

电磁阀 工作原理 特性 电磁阀和电动阀的区别 电磁阀的密封材料 电磁阀的用途

工作原理

电磁阀里有密闭的腔，在不同位置开有通孔，每个孔都通向不同的油管，腔中间是阀，两面是两块电磁铁，哪面的磁铁线圈通电阀体就会被吸引到哪边，通过控制阀体的移动来挡住或漏出不同的排油的孔，而进油孔是常开的，液压油就会进入不同的排油管，然后通过油的压力来推动油缸的活塞，活塞又带动活塞杆，活塞杆带动机械装置动。这样通过控制电磁铁的电流就控制了机械运动。

分类

1.电磁阀从原理上分为三大类：

1) 直动式电磁阀：

原理：通电时，电磁线圈产生电磁力把关闭件从阀座上提起，阀门打开；断电时，电磁力消失，弹簧把关闭件压在阀座上，阀门关闭。

特点：在真空、负压、零压时能正常工作，但通径一般不超过 25mm。

2) 分布直动式电磁阀：

原理：它是一种直动和先导式相结合的原理，当入口与出口没有压差时，通电后，电磁力直接把先导小阀和主阀关闭件依次向上提起，阀门打开。当入口与出口达到启动压差时，通电后，电磁力先导小阀，主阀下腔压力上升，上腔压力下降，从而利用压差把主阀向上推开；断电时，先导阀利用弹簧力或介质压力推动关闭件，向下移动，使阀门关闭。

特点：在零压差或真空、高压时亦能可靠动作，但功率较大，要求必须水平安装。

3) 先导式电磁阀：

原理：通电时，电磁力把先导孔打开，上腔室压力迅速下降，在关闭件周围形成上低下高的压差，流体压力推动关闭件向上移动，阀门打开；断电时，弹簧力把先导孔关闭，入口压力通过旁通孔迅速腔室在关闭件周围形成下低上高的压差，流体压力推动关闭件向下移动，关闭阀门。

特点： 流体压力范围上限较高，可任意安装（需定制）但必须满足流体压差条件。

2.电磁阀从阀结构和材料上的不同与原理上的区别，分为六个分支小类：

直动膜片结构、分步重片结构、先导膜式结构、直动活塞结构、分步直动活塞结构、先导活塞结构。

电磁阀在选型时的注意事项

一：适用性

管路中的流体必须和选用的电磁阀系列型号中标定的介质一致。

流体的温度必须小于选用电磁阀的标定温度。

电磁阀允许液体粘度一般在 20CST 以下，大于 20CST 应注明。

工作压力，管路最高压差在小于 0.04MPa 时应选用如 ZS,2W,ZQDF,ZCM 系列等直动式和分步直动式；最低工作压力大于 0.04MPa 时可选用先导式（压差式）电磁阀；最高工作压力应小于电磁阀的最大标定压力；一般电磁阀都是单向工作，因此要注意是否有反压差，如有安装止回阀。

