

气相色谱仪切换阀基础——六通阀

谯应召

(青岛科技大学 山东化工研究院, 山东 济南 250014)

摘要: 气相色谱仪进样高压液体或者气体时, 采用六通阀进样可以获得良好的重复性、死体积小、与其他驱动部件联用时容易实现自动化。六通阀也可以用于复杂色谱分析系统的多色谱柱切换、色谱柱反吹或者旁路等功能的实现。本文对六通阀的基本结构、基本工作原理、典型应用场合和常见使用问题予以简单说明, 希望对色谱工作者或者色谱维修工作者的日常工作予以一定程度的帮助。

关键词 气相色谱仪; 液相色谱仪; 霍尔元件; 磁敏传感器

中图分类号: O657.7+1

文献标识码: B

概述

六通阀一般用于气相色谱仪气体或者高压液体样品的进样, 与气密性注射器进样方式相比, 六通阀进样的重复性更好, 操作简易, 样品进样速度快、死体积小, 与电气部件联动易于实现自动化。六通阀也可以用于复杂分析气相色谱系统中的色谱柱切换阀或者反吹/旁路控制。

下文简单叙述六通阀的工作原理与常见种类。

简介

常见的六通阀由带有孔道的定子、带有刻槽的转子、确定体积的定量环和连接管路组成, 一般用于气相色谱仪的气体样品或者高压液体样品进样, 如图 1 所示。

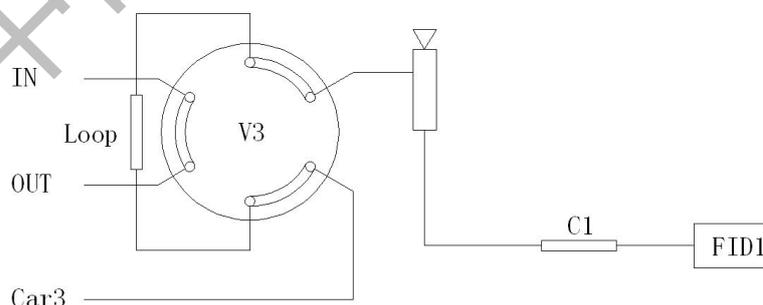


图 1 六通阀用于气相色谱进样

在进样过程中, 六通阀工作于取样和进样两个状态下, 如图 2 所示。六通阀的端口 4 载气, 端口 5 连接色谱柱, 端口 1、2 连接样品气体, 端口 3、6 连接定量环。

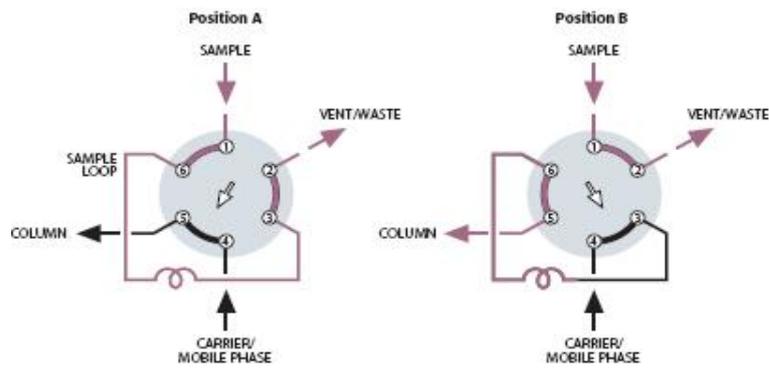


图 2 六通阀的工作状态

在取样 (Load) 状态下, 样品由样品入口引入六通阀端口 1, 依次流过端口 6、定量环 (Sample Loop)、端口 3、端口 2, 最后放空。在此期间, 样品被装载于定量环中。取样完成后, 六通阀转子旋转 60° , 六通阀处于进样状态。载气由端口 4 引入, 流经端口 3、定量环、端口 6、端口 5, 载气此时携带样品进入色谱柱, 完成进样。

