

标引序号说明:

- | | | | | |
|--------|---------|--------|---------|----------|
| 1——支架; | 3——连接体; | 5——球杆; | 7——填料箱; | 9——填料压盖; |
| 2——阀体; | 4——支承轴; | 6——阀座; | 8——填料; | 10——吊环。 |

图3 球杆一体三片式 DN300~DN500 球阀典型结构

4 技术要求

4.1 压力-温度额定值

球阀钢制壳体的压力-温度额定值按GB/T 12224的规定。球阀的压力-温度额定值受衬里材料使用的限制,允许使用的压力-温度额定值应由制造厂在铭牌上予以标明。

4.2 结构长度

球杆一体的球阀结构长度按表1的规定或订货合同的要求,球杆分体的球阀结构长度按GB/T 12221的规定或订货合同的规定。最大允许偏差按GB/T 12221的规定。结构长度包含翻边到法兰端面的衬里厚度。

表1 结构长度

单位为毫米

公称尺寸		公称压力	
		PN10~PN25	
		结构长度	
DN15	NPS $\frac{1}{2}$	140	130
DN20	NPS $\frac{3}{4}$	140	130
DN25	NPS1	150	140
DN32	NPS1 $\frac{1}{4}$	165	165
DN40	NPS1 $\frac{1}{2}$	180	165
DN50	NPS2	200	203
DN65	NPS2 $\frac{1}{2}$	220	222
DN80	NPS3	250	241
DN100	NPS4	280	305
DN125	NPS5	320	356
DN150	NPS6	360	394
DN200	NPS8	457	457
DN250	NPS10		533
DN300	NPS12		610
DN350	NPS14		686
DN400	NPS16		762
DN450	NPS18		864
DN500	NPS20		914

注：表中黑体字表示的尺寸为优先选用。

4.3 连接端

法兰按GB/T 9124的规定,或按订货合同要求。

4.4 球阀的流道

阀体衬里流道应为圆形,其最小直径按GB/T 12237的规定。

4.5 阀体

4.5.1 阀体应铸造成型。

4.5.2 阀体最小壁厚按GB/T 12224的规定,阀体最小壁厚不包括衬里层厚度。

4.5.3 如订货合同有规定中腔泄压功能要求,应在阀体的中腔增设泄压装置。泄压装置材料的耐腐蚀性能应符合不低于阀体衬里材质的耐腐蚀性能。泄压孔应按GB/T 12224的规定。

4.6 壳体的连接

4.6.1 阀体之间的连接采用螺柱连接，并应考虑能承受管道的拉伸载荷和弯曲载荷。螺母应采用六角厚螺母。小于或等于 M27 的螺柱和螺母的螺纹，可采用粗牙螺纹；大于 M27 的螺柱和螺母的螺纹，应采用牙距不超过 3 mm 的螺纹。螺纹尺寸和公差按 GB/T 196 和 GB/T 197 的规定。

4.6.2 阀体与连接螺栓螺母的头部支承连接平面应与法兰面平行，并垂直于螺栓的中心轴线。

4.6.3 公称尺寸大于或等于 DN200 的球阀应设置吊环；大于或等于 DN300 的球阀应设置底部支架。

4.7 填料压盖的螺栓

按最大允许工作压力压缩填料，压紧填料压盖螺栓接件的拉伸应力应不超过螺栓材料的最大抗拉强度的四分之一。

4.8 阀杆结构

4.8.1 球阀阀体与阀杆的配合，应设计成在介质压力作用下，折开填料压盖、阀杆密封挡圈时，阀杆不会脱出阀体的防飞结构。

4.8.2 与球体的连接处及在球阀的压力区域内的阀杆，阀杆的抗扭强度应至少超过在阀体外阀杆扭矩强度的 10%。

4.8.3 阀杆及阀杆与球体的连接处，应有足够的强度，能保证在使用手柄或齿轮箱直接操作时，不产生永久变形或损伤。阀杆应能承受 $20\text{N}\cdot\text{m}$ 或两倍球阀推荐操作扭矩中较大值。

