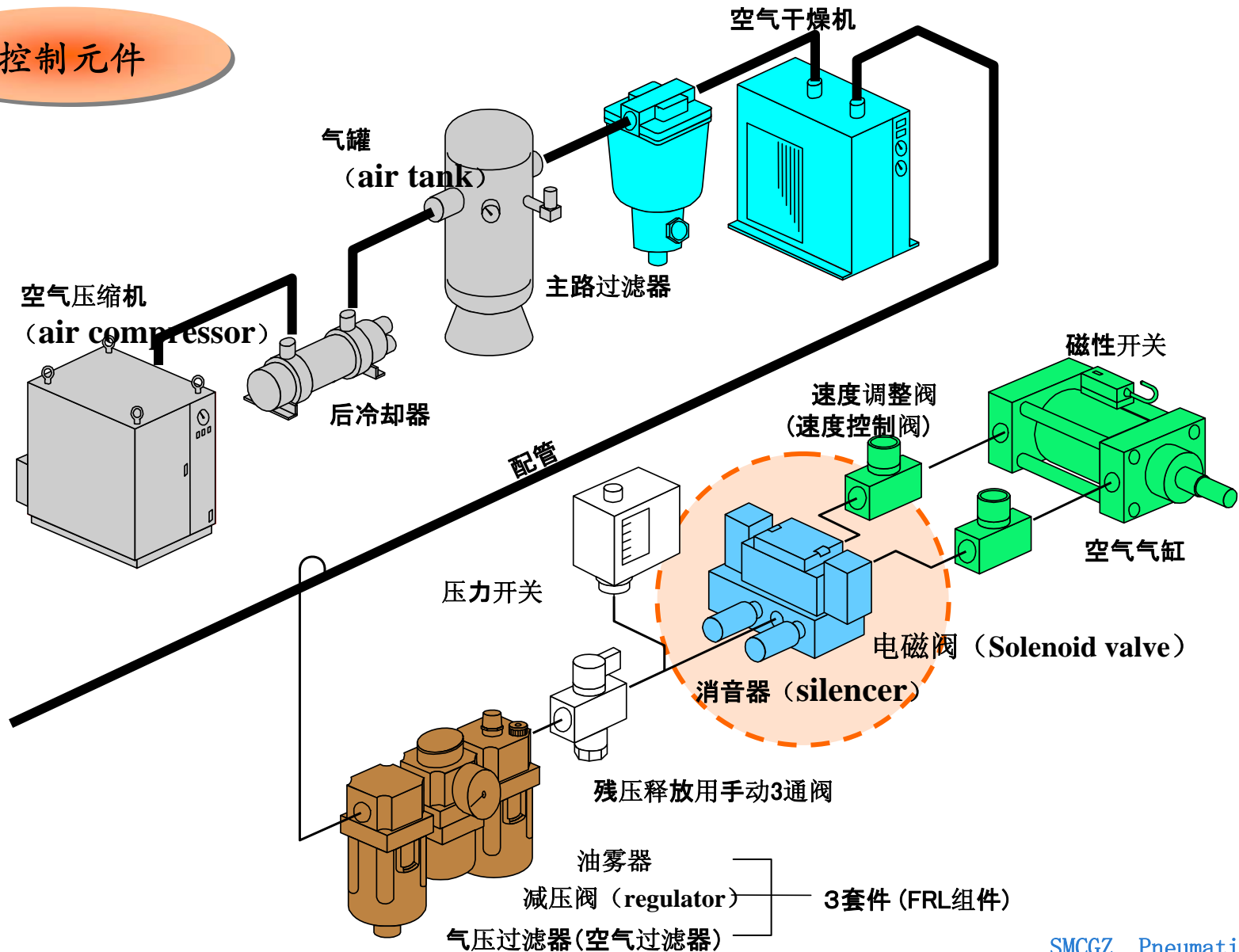


车间部份

控制元件



车间部份

方向控制阀

控制流体的流动方向或通断。

分类

1、控制方式

电磁控制



气压控制



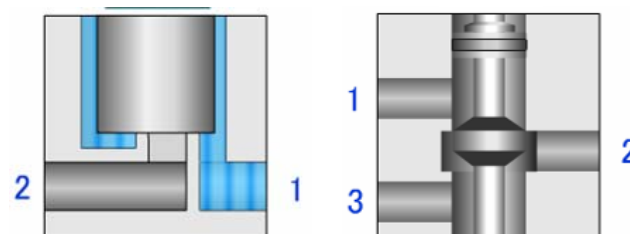
人力控制



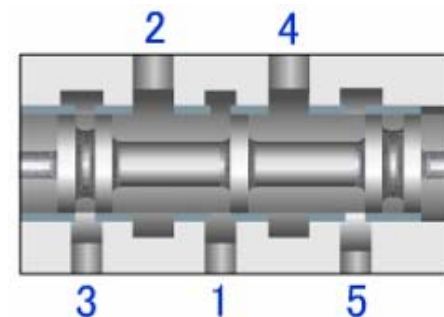
机械控制



2、阀芯结构



座阀

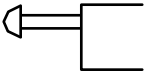
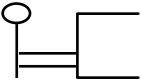
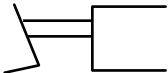
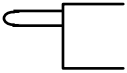
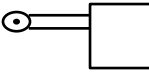
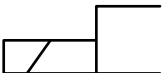
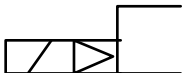
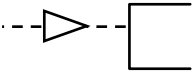
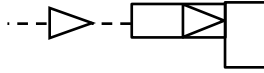


滑阀

2

车间部份

控制方式

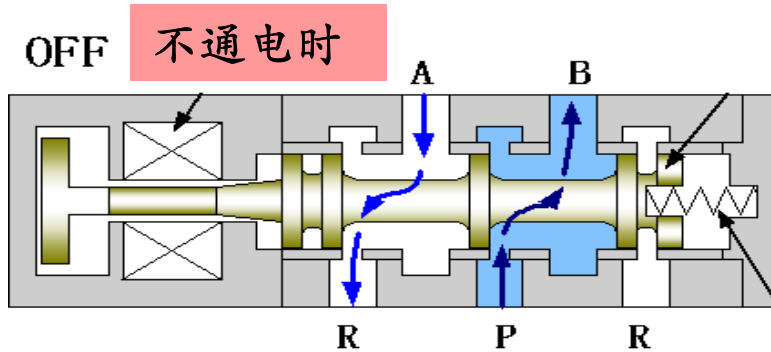
人力操作	<div>按钮式</div>  <div>手柄式</div>  <div>脚踏板式</div> 
机械操作	<div>柱塞式</div>  <div>滚轮杠杆式</div> 
电气操作	<div>直动式</div>  <div>先导式</div> 
气压控制	<div>直接控制</div>  <div>间接控制</div> 

人力操作	靠人力（手或脚）使阀芯切换的控制方式。在半自动和自动系统中，多作为信号阀使用。
机械操作	依靠外部机械力使阀芯切换的控制方式。常用作机械联动、信号阀。
电气操作	电磁线圈的吸引力来控制阀芯切换的方式。易实现电-气联合控制和复杂控制，所以应用最为广泛。
气压控制	靠气体压力使阀芯切换的控制方式。用于易燃易爆、高温等电气不能使用的场合。也在远距离操作中得到应用。

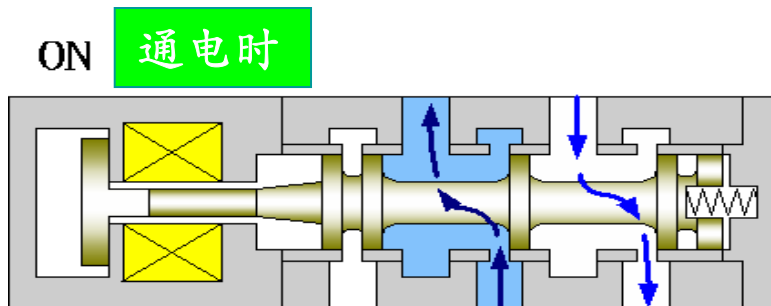
车间部份

控制方式

单电控



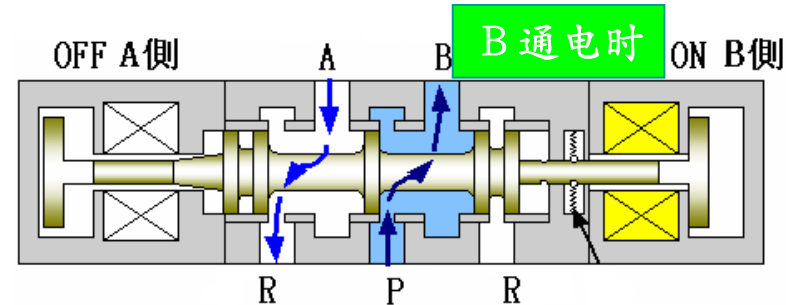
阀的原始位（不通电时）是固定的。



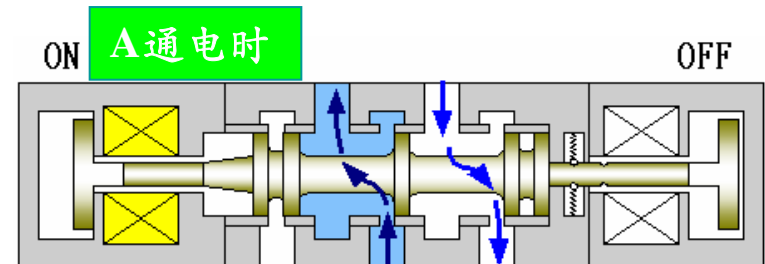
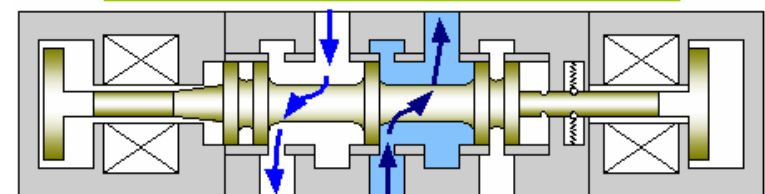
断电后，自动回到初始状态。



