

ICS 23.060.99

CCS J 16

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10674—2022

代替 JB/T 10674—2006

水力控制阀

Hydraulic control valve

2022-09-30 发布

2023-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本参数和结构型式	3
4.1 基本参数	3
4.2 结构型式	5
4.3 型号编制方法	5
5 材料	5
6 技术要求	6
6.1 一般要求	6
6.2 性能要求	8
7 检验与试验方法	9
7.1 水力损失试验	9
7.2 涂装与外观检验	10
7.3 尺寸检验	10
7.4 壳体试验	10
7.5 低压水密封试验	10
7.6 高压水密封试验	10
7.7 启闭循环次数试验	11
7.8 卫生检验	11
7.9 性能试验	11
8 检验规则	15
8.1 检验分类	15
8.2 出厂检验	15
8.3 型式试验	16
8.4 组批和判定规则	16
9 标志、包装和贮存	17
9.1 标志	17
9.2 包装和贮存	17
附录 A (资料性) 水力控制阀结构型式示意图	18
图 1 水力损失试验安装系统	10
图 2 启闭循环次数试验安装系统	11
图 3 遥控浮球阀性能试验系统	12
图 4 减压阀性能试验系统	12
图 5 流量控制阀性能试验系统	13
图 6 泄压/持压阀性能试验系统	14

图 7 电磁先导水力控制阀性能试验系统.....	14
图 8 压差控制阀性能试验系统.....	15
图 A.1 遥控浮球阀结构型式.....	18
图 A.2 减压阀结构型式.....	19
图 A.3 流量控制阀结构型式.....	19
图 A.4 泄压/持压阀结构型式.....	20
图 A.5 电磁先导水力控制阀结构型式.....	20
图 A.6 压差控制阀结构型式.....	21
图 A.7 T型活塞式主阀结构型式.....	21
图 A.8 Y型隔膜式主阀结构型式.....	22
图 A.9 T型隔膜双腔式主阀结构型式.....	22
图 A.10 单腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式 1.....	23
图 A.11 单腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式 2.....	23
图 A.12 单腔直通式活塞式水力控制阀主阀结构型式.....	24
图 A.13 双腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式 1.....	24
图 A.14 双腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式 2.....	25
图 A.15 单腔角式水力控制阀主阀结构型式.....	25
表 1 遥控浮球阀的基本参数.....	4
表 2 减压阀的基本参数.....	4
表 3 泄压/持压阀的基本参数.....	4
表 4 多功能水泵控制阀的基本参数.....	4
表 5 结构型式分类.....	5
表 6 主要零件材料.....	5
表 7 主阀结构长度.....	7
表 8 启闭循环次数.....	7
表 9 关闭时间.....	8
表 10 弹簧可调压力范围（减压阀类）.....	9
表 11 流量特性、压力特性试验工况点的出口压力.....	13
表 12 检验项目.....	16

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 JB/T 10674—2006《水力控制阀》，与 JB/T 10674—2006 相比主要技术变化如下：

- a) 更改了范围内容，并扩大了公称压力范围（见第 1 章，2006 年版的第 1 章）；
- b) 更改了术语内容，删除了术语“缓闭止回阀”，新增了“电磁先导水力控制阀”“压差控制阀”等术语（见第 3 章，2006 年版的第 3 章）；
- c) 将“水泵控制阀”名称改为“多功能水泵控制阀”，并修改了其要求和试验方法（见 3.8、4.1.6、6.2.6，2006 年版的 3.6、4.2.7）；
- d) 更改了减压阀基本参数，新增了减压阀静压升等性能（见 4.1.4、6.2.2，2006 年版的 4.2.4）；
- e) 更改了泄压/持压阀的技术性能参数（见 4.1.5，2006 年版的 4.2.6）；
- f) 更改了结构型式，新增了 T 型隔膜双腔式主阀，结构型式图示移至附录 A 中（见 4.2、附录 A，2006 年版的 4.1、4.2）；
- g) 新增了型号编制方法（见 4.3）；
- h) 更改了第 5 章内容，删除了灰铸铁材料（见第 5 章，2006 年版的第 6 章）；
- i) 新增了水力损失和低压水密封试验要求，删除了最小开启压力要求（见 6.1.1、6.1.5，2006 年版的 5.6）；
- j) 新增了涂装和外观要求，删除了压力-温度等级、表面防腐（见 6.1.2，2006 年版的 5.1、5.11）；
- k) 删除了角式阀体结构长度（见 2006 年版的 5.2.3）；
- l) 新增了主阀启闭循环次数要求，删除了密封圈、隔膜寿命（见 6.1.7，2006 年版的 5.7、5.8）；
- m) 更改了卫生要求（见 6.1.8，2006 年版的 5.10、5.12）；
- n) 新增了遥控浮球阀最小开启压力的要求（见 6.2.1）；
- o) 增加了流量控制阀及性能要求（见 6.2.3）；
- p) 增加了电磁先导水力控制阀及性能参数（见 6.2.5）；
- q) 增加了压差控制阀以及性能参数（见 6.2.7）；
- r) 更改了检验规则（见第 8 章，2006 年版的第 8 章）；
- s) 更改了标志、包装和贮存规定（见第 9 章，2006 年版的第 9 章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TC 188）归口。

本文件负责起草单位：上海冠龙阀门节能设备股份有限公司、宁波埃美柯铜阀门有限公司、开维喜阀门集团有限公司、沪航科技集团有限公司、浙江天胜阀门股份有限公司、正丰阀门集团有限公司、株洲南方阀门股份有限公司、远大阀门集团有限公司、安徽方兴实业股份有限公司、上海沪航阀门有限公司。

本文件参加起草单位：河南泉舜流体控制科技有限公司、安徽铜都流体科技股份有限公司、双球阀门科技有限公司、渤海阀门集团有限公司、浙江班尼戈流体控制有限公司、上海沪工阀门厂（集团）有限公司、特技阀门集团有限公司、高特控股集团有限公司、江苏诚功阀门科技有限公司、成都川力智能流体设备股份有限公司、欧冠阀门科技有限公司、泉瓦特斯阀门有限公司。

本文件主要起草人：刘丰年、徐勇、郑雪珍、林文理、陈思良、钱忠义、陈铁军、罗建群、邵建农、

JB/T 10674—2022

方磊、陈润福、张旭峰、刘广和、陈志澄、陈利义、朱永辉、杨雄军、杨积海、陈育玺、陈双河、方伟、吴文忠、李铭良。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——JB/T 10674—2006。



水力控制阀

1 范围

本文件规定了水力控制阀的术语和定义、基本参数、结构型式、材料、技术要求、检验与试验方法、检验规则以及标志、包装和贮存。

本文件适用于以水力驱动隔膜或活塞作为传感元件，公称压力为PN10~PN40，公称尺寸为DN50~DN1 000，介质温度为0℃~80℃，工作介质为水的水力控制阀的制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 1047 管道元件 公称尺寸的定义和选用
- GB/T 1048 管道元件 公称压力的定义和选用
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1239.2 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第2部分：压缩弹簧
- GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 9124.1 钢制管法兰 第1部分：PN系列
- GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12220 工业阀门 标志
- GB/T 12221 金属阀门 结构长度
- GB/T 12225 通用阀门 铜合金铸件技术条件
- GB/T 12227 通用阀门 球墨铸铁件技术条件
- GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件
- GB/T 12230 通用阀门 不锈钢铸件技术条件
- GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 13927—2008 工业阀门 压力试验
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB/T 17241.6 整体铸铁法兰
- GB/T 17241.7 铸铁管法兰 技术条件
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

- GB/T 21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范
GB/T 23935 圆柱螺旋弹簧设计计算
GB/T 26640 阀门壳体最小壁厚尺寸要求规范
GB/T 32808 阀门 型号编制方法
CJ/T 167—2016 多功能水泵控制阀
CJ/T 256 分体先导式减压稳压阀
JB/T 7928 工业阀门 供货要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

主阀 main valve

主要由阀体、阀盖、阀瓣和膜片（或活塞）组成的基本阀。

3.2

水力控制阀 hydraulic control valve

利用水力控制原理，通过不同的构造实现某种用途控制功能的阀门总称。

3.3

遥控浮球阀 remote float control valve

利用控制回路中浮球升降来控制主阀的开启和关闭，达到自动控制设定液位的阀门。

3.4

水力控制减压阀 hydraulic control pressure reducing valve

利用减压先导阀感应阀门下游压力，并控制主阀，使阀后水压降低。

注：在一定范围内，水力控制减压阀（以下简称“减压阀”）无论进口压力波动还是流量变化，出口的静压和动压稳定在设定值上。出口压力在一定范围内可调节。

3.5

流量控制阀 flow control valve

利用流量先导阀感应阀前部的流量测量孔板前后的压差，并控制主阀，将流量控制在设定值范围内。

注：在一定范围内，流量控制阀在进口压力有波动时，流量保持不变，其常用在流量控制给水管路上。流量在一定范围内可调节。

3.6

水力控制泄压/持压阀 hydraulic control pressure relief / sustaining valve

利用泄压先导阀感应阀门上游压力，并控制主阀，使主阀自动排出部分管路水，稳定阀前管道的设定压力，当压力恢复到设定压力以下时，主阀自动关闭。

注：水力控制泄压/持压阀（以下简称“泄压/持压阀”）的泄压或持压在一定范围内可调节。

3.7

电磁先导水力控制阀 electromagnetic pilot hydraulic control valve

利用电磁阀作先导阀，借助水力作用控制阀门的开启或关闭。

3.8

多功能水泵控制阀 multi-function pump control valve

安装在水泵出口处，有助于水泵的开启和关闭并防止介质倒流的逆止类阀门。

3.9

压差控制阀 pressure differential control valve

利用压差先导阀感应阀门上下游压差，并控制主阀的开度。

注：压差控制阀常用于中央空调系统供水、回水之间平衡压差，使供水、回水之间管路保持恒定的压差值。压差在一定范围内可调节。

3.10

最小开启压力 minimum open pressure

能使主阀开始流通的最小进口压力。

3.11

整定压力 setting pressure

P_s

泄压/持压阀主阀阀芯在运行条件下开始升起时的进口压力。

注：在该压力下，介质呈可由视觉或听觉感知的连续排出状态。

3.12

关闭压力 close pressure

P_b

泄压/持压阀主阀阀芯重新与阀座接触，出口端断流时的阀前压力。

3.13

排放压力 discharge pressure

P_d

泄压/持压阀主阀排放流量达最大值时的进口端的压力。

3.14

调压范围 adjustable pressure range

Δp

减压阀正常工作时，当阀前压力一定时，阀后压力可调节的范围。

3.15

可调压差范围 adjustable differential pressure range

Δp_s

压差控制阀正常工作时，对主阀进、出口压差可控制的范围。

3.16

始动流量 starting flow

减压阀正常工作时，出口流量由零开始增加至出口压力不再明显下降时的值。

3.17

静压升 static pressure rise

减压阀正常工作时，出口流量由始动流量缓慢关闭为零时，出口压力的升值。

4 基本参数和结构型式

4.1 基本参数

4.1.1 水力控制阀主阀的公称尺寸应符合 GB/T 1047 的规定。

4.1.2 水力控制阀主阀的公称压力应符合 GB/T 1048 的规定。

4.1.3 遥控浮球阀的基本参数应符合表 1 的规定。

表1 遥控浮球阀的基本参数

名称	符号	公称压力		
		PN10	PN16	PN25
浮球阀工作压力 MPa	p_F	0.05~0.6		
液面控制精度 mm	δ	±30		

4.1.4 减压阀的基本参数应符合表 2 的规定。

表2 减压阀的基本参数

单位为兆帕

名称	符号	公称压力		
		PN10	PN16	PN25
最高进口压力	p_{1max}	1.0	1.6	2.5
最高出口压力	p_{2max}	0.6	0.6、1.2	0.6、1.2、1.6
最低出口压力	p_{2min}	0.05		
流量特性偏差	Δp_{2Q}	$\leq 10\%p_2$		
压力特性偏差	Δp_{2P}	$\leq 5\%p_2$		
静压升	Δp_{2S}	$p_2 \leq 0.8$ 时, ≤ 0.08 $p_2 > 0.8$ 时, $\leq 10\%p_2$		
最小压差	Δp_{min}	0.15		
注: p_2 为出口压力值。				

