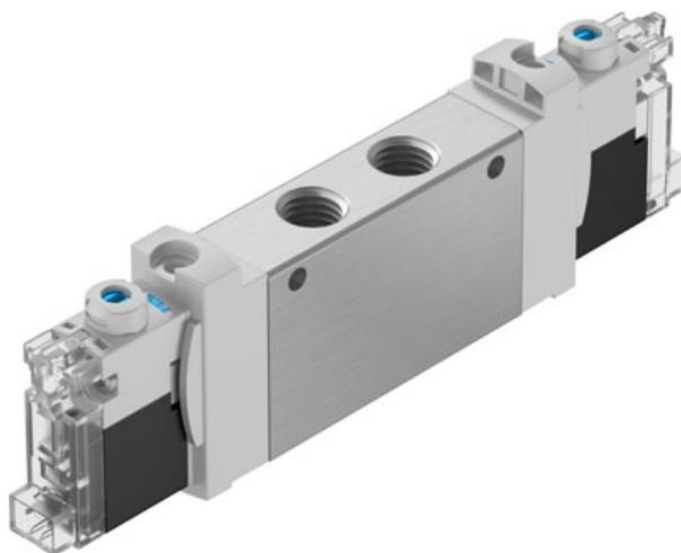


两位五通电磁阀选型经验



姓名：刘福高
Festo 技术支持
2020 年 12 月 12 日

关键词:

电磁阀，两位五通，两位五通单电控，两位五通双电控，气弹簧复位，机械弹簧复位

摘要:

本文介绍了在对两位五通电磁阀进行选型时，根据哪些方面和条件来决定选用单电控还是双电控，如果选择单电控的话，如何确定是选择气弹簧还是机械弹簧

目标群体:

本文仅针对有一定自动化基础的工程师或销售同事和客户，需要对电磁阀功能，结构和原理有一定了解。

声明:

本文档为技术工程师根据自身经验总结而成，不代表 **Festo** 官方意见
我们后续可能会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

目录

1	两位五通电磁阀简介	错误!未定义书签。
2	两位五通电磁阀单电控和双电控的比较及选型介绍	4
3	两位五通单电控电磁阀的复位方式比较及选择	5

1 两位五通电磁阀简介

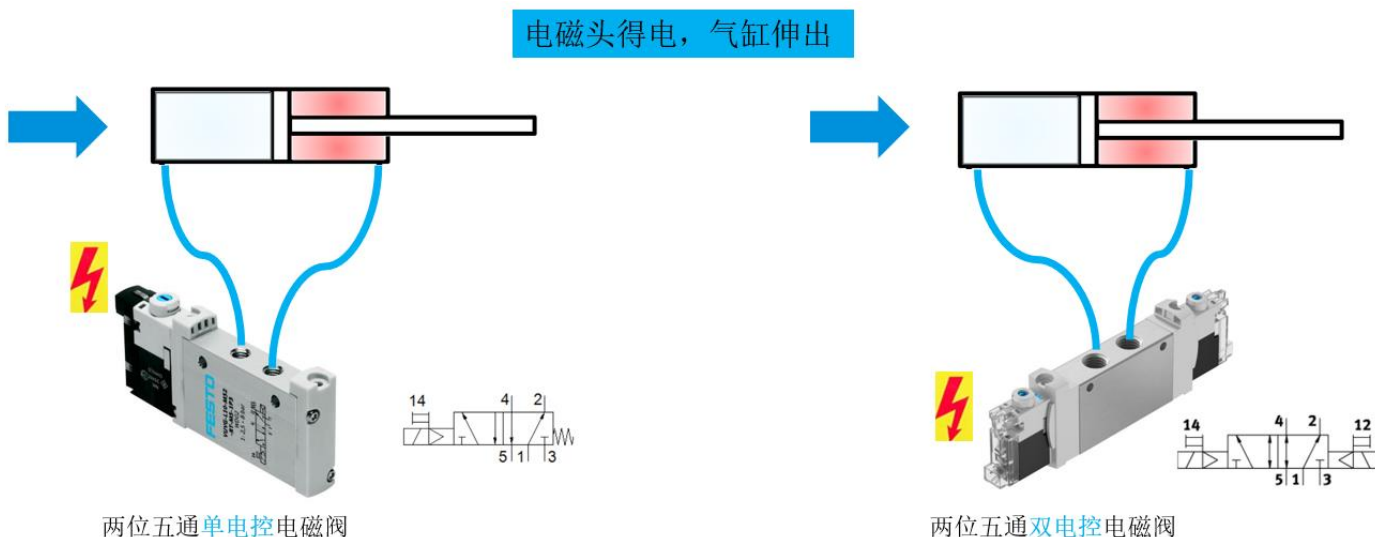
两位五通电磁阀是一种使用非常普遍的换向功能阀，通常可用于控制双作用气缸或其他双作用型气驱动器，主要有单电控和双电控两种控制类型。