双电控



断电后，仍保持其所在位



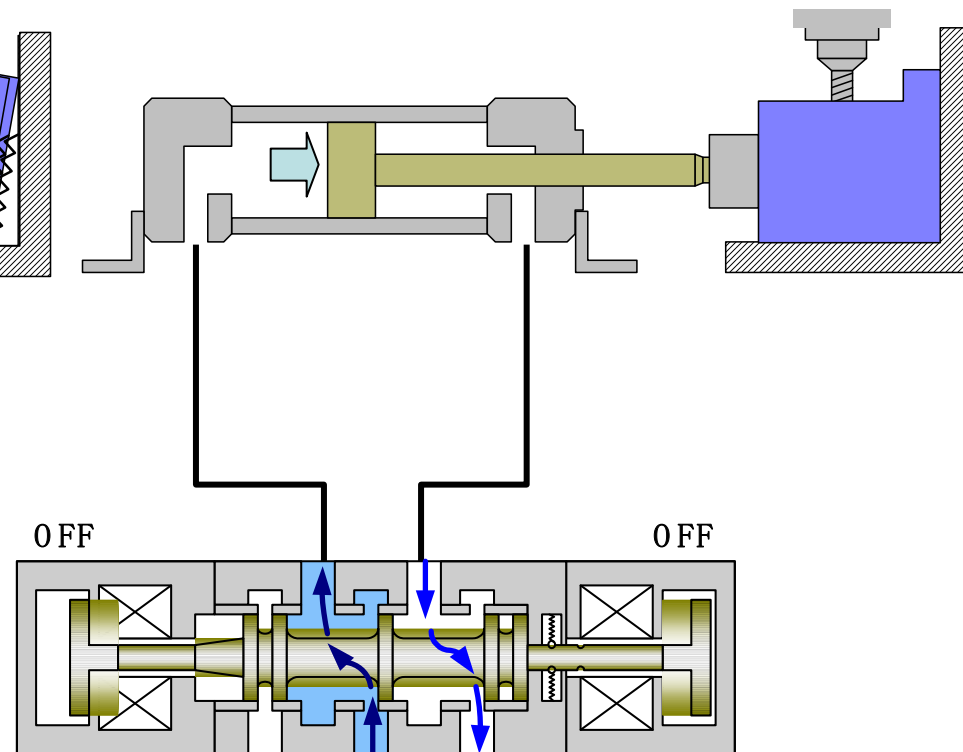
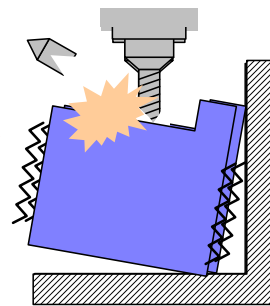
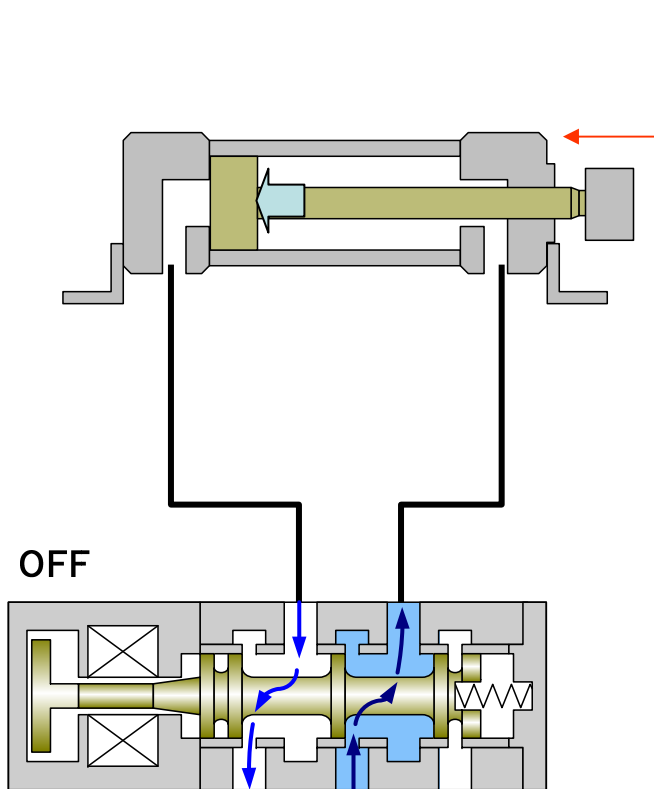
车间部份

控制方式

例：如果切断电源 . . .

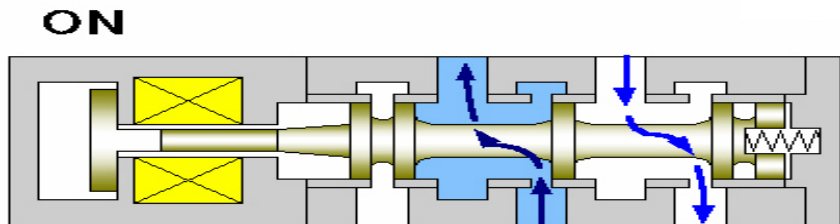
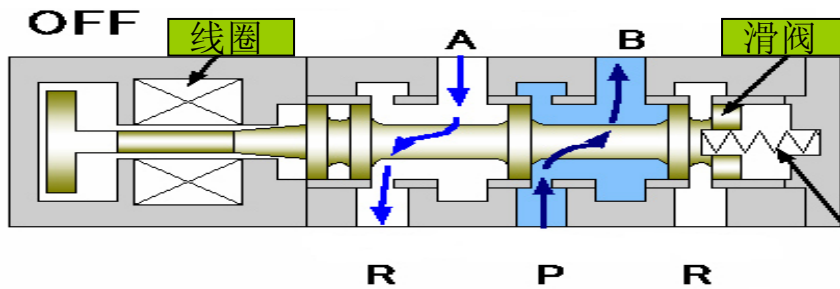
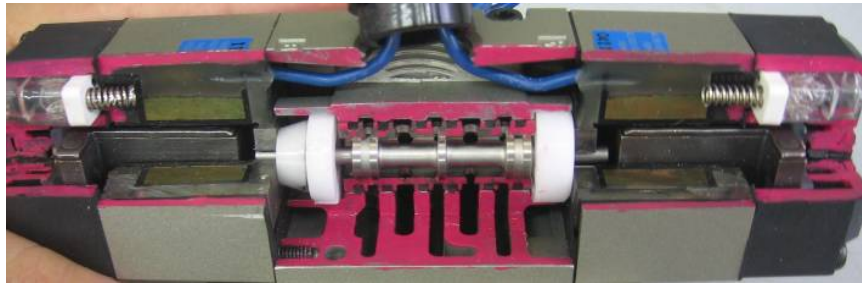
单电磁线圈〔复位型〕

双电磁线圈〔保持型〕



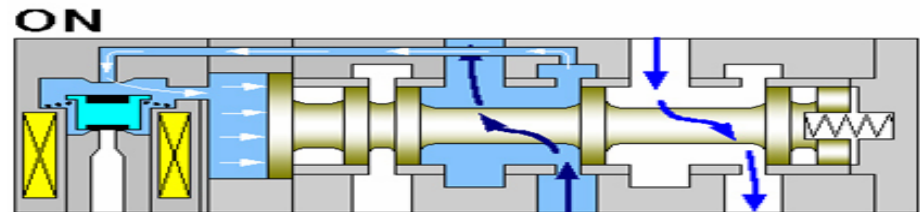
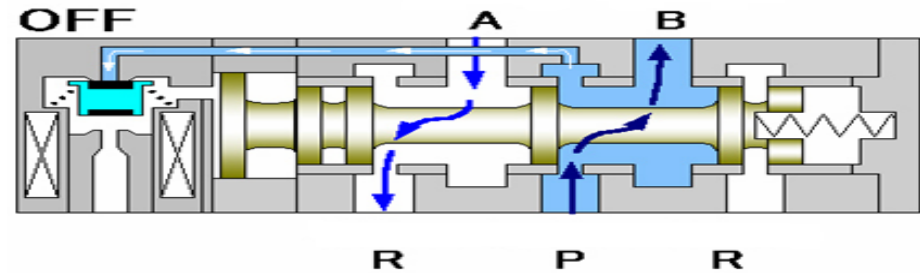
车间部份

3、动作方式



直动式

动作
原理

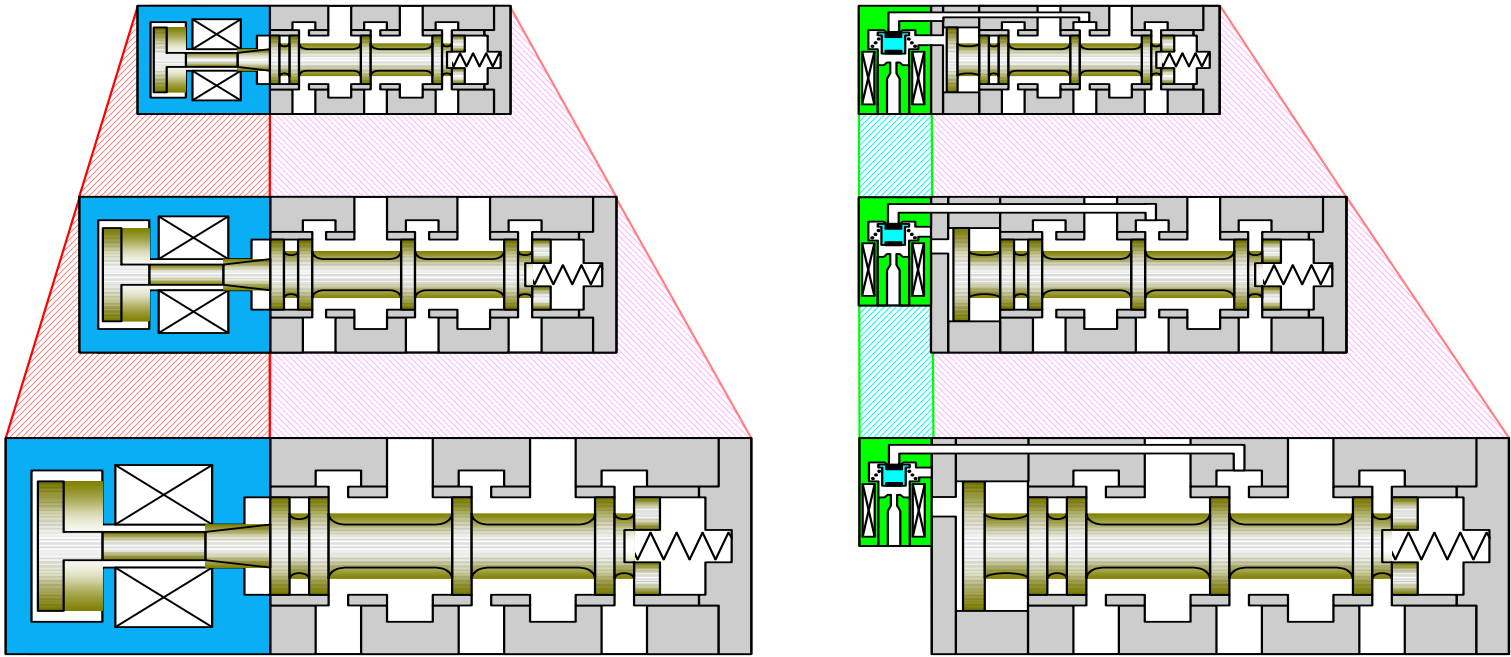


先导式

动作
原理

车间部份

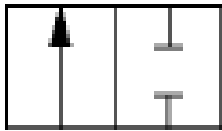
直动式与先导式对比



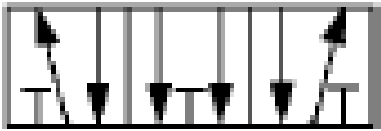
消耗电力	多	少
体积大小	大	小
最低使用压力	即使在0MPa下也可开启	必须在0.1~0.2MPa以上 (由于机种的不同而有所不同)