流体清洁度不高时应在电磁阀前安装过滤器，一般电磁阀对介质要求清洁度要好。

注意流量孔径和接管口径；电磁阀一般只有开关两位控制；条件允许请安装旁路管，便于维修；有水锤现象时要定制电磁阀的开闭时间调节。

注意环境温度对电磁阀的影响

电源电流和消耗功率应根据输出容量选取，电源电压一般允许 $\pm 10\%$ 左右，必须注意交流起动时 VA 值较高。

二、可靠性

电磁阀分为常闭和常开二种；一般选用常闭型，通电打开，断电关闭；但在开启时间很长关闭时很短时要选用常开型了。

寿命试验，工厂一般属于型式试验项目，确切地说我国还没有电磁阀的专业标准，因此选用电磁阀厂家时慎重。

动作时间很短频率较高时一般选取直动式，大口径选用快速系列。

三、安全性

一般电磁阀不防水，在条件不允许时请选用防水型，工厂可以定做。

电磁阀的最高标定公称压力一定要超过管路内的最高压力，否则使用寿命会缩短或产生其它意外情况。

有腐蚀性液体的应选用全不锈钢型，强腐蚀性流体宜选用塑料王（SLF）电磁阀。

爆炸性环境必须选用相应的防爆产品。

四、经济性

有很多电磁阀可以通用，但在能满足以上三点的基础上应选用最经济的产品。

电磁阀的选型

电磁阀选型首先应该依次遵循安全性，可靠性，适用性，经济性四大原则，其次是根据六个方面的现场工况(即管道参数、流体参数、压力参数、电气参数、动作方式、特殊要求进行选择)。

选型依据：

一、根据管道参数选择电磁阀的： 口径规格(即 DN)、接口方式

1、按照现场管道内径尺寸或流量要求来确定口径(DN)尺寸。

2、接口方式，一般 $>DN50$ 要选择法兰接口， $\leq DN50$ 则可根据用户需要自由选择。

二、根据流体参数选择电磁阀的： 材质、温度组

1、腐蚀性流体：宜选用耐腐蚀电磁阀和全不锈钢；食用超净流体：宜选用食品级不锈钢材质电磁阀。

2、高温流体：要选择采用耐高温的电工材料和密封材料制造的电磁阀，而且要选择活塞式结构类型的。

3、流体状态：大至有气态，液态或混合状态，特别是口径大于 DN25 订货时一定要区分开来。

4、流体粘度：通常在 50cSt 以下可任意选择，若超过此值，则要选用高粘度电磁阀。

三、根据压力参数选择电磁阀的： 原理和结构品种

1、公称压力：这个参数与其它通用阀门的含义是一样的，是根据管道公称压力来定。

2、工作压力：如果工作压力低则必须选用直动或分步直动式原理；最低工作压力差在 0.04Mpa 以上时直动式、分步直动式、先导式均可选用。

四、电气选择： 电压规格应尽量优先选用 AC220V、DC24 较为方便。

五、根据持续工作时间长短来选择： 常闭、常开、或可持续通电

2、要是开启的时间短或开和关的时间不多时，则选常闭型。

3、但是有些用于安全保护的工况，如炉、窑火焰监测，则不能选常开的，应选可长期通电型。

六、根据环境要求选择辅助功能：防爆、止回、手动、防水雾、水淋、潜水

1、爆炸性环境：必须选用相应防爆等级的电磁阀(我公司现有：d II BT4、d II CT5、Ex m I/II T4)。

2、当管内流体有倒流现象时，可选择我公司 OK71-N、OK72-N 系列带止回功能电磁阀。

3、当需要对电磁阀进行现场人工操作时，可选择我公司 OK71-S、OK72-S 系列带手动功能电磁阀。

4、露天安装或粉尘多场合应选用防水，防尘品种(防护等级在 IP54 以上)。

5、用于喷泉必须采用潜水型电磁阀(防护等级在 IP68 以上)。

1、当电磁阀需要长时间开启，并且持续的时间多余关闭的时间应选用常开型。

择使用时需要注意的特性

一、安全性：

1、腐蚀性介质：宜选用塑料王电磁阀和全不锈钢；对于强腐蚀的介质必须选用隔离膜片式。例 CD-F. Z3CF。中性介质，也宜选用铜合金为阀壳材料的电磁阀，否则，阀壳中常有锈屑脱落，尤其是动作不频繁的场所。氨用阀则不能采用铜材。

2、爆炸性环境：必须选用相应防爆等级产品，露天安装或粉尘多场合应选用防水，防尘品种。

3、电磁阀公称压力应超过管内最高工作压力。

二、适用性：

1.介质特性

1.1 质气，液态或混合状态分别选用不同品种的电磁阀，例 ZQDF 用于空气，

ZQDF—Y 用于液体， ZQDF—2（或-3）用于蒸汽， 否则易引起误动作。ZDF 系列多功能电磁阀则可通于气.液体。最好订时告明介质状态， 安装用户就不必再调式。

