

# 中华人民共和国国家标准

GB 26640—2011

## 阀门壳体最小壁厚尺寸要求规范

Specification for minimal thickness of the shell of valves

2011-06-16 发布

2012-09-01 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

## 前 言

本标准中“2 规范性引用文件”、“3.1.2 最小壁厚的计算”、“3.1.5 中间压力额定值的螺纹连接端或焊接连接端钢制阀门”、“4.3 铁制阀门最小壁厚计算”及“附录 A 钢制阀门公称尺寸和阀体端部基本内径的关系”为推荐性内容,其余为强制性内容。

本标准的表 1 数据来源于 ASME B 16. 34-2004 表 3-A,原 ASME B 16. 34-2004 表 3-A 中没有的数值按插值法算出。

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/TC 188)归口。

本标准起草单位:上海高科阀门制造有限公司、安徽省白湖阀门厂有限责任公司、合肥通用机械研究院、江苏神通阀门有限公司、武汉锅炉集团阀门有限责任公司、上海良工阀门厂有限公司。

本标准主要起草人:杨恒、金成波、陈江山、高秉申、张逸芳、冯燕、毛剑韵。

## 阀门壳体最小壁厚尺寸要求规范

### 1 范围

本标准规定了球阀、蝶阀、闸阀、截止阀、止回阀、旋塞阀及隔膜阀等铁制和钢制阀门的壁厚要求。本标准适用于阀门的参数范围为：

- a) 公称压力 PN 10~PN 760 的钢制阀门,公称压力 PN 760 仅适用于焊接端阀门;
- b) 公称尺寸不大于 DN 1 250 的法兰连接、对夹连接和对焊连接端钢制阀门;
- c) 公称尺寸不大于 DN 100 的承插焊接端和螺纹连接端钢制阀门;
- d) 公称压力 PN 1.0~PN 25 的铁制阀门;
- e) 公称尺寸不大于 DN 3 000 的铁制阀门。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 12224—2005 钢制阀门 一般要求(ASTM B16.34a;1998,NEQ)

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管(GB/T 14976—2002,ASTM A269;2000,NEQ)

### 3 钢制阀门最小壁厚

#### 3.1 一般要求

##### 3.1.1 查表确定最小壁厚

钢制阀门阀体壁厚  $t_m$  应不小于表 1 的规定。但 3.1.3~3.1.6 和 3.1.8,以及 GB/T 12224—2005 中 6.2 和 6.7 规定的端部尺寸所指的情况除外。

使用表 1 时,所列数值中间的值可以用线性插入法求得。

不加衬里的阀体壁厚从接触流体的内表面量起。最小壁厚不应包括衬垫、镶衬或衬套的厚度。

##### 3.1.2 最小壁厚的计算

壁厚数值不能从表 1 查得,可通过式(1)计算求得。表 1 的最小壁厚数值比用式(1)计算的数值大。

$$t_m = \frac{1.5P_c d}{nS - 1.2P_c} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$t_m$ ——计算壳体壁厚,单位为毫米(mm);

$P_c$ ——数值为 0.1 倍的公称压力,单位为兆帕(MPa);

$d$ ——阀体端部内径尺寸,按附录 A 的规定,单位为毫米(mm);

$n$ ——系数,当  $P_c \leq 2.5$  MPa 时, $n=3.8$ ;当  $P_c > 2.5$  MPa 时, $n=4.8$ ;

$S$ ——应力系数, $S=48.3$  MPa。

式(1)不适用于公称压力大于 PN 760 的阀门。

表 1 中的实际数值比用式(1)得出的数值约厚 3 mm~5 mm。因为考虑装配应力、阀门启闭应力、非圆形状和应力集中需增加附加厚度。因此在计算的厚度数值上,制造商应增加一定的厚度余量,确保阀门满足强度要求。

表 1 阀门壳体最小壁厚  $t_m$ 

单位为毫米

内径 $d$	公称压力 PN												
	16		25	40		63	100			160			
		20			50			110	150		260	420	760
3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.8	2.8	2.8	2.8	3.1	3.6	4.9
6	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.8	3.0	3	3.1	3.1	3.5	4.2	6.5
9	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.2	3.2	3.4	3.4	3.8	4.9	8
12	2.9	2.9	2.9	3.0	3	3.1	3.3	3.4	3.7	3.7	4.2	5.6	9.6
15	3.1	3.1	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6	3.6	4.2	4.3	4.8	6.6	12
18	3.3	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.7	4.8	5.3	7.7	14.3
21	3.5	3.5	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1	4.2	5.2	5.3	5.9	8.7	16.7
24	3.7	3.7	3.8	3.9	4	4.1	4.3	4.4	5.7	5.8	6.4	9.7	19
27	3.8	3.9	4.0	4.2	4.3	4.4	4.7	4.8	6.3	6.4	7.2	11.1	22.2
31	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	5.0	5.1	6.6	6.7	8.1	12.8	26.1
35	4.5	4.6	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4	5.4	6.9	7.1	9	14.5	30
40	4.8	4.9	5.0	5.3	5.5	5.5	5.7	5.7	7.2	7.4	9.9	16.2	33.9
45	5.1	5.2	5.3	5.7	5.9	5.9	6.0	6	7.5	7.8	10.8	17.9	37.9
50	5.4	5.5	5.6	6.0	6.3	6.3	6.3	6.3	7.8	8.2	11.8	19.6	41.8
55	5.5	5.6	5.8	6.2	6.5	6.5	6.3	6.3	8.3	8.7	12.7	21.3	45.7
60	5.6	5.7	5.9	6.3	6.6	6.6	6.6	6.6	8.8	9.2	13.6	23	49.6
65	5.7	5.8	6.0	6.5	6.8	6.8	6.9	6.9	9.3	9.8	14.5	24.7	53.6
70	5.8	5.9	6.1	6.6	6.9	7.0	7.2	7.3	9.9	10.4	15.5	26.4	57.5
75	5.9	6	6.2	6.7	7.1	7.2	7.5	7.6	10.4	10.9	16.4	28.1	61.4
80	6.0	6.1	6.3	6.8	7.2	7.4	7.9	8	10.9	11.5	17.3	29.8	65.3
85	6.0	6.2	6.4	7.0	7.4	7.6	8.2	8.3	11.4	12.0	18.2	31.5	69.3
90	6.1	6.3	6.5	7.1	7.5	7.7	8.4	8.6	11.9	12.6	19.1	33.2	73.2
95	6.2	6.4	6.6	7.3	7.7	8.0	8.8	9	12.5	13.2	20.1	34.9	77.1
100	6.3	6.5	6.7	7.4	7.8	8.1	9.1	9.3	13	13.7	21	36.6	81
110	6.3	6.5	6.8	7.5	8	8.4	9.7	10	14	14.8	22.8	40	88.9
120	6.5	6.7	7.0	7.8	8.3	8.8	10.3	10.7	15.1	16.0	24.7	43.4	96.7
130	6.5	6.8	7.1	8.1	8.7	9.3	11.0	11.4	16.1	17.0	26.5	46.9	104.6
140	6.7	7	7.3	8.3	9	9.7	11.5	12	17.2	18.2	28.4	50.3	112.4
150	6.8	7.1	7.5	8.6	9.3	10.0	12.1	12.7	18.2	19.3	30.2	53.7	120.3
160	7.0	7.3	7.7	8.9	9.7	10.5	12.8	13.4	19.3	20.5	32	57.1	128.1
170	7.2	7.5	7.9	9.2	10	10.9	13.4	14.1	20.3	21.5	33.9	60.5	136

