

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28776—2012

## 石油和天然气工业用钢制闸阀、截止阀和 止回阀(≤DN100)

Steel gate, globe and check valve for the petroleum and natural gas industries  
(for sizes DN100 and smaller)

(ISO 15761:2002, Steel gate, globe and check valve for sizes DN100 and  
smaller for the petroleum and natural gas industries, MOD)

2012-11-05 发布

2013-03-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 结构形式 .....	2
4 技术要求 .....	5
4.1 压力-温度额定值 .....	5
4.2 使用温度限制 .....	5
4.3 阀门的结构 .....	5
4.4 阀体的流道 .....	5
4.5 阀门壳体的壁厚 .....	6
4.6 阀门的连接端 .....	7
4.7 结构长度 .....	8
4.8 阀座 .....	9
4.9 阀体和阀盖连接 .....	9
4.10 启闭件 .....	10
4.11 阀杆 .....	11
4.12 阀杆螺母或阀杆衬套 .....	12
4.13 填料、填料函和填料压盖 .....	12
4.14 填料的压紧 .....	12
4.15 手轮 .....	13
5 材料 .....	13
6 试验方法和检验规则 .....	13
6.1 试验方法 .....	13
6.2 检验规则 .....	14
7 标志 .....	15
8 包装和储运 .....	16
附录 A (规范性附录) 公称压力 PN250 阀门的压力-温度额定值 .....	17
附录 B (规范性附录) 波纹管阀杆密封阀门的要求 .....	18
附录 C (资料性附录) 对接焊端部尺寸 .....	21

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准修改采用 ISO 15761:2002《石油和天然气工业用公称尺寸小于或等于 DN100 的钢制闸阀、截止阀和止回阀》。

本标准根据 ISO 15761:2002 重新起草。本标准与 ISO 15761:2002 相比,主要变化如下:

- 用我国标准代替国际标准中规范性引用的文件;
- 删除了 ISO 15761:2002 上的术语,因该术语在我国相关标准上已有定义,且含义相同;
- 将 ISO 15761:2002 中磅级改为 PN 级,有关单位也作相应修改;
- 未采用 ISO 15761:2002 的 5.4.4.3 Class 1500 的阀门结构长度,按我国阀门标准的规定;
- 未采用 ISO 15761:2002 的 5.4.5,按我国阀门标准的规定,厚壁管对焊端要求在附录中规定;
- 未采用 ISO 15761:2002 的第 8 章,按我国已有的、适用于石油石化阀门检验试验的标准;
- 增加了波纹管阀杆密封阀门的静压寿命试验次数要求;
- 按我国产品检验的要求,增加了检验规则;
- 增加了附录 A;
- 将 ISO 15761:2002 附录 A、附录 D 放入正文,附录 B 和附录 C 合并后作为本标准的附录 B;
- 将 ISO 15761:2002 对焊接端尺寸放在本标准附录 C 中;
- 删除了附录 E 供货信息。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会(SAC/TCS 188)归口。

本标准起草单位:合肥通用机械研究院、安徽省屯溪高压阀门有限公司、河南高山阀门有限公司、华东阀门有限公司、伯特利阀门集团有限公司、保一集团有限公司。

本标准主要起草人:王晓钧、曹耀华、杨全庆、金公元、金克雨、张晓忠、张继伟。

# 石油和天然气工业用钢制闸阀、截止阀和止回阀(≤DN100)

## 1 范围

本标准规定了石油和天然气工业用公称尺寸不大于 DN100 钢制闸阀、截止阀(包括节流阀)和止回阀(以下简称“阀门”)的结构形式、技术要求、材料、试验方法和检验规则、标志、包装和储运等要求。

本标准适用于公称压力 PN20、PN50、PN100、PN250,公称尺寸 DN8~DN100 的法兰端阀门。

本标准适用于公称压力 PN140、PN250,公称尺寸为 DN8~DN65 的承插焊或螺纹端的阀门。

本标准适用于公称压力 PN20~PN250、公称尺寸为 DN8~DN100 的对接焊端的阀门。

本标准适用于波纹管阀杆密封结构的闸阀和截止阀。

注:公称压力 PN20 相当于 Class150,公称压力 PN50 相当于 Class300,公称压力 PN100 相当于 Class600,公称压力 PN140 相当于 Class800,公称压力 PN250 相当于 Class1500。

## 2 规范性引用文件

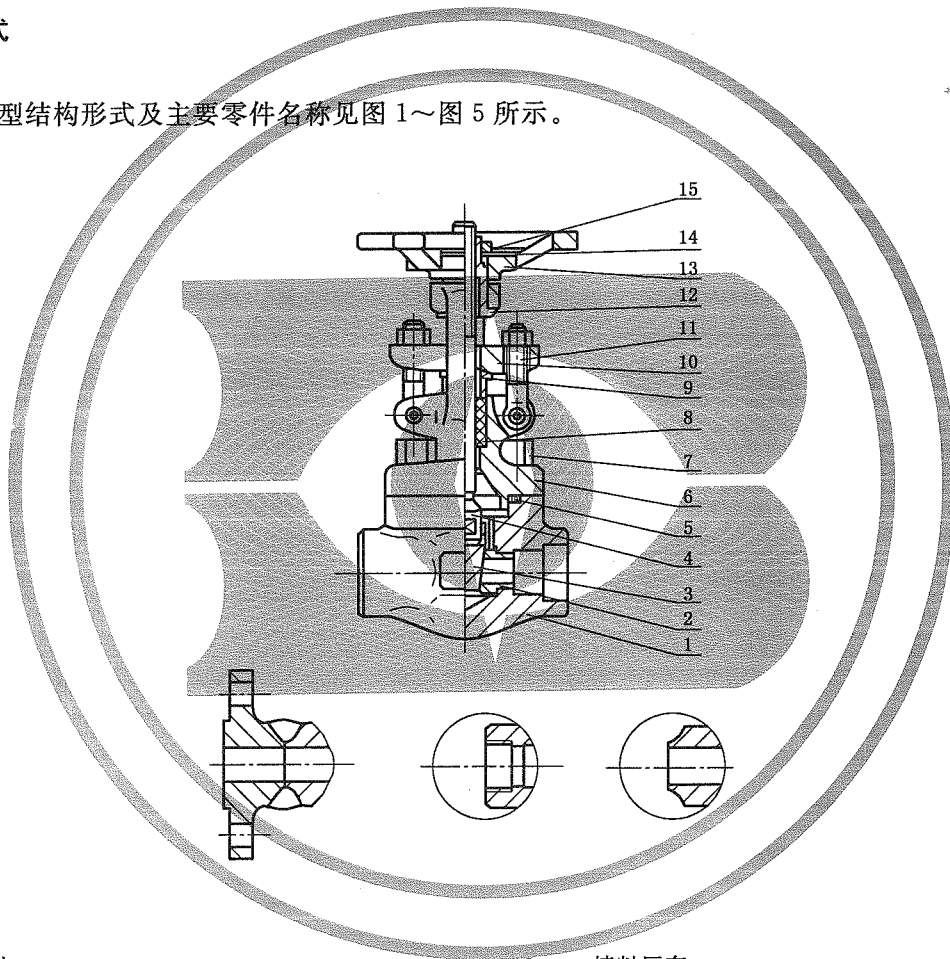
下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 150 钢制压力容器
- GB/T 196 普通螺纹 基本尺寸(GB/T 196—2003,ISO 724:1993,MOD)
- GB/T 197 普通螺纹 公差(GB/T 197—2003,ISO 965-1:1998,MOD)
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(GB/T 228.1—2010,ISO 6892-1:2009,MOD)
- GB/T 898 双头螺柱  $b_m = 1.25d$
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1221 耐热钢棒
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 5796.1 梯形螺纹 第1部分:牙型(GB/T 5796.1—2005,ISO 2901:1993,MOD)
- GB/T 5796.2 梯形螺纹 第2部分:直径与螺距系列(GB/T 5796.2—2005,ISO 2902:1977,MOD)
- GB/T 5796.3 梯形螺纹 第3部分:基本尺寸(GB/T 5796.3—2005,ISO 2904:1977,MOD)
- GB/T 5796.4 梯形螺纹 第4部分:公差(GB/T 5796.4—2005,ISO 2903:1993,MOD)
- GB/T 7306.2 55°密封管螺纹 第2部分 圆锥内螺纹与圆锥外螺纹(GB/T 7306.2—2000, egv ISO 7-1:1994)
- GB/T 9113 整体钢制管法兰
- GB/T 12220 通用阀门 标志(GB/T 12220—1989, idt ISO 5209:1977)
- GB/T 12221 金属阀门 结构长度(GB/T 12221—2005,ISO 5752:1982,MOD)
- GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
- GB/T 12228 通用阀门 碳素钢锻件技术条件
- 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 12716 60°密封管螺纹
- GB/T 26480 阀门的检验和试验
- JB/T 5300 工业用阀门材料 选用导则
- JB/T 8858 闸阀 静压寿命试验规程
- JB/T 8859 截止阀 静压寿命试验规程
- ASME 1.5 梯形螺纹(ACME)
- ASME 1.8 短牙梯形螺纹(Stub ACME)

