



中华人民共和国国家标准

GB/T 3452.3—2005
代替 GB/T 3452.3—1988

液压气动用 O 形橡胶密封圈 沟槽尺寸

Housing dimensions for O-ring elastomer seals
in hydraulic and pneumatic applications

2005-09-19 发布

2006-04-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和字母符号	1
4 O形圈沟槽型式	1
4.1 径向密封	2
4.2 轴向密封	3
5 O形圈沟槽尺寸与公差	3
5.1 径向密封	3
5.2 轴向密封	4
5.3 沟槽尺寸公差	5
5.4 沟槽的同轴度公差	5
5.5 表面粗糙度	5
6 O形圈的应用选择和沟槽尺寸的确定	6
6.1 O形圈的应用选择	6
6.2 O形圈沟槽尺寸的确定	6
附录 A (资料性附录) O形圈沟槽设计准则	24

前 言

GB/T 3452《液压气动用 O 形橡胶密封圈》分为 3 个部分:

- 第 1 部分:液压气动用 O 形橡胶密封圈 尺寸系列及公差;
- 第 2 部分:O 形橡胶密封圈外观质量检验标准;
- 第 3 部分:液压气动用 O 形橡胶密封圈 沟槽尺寸。

本部分是 GB/T 3452 的第 3 部分。

本部分代替 GB/T 3452.3—1988《液压气动用 O 形橡胶密封圈的沟槽尺寸和设计准则》。

本部分与 GB/T 3452.3—1988 相比,主要变化如下:

- 表 1 中的“沟槽深度 t ”值均小于 GB/T 3452.3—1988 的相应值,它是根据表 6~表 11 中的相应参数计算得出;
- 在 5.2.2 中,对于轴向密封沟槽外径 d_7 和内径 d_8 的计算公式,在 GB/T 3452.3—1988 中为:
 d_7 (基本尺寸) = d_1 (基本尺寸) + $2d_2$ (基本尺寸); d_8 (基本尺寸) = d_1 (基本尺寸);
 在本部分中为:
 d_7 (基本尺寸) $\leq d_1$ (基本尺寸) + $2d_2$ (基本尺寸); d_8 (基本尺寸) $\geq d_1$ (基本尺寸);
- 对 d_3 、 d_4 、 d_5 、 d_6 、 d_7 、 d_8 、 d_9 、 d_{10} 的沟槽尺寸公差,GB/T 3452.3—1988 规定了具体公差值,本部分则规定了公差配合代号;对 h 的公差,GB/T 3452.3—1988 规定为 $^{+0.10}_0$,本部分按 O 形圈的截面直径大小分别规定为 $^{+0.05}_0$ 和 $^{+0.10}_0$;
- 本部分删除了 GB/T 3452.3—1988 的附录 A、附录 B;
- 本部分增加了表 6~表 13;
- 本部分将 GB/T 3452.3—1988 的“5 O 形圈沟槽设计准则”的内容作为资料性附录。

本部分的附录 A 是资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本部分起草单位:中国农业机械化科学研究院液压技术研究所。

本部分主要起草人:李耀文、宋一平、李鲲。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 3452.3—1988。

液压气动用 O 形橡胶密封圈 沟槽尺寸

1 范围

GB/T 3452 的本部分规定了液压气动一般应用的 O 形橡胶密封圈(以下简称 O 形圈)的沟槽尺寸和公差。

GB/T 3452 的本部分适用于 GB/T 3452.1—2005《液压气动用 O 形橡胶密封圈 尺寸系列及公差》规定的 O 形圈。工作压力超过 10 MPa 时,需采用带挡圈的结构型式。

注:特殊应用的 O 形圈沟槽尺寸应由 O 形圈的制造商和使用者协商确定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 3452 本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 3452.1—2005 液压气动用 O 形橡胶密封圈 尺寸系列及公差

GB/T 17446 流体传动系统和元件 术语(GB/T 17446—1998, idt ISO 5598:1985)

3 术语、定义和字母符号

GB/T 17446 确定的术语和定义适用于本部分。

本部分采用下列字母符号:

- d_1 ——O 形圈内径;
- d_2 ——O 形圈截面直径;
- d_3 ——活塞密封的沟槽槽底直径;
- d_4 ——缸内径;
- d_5 ——活塞杆直径;
- d_6 ——活塞杆密封的沟槽槽底直径;
- d_7 ——轴向密封的沟槽外径(受内压);
- d_8 ——轴向密封的沟槽内径(受外压);
- d_9 ——活塞直径(活塞密封);
- d_{10} ——活塞杆配合孔直径(活塞杆密封);
- b ——O 形圈沟槽宽度(无挡圈);
- b_1 ——加一个挡圈时的 O 形圈沟槽宽度;
- b_2 ——加两个挡圈时的 O 形圈沟槽宽度;
- h ——轴向密封的 O 形圈沟槽深度;
- t ——径向密封的 O 形圈沟槽深度;
- z ——导角长度;
- r_1 ——槽底圆角半径;
- r_2 ——槽棱圆角半径;
- g ——单边径向间隙。