4.8.4 阀杆若发生破坏，破坏断裂处应在球阀的压力区域外，在介质压力作用下，阀杆不会飞出。

4.9 球体

4.9.1 球体应为实心球，球体的衬里通道应是圆形。

4.9.2 球阀全开时应保证球体通道与阀体通道在同一轴线上。

4.10 填料和填料箱

4.10.1 填料未压紧之前，填料的截面应是 V 形。

4.10.2 填料箱的深度应不少于 5 圈未经压缩的填料的高度。

4.10.3 填料压盖可采用整体式或由填料压板和填料压套（用球面自动对准）组成，填料压板应是带有两个安装螺栓的通孔（不开口）法兰，填料压套球面顶端外径应有一个台阶。填料压盖的螺栓应能穿过填料压板的通孔固定在阀体颈部的法兰上。

4.11 操作

4.11.1 阀门与驱动装置的连接尺寸按 GB/T 12223 的规定。

4.11.2 用扳手操作或齿轮箱操作，扳手长度或手轮直径应按下列要求设计：在制造厂推荐的最大压差下，启闭球阀的力应不大于 360 N，扳手长度应不长于两倍的阀门结构长度。

4.11.3 除齿轮或其它动力操作机构外，球阀应配尺寸合适的扳手操作。扳手的方向应与球体通道平行；球阀应有表示球体通道位置的指示牌或在阀杆顶部刻线槽。

4.11.4 用扳手或手轮直接操作的球阀，以顺时针方向为关闭，扳手或手轮上应有表示开关方向的标志；球阀应有全开和全关的限位结构；按订货要求，可设有锁定装置。

4.11.5 扳手或手轮应安装牢固，并在需要时可方便地拆卸和更换；拆卸和更换扳手或手轮时，不应影响球阀的密封或阀杆。

4.11.6 不应使用与填料压盖、填料压板或填料压盖螺栓一体的限位结构。

4.12 球阀衬里的结构要求

- 4.12.1 球阀内部形状设计应简洁便于衬里,并具有良好的模压工艺性,壳体及内部零件受衬表面应平整,所有的受衬表面尖角处应呈圆弧过渡,圆弧半径R不小于2 mm。
- 4.12.2 衬里阀门的机加工、焊接、打磨等工序应在衬里工艺之前完成。并清除所有受衬面的焊渣、铁屑、毛刺、油污等杂物。
- 4.12.3 衬里前,应按GB/T 11373-2017中 St2 级要求进行除锈处理。
- 4.12.4 衬里层厚度按表2的规定。

表2 衬里层最小厚度

单位为毫米

公称尺寸		衬里层厚度 \geq
DN15~DN65	NPS $\frac{1}{2}$ ~NPS $2\frac{1}{2}$	2.5
DN80~DN125	NPS3~NPS5	3.0
DN150~DN250	NPS6~NPS10	3.5
DN300~DN500	—	4.0

4.12.5 衬里层应与金属基体受衬面紧密贴合,衬里层不应产生变形、拉裂、吸瘪和凸鼓现象。衬里层的表面应光滑平整,无气孔、裂纹、起泡、夹渣、变黑等缺陷。端部连接密封处的翻边及其他转角处应色泽均匀,无泛白现象。

4.12.6 衬里层防脱壳结构设计应符合下列规定:

- 阀体金属基体受衬面上应加工出燕尾形沟槽和螺纹沟槽等具有扣紧基体的防脱壳结构设计,如图4 a)所示;
 - 阀杆金属基体受衬面上应加工出燕尾形沟槽和螺纹沟槽等具有扣紧基体的防脱壳结构设计,如图4 b)所示;
 - 球体金属基体受衬面上应加工出螺纹沟槽等具有扣紧基体的防脱壳结构设计,并在球体上钻直径4~10 mm的小孔,如图4 c)所示;
- a) 法兰面衬里层的密封凸台直径可以比标准值规定的小,但差值应不大于3 mm。