### 3 结构形式

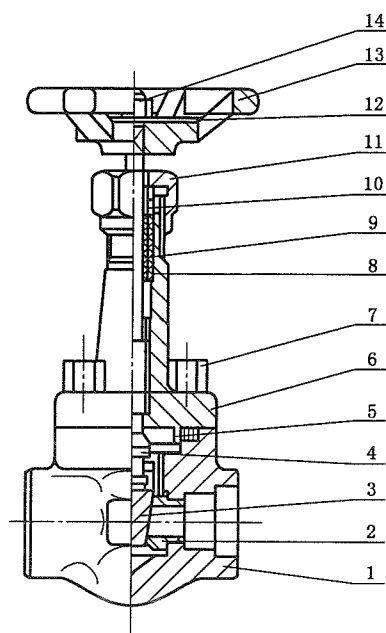
阀门典型结构形式及主要零件名称见图 1~图 5 所示。



说明:

- |        |           |
|--------|-----------|
| 1——阀体; | 9——填料压套;  |
| 2——阀座; | 10——填料压板; |
| 3——闸板; | 11——活节螺栓; |
| 4——阀杆; | 12——阀杆螺母; |
| 5——垫片; | 13——手轮;   |
| 6——阀盖; | 14——标牌;   |
| 7——螺栓; | 15——手轮螺母。 |
| 8——填料; |           |

图 1 明杆闸阀典型结构图



说明:

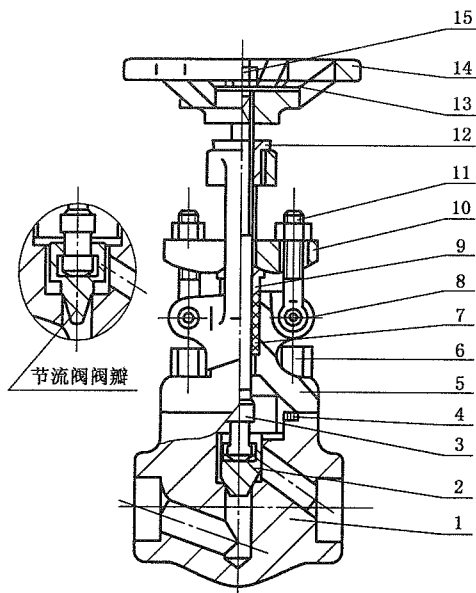
- 1——阀体;
- 2——阀座;
- 3——闸板;
- 4——阀杆;

- 5——垫片;
- 6——阀盖;
- 7——螺栓;
- 8——填料垫;

- 9——填料;
- 10——填料压套;
- 11——压套螺母;

- 12——标牌;
- 13——手轮;
- 14——手轮螺母。

图2 暗杆闸阀典型结构图



说明:

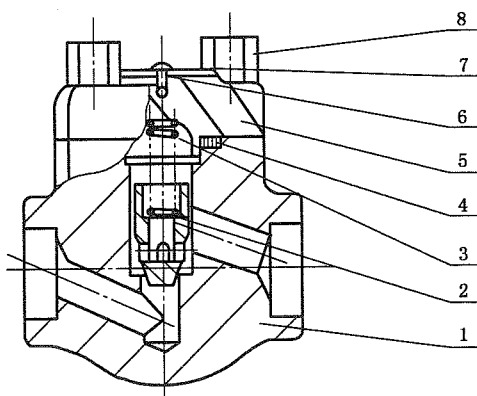
- 1——阀体;
- 2——阀瓣;
- 3——阀杆;
- 4——垫片;

- 5——阀盖;
- 6——螺栓;
- 7——填料;
- 8——无头铆钉;

- 9——填料压套;
- 10——填料压板;
- 11——活节螺栓;
- 12——阀杆螺母;

- 13——标牌;
- 14——手轮;
- 15——手轮螺母。

图3 截止阀、节流阀典型结构图

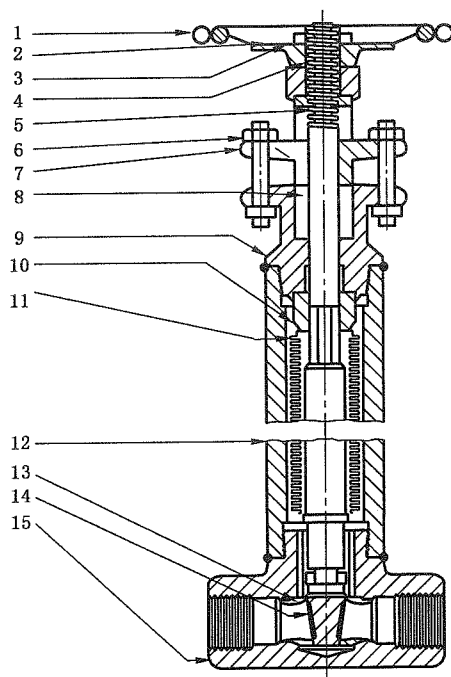


说明:

- 1—阀体;
- 2—阀瓣;
- 3—弹簧;
- 4—垫片;

- 5—阀盖;
- 6—铆钉;
- 7—标牌;
- 8—螺栓。

图4 升降式止回阀典型结构图



说明:

- 1—手轮;
- 2—标牌;
- 3—手轮螺母;
- 4—阀杆螺母;
- 5—阀杆;

- 6—压套螺栓;
- 7—填料压套;
- 8—填料;
- 9—阀盖;
- 10—波纹管连接件;

- 11—波纹管;
- 12—阀体/阀盖加长部分;
- 13—阀座;
- 14—闸板;
- 15—阀体。

图5 波纹管闸阀典型结构图

4 技术要求

4.1 压力-温度额定值

4.1.1 公称压力不大于 PN100 的阀门,按 GB/T 12224 规定的阀门壳体材料,其压力-温度额定值按 GB/T 12224 的规定。

4.1.2 公称压力 PN140 的阀门,按 GB/T 12224 规定的阀门壳体材料,压力-温度额定值按式(1)计算确定。

$$p_{14} = \frac{1}{3}p_{10} + \frac{2}{3}p_{15} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$p_{14}$ ——PN140 的阀门在指定温度下的允许工作压力,单位为兆帕(MPa);

$p_{10}$ ——按 GB/T 12224 规定的 PN100 阀门在指定温度下的允许工作压力,单位为兆帕(MPa);

$p_{15}$ ——按 GB/T 12224 规定的 PN150 阀门在指定温度下的允许工作压力,单位为兆帕(MPa)。

4.1.3 公称压力 PN250 的阀门压力-温度额定值按附录 A 的规定。

4.2 使用温度限制

4.2.1 与允许使用压力相对应的温度是指阀门承压壳体的最高温度,此温度与其使用的介质温度相同,用户使用的最高温度和最低温度及对应的工作压力都不应超过阀门壳体材料压力-温度额定值的限制。

4.2.2 对于某些采用弹性密封副结构、特殊密封材料或波纹管密封结构,其允许使用的压力-温度额定值会有限制,应在铭牌上予以标明。

4.2.3 用户如使用阀门的温度低于承压壳体的压力-温度额定值允许的最低温度的,应考虑材料在低温时的性能;若是闸阀,在温度上升后应防止中腔的压力可能异常上升。用户应对此负责。

4.3 阀门的结构

4.3.1 订货合同没有特殊要求时,闸阀和截止阀,阀体和阀盖可以采用法兰连接、焊接连接、螺纹-密封焊连接;公称压力不大于 PN140 的阀门可以采用带螺纹的活接头螺母;螺纹带支架升降式阀杆结构。

4.3.2 公称压力不大于 PN140、公称尺寸不大于 DN65 的闸阀和截止阀可采用下螺纹升降式阀杆。

4.3.3 公称尺寸不大于 DN50 的阀门,阀体和阀盖应采用锻件。

4.3.4 波纹管阀杆密封的阀门按附录 B 的要求。

4.4 阀体的流道

阀体流道、阀座孔(孔口)及阀体的连接端,各处的内径应不小于表 1 的规定。

表 1 流道最小直径

单位为毫米

公称尺寸 DN	PN20、PN50、PN100、PN140 所有结构的阀门	PN250	
		闸阀	截止阀
8、10	6	6	5
15	9	9	8
20	12	12	9



表 1 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	PN20、PN50、PN100、PN140 所有结构的阀门	PN250	
		闸阀	截止阀
25	17	15	14
32	23	22	20
40	28	27	25
50	36	34	27
65	44	38	—
80	50	47	—
100	69	63	—

## 4.5 阀门壳体的壁厚

4.5.1 除填料函处外, 阀体和阀盖的最小壁厚应符合表 2 的规定; 阀体或阀盖加长的, 加长的部位最小壁厚应符合表 3 的规定。

表 2 阀体和阀盖最小壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	PN20、PN50、PN100、PN140	PN250
8	3.1	3.8
10	3.3	4.3
15	4.1	4.8
20	4.8	6.1
25	5.6	7.1
32	5.8	8.4
40	6.1	9.7
50	7.1	11.9
65	8.4	14.2
80	9.7	16.5
100	11.9	21.3

表 3 阀体或阀盖加长部分的最小壁厚

单位为毫米

填料函加长部分内径	PN20	PN50	PN100	PN140	PN250
15	3.1	3.3	3.6	4.0	4.8
16、17	3.2	3.4	3.8	4.3	5.1
18	3.3	3.5	3.9	4.4	5.3
19	3.4	3.6	4.0	4.6	5.5

表 3 (续)

单位为毫米

填料函加长部分内径	PN20	PN50	PN100	PN140	PN250
20	3.4	3.6	4.1	4.7	5.7
25	3.8	4.1	4.5	5.4	6.7
30	4.2	4.6	5.0	6.0	7.9
35	4.6	5.1	5.4	6.4	9.0
40	4.9	5.5	5.7	6.7	9.9
50	5.5	6.3	6.3	7.3	11.8
60	5.7	6.6	6.6	8.1	13.6
70	5.9	6.9	7.3	9.0	15.5
80	6.1	7.2	8.0	9.9	17.3
90	6.3	7.5	8.6	10.8	19.1
100	6.5	7.8	9.3	11.8	21.0
110	6.5	8.0	10.0	12.7	22.8
120	6.7	8.3	10.7	13.6	24.7
130	6.8	8.7	11.4	14.5	26.5
140	7.0	9.0	12.0	15.5	28.4

4.5.2 除 4.5.1 的规定外,制造厂还应根据阀体和阀盖连接处的结构和载荷、阀门的刚性及操作等因素,确定需要增大壁厚。

#### 4.6 阀门的连接端

##### 4.6.1 承插焊端

4.6.1.1 承插焊端的结构形式如图 6 所示,端部尺寸应符合表 4 的规定,或按订货要求。

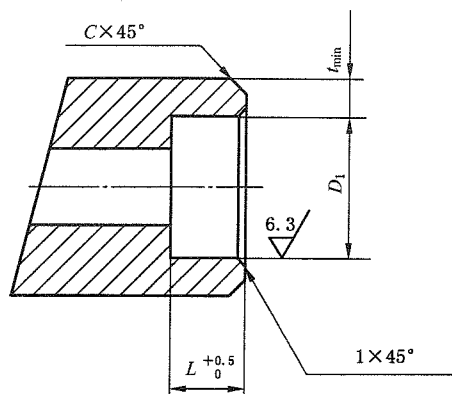


图 6 承插焊连接端部型式

表 4 承插焊阀门端部尺寸

单位为毫米

公称尺寸	承插口的内径和深度			端部最小壁厚 $t_{\min}$	
	内径 $D_1^a$	最小深度 $L$	倒角 $C$	PN140	PN250
DN8	14.2	10	2	3.3	4.1
DN10	17.6			3.6	4.4
DN15	21.8			4.1	5.3
DN20	27.2			4.4	6.1
DN25	33.9	13	3	5.1	6.9
DN32	42.7			5.8	8.1
DN40	48.8			5.9	8.9
DN50	61.2	16		6.9	10.7
DN65	73.9			7.8	12.5