表 1 (续)

单位为毫米

内径 <i>d</i>	公称压力 PN												
	16		25	40		63	100			160			
		20			50			110	150		260	420	760
180	7.2	7.6	8.1	9.4	10.3	11.3	14.0	14.7	21.3	22.6	35.7	63.9	143.8
190	7.4	7.8	8.3	9.7	10.7	11.7	14.6	15.4	22.4	23.8	37.6	67.3	151.7
200	7.6	8	8.5	10.0	11	12.1	15.3	16.1	23.4	24.9	39.4	70.7	159.5
210	7.7	8.1	8.6	10.2	11.3	12.5	15.9	16.8	24.5	26.0	41.3	74.1	167.4
220	7.8	8.3	8.9	10.6	11.7	12.9	16.5	17.4	25.5	27.1	43.1	77.5	175.2
230	7.9	8.4	9.0	10.8	12	13.3	17.1	18.1	26.6	28.3	45	80.9	183.1
240	8.1	8.6	9.2	11.1	12.3	13.7	17.7	18.8	27.6	29.3	46.8	84.4	190.9
250	8.3	8.8	9.5	11.4	12.7	14.2	18.4	19.5	28.7	30.5	48.6	87.8	198.8
260	8.4	8.9	9.6	11.6	13	14.6	19.0	20.2	29.7	31.6	50.5	91.2	206.6
270	8.5	9.1	9.8	11.9	13.3	14.9	19.6	20.8	30.8	32.8	52.3	94.6	214.5
280	8.7	9.3	10.0	12.2	13.7	15.4	20.2	21.5	31.8	33.8	54.2	98	222.3
290	8.8	9.4	10.2	12.5	14	15.8	20.8	22.2	32.8	34.9	56	101.4	230.2
300	9.0	9.6	10.4	12.7	14.3	16.2	21.5	22.9	33.9	36.1	57.9	104.8	238
310	9.1	9.8	10.6	13.1	14.7	16.6	22.0	23.5	34.9	37.2	59.7	108.2	245.9
320	9.2	9.9	10.8	13.3	15	17.0	22.7	24.2	36	38.3	61.6	111.6	253.7
330	9.4	10.1	11.0	13.6	15.3	17.4	23.3	24.9	37	39.4	63.4	115	261.6
340	9.5	10.2	11.1	13.9	15.7	17.8	24.0	25.6	38.1	40.6	65.2	118.4	269.4
350	9.7	10.4	11.3	14.1	16	18.2	24.6	26.3	39.1	41.6	67.1	121.9	277.2
360	9.8	10.6	11.6	14.4	16.3	18.6	25.1	26.9	40.2	42.8	68.9	125.3	285.1
370	9.9	10.7	11.7	14.7	16.7	19.1	25.8	27.6	41.2	43.9	70.8	128.7	292.9
380	10.1	10.9	11.9	15.0	17	19.4	26.4	28.3	42.2	45.0	72.6	132.1	300.8
390	10.3	11.1	12.1	15.2	17.3	19.8	27.1	29	43.3	46.1	74.5	135.5	308.6
400	10.3	11.2	12.3	15.5	17.7	20.3	27.6	29.6	44.3	47.2	76.3	138.9	316.5
410	10.5	11.4	12.5	15.8	18	20.7	28.3	30.3	45.4	48.4	78.2	142.3	324.3
420	10.6	11.5	12.6	16.0	18.3	21.1	28.9	31	46.4	49.5	80	145.7	332.2
430	10.8	11.7	12.9	16.4	18.7	21.5	29.5	31.7	47.5	50.6	81.8	149.1	340
440	11.0	11.9	13.1	16.6	19	21.9	30.2	32.4	48.5	51.7	83.7	152.5	347.9
450	11.0	12	13.2	16.9	19.4	22.3	30.7	33	49.6	52.9	85.5	155.9	355.7
460	11.2	12.2	13.5	17.2	19.7	22.7	31.4	33.7	50.6	53.9	87.4	159.4	363.6
470	11.4	12.4	13.7	17.5	20	23.1	32.0	34.4	51.7	55.1	89.2	162.8	371.4
480	11.4	12.5	13.8	17.8	20.4	23.6	32.7	35.1	52.1	55.6	91.1	166.2	379.3

表 1 (续)