1.2 介质温度不同规格产品， 否则线圈会烧掉， 密封件老化， 严重影响寿命。

1.3 介质粘度， 通常在 50cSt 以下。若超过此值， 口径大于 15mm 用 ZDF 系列多功能电磁阀作特殊订货。口径小于 15mm 订高粘度电磁阀。

1.4 介质清洁度不高时都应在电磁阀前配装反冲过滤阀， 压力低时尚可选用直动膜片式电磁阀作例如 CD—P。

1.5 介质若是定向流通， 且不允许倒流 ZDF—N 和 ZQDF—N 单需用双向流通， 请作特殊要求提出。

1.6 介质温度应选在电磁阀允许范围之内。

2.管道参数

2.1 根据介质流向要求及管道连接方式选择阀门通口及型号。例如， 用于一条管道向两条管道切换的， 小口径的选 CA5 和 Z3F， 中等或大口径请选 ZDF—Z1/2。又如控制两条管道汇流的， 请选 ZDF—Z2/1 等。

2.2 根据流量和阀门 Kv 值选定公称口径， 也可选同管道内径。请注意有的厂家未标有 Kv 值， 往往阀孔尺寸小于接口管径， 切不可贪图价低而误事。

2.3 工作压力差

最低工作压力差在 0.04Mpa 以上是可选用间接先导式；最低工作压力差接近或小于零的必须选用直动式或分步直接式。

3.环境条件

3.1 环境的最高和最低温度应选在允许范围之内， 如有超差需作特殊订货提

出。

3.2 环境中相对湿度高及有水滴雨淋等场合，应选防水电磁阀

3.3 环境中经常有振动，颠簸和冲击等场合应选特殊品种，例如船用电磁阀。

3.4 在有腐蚀性或爆炸性环境中的使用应优先根据安全性要求选用耐发蚀

3.5 环境空间若受限制，请选用多功能电磁阀，因其省去了旁路及三只手动阀且便于在线维修。

4.电源条件

4.1 根据供电电源种类，分别选用交流和直流电磁阀。一般来说交流电源取用方便。

4.2 电压规格用尽量优先选用 AC220V.DC24V。

4.3 电源电压波动通常交流选用+ %10%.-15%，直流允许± %10 左右，如若超差，须采取稳压措施或提出特殊订货要求。

4.4 应根据电源容量选择额定电流和消耗功率。须注意交流起动时 VA 值较高，在容量不足时应优先选用间接导式电磁阀。

5.控制精度

5.1 普通电磁阀只有开、关两个位置，在控制精度要求高和参数要求平稳时请选用多位电磁阀；Z3CF 三位常开电磁阀，具有微启，全开和关闭三种流量；

ZDF—Z1/1 组合多功能电磁阀具有全开、大开、小开、全开四种流量。

5.2 动作时间：指电信号接通或切断至主阀动作完成时间，只有本公司专利产品多功能电磁阀可对开启和关闭时间分别调节，不仅可满足控制精度要求，还可防止水锤破坏。

5.3 泄漏量

样本上给出的泄漏量数值为常用经济等级，若嫌偏高，请作特殊订货。

三、可靠性：

1、工作寿命，此项不列入出厂试验项目，属于型式试验项目。为确保质量应选正规厂家的名牌产品。

2、工作制式：分长期工作制，反复短时工作制和短时工作制三种。本公司常规产品均为长期工作制，即线圈允许长期通电工作。对于长时间阀门开通只有短时关闭的情况，则宜选用常开电磁阀。用在短时工作制而批量又很大时，可作特殊订货以降低功耗。

3、工作频率：动作频率要求高时，结构应优选直动式电磁阀，电源听优选交流。

4、动作可靠性

严格地来说此项试验尚未正式列入我国电磁阀专业标准，为确保质量应选正规厂家的名牌产品。有些场合动作次数并不多，但对可靠性要求却很高，如消防、紧急保护等，切不可掉以轻心。特别重要的，还应采取两只连用双保险。

