEMS 是特征尺寸在 1~100nm、以机电结合为主要特征，基于纳米级结构新效应的器件和系统。从机电这一特征来讲，可以把 NEMS 技术看成是 MEMS 技术的发展。MEMS 的特征尺寸一般在微米量级，而 NEMS 的特征尺寸达到了纳米数量级。

Polymicro 一直在关注和支持着高新技术，其中也包括 MENS/NEMS 领域。Polymicro 产品被大量整合在该领域的产品中。石英毛细管被广泛用于 MEMS/NEMS 装置和宏观世界之间的流路接口。一些研究人员直接将毛细管组合在微型装置中。Polymicro 光纤也可用于 MEMS/NEMS 研究。这些光纤可以有效地将光从装置中导出或导入。Polymicro 可按客户需求生产满足这类装置要求的特定产品。

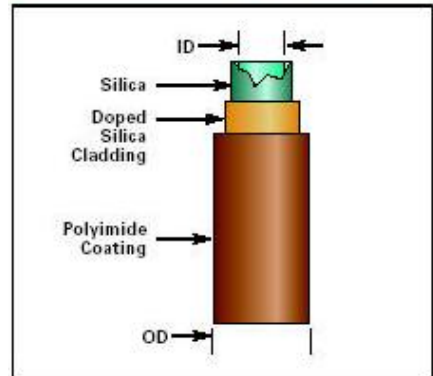
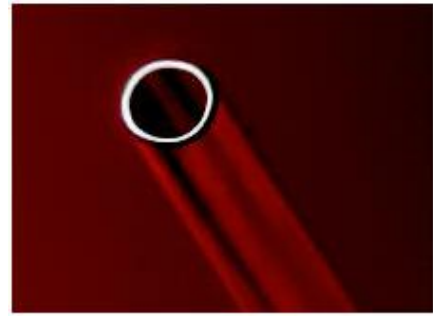
## 六. 光导熔融石英毛细管 (LTSP)

### 潜在的应用

- 独特的样品检测和分析
- 增加检测池路径长度
- 毛细管内壁的紫外光传播
- $\mu$ -LC 色谱柱
- 流路的光学监控

### LTSP 特性

- 标准聚酰亚胺涂层
- 人造熔融石英
- 参杂石英敷层
- 100% 在 100kpsi\*\* 检验
- 工作温度最高 350°C
- 客户可以定制尺寸



产品号	ID( $\mu$ m)	OD ( $\mu$ m)	CT* ( $\mu$ m)
LTSP050375	50	363	20
LTSP150375	150	363	20
LTSP250350	250	360	18

### Polymicro 石英毛细管外涂层性能比较:

Polymicro 外涂层代号	英文名称	中文名称	折射率 RI(@500nm)	最高工作温度 Tmax (°C)	涂层厚度 CT( $\mu$ m)	Cut-off*(nm)
TSP	Polyimide	聚酰亚胺	1.78	350	10-24	450
TSG	Polyimide	聚酰亚胺	1.78	400	20-30	450
TSU	Teflon®AF		1.31	160	12-18	200
TSA	Acrylate	丙烯酸酯	1.54	125	10-140	335
TSH	Fluorinated Acrylate	氟化丙烯酸酯	1.415	125	10-20	310
TSS	Silicone	硅氧烷	1.371	125	10-140	220

\* 通过典型涂层厚度(CT)~10%透过率的波长。

### 石英毛细管的开窗技术:

柱上检测常见于现代分析色谱。去掉聚酰亚胺涂层,利用石英的光透过性,用于柱上的紫外吸收检测。石英毛细管有五种开窗技术:激光技术、电热丝、硫酸加热、等离子体和丁烷火焰。其中以激光技术为最佳,为 Polymicro 标准生产过程,可以做到对石英最小损坏和对窗口的光学清洁。