单位为毫米

内径 $d$	公称压力 PN												
	16		25	40		63	100			160			
		20			50			110	150		260	420	760
490	11.6	12.7	14.0	18.0	20.7	24.0	33.2	35.7	53.7	57.3	92.9	169.6	387.1
500	11.8	12.9	14.3	18.3	21	24.3	33.8	36.4	54.8	58.4	94.8	173	395
510	11.9	13	14.4	18.6	21.4	24.8	34.5	37.1	55.8	59.5	96.6	176.4	402.8
520	12.1	13.2	14.6	18.9	21.7	25.2	35.1	37.8	56.9	60.7	98.4	179.8	410.7
530	12.1	13.3	14.8	19.1	22	25.6	35.8	38.5	57.9	61.8	100.3	183.2	418.5
540	12.3	13.5	15.0	19.4	22.4	26.0	36.3	39.1	59	62.9	102.1	186.6	426.4
550	12.5	13.7	15.2	19.7	22.7	26.4	37.0	39.8	60	64.0	104	190	434.2
560	12.6	13.8	15.3	19.9	23	26.8	37.6	40.5	61.1	65.2	105.8	193.4	442.1
570	12.7	14	15.6	20.3	23.4	27.3	38.2	41.2	62.1	66.2	107.7	196.9	449.9
580	12.9	14.2	15.8	20.5	23.7	27.6	38.8	41.8	63.1	67.3	109.5	200.3	457.8
590	13.0	14.3	15.9	20.8	24	28.0	39.4	42.5	64.2	68.5	111.4	203.7	465.6
600	13.2	14.5	16.2	21.1	24.4	28.5	40.1	43.2	65.2	69.6	113.2	207.1	473.5
610	13.3	14.6	16.3	21.3	24.7	28.9	40.7	43.9	66.3	70.7	115	210.5	481.3
620	13.4	14.8	16.5	21.6	25	29.2	41.3	44.6	67.3	71.8	116.9	213.9	489.2
630	13.6	15	16.7	21.9	25.4	29.7	41.9	45.2	68.4	73.0	118.7	217.3	497
640	13.7	15.1	16.9	22.2	25.7	30.1	42.5	45.9	69.4	74.1	120.6	220.7	504.9
650	13.9	15.3	17.1	22.4	26	30.5	43.2	46.6	70.5	75.2	122.4	224.1	512.7
660	14.0	15.5	17.3	22.8	26.4	30.9	43.8	47.3	71.5	76.3	124.3	227.5	520.6
670	14.1	15.6	17.5	23.0	26.7	31.3	44.4	47.9	72.5	77.4	126.1	230.9	528.4
680	14.3	15.8	17.7	23.3	27	31.7	45.0	48.6	73.6	78.5	128	234.4	536.3
690	14.4	15.9	17.8	23.6	27.4	32.1	45.7	49.3	74.6	79.6	129.8	237.8	544.1
700	14.6	16.1	18.0	23.8	27.7	32.5	46.3	50	75.7	80.8	131.6	241.2	552
710	14.7	16.3	18.3	24.1	28	32.9	46.9	50.7	76.1	81.3	133.5	244.6	559.8
720	14.8	16.4	18.4	24.4	28.4	33.4	47.5	51.3	77.8	83.0	135.3	248	567.7
730	15.0	16.6	18.6	24.7	28.7	33.7	48.1	52	78.8	84.1	137.2	251.4	575.5
740	15.2	16.8	18.8	24.9	29	34.1	48.8	52.7	79.9	85.3	139	254.8	583.4
750	15.2	16.9	19.0	25.2	29.4	34.6	49.4	53.4	80.9	86.4	140.9	258.2	591.2
760	15.4	17.1	19.2	25.5	29.7	35.0	50.0	54	82	87.5	142.7	261.6	599
770	15.6	17.3	19.4	25.8	30.0	35.4	50.6	54.7	83.0	88.6	144.6	265.0	606.9
780	15.7	17.4	19.6	26.1	30.4	35.8	51.2	55.4	84.0	89.7	146.4	268.4	614.7
790	15.9	17.6	19.8	26.3	30.7	36.2	51.9	56.1	85.1	90.8	148.2	271.9	622.6

表 1 (续)

单位为毫米

内径 $d$	公称压力 PN												
	16		25	40		63	100			160			
		20			50			110	150		260	420	760
800	15.9	17.7	19.9	26.6	31.0	36.6	52.5	56.8	86.1	91.9	150.1	275.3	630.4
820	16.3	18.1	20.4	27.2	31.7	37.4	53.7	58.1	88.2	94.2	153.8	282.1	646.1
840	16.5	18.4	20.7	27.7	32.4	38.3	55.0	59.5	90.3	96.4	157.5	288.9	661.8
860	16.8	18.7	21.1	28.2	33.0	39.0	56.2	60.8	92.4	98.6	161.1	295.7	677.5
880	17.0	19.0	21.5	28.8	33.7	39.9	57.5	62.2	94.5	100.9	164.8	302.5	693.2
900	17.4	19.4	21.9	29.4	34.4	40.7	58.7	63.5	96.6	103.1	168.5	309.4	708.9
920	17.7	19.7	22.3	29.9	35.0	41.5	59.9	64.9	98.7	105.4	172.2	316.2	724.6
940	17.9	20.0	22.6	30.5	35.7	42.3	61.1	66.2	100.8	107.6	175.9	323.0	740.3
960	18.2	20.3	23.0	31.0	36.4	43.2	62.4	67.6	102.9	109.9	179.6	329.6	756.0
980	18.5	20.7	23.4	31.6	37.1	44.0	63.7	69.0	104.9	112.0	183.3	336.6	771.7
1 000	18.8	21.0	23.8	32.1	37.7	44.8	64.9	70.3	107.0	114.3	187.0	343.5	787.4
1 020	19.0	21.3	24.2	32.7	38.4	45.6	66.2	71.7	109.1	116.5	190.7	350.3	803.1
1 040	19.4	21.7	24.6	33.3	39.1	46.4	67.4	73.0	111.2	118.8	194.3	357.1	818.8
1 060	19.6	22.0	25.0	33.8	39.7	47.2	68.6	74.4	113.3	121.0	198.0	363.9	834.5
1 080	19.9	22.3	25.3	34.4	40.4	48.0	69.8	75.7	115.4	123.2	201.7	370.7	850.2
1 100	20.1	22.6	25.7	34.9	41.1	48.9	71.1	77.1	117.5	125.5	205.4	377.5	865.9
1 120	20.5	23.0	26.1	35.5	41.7	49.7	72.3	78.4	119.6	127.7	209.1	384.4	881.6
1 140	20.8	23.3	26.5	36.0	42.4	50.5	73.6	79.8	121.7	130.0	212.8	391.2	897.3
1 160	21.0	23.6	26.9	36.6	43.1	51.4	74.9	81.2	123.7	132.1	216.5	398.0	913.0
1 180	21.3	23.9	27.2	37.1	43.7	52.1	76.0	82.5	125.8	134.4	220.2	404.8	928.7
1 200	21.6	24.3	27.7	37.7	44.4	53.0	77.3	83.9	127.9	136.6	223.9	411.6	944.4
1 220	21.9	24.6	28.0	38.3	45.1	53.8	78.5	85.2	130.0	138.9	227.5	418.5	960.1
1 240	22.1	24.9	28.4	38.8	45.7	54.6	79.8	86.6	132.1	141.1	231.2	425.3	975.8
1 260	22.4	25.2	28.7	39.3	46.4	55.4	81.0	87.9	134.2	143.4	234.9	432.1	991.5
1 280	22.7	25.6	29.2	39.9	47.1	56.2	82.3	89.3	136.3	145.6	238.6	438.9	1 007.2
1 300	23.0	25.9	29.5	40.4	47.7	57.0	83.5	90.6	138.4	147.8	242.3	445.7	1 022.9