某些型号的六通阀, 在样品的输入输出管路中安装有开关阀或者背压阀, 可以保证每次进样时定量环内压力的相同, 用以改善进样重复性。

六通阀的种类

根据阀芯或转子的运行方式不同, 六通阀可以分成滑动式、旋转式和膜片式。阀芯或者转子往复滑动实现阀状态切换的为滑动式六通阀, 阀芯或者转子以旋转方式实现切换的为旋转式六通阀。

滑动式六通阀的常见结构如图 3、图 4 所示

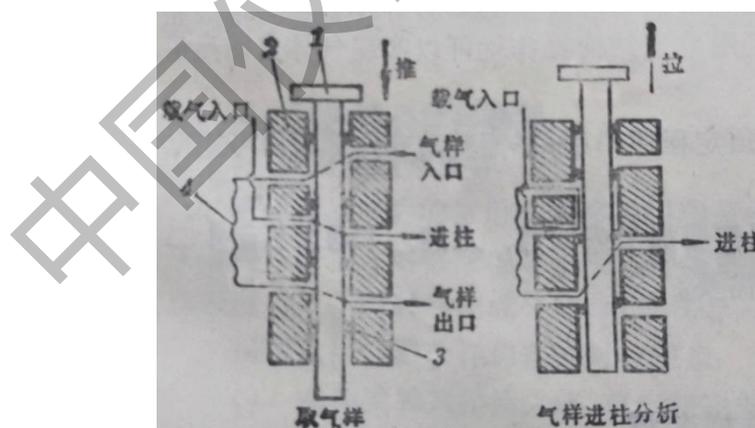


图 3 滑动式六通阀 结构 1

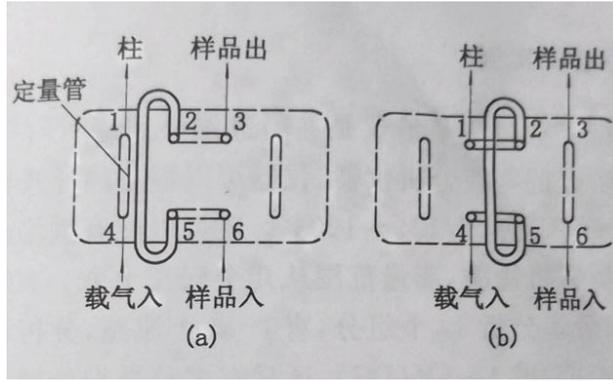


图4 滑动式六通阀 结构2

旋转式六通阀常见的转子一般为平面式或者圆台式，如图5-图7所示。

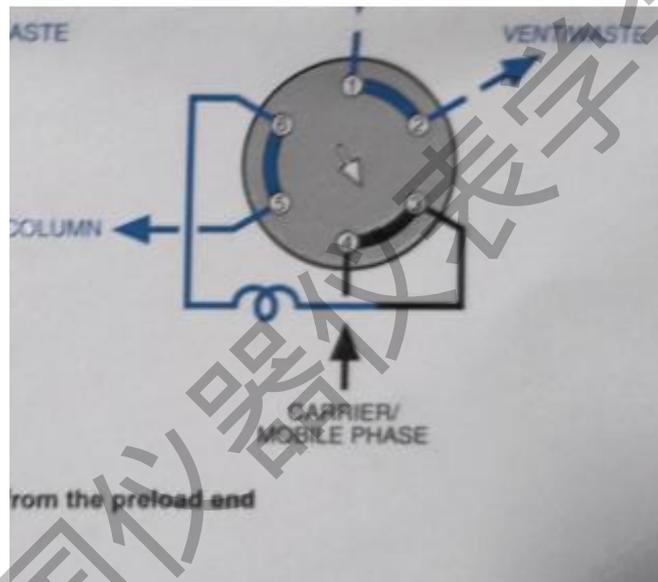


图5 平面转子（环形沟槽）

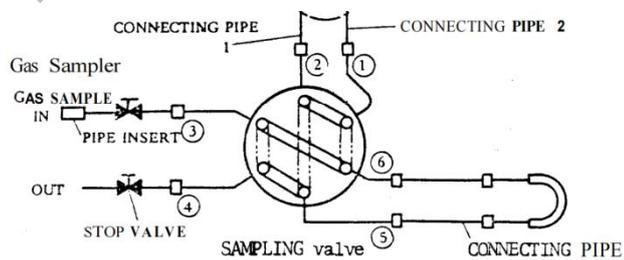


图6 直线型沟槽

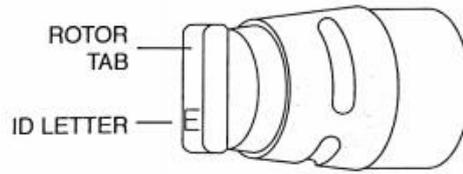


Figure 5: Location and orientation of the ID letter

图7 圆台式转子