2 两位五通电磁阀单电控和双电控的比较及选型介绍

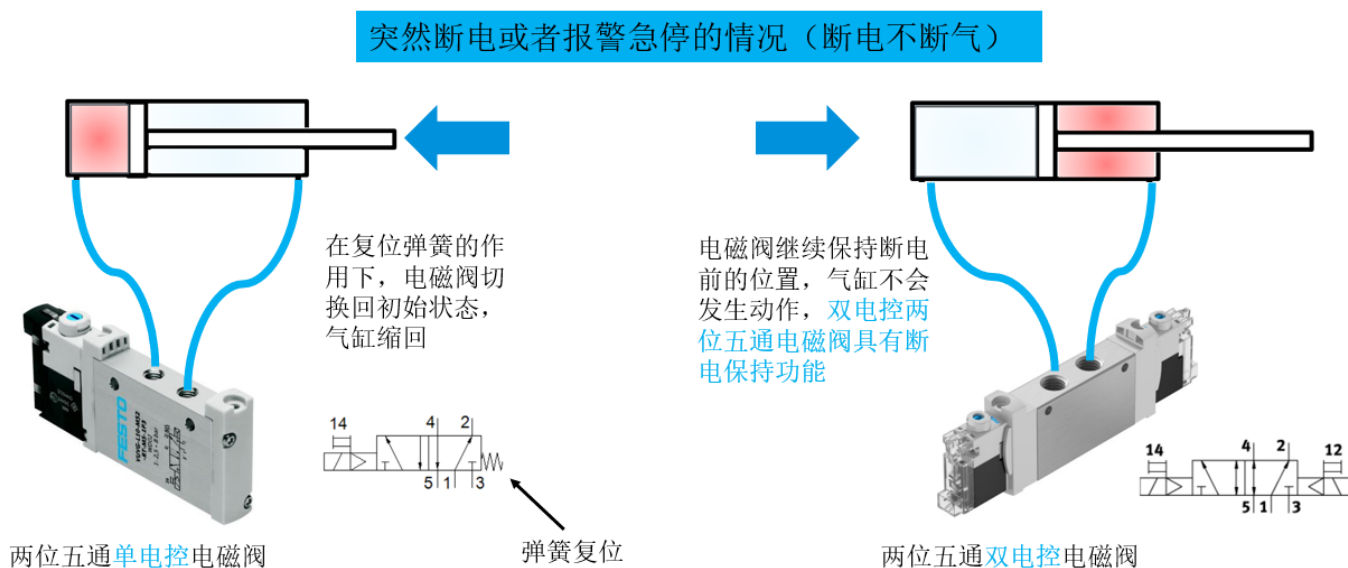
关于两位五通电磁阀是选择单电控还是双电控，主要可以从以下两个方面进行比较和选择：

一：是否需要断电保持功能？

如下图所示，当左侧的电磁头得电后，单电控和双电控的两位五通阀都进行换向然后驱动气缸伸出



如果在气缸伸出的状态下发生停电或者设备拍急停导致设备断电等情况，左侧单电控的电磁阀在电磁头断电后会由于另外一端复位弹簧的作用而进行**自动复位**，从而使气缸缩回。而右侧的双电控电磁阀由于此时两个电磁线圈均未得电，阀芯会保持原位不产生切换，从而使气缸仍然保持在伸出状态，这就是通常说的两位五通双电控电磁阀具有**断电保持功能**。（如下图所示）



二：是否需要考虑经济性？

如果在选型时并无特殊要求（比如无需断电保持功能），但希望产品采购成本和使用成本最优，则可以选择单电控型的两位五通电磁阀，因为同样规格和功能时，单电控比双电控电磁阀采购成本会有一定程度的降低。另外，同样数量的情况下，选用单电控电磁阀也可以比双电控电磁阀减少一半的 **IO** 点占用，从而减少 **IO** 模块的使用量，而且，在同样切换次数的情况下，单电控电磁阀耗电量也要比双电控少一半左右，从而可达到降低能耗的效果。

