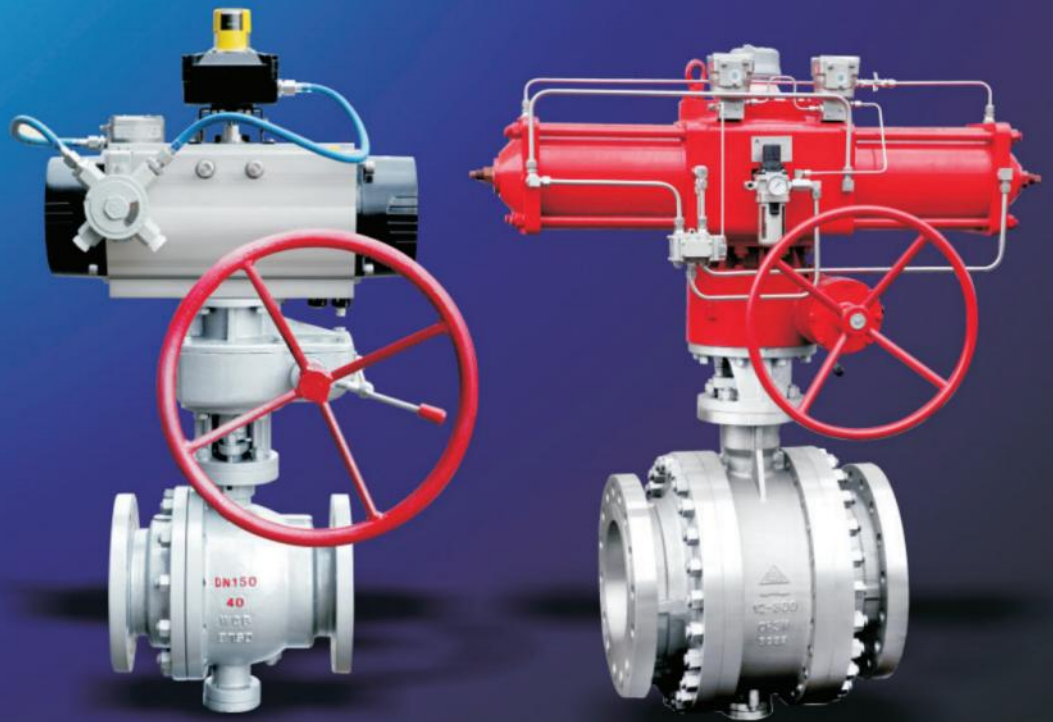


Pneumatic Ball Valve

气动球阀



CONTENTS

目录



- 04 气动球阀概述、型号说明
- 05 气动球阀压力等级代号、标准规范、产品性能规范
- 06 气动球阀主要零件材料
- 07 气动执行机构结构形式、代号
- 11 气动执行机构工作原理
- 13 气动球阀结构特点
- 16 齿轮齿条式气动执行机构气动球阀结构
- 17 齿轮齿条式气动球阀外形尺寸和连接尺寸
- 18 齿轮齿条式气动执行机构气动球阀外形尺寸和连接尺寸
- 20 拨叉式气动执行机构气动球阀结构
- 21 拨叉式气动执行机构气动球阀外形尺寸和连接尺寸
- 23 气动球阀电气控制原理图
- 28 两段式气动球阀概述、结构特点、主要技术性能
- 29 两段式气动球阀工作原理
- 31 两段式气动球阀电气控制原理图
- 32 球阀的操作扭矩
- 33 球阀的流量系数、球阀选用参考
- 34 气动装置附件的功能和用途、安装与使用注意事项
- 35 气动球阀维护和保养、常见故障和排除方法
- 36 订货注意事项、售后服务
- 37 气动球阀主要产品集锦

企业/自然/社会
和谐共存持续发展

概述、型号说明

球阀是利用球体绕阀杆的轴线旋转90°实现开启和关闭的目的。球阀结构紧凑、密封性好、驱动力矩小、操作简便、启闭迅速、流道畅通、流体阻力小、寿命较长、可靠性高，是近年发展较快的一种阀门。

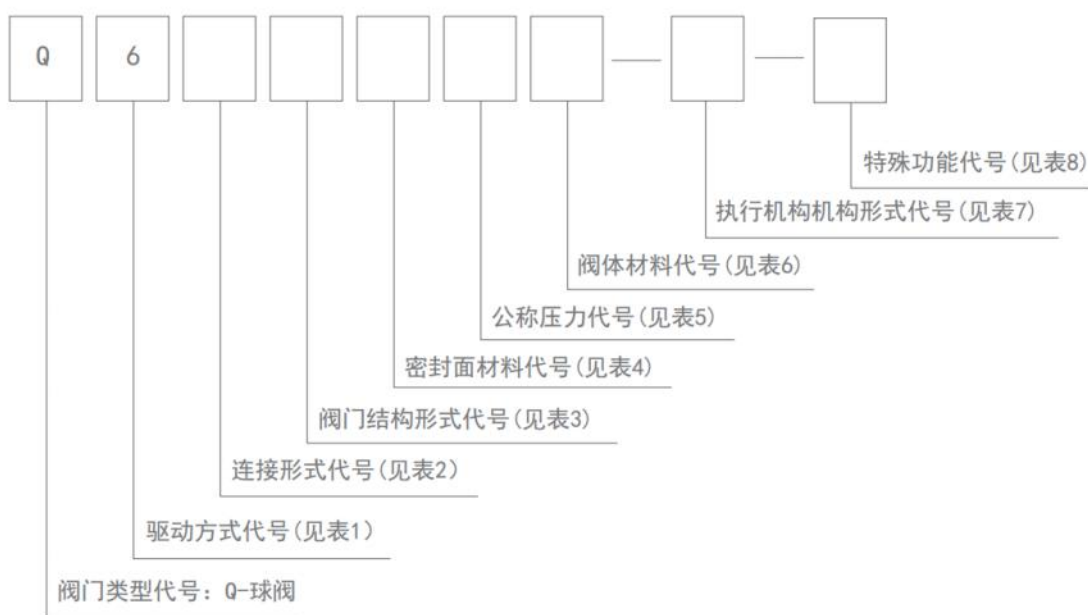
Q6F1型、Q6F7型气动浮动球球阀、气动固定球球阀是本公司生产的由球阀、气动装置、及气源控制系统等组成的气动驱动浮动球球阀和固定球球阀，可实现快速启闭，工作可靠、控制简便，且易实现远距离和集中控制，运用更经济。气动防火高温硬密封球阀已取得国家专利，专利号为：

201220578866.7。

本产品适用于水、蒸汽、油品、天然气、固体颗粒及腐蚀性介质管道中作为接通和切断介质的装置。已广泛用于石油、天然气、化工、冶金、石化、电力、轻工等行业。

本产品已经国家质量监督检验检疫总局指定检验中心检验合格，并具有中华人民共和国特种设备压力容器管道元件制造许可证。

型号说明



阀门驱动方式代号

表1

驱动方式	代号	驱动方式	代号	驱动方式	代号
电磁动	0	蜗轮	3	液动	7
电磁—液动	1	正齿轮	4	气—液动	8
电—液动	2	气动	6	电动	9

阀门端连接型式代号

表2

连接形式	代号	连接形式	代号
内螺纹	N	对焊	H
外螺纹	W	承插焊	HS
凸面法兰式	F	一端法兰和一端对焊	FH
凸耳式	Z	一端法兰和一端承插焊	FS
金属环连接RTJ	J	一端内螺纹和一端承插焊	NS
平面法兰	P	卡箍	K
对夹式	C	卡套	T
凹面法兰FM	FM	槽面G	G

各种连接形式的具体结构、采用标准或方式（如法兰面形式及密封方式、焊接形式、螺纹形式及标准等），不在连接代号后加符号表示，而在产品的图样、说明书或订货合同等文件中予以详细说明。

阀门结构形式代号

表3

结构形式		代号	结构形式		代号
浮动球	直通流道	1	固定球	直通流道	7
	Y形三通流道	2		四通流道	6
	L形三通流道	3		T形三通流道	8
	T形三通流道	5		L形三通流道	9

密封面或衬里材料代号

表4

密封面或衬里材料		代号	密封面或衬里材料		代号
Cr13系不锈钢、铬锰型不锈钢		H	衬聚三氟乙烯		F3
硬质合金		Y	衬聚四氟乙烯		F4
橡胶		X	衬聚全氟乙丙烯（F46）		FP
尼龙塑料		N	衬聚全氟烷氧基（PFA）		FA
塑料		S	衬聚烯烃（PO）		PO
聚四氟乙烯	PTFE	F	衬胶		J
增强聚四氟乙烯	RPTFE		哈氏合金		HS

由不锈钢阀体直接加工阀座密封面时，材料代号用“W”表示；或无阀座的用“W”表示。

公称压力代号

表5

公称压力Class	150	300	400	600	800	900	1500	2500	4500	
代号	A1	A3	A4	A6	A8	A9	A15	A25	A45	
公称压力PN	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63	NP100	PN160	PN250	PN320	PN400
代号	P10	P16	P25	P40	P63	P100	P160	P250	P320	P400
JIS K 级	10K	20K	30K							
代号	K1	K2	K3							

阀门主要零件材料

表6

阀体材料		代号	阀体材料	代号	
钛及钛合金		Ti	CF3、F304L	P3	
碳钢	WCB	C	铬镍系不锈钢	CF8、F304	P8
	LCB	C1		CF10	P10
低温铸钢	LC6	C2	铬镍钼系不锈钢	CF3M、F316L	R3
	LC3	C3		CF8M、F316	R8
	LC4	C4		CF10M	R10
	锻钢	D		双相钢	4A
低温锻钢	LF1	D1	5A		R5A
	LF2	D2	铬镍钨（钛）不锈钢	CF8C、F321、F347	PC
	LF3	D3	蒙乃尔合金	M	
高温用 铬钼铸钢	WC6	C6	特殊合金	X	
	WC9	C9	塑料	S	
	ZG1Cr5Mo、C5	I	铜及铜合金	T	
	C12	I12	灰铸铁	Z	
	C12A	I13	可锻铸铁	K	
铬钼钒钢		V	铝合金	L	

气动执行机构形式分类代号

表7

执行机构形式		代号
双作用气动		6A
双作用气动带手动		6W
单作用气动（带复位弹簧）	气开式	6K
	气关式	6B
	气开带手动	6KW
	气关带手动	6BW
双作用两段开两段关气动	无手动	6P
	带手动	6PW
双作用两段开一段关气动	无手动	6V
	带手动	6VW
双作用一段开两段关气动	无手动	6E
	带手动	6EW
单作用两段开两段关（带复位弹簧）	气开式	6KP
单作用两段开一段关（带复位弹簧）	气开式	6KV

特殊功能代号

表8

特殊用途	散热型阀盖	抗硫型	延长型阀盖	带防火罩	带保温夹套	低温型	脱油脱脂
代号	SR	KL	EG	FA	BJ	DW	TZ

气动执行机构结构形式、代号

气动执行机构结构形式、代号(见表7)

表7

序 号	结构形式	代 号	备 注
1	双作用齿轮齿条式气动执行机构	RT	见图1 - 1、图2 - 1
2	单作用齿轮齿条式气开执行机构	RT	见图1 - 2、图2 - 2
3	单作用齿轮齿条式气关执行机构	RT	见图1 - 2、图2 - 2
4	双缸双作用拨叉式气动执行机构	ZSH	见图1 - 3、图2 - 3
5	双缸单作用(弹簧复位)拨叉式气开执行机构	ZSHDK	见图1 - 4、图2 - 4
6	双缸单作用(弹簧复位)拨叉式气关执行机构	ZSHDB	见图1 - 4、图2 - 4
7	单缸单作用(弹簧复位)拨叉式气开执行机构	ZSHK	见图2 - 5、图2 - 6
8	单缸单作用(弹簧复位)拨叉式气关执行机构	ZSHB	见图2 - 5、图2 - 6
9	双作用两段开两段关气动执行机构	RT-3P	见图1 - 6
10	双作用两段开一段关气动执行机构	RT-3P	见图1 - 6
11	双作用一段开两段关气动执行机构	RT-3P	见图1 - 6
12	单作用气开式两段开两段关(带弹簧复位)	RT-3P	见图1 - 6
13	单作用气开式两段开一段关(带弹簧复位)	RT-3P	见图1 - 6



图1-1 双作用齿轮齿条式气动执行机构



图1-2 单作用齿轮齿条式气开/气关执行机构



图1-3 双缸双作用拨叉式气动执行机构



图1-4 双缸单作用拨叉式气开/气关执行机构

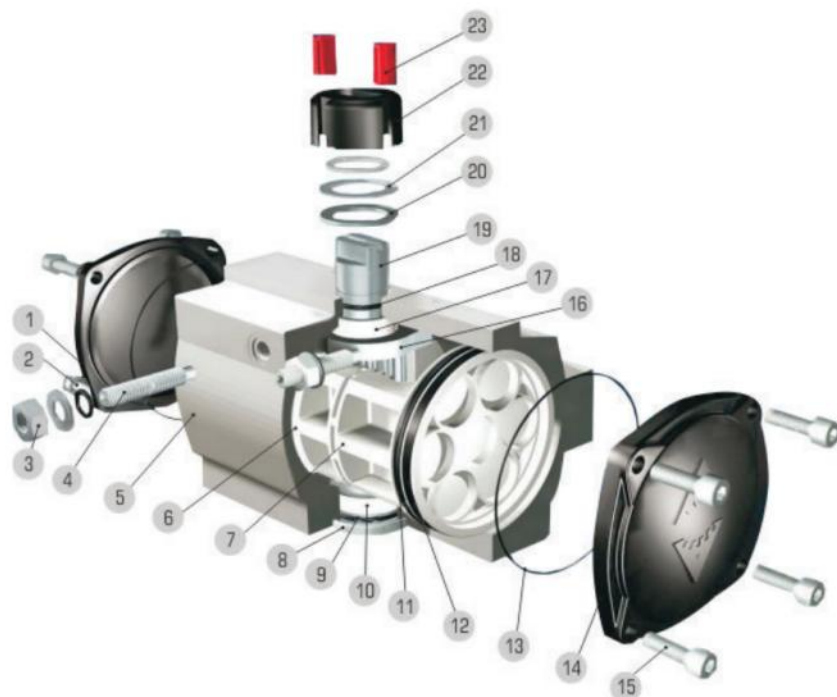


图1-5 单缸单作用拨叉式气开/气关执行机构



图1-6 双(单)作用齿轮齿条式二段开二段关气动执行机构

气动执行机构结构形式、代号



- 1 止动螺栓O 形圈
- 2 垫圈
- 3 螺母
- 4 止动螺栓
- 5 缸体
- 6 活塞轴瓦
- 7 活塞
- 8 中心衬套
- 9 O 形圈
- 10 齿轮轴
- 11 O 形圈
- 12 活塞导向环
- 13 O 形圈
- 14 端盖
- 15 端盖螺栓
- 16 止动块
- 17 齿轮轴上轴承
- 18 O 形圈
- 19 齿轮轴
- 20 垫片
- 21 垫片
- 22 位置指示器
- 23 凸轮
- 24 螺栓
- 25 长弹簧座
- 26 弹簧
- 27 短弹簧座
- 28 螺母