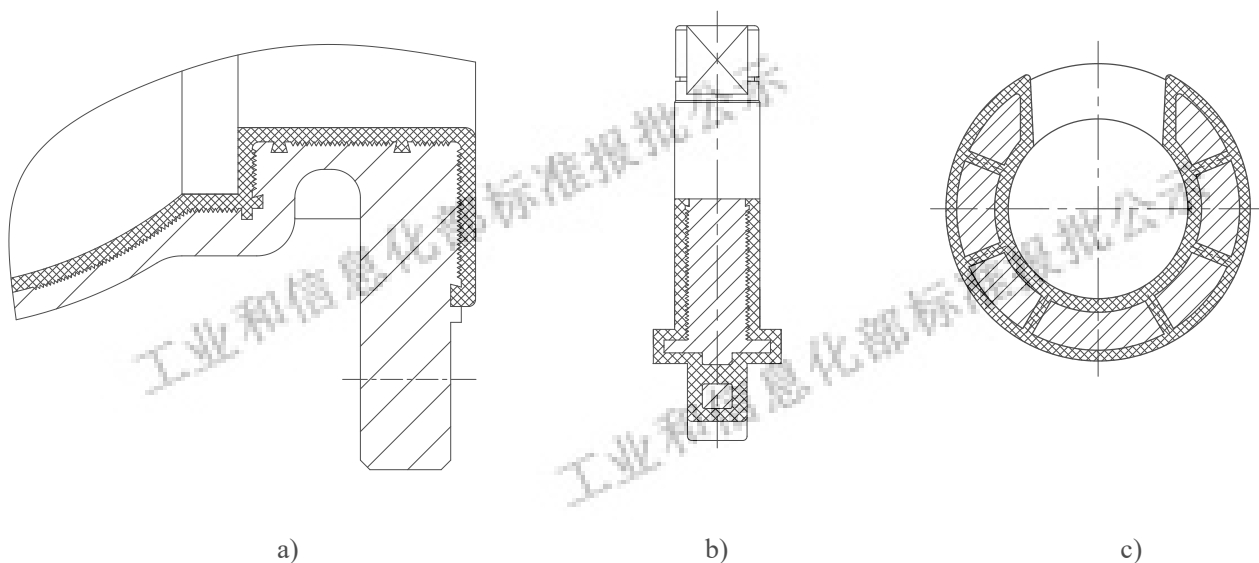


图4 带有燕尾形沟槽和螺纹沟槽的防脱壳结构设计形式

4.13 压力试验

4.13.1 阀门的壳体试验应符合 GB/T 13927 的规定。

4.13.2 密封试验符合 GB/T 13927 的规定，应先经过高压液体密封试验，再进行低压气体密封试验。不准许有可见渗漏通过密封面及阀杆密封处。

4.13.3 带有电动、气动、液动等驱动装置的阀门，密封试验时，应使用其所配的驱动装置启闭操作阀门进行密封试验检查。

4.14 耐负压检验

根据订货合同或协商，可以对阀门进行耐负压检验。按 GB/T 23711.4 耐负压检验后，氟塑料衬里层与金属壳体应结合牢固，衬里层不应产生明显变形、拉裂、吸瘪和凸鼓现象。

4.15 电火花试验

衬里层按 GB/T 23711.1 进行电火花试验后，检查氟塑料衬里层的完好性，不应有击穿现象。衬里后的阀门在壳体强度试验之后，应进行电火花试验。

5 材料

阀门的主要零件材料推荐选用见表 3，衬里材料推荐选用见表 4，其他零件材料按 JB/T 5300 的规定或按订货合同的要求。

表 3 主要零件材料

零件名称	材料名称	牌号	标准
阀体、左阀体、连接体	碳素钢	WCB	GB/T 12229
	不锈钢	CF8、ZG08Cr18Ni9	GB/T 12230
阀杆	铬不锈钢	12Cr13、20Cr13	GB/T 1220
	铬-镍不锈钢	06Cr19Ni10	GB/T 1220
球体	碳素钢	WCB	GB/T 12229
		Q235	GB/T 700
		25	GB/T 699
	不锈钢	CF8、ZG08Cr18Ni9	GB/T 12230
		06Cr19Ni10	GB/T 1220
填料	聚四氟乙烯	PTFE	HG/T 2902
螺栓、螺母	优质碳素钢	35、45	GB/T 699
	不锈钢	06Cr19Ni10	GB/T 1220
	铬不锈钢	20Cr13	GB/T 1220
手轮、手柄	碳素钢铸件	WCB、WCC	GB/T 12229
	球墨铸铁	QT450-10	GB/T 12227
	优质碳素钢	25、35	GB/T 699

表4 衬里材料

衬里材料	代 号	标 准	推荐使用温度/℃
聚全氟乙丙烯	FEP(F46)	HG/T 2904	-29~120
可熔性聚四氟乙烯	PFA	—	-29~160
聚偏二氟乙烯	PVDF(F2)	—	-29~95
聚三氟氯乙烯	PCTFE(F3)	HG/T 2167	-29~100
乙烯-四氟乙烯共聚物	ETFE(F40)	—	-29~95