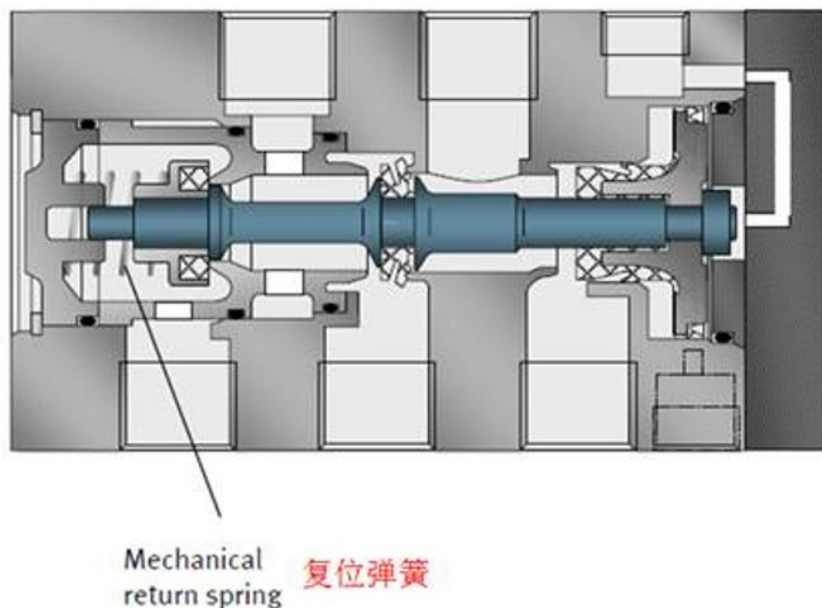
3 两位五通单电控电磁阀的复位方式比较及选择

假如经过比较分析后，确定选用单电控型，则需要特别留意复位方式的选择，目前主要有气弹簧复位和机械弹簧复位两种方式，如下图所示（此外还有气和机械弹簧混合的类型，相对较少使用，在此不做介绍）



在我们选择两位三通电磁阀或者两位五通单电控电磁阀的时候，在电磁阀复位方式一项上，一般会有“气弹簧”和“机械弹簧”两种复位方式可供选择

机械弹簧复位的结构及工作原理如下图所示：

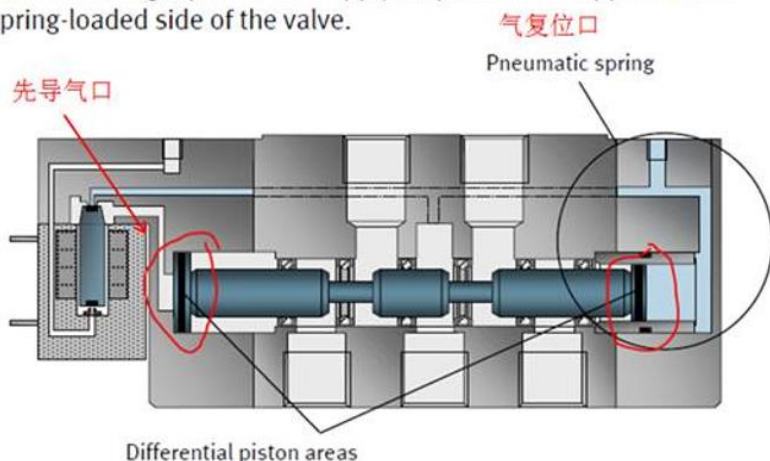


机械弹簧复位是一种最早也最常用的复位方式，其结构比较简单，在阀不带电磁头的一端会有一段内置弹簧，当阀的电磁头不得电的时候，弹簧会把阀芯压在一个初始位置。当电磁头得电后，阀芯会在电磁感应力（直动式电磁阀）或先导气驱动力（先导式电磁阀）的作用下克服弹簧力将弹簧压缩，从而实现阀芯换位，此时即电磁阀实现了换向。当电磁头断电后，机械弹簧会随即把阀芯弹回初始位置，即机械弹簧的自动复位功能

气弹簧复位的结构及工作原理如下图所示：

Spring return with pneumatic spring

With this design, part of the supply air pressure is tapped on the spring-loaded side of the valve.



电磁头不得电的时候，右边的气复位口会有一股压缩空气将阀芯从右顶往左侧，即默认的初始位。当电磁头得电后，先导气口会打开，压缩空气作用在左侧的阀芯端头，

因为左侧端头的截面积比右侧要大（见左侧红圈所示），所以在同样压力的压缩空气作用下，左侧的推力比右侧会更大，因此会将阀芯往右推，即电磁阀换向。

图中所示为**内先导式**电磁阀，气复位口的压缩空气是从电磁阀的进气口**1**口分流出来的，**所以这种电磁阀不能用来控制真空的开断**

机械弹簧的优点在于复位功能的确定性，即电磁头断电后，即便在没有供气或气压较低的情况下，仍然可以实现弹力复位。缺点在于，机械弹簧存在力衰减和可能发生断裂的问题，电磁阀切换达到一定次数后弹簧复位的速度可能因为弹簧力的衰减而产生一定程度的变慢，甚至可能导致阀芯无法完全复位，从而引发电磁阀内漏加大的问题。弹簧断裂等情况也在一些客户现场时有发生，导致额外的停机检修时间。

气弹簧的优点在与其复位力与供气气压直接相关，只要保证供气气压稳定，则其复位力就可以保持基本恒定，而不存在机械弹簧的那种力衰减问题，而且同样规格的情况下，其复位响应速度稍快于机械弹簧复位。其缺点在于，如果发生较大的压力波动，则复位效果会受到一定的影响。

综合以上，总结来说，如果电磁阀预期的使用频率较高（一般认为 **10** 次/分钟以上为较高频率）电磁阀需要切换 **2000** 万次以上并且要求弹簧复位力保持稳定的情况，则优先考虑气弹簧复位，如果电磁阀预期的频率较低（比如 **5** 次/分钟以内的动作频率），电磁阀预期切换次数在 **1000** 万次以内即可，则也可选择机械弹簧复位。

由于在同规格和同功能情况下，气弹簧和机械弹簧的产品价格没有差别，因此建议通常情况喜爱优先选用气弹簧复位方式。