图2-1 双作用齿轮条式气动执行机构典型结构

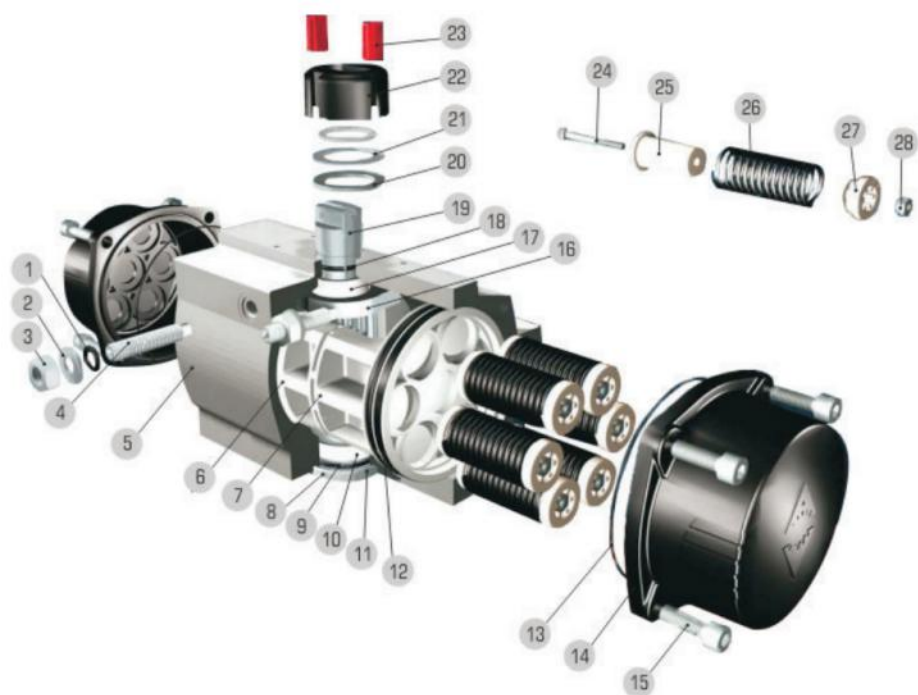


图2-2 双作用齿轮条式气开/气关执行机构典型结构

气动执行机构结构形式、代号

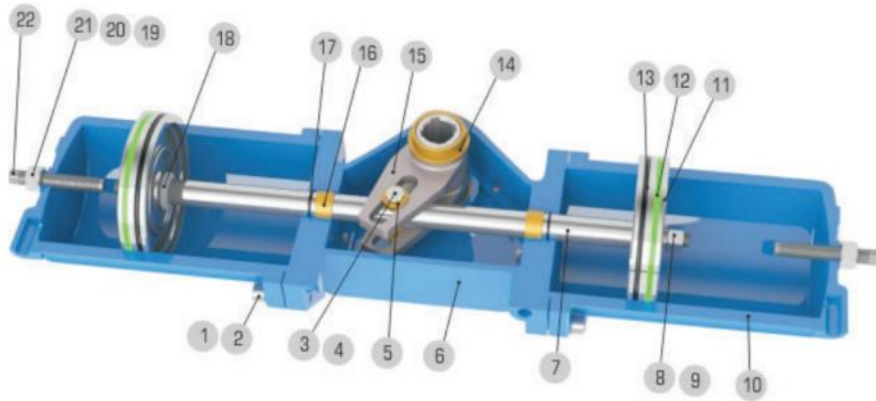


图2-3 双缸双作用拨叉式气动执行机构典型结构

- 1 内六角螺钉
- 2 弹簧垫圈
- 3 滚轴
- 4 弹性挡圈
- 5 滚套
- 6 箱体
- 7 活塞杆
- 8 六角螺母
- 9 垫圈
- 10 气缸
- 11 活塞
- 12 活塞导向环
- 13 O形圈
- 14 无油轴承
- 15 拨叉
- 16 调节螺杆
- 17 O形圈
- 18 垫圈
- 19 O形圈
- 20 垫圈
- 21 六角螺母
- 22 调节螺杆
- 23 O形圈
- 24 导向环
- 25 活塞
- 26 外弹簧
- 27 内弹簧
- 28 拉管
- 29 双头夹柱
- 30 锥齿轮手动装置
- 31 六角螺母
- 32 弹簧垫圈
- 33 平垫圈
- 34 调节螺杆
- 35 弹簧缸体
- 36 气缸体
- 37 活塞杆
- 38 箱体组件
- 39 气缸组件

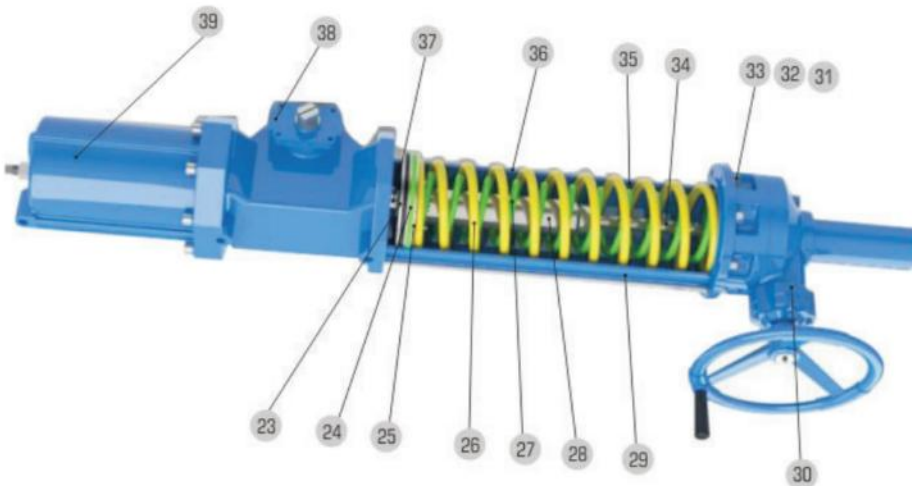


图2-4 双缸单作用拨叉式气开/气关执行机构(带锥齿轮手动操作机构)

气动执行机构结构形式、代号

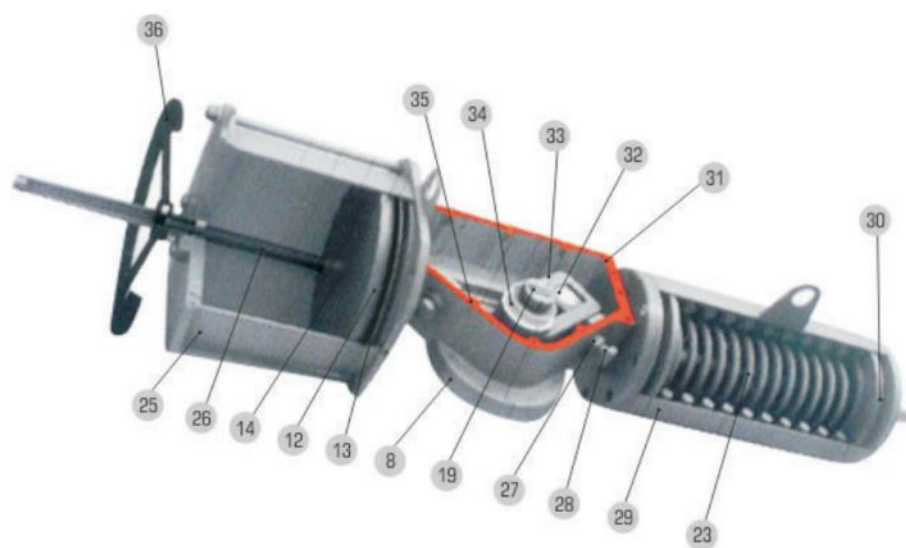


图2-5 单缸单作用拨叉式气开/气关执行机构(带手轮螺杆操作机构)典型结构

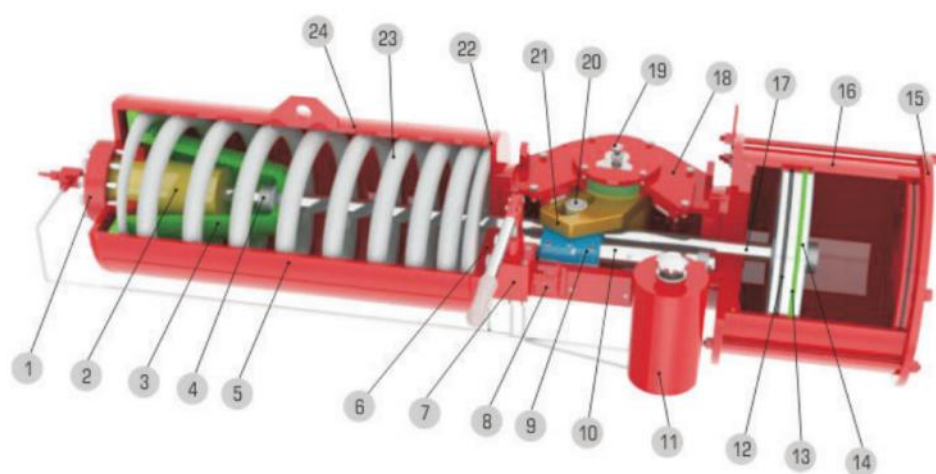


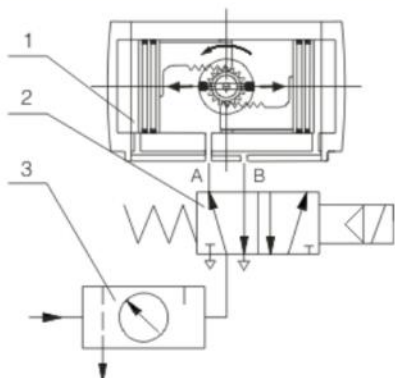
图2-6 单缸单作用拨叉式气开执行机构(带液压手操)典型结构

- 1 液压缸盖
- 2 液压缸
- 3 活动弹簧座
- 4 圆螺母
- 5 弹簧筒体
- 6 固定弹簧座
- 7 油泵
- 8 箱体
- 9 导套
- 10 导向轴
- 11 油箱
- 12 O形圈
- 13 导向环
- 14 活塞
- 15 气缸盖
- 16 气缸
- 17 气缸轴
- 18 箱盖
- 19 位置指示器
- 20 轴承
- 21 拨叉
- 22 弹簧筒体前盖
- 23 弹簧
- 24 弹簧筒体
- 25 气缸
- 26 活塞杆
- 27 止动螺母
- 28 止动螺栓
- 29 弹簧缸
- 30 调节螺钉
- 31 密封垫
- 32 导柱
- 33 拨叉
- 34 拨叉衬套
- 35 弹簧杆
- 36 手轮

气动执行机构工作原理

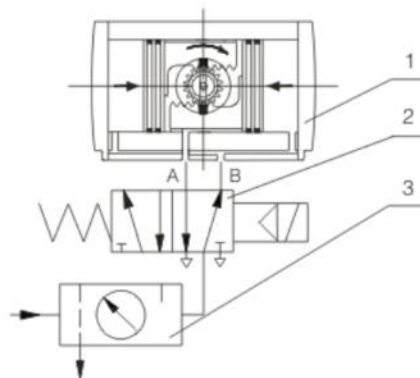
气动执行机构分为两种型式

齿轮齿条式气动执行机构工作原理（见图3）



输出轴逆时针旋转(阀门开启)；

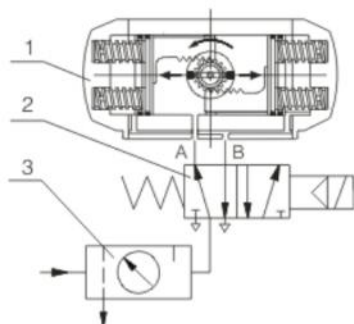
当气源压力从A口进入，迫使活塞向端盖方向移动，两活塞外侧空气从B口排出，从而获输出轴逆时针旋转。



输出轴顺时针旋转(阀门关闭)；

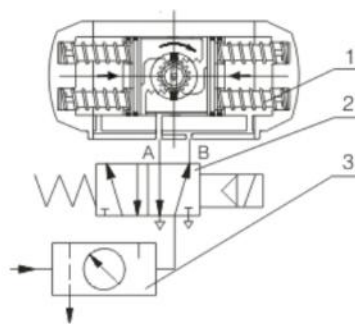
当气源压力从B口进入，迫使活塞向中心移动，两活塞中间空气从A口排出，从而获得输出轴顺时针旋转。

(a) 双作用工作原理俯视图



输出轴逆时针旋转(阀门开启)；

当气源压力从A口进入，迫使左右活塞向端盖方向移动，且压缩弹簧，两活塞外侧空气从B口排出，从而获得输出轴逆时针旋转。



输出轴顺时针旋转(阀门关闭)；

当失气或失电时，由于弹簧的作用，使两活塞向中心移动，两活塞中间空气从A口排出，从而获得输出轴顺时针旋转。

(b) 单作用弹簧复位工作原理俯视图

① 气动执行机构 ② 二位五通单电控电磁阀 ③ 气源调节装置

图3 齿轮齿条式气动执行机构工作原理图

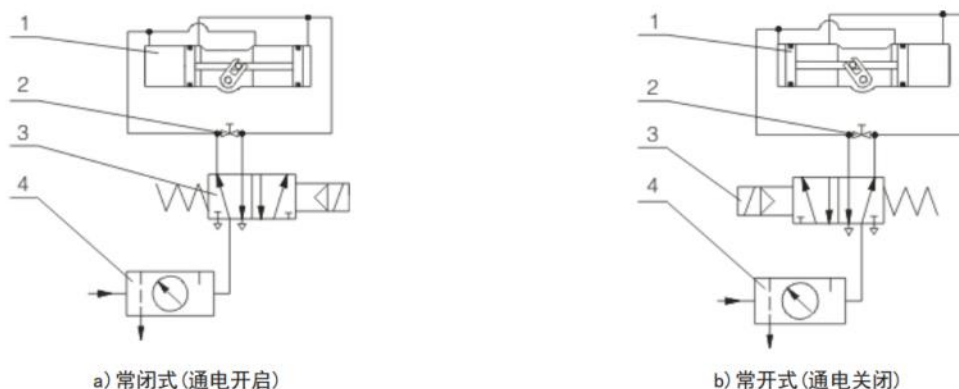
齿轮齿条式气动执行机构特点

1. 对称结构：结构紧凑、安装方便、动作快速平稳；同规格双作用单作用具有相同缸体或端盖，可根据要求很方便通过加装弹簧或拆除弹簧来改变作用方式；
2. 挤压优质铝合金缸体，经精密加工内孔和外部表面进行硬质阳极氧化处理，使用寿命长；
3. 齿条背面的复合材料轴瓦和活塞导向环及输出轴轴承等为防止金属对金属摩擦，并且增加润滑、使其低摩擦、长寿命；
4. 执行机构与阀门连接符合ISO5211标准。
5. 工作环境温度标准型为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ ，高温型为 $-15^{\circ}\text{C}\sim+150^{\circ}\text{C}$ 低温型为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ ；
6. 标准结构行程 $0^{\circ}\sim90^{\circ}$ 旋转，可调节 $\pm 4^{\circ}\sim\pm 5^{\circ}$ 的角度，保证阀门准确的开关位置；
7. 气源工作压力：0.4MPa~0.8MPa。

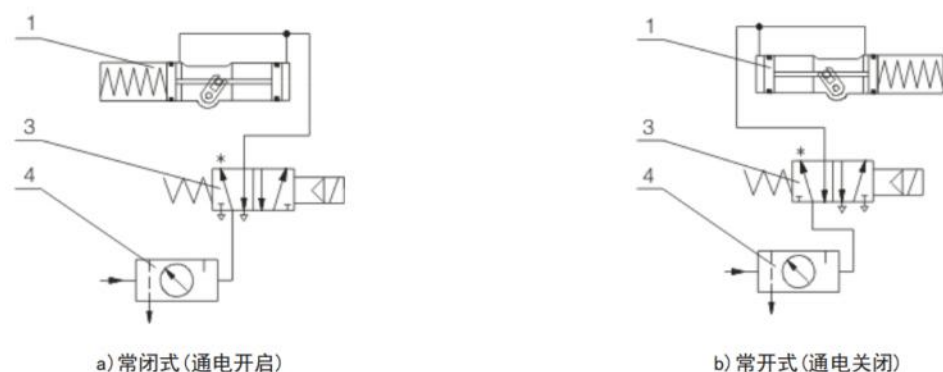
气动执行机构工作原理

拨叉式气动执行机构其工作原理（见图4）

双作用式



单作用式



① 气动执行机构 ② 平衡阀 ③ 二位通电控电磁阀 ④ 气源调节装置

图4 杠杆拨叉式气动执行机构工作原理图

拨叉式气动执行机构特点

1. 拨叉式分为双作用和单作用单缸和双缸等不同结构，它又具备了气动动力、液动力、弹簧动力、手动等不同控制功能，用户根据阀门工艺控制流程的需要，选择各种操作功能；
2. 气缸体内壁镀硬铬抛光或喷涂特氟，活塞杆镀硬铬抛光，有很好抗磨性，所有滑动部件之间均配有无油润滑轴承和导向环以降低摩擦系数，延长使用寿命；
3. 双作用、双缸输出扭矩大，动作灵活平稳，更适用于大口径球阀；
4. 回转角度 90° ，从两端可手动调节 $\pm 5^\circ$ ；
5. 工作环境温度：标准型为 $-20^\circ\text{C}\sim+90^\circ\text{C}$ ，高温型为 $-15^\circ\text{C}\sim+150^\circ\text{C}$ ，低温型为 $-40^\circ\text{C}\sim+80^\circ\text{C}$ ；
6. 气源工作压力： $0.35\text{MPa}\sim 0.7\text{MPa}$ 。