## 七.内涂层毛细管电泳柱

Nanofilm 毛细管电泳(CE)柱是在石英毛细管内壁涂上一层均匀的聚合物薄膜。该薄膜的厚度可从几纳米到几百纳米不等。标准的 Nanofilm 毛细管内径规格有 75、50 和 25 $\mu$ m。在某些特殊应用中，也可以在内径低至 10 $\mu$ m 的毛细管内壁进行涂布。由于 Nanofilm 毛细管能最大限度地消除生物分子与管壁之间的非特异性相互作用，因此这些毛细管可用于 DNA 分离和测序，蛋白分离，以及蛋白相互作用等研究。

### 新型毛细管内涂层技术具有以下优点：

- 在合成过程中，高分子刷以特殊的方式键合在石英表面，大大简化生产工艺
- 聚合物薄膜的厚度可控制在几纳米到几百纳米之间
- 高分子刷的密度可以被有效进行控制
- 涂层分布均匀
- 高分子刷可以很容易地接上官能团从而拓展应用的领域

### 内涂层毛细管电泳柱包括：

- 聚丙烯酰胺(PAAm)涂层柱
- 聚乙二醇(PEG)涂层柱
- PEG / PAAm 涂层柱
- 特殊毛细管内涂层及 CE 柱定制

### 1. PAAm 内涂层柱

PAAm 薄膜均匀地附着于毛细管的内壁。亲水性极强的 PAAm 薄膜的厚度大约为 25nm，它非常适用于蛋白的分离。具有如此均匀涂层的毛细管柱具有高选择性和高分离效率的特点。随着毛细管内径的减小，毛细管柱的分辨率和分离效率都会得到显著提高。

#### 特性

创新的涂布技术可以很容易地应用于非常细的如内径为 10 $\mu$ m 的毛细管

PAAm 涂层具有中性和亲水的特点

高度的柱间重现性

电渗流可忽略不计

消除了与生物分子间的非特异性作用

特别适用于蛋白及其它生物分子的分离

适用于 DNA 分离与测序

**PAAm 涂层 CE 柱**

产品号	ID( $\mu$ m)	总长度 x 有效长度
301175-7510	75	75cm x 65cm
301175-5010	75	50cm x 40cm
301175-5015	75	50cm x 35cm
301175-3010	75	30cm x 20cm
301150-7510	50	75cm x 65cm
301150-5010	50	50cm x 40cm
301150-5015	50	50cm x 35cm
301150-3010	50	30cm x 20cm
301125-7510	25	75cm x 65cm
301125-5010	25	50cm x 40cm
301125-5015	25	50cm x 35cm
301125-3010	25	30cm x 20cm
301115-7510	15	75cm x 65cm
301115-5010	15	50cm x 40cm
301115-5015	15	50cm x 35cm
301115-3010	15	30cm x 20cm

## 2. PEG 内涂层柱

PEG 薄膜均匀地附着于毛细管的内壁。亲水性极强的 PEG 薄膜的厚度约为 1-50nm，它非常适用于蛋白的分离。具有如此均匀涂层的毛细管柱具有高选择性和高分离效率的特点。与 PAAm 涂层相比，PEG 涂层在酸性和碱性的条件下更为稳定。随着毛细管内径的减小，毛细管柱的分辨率和分离效率会得到显著提高。

### 特性

PEG 涂层具有中性和亲水的特点

极高的柱间重现性

电渗流影响可以忽略不计

消除了与生物分子之间的非特异性相互作用

特别适用于蛋白及其它生物分子的分离

适用于 DNA 分离与测序

### PEG 涂层 CE 柱的电渗流

PEG 涂层厚度约为 20nm

电渗流约为无涂层毛细管柱的 10%

在 pH 2.3 和 4 条件下， $u_{EOF} < 1.1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{vs}$

## 3. PEG/PAAm 内涂层柱

PEG/PAAm 可以非常有效地阻止毛细管内壁与生物分子之间的非特异性相互作用。具有这种新型结构的涂层可以使分离结果具有极高的重现性，甚至在分离过程中 PAAm 发生了部分降解也不会对重现性产生显著影响。PEG/PAAm 涂层最明显的优点是可以获得对生物分子分离的最大效率，这是由于它有效地综合了高稳定性、高重现性以及毛细管电泳的高效性等优点。

