

怎样选择 GC 进样衬管

——根据进样类型简化选择

——作者 Scott Adams

为以下进样方式选择最合适的衬管：

- 1) 分流进样
- 2) 不分流进样
- 3) 直接进样
- 4) 气体进样
- 5) 程序升温汽化 (PTV) 进样

在气相色谱中，进样口作为仪器的第一部分，会与样品发生相互作用。进样口的主要作用是将样品转移到气相色谱柱中进行分析。样品的类型有多种；例如，可以是液体或气体，而且他们可能含有高浓度或者痕量的研究成分。那么选择合适的 GC 进样衬管在保证样品的理想含量能有效地被转移到色谱柱中，而不会对目标化合物产生负面影响的关键。

很多进样衬管在气相色谱仪中都是适用的，但它们在几何构型设计、体积、基础材质（硼硅酸盐、石英岩、或者金属），钝化作用，以及有没有某种形式的包装是存在差别的。不同类型的衬管被用于不同类型的样品（液态的或者气态的）和不同类型的进样方式中（分流、不分流、柱头进样或直接进样）。对使用者来说，所幸的是，选择气相色谱仪进样衬管的决定性因素可以根据将要用到的进样类型从而极大地被简化。

分流进样

当在样品中的兴趣化合物成分浓度相当高或者无需获得低检测限时，此时就会采用分流进样方式。顾名思义，这种进样方式是分流的从而使得可控量的样品能被转移到气相色谱柱中去。分流进样方式通过使流动相高速流过衬管，与此同时，部分流动相（和样品）流进气相色谱柱中，部分流出以实现分流。这个比例，总进样流量除以柱中流量，就被看做是分流比。如果可能的话，将较少的样品基质注射进柱中更理想，因为这通常会大大地提高柱子的使用寿命。

由于是高流速通过衬管，样品在衬管中停留的时间实际上是最短的。为了高效而可重现地使通过分析柱中的样品量表现出可重现性。进样口必须快速将样品汽化和混合。基于双衬管能够加强样品的汽化和混合，在分流进样中，一般推荐使用两根衬管。第一根衬管适宜采用 Sky Precision 带玻璃毛的分流衬管 (Figure1)。这种衬管含有的去活玻璃毛是被连续放置在每一根衬管的相同位置，保留在衬管内部的凹入处。这些玻璃毛通过增大表面积可以加强样品的汽化和混合，同时再进样过程中它也可以起到摩擦注射器针头的作用以提高重现性。在 Sky 进样衬管中的玻璃毛是在原位去活的，使之具有很强的惰性，在大部分分流进样应用中效果良好。

Figure 1: Sky® Precision® liner with wool for Agilent® GCs.



如果你的样品会与玻璃毛发生消极的相互作用（例如：复合降解或吸附），此时推荐使用 Sky Cyclo 衬管（Figure 2）来进行分流进样。这种衬管没有玻璃毛。相反，三分之一的衬管底部含有螺旋的玻璃，可以增大内部的表面积，有助于提高样品汽化，和创造了可以混合样品的一个漩涡。和 Sky Precision 衬管一样，Sky Cyclo 衬管同样经过去活处理，制造了一个很好的惰性样品导入及混合室。

Figure 2: Sky® Cyclo liner for Agilent® GCs.



不分流衬管

当在样品中的兴趣化合物处于低水平含量时，宜用不分流进样。使用这种进样技术，分流出口在进样开始前就会被关闭，所有的样品流经衬管的样品都会直接流过色谱柱并停留一段程序时间，有时候又称作清洗阀时间。然后分流出口会被打开以冲出任何残留的汽化溶剂。在适当的不分流进样中，99%的兴趣化合物都会被转移到气相色谱柱中。

和分流进样方式一样，在不分流进样中同样推荐使用双衬管。第一根选用 Sky 单锥带玻璃毛的衬管（Figure 3）。在衬管底部的单锥型可限制兴趣分析物与金属进样密封圈的相互反应，并有助于控制或者浓缩样品于柱子的顶部。玻璃毛可以吸附被注射进来的样品，和提供一个可以汽化的空间，同时也会诱捕没有挥发但会污染昂贵的气相色谱柱的“污垢”。Sky 衬管的玻璃毛是原位去活的，使衬管具有很好的惰性，当兴趣化合物在样品中的仅有痕量时，这经常是必须的。对于大部分不分流进样方式来说，这种衬管是一个良好的起点。

Figure 3: Sky® single taper with wool for Agilent® GCs.