气动球阀结构特点

浮动球阀和固定球阀

阀门的启闭件采用整体带孔球体，球体与上阀杆用方棒或键连接，球体借助于阀杆可自由地在阀座密封圈内旋转形成浮动球阀（见图16），当阀杆与球体形成一个整体在上下滑动轴承中自由旋转，球体回转时不偏离球体上下支承轴的轴线形成固定球阀；呈现其启闭目的（见图17、18）定球阀适用于高温，大口径球阀。

阀体全通径设计

本公司球阀具有与管道内径完全一样的通道直径，流体阻力小，该球阀是所有阀类中流体阻力最小的一种，也便于管道清理。

阀门中腔自动泄压功能

当阀门处于全开或全关时，滞留在阀门中腔的液体介质由于温度升高而汽化导致中腔压力异常升高，超过弹簧的预紧力时，推动阀座脱离球体而达到自动泄压效果，从而确保阀门的安全，泄压后阀座自动复位（见图5）。

弹簧组弹性阀座

弹簧沿阀门流通横截面圆周均匀分布，其数量随通径大小而异。弹簧组弹性阀座具有双面密封作用和良好的弹性补偿能力，确保阀门长期可靠密封性（见图5）。

双阻断及泄放功能

公司固定球阀一般采用球前阀座密封结构，固定球阀两个阀座能独立切断进口端和出口端的介质，实现双阻断功能。当球阀关闭时，即使阀门进出口端同时受压，阀门中腔和两端通道也可以被相互阻断，中腔内的剩余介质可以通过泄放阀排出，减少介质对阀门的污染（见图7），同时卸掉中腔压力，可直接更换填料。

防静电结构

固定球阀球体通过相互间紧密接触的下轴，调整垫、端盖与阀体形成静电通道，从而可将球体与阀座在启闭过程中摩擦产生静电通过阀体引到大地，防止静电火花或爆炸等发生（见图9）。

阀杆防吹出结构

阀杆采用防吹出结构设计，下端大，上端小的阀杆在压套和螺钉定位下，即使在阀腔异常升压时，也能保证阀杆不会被介质吹出（见图10中c）。

辅助密封结构

根据用户要求，本公司固定球阀设置密封脂紧急注射装置，当阀座密封圈或阀杆填料系统受损，发生意外泄漏时，可通过密封脂注射装置注射密封脂，可起到暂时辅助的密封作用，防止介质的泄漏（见图9）。

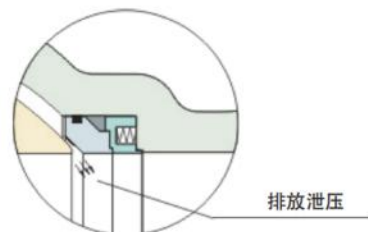


图5 阀杆中腔的自动泄压

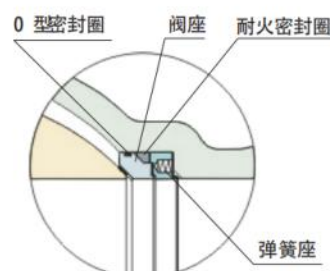


图6 弹簧组弹性阀座

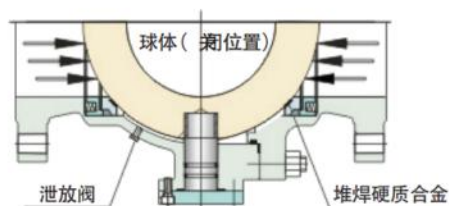


图7 双阻断及泄放功能

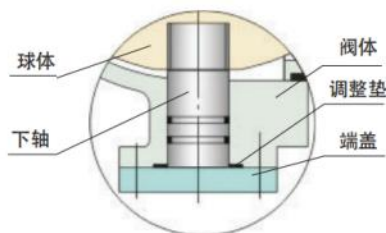
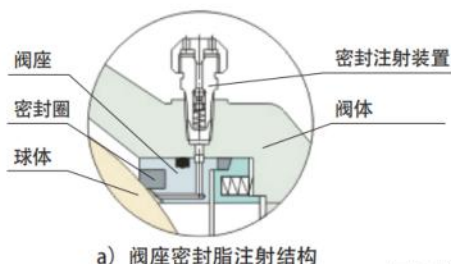
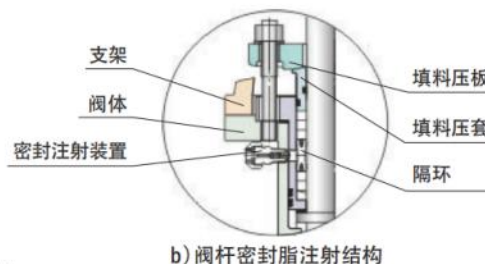


图8 防静电结构



a) 阀座密封脂注射结构



b) 阀杆密封脂注射结构

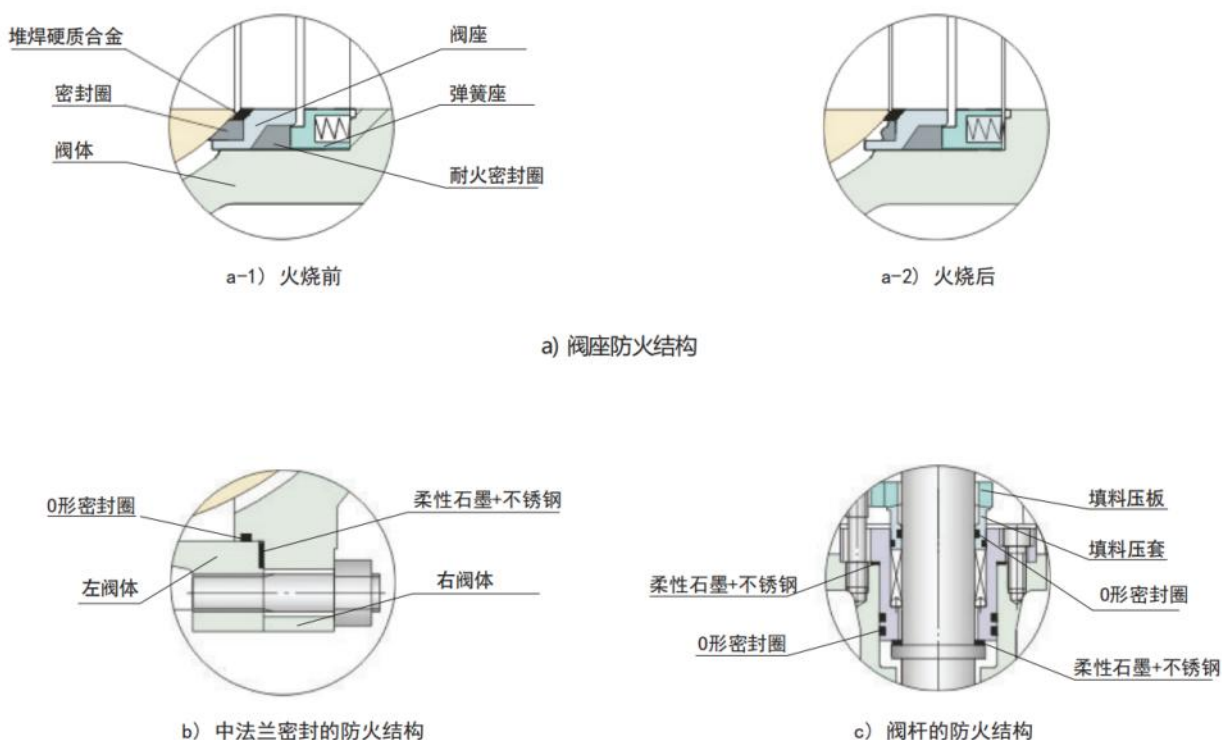
图9 辅助密封结构

气动球阀结构特点

防火结构

对用户有防火要求的球阀，均设有防火结构，在阀门使用现场意外发生火灾时，聚四氟乙烯密封圈、阀杆的O形密封圈及中法兰O形密封圈在高温下损坏后，固定球阀能够借助于阀座和球体形成金属对金属辅助密封结构，

或柔性石墨密封结构，有效地控制阀门的内漏和外漏(见图10)。本公司防火结构经试验符合API 607的标准规范要求，并取得德国莱茵公司API 607的耐火试验证书。



a) 阀座防火结构

图10 防火结构

锻造固定球阀

根据用户要求可提供高压锻造固定球阀，适用于公称压力PN10MPa~PN25MPa(Class600~Class1500)的管路上，阀体结构为三体式(见图11)。

气动球阀手动操作机构

按用户要求有带手动操作机构和不带手动操作机构，当气动系统发生故障的时，带有手动操作机构的气动球阀可借用手动操作机构操作阀门的开启和关闭，当气动系统恢复正常后，再切换至气动操作。注意气动和手动不能同时使用。

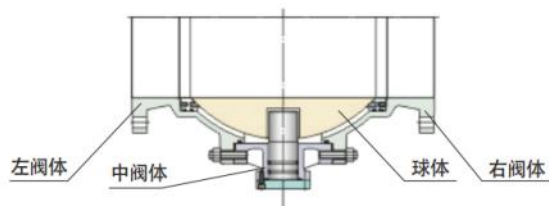


图11 三体式结构

气动球阀结构特点

阀门密封面形式

本公司按用户不同的使用情况和要求可提供软密封球阀和金属硬密封球阀，软密封球阀与阀座结构见图12。

软密封材料如聚四氟乙烯（PTFE）、增强四氟乙烯（RPTFE）等，它能保障可靠密封，且可达到无可见泄漏，但软密封也存在一些缺点，“PTFE”密封材料弹性范围小，塑性范围很大，当应力达到一定程度就产生“冷流”现象即宏观的形状变化，且“RPTFE”热膨胀系数是钢的7.5倍，当阀门温度升高时，密封材料的过盈增加，阀门的关闭转矩增加，当温度下降时，密封材料收缩，保持密封的过盈量收缩，保持密封的过盈消失，阀门就易产生泄漏，同时受压力—温度使用等级限制。

金属硬密封球阀

为满足高温、高压、强冲蚀、长寿命等工业应用的使用要求，本公司大力发展金属硬密封球阀，其优点如下：

- (1) 扩大温度的使用范围一般可达到540℃，甚至更高可达到900℃；
 - (2) 服务介质可以带有固体颗粒料，气-固或液-固两相流动；(3) 适用于腐蚀和磨损工况使用；
 - (4) 扩大了压力使用范围，可达到Class2500压力等级；
- 本公司生产的系列金属硬密封球阀，球体与阀座完全采用金属对金属的密封

- (1) 它采用了常温、中温和高温和不同结构设计见图13
- (2) 采用了多种先进的球体和阀座硬化技术，包括硬质合金，表面特殊硬化基喷焊以及耐磨球阀中使用的超音速火焰喷涂，使球体和阀座表面硬度可达到
 - a) 渗氮
度硬：HRC65 硬化层厚度：0.16mm~0.5mm；
 - b) HV0F超音速喷涂碳化钨(WC)或碳化铬(Cr3C2)
硬度：HRC68~HRC75 硬化层厚度：0.2mm~0.25mm；
 - c) 喷焊(镍基合金、硬质合金)
度硬：HRC53~HRC57 硬化层厚度：0.8mm~1.0mm；
 - d) 堆焊(硬质合金)
度硬：HRC38~HRC45 硬化层厚度：≥1.6mm~1.0mm。
- (3) 对于喷涂后的球体、阀座密封面进行粗、精磨加工和专用机床对球体和阀座的对研，以保证球体表面光洁度、圆度以及球体与阀座的吻合度，使金属密封球阀泄漏量要达到不低于GB/T4213标准的V级。

- (4) 高温工况由于热膨胀而容易引起球体与阀座的涨死，从而导致阀门无法开启，采用了蝶簧或弹簧加载的密封结构，在高温下，零件的热膨胀可以被弹簧所吸收，故保证阀门在高温不被涨死，而能够灵活启闭；
 - (5) 金属硬密封球阀阀体、阀座、球体等金属零件紧密接触，自然形成了静电通道，因此金属密封球阀不必设置专门的防静电装置；
 - (6) 弹簧防尘保护结构能有效地防止固体颗粒进入弹簧孔影响弹簧预紧功（见图13c）；
- 本公司生产硬密封系列球阀已广泛用于石油、化工、电力、冶金、矿山等行业，以及较恶劣工况如化工催化剂、矿山行业的颗粒输送场合、煤浆、灰浆等提供特种金属硬密封球阀。