车间部份

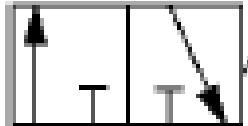
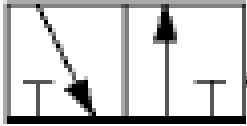
4、通口/位数



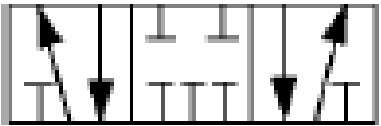
二位二通



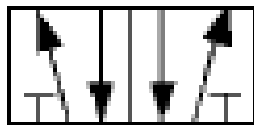
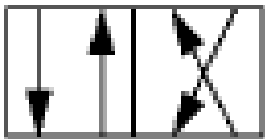
三位五通中泄式



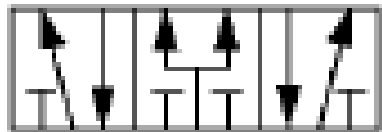
二位三通



三位五通中封式



二位三通

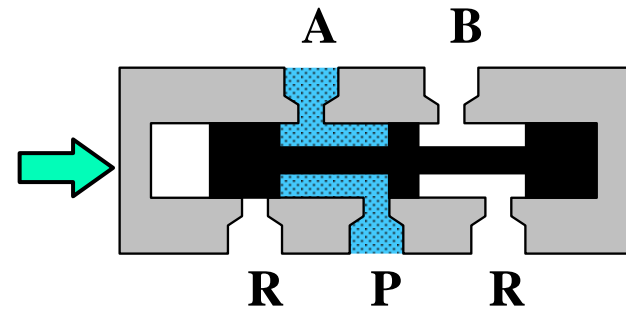
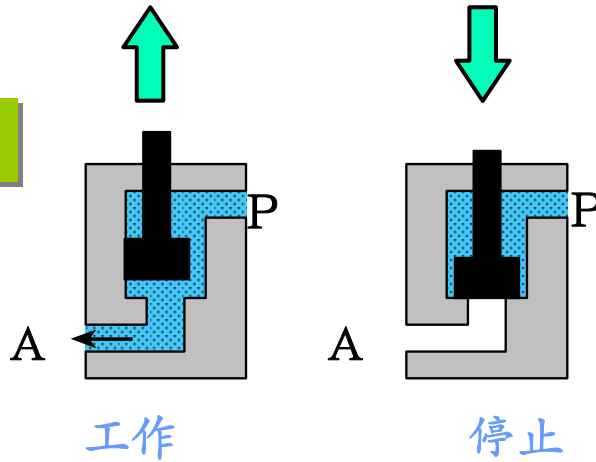


三位五通中压式

车间部份

通口数

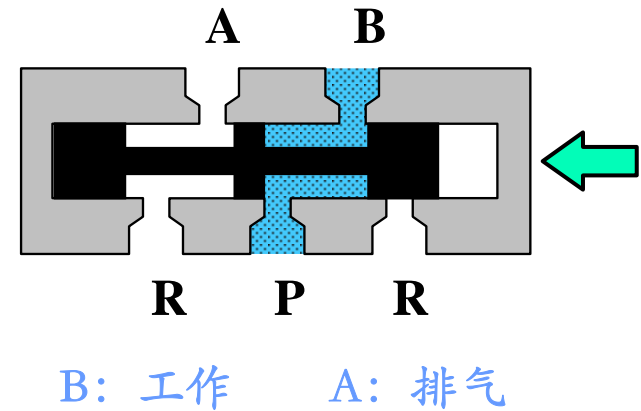
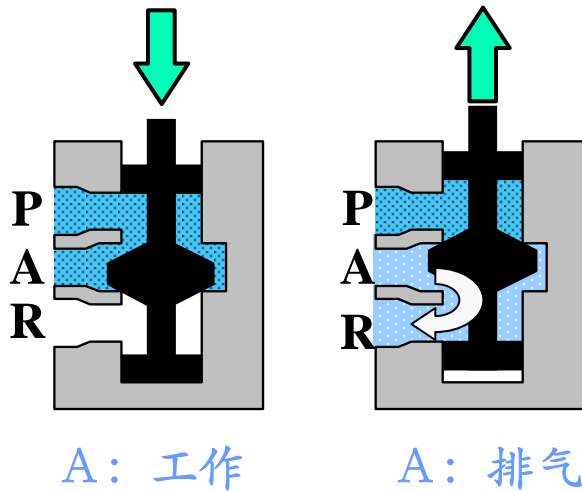
2通