4.1.5 泄压/持压阀的基本参数应符合表 3 的规定。

表3 泄压/持压阀的基本参数

单位为兆帕

名称	符号	公称压力			
		PN10	PN16	PN25	PN40
整定压力	p_s	≤ 0.83	≤ 1.33	≤ 1.7	≤ 2.7
整定压力偏差	—	$p_s < 0.5$ 时, ± 0.015 ; $p_s \geq 0.5$ 时, $\pm 3\%p_s$			
启闭压差	Δp_b	$p_s < 0.3$ 时, 0.06; $p_s \geq 0.3$ 时, $20\%p_s$; $p_s \geq 1.5$ 时, $10\%p_s$			
排放压力	p_d	$\leq 1.2p_s$			

4.1.6 多功能水泵控制阀的基本参数应符合表 4 的规定。

表4 多功能水泵控制阀的基本参数

单位为兆帕

名称	符号	公称压力		
		PN10	PN16	PN25
最小关闭压力	p_g	≤ 0.05		

4.2 结构型式

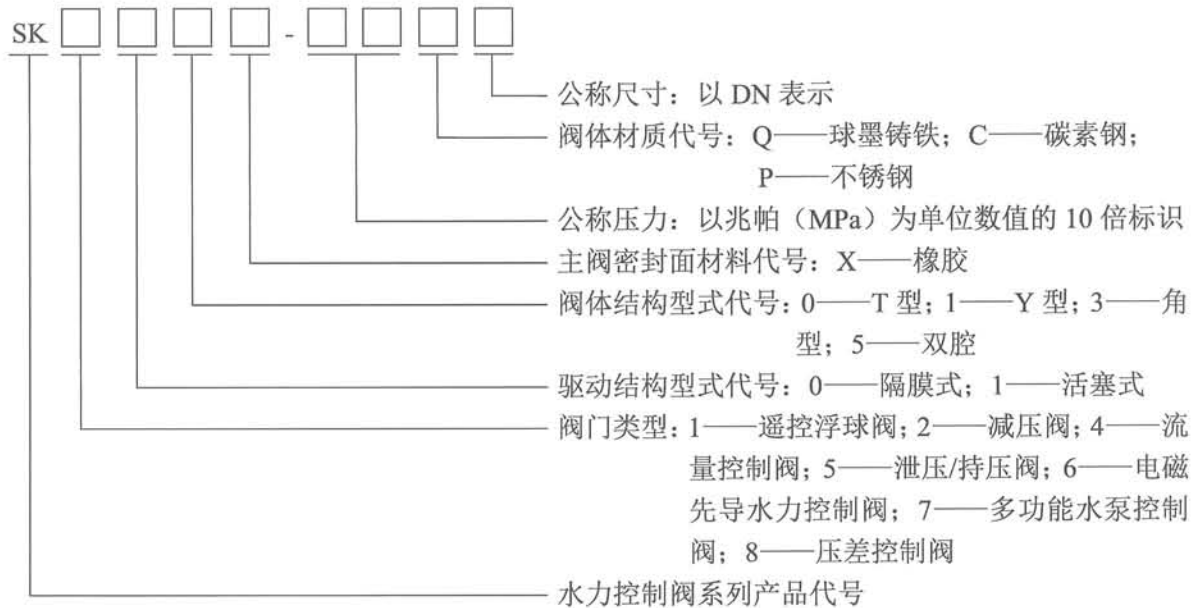
结构型式按控制元件可分为隔膜式和活塞式，按控制腔数量可分为单腔式和双腔式，按主阀结构可分为 T 型、Y 型和角型，见附录 A 所示；结构型式分类按表 5 的规定。

表5 结构型式分类

公称压力	公称尺寸		
	DN50~DN300	DN300~DN800	DN800~DN1 000
PN10/PN16 /PN25/PN40	T 型、Y 型、角型、 隔膜式、单腔（默认）、双腔	T 型、Y 型、隔膜式、 单腔、双腔	T 型、Y 型、活塞式、单腔

4.3 型号编制方法

4.3.1 水力控制阀宜为法兰连接，其型号编制方法如下：



示例：

公称尺寸为 DN250，公称压力为 PN16，阀体材质为球墨铸铁，主阀密封面材料为橡胶，结构型式为隔膜 T 型的遥控浮球阀类水力控制阀，表示为：

SK100X-16Q DN250

4.3.2 水力控制阀型号编制方法除应符合本文件 4.3.1 的规定外，其他代号应符合 GB/T 32808 的规定。

5 材料

阀体、阀盖、阀轴、阀座等主要零件材料推荐按表 6 选用，也可选用力学性能相当或高于表 6 中材料性能的其他材料。

表6 主要零件材料

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准
阀体、阀盖	球墨铸铁	QT400-18、QT400-15、QT450-10、QT500-7	GB/T 12227
	铸钢	WCB、 CF8、CF8M	GB/T 12229、 GB/T 12230

表6 主要零件材料(续)

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准
膜片	丁腈橡胶	NBR+帘布	CJ/T 256、 GB/T 21873
	氯丁橡胶	CR+帘布	CJ/T 256、 GB/T 21873
	三元乙丙橡胶	EPDM+帘布	CJ/T 256、 GB/T 21873
紧固件	奥氏体不锈钢	A2-70	GB/T 3098.6
	铝青铜	ZCuAl10Fe3	GB/T 12225
	碳素钢	8.8级、8级	GB/T 3098.1
阀轴	奥氏体不锈钢	06Cr19Ni10、05Cr17Ni4Cu4Nb	GB/T 20878、 GB/T 1220
	马氏体不锈钢	12Cr13、20Cr13	GB/T 20878、 GB/T 1220
阀座	奥氏体不锈钢	CF8、CF8M	GB/T 12230
	铝青铜	ZCuAl10Fe3	GB/T 12225
密封件	橡胶	CR、NBR、EPDM	GB/T 21873
弹簧	奥氏体不锈钢	06Cr19Ni10、12Cr18Ni9、06Cr18Ni11Ti	GB/T 20878、 GB/T 1239.2、 GB/T 23935
轴承	铝青铜	ZCuAl10Fe3	GB/T 12225

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 水力损失

水力控制阀的主阀全开、介质流速为 2 m/s (流速偏差不应大于 5%) 时, 水力损失应不大于 0.05 MPa。

6.1.2 涂装和外观

6.1.2.1 零件表面应清洁光滑, 无裂纹、砂眼、毛刺、黏附物及其他影响使用的缺陷。

6.1.2.2 铸件应经抛丸或喷砂处理, 达到 GB/T 8923.1—2011 规定的 Sa2½ 表面处理等级, 并在完成后 4 h 内进行涂装。

6.1.2.3 涂装应符合下列规定:

- a) 厚度: 采用环氧树脂粉末静电喷涂时, 内外表面涂层厚度应不小于 250 μm, 局部最薄点涂装厚度应不小于 150 μm; 采用油漆喷涂时, 内外表面涂层厚度应不小于 150 μm。
- b) 附着力: 采用环氧树脂粉末静电喷涂时, 涂层附着力应符合 GB/T 5210 的规定, 平均值应不低于 8 MPa, 单点最小值应不低于 6 MPa; 采用油漆喷涂时, 涂层附着力应符合 GB/T 9286 的规定, 剥落程度应不超过 2 级。
- c) 硬度: 应符合 GB/T 6739 的规定, 且不低于 HB 级。

- d) 抗冲击: 承受 1 kg 重锤自 0.5 m 高自由落下的冲击, 应无裂纹、皱纹及剥落现象。
- e) 绝缘性: 安装在地下的阀门, 应能耐电压 1.5 kV 不被击穿。
- f) 溶解性: 涂层固化后应不溶解于水, 且不影响水质。
- g) 外观: 涂装后外观应平整、光滑, 喷涂均匀, 无流挂和漏涂等缺陷。
- h) 其他: 法兰密封面应和阀体整体涂装。应防腐但无法涂装的表面, 如配合面、螺纹等, 应采用适当的防腐措施, 防止材料锈蚀污染水质。

6.1.3 尺寸

6.1.3.1 铸铁水力控制阀端面法兰应与阀体整体铸造, 并应符合 GB/T 17241.6 和 GB/T 17241.7 的规定。

6.1.3.2 钢制水力控制阀端面法兰应与阀体整体铸造, 并应符合 GB/T 9124.1 的规定。

6.1.3.3 阀体内通过介质的流道, 主阀通道最小截面积应不小于以公称尺寸数值为直径的圆面积的 81%。

6.1.3.4 阀体壁厚强度设计许用应力, 应不超过材料强度极限的 1/5 或屈服强度极限的 1/3。阀体最小壁厚应符合 GB/T 26640 的规定或按标准计算。

6.1.3.5 主阀结构长度应符合 GB/T 12221 的规定, 或按本文件表 7 的规定。

表7 主阀结构长度

公称尺寸		DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300
结构 长度 mm	推荐	234	240	280	360	430	455	585	790	900
	可选	205	216	260	320	362	415	500	605	725
公称尺寸		DN350	DN400	DN450	DN500	DN600	DN700	DN800	DN900	DN1 000
结构 长度 mm	推荐	900	962	962	1 076	1 232	1 437	1 750	1 956	2 250
	可选	787	787	864	914	1 067	1 385	1 650	1 830	2 090

6.1.4 壳体强度

壳体试验压力应符合 GB/T 13927—2008 中 4.7.1、6.1 的规定。

6.1.5 低压水密封

低压水密封试验应在高压水密封试验前进行。试验介质为常温水, 试验压力为 0.05 MPa, 持压时间和允许泄漏量应符合 GB/T 13927—2008 中表 2 和表 4 的规定。

6.1.6 高压水密封

试验介质为常温水, 试验压力为 1.1 倍的额定工作压力, 持压时间和允许泄漏量应符合 GB/T 13927—2008 中表 2 和表 4 的规定。

6.1.7 启闭循环次数

水力控制阀的主阀启闭循环次数应不低于表 8 的规定。水力控制阀主阀启闭循环次数试验后, 阀门承压件任何部位应无损坏性磨损、永久变形; 密封性能应符合 6.1.5、6.1.6 的规定。

表8 启闭循环次数

公称尺寸	启闭循环次数
DN50~DN150	5 000
DN200~DN300	3 000

表8 启闭循环次数 (续)