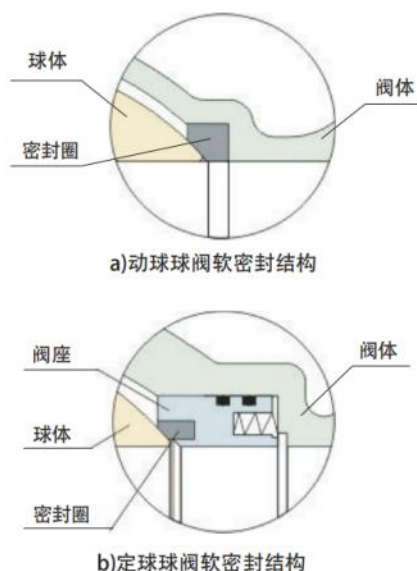


图12 软密封球阀密封座

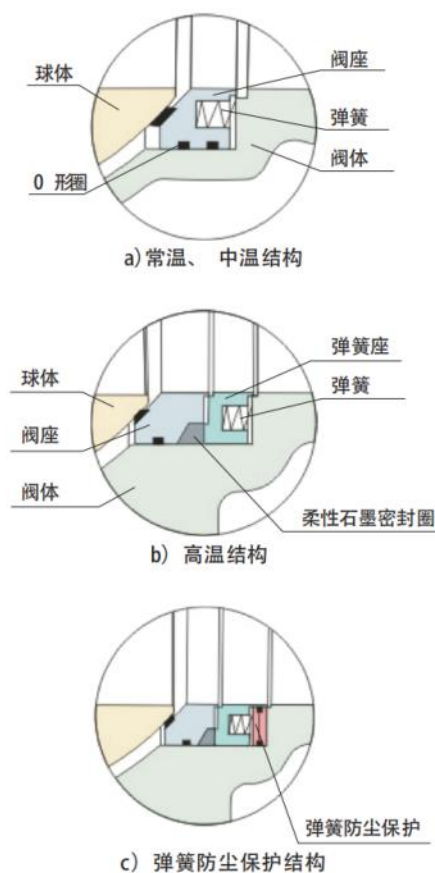


图13 硬密封球阀密封座结构

齿轮齿条式气动执行机构气动球阀结构

齿轮齿条式气动执行机构气动球阀典型结构

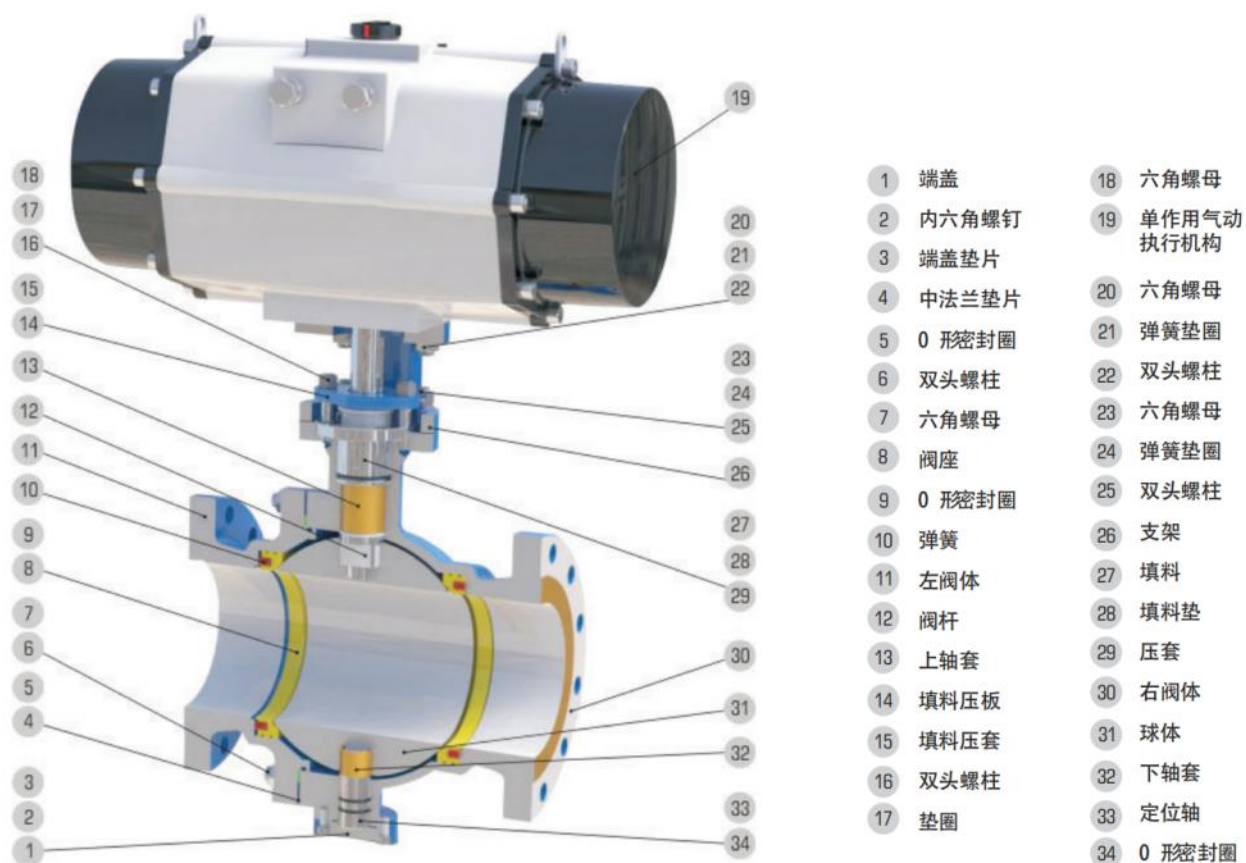


图14 气动固定球阀结构图

气动球阀有常温型(-29℃~250℃)和高温型(250℃~600℃), 按用户阀门介质温度选用, 高温型在阀体上端加散热支架。散热支架型式如图15



图15 高温型球阀的散热支架型式

齿轮齿条式气动执行机构气动球阀外形尺寸和连接尺寸

齿轮齿条式气动执行机构气动球阀外形图和尺寸图



图16气动浮动球球阀

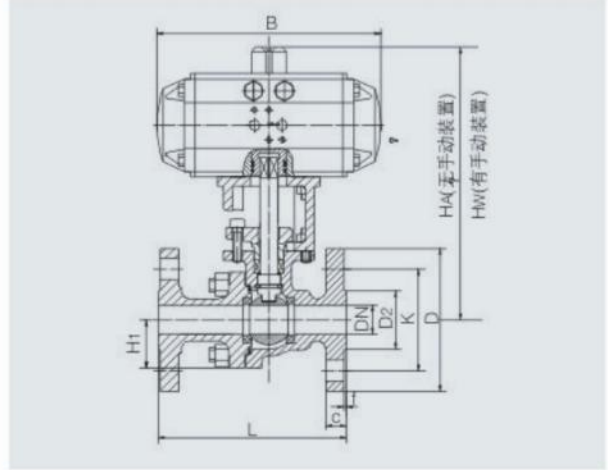


图17 气动带手动固定球球阀

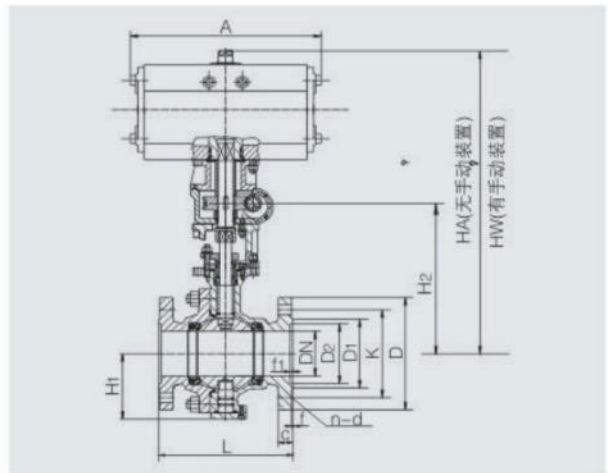
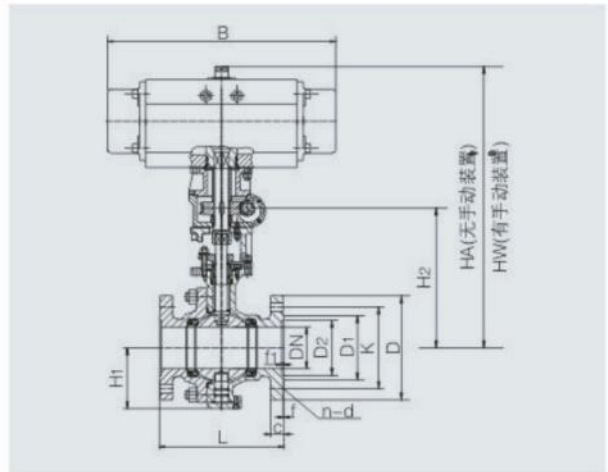


图17 气动单作用带手动固定球球阀



齿轮齿条系列气动执行机构气动球阀外形尺寸和连接尺寸

表13中法兰连接尺寸按HG/T20592-2009 (RF) 整体钢制管法兰标准，结构长度按GB/T 12221标准。

表13mm

公称压力 PN	公称通径 DN	外形尺寸								连接尺寸				密封面 (MF)		参考重量 (kg)
		L	A/B	LI	H1	H2	HA	HW	D0	D	K	n-d	C	D1	f	
16	15	130	218	192	35	160	247	319	200	95	65	4-14	16	45	2	16
	20	130	258	225	37	175	262	345	250	105	75	4-14	18	58	2	20
	25	140	258	225	42	185	272	355	250	115	85	4-14	18	68	2	25
	32	165	299	225	48	185	280	363	250	140	100	4-18	18	78	2	30
	40	165	299	225	53	210	315	398	250	150	110	4-18	18	88	2	36
	50	178	397	225	104	254	423	506	250	165	125	4-18	18	102	2	45
	80	203	473	225	136	294	485	568	250	200	160	8-18	20	138	2	68
	100	229	560	233	149	330	544	648	300	220	180	8-18	20	158	2	100
	150	394	698	277	198	417	694	808	400	285	240	8-22	22	212	2	160
	200	457	698	285	247	496	756	870	500	340	295	12-22	24	268	2	268
25	15	130	218	192	35	160	247	319	200	95	65	4-14	16	45	2	18
	20	130	258	225	37	175	262	345	250	105	75	4-14	18	58	2	22
	25	140	258	225	42	185	272	355	250	115	85	4-14	18	68	2	28
	32	165	299	225	48	185	280	363	250	140	100	4-18	18	78	2	32
	40	165	299	225	53	210	315	398	250	150	110	4-18	18	88	2	38
	50	178	397	225	104	254	423	506	250	165	125	4-18	20	102	2	50
	80	203	473	225	136	294	485	568	250	200	160	8-18	24	138	2	100
	100	229	560	233	149	330	544	648	300	235	190	8-22	24	158	2	148
	150	394	698	277	198	417	694	808	400	300	250	8-26	28	212	2	230
	200	457	698	285	247	496	756	870	500	360	310	12-26	30	268	2	360

表14中法兰连接尺寸按HG/T20592-2009 (FM) 整体钢制管法兰标准，结构长度按GB/T 12221标准。

表14mm

公称压力 PN	公称通径 DN	外形尺寸								连接尺寸				密封面 (MF)				参考重量 (kg)
		L	A/B	LI	H1	H2	HA	HW	D0	D	K	n-d	C	D1	f	D2	f1	
40	15	140	218	192	35	160	247	319	200	95	65	4-14	16	45	2	40	4	20
	20	152	258	225	37	175	262	345	250	105	75	4-14	18	58	2	51	4	25
	25	165	258	225	42	185	272	355	250	115	85	4-14	18	68	2	58	4	32
	32	178	299	225	48	185	280	363	250	140	100	4-18	18	78	2	66	4	37
	40	190	299	225	53	210	315	398	250	150	110	4-18	18	88	2	76	4	42
	50	216	397	225	104	254	423	506	250	165	125	4-18	20	102	2	88	4	60
	80	283	473	225	136	294	485	568	250	200	160	8-18	24	138	2	121	4	105
	100	305	560	233	149	330	544	648	300	235	190	8-22	24	162	2	150	4.5	160
64	15	165	218	192	35	160	247	319	200	105	75	4-14	20	45	2	40	4	22
	20	190	258	225	37	175	262	345	250	130	90	4-18	20	58	2	51	4	28
	25	216	258	225	42	185	272	355	250	140	100	4-18	22	68	2	58	4	35
	32	299	299	225	48	185	280	363	250	155	110	4-22	24	78	2	66	4	40
	40	241	299	225	53	210	315	398	250	170	125	4-22	28	88	2	76	4	48
	50	292	397	225	104	254	423	506	250	180	135	4-22	26	102	2	88	4	65
	80	356	473	225	136	294	485	568	250	215	170	8-22	28	138	2	121	4	120
	100	406	560	233	149	330	544	648	300	250	200	8-26	30	162	2	150	4.5	232

注：表13、表14中C包含f在内，D0为手轮直径。

齿轮齿条式气动执行机构气动球阀外形尺寸和连接尺寸

表15中法兰连接尺寸按 HG/T 20615-2009 (RF)整体钢制管法兰标准, 结构长度按ASME B16.10标准。

表15mm

公称压力	公称尺寸		外形尺寸								连接尺寸				密封面 (MF)		参考重量 (kg)
	NPS	DN	L	A/B	LI	H1	H2	HA	HW	DO	D	K	n-d	C	D1	f	
Class 150	1/2	15	108	218	192	35	160	247	319	200	90	60.3	4-16	9.6	34.9	2	16
	3/4	20	117	258	225	37	175	262	345	250	100	69.9	4-16	11.2	42.9	2	20
	1	25	127	258	225	42	185	272	355	250	110	79.4	4-16	12.7	50.8	2	25
	1-1/4	32	140	299	225	48	185	280	363	250	115	88.9	4-16	14.3	63.5	2	30
	1-1/2	40	165	299	225	53	210	315	398	250	125	98.4	4-16	15.9	73.0	2	36
	2	50	178	397	225	104	254	423	506	250	150	120.7	4-18	17.5	92.1	2	45
	3	80	203	473	225	136	294	485	568	250	190	152.4	4-18	22.3	127.0	2	68
	4	100	229	560	233	149	330	544	648	300	230	190.5	8-18	22.3	157.2	2	100
	6	150	394	698	277	198	417	694	808	400	280	241.3	8-22	23.9	215.9	2	160
Class 300	1/2	15	140	218	192	35	160	247	319	200	95	66.7	4-16	12.7	34.9	2	20
	3/4	20	152	258	225	37	175	262	345	250	115	82.6	4-18	14.3	42.9	2	25
	1	25	165	258	225	42	185	272	355	250	125	88.9	4-18	15.9	50.8	2	32
	1-1/4	32	178	299	225	48	185	280	363	250	135	98.4	4-18	17.5	63.5	2	42
	1-1/2	40	190	299	225	53	210	315	398	250	155	114.3	4-22	19.1	73.0	2	50
	2	50	216	397	225	104	254	423	506	250	165	127	8-18	20.7	92.1	2	60
	3	80	282	473	225	136	294	485	568	250	210	168.3	8-22	27	127.0	2	105
	4	100	305	560	233	149	330	544	648	300	255	200	8-22	30.2	157.2	2	160
	6	150	403	698	277	198	417	694	808	400	320	269.9	12-22	35	215.9	2	270
Class 600	1/2	15	165	218	192	35	160	247	319	200	95	66.7	4-16	14.3	34.9	7	22
	3/4	20	190	258	225	37	175	262	345	250	115	82.6	4-18	15.9	42.9	7	28
	1	25	216	258	225	42	185	272	355	250	125	88.9	4-18	17.5	50.8	7	35
	1-1/4	32	229	299	225	48	185	280	363	250	135	98.4	4-18	20.7	63.5	7	40
	1-1/2	40	241	299	225	53	210	315	398	250	155	114.3	4-22	22.3	73.0	7	48
	2	50	292	397	225	104	254	423	506	250	165	127	8-18	25.4	92.1	7	65
	3	80	356	473	225	136	294	485	568	250	210	168.3	8-22	31.8	127.0	7	120
	4	100	432	560	233	149	330	544	648	300	275	215.9	8-26	38.1	157.2	7	232

- 注: 1、表15中C不包含f在内(见图19), D0为手轮直径。
 2、表13、14、15中重量只作参考, 因采用同规格同压力的阀门, 由于压差不同选用气动执行机构规格不同, 其重量是不同的, 且双作用和单作用气动执行机构其重量不同, 有手动和无手动机构的相同规格气动球阀重量也不同。

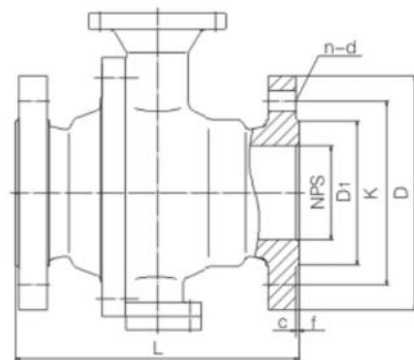


图19 ASME B16.5 突面法兰连接尺寸示意图

授及弓泣助担访柔桃泣助监非多彩尼对咖配撒尼对

拨叉式气动执行机构气动球阀典型结构

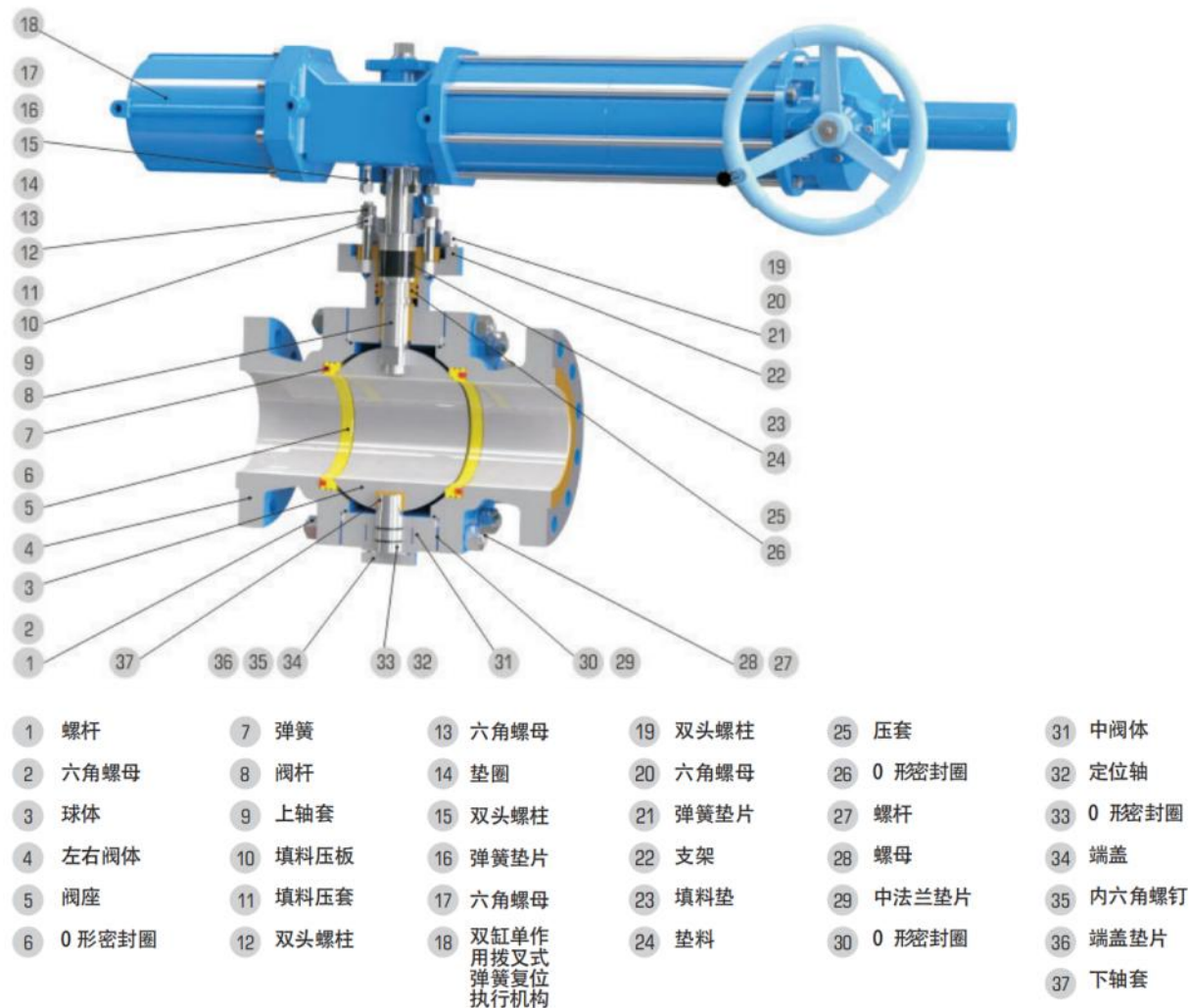


图20气动固定球阀

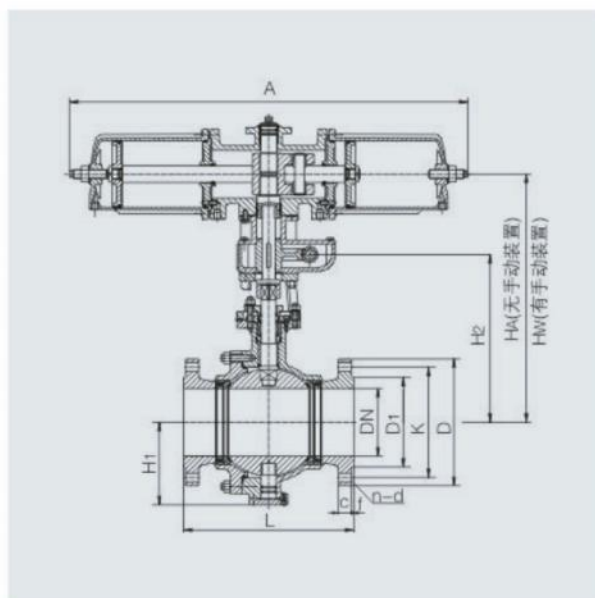


图21 Q6F7Y型气动固定球阀(二体式)