### 特性

PEG / PAAm 涂层具有中性和亲水的特点

极高的柱间重现性

涂层稳定性极高

电渗流影响可以忽略不计

消除了与生物大分子之间的非特异性相互作用

特别适用于蛋白及其它生物分子的分离

适合 DNA 分离与测序

### PEG 涂层 CE 柱

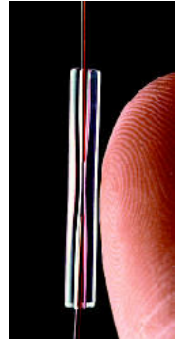
产品号	ID(μm)	总长度 x 有效长度
301275-7510	75	75cm x 65cm
301275-5010	75	50cm x 40cm
301275-5015	75	50cm x 35cm
301275-3010	75	30cm x 20cm
301250-7510	50	75cm x 65cm
301250-5010	50	50cm x 40cm
301250-5015	50	50cm x 35cm
301250-3010	50	30cm x 20cm
301225-7510	25	75cm x 65cm
301225-5010	25	50cm x 40cm
301225-5015	25	50cm x 35cm
301225-3010	25	30cm x 20cm
301215-7510	15	75cm x 65cm
301215-5010	15	50cm x 40cm
301215-5015	15	50cm x 35cm
301215-3010	15	30cm x 20cm

### PEG / PAAm 涂层 CE 柱

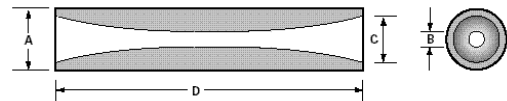
产品号	ID(μm)	总长度 x 有效长度
301375-7510	75	75cm x 65cm
301375-5010	75	50cm x 40cm
301375-5015	75	50cm x 35cm
301375-3010	75	30cm x 20cm
301350-7510	50	75cm x 65cm
301350-5010	50	50cm x 40cm
301350-5015	50	50cm x 35cm
301350-3010	50	30cm x 20cm
301325-7510	25	75cm x 65cm
301325-5010	25	50cm x 40cm
301325-5015	25	50cm x 35cm
301325-3010	25	30cm x 20cm
301315-7510	15	75cm x 65cm
301315-5010	15	50cm x 40cm
301315-5015	15	50cm x 35cm
301315-3010	15	30cm x 20cm

**Inner-Lok™**  
Better Control of Critical Dimensions

**八. 快速毛细管连接器——气相色谱柱接头**



Inner-Lok™ 连接器是为气相色谱 (GC) 柱以及其它聚酰亚胺涂层熔融石英毛细管的快速无污染连接而设计的。这是一种精密的部件，可以提供与 Polymicro Technologies 最常用的熔融石英毛细管最优良的热膨胀匹配。它采用摩擦方式将两个毛细管终端连接起来。它不会将局部压力施加于毛细管上而造成受压破碎。如果需要，滴加粘合剂或聚酰亚胺于外部漏斗区域以固定毛细管。



- 高质量熔融石英
- 同心锥形内孔
- 紧压磨擦配合

- ☆ 修理折断的柱子
- ☆ 连接保护柱
- ☆ 连接转换管路

产品号	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
TQNE2502000/38	2.00±0.50	0.250±0.050	0.785±0.050	38±3

**九. 石英毛细管特种陶瓷切割刀片**



我们也向您推荐特种陶瓷材料制作的石英毛细管切割刀片 (产品号 9000064)，使您能够快速将 GC 柱切割成整齐的端面。

**十. 石英毛细管扩孔钻**

这套石英毛细管扩孔钻用于扩大石英毛细管端口内径，也可适用于石英毛细管断在接头中的情况。这套工具包括 20 个不同规格的钻头，范围在 0.34 mm 至 1 mm (0.0135" 至 0.039")。