5通

A: 工作 B: 排气

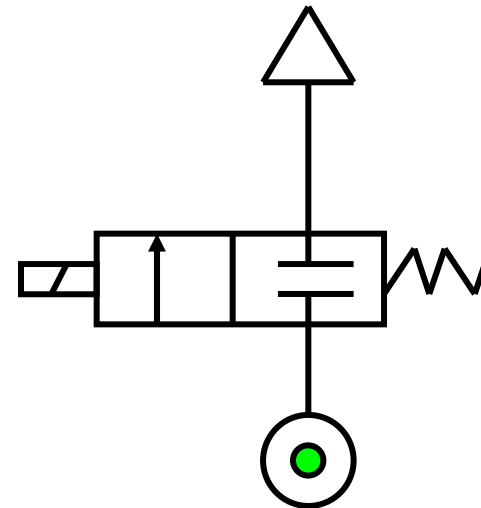
3通



车间部份

二位三通阀的应用

管道气源的通断、气动马达、喷枪



车间部份

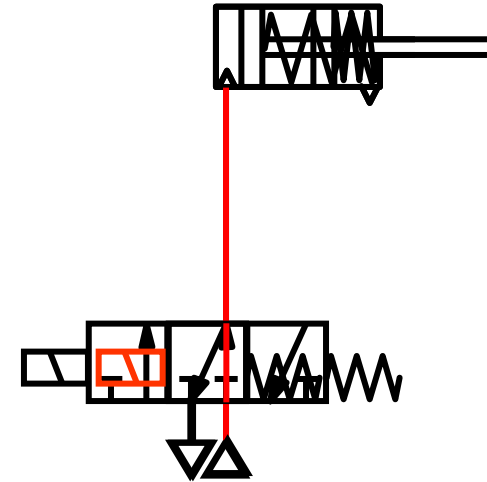
二位三通阀的应用

气缸应用

回路的初始由三通阀的弹簧控制阀处于常闭状态

电磁阀得电，三通阀换向，单作用气缸活塞杆向前伸出

电磁阀失电，三通阀回到初始状态，单作用气缸活塞杆在弹簧作用下退回



功能应用

管道气源通断、压力选择等

车间部份

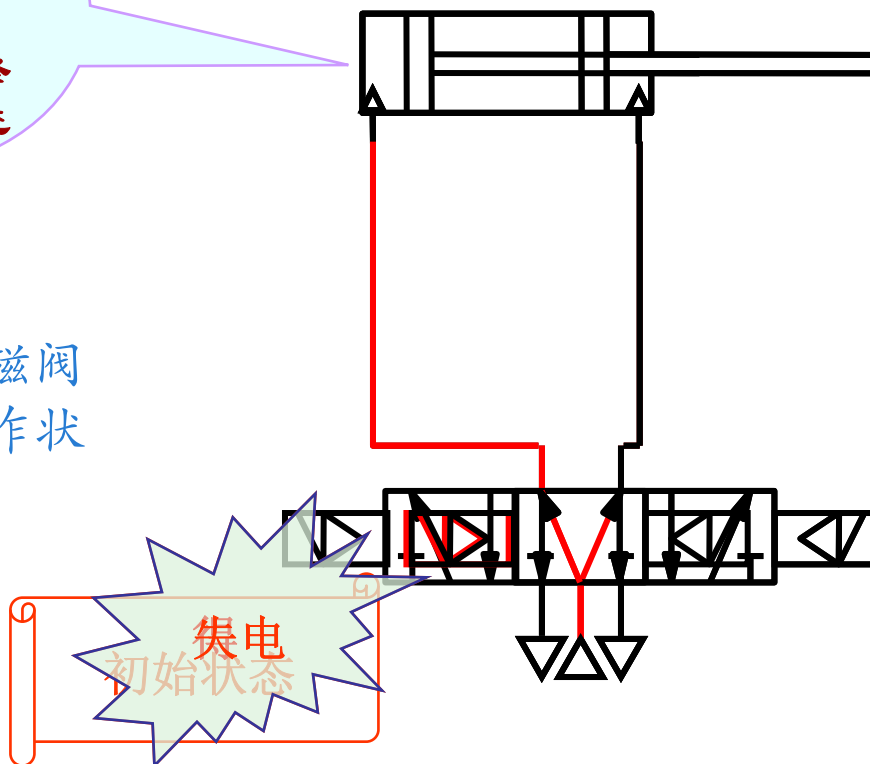
二位五通阀应用

电磁阀仍然
保持在失电前
的位置，
因此气缸始终
处于伸出状态

双作用气缸换向回路

采用二位五通阀的换向控制回路

使用**双电控阀**具有记忆功能，电磁阀失电时，气缸仍能保持在原有的工作状态

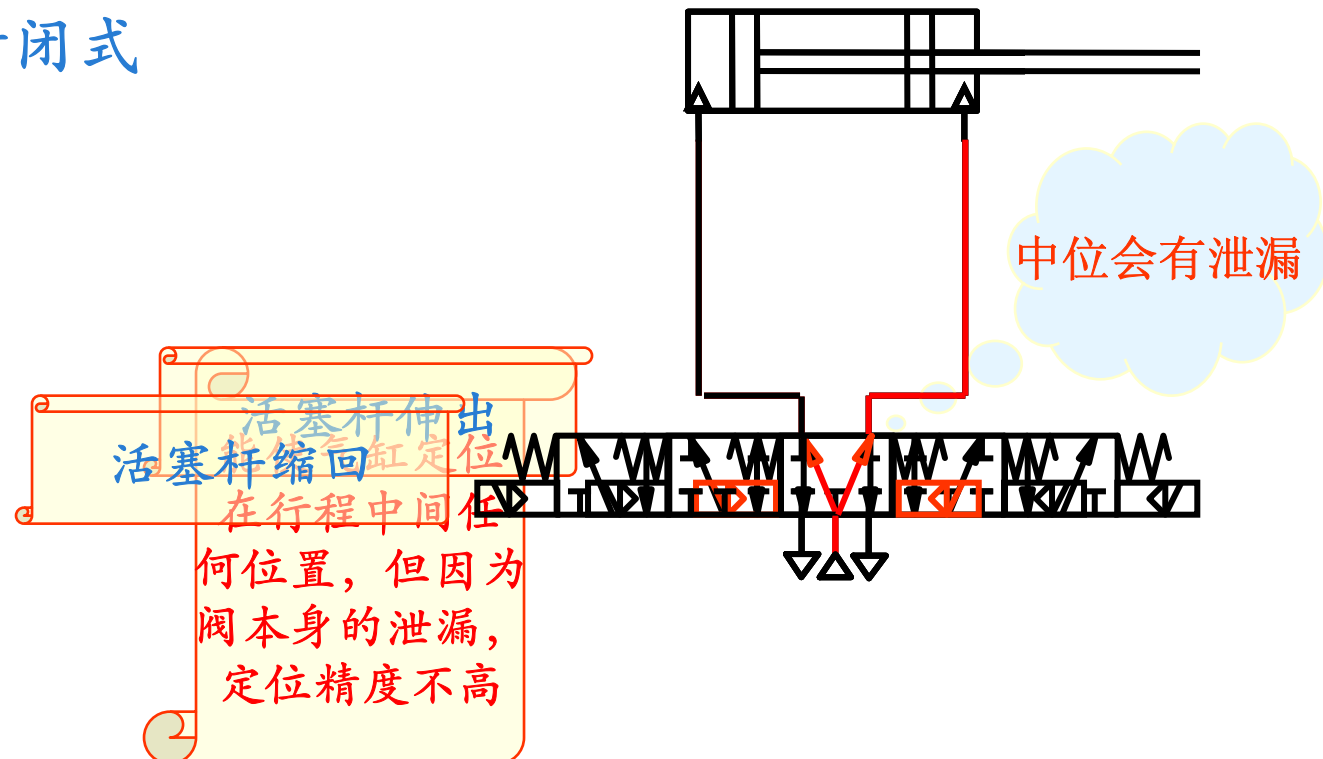


车间部份

三位五通阀应用

- 采用三位五通阀的换向控制回路

中位封闭式



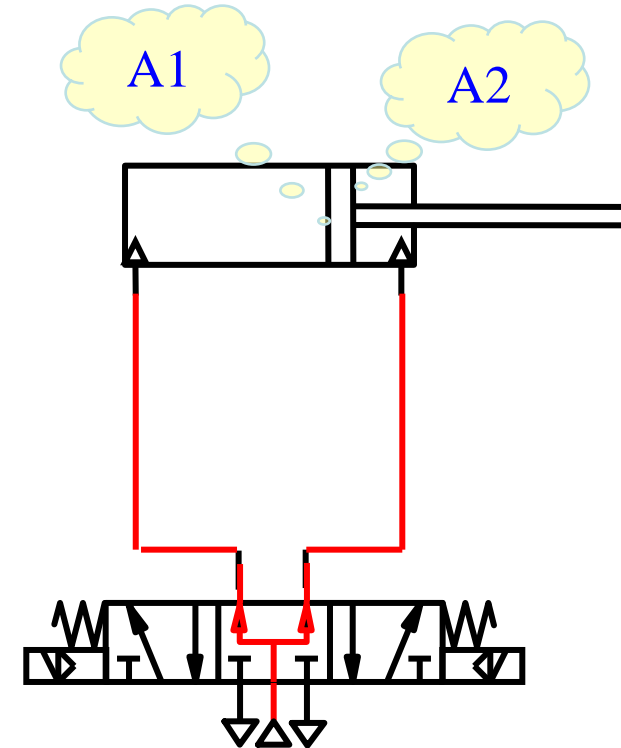
车间部份

三位五通阀应用

- 采用三位五通阀的换向控制回路

中位加压式

中位时进气口与
两个出气口同时相通，
因活塞两端作用面积不相等，
故活塞杆仍然会向前伸出



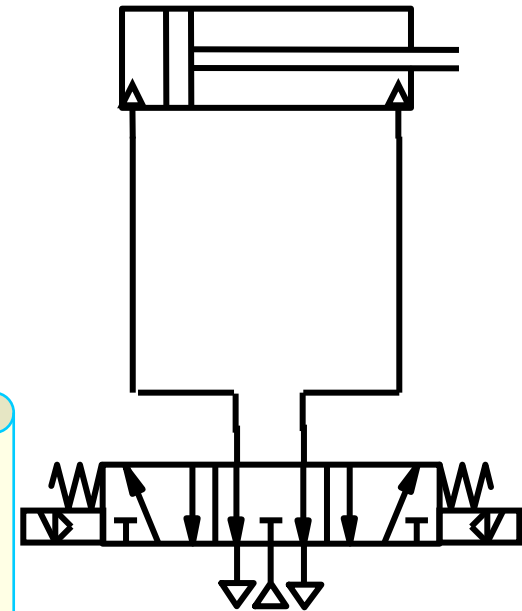
车间部份

三位五通阀应用

- 采用三位五通阀的换向控制回路

中位排气式

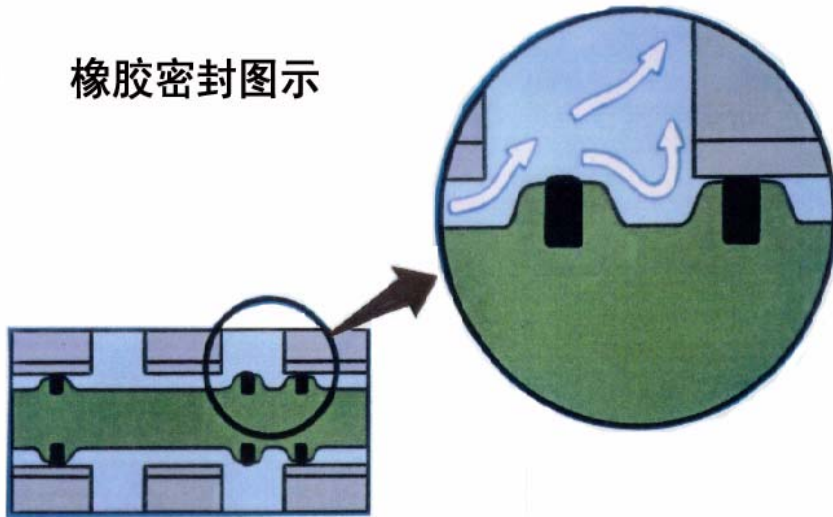
中位时两个出气口
与排气口相通
气缸活塞杆可以任意推动



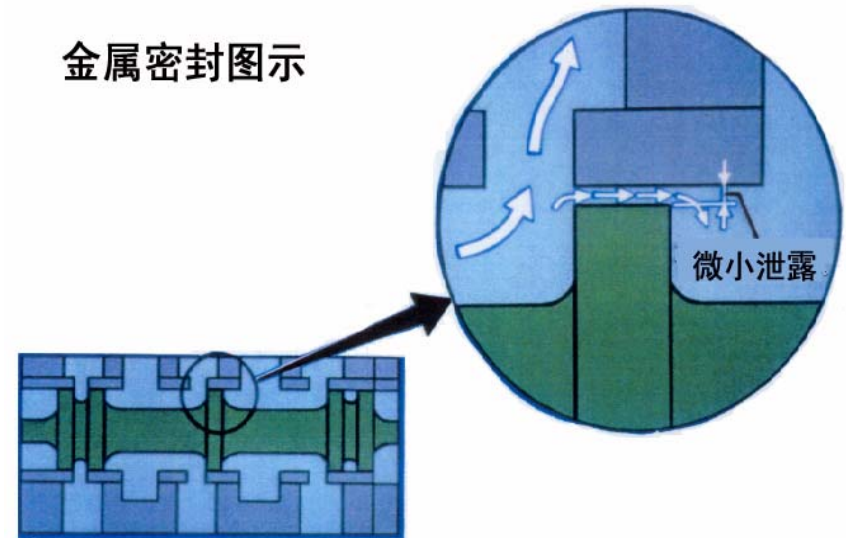
车间部份

密封类型

橡胶密封图示



金属密封图示

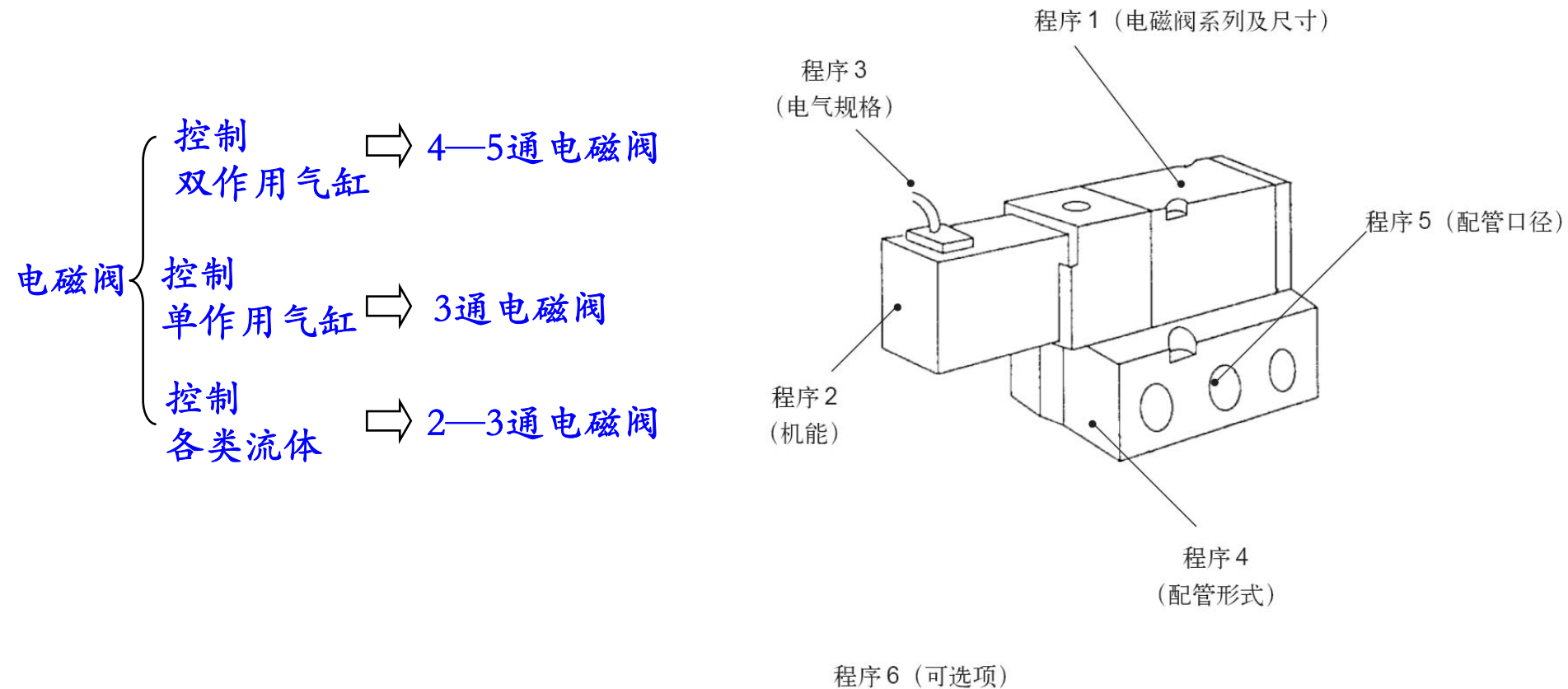


类 型	制造精度	温度范围	泄 漏	换向频率	寿 命
橡胶密封	低	窄	基本无	低	5000 万
金属密封	高	宽	微漏	高	2 亿

车间部份

电磁阀的选择步骤

根据控制对象不同选择相应的电磁阀



电磁阀的选择步骤

一、确定电磁阀系列

确定所需流量、机能、驱动方式、外形尺寸

✓根据气缸缸径、行程、运行速度及使用压力计算出所需的耗气量

$$Q = 0.462 \times D^2 \times V_{\max} \times (P + 0.102)$$