拨叉式气动执行机构气动球阀外形尺寸和连接尺寸

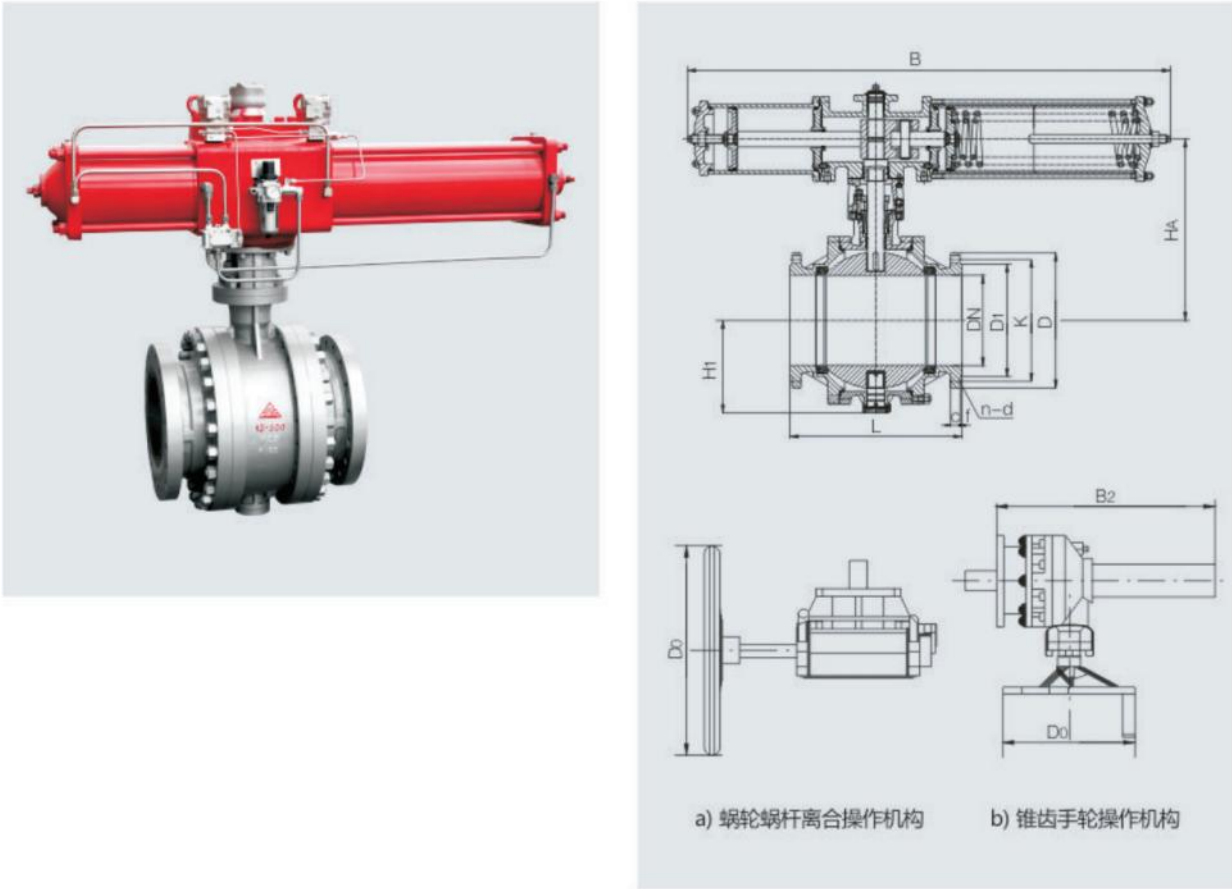


图22 Q6F7Y型气动固定球阀(三体式)

表16中法兰连接尺寸按HG/T20592-2009(RF)整体钢管法兰标准, 结构长度按GB/T 12221标准。

表16mm

压力等级 PN	公称通径 DN	外形尺寸									连接尺寸				密封面 (RF)		参考重量 (kg)
		L	A	B	L1	H1	H2	HA	HW	D0	D	K	n-d	C	D1	f	
16	200	457	1140	1460	285	247	496	538	752	500	340	295	12-22	24	268	2	525
	250	533	1140	1610	285	314	576	633	845	500	405	355	12-26	26	320	2	673
	300	610	1140	1610	285	334	638	723	938	550	460	410	12-26	28	378	2	835
	350	686	1405	1910	285	373	676	747	957	550	520	470	16-26	30	428	2	1172
	400	762	1405	1910	384	428	790	684	1089	600	580	525	16-30	32	490	2	1504
25	200	457	1140	1460	285	247	496	538	752	500	360	310	12-26	30	278	2	530
	250	533	1140	1610	285	314	576	633	845	500	425	370	12-30	32	335	2	685
	300	610	1140	1610	285	334	638	723	938	550	485	430	16-30	34	395	2	845
	350	686	1405	1910	285	373	676	747	957	550	555	490	16-33	38	450	2	1190
	400	762	1405	1910	384	428	790	684	1089	600	620	550	16-36	40	505	2	1535

- 注: 1、表18中C不包含f在内(见图19), D0为手轮直径;
 2、表16、17、18中Hw供带蜗轮蜗杆离合操作机构的双作用气动固定球阀的高度参考, 对锥齿轮手轮操作机构(见图23)不影响高度HA值;
 3、表16、17、18中重量仅作参考, 因采用同规格同压力球阀, 由于压差不同选用气动执行机构规格不同, 其重量不同, 且双作用和单作用气动执行机构其重量为不同, 有手动和无手动机构的相同规格气动球阀重量也不同;
 4、表16中D₀尺寸为配蜗轮蜗杆离合操作机构的手轮参考尺寸。如果配锥齿轮手动操作机构则D₀不同(见手动操作机构说明书);
 5、A尺寸为双作用气动执行机构的宽度尺寸, B尺寸为单作用气动执行机构基本型的宽度尺寸, 实际上单作用气动执行机构宽度在单作用气动执行机构基本型尺寸B加上锥齿轮手轮操作机构的长度B₂。

拨叉式气动执行机构气动球阀外形尺寸和连接尺寸

表17中法兰连接尺寸按HG/T20592-2009 (RF) 整体钢制管法兰标准, 结构长度按GB/T 12221标准。

表17mm

公称压力 PN	公称通径 DN	外形尺寸									连接尺寸				密封面 (MF)			参考重量 (kg)	
		L	A	B	L1	H1	H2	HA	HW	D0	D	K	n-d	C	D1	f	D2		f1
40	100	305	685	910	162	149	306	361	407	250	235	190	8-22	24	162	2	150	4.5	450
	150	403	835	1100	285	198	391	433	647	500	300	250	8-26	28	218	2	204	4.5	550
	200	502	1140	1460	285	247	496	538	752	500	375	320	12-30	34	285	2	260	4.5	665
	250	568	1140	1610	285	314	576	633	845	500	450	385	12-33	38	345	2	313	4.5	873
	300	648	1405	1910	285	334	638	723	938	550	515	450	16-33	42	410	2	364	4.5	1040
	350	762	1405	1910	285	373	676	747	957	550	580	510	16-36	46	465	2	422	5	1382
	400	838	1870	2515	384	428	790	864	1089	600	660	585	16-39	50	535	2	474	5	1712
64	100	406	685	910	162	149	306	361	407	250	250	200	8-26	30	162	2	150	4.5	480
	150	495	835	1100	285	198	391	433	647	500	345	280	8-33	36	218	2	204	4.5	580
	200	597	1140	1460	285	247	496	538	752	500	415	345	12-36	42	285	2	260	4.5	700
	250	673	1140	1610	285	314	576	633	845	500	470	400	12-36	46	345	2	313	4.5	910
	300	762	1405	1910	285	334	638	723	938	550	530	460	16-36	52	410	2	364	4.5	1100
	350	826	1405	1910	285	373	676	747	957	550	600	525	16-39	56	465	2	422	5	1420
	400	902	1870	2515	384	428	790	864	1089	600	670	585	16-42	60	535	2	474	5	1820

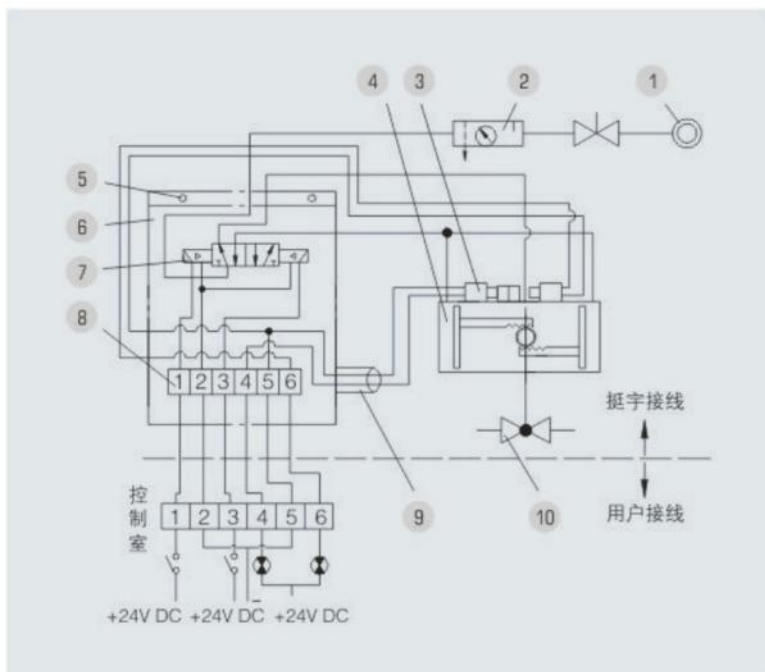
表18中法兰连接尺寸按HG/T20615-2009 (RF) 整体钢制管法兰标准, 结构长度按ASME B16.10标准。

表18mm

压力等级	公称管径		外形尺寸									连接尺寸				密封面 (RF)		参考重量 (kg)
	NPS	DN	L	A	B	L1	H1	H2	HA	HW	D0	D	K	n-d	C	D1	f	
Class 150	8	200	457	1140	1460	285	247	496	538	752	500	345	298.5	8-22	27.0	269.9	2	530
	10	250	533	1140	1610	285	314	576	633	845	500	405	362.0	12-26	28.6	323.8	2	685
	12	300	610	1140	1610	285	334	638	723	938	550	485	431.8	12-26	30.2	381.0	2	845
	14	350	686	1405	1910	285	373	676	747	957	550	535	476.3	12-30	33.4	412.8	2	1190
	16	400	762	1405	1910	384	428	790	684	1089	600	595	539.8	16-30	35.0	469.9	2	1535
Class 300	8	200	502	1140	1460	285	247	496	538	752	500	380	330.2	12-26	39.7	269.9	2	665
	10	250	568	1140	1610	285	314	576	633	845	500	445	387.4	16-30	46.1	323.8	2	873
	12	300	648	1405	1910	285	334	638	723	938	550	520	450.8	16-33	49.3	381.0	2	1040
	14	350	762	1405	1910	285	373	676	747	957	550	585	514.4	20-33	52.4	412.8	2	1382
	16	400	838	1870	2515	384	428	790	864	1089	600	650	571.5	20-36	55.6	469.9	2	1712
Class 600	4	100	432	835	1100	285	198	391	443	647	500	275	215.9	8-26	38.1	157.2	7	550
	6	150	559	1140	1460	285	247	496	538	752	500	355	292.1	12-30	47.7	215.9	7	680
	8	200	660	1140	1610	285	314	576	633	845	500	420	349.2	12-33	55.6	269.9	7	821
	10	250	787	1405	1910	285	334	638	723	938	550	510	431.8	16-36	63.5	323.8	7	945
	12	300	838	1405	1910	285	373	676	747	957	550	560	489.0	20-36	66.7	381.0	7	1200
	14	350	889	1870	2515	384	428	790	864	1089	600	605	527.0	20-39	69.9	412.8	7	1512
	16	400	991	2344	468	4770	940	825	1154	1160	600	685	603.2	20-42	76.2	469.9	7	3670

气动球阀电气控制原理图

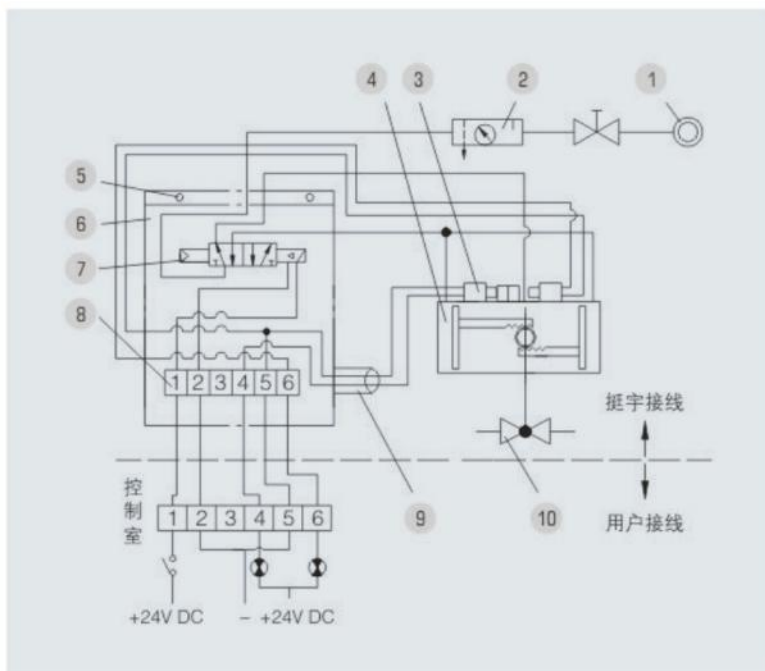
隔爆型电气控制原理图



- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 手控按钮
- 6 控讯箱
- 7 二位五通双电控电磁阀
- 8 接线座
- 9 防爆软管
- 10 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1，3接电源24V进线，2接线圈共用“—”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。接线座(8)标记：1为开阀、3为关阀、4为关回讯器、6为开回讯器。

图23 齿轮齿条式气动执行机构隔爆系统双电控原理图



- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 手控按钮
- 6 控讯箱
- 7 二位五通单电控电磁阀
- 8 接线座
- 9 防爆软管
- 10 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1接电源24V进线，2接线圈共用“—”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。