## 3.1.3 内径

钢制阀门端部基本内径  $d$  按附录 A 规定的流道内径选取,但最小直径不小于阀门端部基本内径的 90%。对于承插焊接端和螺纹连接端阀门,在确定  $d$  值时不考虑承插孔或螺纹直径和相关的沉孔或锥孔。焊接坡口加工的过渡带局部偏差不需考虑,但是 3.1.5 规定的除外。流道内有衬垫、镶衬或衬套的场合,内径  $d$  是衬里与阀体分界面处的直径。

3.1.4 阀体颈部

阀体颈部应从阀体外侧沿颈部方向量出  $1.1\sqrt{dt_m}$  的区段之内(见图 1),保持 3.1.1 和 3.1.4 中所述的最小壁厚。直径  $d$  为 3.1.2 所规定的内径,  $t_m$  为表 1 中的最小壁厚。最小壁厚的要求范围是从阀体内部接触流体的表面,直到阀盖填料密封部位,包括所有压力腔壁。

超出上述  $1.1\sqrt{dt_m}$  区段之外,阀体颈部应有一段内径为  $d'$  的直圆筒部分,该局部壁厚不小于  $t'$ ,  $t'$  是根据相应直径  $d''$  在表 1 中按相应的压力等级查取的壁厚。

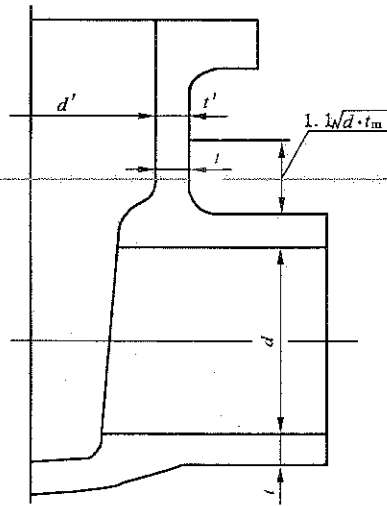


图 1 阀体颈部

公称压力 PN 16~PN 420 的阀体颈部相应内径按式(2)计算:

$$d'' = \frac{2d'}{3} \dots\dots\dots(2)$$

公称压力大于 PN 420 的阀体颈部相应内径按式(3)计算:

$$d'' = \frac{d'}{48} \left( 27 + \frac{PN}{84.4} \right) \dots\dots\dots(3)$$

式中:

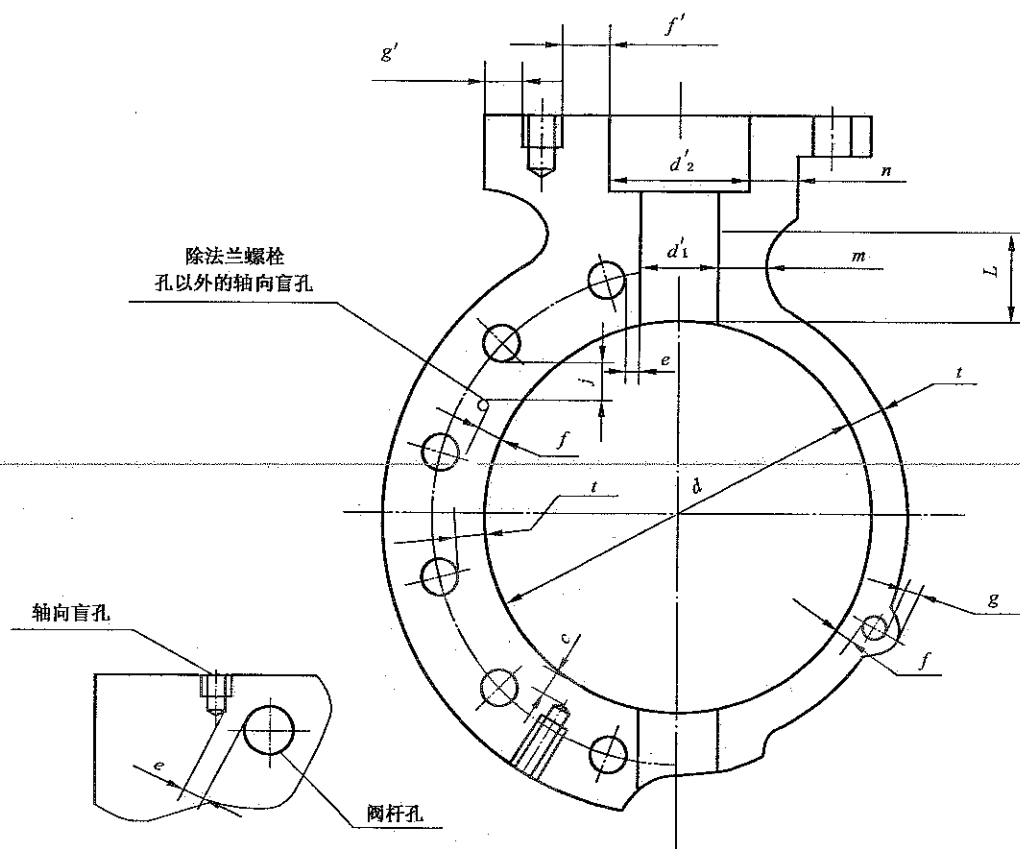
$d'$ ——阀体颈部一段直圆筒部分内径,单位为毫米(mm);

$d''$ ——按  $d'$  计算的相应内径,单位为毫米(mm);