<sup>a</sup> 内径  $D_1$  的尺寸偏差为  $^{+0.5}$ 。

4.6.1.2 承插焊端口轴线应与端部入口轴线重合,端口端面应垂直于端口轴线。

#### 4.6.2 螺纹端

4.6.2.1 螺纹端口的最小壁厚应符合表 4 端部最小壁厚  $t_{\min}$  的规定;螺纹端的螺纹轴线应与端部入口轴线重合;每个螺纹端口应有约  $45^\circ$  的导入倒角,其深度约为螺距的一半。

4.6.2.2 螺纹的尺寸应符合 GB/T 12716 或 GB/T 7306.2 的规定,或按订货要求。

#### 4.6.3 对接焊端

4.6.3.1 焊接管道壁厚小于 4.8 mm 的按 GB/T 12224 的规定,焊接管道壁厚不小于 4.8 mm 的按附录 C 的要求,或按订货合同的要求。

4.6.3.2 对接焊端的内外表面应精加工,交界面应圆滑过度。

#### 4.6.4 法兰端

4.6.4.1 除公称压力 PN140 的阀门外,其他法兰的端面密封面形式、尺寸应符合 GB/T 9113 的规定,或按订货要求。

4.6.4.2 端法兰与阀体可以是整体铸造或锻造结构,也可以是焊接连接。端法兰与阀体的焊接不允许用承插焊结构,为方便焊接而使用的整体定心环(衬环)应在焊接完成后切除。焊接部位的最终厚度不得小于表 3 的阀体壁厚。焊接要求应符合 GB 150 的规定,并应根据材料特性做相应的热处理。

#### 4.7 结构长度

4.7.1 对接焊和法兰连接阀门的结构长度应符合 GB/T 12221 的规定,或按订货合同要求。

4.7.2 内螺纹和承插焊连接阀门的结构长度按表 5 的规定,或按订货合同要求。

表 5 内螺纹、承插焊阀门结构长度

单位为毫米

公称尺寸 DN	闸阀、旋启止回阀			截止阀、升降止回阀		
	PN140		PN250	PN140		PN250
	短系列	长系列	—	短系列	长系列	—
10	79	80	—	—	80	—
15	79	90	111	79	90	111
20	92	100	111	92	100	111
25	111	120	114	111	120	130
32	120	140	120	120	140	152
40	120	170	140	152	170	172
50	140	200	162	172	200	220
65	—	260	—	—	260	—

注：结构长度的偏差为±1.6 mm。

#### 4.8 阀座

4.8.1 奥氏体不锈钢材料的阀体，可以直接在阀体上加工阀座，或在单独的阀座圈上堆焊表面硬化材料，使用等离子喷焊或激光熔融焊工艺的硬化层材料，在加工后的厚度应不小于 0.5 mm；其他堆焊工艺的阀座硬化层在加工后厚度应不小于 1 mm。密封面应无锐角。

4.8.2 闸阀的阀座可以采用螺纹拧入阀体，或挤压到阀体中。截止阀和升降式止回阀的阀座，采用滚压或压入式的，应采用密封焊的方式。

4.8.3 阀座装配时，不允许使用密封剂或密封脂，允许使用黏度不大于煤油的润滑剂以防止密封面的磨损。

#### 4.9 阀体和阀盖连接

4.9.1 阀体和阀盖可以采用法兰螺柱螺母连接、焊接连接、螺纹-密封焊接连接；公称压力不大于 PN140 的阀门可以采用带螺纹的活接头螺母。

4.9.2 垫片的安装设计应有径向方向的限位，可防止垫片过度受压。装配时，所有的垫片接触面应不含有重油、油脂和密封剂等。

4.9.3 适用温度为 -29 ℃ ~ 540 ℃ 的阀门，除订货合同另有要求外，垫片应采用柔性石墨不锈钢金属缠绕式垫片，不锈钢带应是 18Cr-8Ni 或 18Cr-8Ni-Mo 系列材料。

4.9.4 阀体与阀盖连接螺栓的数量不少于 4 个，可采用双头螺柱或螺栓连接，双头螺柱应符合 GB/T 898 的规定，螺栓为带凸台的六角头螺栓。允许使用的最小螺栓规格为 M10。螺纹的基本尺寸按 GB/T 196 规定，公差按 GB/T 197 规定。

4.9.5 阀体与阀盖连接螺柱或螺栓的最小截面积要求见式(2)； $A_b$  值是对阀体与阀盖连接螺柱或螺栓的最小截面积要求，制造厂应根据压缩垫片所必要的力和使用条件等因素考虑增加螺栓截面积。

$$p_c \times \frac{A_g}{A_b} \leq 65.26 \times S_b \leq 9\,000 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$S_b$ ——螺栓在 38 ℃ 时的许用应力，单位为兆帕 (MPa) (当许用应力大于 138 MPa 时，取 138 MPa)；

$A_g$ ——由垫片的有效周边所限定的面积,用与  $A_b$  相同的单位;

$A_b$ ——螺栓总抗拉应力有效面积,用与  $A_g$  相同的单位;

$p_c$ ——阀门的公称压力用磅级的标识数,如 PN140 时为 800。

4.9.6 阀体与阀盖螺纹连接的,螺纹的最小剪切面积要求见式(3)。 $A_g$  值是对承压连接件(包括阀体与阀盖连接)螺纹面积的最低要求,未包括螺纹连接所承受的管道机械载荷。制造厂应根据压缩垫片所必要的力和使用条件等因素考虑增加螺纹剪切面积。

$$p_c \times \frac{A_g}{A_b} \leq 4\ 200 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$A_g$ ——由垫片的有效周边所限定的面积,用与  $A_b$  相同的单位;

$A_b$ ——总有效螺纹剪切面积,用与  $A_g$  相同的单位;