公称尺寸	启闭循环次数
DN350~DN500	1 000
DN600~DN700	500
DN800~DN1 000	100

6.1.8 卫生

当阀门用于生活饮用水系统时，阀门整机的卫生性能及阀门的涂装材料和密封件应符合 GB/T 17219 的规定。

6.2 性能要求

6.2.1 遥控浮球阀性能

遥控浮球阀的性能应符合以下要求：

- 遥控浮球阀应在控制回路关闭后，液位高度达到设定值，浮球浮起，迅速将主阀关闭，且不受管路压力的影响；
- 遥控浮球阀关闭时间（浮球浮起，从控制回路关闭到主阀完全关闭所需的时间）应符合表 9 的规定；
- 遥控浮球阀的最小开启压力应不大于 0.05 MPa。

表9 关闭时间

公称尺寸	DN50~DN100	DN125~DN200	DN250~DN300	DN350~DN500	DN600~DN800	DN900~DN1 000
关闭时间 t_s	3~6	4~8	6~12	10~20	15~30	30~50

6.2.2 减压阀性能

6.2.2.1 调压性能

在给定的先导阀弹簧压力等级范围内，出口压力应能在最大值与最小值之间连续调整，减压阀调节应灵敏，无卡阻和异常振动。

6.2.2.2 静压升性能

静压升性能应符合表 2 的规定。

6.2.2.3 流量特性

给定最高进口压力，调节某一出口压力，当阀后流量在该工况最大流量的 20%~100%变化时，其出口压力偏差 Δp 应小于或等于出口压力的 10%。

6.2.2.4 压力特性

给定最高进口压力，调节某一出口压力，并保持该工况的最大流量。当进口压力在 80%~105%最高进口压力范围内变化时，其出口压力偏差值、压力特性偏差值应符合表 2 的规定。

6.2.2.5 弹簧性能

与介质接触的弹簧应采用防腐材料，减压先导阀弹簧的调压力范围应符合表 10 的规定。

表10 弹簧可调压力范围（减压阀类）

单位为兆帕

公称压力	出口压力 p_2	弹簧可调压力范围
PN10	0.1~0.6	0.05~0.6
PN16	0.1~0.6、0.1~1.2	0.05~0.6、0.1~1.2
PN25	0.1~1.6、0.1~1.2、0.1~1.6	0.05~0.6、0.1~1.2、0.1~1.6

6.2.3 流量控制阀性能

流量控制阀的性能应符合以下要求：

- 流量控制阀应设有流量调整机构，流量可通过导阀螺栓调节，导阀螺栓应有防松装置；
- 顺时针方向拧动导阀螺栓，出口流量应逐渐增大，反之，应逐渐减小；
- 当进口压力为额定工作压力的 30%~70%时，出口流量变化偏差应不超过 $\pm 10\%Q_2$ 。

6.2.4 泄压/持压阀性能

泄压/持压阀的性能应符合以下要求：

- 泄压/持压阀应设有压力调整机构，顺时针转动螺栓，压缩弹簧，开启压力应逐渐增高；
- 泄压/持压阀的整定压力、启闭压差、排放压力应符合表 3 的规定。

6.2.5 电磁先导水力控制阀性能

电磁先导水力控制阀在电磁阀关闭后，主阀应迅速关闭，关闭时间应符合表 9 的规定。

6.2.6 多功能水泵控制阀性能

多功能水泵控制阀的性能应符合 CJ/T 167—2016 中 6.12 要求。

6.2.7 压差控制阀性能

压差控制阀的性能应符合以下要求：

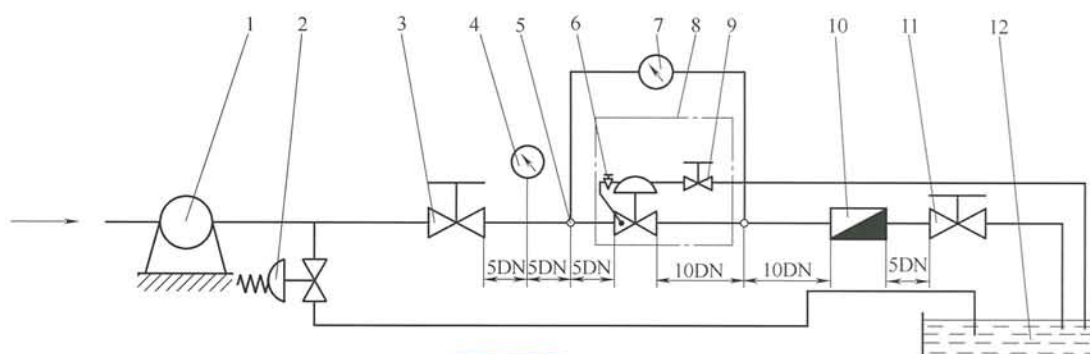
- 压差控制阀应设有压差调整机构，可采用先导阀螺栓调节压差，并应设有防松螺母。
- 按顺时针方向转动先导阀螺栓，供水和回水间的压差应增加。
- 当公称压力为 PN10 时，可调压差范围应为 0.2 MPa~0.6 MPa；当公称压力为 PN16 时，可调压差范围应为 0.2 MPa~1.2 MPa；当公称压力为 PN25 时，可调压差范围应为 0.2 MPa~1.6 MPa。
- 压差控制阀可调压差偏差应不超过 $\pm 5\%\Delta p_s$ 。

7 检验与试验方法

7.1 水力损失试验

水力损失试验步骤如下：

- 水力损失试验安装系统如图 1 所示；
- 被测阀进口施加最大允许工作压力范围内的任意压力值，被测阀配管上针阀 6 关闭、球阀 9 开启，主阀处于全开状态，调节被测阀后闸阀 11，确保流经被测阀的介质流速为 2 m/s（流速偏差不应大于 5%），记录并计算被测阀前后端压差值。



标引序号说明:

- | | | | |
|-----------|---------|------------|----------|
| 1——水泵; | 4——压力表; | 7——压差测量装置; | 10——流量计; |
| 2——泄压阀; | 5——取压孔; | 8——被测阀; | 12——水箱。 |
| 3、11——闸阀; | 6——针阀; | 9——球阀; | |

注: 点画线框内部件由被测阀提供。

图1 水力损失试验安装系统

7.2 涂装与外观检验

涂装和外观检验方法及结果应符合以下规定:

- a) 涂层厚度可采用数字式覆层测厚仪按 GB/T 13452.2 检验。
- b) 当采用环氧树脂粉末静电喷涂时, 涂层附着力应按 GB/T 5210 检验; 采用油漆喷涂时, 涂层附着力应按 GB/T 9286 检验。
- c) 涂层硬度用硬度计按 GB/T 6739 检验。
- d) 抗冲击用漆膜冲击器按 GB/T 1732 检验, 冲击后漆膜应无裂纹、皱纹及剥落现象。
- e) 涂层绝缘性用电火花检测仪检验, 耐电压试验电压应不小于 1.5 kV, 且应无击穿、针孔和超薄漏电现象。
- f) 涂层溶解性通过目测检验。
- g) 外观通过目测检验。
- h) 法兰密封面、螺纹及配合面等通过目测检验。

7.3 尺寸检验

尺寸可采用精度符合极限偏差要求的通用量具或超声波测厚仪检验, 检验结果应符合 6.1.3 的规定。

7.4 壳体试验

壳体试验按 GB/T 13927—2008 中 5.1 进行。

7.5 低压水密封试验

截止阀与隔膜阀类阀门的低压水密封试验按 GB/T 13927—2008 中 5.3 进行。在试压过程中主阀控制腔应与试验介质相通, 即控制腔压力与主阀进口压力、试验压力应相等, 从主阀出口检测泄漏。

7.6 高压水密封试验

高压水密封试验按 GB/T 13927—2008 中 5.1 进行。

7.7 启闭循环次数试验

7.7.1 启闭循环次数试验安装系统如图 2 所示。

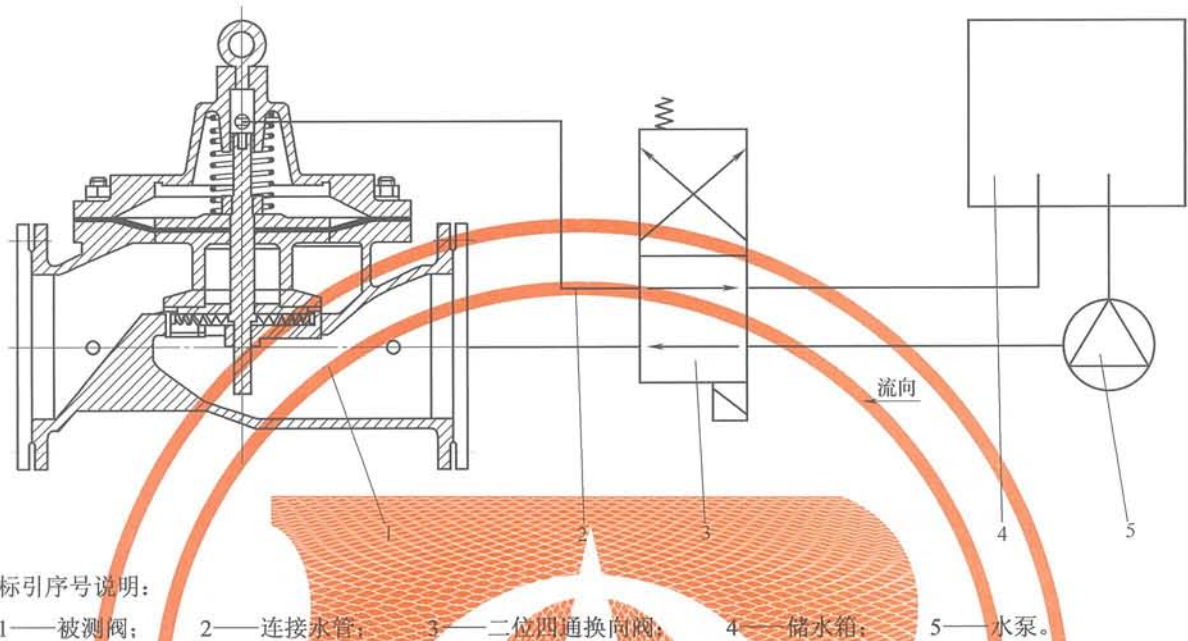


图2 启闭循环次数试验安装系统

7.7.2 调节二位四通换向阀 3，使水泵出口与被测阀进口相通，被测阀控制腔与大气相通，被测阀进口施加最大允许工作压力，待被测阀处于全开位置，保持 2 s；调节二位四通换向阀 3，使水泵 5 出口与被测阀控制腔相通，被测阀进口与大气相通，被测阀关闭，保持 2 s，此为一个启闭循环，计数装置记录为 1 次。

7.7.3 重复 7.7.2 试验循环，对于 DN50~DN150 每 1 000 次、DN200~DN500 每 500 次将被测阀拆开，检查承压件是否有磨损、永久变形情况，若其无损坏性磨损、永久变形，则继续试验，直至达到 6.1.7 规定的循环次数；DN600~DN1 000 试验完成后将被测阀拆开，检查承压件是否有磨损、永久变形情况，结果应符合 6.1.7 的规定。