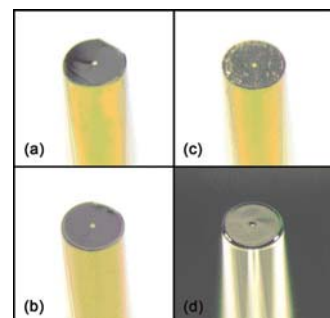


产品号	产品描述	包装
PV	石英毛细管专用手钻	1

**石英毛细管的切割技术:**

石英毛细管的切割的四种方式(见右图):

- (a)标准切割: 使用特种陶瓷切割刀片或金刚石笔。
- (b)精确切割: 石英毛细管切管器, 对 363µmOD 最优。
- (c)砂轮切割: 精密切割研磨机切割, 然后用丙酮冲洗干净。
- (d)激光切割: 可编程 CO<sub>2</sub> 激光器切割。



## 十一. 其它玻璃毛细管

英诺色谱还提供进口其它材质和规格的玻璃毛细管，包括石英、铝硅酸盐和硼硅酸盐玻璃材质。这些玻璃毛细管没有外涂层，末端都经过烧边处理，消除了任何锐利尖角。



### 1. 石英玻璃毛细管

产品号	外径 OD(mm)	内径 ID (mm)	长度 (cm)	包装 (支/盒)
Q100-30-7.5	1.00	0.30	7.5	100
Q100-30-15	1.00	0.30	15	100
Q100-50-7.5	1.00	0.50	7.5	100
Q100-50-10	1.00	0.50	10	100
Q100-70-7.5	1.00	0.70	7.5	100
Q100-70-10	1.00	0.70	10	100
Q120-40-7.5	1.20	0.40	7.5	100
Q120-60-7.5	1.20	0.60	7.5	100
Q120-90-7.5	1.20	0.90	7.5	100
Q120-90-10	1.20	0.90	10	100
Q150-50-7.5	1.50	0.50	7.5	100
Q150-75-7.5	1.50	0.75	7.5	100
Q150-75-10	1.50	0.75	10	100
Q150-110-10	1.50	1.10	10	100

材质	石英玻璃	铝硅玻璃	硼硅玻璃
软化点(°C)	1730	935	821
主要成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 和 SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> 和 B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

### 2. 铝硅玻璃毛细管

产品号	外径 OD(mm)	内径 ID (mm)	长度 (cm)	包装 (支/盒)
A100-64-10	1.00	0.64	10cm	100
A120-77-10	1.20	0.77	10cm	100
A120-87-10	1.20	0.87	10cm	100
A150-100-10	1.50	1.00	10cm	100

### 3. 硼硅玻璃毛细管

标准硼硅玻璃毛细管					薄壁硼硅玻璃毛细管				
产品号	外径 OD (mm)	内径 ID (mm)	长度 (cm)	包装 (支/盒)	产品号	外径 OD (mm)	内径 ID (mm)	长度 (cm)	包装 (支/盒)
B100-50-10	1.00	0.50	10	225	B100-75-10	1.00	0.75	10	225
B100-50-15	1.00	0.50	15	225	B100-75-15	1.00	0.75	15	225
B100-58-10	1.00	0.58	10	250	B120-90-10	1.20	0.90	10	225
B100-58-15	1.00	0.58	15	250	B120-90-15	1.20	0.90	15	225
B120-69-10	1.20	0.69	10	250	B150-110-7.5	1.50	1.10	7.5	225
B120-69-15	1.20	0.69	15	250	B150-110-10	1.50	1.10	10	225
B150-86-7.5	1.50	0.86	7.5	250	B200-156-10	2.00	1.56	10	250
B150-86-10	1.50	0.86	10	250					
B150-86-15	1.50	0.86	15	250					
B200-116-10	2.00	1.16	10	250					
B200-116-15	2.00	1.16	15	250					
B100-50-10	1.00	0.50	10	225					
B100-50-15	1.00	0.50	15	225					
B100-58-10	1.00	0.58	10	250					