Q: 气缸的最大耗气量, L/min (ARN)

D: 缸径, cm

V_{max}: 气缸的最大速度, mm/s

电磁阀的选择步骤

一、确定电磁阀系列

确定所需流量、机能、驱动方式、外形尺寸

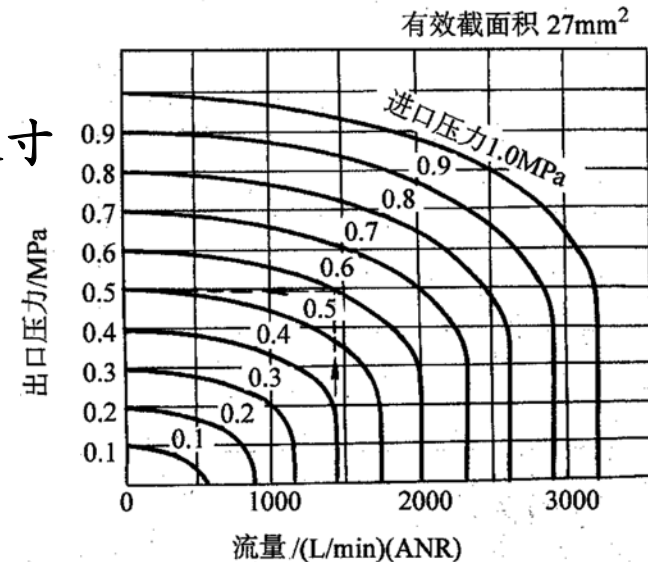
✓根据所需的耗气量计算出CV值或S

当阀内为亚声速流量时，即 $(p_2 + 0.1)/(p_1 + 0.1) > b$

$$q_a = 248S \sqrt{\Delta p (p_2 + 0.1)} \sqrt{\frac{293}{T_1}}$$

当阀内为声速流量时，即 $(p_2 + 0.1)/(p_1 + 0.1) \leq b$

$$q_a = 124S(p_1 + 0.1) \sqrt{\frac{273}{T_1}}$$



$S=18C_v$

S:有效截面积, mm²;

b:临界压力比;

Cv: 流通能力,

Q: 自由流量, L/min

P1: 气阀上游压力, Mpa;

P2: 气阀下游压力, Mpa;






$\Delta P = p_1 - p_2$

T1: 气阀上游的温度, K。

车间部份

电磁阀的选择步骤

机能：阀的功能（位数、通口）、使用环境（洁净场合、防爆场合等）。

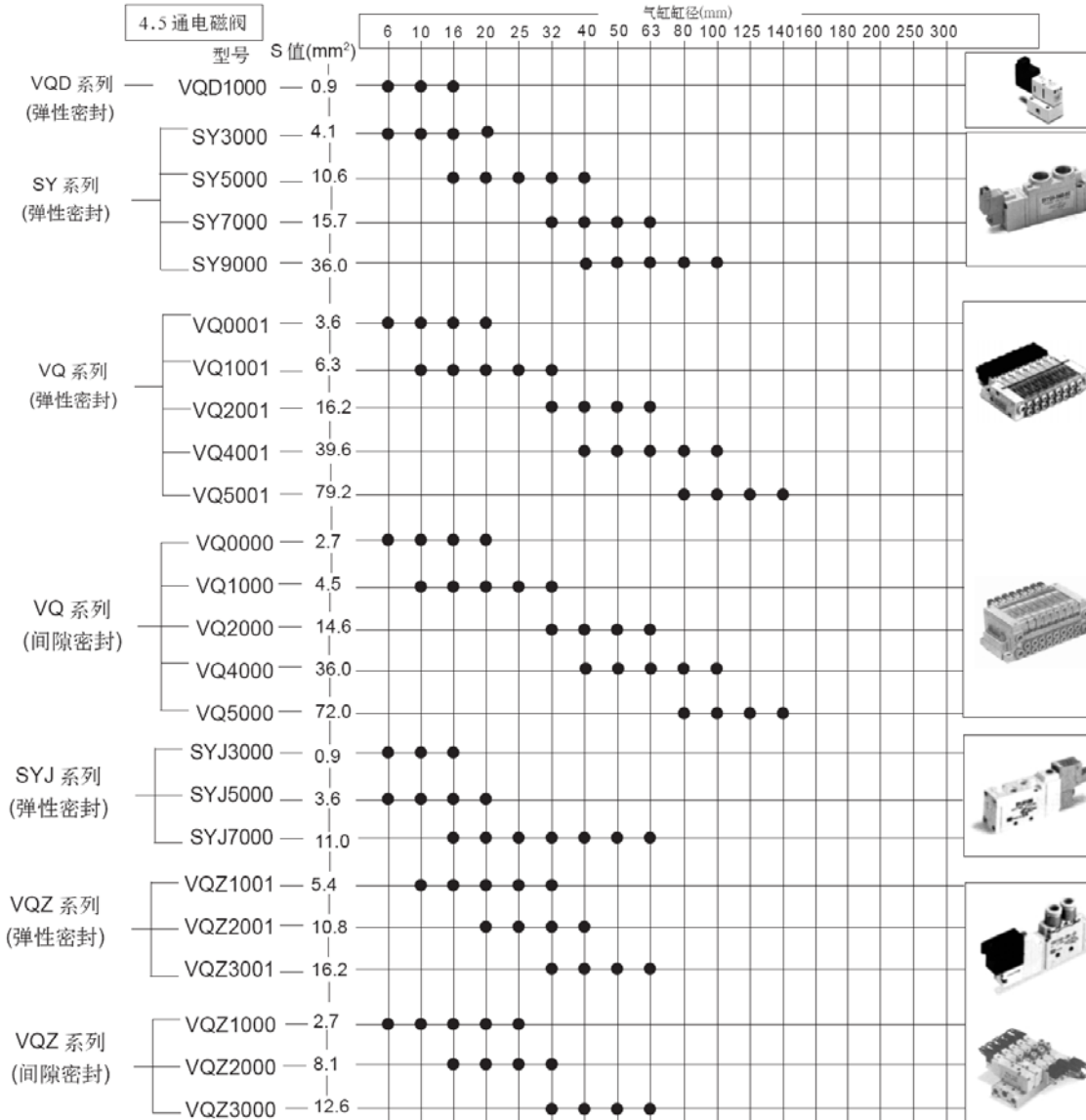
机能	控制内容	符号
2 位置 单线圈	断电后，恢复原来位置	
2 位置 双线圈	某一侧供电时，则阀芯切换至该侧的位置，若断电时，能保持断电前的位置。	
3 位置（中位封闭） 双线圈	两侧同时不供电时，供气口及气缸口同时封堵，气缸内的压力便不能排放出来。	
3 位（中位排气） 双线圈	两侧同时不供电时，供气口被封堵，从气缸口向大气排放。	
3 位置（中位加压） 双线圈	两侧同时不供电时，供气口同时向两个气缸口通气。	

驱动方式：线圈控制方式（普通接线方式、工业总线方式等）

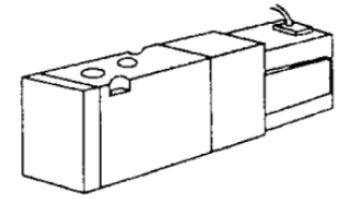
车间部份

流量

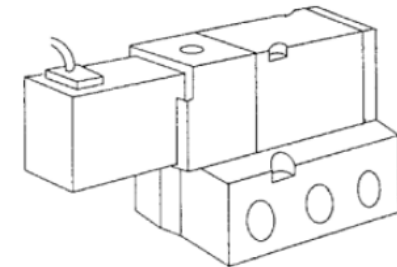
首先，从表中选出阀门的有效截面积与工作的气缸相吻合的电磁阀系列及型号。
下面所示为与驱动气缸缸径相适应的电磁阀（气缸速度超过 300~500mm/s）



直接配管



底板配管







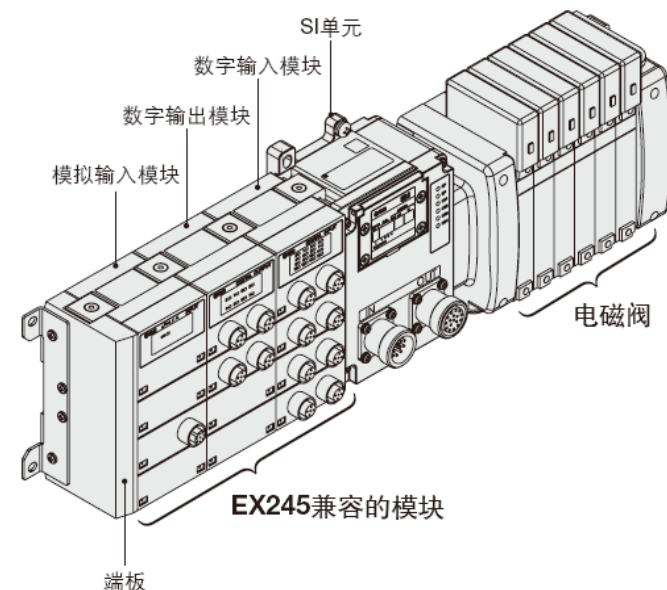
系列	SYJ	VQZ	SY	VQD	VQ
直接配管型	●	●	●	—	●
底板配管型	●	—	●	●	●