PN——公称压力。

- a) 在  $d' > 1.5d$  的特殊场合,整个阀体颈部长度内,包括上述  $1.1\sqrt{dt_m}$  的区段内径为  $d'$ ,其壁厚不小于  $t'$ 。
- b) 对于阀体颈部内径比阀体通道内径小很多的情况,例如蝶阀阀体的  $(d/d') \geq 4$ (见图 2),从阀体内径到阀体颈部直径轴线相交处的区段  $L = t_m(1 + 1.1\sqrt{dt_m})$  内的局部壁厚应不小于  $t'$ 。 $t'$  是根据相应的阀体颈部内径  $d'$  从表 1 中查取。超出上述  $L = t_m(1 + 1.1\sqrt{dt_m})$  区段的阀体颈部壁厚应根据  $d''$  从表 1 中查取。
- c) 在阀体颈部壁上平行于阀体颈部轴线方向钻孔或攻丝的情况下,要求内侧和外侧连线厚度之和不小于  $t_m$  或  $t'$ ,见图 2 中  $f' + g' \geq t_2'$ 。钻孔的内侧连线厚度和底部的连线厚度不小于  $0.25 t_m$  或  $0.25 t'$ ,见图 2 中  $f \geq 0.25 t_m, j \geq 0.25 t_m$ 。并且这个厚度应沿阀体颈部延续一段距离,即从颈部顶端开始至少等于孔深加上半个孔径或螺栓直径的距离。





关系式	参阅章节
$t \geq t_m$ .....	3.1.1
$m \geq t_1'$ .....	3.1.4b)
$n \geq t_2'$ .....	3.1.4b)
$L = t_m(1 + 1.1\sqrt{dt_m})$ .....	3.1.4b)
$f \geq 0.25 t_m$ 注 1 .....	3.1.9c)
$f + g \geq t_m$ .....	3.1.9c)
$f' \geq 0.25 t_2'$ 注 1 .....	3.1.4c)
$f' + g' \geq t_2'$ .....	3.1.4c)
$c \geq 0.75 t_m$ .....	3.1.9e)
$j \geq 0.25 t_m$ 注 1 .....	3.1.9d)
$e \geq 0.25 t_1'$ 注 1 .....	3.1.9b)

注 1: 不小于 2.5 mm。

注 2: 3.1.6 规定的情况除外。

图 2 蝶阀阀体

3.1.5 中间压力额定值的螺纹连接端或焊接连接端钢制阀门

中间压力等级的壳体最小壁厚用线性插入法由式(4)和式(5)确定:

$$P_{rd} = P_{r1} + \frac{(P_d - P_{r1})}{(P_2 - P_{r1})} (P_{r2} - P_{r1}) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$t_m = t_1 + \frac{(P_{rd} - P_{r1})}{(P_{r2} - P_{r1})} (t_2 - t_1) \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$P_{rd}$ ——中间压力等级的公称压力;

- $t_m$ ——中间压力等级的壳体最小壁厚,单位为毫米(mm);
- $P_d$ ——设计温度下的工作压力,单位为兆帕(MPa);
- $P_1$ ——与  $P_d$  相邻的压力低值,单位为兆帕(MPa);
- $P_2$ ——与  $P_d$  相邻的压力高值,单位为兆帕(MPa);
- $P_{r1}$ ——与  $P_1$  相应的公称压力 PN;
- $P_{r2}$ ——与  $P_2$  相应的公称压力 PN;
- $t_1$ ——公称压力  $P_{r1}$  的最小壁厚,单位为毫米(mm);
- $t_2$ ——公称压力  $P_{r2}$  的最小壁厚,单位为毫米(mm)。

以设计温度和工作压力  $P_d$  查 GB/T 12224—2005 中 3.1.1 规定的压力-温度额定值,再确定与  $P_d$  相邻的额定压力低值  $P_1$  和相邻高值  $P_2$ ,  $P_1$  和  $P_2$  是相当于压力级  $P_{r1}$  和  $P_{r2}$  的额定值。确定相当于设计条件的中间压力等级  $P_d$  用式(4)计算。

用表 1 中适当的内径  $d$ ,分别确定出公称压力  $P_{r1}$  和  $P_{r2}$  的最小壁厚  $t_1$  和  $t_2$ 。确定相当于设计条件的最小壁厚用式(5)计算。

### 3.1.6 阀体端部壁厚

#### a) 对焊端

阀体焊接坡口流道部分的壳体壁厚应不小于 3.1.1 或 3.1.4 的要求值  $t_m$ 。距焊接端头  $1.33 t_m$  距离的厚度应不小于  $0.77 t_m$ 。

#### b) 承插焊接端和螺纹连接端

从基本圆筒形流道中心线到阀体流道外表面的距离应不小于 GB/T 14976 所列管子公称外径的 0.5 倍。

### 3.1.7 局部区域

局部区域的壳体壁厚小于最小壁厚的,满足下述所有限制条件时是可以接受的。

- 小于最小厚度的面积能被直径不大于  $0.35\sqrt{d_0 t_0}$  的圆所包围。对于阀体颈部,  $d_0 = d'$  和  $t_0 = t'$  (见 3.1.3)。对所有其他局部区域,  $d_0 = d$  (见 3.1.2) 和  $t_0 = t_m$  (见相应的 3.1.1 或 3.1.4);
- 所测厚度不小于  $0.75 t_0$ ;
- 各包围圆边缘之间相隔的距离不小于  $1.75\sqrt{d_0 t_0}$ 。

### 3.1.8 附加厚度余量

由于受到管道系统负荷、操作(关闭和开启)负荷、非圆形状及应力集中等因素的影响,按表 1 查取的壳体壁厚需要附加厚度余量。因为附加厚度余量要考虑的因素很多,所以附加厚度余量由制造厂设计计算确定。

对于斜置阀杆钢制阀门(其加大了阀体内腔的相贯面和开口)和组焊阀体钢制阀门,可能需要额外加强,以确保足够的强度和刚度。

### 3.1.9 对夹式钢制阀门

对夹式钢制阀门(如蝶阀),其壁厚应符合法兰连接端钢制阀门的要求和下列要求(见图 2)。

- 要求的阀体最小壁厚  $t_m$  应从阀体的内圆周线向外测量到阀体外圆周线最小距离,或从阀体的内圆周线到法兰螺栓孔内侧切线的距离。
- 阀杆通道附近的通孔或螺纹盲孔的内侧厚度(图 2 中的  $e$ )应不小于阀体颈部要求壁厚的 0.25 倍,但不小于 2.5 mm。
- 与阀体通道平行的孔内侧厚度(图 2 中的  $f$ )应不小于  $0.25 t_m$ ,但不小于 2.5 mm。内侧厚度和外侧厚度之和应不小于阀体壁厚  $t_m$ 。
- 阀体壁中的两个相邻孔之间的阀体最小壁厚(图 2 中的  $j$ )应不小于  $0.25 t_m$ ,但不小于 2.5 mm。

e) 径向盲孔内侧的厚度(图 2 中的  $c$ )不小于  $0.75 t_m$ 。

### 3.2 各类钢制阀门壳体最小壁厚的规定

#### 3.2.1 石油、化工用钢制阀门

石油、化工及相关工业用钢制闸阀、截止阀、旋塞阀、升降止回阀、旋启式止回阀和对夹式止回阀等壳体的最小壁厚按表 2 的规定,石油、化工及相关工业用钢制球阀壳体最小壁厚按表 1 的规定。