7.8 卫生检验

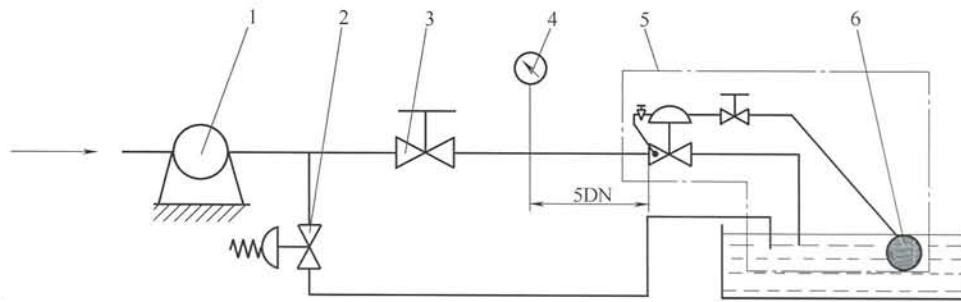
阀门整机的卫生性能及阀门的涂装材料和密封件卫生检验方法按 GB/T 17219 执行。

7.9 性能试验

7.9.1 遥控浮球阀性能试验

遥控浮球阀性能试验步骤如下：

- 遥控浮球阀性能试验系统如图 3 所示。
- 阀门前后施加最小工作压差 0.05 MPa，关闭导管回路，主阀应能关闭，记录关闭时间；开启导管回路，主阀应能开启。
- 进口施加实际工作压力或额定工作压力，浮球 6 应迅速抬起，关闭导管回路，主阀应能关闭，记录关闭时间；浮球 6 落下，主阀应能开启。



标引序号说明:

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1——水泵; | 3——闸阀; | 5——被测阀; |
| 2——泄压阀; | 4——压力表; | 6——浮球。 |

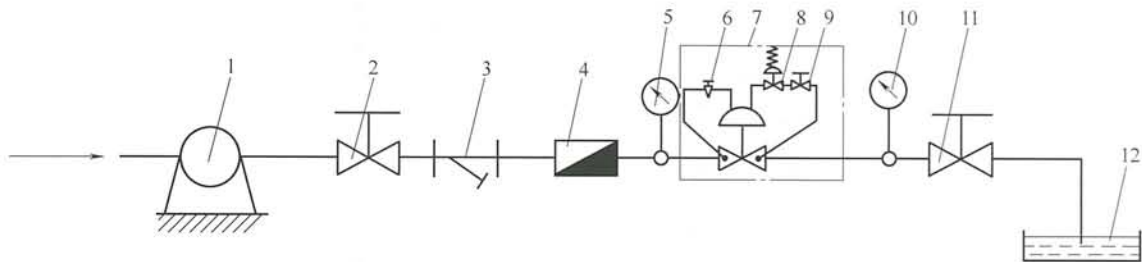
注: 点画线框内部件由被测阀提供。

图3 遥控浮球阀性能试验系统

7.9.2 减压阀性能试验

减压阀性能试验步骤如下:

a) 减压阀性能试验系统如图 4 所示。



标引序号说明:

- | | | | |
|-----------|-------------|-----------|--------------|
| 1——水泵; | 4——流量计; | 7——被测阀; | 10——压力表(阀后); |
| 2、11——闸阀; | 5——压力表(阀前); | 8——减压先导阀; | 12——水箱。 |
| 3——过滤器; | 6——针阀(调节阀); | 9——手动球阀; | |

注: 点画线框内部件由被测阀提供。

图4 减压阀性能试验系统

- b) 调压性能试验: 闸阀 2 常开, 被测阀 7 关闭, 先导阀弹簧处于自由状态, 缓慢开启闸阀 11, 使得流经被测阀的流量达到始动流量; 调节进口压力至最高进口压力, 然后缓慢调节先导阀螺栓, 使出口压力在该压力等级弹簧的最大与最小压力之间连续变化; 反复两次, 每调一次时都应使出口压力回至最低压力, 否则重新调整闸阀 11 开度。减压阀调节应灵敏, 无卡阻和异常振动。此试验也可在压力试验设备上进行。
- c) 静压升试验: 闸阀 2 常开, 被测阀 7 关闭, 先导阀弹簧处于自由状态, 闸阀 11 关闭; 调节进口压力至额定工作压力, 缓慢调节减压先导阀 8 的螺栓, 设定减压阀处于某一出口压力, 缓慢开启闸阀 11, 使得流经被测阀的流量达到始动流量, 记录出口压力变化值的绝对值, 即为静压升, 结果应符合表 2 的规定。此试验也可在压力试验设备上进行。
- d) 最大流量试验: 给定额定工作压力, 通过闸阀 11 的流量为始动流量, 调节被测阀 7 为表 11 规定的某一出口压力 p_2 , 逐渐开大闸阀 11, 使出口压力下降到 $90\%p_2$, 此时的流量为该规格减压阀在该出口压力下的最大流量。记录该工况下最大流量值。

表11 流量特性、压力特性试验工况点的出口压力

单位为兆帕

进口压力 p_1	试验工况点的出口压力 p_2
<1.0	0.2、0.4、0.6
1.0~1.6	0.4、0.6、0.8、1.0、1.2
>1.6~2.5	0.6、1.0、1.2、1.6

注：试验工况点不少于2个。

e) 流量特性偏差试验：给定额定工作压力，调节被测阀 7 为表 11 规定的某一出口压力，测出该工况下的最大流量。然后缓慢关闭闸阀 11，使出口流量为该工况下的最大流量的 20%，记录此时的出口压力为 p_{21} ；然后逐渐开大闸阀 11，使出口流量达到该工况下的 100%最大流量，记录此时的出口压力为 p_{22} ；流量特性偏差 Δp_{2Q} 按公式 (1) 计算，结果应符合表 2 的规定。

$$\Delta p_{2Q} = \frac{p_{21} - p_{22}}{p_{22}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

f) 压力特性试验：给定额定工作压力，调节被测阀 7 为表 11 规定的某一出口压力。保持该工况最大流量，然后改变闸阀 2 的开度，使进口压力在最高进口压力的 80%~105%范围内变化，记录进口压力为 80%最高进口压力时的出口压力为 p_{23} ，进口压力为 105%最高进口压力时的出口压力为 p_{24} ，压力特性偏差 Δp_{2P} 按公式 (2) 计算，结果应符合表 2 的规定。

$$\Delta p_{2P} = \frac{p_{24} - p_{23}}{p_{24}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

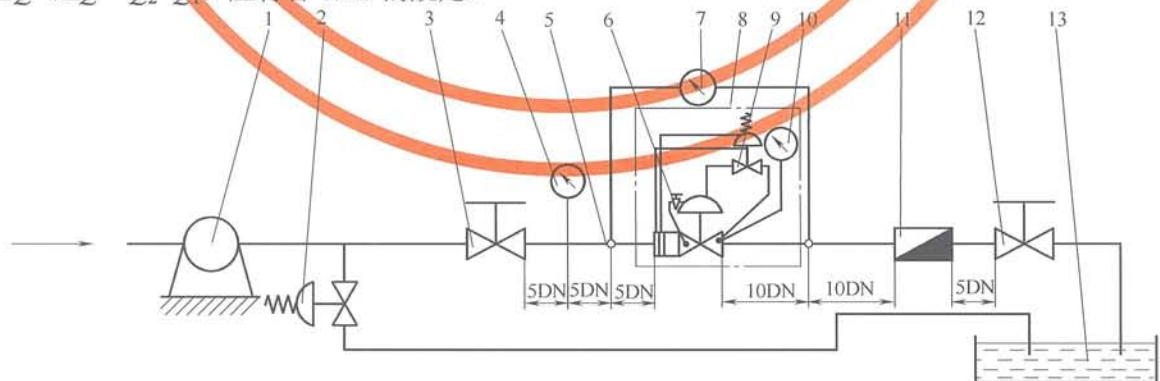
7.9.3 流量控制阀性能试验

流量控制阀性能试验步骤如下：

a) 流量控制阀性能试验系统如图 5 所示。

b) 通过调节流量先导阀 9 螺栓，流量变化应符合 6.2.3 的规定。

c) 将被测阀 8 进口压力调整至额定工作压力的 30%，当管道内流量稳定时，记录流量计 11 的示值 Q_1 ；将进口压力升至额定工作压力的 70%，当管道内流量稳定时，记录流量计 11 的示值 Q_2 ；流量变化偏差 ΔQ ($\Delta Q = Q_2 - Q_1$) 应符合 6.2.3 的规定。



标引序号说明：

- 1——水泵；
- 2——泄压阀；
- 3、12——闸阀；
- 4、10——压力表；
- 5——取压孔；
- 6——针阀；
- 7——压差测量装置；
- 8——被测阀；
- 9——流量先导阀；
- 11——流量计；
- 13——水箱。

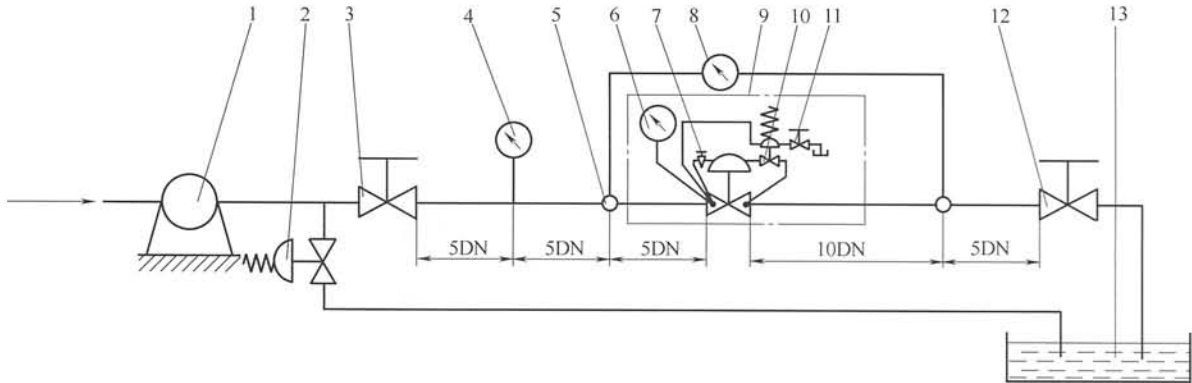
注：点画线框内部件由被测阀提供。

图5 流量控制阀性能试验系统

7.9.4 泄压/持压阀性能试验

泄压/持压阀性能试验步骤如下：

a) 泄压/持压阀性能试验系统如图 6 所示。



标引序号说明：

- | | | | |
|-----------|-----------|------------|---------|
| 1——水泵； | 4、6——压力表； | 8——压差测量装置； | 11——球阀； |
| 2——泄压阀； | 5——取压孔； | 9——被测阀； | 13——水箱。 |
| 3、12——闸阀； | 7——针阀； | 10——泄压先导阀； | |