车间部份

导线出线方式

电流的种类	电 压	
	标准	其它
AC (交流)	110V,220V	24V,48V 100V,200V, 其它
DC (直流)	24V	6V,12V,48V, 其它

系 列	导线引出方式		
	直接出线式	L 或 M 形插座式	DIN 形插座式
SY 系列			
SYJ 系列			—
VQ 系列			—
VQD 系列	—		—
VQZ 系列			



车间部份

电磁阀的选择步骤

二、配管口径、可选项选择 根据需求选择配管口径

常用
螺
纹
口
径

可选项选择

- ✓电压保护装置
- ✓手动装置

常用
联
接
螺
纹

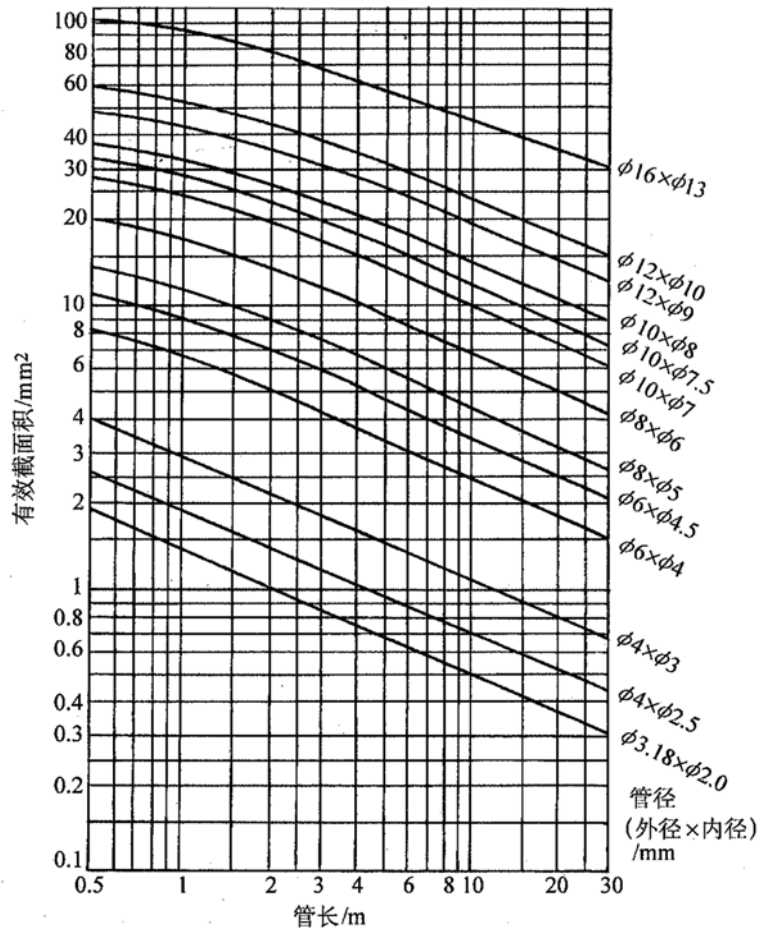
连接口径		有效面积/mm2			
公称通径	连接螺纹				
		直动式	先导式	A系列	B系列
	M3X0.5				0.9
2.5/4	M5X0.8			1.8	1.8
4.6	PT1/8	1.2	10	5	10
8	PT1/4	3	20	10	20
10	PT3/8		40	20	40
15	PT1/2		60	40	60
20	PT3/4		110	60	110
25	PT1		190	110	190
32	PT1 1/4			190	300
40	PT1 1/2			300	400
50	PT2			400	650

联接螺纹名称		普通螺纹	管螺纹		
			非螺纹密封圆柱螺纹	螺纹密封	
				圆锥螺纹	圆柱螺纹
代号	中国	M	G	R (外螺纹) RC (内螺纹)	RP (内螺纹)
	日本	M	PF	P T { R (外螺纹) RC (内螺纹)	RS-RP (内螺纹)
	北美	M		NPT SMCZ	23 Pneumatics Ltd.

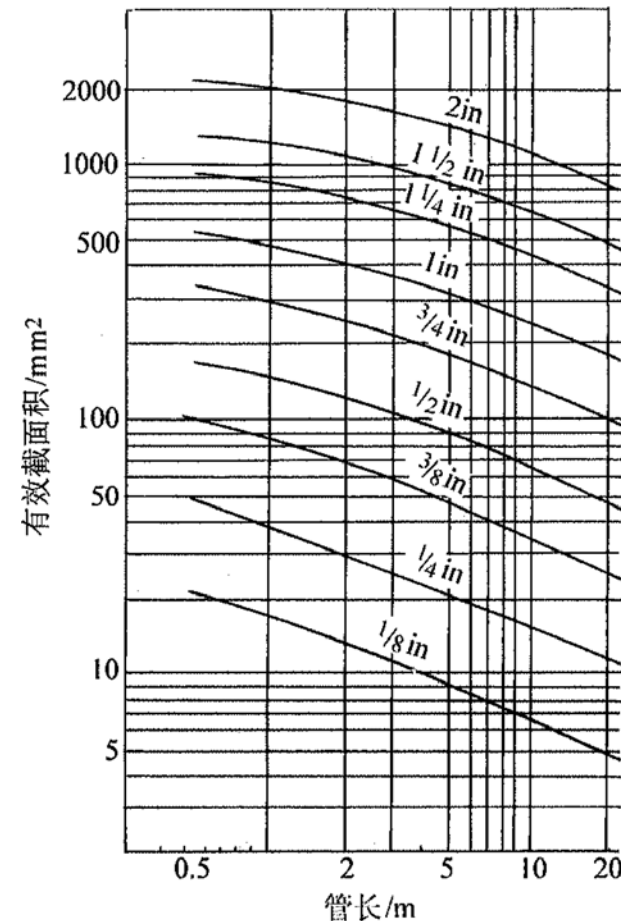
电磁阀与气缸间气管的选择

根据气管材料、长度确定所需气管

由于管道中存在阻尼作用，管道材料、长度不一样，有效面积也不一样



尼龙管有效面积



钢管有效面积

操作篇

电磁阀配线

✓AC规格：无极性

✓DC规格：根据机种、配线规格与带有极性（过电压保护回路）的电磁阀进行电气连接时，请确认配线规格。

标准型请按照极性+、-标示来连接（无极性型，可以连接任意一极）；

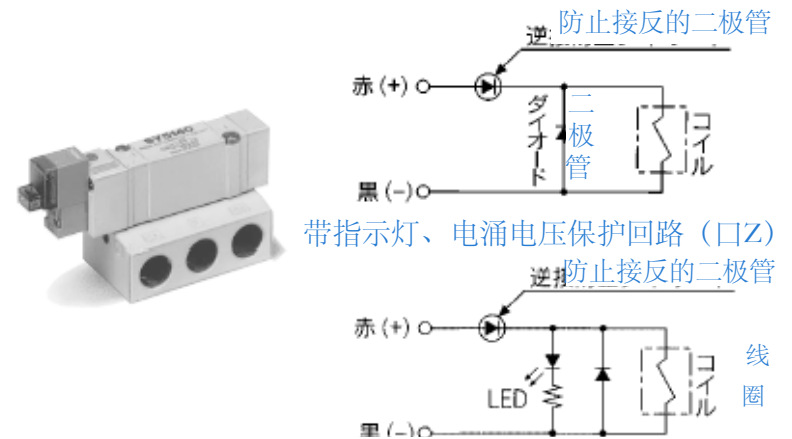
如果是DC24V、12V标准型以外的电压规格，没有防止接反的二极管，因此请注意不要搞错极性；