表 2 石油、化工及相关工业用钢制阀门的壳体最小壁厚

公称 尺寸 DN	公称压力 PN									
	16	20	25	40	50	63	100、110	150、160	250、260	420
	阀体最小壁厚/mm									
50	7.9	8.6	8.8	9.3	9.7	10.0	11.2	15.8	19.1	22.4
65	8.7	9.7	10.0	10.7	11.2	11.4	11.9	18.0	22.4	25.4
80	9.4	10.4	10.7	11.4	11.9	12.1	12.7	19.1	23.9	30.2
100	10.3	11.2	11.5	12.2	12.7	13.4	16.0	21.3	28.7	35.8
150	11.9	11.9	12.6	14.6	16.0	16.7	19.1	26.2	38.1	48.5
200	12.7	12.7	13.5	15.9	17.5	19.2	25.4	31.8	47.8	62.0
250	14.2	14.2	15.0	17.5	19.1	21.2	28.7	36.6	57.2	67.6
300	15.3	16.0	16.8	19.1	20.6	23.0	31.8	42.2	66.8	86.6
350	15.9	16.8	17.7	20.5	22.4	25.2	35.1	46.0	69.9	—
400	16.4	17.5	18.6	21.8	23.9	27.0	38.1	52.3	79.5	—
450	16.9	18.3	19.5	23.0	25.4	28.9	41.4	57.2	88.9	—
500	17.6	19.1	20.4	24.3	26.9	30.7	44.5	63.5	98.6	—
600	19.6	20.6	22.2	27.0	30.2	34.7	50.8	73.2	114.3	—

#### 3.2.2 一般工况用钢制旋塞阀

一般工况用钢制旋塞阀的壳体最小壁厚按表 3 的规定。

表 3 一般工况用钢制旋塞阀的壳体最小壁厚

公称 尺寸 DN	公称压力 PN										
	10	16	25	40	20	50	100/110	140*	160/150	250/260	420
	阀体最小壁厚/mm										
15	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	—	6.0	8.0
20	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.3	—	7.0	9.0
25	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	5.0	—	8.0	11.0
32	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	5.6	—	10.0	14.0
40	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	5.6	—	12.0	16.0
50	6.5	6.5	7.5	8.0	7.0	8.0	8.0	6.1	—	14.0	20.0
65	6.5	7.0	7.5	8.0	7.0	8.0	9.0	—	—	16.0	23.0
80	6.5	7.0	7.5	8.0	7.0	9.0	10.0	—	13.0	20.0	26.0
100	7.5	7.5	8.0	9.0	8.0	10.0	12.0	—	16.0	23.0	32.0
150	8.0	9.0	9.0	11.0	9.0	12.0	16.0	—	22.0	32.0	44.0

表 3 (续)

公称 尺寸 DN	公称压力 PN										
	10	16	25	40	20	50	100/110	140 <sup>a</sup>	160/150	250/260	420
	阀体最小壁厚/mm										
200	9.0	10.0	11.0	13.0	10.0	14.0	20.0	—	26.0	40.0	56.0
250	9.5	11.0	12.0	14.0	11.0	16.0	23.0	—	31.0	48.0	70.0
300	11.0	12.0	13.0	16.0	12.0	18.0	27.0	—	36.0	55.0	81.0
350	11.0	12.5	14.0	17.5	13.0	20.0	29.0	—	—	60.0	—
400	12.0	14.0	16.0	19.0	14.0	22.0	32.0	—	—	68.0	—
450	13.0	15.0	18.0	—	15.0	—	—	—	—	—	—
500	14.0	16.0	20.0	—	16.0	—	—	—	—	—	—
600	15.0	18.0	22.0	—	18.0	—	—	—	—	—	—

<sup>a</sup> PN 140 压力级仅适用于锻造或棒材制作的阀体。

## 3.2.3 紧凑型钢制阀门

紧凑型钢制阀门壳体的最小壁厚按表 4 的规定。

表 4 紧凑型钢制阀门的壳体最小壁厚

公称尺寸 DN	公称压力 PN	
	PN 16~PN 140	PN 250
	阀体最小壁厚/mm	
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

## 4 铁制阀门最小壁厚

## 4.1 铁制阀门壳体材料

本标准提供的阀门壳体最小壁厚的数据,仅适用于壳体材料为:灰铸铁 HT200,其中带 \* 的为 HT250,球墨铸铁 QT450-10。

## 4.2 铁制阀门最小壁厚查表确定

4.2.1 铁制闸阀壳体最小壁厚按表 5 的规定。

表 5 铁制闸阀壳体最小壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力					
	PN 1	PN 2.5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25
	灰铸铁			球墨铸铁		
15	—	—	—	5	4	5
20	—	—	—	5	4	5
25	—	—	—	5	4	5
32	—	—	—	5.5	4.5	6
40	—	—	—	6	5	7
50	—	—	—	7	7	8
65	—	—	—	7	7	8
80	—	—	—	8	8	9
100	—	—	—	9	9	10
125	—	—	—	10	10	12
150	—	—	—	11	11	12
200	—	—	—	12	12	14
250	—	—	—	13	13	16
300	13	—	—	14	14	16
350	14	—	—	14	15	—
400	15	—	—	15	16	—
450	15	—	—	16	17	—
500	16	16	—	16	18	—
600	18	18	—	18	18	—
700	20	20	—	20 *	20	—
800	20	22	—	22 *	22	—
900	20	22	—	24 *	24	—
1 000	20	24	—	26 *	26	—
1 200	22	26 *	26 *	28 *	28	—
1 400	25	26 *	28 *	30 *	—	—
1 600	—	30 *	32 *	35 *	—	—
1 800	—	32 *	35 *	—	—	—
2 000	—	34 *	38 *	—	—	—