图24 齿轮齿条式气动执行机构隔爆系统单电控原理图

气动球阀电气控制原理图

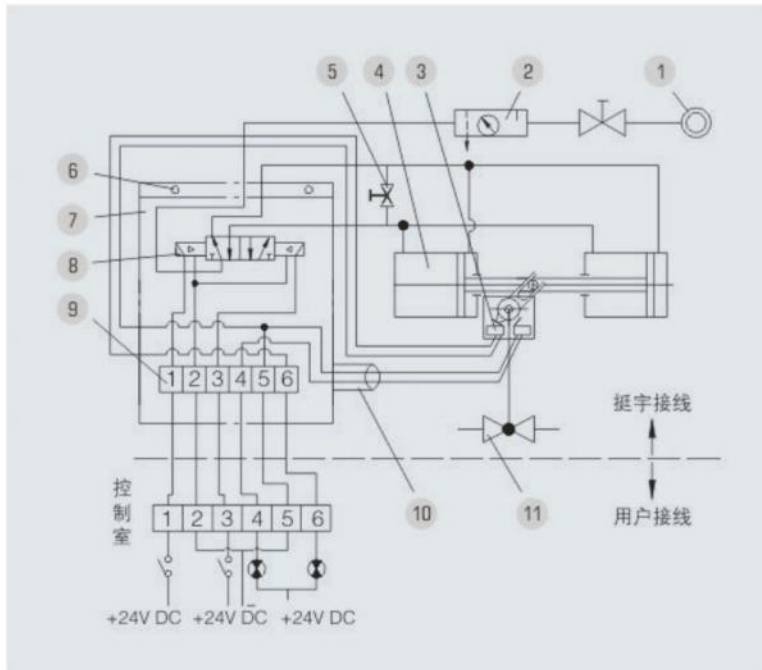


图25 杠杆拔叉式气动执行机构隔爆系统双电控原理图

- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 平衡阀
- 6 手控按钮
- 7 控讯箱
- 8 二位五通双电控电磁阀
- 9 接线座
- 10 防爆软管
- 11 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1，3接电源24V进线，2接线圈共用“—”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。接线座(8)标记：1为开阀、3为关阀、4为关回讯器、6为开回讯器。

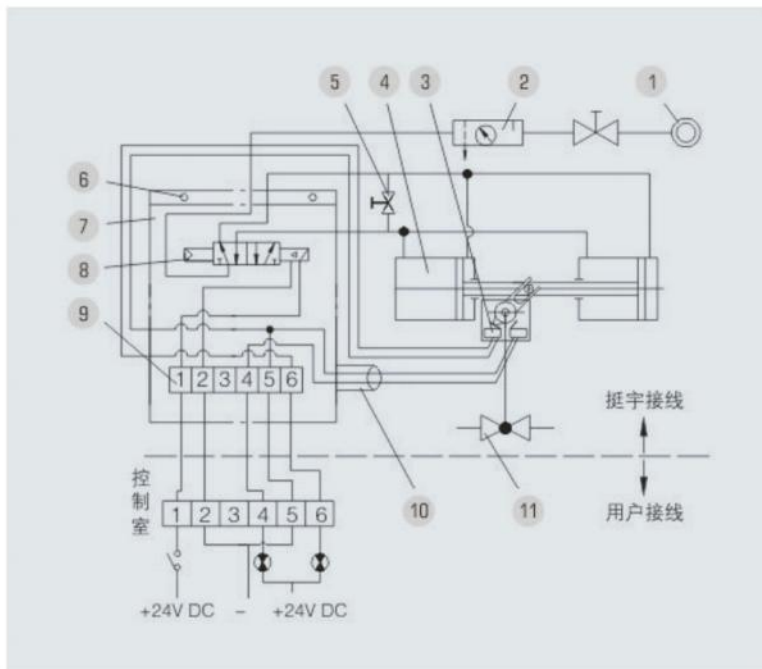


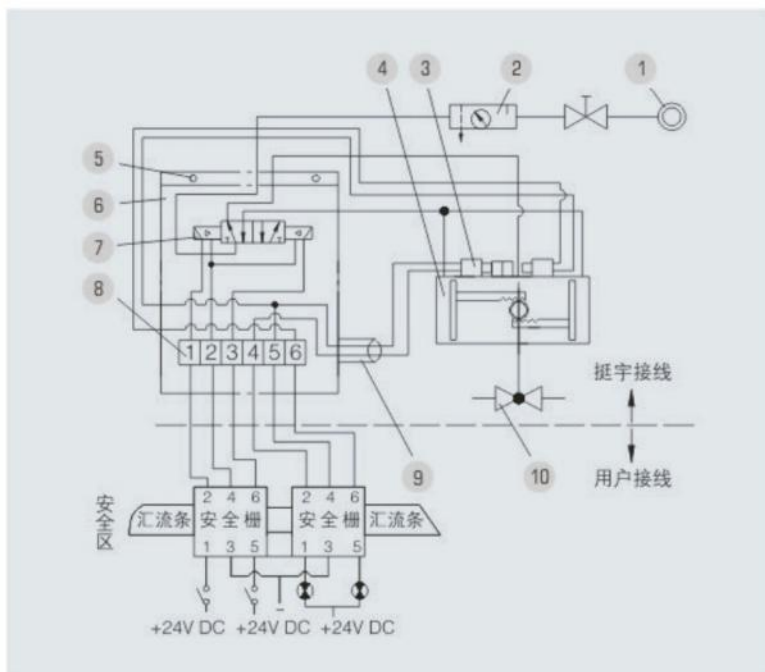
图26 杠杆拔叉式气动执行机构隔爆系统单电控原理图

- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 平衡阀
- 6 手控按钮
- 7 控讯箱
- 8 二位五通单电控电磁阀
- 9 接线座
- 10 防爆软管
- 11 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1接电源24V进线，2接线圈共用“—”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。

气动球阀电气控制原理图

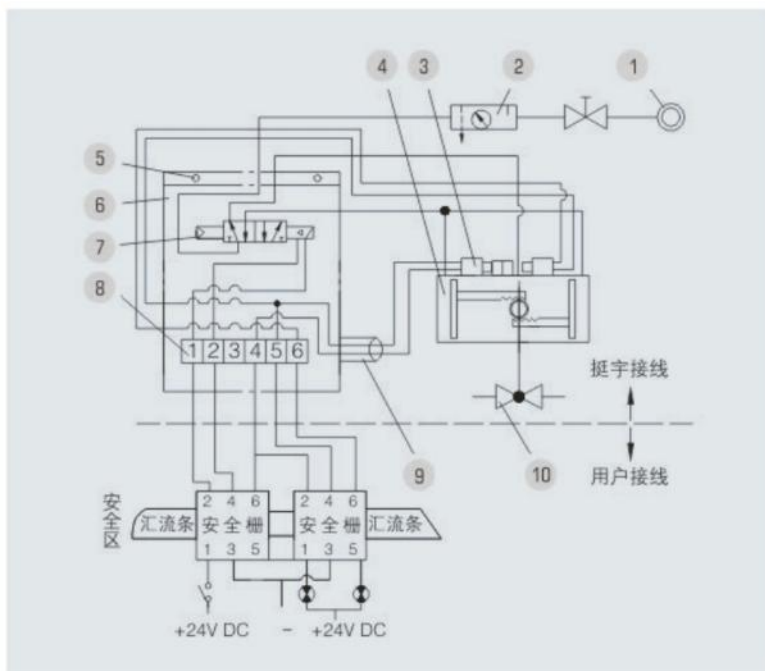
本安型电气控制原理图



- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 手控按钮
- 6 控讯箱
- 7 二位五通双电控电磁阀
- 8 接线座
- 9 防爆软管
- 10 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1，3接电源12V进线，2接线圈共用“—”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。接线座(8)标记：1为开阀、3为关阀、4为关回讯器、6为开回讯器。

图27 齿轮齿条式气动执行机构本安系统双电控原理图

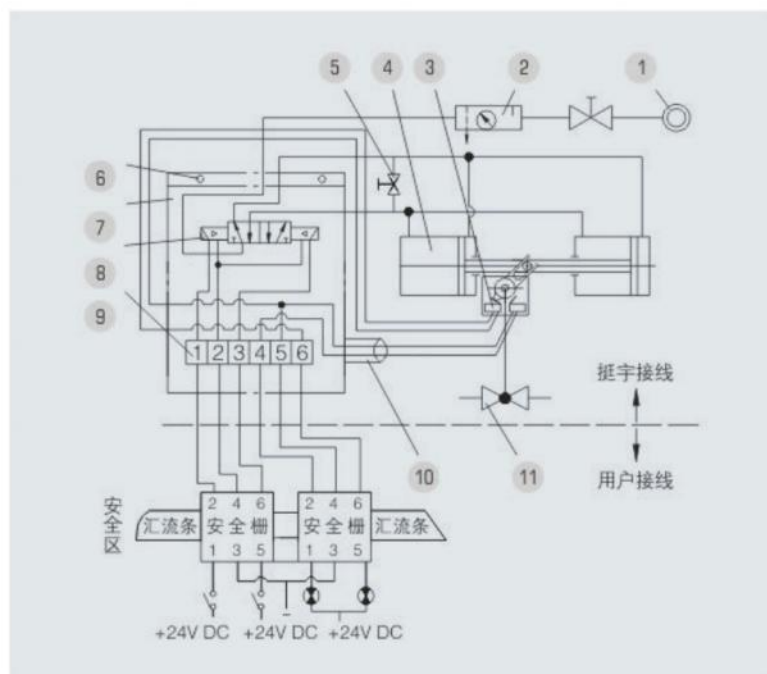


- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 手控按钮
- 6 控讯箱
- 7 二位五通单电控电磁阀
- 8 接线座
- 9 防爆软管
- 10 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1接电源12V进线，2接线圈共用“—”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。

图28 齿轮齿条式气动执行机构本安系统单电控原理图

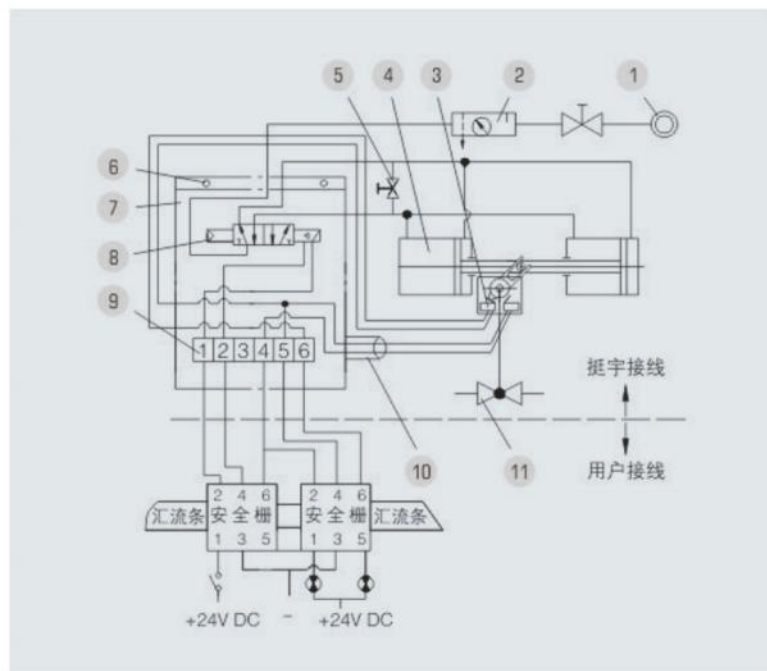
气动球阀电气控制原理图



- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 平衡阀
- 6 手控按钮
- 7 控讯箱
- 8 二位五通双电控电磁阀
- 9 接线座
- 10 防爆软管
- 11 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1，3接电源12V进线，2接线圈共用“-”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。接线座(8)标记：1为开阀、3为关阀、4为关回讯器、6为开回讯器。

图29 杠杆拔叉式气动执行机构本安系统双电控原理图



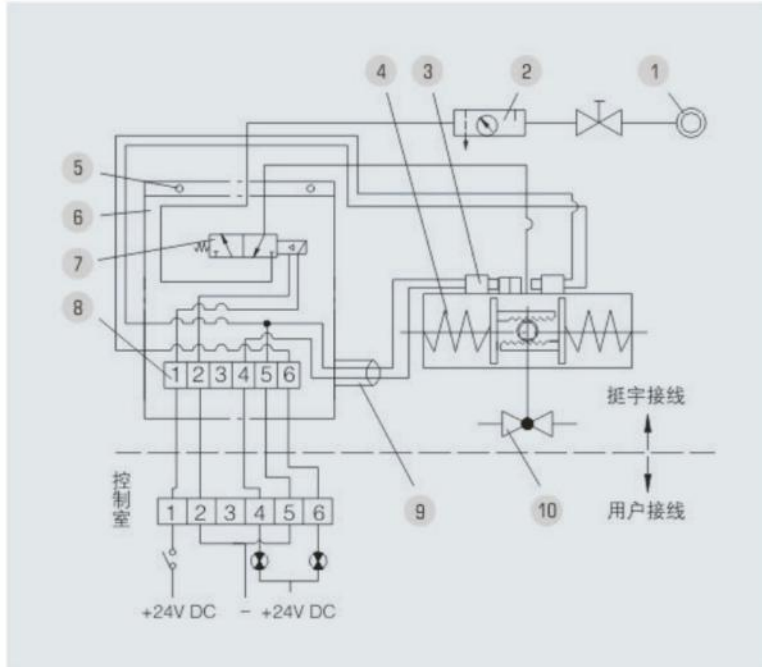
- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 气动执行机构
- 5 平衡阀
- 6 手控按钮
- 7 控讯箱
- 8 二位五通单电控电磁阀
- 9 接线座
- 10 防爆软管
- 11 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1接电源12V进线，2接线圈共用“-”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。

图30 杠杆拔叉式气动执行机构本安系统单电控原理图

气动球阀电气控制原理图

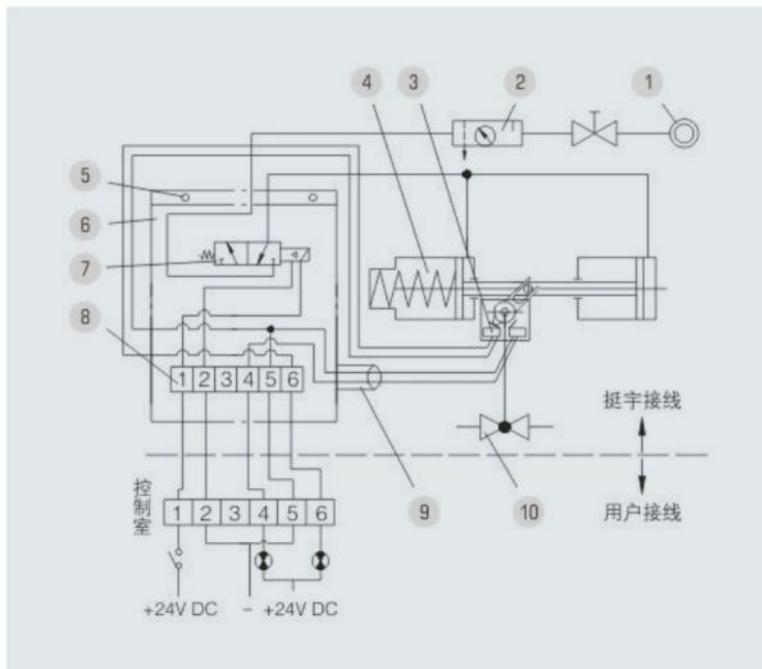
隔爆型单作用（弹簧复位）电气控制原理



- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 单作用气动执行机构
- 5 手控按钮
- 6 控讯箱
- 7 二位三通单电控电磁阀
- 8 接线座
- 9 防爆软管
- 10 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1接电源24V进线，2接线圈共用“-”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。

图31 齿轮齿条式单作用(弹簧复位)执行机构隔爆系统单电控原理图



- 1 气源
- 2 气源调节装置
- 3 回讯器
- 4 单作用气动执行机构
- 5 手控按钮
- 6 控讯箱
- 7 二位三通单电控电磁阀
- 8 接线座
- 9 防爆软管
- 10 气动球阀