四、经济性：

它选用的尺度之一，但必须是在安全、适用、可靠的基础上的经济。

经济性不单是产品的售价，更要优先考虑其功能和质量以及安装维修及其它附件所需用费用。

更重要的是，一只电磁阀在整个自控系统中在整个自控系统中乃至生产线中所占成本微乎其微，如果贪图小便宜而错选早造成损害群是巨大的。

安装注意事项如下：

1、安装时应注意阀体上箭头应与介质流向一致。不可装在有直接滴水或溅水的地方。电磁阀应垂直向上安装。

2、电磁阀应保证在电源电压为额定电压的 15%-10%波动范围内正常工作。

3、电磁阀安装后，管道中不得有反向压差。并需通电数次，使之适温后方可正式投入使用。

4、电磁阀安装前应彻底清洗管道。通入的介质应无杂质。阀前装过滤器。

5、当电磁阀发生故障或清洗时，为保证系统继续运行，应安装旁路装置。

故障与排除

一、电磁阀通电后不工作

检查电源接线是否不良→重新接线和接插件的连接

检查电源电压是否在±工作范围→调致正常位置范围

线圈是否脱焊→重新焊接

线圈短路→更换线圈

工作压差是否不合适→调整压差→或更换相称的电磁阀

流体温度过高→更换相称的电磁阀

有杂质使电磁阀的主阀芯和动铁芯卡死→进行清洗,如有密封损坏应更换密封并安装过滤器

液体粘度太大，频率太高和寿命已到→更换产品

二、电磁阀不能关闭

主阀芯或铁动芯的密封件已损坏→更换密封件

流体温度、粘度是否过高→更换对口的电磁阀

有杂质进入电磁阀产阀芯或动铁芯→进行清洗

弹簧寿命已到或变形→更换

节流孔平衡孔堵塞→及时清洗

工作频率太高或寿命已到→改选产品或更新产品

三、其它情况

内泄漏→检查密封件是否损坏,弹簧是否装配不良

外泄漏→连接处松动或密封件已坏→紧螺丝或更换密封件

通电时有噪声→头子上紧固件松动，拧紧。电压波动不在允许范围内，调整好电压。铁芯吸合面杂质或不平，及时清洗或更换。

电磁阀的用途

电磁阀：用于液体和气体管路的开关控制，是两位 DO 控制。一般用于小型管道的控制。

电磁阀：只能用作开关量，是 DO 控制，只能用于小管道控制，常见于 DN50 及以下管道，往上就很少了。

1.开关形式：

电磁阀通过线圈驱动，只能开或关，开关时动作时间短。

2.工作性质：

电磁阀一般流通系数很小，而且工作压力差很小。比如一般 25 口径的电磁阀流通系数比 15 口径的电动球阀小很多。电磁阀的驱动是通过电磁线圈，比较容易被电压冲击损坏。相当于开关的作用，就是开和关 2 个作用。

电磁阀一般断电可以复位，电动阀要这样的功能需要加复位装置。

3.适用工艺：

电磁阀适合一些特殊地工艺要求，比如泄漏、流体介质特殊等，价格较贵。

电磁阀的密封材料

电磁阀的密封材料目前有三种最常用的。

NBR 丁腈橡胶(nitrile butadiene rubber)

由丁二烯和丙烯腈经乳液聚合法制得的，丁腈橡胶主要采用低温乳液聚合法生产，耐油性极好，耐磨性较高，耐热性较好，粘接力强。其缺点是耐低温性差、

耐臭氧性差，电性能低劣，弹性稍低。

此外，它还具有良好的耐水性、气密性及优良的粘结性能。广泛用于制各种耐油橡胶制品、多种耐油垫圈、垫片、套管、软包装、软胶管、印染胶辊、电缆胶材料等，在汽车、航空、石油、复印等行业中成为必不可少的弹性材料。