$p_c$ ——阀门的公称压力用磅级的标识数,如 PN140 时为 800。

4.9.7 阀体与阀盖采用全焊缝结构焊接连接的阀门,焊缝焊接应不少于 2 层。焊接应符合 GB 150 的相关要求,并应根据材料特性做相应的热处理。

4.10 启闭件

4.10.1 密封面

启闭件的密封面可以在启闭件上直接加工或在表面堆焊合金材料,堆焊层在精加工后的厚度应不少于 1 mm。

4.10.2 闸阀的启闭件

4.10.2.1 闸板应为楔式单闸板结构。设计时应保证阀门全开时闸板不遮挡通道。闸板外表面不应有锐角,以防止闸板与阀座间的刮伤或划伤。

4.10.2.2 闸板的顶部应有槽口可与阀杆头部连接,闸板应有全行程比较精确导向结构保证闸板进入两个阀座之间;并可以防止闸板的转动。

4.10.2.3 在设计时应考虑闸板密封副的宽度,闸板密封面中心应高于阀体密封面中心,当密封副磨损时,闸板关闭位置下降,闸板与阀体密封面仍应完全吻合,闸板磨损行程示意图 7,闸板的最小磨损余量按表 6 的规定。

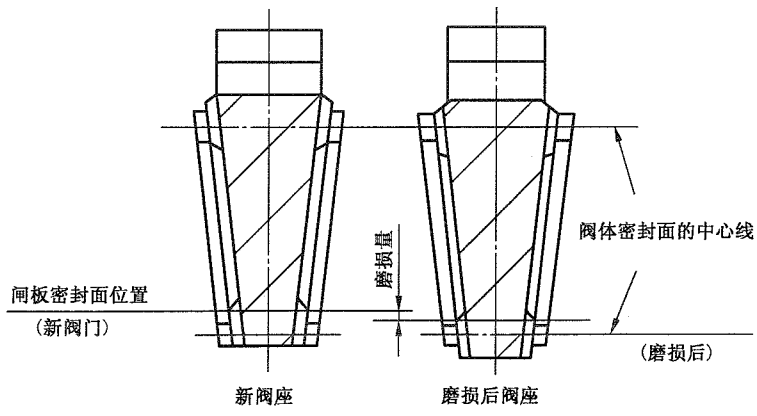


图 7 闸板磨损行程示意图

表6 闸板最小磨损余量

单位为毫米

公称尺寸 DN	最小磨损余量
8~20	1.0
25~32	1.5
40~65	2.0
80~100	3.0

## 4.10.3 截止阀的启闭件

4.10.3.1 截止阀的阀瓣与阀杆应设计成非一体的结构,阀瓣应是圆锥形或平面的。

4.10.3.2 截止阀装配后,阀瓣与阀杆应保证在介质流动或振动时,阀瓣不会从阀杆上脱落;阀瓣与阀杆的连接应使阀瓣与阀座可灵活对中。

## 4.10.4 止回阀的启闭件

4.10.4.1 止回阀的阀瓣应是升降式的结构。

4.10.4.2 阀瓣在升降行程范围都应有足够的导向面;并且在阀瓣行程的顶部有阻尼。

## 4.11 阀杆

4.11.1 阀杆一般应设计成上螺纹结构。当订货合同另有要求时,公称压力 PN140、公称尺寸不大于 DN65 的闸阀和截止阀,可以设计成下螺纹结构。

4.11.2 阀杆应为整体材料,不允许采用拼接焊等方式。

4.11.3 与填料接触的部分的阀杆的最小直径应符合表7的规定。该值不是设计最小值,制造厂应根据阀杆材料、操作和使用条件确定需要的阀杆直径。与填料接触的部分,表面粗糙度应不超过  $Ra0.8 \mu\text{m}$ 。

表7 阀杆最小直径

单位为毫米

公称尺寸 DN	PN20、PN50、PN100、PN140 的闸阀和截止阀	PN250	
		闸阀	截止阀
8、10	7.0	10.0	10.0
15	8.5	10.0	10.0
20	9.5	11.0	11.0
25	11.0	14.0	14.0
32	12.5	15.5	15.5
40	14.0	15.5	15.5
50	15.5	16.5	16.5
65	17.5	19.0	—
80	19.0	25.0	—
100	22.0	28.5	—

4.11.4 阀杆应设计有上密封结构,在阀杆上有一个圆锥或球形凸台面,当关闭件处于全开位置时,此凸台面与阀盖上密封实现密封。

4.11.5 阀杆与阀杆螺母的螺纹应为梯形螺纹,其尺寸应符合 ASME 1.5、ASME 1.8 或 GB/T 5796.1~GB/T 5796.4 要求。梯形螺纹外径比表 6 规定的阀杆直径减小不应超过 1.5 mm。

4.11.6 阀杆与闸板或阀芯应连接可靠,在使用过程中不得发生脱节的现象。上螺纹阀杆的闸阀,阀杆应有一个 T 形头,T 形头与阀杆为整体材料制成,阀杆与闸板连接处应能防止阀杆旋转及阀杆与闸板脱离;下螺纹阀杆的闸阀和所有截止阀的阀杆都应有一个圆柱形台阶,并与阀杆为整体材料制成。

4.11.7 对于楔式闸阀,若发生闸板卡死事故时,阀杆的损坏应出现在闸阀承压区域之外。闸阀承压区域之内的阀杆与闸板的连接头、阀杆各部分的强度都应大于螺纹根部的强度。

4.11.8 截止阀的阀杆与阀芯的连接处应回转灵活、可以调心,保证阀杆在阀瓣上的推力是圆周状的。阀芯与阀杆的连接应可靠,在使用过程中和管道振动时不会松动脱落。

#### 4.12 阀杆螺母或阀杆衬套

4.12.1 阀杆螺母或下阀杆内螺母应用梯形螺纹,其尺寸应符合 ASME 1.5、ASME 1.8 或 GB/T 5796.1~GB/T 5796.4 规定。

4.12.2 截止阀的阀杆螺母应用螺纹或其他方式安装固定在支架上并锁定。

#### 4.13 填料、填料函和填料压盖

4.13.1 填料函的最小深度按表 8 的规定。

表 8 填料函最小深度

单位为毫米

公称尺寸 DN	PN20、PN50、PN100、PN140	PN250
8、10	12	22
15	15	22
20	15	25
25	25	30
32	25	38
40	28	38
50	28	38
65	31	44
80	38	47
100	44	50

4.13.2 填料函的表面粗糙度应不超过  $Ra3.2 \mu\text{m}$ ,填料函底部应是平面的。

4.13.3 应使用填料压套压缩填料,单独的压套外端应有一个大于填料函孔的凸缘,以防止压套掉进填料函孔中。填料压套可以是单独自动对中的零件或与填料压盖一体的,不允许使用开口螺栓孔的填料压盖。