## 4.2.2 铁制截止阀、升降式止回阀最小壳体壁厚按表 6 的规定。

表 6 铁制截止阀、升降式止回阀最小壳体壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力					
	PN 10	PN 16	PN 10	PN 16	PN 16	PN 25
	灰铸铁		可锻铸铁		球墨铸铁	
15	5	5	5	5	5	6
20	6	6	6	6	6	7
25	6	6	6	6	6	7
32	6	7	6	7	7	8
40	7	7	7	7	7	8
50	7	8	7	8	8	9
65	8	8	8	8	8	9
80	8	9	8	9	9	10
100	9	10	9	10	10	11
125	10	—	—	—	12	—
150	11	—	—	—	12	—
200	12	—	—	—	14	—

## 4.2.3 铁制旋启式止回阀最小壳体壁厚按表 7 的规定。

表 7 铁制旋启式止回阀壳体最小壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力				
	PN 2.5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25
	灰铸铁			球墨铸铁	
50	6	8	8	8	8
65	6	8	8	9	9
80	6	9	9	10	10
100	8	9	9	11	11
125	9	10	10	12	12
150	9	10	10	14	14
200	10	12	12	15	15
250	12	13	13	15	—
300	13	14	14	16	—
350	14	15	15	16	—
400	14	16	16	18	—
450	15	17	17	20	—

表 7 (续)

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力				
	PN 2.5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25
	灰铸铁			球墨铸铁	
500	15	18	18	23	—
600	16	20	20	23	—
700	20	24	26	—	—
800	20	24	26	—	—
900	22	25	28	—	—
1 000	22	26	30	—	—
1 200	23	26	—	—	—
1 400	24	30	—	—	—
1 600	24	30	—	—	—
1 800	26	—	—	—	—

4.2.4 铁制球阀最小壳体壁厚按表 8 的规定。

表 8 铁制球阀壳体最小壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力			
	PN 10	PN 16	PN 16	PN 25
	灰铸铁		球墨铸铁	
15	5	5	5	6
20	5	5	5	7
25	6	6	6	7
32	6	7	6	8
40	7	7	7	8
50	7	8	7	9
65	8	8	8	9
80	8	9	8	10
100	9	10	9	11
125	10	—	10	12
150	11	—	11	13
200	12	—	12	—
250	13	—	13	—
300	14	—	14	—

4.2.5 铁制蝶阀最小壳体壁厚按表 9 的规定。

表 9 铁制蝶阀最小壳体壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力				
	PN 2.5	PN 6	PN 10	PN 10	PN 16
	灰铸铁			球墨铸铁	
40	7	7.5	8	7.5	8
50					
65	8	8.5	9	8.5	9
80					
100					
125	9	9.5	10	9.5	10
150					
200	10	11	12	11	12
250					
300	11	12	14	12	14
350		13			
400		12	14	15	13
450	12	15	16	14	
500	13	16	17	15	16
600	14	17	18	16	17
700	15	18	19	17	18
800	16	19	20	18	19
900	18	20	22	19	20
1 000	20	21	23	20	22
1 200	21	23	26	21	23
1 400	22	25	30	23	26
1 600	24	28	34	25	—
1 800	26	31	38	28	—
2 000	28	34	42	31	—
2 200	32	36	47	34	—
2 400	35	38	50	36	—
2 600	38	41	55	38	—
2 800	41	45	60	41	—
3 000	44	50	65	45	—



4.2.6 铁制隔膜阀最小壳体壁厚按表 10 的规定。

表 10 铁制隔膜阀最小壳体壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力			
	PN 10		PN 16	
	灰铸铁		球墨铸铁	
	阀体	阀盖	阀体	阀盖
8	5	3	5	3
10	5	3.5	5	3.5
15	5	3.5	5	3.5
20	5	4	5	4
25	5	4	5	4
32	6	5	6	5
40	7	6	7	6
50	8	6	8	6
65	8	7	8	7
80	9	7	9	7
100	10	8	10	8
125	11	9	11	9
150	12	10	12	10
200	13	11	13	11
250	15	12	15	12
300	16	13	16	13
350	17	14	17	14
400	18	15	18	15

4.2.7 铁制旋塞阀最小壳体壁厚按表 11 的规定。

表 11 铁制旋塞阀最小壳体壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN	公称压力			
	PN 10		PN 16	
	灰铸铁		球墨铸铁	
	PN 10	PN 16	PN 10	PN 16
≤25	6	8	4	6
32	7	9.5	5	7
40	8	11	6	8
50	9	12	7	9
65	10	13	8	10
80	11	15	9	11
100	13	16	11	13
150	16	—	14	16
200	20	—	18	20

4.3 铁制阀门最小壁厚计算

4.3.1 中腔为圆桶形薄壁的阀体

中腔为圆桶形薄壁的阀体按式(6)计算:

$$S_B = \frac{PD_N}{2[\sigma_L] - P} + C \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$S_B$ ——考虑腐蚀余量后阀体的壁厚,单位为毫米(mm);

$D_N$ ——阀体中腔最大内径,单位为毫米(mm);

$P$ ——设计压力,单位为兆帕(MPa),数值为0.1倍的公称压力;

$[\sigma_L]$ ——材料的许用拉应力,单位为兆帕(MPa);