连接预先导线时，+标示为红、-标示为黑。

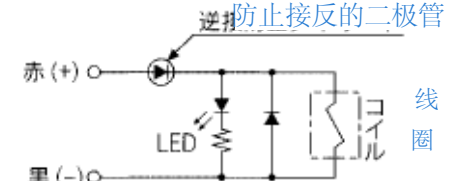
电涌电压保护回路

（DC时）直接出线式、L、M形插塞式连接器型

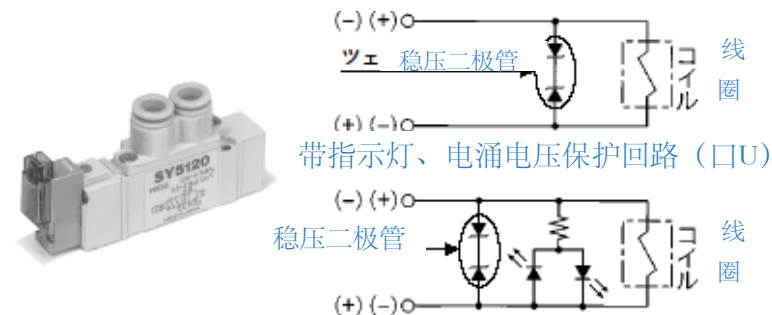
标准型（有极性）带电涌电压保护回路（口S）



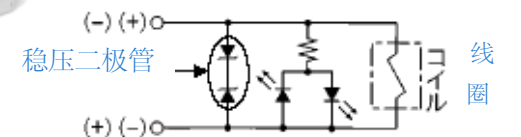
带指示灯、电涌电压保护回路（口Z）



带指示灯、电涌电压保护回路（口U）



带指示灯、电涌电压保护回路（口U）



操作篇

电磁阀/维护检查注意事项

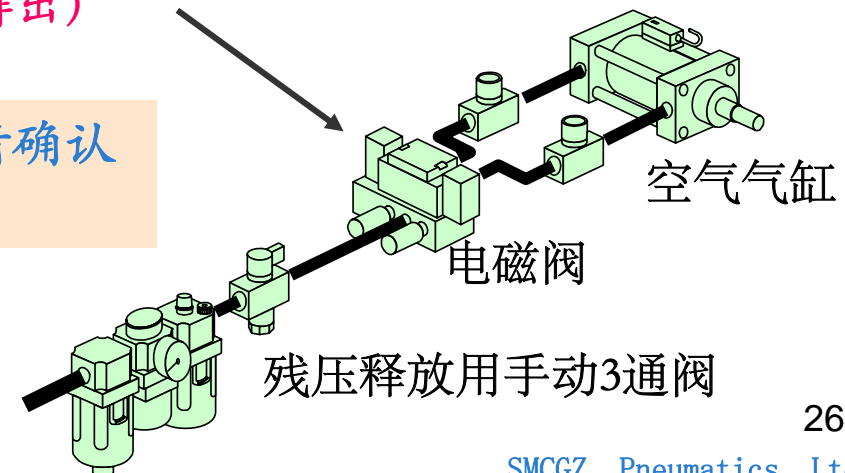
确认被驱动物体下落防止措施和失控防止措施

切断气源和电源

排出系统内部的残压

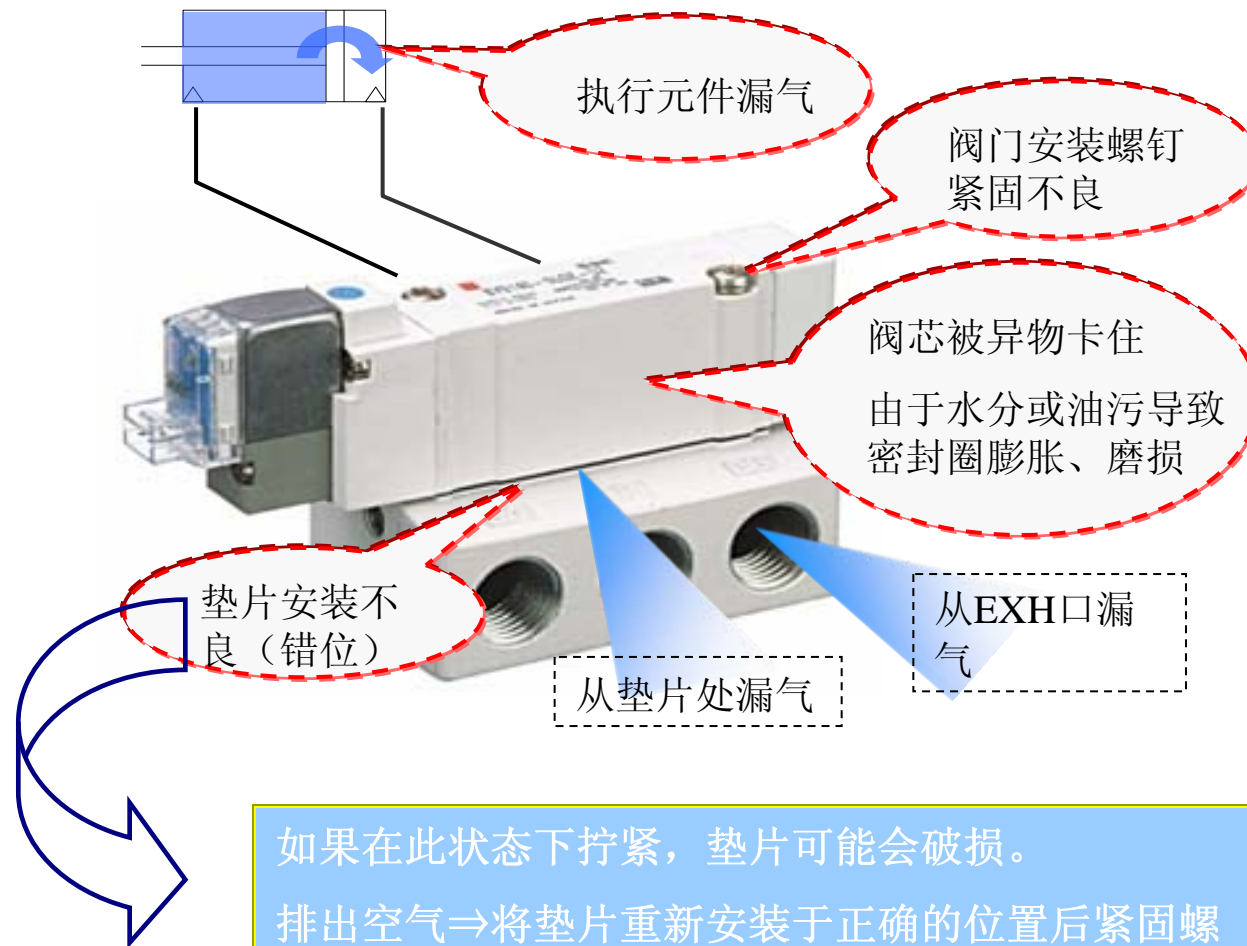
※注意3位中封阀或总（perfect）阀
（需要进行个别的残压排出）

机器重新安装或更换后再次启动时，请确认
气缸等脱落防止措施。



操作篇

故障处理方法〔泄漏〕

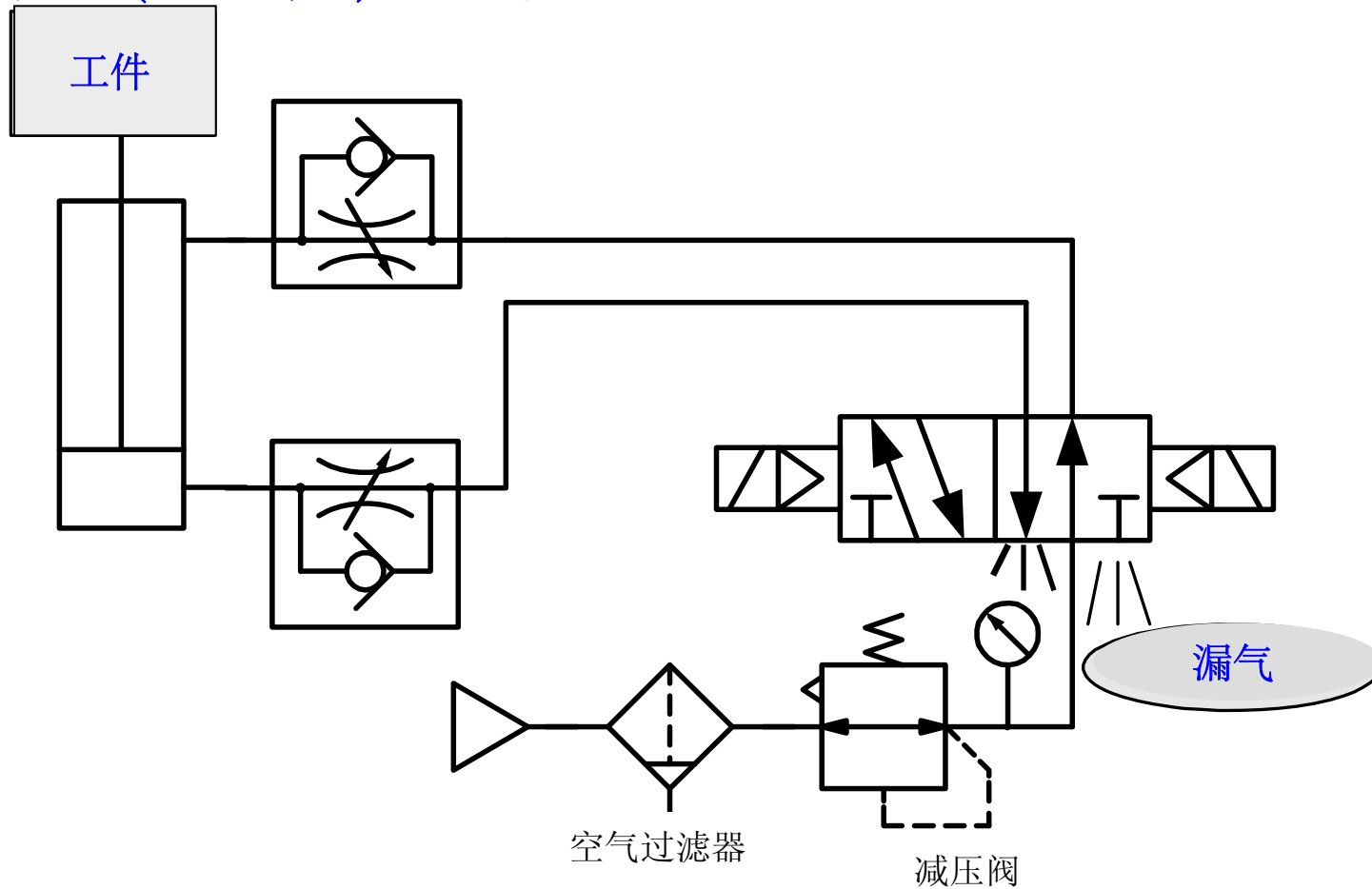


如果在此状态下拧紧，垫片可能会破损。

排出空气⇒将垫片重新安装于正确的位置后紧固螺栓。

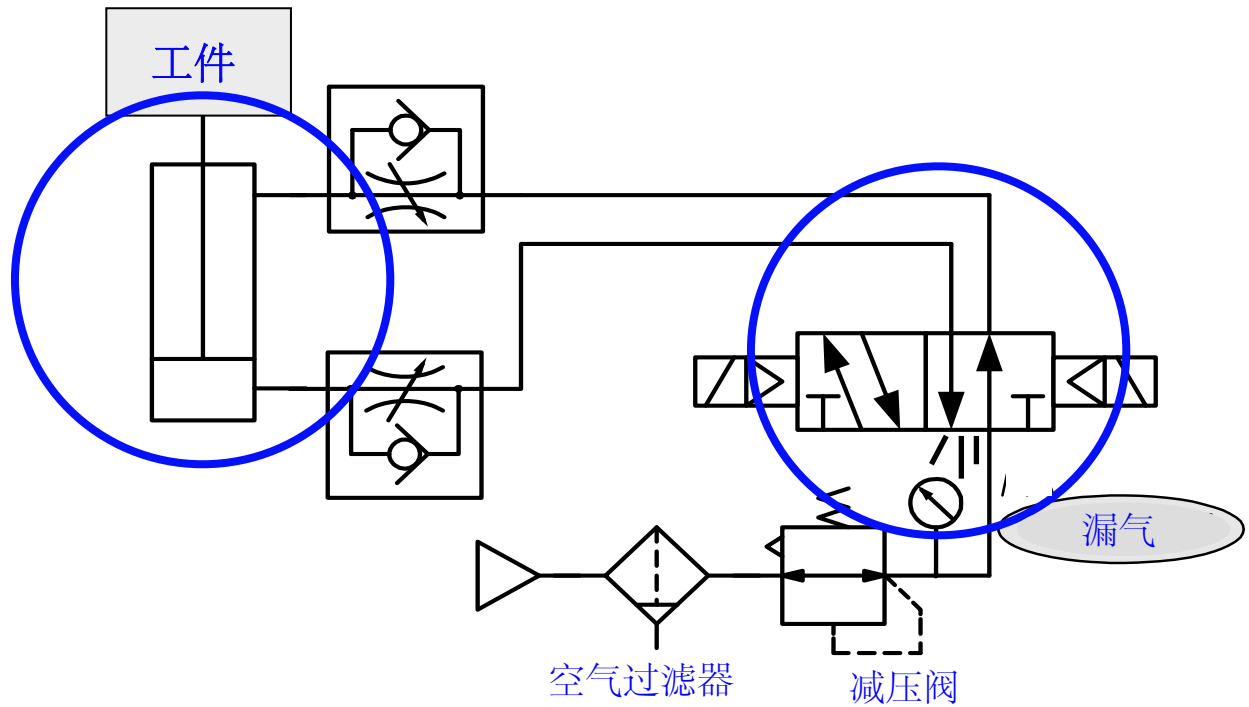
操作篇

阀门（汇流板）漏气



哪个机器出现了故障？