注：点画线框内部件由被测阀提供。

图6 泄压/持压阀性能试验系统

b) 被测阀 9 前端压力通过调节旁通泄压阀 2 设定，闸阀 3、12 全开。

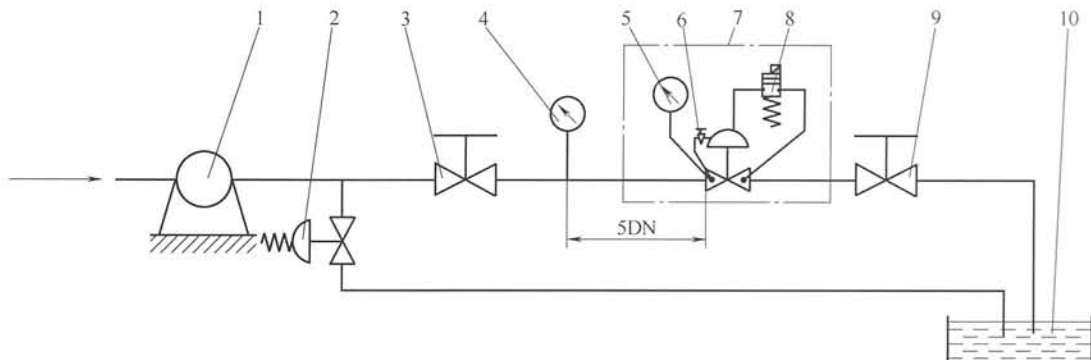
c) 顺时针调整泄压先导阀 10 的螺栓，整定压力应升高，反之应下降，整定压力应符合表 3 的规定。

d) 将被测阀 9 调至设定的某一整定压力 p_s ，然后以不超过 0.01 MPa/s 的速度缓慢降低进口压力，使被测阀 9 关闭，记录关闭压力 p_b 值；以不超过 0.01 MPa/s 的速度缓慢加压，升高被测阀 9 进口压力，使被测阀 9 主阀开启，达到最大允许流量（被测阀流速不超过 3 m/s），记录被测阀 9 前端压力值，即排放压力 p_d 值；启闭压差 Δp_b ($\Delta p_b = p_d - p_b$)、排放压力 p_d 应符合表 3 的规定。

7.9.5 电磁先导水力控制阀性能试验

电磁先导水力控制阀性能试验步骤如下：

a) 电磁先导水力控制阀性能试验系统如图 7 所示；



标引序号说明：

- | | | |
|----------|-----------|---------|
| 1——水泵； | 4、5——压力表； | 8——电磁阀； |
| 2——泄压阀； | 6——针阀； | 10——水箱。 |
| 3、9——闸阀； | 7——被测阀； | |

注：点画线框内部件由被测阀提供。

图7 电磁先导水力控制阀性能试验系统

- b) 被测阀 7 进口施加最大允许工作压力范围内的某一压力，被测阀 7 处于开启大流量状态，关闭电磁阀 8，记录从电磁阀 8 关闭到被测阀 7 关闭的时间。

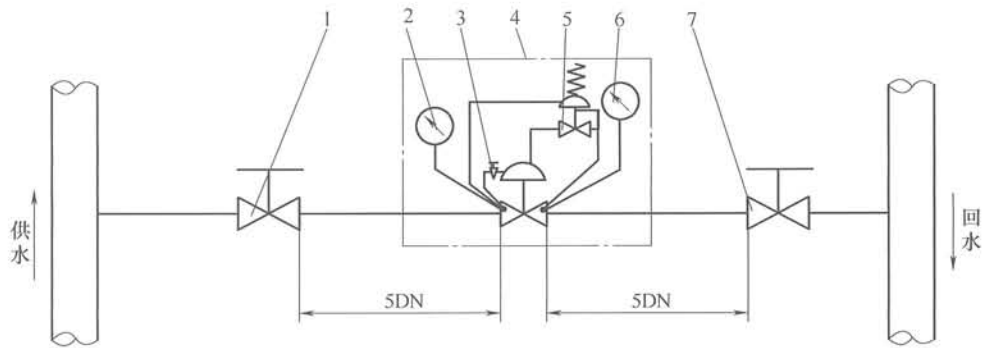
7.9.6 多功能水泵控制阀性能试验

多功能水泵控制阀性能试验按 CJ/T 167—2016 中 7.4 的规定。

7.9.7 压差控制阀性能试验

压差控制阀性能试验步骤如下：

- a) 压差控制阀性能试验系统如图 8 所示。



标引序号说明：

- | | |
|-----------|-----------|
| 1、7——闸阀； | 4——被测阀； |
| 2、6——压力表； | 5——压差先导阀。 |
| 3——针阀； | |

注：点画线框内部件由被测阀提供。

图8 压差控制阀性能试验系统

- b) 调节被测阀 4 前后端闸阀 1、7，确保通过被测阀 4 的介质流速控制在 0.5 m/s~2 m/s 范围内。
- c) 顺时针调节压差先导阀 5，压缩弹簧，使供水、回水管路压差增加；反之，压差降低。被测阀 4 可调压差范围应符合 6.2.7 c) 的规定。
- d) 调节压差先导阀 5，使供水、回水管路压差为某一个设定值 Δp_s ；改变供水管路的压力，记录供水、回水之间的压差 $\Delta p_s'$ 值；计算可调压差偏差 $(\Delta p_s' - \Delta p_s)$ ，其值应 $\leq \pm 5\% \Delta p_s$ ，并应符合 6.2.7 c) 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式试验。

8.2 出厂检验

水力控制阀应逐台进行出厂检验，经检验合格后方可出厂，检验项目、技术要求和试验方法应符合表 12 的规定。

表12 检验项目

检验项目		检验规则		技术要求	试验方法
		出厂检验	型式试验		
水力损失试验		—	√	6.1.1	7.1
涂装与外观检验	厚度	√	√	6.1.2.3a)	7.2 a)
	附着力	—	√	6.1.2.3 b)	7.2 b)
	硬度	—	√	6.1.2.3 c)	7.2 c)
	抗冲击	√	√	6.1.2.3 d)	7.2 d)
	绝缘性	—	√	6.1.2.3 e)	7.2 e)
	外观及其他	√	√	6.1.2.3 f)~h)	7.2 f)~h)
尺寸检验		√	√	6.1.3	7.3
壳体试验		√	√	6.1.4	7.4
低压水密封试验		√	√	6.1.5	7.5
高压水密封试验		√	√	6.1.6	7.6
启闭循环次数试验		—	√	6.1.7	7.7
卫生检验 ^a		—	√	6.1.8	7.8
性能 试验	遥控浮球阀	—	√	6.2.1	7.9.1
	减压阀	—	√	6.2.2	7.9.2
	流量控制阀	—	√	6.2.3	7.9.3
	泄压/持压阀	—	√	6.2.4	7.9.4
	电磁先导水力控制阀	—	√	6.2.5	7.9.5
	多功能水泵控制阀	—	√	6.2.6	7.9.6
	压差控制阀	—	√	6.2.7	7.9.7
注：“√”表示应检验项目，“—”表示不检验项目。					
^a 有卫生要求时进行。					

8.3 型式试验

8.3.1 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，产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能。

8.3.2 技术协议要求进行型式试验时，应抽样进行型式试验。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从中抽取2个或3个典型规格进行试验。

8.3.3 型式试验项目应符合表12的规定。

8.4 组批和判定规则

8.4.1 型式试验样机应从出厂检验合格的同批、同种规格的产品中随机抽取，抽取数量应至少2台。

8.4.2 用于非生活饮用水管道时，6.1.4~6.1.6为质量否决项，即有任何一项不合格，则判定该批为不合格；用于生活饮用水管道时，6.1.4~6.1.6、6.1.8为质量否决项，即有任何一项不合格，则判定该批为不合格。

8.4.3 除质量否决项外，其余各项不合格，允许一次返修或加倍抽样，经返修或加倍抽样检验后仍然

不合格，应判定该批为不合格。

9 标志、包装和贮存

9.1 标志

9.1.1 水力控制阀的阀体及铭牌标识应符合 GB/T 12220 的规定。

9.1.2 应在水力控制阀表面的适当位置，牢固地固定耐锈蚀的产品标牌。

9.1.3 减压阀铭牌至少包括下列内容：

- a) 出口压力（调压范围）；
- b) 产品名称、规格及型号；
- c) 制造编号、生产日期；
- d) 主体材料；
- e) 执行标准编号；
- f) 适用介质、适用温度。

9.1.4 泄压/持压阀铭牌至少包括下列内容：

- a) 整定压力（整定压力范围）；
- b) 产品名称、规格及型号；
- c) 制造编号、生产日期；
- d) 主体材料；
- e) 执行标准编号；
- f) 适用介质、适用温度。

9.2 包装和贮存

9.2.1 产品包装前应将所有内腔积水排尽。

9.2.2 水力控制阀每台单独包装，且防水、防尘，并应采用螺栓或其他固定件可靠地固定在箱内。

9.2.3 产品包装宜用箱装，包装材料应能有效防止在运输过程中产品遭受损伤及遗失文件和附件情况的发生，并应符合 JB/T 7928 的规定。

9.2.4 包装箱内或随箱资料应防潮，且至少应包括下列资料：

- a) 合格证；
- b) 装箱清单；
- c) 产品使用说明书，且应符合 GB/T 9969 的规定。

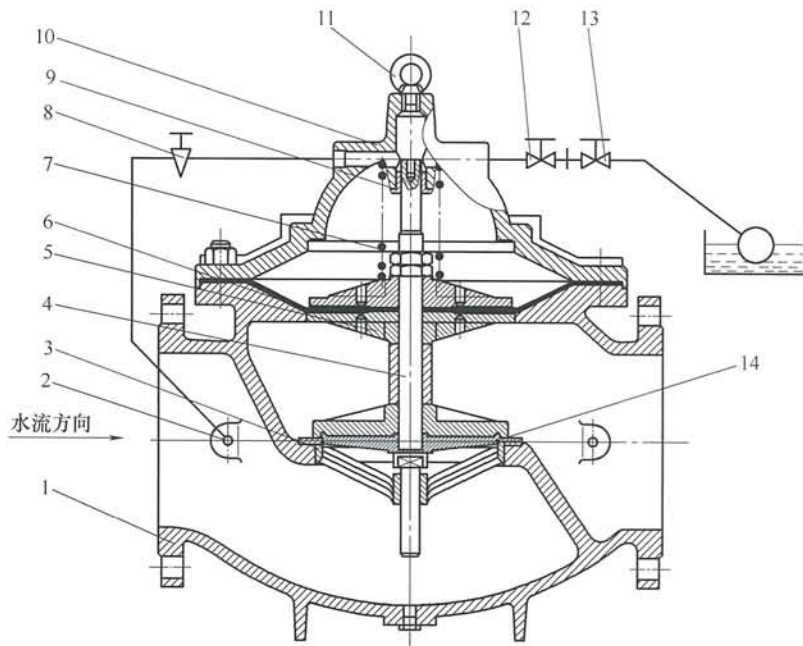
9.2.5 产品应存放在干燥的室内，堆放整齐，不应露天放置。

附录 A

(资料性)