膜片式六通阀的结构如图8所示，当端口A通入压缩空气时，为阀取样状态，A通道对应的膜片向上凸起，端口1-2、3-4、5-6导通。当单口B通入压缩空气时端口导通状态相反。通过膜片的移动，实现阀状态切换。

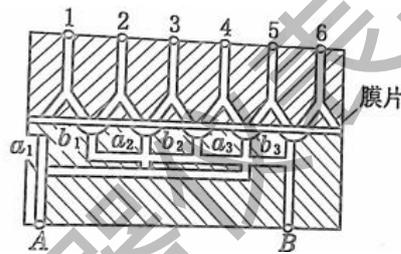


图8 膜片阀结构

六通阀的其他典型应用

1 六通阀反吹

如图9所示，六通阀连接两路气源、预切柱C、色谱柱C1和R。样品进入预切柱C中被预分离为两部分，当保留较弱部分流出C1后，六通阀转子旋转60°，预切柱中载气反向运行，将保留较强组分反吹出色谱柱放空——也可以在R的后端连接其他检测器，分离检测反吹后组分。

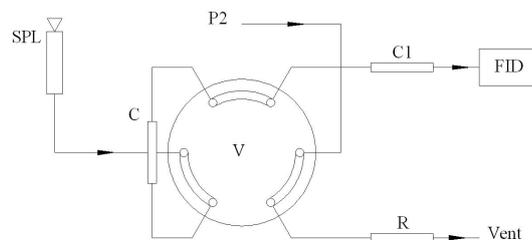


图9 六通阀反吹

2 色谱柱选择

如图 10 所示，通过六通阀转子的旋转，将不同的色谱柱切换入分析流路当中。

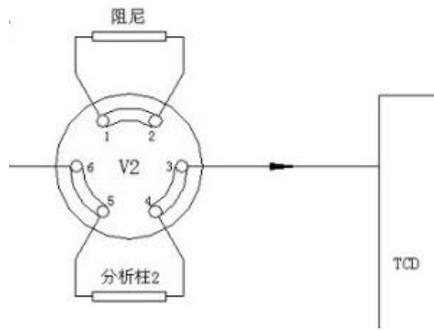


图 10 色谱图选择

3 旁路

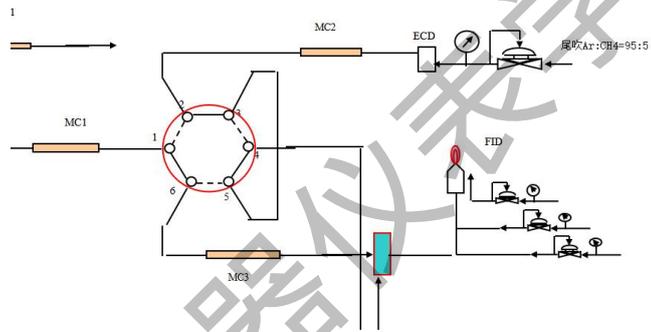


图 11 旁路（六通阀用作四通阀）

小结

简单叙述六通阀的基本结构和分类，以及六通阀的其他典型应用。