如果你的兴趣化合物在玻璃毛上回发生降解或者吸附，此时推荐使用不带玻璃毛

Web: www.globetechchina.com

联系人：吴小姐

Tel: 13242002853

的 Sky 单锥衬管 (Figure 4) 来进行分流进样。正如前面所提到的, 在衬管底部的单锥型可限制兴趣分析物与金属进样密封圈的相互反应, 并有助于控制或者浓缩样品于柱子的顶部。Sky 去活作用可以确保高惰性的衬管, 用于分析痕量化合物。

Figure 4: Sky® single taper without wool for Agilent® GCs.



直接进样

当样品中的化合物处于痕量水平, 而且样品与玻璃毛没有接触, 或者由于化合物存在因降解或吸附造成损失的可能, 进样口底部的密封可以被接纳的时候, 通常选用直接进样。在直接进样中, 样品被注射到一个允许所有样品汽化进 GC 柱的高温进样口中, 且此 GC 柱是被直接与进样衬管密封起来了。

Sky Uniliner 进样衬管被设计成在衬管底部带有一个内部的压接式连接, 可以起到使 GC 柱密封到进样衬管上的作用, 使得样品与进样口底部的金属密封之间没有接触。Sky Uniliner 进样衬管有两种规格。一种靠近衬管顶部带有一个小洞钻 (Figure 5), 然而另一种是靠近底部但是在衬管/色谱柱密封上面有一个小洞钻 (Figure 6)。如果你的兴趣分析物是半挥发性化合物, 或者他们可能会被拖尾溶剂峰影响, 适合选用靠近底部带有一个小洞钻 Sky Uniliner 进样衬管。对于水溶剂注射或当兴趣化合物从溶剂峰中洗提出时, 选择在靠近顶部带有一个洞钻规格的衬管更合适。

Figure 5: Sky® Uniliner® with hole near top for Agilent® GCs.



Figure 6: Sky® Uniliner® with hole near bottom for Agilent® GCs.



气体进样

注射气态样品从根本上与注射液态样品不同。液态样品，进样口需要将样品汽化使之可以被转移进分析柱中。对于气体样品，进样口只需要将样品有效地转移到分析柱中。

最适合气态样品的进样衬管具有一个小的内直径将气态样品以可能最紧凑的样品段转移到分析柱中。对于气态样品进样，一般推荐 1.0mm ID 的 Sky 直衬管 (Figure 7)。

Figure 7: Sky® straight liner (1 mm) for Agilent® GCs.



程序升温气化 (PTV) 进样

程序升温汽化进样的关键是样品要被注射到一个低温进样口中。然后进样口温度进行程序升温，通常将溶剂汽化排出，然后升高温度将兴趣化合物汽化，并转移到分析柱中。

提供 PTV 进样口的不同生厂商很多，相对应适合这些进样口的衬管根据进样口的几何构型而各有不同。但都有一些共有的特征：几乎所有的 PTV 衬管都会有一个小的内直径，且衬管内表面会有隔板或凹痕。这些隔板/凹痕增大了衬管内表面积，为样品依附提供了更大的空间，同样由于进样口在升温，也升高了从进样口转移到样品中的温度。选择一个 PTV 衬管时，要寻找特定的进样口生厂商，然后选择带有 Sky 去活以及小内直径并至少带有一个隔板/凹痕的衬管。

总结

有各种各样可以选择的衬管，那么怎样去判断你需要使用哪一种呢？在大多数情况下，怎样选择一根 GC 进样衬管可以根据你所使用的进样技术来简化。使用分流或不分流进样，有两种类型的衬管可以选择：一种是带玻璃毛，一种不带玻璃毛。如果你的兴趣化合物不是高度敏感的，可以选择带玻璃毛的衬管。Sky 带有在原位去活玻璃毛的进样衬管，可以让你放心使用玻璃毛。大部分情况下，不分流进样，使用 Sky 带玻璃毛单锥衬管；分流进样时，使用带玻璃毛 Sky Precision 衬管会产生极好的效果。在少数情况下，当你的分析物极其敏感时，需要选择不带玻璃毛的衬管。对于直接进样，钻孔的位置是你唯一需要选择的。对于大部分使用直接进样的应用来说，钻孔在衬管顶部的一般都会适用。对于气体进样，推荐选用带有很小的内直径的 Sky 进样衬管以确保能获得一个较紧的样品带。最后，对于 PTV 进样，同样需要选择小内直径的衬管，但是要确保选的衬管含有隔板或者凹痕，这是与你的进样口一致的。在本文中为每一种进样类型所推荐的 Restek 的 Sky 进样衬管的所有规格现在都有。

Web: www.globetechchina.com

联系人：吴小姐

Tel: 13242002853