水力控制阀结构型式示意图

A.1 遥控浮球阀结构型式如图 A.1 所示。

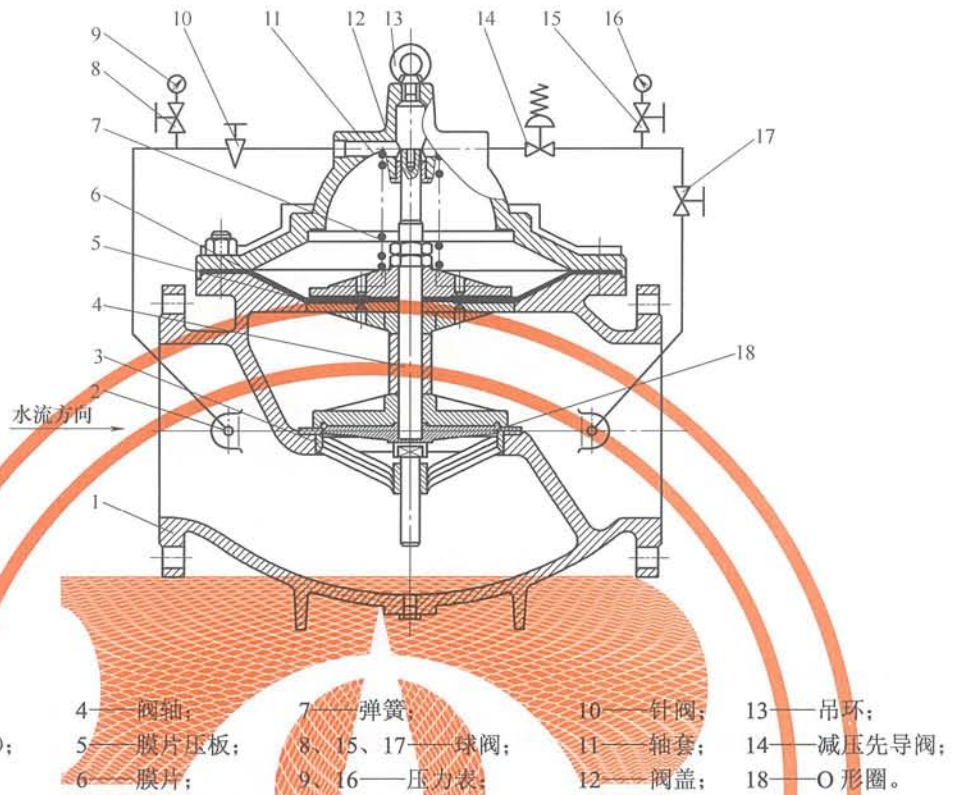


标引序号说明:

- 1—阀体;
- 2—接头(带滤网);
- 3—阀座;
- 4—阀轴;
- 5—膜片压板;
- 6—膜片;
- 7—弹簧;
- 8—针阀;
- 9—轴套;
- 10—阀盖;
- 11—吊环;
- 12—球阀;
- 13—浮球角阀;
- 14—O形圈。

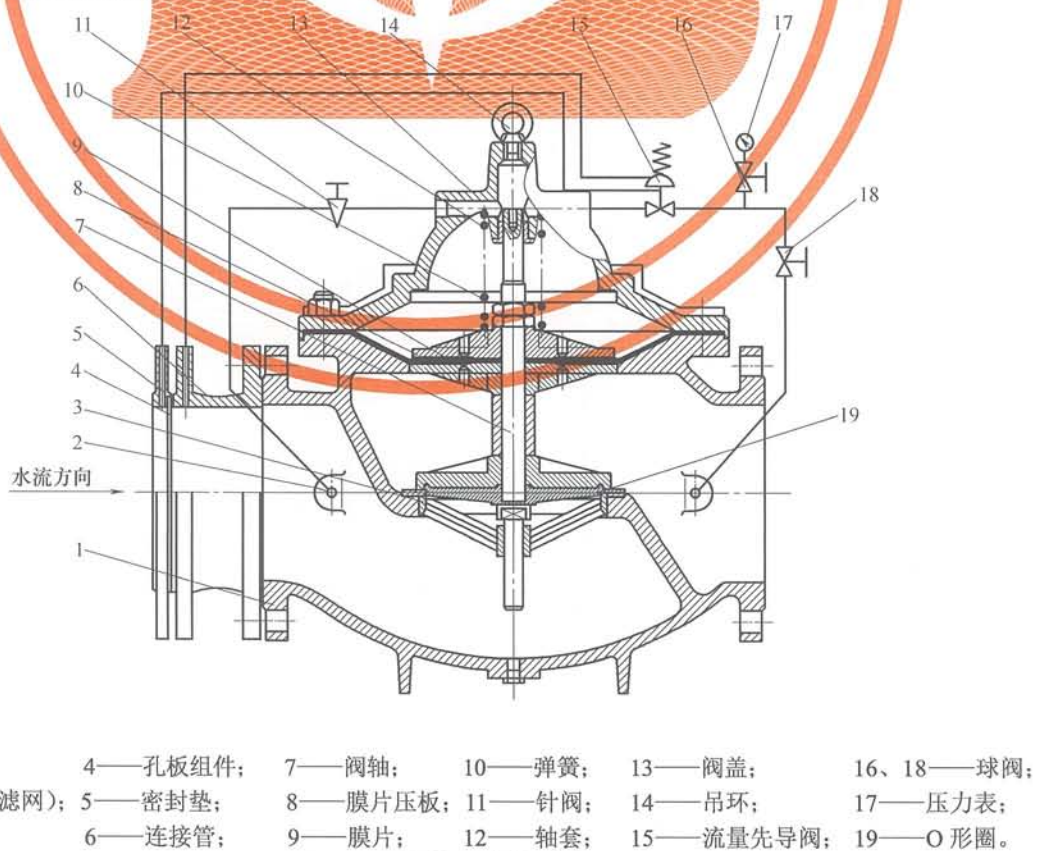
图A.1 遥控浮球阀结构型式

A.2 减压阀结构型式如图 A.2 所示。



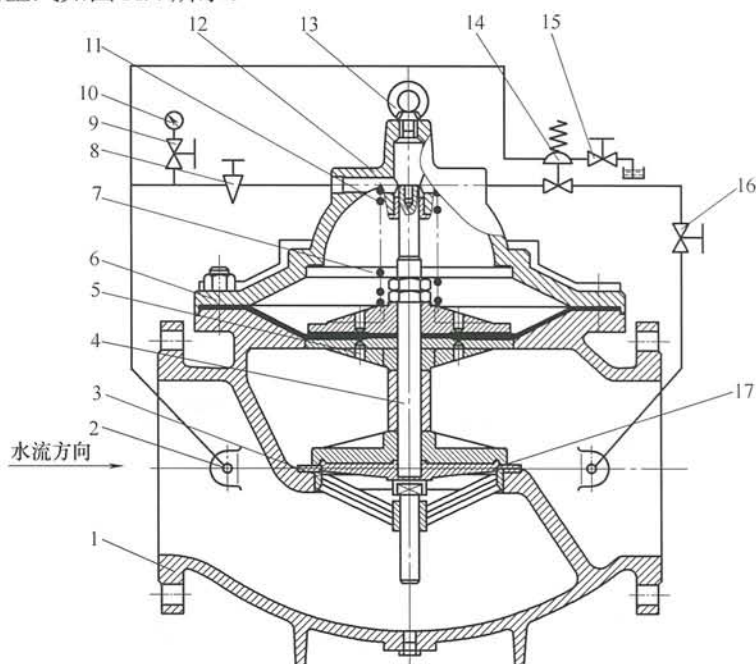
图A.2 减压阀结构型式

A.3 流量控制阀结构型式如图 A.3 所示。



图A.3 流量控制阀结构型式

A.4 泄压/持压阀结构型式如图 A.4 所示。

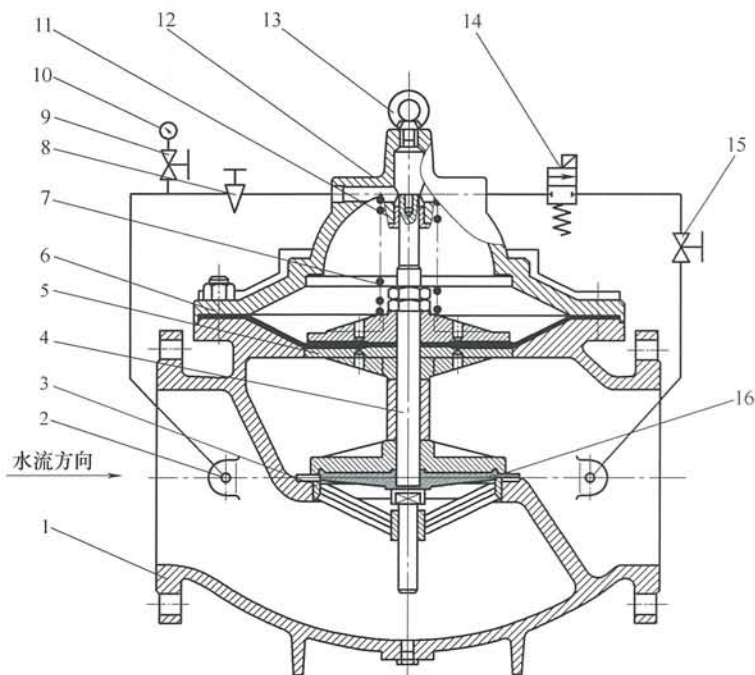


标引序号说明:

- | | | | | |
|------------|----------|--------------|----------|------------|
| 1——阀体; | 4——阀轴; | 7——弹簧; | 10——压力表; | 13——吊环; |
| 2——接头(滤网); | 5——膜片压板; | 8——针阀; | 11——轴套; | 14——泄压先导阀; |
| 3——阀座; | 6——膜片; | 9、15、16——球阀; | 12——阀盖; | 17——O 形圈。 |

图A.4 泄压/持压阀结构型式

A.5 电磁先导水力控制阀结构型式如图 A.5 所示。

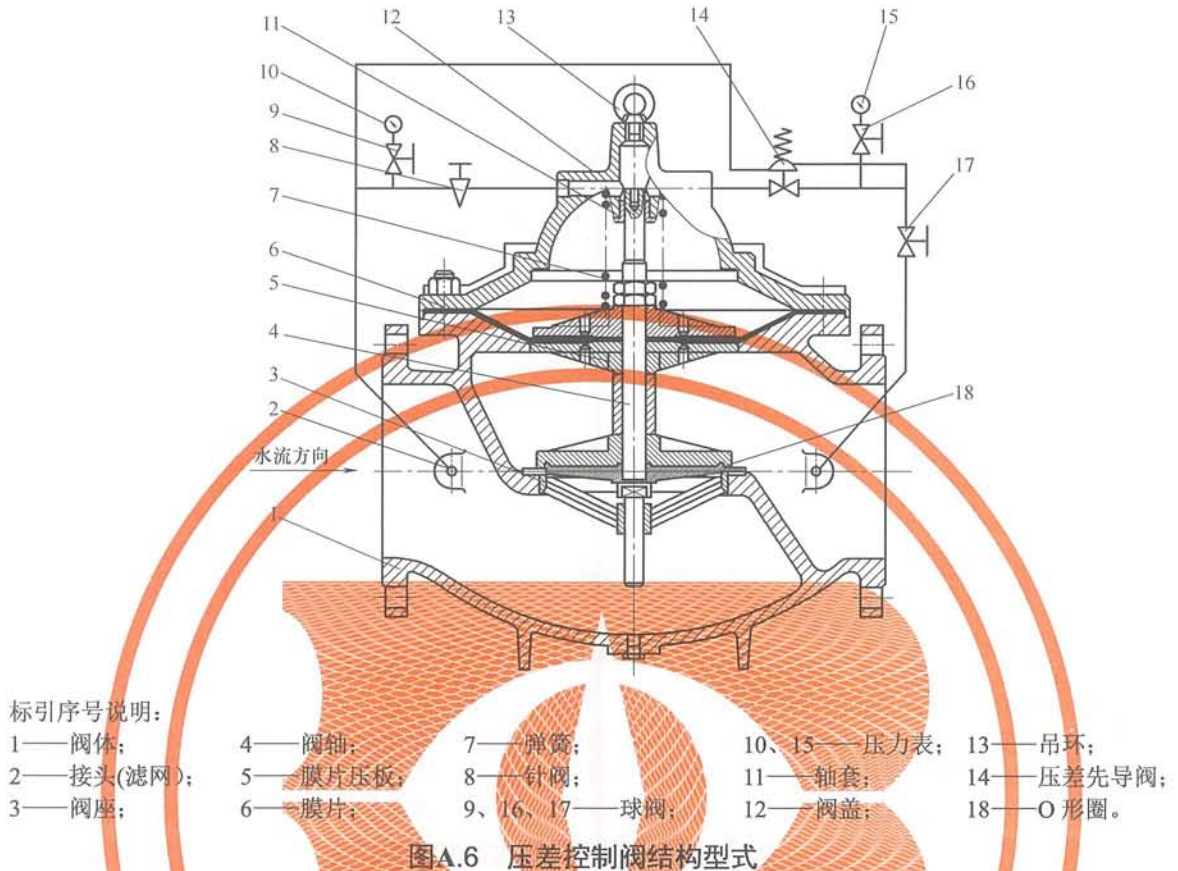


标引序号说明:

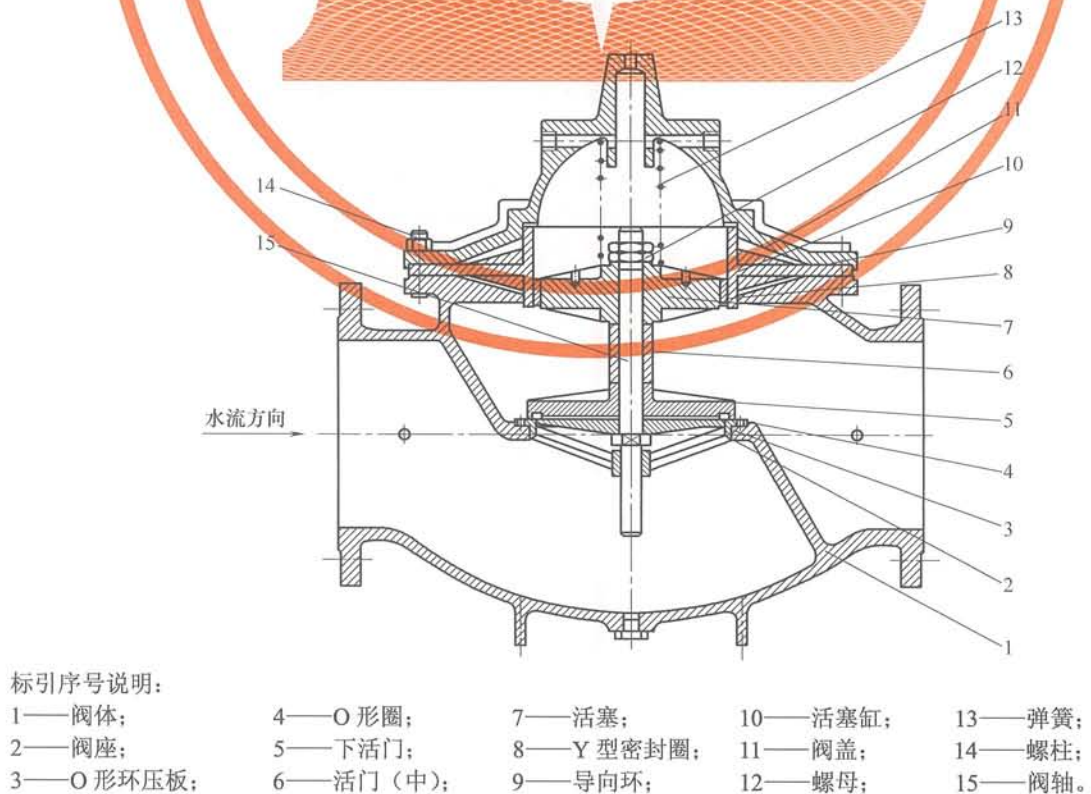
- | | | | | |
|------------|----------|-----------|----------|-----------|
| 1——阀体; | 4——阀轴; | 7——弹簧; | 10——压力表; | 13——吊环; |
| 2——接头(滤网); | 5——膜片压板; | 8——针阀; | 11——轴套; | 14——电磁阀; |
| 3——阀座; | 6——膜片; | 9、15——球阀; | 12——阀盖; | 16——O 形圈。 |

图A.5 电磁先导水力控制阀结构型式

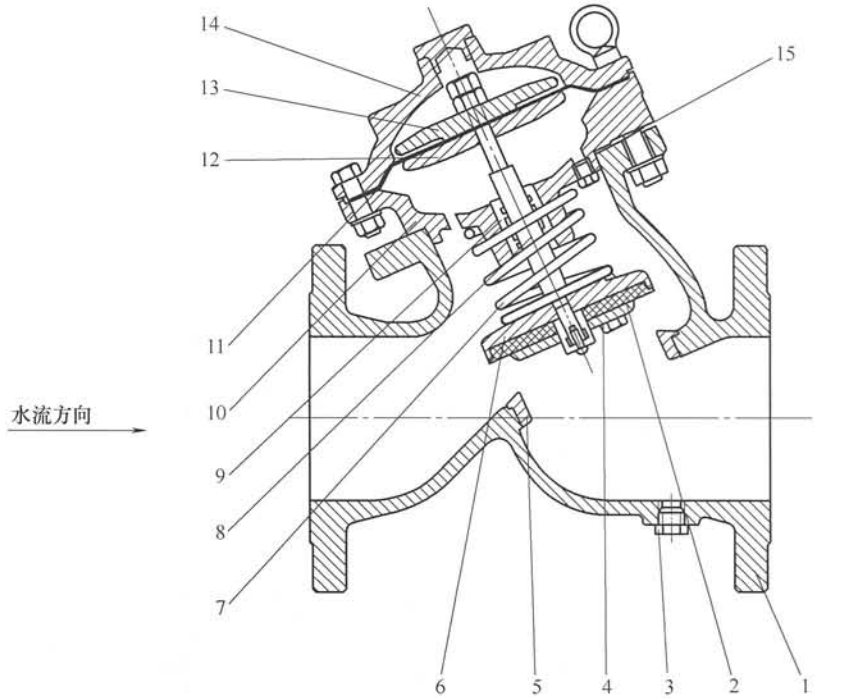
A.6 压差控制阀结构型式如图 A.6 所示。



A.7 T型活塞式主阀结构型式如图 A.7 所示。



A.8 Y型隔膜式主阀结构型式如图 A.8 所示。

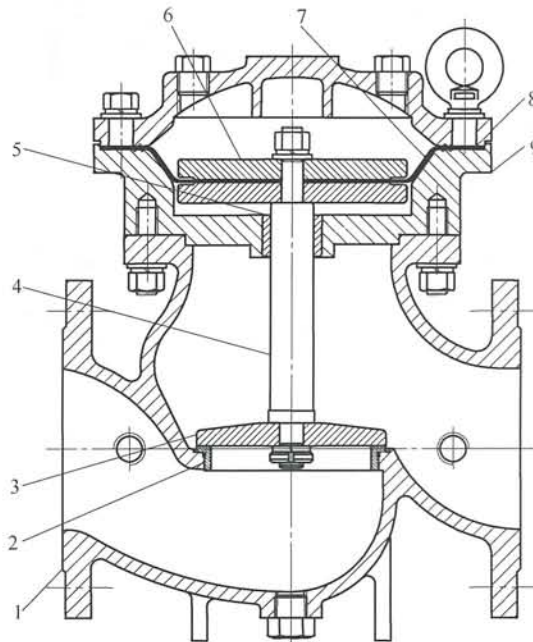


标引序号说明：

- | | | | | |
|-----------|----------|---------|------------|------------|
| 1——阀体； | 4——阀盖压板； | 7——弹簧； | 10——中阀盖； | 13——膜片上压板； |
| 2——主口密封垫； | 5——阀座； | 8——阀杆； | 11——膜片； | 14——上阀盖； |
| 3——螺塞； | 6——阀盘； | 9——轴承套； | 12——膜片下压板； | 15——O 形圈。 |

图A.8 Y型隔膜式主阀结构型式

A.9 T型隔膜双腔式主阀结构型式如图 A.9 所示。

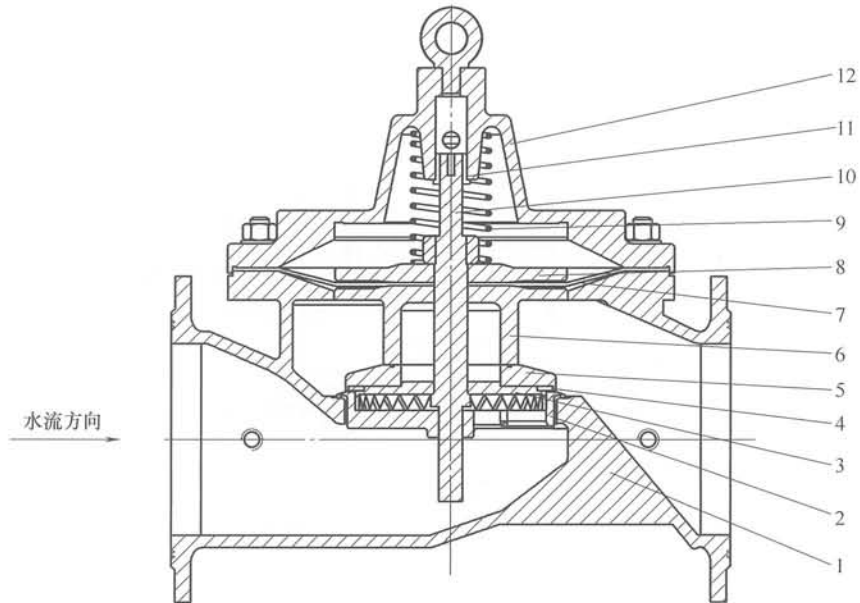


标引序号说明：

- | | | |
|--------|----------|---------|
| 1——阀体； | 4——阀杆； | 7——膜片； |
| 2——阀座； | 5——衬套； | 8——上阀盖； |
| 3——阀板； | 6——膜片压板； | 9——下阀盖。 |