注：衬里材料的基本物理性能参见附录 A。

6 试验方法

6.1 总则

如果在订货合同中没有规定其他附加检验要求，买方的检验内容限于：

- a) 审查“加工记录”、“衬里记录”；
- b) 压力试验。

6.2 衬里前的检查

衬里前受衬面用目视检查。受衬面呈金属色，应无锈蚀、焊渣、油污、毛刺、尖锐棱角等缺陷。

6.3 衬里层的检测

6.3.1 氟塑料衬里层外观用目视检查。

6.3.2 氟塑料衬里层应采用磁性测厚仪检测，测量不同位置，不应少3处，取所测得的最小值，最小值应符合表2的规定。

6.3.3 氟塑料衬里层耐负压检验方法按GB/T 23711.4的规定。

6.3.4 氟塑料衬里层电火花试验按GB/T 23711.1的规定。

6.4 压力试验

6.4.1 球阀的壳体试验、密封试验按GB/T 13927的规定。

6.4.2 球阀在衬里前和衬里后都应进行壳体试验。

6.5 阀体壁厚测量

用测厚仪或卡尺量具测阀体流道、中腔和左、右阀体及连接体部位的壁厚。

6.6 材质成分分析

在阀体、球体的本体材料上钻屑取样，取样应在表面6.5mm之下处，或表面加工平整采用光谱仪进行分析。

6.7 阀体材质力学性能

用阀体同炉号、同批热处理的试棒按GB/T 228.1规定的方法进行。

6.8 阀体标志检查

目测阀体表面铸造或打印标记内容。

6.9 铭牌内容检查

目测阀门铭牌上打印标记内容。

7 检验规则

7.1 出厂试验

球阀应逐台进行出厂检验，检验合格后方可出厂。检验项目、技术要求和检验方法按表 5 的规定。

表 5 检验项目、技术要求和检验方法

检验项目	检验类别		技术要求	试验方法
	出厂检验	型式检验		
壳体试验	√	√	4.13.1	6.4
密封试验	√	√	4.13.2	6.4
金属壳体壁厚	—	√	4.5.2	6.5
衬里层外表面 ^a	√	√	4.12.5	6.3.1
衬里层厚度	√	√	4.12.4	6.3.2
衬里层耐负压检验 ^b	—	√	4.14	6.3.3
衬里层电火花试验	√	√	4.15	6.3.4
金属壳体材质成分分析	√	√	5	6.6
金属壳体材质力学性能	√	√	5	6.7
阀体标志检查	√	√	8.2	6.8
铭牌内容检查	√	√	8.3	6.9
注：“√”为检验项目，“—”为不检验项目。				
^a 该项目可在零件进货检验、加工过程阶段进行检查。				
^b 订货合同有要求时检验。				

7.2 型式试验

7.2.1 有下列情况之一时，应对样机进行型式试验，试验合格后方可批量生产：

- 新产品试制定型；
- 正式生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能。

7.2.2 技术协议要求进行型式试验时，应抽样进行型式试验。抽样可在生产线的终端经检验合格的产品中随机进行抽样，也可在产品成品库中随机抽取或者从已供给用户但未使用并保持出厂状态的产品中随机抽取 1 台。对整个系列产品进行质量考核时，根据该系列范围大小情况从中抽取 2~3 个典型规格进行试验。

7.2.3 型式试验的全部项目应符合表 5 的规定。

8 标志

8.1 标志的内容

球阀应按GB/T 12220的规定进行标记，并应符合8.2、8.3的规定。

8.2 阀体上的标志

在阀体上应注有下列的永久标记：

- 制造厂名称或商标标志；
- 阀体材料或代号；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸；
- 熔炉号或材料批号；
- 产品生产系列编号。

8.3 铭牌上的标志

在球阀的铭牌上应有如下的内容：

- 制造厂名称；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸；
- 产品的型号；
- 适用介质；
- 最高允许使用温度和对应的最大允许工作压力；
- 阀体材料；
- 衬里材料；
- 产品执行标准号。

9 供货要求

球阀的供货要求应符合 JB/T 7928 的规定。

附录 A

(资料性)

衬里材料的基本物理性能表

衬里材料的基本物理性能见表A.1。

表 A.1 衬里材料的基本物理性能

衬里材料名称	EFP	PFA	PVDF	PCTFE	ETFE
密度/(g/cm ³)	2.12~2.18	2.12~2.18	1.75~1.79	2.1~2.15	1.73~1.79
拉伸强度/MPa	20~32	27~32	39~52	28~37	30~47
伸长率/%	250~330	280~315	50~250	125~175	200~400