端子标记接线法：接线端子标记1接电源24V进线，2接线圈共用“-”线，4，6接回讯器信号返回线，5接双回讯器共用线。

图32 杠杆拨叉式单作用(弹簧复位)执行机构隔爆系统单电控原理图

两段式气动球阀概述、结构特点、主要技术性能

概述

气动两段式球阀是一种利用三位式的气动执行机构，即一种特殊规格的执行机构来实现两段开两段关、两段开一段关、一段开两段关的气动球阀。它克服了其它气动球阀关闭时冲击力大的弱点，使开阀和一段关阀速度缓慢，管道中的液流变化平稳，不会因冲击产生水锤而使易爆液体发生爆炸，亦不会因冲击而使系统中流量计、压力表等仪表损坏。它广泛用于石油、化工、轻工、国防等行业的流量定量自动控制系统和自动调节系统中，特别是适用于油品的贮运系统。

结构特点

- 1、齿轮齿条式双作用气动两段式执行机构与齿轮齿条式气动执行机构它不同处是：它可提供 0° —中间位置— 90° 三位式操作方式，中间位置是依靠两个辅助活塞的移动产生的机械制动来实现的，可直接利用两段调节螺栓很容易调节中间位置，如 0° ~ 90° 行程的执行机构能提供 20° 、 30° 、 50° 、 70° 等的中间位置。
- 2、可以是双作用和单作用（弹簧复位）的气动执行机构，在断气、断电时（或气源故障），通过弹簧迫使内部活塞回位到全关位置。
- 3、带有手动和不带手动操作机构，当气动系统发生故障时，带有手动操作机构的两段式气动球阀也可手动操作阀门到全开或关闭位置。



主要技术性能

齿轮齿条式气动两段式球阀主要技术性能见表19

表19

公称压力MPa (Class)	1.6~5.0 (Class150~Class300)
公称尺寸mm	50~300
气源工作压力MPa	0.25~0.8
气源质量	干燥或润滑的空气或无腐蚀性气体介质中杂质微粒小于 $30\mu\text{m}$ 。
转角范围	0° ~ 90° 两位置有 $\pm 5^{\circ}$ 的调节范围。
执行机构形式	齿轮齿条式三位气动双作用执行或三位单作用气动执行机构。
执行机构工作环境	标准型： -20°C ~ $+80^{\circ}\text{C}$ 低温型： -35°C ~ $+80^{\circ}\text{C}$ 高温型： -15°C ~ $+150^{\circ}\text{C}$
控制方式	一段开两段关、两段开两段关，可气动或气动带手动。
泄漏量等级	金属硬密封气动球阀按GB/T 4213、ANSI / FCI 70-2标准中泄漏量为V级。 聚四氟乙烯等软密封气动球阀为“0”泄漏即VI级以上。
适用介质	水、蒸气、油品、天然气、硝酸醋酸、强氧化性、尿素等腐蚀介质。
适用温度	密封面增强聚四氟乙烯 -29°C ~ 180°C 。 密封面对位聚苯 -29°C ~ 300°C 。 金属密封面 -40°C ~ 425°C 。

两段式气动球阀工作原理

工作原理

齿轮齿条式双作用两段开两段关气动球阀工作过程

a) 中间位置(半开, 或半关位置):

气源压力同时进入2口和D口, 空气从4口和C口排出, 2口作为内部主活塞移动, D口是通过辅助活塞推杆限制主活塞定位在预定的中间位置。

b) 全开位置(90° 位置):

气源压力同时进入2口和C口, 空气从4口和D口排出, 2口使主活塞继续移动, C口为解除辅助活塞推杆限制定位, 使主活塞顺利到达全开位置。

c) 全关位置(关闭位置):

气源压力进入4口, 空气从2口排出, 主活塞向中间方向移动到达全关位置。

常用的三位式双作用执行机构的类型、尺寸及输出扭矩介绍如下:

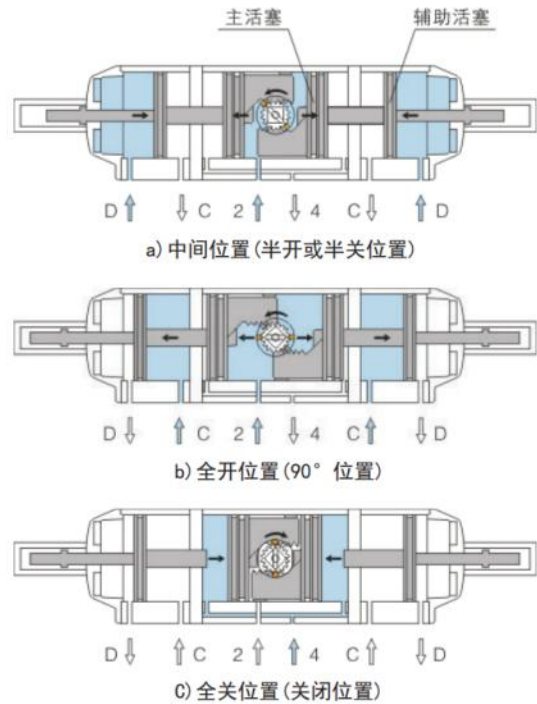
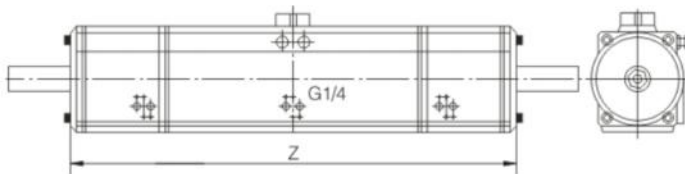


图33齿轮齿条式双作用二段开二段关气动球阀工作过程



90°三位式双作用执行机构尺寸表

表20

宽度 z(mm)	RT075-3P	RT110-3P	RT160-3P	RT255-3P	RT435-3P	RT665-3P	RT1000-3P	RT1200-3P
	336	394	410	456	570	646	788	788

输出扭矩

表21 N·m

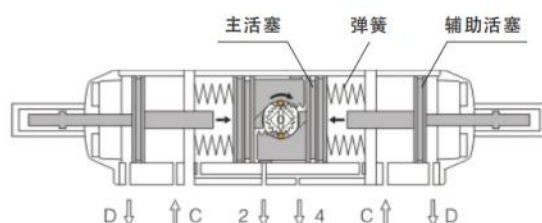
型号	气源压力(bar)									
	2	2.5	3	4	4.5	5	5.5	6	7	8
RT075-3P	31	39	47	63	70	78	86	94	110	125
RT110-3P	45	56	68	90	102	113	124	135	158	181
RT160-3P	66	83	99	132	149	165	182	198	231	264
RT255-3P	100	125	150	200	226	251	276	301	351	401
RT435-3P	171	214	256	342	385	427	470	513	598	684
RT665-3P	266	332	399	532	598	665	731	798	931	1064
RT1000-3P	426	532	638	851	958	1064	1170	1277	1490	1702
RT1200-3P	532	665	798	1064	1197	1330	1463	1596	1862	2128

两段式气动球阀工作原理

齿轮齿条式单作用两段开两段关球阀工作过程

a) 关闭位置

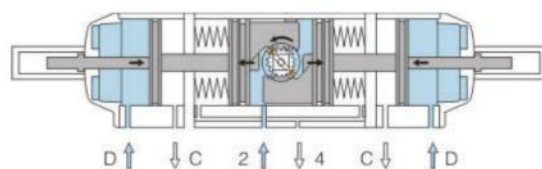
在断气，断电时弹簧迫使主活塞回位到全关位置；



a) 关闭位置

b) 中间位置(半开位置)

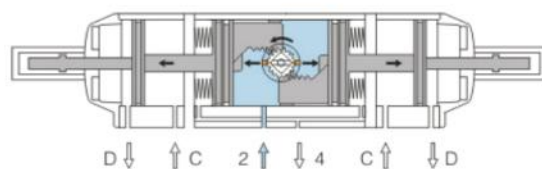
气源压力同时进入2口和D口，使主活塞分离向气缸两端方向移动，迫使两弹簧组压缩，两端气腔空气从4口排出。D口进气是通过辅助活塞杆限制主活塞定位在预定的中间位置；



b) 中间位置(半开位置)

c) 全开位置(90°位置)

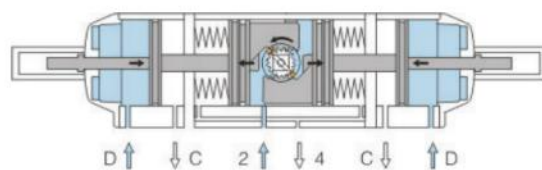
气源压力进入2口，空气从4口和D口排出，使主活塞继续向气缸两端移动，迫使两弹簧组进一步压缩，最后到达全开位置。



c) 全开位置(即90°位置)

d) 中间位置(半关位置)

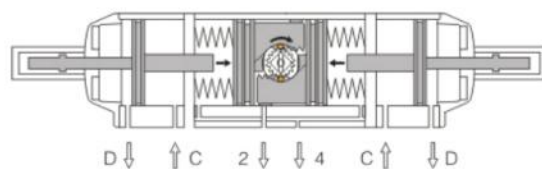
气源压力同时进入2口和D口，D口进气，通过辅助活塞杆推动主活塞和弹簧回位力使主活塞定位在预定的中间位置；



d) 半关位置

e) 全关闭位置

当气口2失去空气压力或电磁阀断电，弹簧迫使主活塞向气缸中间方向移动达到全关位置。



e) 全关闭位

图34 齿轮齿条式单作用两段开两段关气动球阀工作过程

两段式气动球阀电气控制原理图

齿轮齿条式气动两段式球阀电气控制原理图

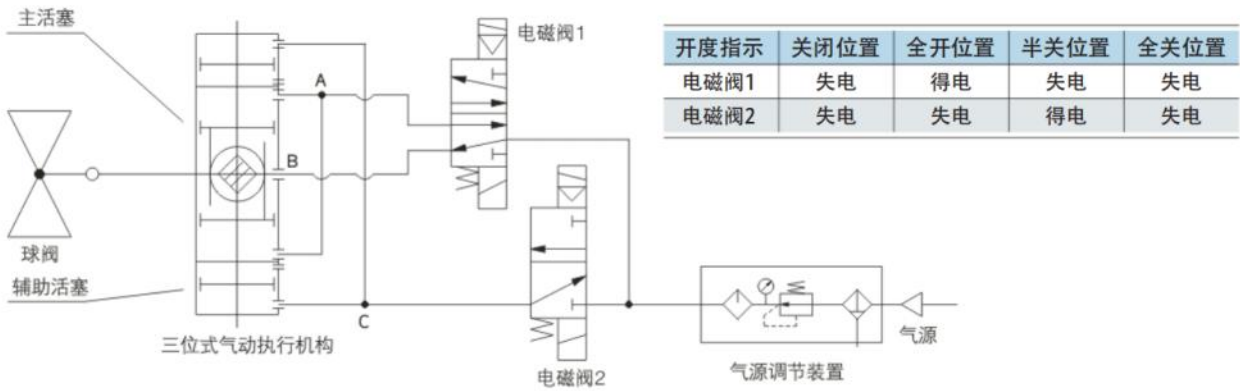


图35 齿轮齿条式一段开两段关气动球阀电气控原理图

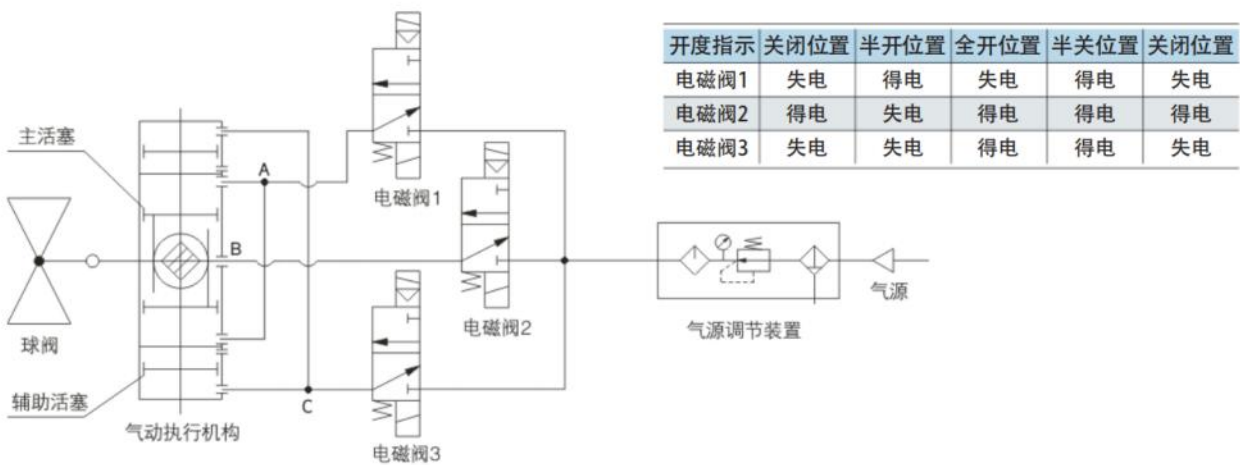


图36 齿轮齿条式两段开两段关气动球阀电气控原理图

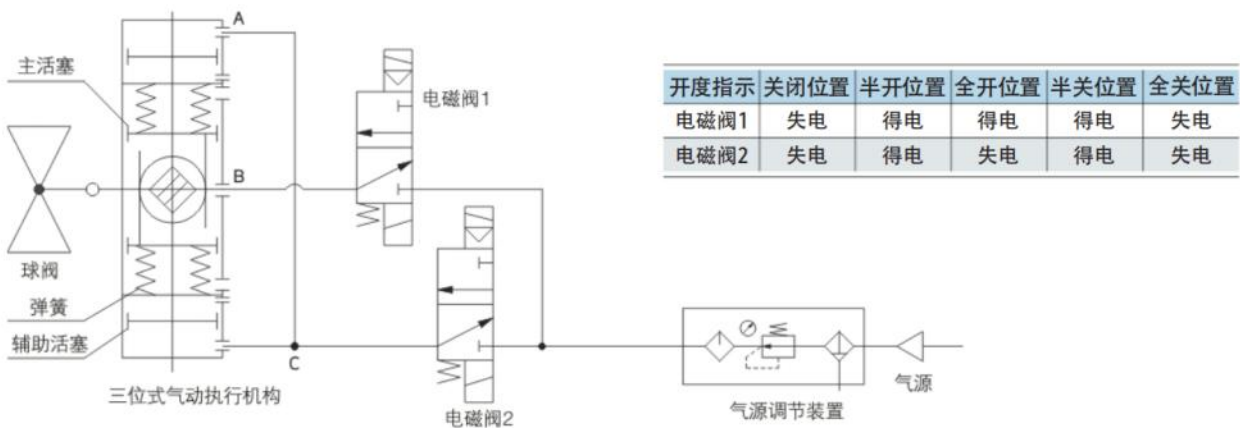


图37 齿轮齿条式单作用(弹簧复位)两段开两段关气动球阀电气控原理图

球阀的操作扭矩

浮动球阀的操作扭矩

表中软密封浮动球阀的操作扭矩是基于常温、清洁介质计算的，在选择驱动装置时，建议驱动装置的驱动扭矩至少是阀门操作扭矩的1.3倍以上。对于高温、低温工况及非清洁的介质，会导致阀门操作扭矩产生变化，表22供参考，在驱动装置的选用时应给予充分的考虑。金属硬密封浮动球阀的操作扭矩一般大于软密封浮动球阀，按实际情况计算而定。

表22

公称尺寸		软密封浮动球阀的操作扭矩, N·m									
DN	NPS	Class150 PN20	Class300 PN50	Class600 PN110	Class900 PN150	Class1500 PN260	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100
15	1/2	7	10	17	25	35	6	8	10	15	17
20	3/4	10	16	24	35	50	9	12	15	20	24
25	1	16	25	40	65	100	14	18	23	35	40
32	1 1/4	24	35	60	100	150	22	28	32	50	60
40	1 1/2	35	50	90	120	180	32	40	45	70	90
50	2	50	70	110	180	270	40	55	65	85	110
65	2 1/2	80	100	165	-	-	60	85	95	130	165
80	3	120	160	300	-	-	90	130	150	200	300
100	4	180	280	600	-	-	130	190	260	340	600
125	5	280	600	-	-	-	250	320	550	-	-
150	6	540	1000	-	-	-	490	620	900	-	-
200	8	960	2100	-	-	-	860	1100	1800-	-	-
250	10	1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-