图A.9 T型隔膜双腔式主阀结构型式

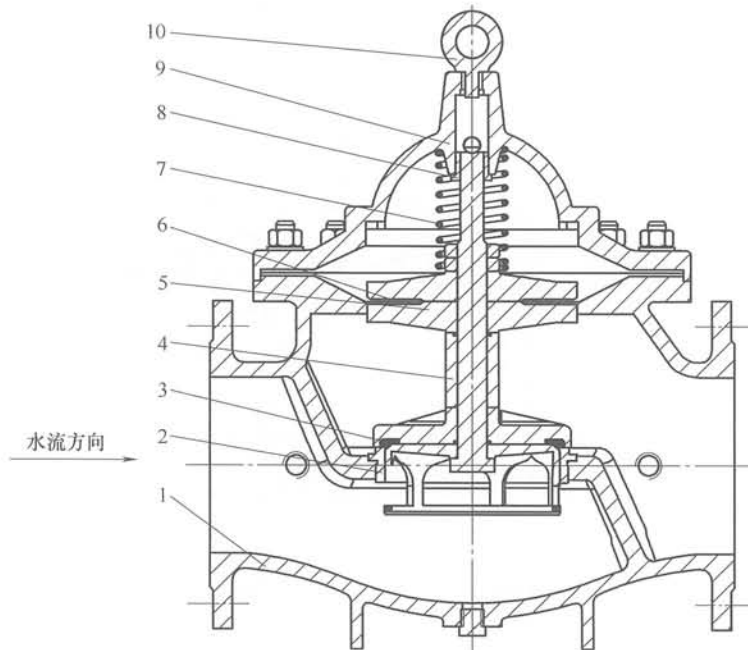
A.10 单腔直通式水力控制阀主阀结构型式，如图 A.10~图 A.12 所示。



标引序号说明：

- | | | | |
|-----------|-----------|----------|---------|
| 1——阀体； | 4——密封圈； | 7——膜片； | 10——轴； |
| 2——阀座； | 5——阀盘； | 8——膜片压板； | 11——轴套； |
| 3——密封圈压板； | 6——活门（中）； | 9——弹簧； | 12——阀盖。 |

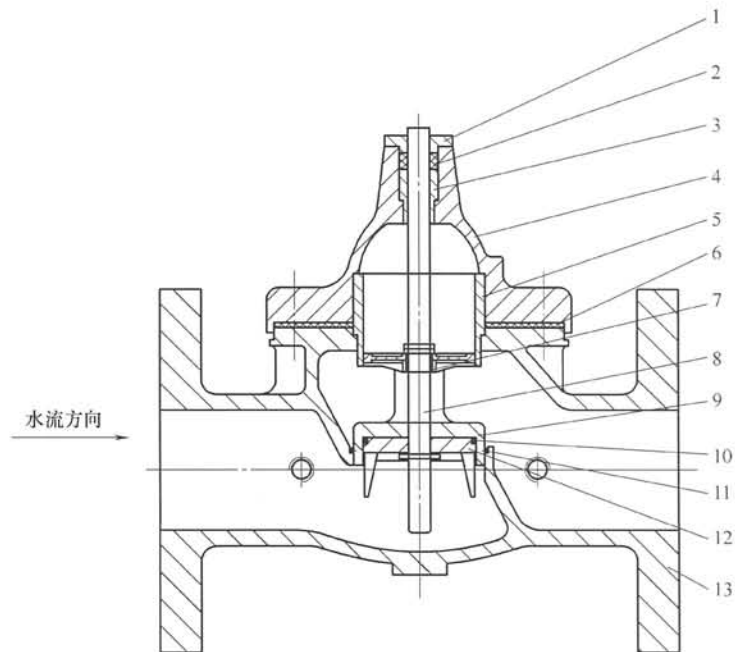
图A.10 单腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式1



标引序号说明：

- | | | | | |
|--------|---------|----------|--------|---------|
| 1——阀体； | 3——密封圈； | 5——膜片压板； | 7——弹簧； | 9——阀盖； |
| 2——阀座； | 4——轴； | 6——膜片； | 8——轴套； | 10——吊环。 |

图A.11 单腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式2

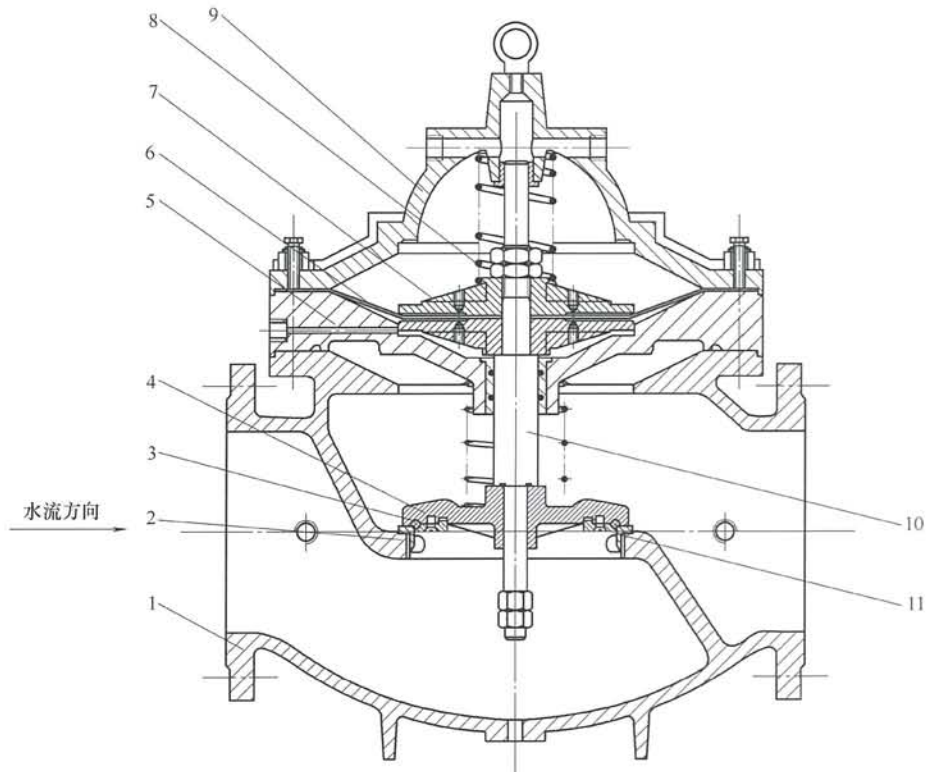


标引序号说明:

- | | | | | |
|---------|--------|-------|----------|--------|
| 1—填料压盖; | 4—阀盖; | 7—活塞; | 10—阀瓣压板; | 13—阀体。 |
| 2—填料; | 5—活塞缸; | 8—阀杆; | 11—O形圈; | |
| 3—导向套; | 6—密封垫; | 9—阀瓣; | 12—密封圈; | |

图A.12 单腔直通式活塞式水力控制阀主阀结构型式

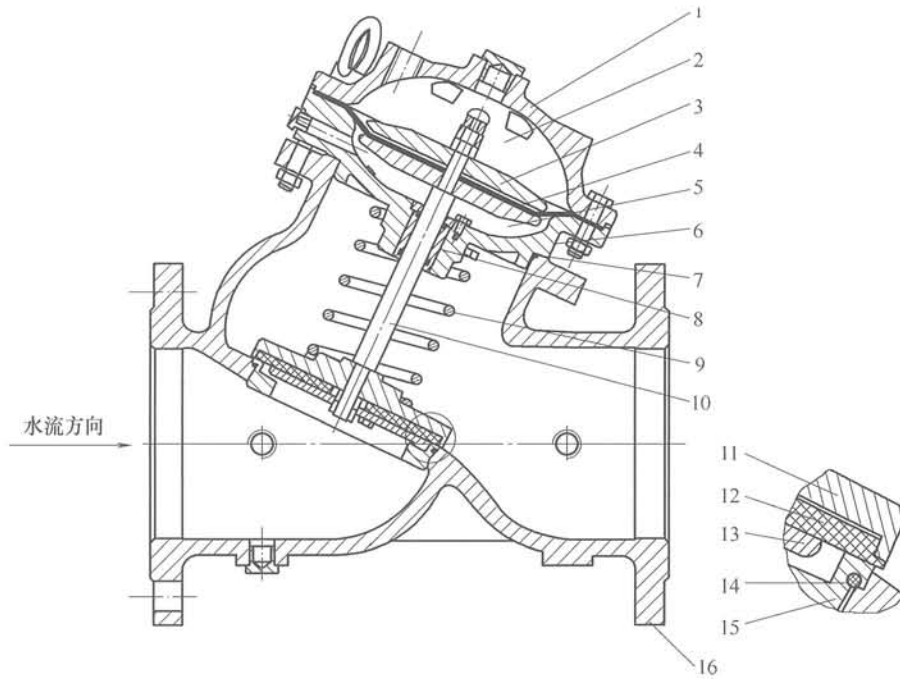
A.11 双腔直通式水力控制阀主阀结构型式如图 A.13、图 A.14 所示。



标引序号说明:

- | | | | |
|--------|-------|---------|-----------|
| 1—阀体; | 4—活门; | 7—膜片压板; | 10—阀轴; |
| 2—阀座; | 5—隔板; | 8—弹簧; | 11—密封圈压板。 |
| 3—密封圈; | 6—膜片; | 9—阀盖; | |

图A.13 双腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式1

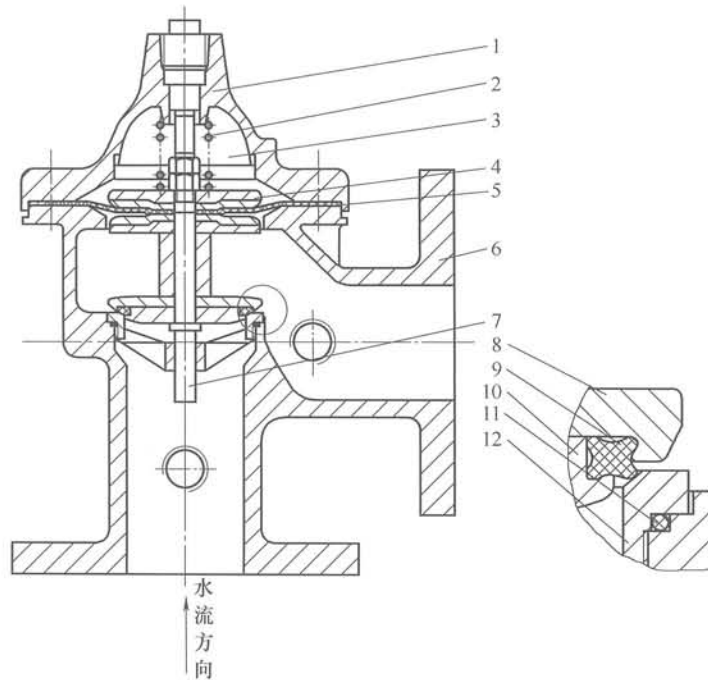


标引序号说明:

- | | | | |
|---------|-----------|---------|----------|
| 1—阀盖; | 5—下腔; | 9—弹簧; | 13—阀瓣压板; |
| 2—上腔; | 6—隔膜座; | 10—阀杆; | 15—阀座; |
| 3—隔膜垫片; | 7、14—O形圈; | 11—阀瓣; | 16—阀体。 |
| 4—隔膜; | 8—导套; | 12—密封垫; | |

图A.14 双腔直通式隔膜型水力控制阀主阀结构型式2

A.12 单腔角式水力控制阀主阀结构型式如图 A.15 所示。



标引序号说明:

- | | | | |
|-------|---------|----------|---------|
| 1—阀盖; | 4—隔膜垫片; | 7—阀杆; | 10—中阀座; |
| 2—弹簧; | 5—隔膜; | 8—上阀座; | 11—O形圈; |
| 3—内腔; | 6—阀体; | 9—阀座密封圈; | 12—下阀座。 |

图A.15 单腔角式水力控制阀主阀结构型式