丁腈橡胶具有优良的耐油性,其耐油性仅次于聚硫橡胶和氟橡胶，并且具有的耐磨性和气密性。丁腈橡胶的缺点是不耐臭氧及芳香族、卤代烃、酮及酯类溶剂，不宜做绝缘材料。

主要用途

丁腈橡胶主要用于制作耐油制品，如耐油管、胶带、橡胶隔膜和大型油囊等，常用于制作各类耐油模压制品，如 O 形圈、油封、皮碗、膜片、活门、波纹管等，也用于制作胶板和耐磨零件。

(ps:copy from baidu vocabulary entry,write by zhaochendy)

EPDM 三元乙丙橡胶 (Ethylene-Propylene-Diene Monomer)

三元乙丙橡胶是乙烯、丙烯以及非共轭二烯烃的三元共聚物，1963 年开始商业化生产。每年全世界的消费量是 80 万吨。EPDM 最主要的特性就是其优越的耐氧化、抗臭氧和抗侵蚀的能力。由于三元乙丙橡胶属于聚烯烃家族，它具有极好的硫化特性。在所有橡胶当中，EPDM 具有最低的比重。它能吸收大量的填料和油而影响特性不大。因此可以制作成本低廉的橡胶化合物。

分子结构和特性

三元乙丙是乙烯、丙烯和非共轭二烯烃的三元共聚物。二烯烃具有特殊的结构，只有两键之一的才能共聚，不饱和的双键主要是作为交链处。另一个不饱和的不会成为聚合物主链，只会成为边侧链。三元乙丙的主要聚合物链是完全饱和的。这个特性使得三元乙丙可以抵抗热，光，氧气，尤其是臭氧。三元乙丙本质

上是无极性的，对极性溶液和化学物具有抗性，吸水率低，具有良好的绝缘特性。

特点:

1、低密度高填充性;2、耐老化性;3、耐腐蚀性;4、耐水蒸汽性能;5、耐过热水性能;6、电性能;7、弹性;8、粘接性.

(ps:copy from baidu vocabulary entry,write by 酸菜粉儿)

VITON 氟橡胶(FKM)

分子内含氟之橡胶,依氟含量即单体构造而有各种类型;目前广用六氟化系的氟素橡胶最早由杜邦公司以“VITON”商品名上市. 耐高温性优于硅橡胶... ..耐化学性,耐大部分油及溶剂(酮、酯类除外), 耐候性,耐臭氧性均佳,但耐寒性则不良;一般广泛用于汽机车、乙等品, 化工厂之密封件,使用温度范围-20℃~260℃, 低温要求使用时有耐低温型可选用能适用到-40℃, 为价格较高.

(ps:copy from baidu vocabulary entry,write by 复爱绿色化学)

电磁阀和电动阀的区别

1.开关形式:

电磁阀通过线圈驱动，只能开或关，开关时动作时间短。

电动阀的驱动一般是用电机，开或关动作完成需要一定的时间模拟量的，可以做调节。

2.工作性质:

电磁阀一般流通系数很小，而且工作压力差很小。比如一般25口径的电磁阀流通系数比15口径的电动球阀小很多。电磁阀的驱动是通过电磁线圈，比较容易被电压冲击损坏。相当于开关的作用，就是开和关2个作用。

电动阀的驱动一般是用电机，比较耐电压冲击。电磁阀是快开和快关的，一般用在小流量和小压力，要求开关频率大的地方电动阀反之。电动阀的开度可

以控制，状态有开、关、半开半关，可以控制管道中介质的流量而电磁阀达不到这个要求。

电磁阀一般断电可以复位，电动阀要这样的功能需要加复位装置。

3.适用工艺:

电磁阀适合一些特殊地工艺要求，比如泄漏、流体介质特殊等，价格较贵。

电动阀一般用于调节，也有开关量的，比如：风机盘管末端。