固定球阀的操作扭矩

表中软密封固定球阀的操作扭矩是基于常温、清洁介质计算的，在选择驱动装置时，建议驱动装置的驱动扭矩至少是阀门操作扭矩的1.3倍以上。对于高温、低温工况及非清洁的介质，会导致阀门操作扭矩产生变化，表23供参考，在驱动装置的选用时应给予充分的考虑。金属硬密封固定球阀的操作扭矩一般大于软密封固定球阀，按实际情况计算而定。

表23

公称尺寸		软密封固定球阀的操作扭矩, N·m											
DN	NPS	Class150 PN20	Class300 PN50	Class600 PN110	Class900 PN150	Class1500 PN260	Class2500 PN420	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100	PN160
40	1 1/2	-	-	-	-	100	160	-	-	-	-	-	-
50	2	-	-	70	100	155	250	-	-	-	-	70	105
65	2 1/2	-	-	120	170	265	420	-	-	-	-	120	180
80	3	-	-	280	320	500	800	-	-	-	-	230	340
100	4	110	200	340	480	750	1200	100	140	170	240	340	500
125	5	180	290	550	780	1200	1900	160	220	260	350	550	820
150	6	340	480	800	1100	1700	2700	300	380	450	600	800	1150
200	8	500	850	1700	2400	3700	5900	450	630	750	1300	1700	2500
250	10	830	1400	3800	4000	6200	9900	750	1050	1250	2000	2800	4200
300	12	1400	2400	4200	5900	9100	-	1250	1750	2100	2900	4200	6200
350	14	2200	3100	5800	8100	-	-	2000	2600	2800	3700	5800	-
400	16	2600	4800	7500	10500	-	-	2350	3200	4300	5800	7500	-
450	18	3700	6100	9500	-	-	-	3300	4600	5500	-	-	-
500	20	4800	7500	11500	-	-	-	4300	6000	6800	-	-	-
600	24	8200	12000	16500	-	-	-	7400	10000	11000	-	-	-
650	26	9600	15000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	28	12000	19000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
750	30	14000	22000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	32	16000	28000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	36	20000	35000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

球阀的流量系数、球阀选用参考

球阀的流量系数

表24

公称尺寸		Class150-Class600 PN20-PN110		Class900 PN 150		Class1500 PN260		Class2500 PN420	
英寸	公称	全通径	缩径	全通径	缩径	全通径	缩径	全通径	缩径
流量系数 Cv									
15	1/2	24	14	24	14	24	14	24	14
20	3/4	55	31	55	31	55	31	55	31
25	1	100	55	100	55	100	55	100	55
32	1 1/4	160	85	160	85	160	85	160	85
40	1 1/2	260	123	260	123	260	123	260	123
50	2	450	218	450	218	450	218	330	160
65	2 1/2	720	340	720	340	720	340	510	240
80	3	1100	490	1100	490	1100	490	770	350
100	4	2200	880	2200	880	2200	880	1700	680
125	5	3000	1380	3000	1380	3000	1380	2300	1060
150	6	5500	1980	5500	1980	5100	1840	4200	1500
200	8	10000	3500	10000	3500	9100	3200	7900	2800
250	10	17000	5460	17000	5460	15300	4900	13300	4300
300	12	24000	7900	24000	7900	21500	7100	18400	6100
350	14	28000	10700	26000	9940	24900	9500	-	-
400	16	36000	14000	33800	13100	31500	12300	-	-
450	18	46000	18000	43300	17000	-	-	-	-
500	20	57000	22000	53300	20600	-	-	-	-
600	24	75000	31500	70200	29500	-	-	-	-
650	26	84000	37000	-	-	-	-	-	-
700	28	93000	43000	-	-	-	-	-	-
750	30	102000	49000	-	-	-	-	-	-
800	32	110500	56000	-	-	-	-	-	-
900	36	133000	71000	-	-	-	-	-	-

球阀选用参考

- 对于浮动球阀和固定球阀选用，一般浮动球阀结构简单，价格相对较低，但与相同固定球阀相比，操作扭矩较大，一般中小口径采用浮动球阀，相反，固定球阀价格相对较高，但操作力矩较小，一般大口径采用固定球阀。下表，于各压力级推荐的不同类型球阀。
- 对于固定球阀，如果用户没有特殊要求，一般采用阀体两体式结构，而对于公称尺寸 \geq DN400 (NPS16) 的规格，一般采用阀体三体式。

表25

公称尺寸	阀门类型							
	软密封、全通径		软密封、缩径		硬密封、全通径		硬密封、缩径	
公称压力	推荐的球阀结构形式							
	浮动球	固定球	浮动球	固定球	浮动球	固定球	浮动球	固定球
Class150 PN20	\leq DN150 \leq NPS6	\geq DN200 \geq NPS8	\leq DN200 \leq NPS8	\geq DN250 \geq NPS10	\leq DN100 \leq NPS4	\geq DN125 \geq NPS5	\leq DN125 \leq NPS5	\geq DN150 \geq NPS6
Class300 PN50	\leq DN125 \leq NPS5	\geq DN150 \geq NPS6	\leq DN150 \leq NPS6	\geq DN200 \geq NPS8	\leq DN80 \leq NPS3	\geq DN100 \geq NPS4	\leq DN100 \leq NPS4	\geq DN125 \geq NPS5
Class600 PN110	\leq DN80 \leq NPS3	\geq DN100 \geq NPS4	\leq DN100 \leq NPS4	\geq DN125 \geq NPS5	\leq DN50 \leq NPS2	\geq DN65 \geq NPS2 1/2	\leq NPS2 1/2 \leq DN125	\geq DN80 \geq NPS3
PN16	\leq DN150	\geq DN200	\leq DN200	\geq DN250	\leq DN100	\geq DN125	\leq DN125	\geq DN150
PN25	\leq DN150	\geq DN200	\leq DN200	\geq DN250	\leq DN100	\geq DN125	\leq DN125	\geq DN150
PN40	\leq DN125	\geq DN150	\leq DN150	\geq DN200	\leq DN80	\geq DN100	\leq DN100	\geq DN125
PN63	\leq DN100	\geq DN125	\leq DN125	\geq DN150	\leq DN50	\geq DN65	\leq DN65	\geq DN80
PN100	\leq DN100	\geq DN125	\leq DN125	\geq DN150	\leq DN50	\geq DN65	\leq DN65	\geq DN80

气动装置附件的功能和用途、安装与使用注意事项

气动装置附件的功能和用途

- 1、双作用气动执行机构：控制阀门开启和关闭；
- 2、单作用气动执行机构(弹簧复位)：电路、气路切断或故障时自动启闭阀门；
- 3、双电控电磁阀：一个线圈通电时阀门开启，另一个线圈通电时阀门关闭，具有记忆功能；
- 4、单电控电磁阀：供电时阀门开启(或关闭)，断电时阀门关闭(或开启)；
- 5、回讯器：远距离传送阀门开关位置的信号；
- 6、阀门定位器：与气动执行机构配套使用，根据电流信号的大小对阀门的介质流量调节控制，同时根据执行机构的行程进行信号反馈，从而使执行机构的行程能按控制信号进行精确定位；
- 7、气源调节装置：由过滤器、减压阀、油雾器组成，对气源清洁、稳压及运动部件润滑作用；
- 8、手动机构：当电路、气路切断或有故障时，暂用手动操作阀门的启闭，待气动操作系统正常后再切换至气动自动操作。

安装与使用注意事项

1、阀门安装使用注意事项

- (1) 安装前必须仔细核对型号、规格、标志及适用介质等是否符合现场使用要求；
- (2) 阀门应直立安装，且不允许倒装；
- (3) 安装配管前，管道、接头及流道必须清除干净；
- (4) 安装时应拆除两端保护端盖，并使阀门保持关闭状态，以防杂质进入阀门内腔；
- (5) 安装使用前阀门应进行启闭检查，以检查手动与气动控制系统工作是否正常，无卡阻现象；
- (6) 安装使用前应在转动部位加注润滑油；
- (7) 气动带手动中采用蜗轮蜗杆手动操作机构，在手—气操作切换时，请注意将手轮边上手柄转过180°通过偏心轮将蜗杆脱开蜗轮后指令气动，手动时则反之，注意顺时针转动手轮为关闭，逆时针转动为开启阀门；
- (8) 单作用气动球阀采用带锥齿轮手动操作的气动执行机构时(见图21)，气动操作前，对气球阀必需将手轮向关闭阀门方向转动至转动不动为止，对气球阀必需将手轮向打开阀门方向转动至转动不动为止，否则气开或气关时，弹簧复位不能完全到位，出厂时在执行机构接近手轮处贴有警示牌；
- (9) 手动和气动执行机构均不允许作为起吊用，并严禁碰撞；

- 2、阀门出厂时，已按标准及订货合同要求进行了试验和调试，如果用户要重新对阀门进行验收试验，应严格按照标准及订货合同进行试验，防止错误的试验方法给阀门性能带来损害。试验后库存的阀门应清除阀腔内的积水。

3、气、电系统的注意事项

- (1) 使用在防爆环境中安装时必须有防爆标志，并具有防爆合格证号；
- (2) 控讯箱内接线座要与线路连接牢固后，再旋紧防爆挠性软管接头压紧螺母；
- (3) 气源必须经净化处理，需要配置气源调节装置，垂直方向安装按箭头所示的方向为气体流动方向来安装管路，将气源调节装置中分水滤气器装于进气的前面，其次减压阀，最后油雾器；应注意：
 - a. 分水滤气器视工作期间积水情况，定期对分水滤器进行放水、排污；
 - b. 减压阀在通气前，逆时针旋转手钮，使减压阀定值弹簧卸荷，然后打开气源；按顺时针方向逐渐转动手钮，压力渐增，直到压力表指示所需输出压力；
 - c. 油雾器油面不得超过最高油位，当油临近最低油位时要及时补油，保持一定油位，且不得排空。需按油雾发生器上标注的透平油及时补油。
- (4) 位置信号返回器安装时应检查阀门在全关或全开状况下能否正确发讯。

- 4、对于气动球阀气源和电源的安装详见有关气动装置使用说明书及气动元件使用说明书。

气动球阀维护和保养、常见故障和排除方法

维护和保养

- 1、阀门应放在干燥通风的室内，通径两端应用带凸边堵盖封闭，避免杂质等脏物进入阀腔。长期存放的阀门应定期检查，加
工面上应涂防锈油脂；
- 2、阀门安装使用时，应定期检查，密封面磨损情况、填料是否过时失效，如有损坏及时更换；
- 3、应保持阀门内腔清洁，必要时加以清洗，清洗管道时应使阀门处于全开状态，以便排出阀内污物；
- 4、应定期对各转动部位加注润滑油（脂）；
- 5、定期检查气动执行机构、输出气路及控制系统是否正常，所配手动执行机构是否灵活；
- 6、阀门检修装配后应进行密封性能试验，每次检修后，应将情况详细记录以备考查；
- 7、控制系统维护必须断电拆装；
- 8、控讯箱拆装时不得任意损坏防爆结合面，防爆面发现锈斑可用细砂纸修磨再涂上204-1置换型防锈油再装回原位；
- 9、控讯箱修理后必须扳紧箱体与盖的连接螺栓；
- 10、防爆电气设备日常维护应保持其外壳及环境的清洁。

常见故障和排除方法

表26

故障现象	原因	排除方法
阀杆转动不灵	<ol style="list-style-type: none"> 1、填料压得过紧。 2、阀杆与其配合部位有损伤或积有污物。 3、开、关次数过多或球体表面有污物。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、松动螺母重新调整。 2、拆开修整及清除污物。 3、拆开清洗，排除污物。
球体与阀座的密封面之间或阀座与阀体接触处有渗漏	<ol style="list-style-type: none"> 1、弹簧预紧力不够。 2、密封面有损伤或污物。 3、密封圈变形或失效。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、增加弹簧预紧力 2、重新修整或研磨密封面并清除污物 3、更新密封圈或O形圈
阀杆填料处渗漏	<ol style="list-style-type: none"> 1、填料压板、压套未压紧。 2、填料圈数不足。 3、填料过时失效。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、均匀压紧填料压板上螺母，将填料压紧 2、增加填料圈数。 3、更换填料。
左右阀体与中阀体或左右阀体连接处渗漏	连接螺柱松动。	重新均匀拧紧螺母。
气动阀门不能动作	<ol style="list-style-type: none"> 1、电磁阀是否正常、线圈是否烧坏、电磁阀芯是否被脏物卡死。 2、对执行机构单独供气检验，是否正常工作，如气缸串气不正常工作，拆开执行机构检查密封件是否已损坏，气缸内孔表面是否已损坏。 3、阀内有杂质将球体卡住。 4、手动操作机构处在手动位置未复位。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、更换电磁阀、更换线圈、清除脏物。 2、更换已坏密封圈，更换气缸。 3、清除杂质更换已损坏阀件。 4、将手动机构复位至气动位置。
气动阀门动作迟缓、爬行	<ol style="list-style-type: none"> 1、气源压力不够。 2、气动执行机构扭矩过小。 3、电磁阀芯或其它阀件装配太紧不合理。 4、气源管路堵塞流量过小。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、增加气源压力（一般试验 < 0.4MPa，使用时 0.4MPa~0.7MPa）。 2、增大执行机构型号规格。 3、重新修理装配，调整阀门扭矩。 4、排除堵塞。
回讯器无信号	<ol style="list-style-type: none"> 1、信号电源线路短路、断路。 2、位置不准确。 3、微动开关损坏。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、维修电源线路。 2、重新调整至正确位置。 3、更换微动开关。

订货注意事项、售后服务

订货注意事项

1、订货时请注明

(1)	公称压力等级或压力等级(Class)工作压力(MPa)
(2)	阀前阀后最大压差(MPa)
(3)	公称尺寸(mm)或公称管道尺寸(NPS)、结构长度
(4)	工作介质及工作温度
(5)	连接方式: 法兰标准及法兰面密封面形式
(6)	阀体、阀座、密封面材料
(7)	气动执行机构的形式: 双作用, 单作用(气开或气关)、气动或气动带手动(参见表7)
(8)	使用环境条件: 隔爆型或本安型, 本安型系列必须与关联设备配套使用, 关联设备用户自配
(9)	检验和试验标准
(10)	其它特殊要求

2、气动球阀电器附件由公司选配或用户自行指定品牌, 特殊气源接口请在合同中注明。

3、技术不断进步, 本公司保留技术更改权利, 不另行通知。

售后服务

本公司产品从出厂之日起一年内实行“三包”, 如客户在订货检验、使用过程中需技术咨询或故障处理, 请与我公司销售部及售后服务联系, 我们将以最快的速度为您排忧解难, 满足您的要求。

气动球阀主要产品集锦



Q6F1型气动浮动球阀



Q6F1型气开/气关浮动球阀



Q6F1型气动带手动浮动球阀
(衬聚全氟乙烯F46)



Q6F7型气动固定球阀



Q6F7型气动带手动固定球阀



Q6F7型气开/气关固定球阀



Q6F7型气开/气关带手动固定球阀



Q6F7型单作用两段式气动固定球阀
(齿轮齿条式气动执行器)

气动球阀主要产品集锦



Q6F7型气动带手动固定球阀
(双缸双作用拨叉式气动执行机构)



Q6F7型气开/气关带手动固定球阀
(带锥齿轮操作机构气动执行器)



Q6F7型气动带手动固定球阀
(带蜗杆手轮操作机构)



Q6F7型高温气动带手动固定球阀



Q6F7型气开/气关固定球阀
(阀体为左右阀体+中阀体)



Q6F7型气开/气关带液压手操固定球阀

TINGYU

浙江挺宇流体设备股份有限公司

ZHEJIANG TINGYU FLUID EQUIPMENT CO., Ltd.

地址：浙江省温州市龙湾区蒲州街道新二路3号

邮编：325011

电话：0577-86589995 86589993

网址：<http://tingyufluid.com>

邮箱：xs@tingyu.cc

Add: No.3, Xin Er Road, Puzhou Street,
Longwan District, Wenzhou

P.C: 325011

Tel: 0577-86589995 86589993

<http://tingyufluid.com>

E-mail: xs@tingyu.cc

版面有限，本手册仅介绍了挺宇股份的气动球阀产品。

如需详尽的了解挺宇股份的产品，敬请来电咨询，产品结构如有更改，恕不另行通知。

© 挺宇股份版权所有

♻️ 采用生态纸印刷

本画册的图像，文字著作权归属挺宇股份。未经本公司书面同意，不得翻录或复制。违者挺宇股份保留追究其法律责任。



“扫一扫”了解更多
Scan, learn more