#### 4.14 填料的压紧

4.14.1 对于上螺纹阀杆的阀门,填料和填料压盖应用穿过填料压盖法兰两个孔的螺栓压紧。

- 4.14.2 压紧填料压盖的螺栓可以是活节螺栓、带头螺栓、双头螺柱,用六角螺母拧紧。
- 4.14.3 不允许使用角焊连接件或螺柱焊接将闸阀或截止阀的填料压板固定在阀盖或支架上。
- 4.14.4 下螺纹阀杆的填料的压紧应通过直接拧到阀盖上的填料螺母压紧,或用 4.13.1~4.13.2 所述形式的填料压板和栓接。

#### 4.15 手轮

- 4.15.1 闸阀和截止阀应配直接操作的手轮,顺时针旋转手轮为关闭阀门。
- 4.15.2 手轮为轮辐和轮缘结构,应具有足够的尺寸易于关闭。在轮缘上应有明显的指示关闭方向的箭头和“关”字,或开、关双向箭头及“开”、“关”两字。
- 4.15.3 应用带螺纹的手轮螺母将手轮固定在阀杆或阀杆螺母上。

### 5 材料

5.1 阀体、阀盖和阀门内件(阀座、闸板、阀瓣等)材料按 GB/T 12228、GB/T12229、GB/T 12230 规定制成。材料的压力-温度额定值应符合本标准的规定。主要零件材料可按表 9 或 JB/T 5300 的规定,或按订货合同要求。

表 9 典型内件及阀盖连接螺栓/螺母材料

阀体材料	阀门内件材料	连接螺栓/螺母材料
25Mn	13Cr	35CrMo <sub>0</sub> /35#
0Cr18Ni9	0Cr18Ni9	0Cr18Ni9/0Cr18Ni9
0Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2/0Cr17Ni12Mo2
1Cr5Mo	13Cr	35CrMoV/20CrMo
15CrMo	13Cr	35CrMoV/20CrMo
12Cr2Mo1	13Cr	35CrMoV/20CrMo
00Cr19Ni10	0Cr18Ni9	0Cr18Ni9/0Cr18Ni9
00Cr17Ni14Mo2	0Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2/0Cr17Ni12Mo2

- 5.2 阀杆应采用不锈钢或耐热钢的材料制成,材料按 GB/T 1220、GB/T 1221 规定,材料应进行相应的热处理。
- 5.3 阀杆螺母应采用具有高度耐磨、耐腐蚀和最低熔点为 945 °C 的材料制成。
- 5.4 手轮应采用碳钢、可锻铸铁或球墨铸铁制成,不允许使用灰铸铁。
- 5.5 填料不允许使用单根的石墨绳卷制成。

### 6 试验方法和检验规则

#### 6.1 试验方法

##### 6.1.1 阀门的压力试验

按 GB/T 26480 的规定。



### 6.1.2 波纹管阀门的试验

按附录 B 的规定。

### 6.1.3 壳体壁厚测量

用测厚仪或专用卡尺测量阀体流道、中腔及阀盖部位的壁厚。

### 6.1.4 阀杆直径测量

用游标卡尺测量与填料接触区域的阀杆直径及阀杆梯形螺纹外径。

### 6.1.5 阀杆硬度测量

用硬度计在阀杆两端部位测量,测量三点取平均值。

### 6.1.6 密封面硬度测量

用硬度计在闸板的两个密封面上的中心区域,各测量三点取平均值。

### 6.1.7 闸板磨损余量测量

闸阀关闭达到密封状态,测量阀体通道内下端部位闸板密封面超出阀座密封面的高度。

### 6.1.8 关闭件组合拉力试验

将楔式闸板、阀杆和阀杆螺母组合到一起,用专用夹具连接闸板中心、并用专用工装安装到阀杆螺母上(拉伸时,仅阀杆螺母的支撑面受力类似闸阀的安装使用状态),用拉伸试验机夹紧两个工装夹具拉伸,直至拉断破坏。

### 6.1.9 材质成分分析

在阀体、阀盖和闸板的本体材料上用光谱法或化学法试验。

### 6.1.10 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。

### 6.1.11 阀体标志检查

目测阀体表面铸造或打印标记内容。

### 6.1.12 铭牌内容检查

目测阀门铭牌上打印标记内容。

## 6.2 检验规则

### 6.2.1 出厂检验

阀门须逐台进行出厂检验和试验,合格后方可出厂。

### 6.2.2 检验项目

检验项目、技术要求和检验方法按表 10 的规定。

表 10 阀门检验项目、技术要求和检验方法

序号	检验项目	检验类别		技术要求	检验和试验方法
		出厂检验	型式试验		
1	阀门外观质量检查	√	√	符合 GB/T 26480	按 GB/T 26480
2	壳体试验	√	√	符合 GB/T 26480	按 GB/T 26480
3	高压密封试验	√	√	符合 GB/T 26480	按 GB/T 26480
4	低压密封试验	√	√	符合 GB/T 26480	按 GB/T 26480
5	上密封试验 <sup>a</sup>	√	√	符合 GB/T 26480	按 GB/T 26480
6	阀体、阀盖最小壁厚	—	√	符合 4.5	按 6.1.3
7	阀杆直径	—	√	符合 4.11.3	用游标卡尺等量具
8	承压件材料 <sup>b</sup>	—	√	符合 5.1	按 6.1.8
9	标志	√	√	符合第 7 章	按 6.1.10 和 6.1.11
<sup>a</sup> 止回阀无上密封试验要求。 <sup>b</sup> 主要承压件材料的化学成分、力学性能等要求可通过检查制造厂的材质报告等资料。					

### 6.2.3 型式检验

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

- a) 新产品试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后恢复生产时。

6.2.3.2 有下列情况之一时,应抽样进行型式试验:

- a) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应进行周期性检验;
- b) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

### 6.2.4 抽样方法

6.2.4.1 抽样可以在生产线的终端经检验合格的产品中随机抽取,也可以在产品成品库中随机抽取,或者已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。每一规格供抽样的最少基数为 5 台,抽取其中 1 台。到用户抽样时,供抽样的最少基数不受限制。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 个典型规格进行检验。

6.2.4.2 型式检验的全部检验项目都应符合表 12 中技术要求的规定。

## 7 标志

### 7.1 标志的内容

阀门应按 GB/T 12220 的规定进行标记,并应符合 7.2 和 7.3 的规定。

### 7.2 阀体和阀盖上的标志

7.2.1 在阀体上须注有下列的永久标记:

- 制造厂名或商标标志;

- 阀体材料或代号；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸或管道名义直径数；
- 锻打批号或熔炼炉号；
- 产品的生产系列编号。

7.2.2 在阀盖上须注有下列的永久标记：

- 阀盖材料；
- 锻打批号或熔炼炉号。

7.3 铭牌上的标志

在阀门的铭牌上应有如下的内容：

- 制造厂名；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸或管道名义直径数；
- 产品的生产系列编号；
- 在 38 °C 时的最大工作压力；
- 最高允许使用温度和对应的最大允许工作压力；
- 材料(阀体、闸板、密封副等)；
- 依据标准号。