阀门（汇流板）漏气



- 气缸 活塞密封圈磨损
- 阀门 主阀部密封圈磨损

- 确认方法：
- ①通过阀门的手动按钮来确定发生故障的阀门
 - ②拔出气缸排气侧的管子

吹洗篇

- 因主阀中混入异物导致的动作不良多发，占电磁阀不良状况的一半；
- 异物的材质多样化，因此发生源不明。



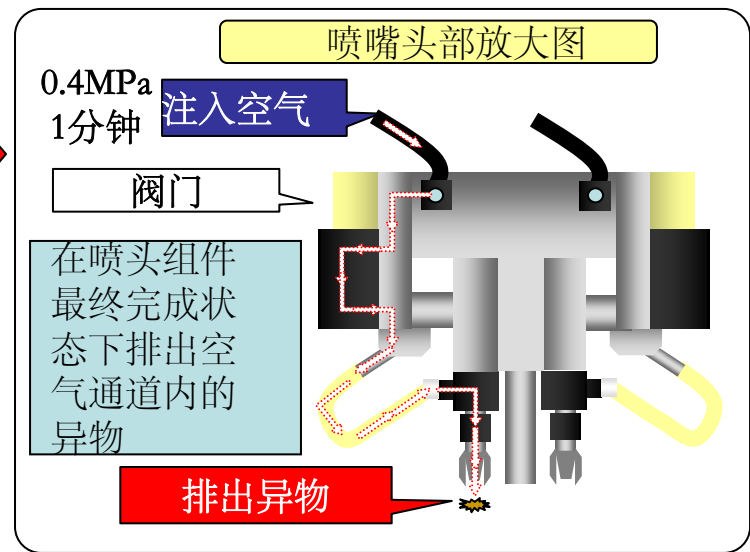
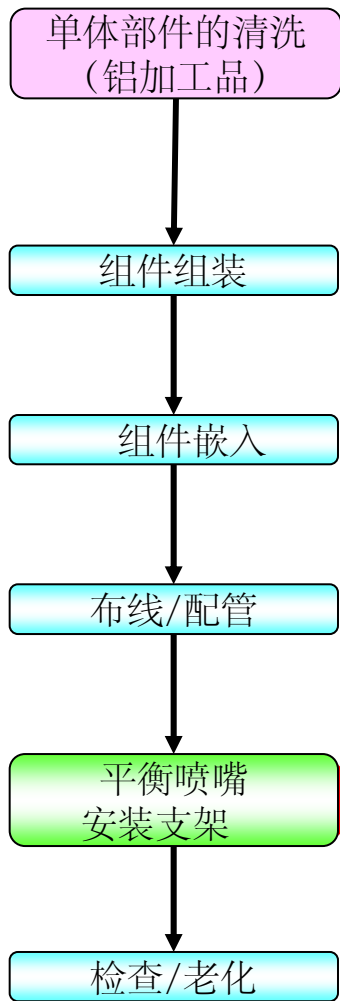
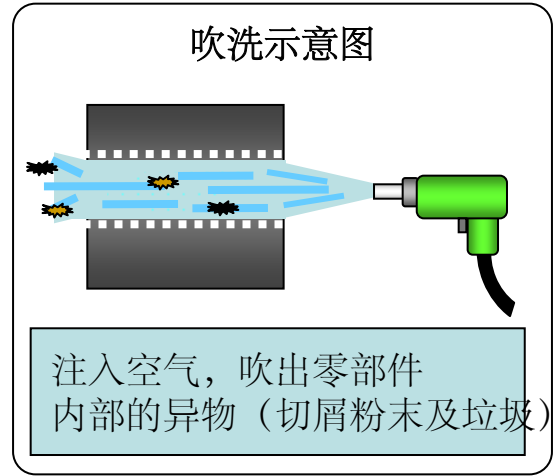
关于具体防止措施，以下就甲府工厂（量产工厂）追加吹洗工序的实例进行介绍。

操作篇

追加吹洗程序

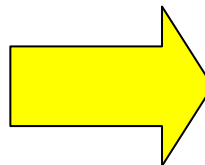
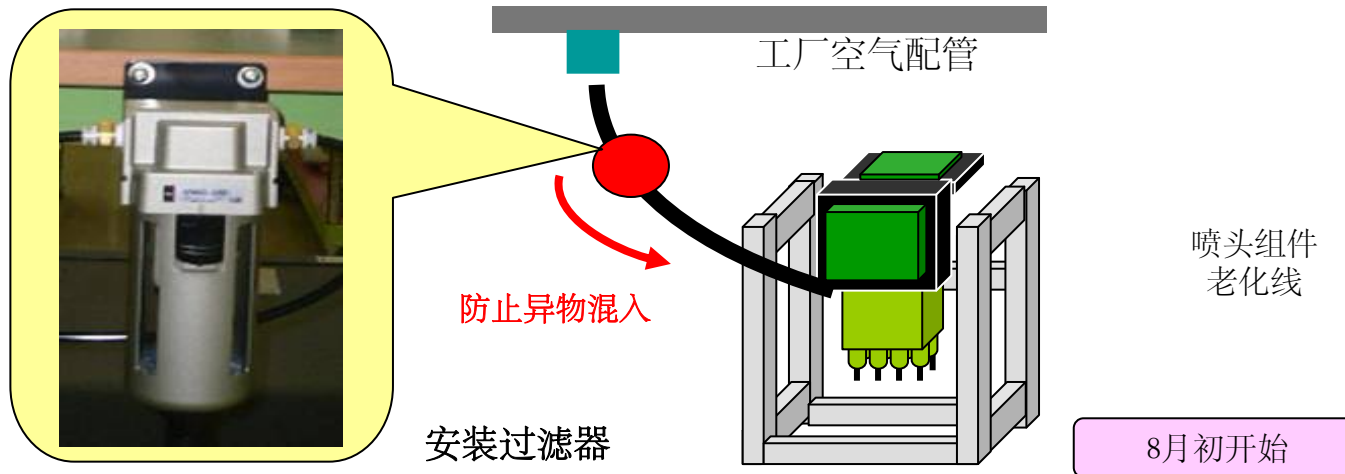
PFSC 开始制造工序内异物混入防止工作

1、追加吹洗工序



操作篇

2、防止来自工厂空气配管的异物侵入⇒安装过滤器



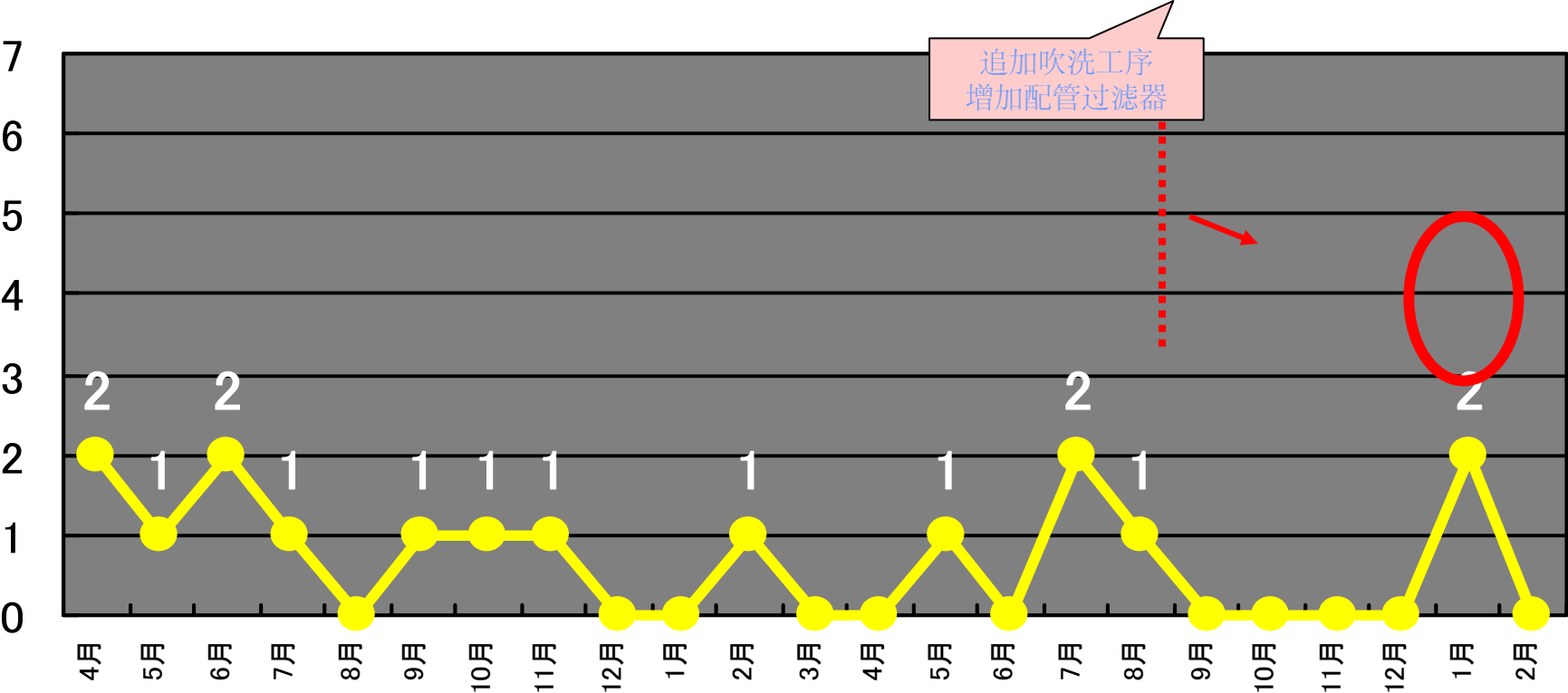
实施改善后，不良发生件数减少。

操作篇

改善效果

主要不良及实施改善措施后的不良发生情况

阀门：附着异物



同改善前相比，不良状况趋于减少。

注：红线圈标示处是由于员工在安装设备时不慎将铁屑掉入阀内导致的故障，因此，在安装设备时务必切记要对阀进行预吹并时刻确保设备的洁净！