

分析仪器中常用的控制器件——方向控制阀

谯应召

(青岛科技大学山东化工研究院, 山东 济南 250014)

摘要: 气相色谱或者液相色谱分析复杂样品时, 可能会使用到切换阀进行色谱柱选择、分流流路切换、进样反吹或者其他功能已完成分析。一般情况下切换阀不能单独使用, 需要配合有驱动电机或者气体驱动器, 气体驱动器中的关键部件为方向控制阀。方向控制阀常见的有两位三通、两位四通和两位五通阀。本文以常见的两位五通阀为例, 对方向控制阀的基本结构、基本工作原理予以简单介绍, 希望对色谱工作者和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; 方向控制阀; 两位五通阀

中图分类号: O657.7+1

文献标识码: B

电磁阀分为单向阀、安全阀、方向控制阀、速度调节阀等种类, 常用的方向控制阀有两位三通阀、两位四通阀、三位四通阀、两位五通阀等。方向控制阀又称换向阀, 一般与气缸(油缸)等部件协同工作, 实现对物体的旋转运动、直线运动和抓取等动作的控制。下文以气体两位五通阀为例, 说明方向控制阀的工作原理。

两位五通电磁阀的结构原理

图 1 为两位五通阀的示意图, 阀带有五个气体端口, P、R、S、A 和 B。其中 P 为系统的气体入口, R、S 为泄压端口, A、B 端口一般连接执行部件的气缸。

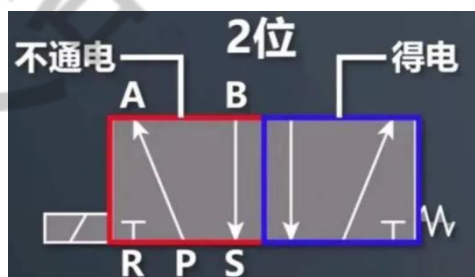


图 1 两位五通阀示意图

两位五通阀的结构原理如图 2 所示, 其由带有 3 组环形密封的铁芯、供电线圈、复位弹簧和五个气体输入输出端口组成, 其中端口 P 为气体入口。当线圈未通电时, 铁芯在弹簧的作用下向右移动, 端口 P、A 连通, 可以向受控部件提供压力, 端口 B、S 连通, 用以排

放受控部件的压力。当线圈通电后，铁芯在磁力的作用下向左移动，使端口 P、B 连通，端口 A、R 连通。

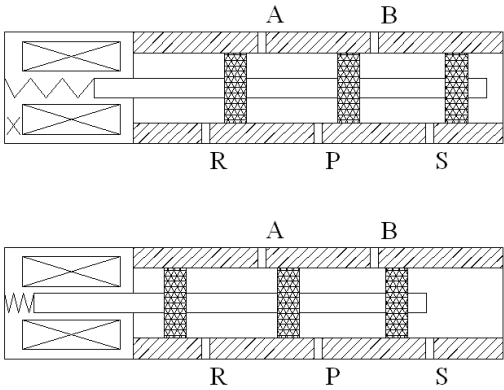


图 2 两位五通阀的结构原理

两位五通阀与气缸的连用

两位五通阀一般与受控部件的气动执行器(气缸)连接,通过控制阀的线圈通电和断电,来控制气缸的机械运转,最终实现受控部件的直线或者旋转运动线运动的控制,其结构原理如图 3 所示。

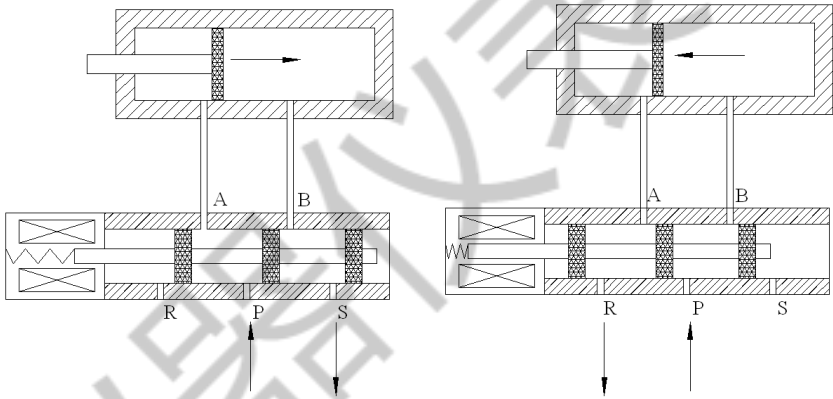


图 3 两位五通阀和气缸的联合控制

两位五通阀的端口 A、B 通过管路连接至气缸的两个入口，气缸内活塞随其两端的压力差变化而发生移动。当两位五通电磁阀未通电时，具有一定压力的气体由 P 端口、A 端口进入气缸左侧，气缸右侧气体由端口 B、端口 S 逸出，活塞左侧压力大于右侧，活塞将向右移动。当两位五通阀的线圈通电，活塞则向左移动。

两位五通阀在气相色谱仪及外设中的应用

复杂气相色谱分析系统一般装备有多根色谱柱,通过各种阀的动作实现色谱柱在分析过程中的流路切换,实现单根色谱柱不能完成的分离分析工作。常见的切换阀带有两位五通阀-旋转运动型气缸结构，驱动阀芯的迅速旋转。

某些型号的吹扫捕集自动进样器抓取进样瓶动作、热解析进样针的升降动作、热解析进样器加热器等动作也通过两位五通阀-直线运动型结构来实现。

这些装置采用气动结构，驱动力量较大、速度快、动作可靠、维修方便。使用中需要注意气源的清洁、气源压力适度（过高压力会造成密封问题，过低压力会造成驱动速度降低）。

小结

简介两位五通阀和气动执行器的结构原理与使用特点。

中国仪器仪表杂志