7.4 单流向阀的标志

设计制造为单流向时,应在阀体上标注允许流向的永久标记,或用一个独立的流向铭牌牢固地钉到阀体与管道连接的法兰上。

8 包装和储运

8.1 除奥氏体不锈钢和高合金耐腐蚀不锈钢的阀门外,其他阀门的表面均应有防腐蚀、防锈蚀的表面处理;流道表面、螺纹连接端的螺纹应当涂以容易去除的防锈油脂。

8.2 应用木质材料、木质合成材料、塑料或金属材料的封盖,对阀门的连接管道的端口进行保护,封盖的形状应该是带凸耳边的。

## 附录 A

(规范性附录)

## 公称压力 PN250 阀门的压力-温度额定值

公称压力 PN250 阀门的压力-温度额定值按表 A.1 的规定。

表 A.1 公称压力 PN250 阀门的压力-温度额定值

工作温度 <sup>a</sup> ℃	材 料						
	25Mn <sup>b</sup>	0Cr18Ni9	0Cr17Ni12Mo2	1Cr5Mo	15CrMo <sup>c</sup>	12Cr2Mo1	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2
	最高允许工作压力/MPa						
-29~38	25.55	24.83	24.83	25.86	25.86	25.86	20.69
93.5	23.28	20.69	21.34	25.69	25.86	25.86	17.45
149	22.62	18.62	19.28	24.69	24.90	25.10	15.66
204.5	21.86	17.14	17.72	24.34	23.90	24.34	14.24
260	20.66	16.07	16.48	22.93	22.93	22.93	13.17
315.5	18.86	15.07	15.55	20.86	20.86	20.86	12.41
343.5	18.52	14.83	15.31	20.28	20.28	20.28	12.07
371	18.38	14.66	14.97	19.59	19.59	19.59	11.83
399	17.38	14.31	14.72	18.21	18.34	18.34	11.59
426.5	14.21	13.90	14.55	17.52	17.52	17.52	11.34
454.5	9.24	13.66	14.41	16.66	16.79	16.79	11.10
482	5.93	13.41	14.31	12.76	15.48	15.48	—
510	3.55	13.17	13.31	9.45	11.00	13.00	—
538	1.79	11.07	12.07	6.86	7.45	9.00	—
565.5	—	10.66	11.86	4.97	4.97	6.03	—
593.5	—	8.86	10.52	3.41	3.31	3.79	—
621	—	6.86	8.17	2.14	2.14	2.38	—
649	—	5.31	6.38	1.17	1.31	1.41	—
676.5	—	3.90	5.07	—	—	—	—
704.5	—	2.97	4.03	—	—	—	—
732.0	—	2.14	3.31	—	—	—	—
760.0	—	1.66	2.62	—	—	—	—
788.0	—	1.17	2	—	—	—	—
815.5	—	0.93	1.41	—	—	—	—

<sup>a</sup> 对于表中列出的允许在低温下工作的材料,在低于-29℃的任何温度下工作的压力额定值不得大于表中列出的-29℃~38℃的额定值。

<sup>b</sup> 允许但不推荐在高于425℃时长期使用。

<sup>c</sup> 允许但不推荐在高于595℃时长期使用。

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**波纹管阀杆密封阀门的要求**

**B.1 范围**

本附录规定了波纹管阀杆密封的闸阀和截止阀的设计、材料、装配、试验和检验要求。适用于公称尺寸 DN15~DN100 的闸阀和截止阀。

**B.2 设计和结构**

**B.2.1** 波纹管应能承受阀门工作时的压力载荷,应能承受阀门 38℃ 时的最大允许工作压力。

**B.2.2** 波纹管阀杆密封的阀门,应设计为符合阀门 38℃ 时压力-温度额定值,并具有可承受 38℃ 时最大允许工作压力值的 1.5 倍的压力试验,且具有满足波纹管操作循环寿命的要求。

**B.2.3** 波纹管的压力-温度值应被限制,其值小于阀门壳体的规定,制造厂应在铭牌上予以明确的标示。波纹管阀杆密封的阀门限用温度应低于波纹管材料蠕变范围的工况。

**B.2.4** 具有波纹管阀杆密封结构的阀门,不能取消阀杆上密封和填料的结构。填料应正确和有效的安装,以防止当波纹管阀杆密封损坏时,能起到密封阀杆的作用。

**B.2.5** 波纹管的一端应采用焊接的方式连接在闸阀的阀杆上,或连接在截止阀阀瓣盖等零件上。波纹管的另一端应焊接在阀盖或阀体与阀盖的密封环上。当需要较大的阀杆行程时,可以将几个波纹管焊接串联起来。

**B.2.6** 波纹管阀杆密封阀门的阀杆应设置有可靠的防止阀杆旋转的机构,以避免对波纹管有扭矩载荷。

**B.2.7** 波纹管连接组件在装配到阀体、阀盖内后,波纹管不会弯曲与阀体、阀盖、阀杆摩擦接触。

**B.2.8** 波纹管阀杆密封的阀门,阀杆和闸板的连接应为扣紧式或适合阀瓣沟槽的 T 形头端,阀杆应为整体结构,不允许采用两件或多件拼焊等方式的结构。

**B.3 波纹管的阀盖或阀体的加长体**

**B.3.1** 包覆波纹管的阀盖或阀体的加长部分,其最小壁厚应符合表 2 或表 3 规定的壁厚中的较大值,内径按加长部分实际内径的三分之二。如果选定的加长部分材料的压力-温度额定值小于阀体材料的压力-温度额定值时,应在结合整个材料温度范围的情况下,增加此部分的最小壁厚,以使其承压性能不小于阀体材料的压力-温度额定值。

**B.3.2** 包覆波纹管的阀盖或阀体加长部分应是一体的、螺纹连接后密封焊或直接采用焊接连接。直接焊接到阀盖或阀体上的加长部分应采用对接焊,焊接应符合 GB 150 的规定,并根据材料的性质,进行相应的热处理。

**B.4 疲劳寿命型式试验**

**B.4.1** 波纹管的每种典型设计及连接方式(包括连接焊),应进行疲劳寿命型式试验;波纹管组件设计上的变更(如:波纹管的材料、波纹管的厚度、褶数、焊接几何形状、焊接程序),则应进行一次全新的疲劳

寿命的型式试验。

**B.4.2** 设计制造波纹管阀门,应使其不超过已通过型式试验验证合格的伸长比和压缩比。如果其褶皱数发生了变化(整个波纹管高度增加或减少)、所安装的波纹管其压缩和伸长的行程比小于或等于已通过评定合格的波纹管的行程比,则不需要再进行循环寿命的型式试验。行程比的计算公式按式(B.1)和式(B.2):

$$R_c = \frac{h_f - h_e}{h_f} \dots\dots\dots (B.1)$$

$$R_e = \frac{h_e - h_f}{h_f} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$R_c$  —— 波纹管的压缩比;