$C$ ——考虑铸造偏差、工艺性和介质腐蚀等因素而附加的余量(mm)。由设计部门根据制造工况确定。

4.3.2 中腔为非圆桶形薄壁阀体

4.3.2.1 中腔为非圆桶形薄壁阀体的形式见图3,按式(7)和式(8)校核。

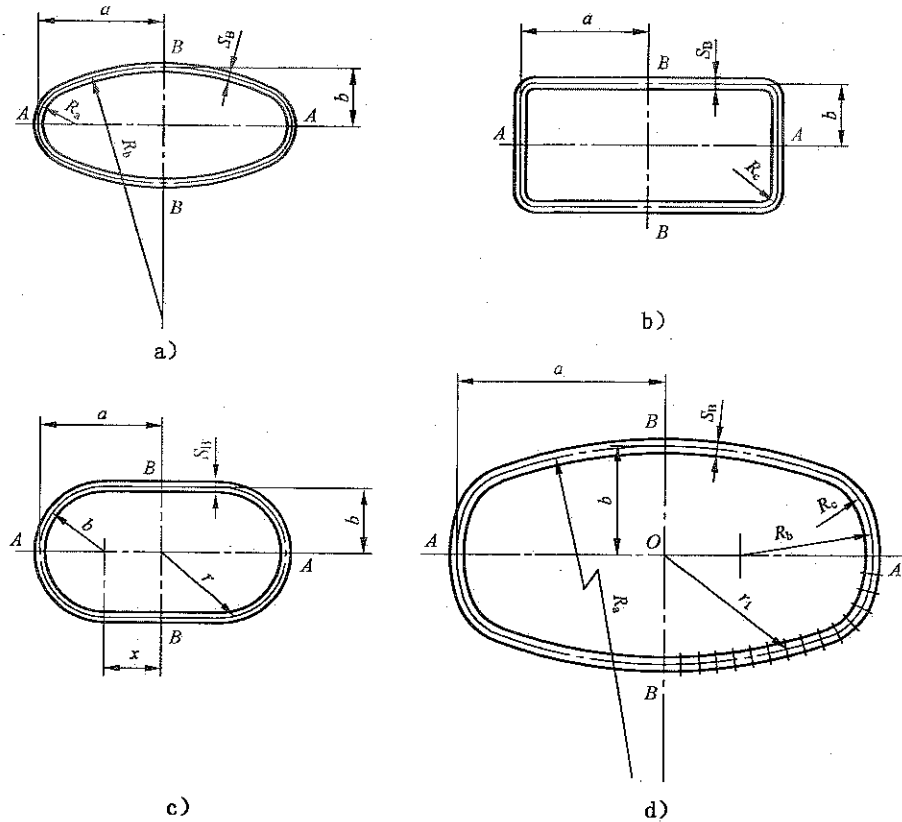


图3 非圆桶形薄壁阀体

$$\sigma_A = \pm \frac{3P}{(S_B - C)^2} (K^2 - a^2) + \frac{P \cdot a}{(S_B - C)} \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\sigma_B = \pm \frac{3P}{(S_B - C)^2} (K^2 - b^2) + \frac{P \cdot b}{(S_B - C)} \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

$\sigma_A$ ——A处的合成应力,单位为兆帕(MPa);

$\sigma_B$ ——B处的合成应力,单位为兆帕(MPa);

$S_B$ ——考虑腐蚀余量后阀体的设计壁厚,单位为毫米(mm);

$a$ ——壳体横断面的长半轴,单位为毫米(mm);

$b$ ——壳体横断面的短半轴,单位为毫米(mm);

$K$ ——壳体对其轴线的极回转半径,单位为毫米(mm)。

#### 4.3.2.2 壳体轴线的极回转半径 $K$

a) 对于椭圆形截面[见图 3a)],  $K$  按式(9)计算:

$$K = f \frac{a+b}{2} \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

$f$ ——系数。由表 12 查得。实际应用中,当  $\frac{b}{a} \geq 0.4$  时,取  $K = \frac{a+b}{2}$ 。

表 12  $f$  系数

$b$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$f$	1.154	1.074	1.034	1.015	1.006	1.002	1.001	1	1	1	1

b) 对于矩形截面[见图 3b)],  $K$  按式(10)计算:

$$K = \sqrt{\frac{(a+b)^2}{3}} \quad \dots\dots\dots(10)$$

c) 对于扁圆形截面[见图 3c)],  $K$  按式(11)计算:

$$K = \sqrt{x^2 + b^2 + \frac{2x(3b^2 - x^2)}{3(x + \frac{\pi b}{2})}} \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

$x$ ——扁圆形的偏心尺寸[见图 3c)],单位为毫米(mm)。

d) 对于近似椭圆形截面[见图 3d)],  $K$  按式(12)计算:

$$K = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n r_i^2}{n}} \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

$r_i$ ——测量点的半径,单位为毫米(mm);

$i$ ——测量点序号;

$n$ ——测量点的数量。

测量点越多,所求  $K$  值越精确。

4.3.2.3  $\sigma_A$  和  $\sigma_B$  的计算值,正号为拉应力,负号为压应力;就其绝对值而言,应小于材料的许用弯曲应力 $[\sigma_w]$ 。

附录 A  
(资料性附录)

钢制阀门公称尺寸和阀体端部基本内径的关系

表 A.1 中壳体壁厚和内径的关系是钢制阀门压力额定值的基础。通过插值法,对任何压力-直径-材料的组合,都可以确定明确的设计依据。

根据标准压力级系列法兰尺寸,可以确定相对应的管道公称尺寸和与之相匹配的管件内径。这些关系为相应的法兰连接端钢制阀门提供了有效的设计依据。这些设计依据也适用于焊接端钢制阀门,因为这些阀门除连接端不同,许多方面是相同的。表 A.1 给出了特定钢制阀门公称尺寸和特定压力级的阀体端部基本内径尺寸。管道公称尺寸 DN 750 以上、公称压力 PN 420 以下的内径值可以用线性外推法确定。

表 A.1 钢制阀门公称尺寸和阀体端部基本内径的关系

单位为毫米

管道公称尺寸	公称压力 PN														
	16	20	25	40	50	63	67	100	110	150	160	260	320	420	
15	15		15		15		15		15		12.7		12.7	12.1	11.2
20	20		20		20		20		20		15.2		15.2	14.8	14.2
25	25		25		25		25		25		22.1		22.1	21.0	19.1
32	32		32		32		32		32		28.4		28.4	27.3	25.4
40	38.1		38.1		38.1		38.1		38.1		35		35	32.5	28.4
50	50		50		50		50		50		47.5		47.5	44.0	38.1
65	63.5		63.5		63.5		63.5		63.5		57.2		57.2	53.6	47.5
80	76.2		76.2		76.2		76.2		76.2		72.9		70	65.2	57.2
100	100		100		100		100		100		98.3		91.9	84.8	72.9
125	125		125		125		125		125		121		111	104	92
150	150		150		150		150		150		146		136	127	111
200	200		200		200		200		200		191		178	166	146
250	250		250		250		250		248		238		222	208	184
300	300		300		300		300		298		282		263	247	219
350	336		336		333		327		311		289		271	241	
400	387		387		381		375		356		330		310	276	
450	438		432		432		419		400		371		349	311	
500	489		483		479		464		445		416		389	343	
550	540		533		527		511		489		457		427	378	
600	590		584		575		556		533		498		466	413	
650	641		635		622		603		578		540		505	448	
700	692		686		670		648		622		584		546	483	
750	743		737		718		695		667		625		585	517	