$R_e$  —— 波纹管的伸长比;

$h_f$  —— 自由状态时的波纹管的高度;

$h_e$  —— 安装后受压时的波纹管的高度;

$h_e$  —— 安装后伸长时的波纹管的高度。

## B.5 材料

**B.5.1** 波纹管可使用奥氏体不锈钢等材料或其他合金材料,材料应符合相关标准的要求。

**B.5.2** 与波纹管端组焊的焊缝应避免有焊后热处理的要求。

**B.5.3** 除非订货合同另有规定,波纹管应为多层结构;波纹管可以是无缝结构,也可以是纵向对焊结构;不允许对波纹管进行补焊。

**B.5.4** 波纹管的包装和运输应能保证波纹管在装配前受损、受潮等现象。

## B.6 试验和检验

**B.6.1** 每个波纹管或波纹管组件在装配前,应在标准大气压和常温下,用灵敏度  $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{mm}^3/\text{s}$  氦质谱仪进行泄漏试验,或采用其他能证明具有相同泄漏检测灵敏度的方法,试验结果应无可检测到的泄漏。

**B.6.2** 波纹管制造厂要考虑到波纹管在压力试验期间失效的各种后果,波纹管阀杆密封阀门在压力试验时,应不安装阀杆填料或松开阀杆填料压紧螺栓使填料不会密封阀杆。波纹管密封的阀门不进行上密封试验。

**B.6.3** 用水介质进行奥氏体不锈钢波纹管阀门的压力试验时,水介质的氯离子的含量应不超过  $100 \times 10^{-6}$ 。

## B.7 波纹管阀门的型式试验

### B.7.1 试验项目

试验包括常温试验和高温试验。常温试验压力是  $38 \text{ }^\circ\text{C}$  时阀门最大允许工作压力,高温试验压力是  $425 \text{ }^\circ\text{C}$  时阀门最大允许工作压力,或波纹管最高允许工作温度时的最大工作压力。

### B.7.2 试验数量

评定合格的条件是分别对 3 个具有相同设计和材料的波纹管组件进行常温和高温型式试验,从正

常生产的一个批次的波纹管组件中选定 6 个,所有的试验都应通过。

**B.7.3 试验程序**

**B.7.3.1** 待试验的波纹管组件样品应洁净。

**B.7.3.2** 测量每个波纹管在未受约束时的高度,随着试验记录下受压和拉伸时的长度,计算出被受压和拉伸的比率。

**B.7.3.3** 应用液体渗透无损检查每个波纹管组件的焊缝,应无任何开裂和焊接缺陷存在。

**B.7.3.4** 应用灵敏度不低于  $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{mm}^3/\text{s}$  氦质谱仪检查每个波纹管组件,试验结果应无可检测到的泄漏。

**B.7.4 压力试验**

将波纹管固定在与阀门全开位置对应的拉伸长度位置,试验压力为 38 °C 时阀门最大允许工作压力的 1.5 倍,试验压力作用于试验波纹管同一方向(波纹管的内部或外侧),试验压力的最短持续时间 5 min,在试验期间应无可见渗漏。

**B.7.5 循环试验**

**B.7.5.1** 将波纹管安装在设计确定的阀门内(阀门不装填料),或一个模拟的试验夹具中,试验能使波纹管得到最大的伸长和压缩。

**B.7.5.2** 试验启闭循环的频率不超过每秒 1 次。一个完整的循环是波纹管从设计压缩位置到设计的伸展位置,然后回到压缩位置,相当于阀门的开启-关闭-开启位置。

**B.7.5.3** 室温循环试验在室温下进行,波纹管应承受 38 °C 时阀门最大允许工作压力的试验压力;高温循环试验应在 425 °C 或波纹管组件最高允许工作温度两者中较高的温度下进行,波纹管应承受试验温度所对应的允许工作压力的试验压力。高温试验可以是液体或气体,由制造厂选择。

**B.7.5.4** 每个波纹管组件按 JB/T 8858、JB/T 8859 的要求进行寿命试验。最低循环次数要求按表 B.1 的要求。

表 B.1 波纹管组件最少循环次数

阀门的公称压力	最少循环次数/次	
	闸阀	截止阀
≤PN140	2 000	5 000
>PN140	2 000	2 000

**B.7.5.5 试验后的检查**

循环试验后,重复进行液体渗透检查,在液体渗透检查后,再进行下列的试验:

- a) 在受压大于 0.6 MPa 气体压力下,将波纹管组件浸在水中 5 min,检查有无渗漏;
- b) 用灵敏度不低于  $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{mm}^3/\text{s}$  氦质谱仪检查每个波纹管组件,试验结果应无可检测到的泄漏。

**B.8 标记**

波纹管材料应标记在阀门的铭牌上,波纹管组件应有材料标记。

附录 C  
(资料性附录)  
对接焊端部尺寸

对接焊阀门连接端尺寸见图 C.1 和表 C.1。

单位为毫米

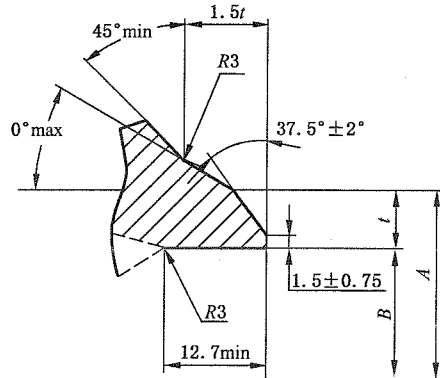


图 C.1 适用于焊接管壁厚( $t$ )为 4.8 mm~17.1 mm 对焊端

表 C.1 尺寸表

单位为毫米

公称尺寸 DN	管道编号	外径 A	内径 B	壁厚 $t$
15	160	21	11.8	4.8
20	160	27	15.6	5.6
25	160	33	20.7	6.4
32	80	42	32.5	4.9
	160		29.5	6.4
40	80	48	38.1	5.1
	160		34.0	7.1
50	80	60	49.3	5.5
	160		42.9	8.7
65	40	73	63	5.15
	80		59	7
	160		54	9.55
80	40	89	78	5.54
	80		74	7.6
	160		67	11.15
100	40	114	102	6
	80		97	8.55
	120		92	11.15
	160		87	13.5



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
石油和天然气工业用钢制闸阀、截止阀和  
止回阀(≤DN100)  
GB/T 28776—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

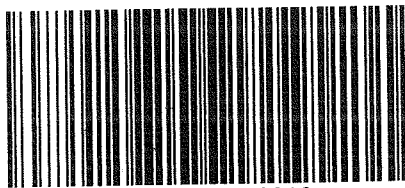
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 45 千字  
2013年3月第一版 2013年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-46215 定价 27.00 元



GB/T 28776-2012

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107