4 O 形圈沟槽型式

根据 O 形圈压缩方向, O 形圈沟槽型式分为径向密封和轴向密封两种。

4.1 径向密封

4.1.1 活塞密封沟槽

活塞密封沟槽型式应符合图 1 的规定。

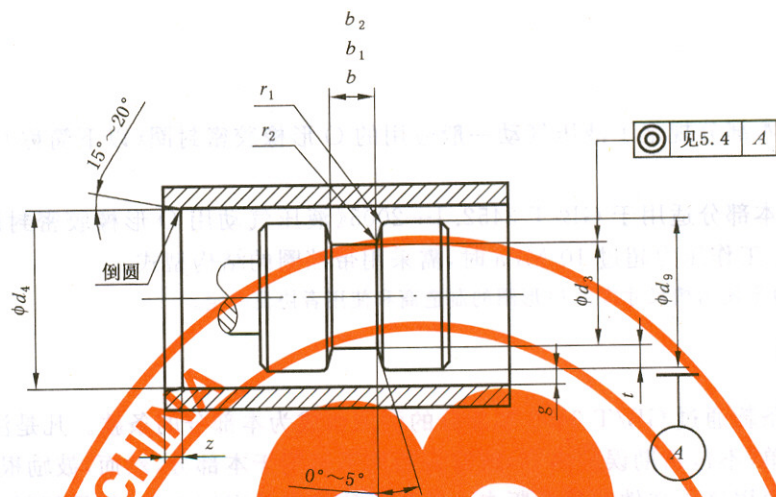


图 1 径向密封的活塞密封沟槽型式

4.1.2 活塞杆密封沟槽

活塞杆密封沟槽型式应符合图 2 规定。

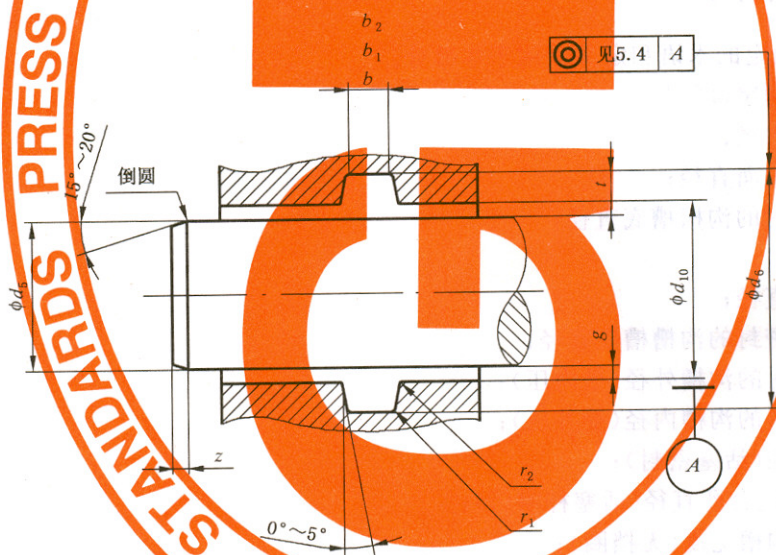


图 2 径向密封的活塞杆密封沟槽型式

4.1.3 带挡圈的沟槽

带挡圈的沟槽型式应符合图 3 的规定。

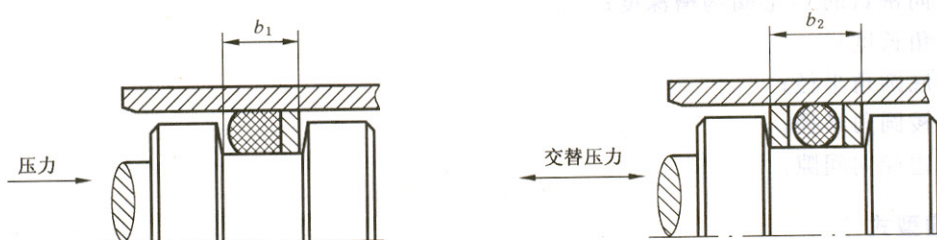


图 3 径向密封带挡圈密封沟槽型式

4.2 轴向密封

4.2.1 受内部压力的沟槽

受内部压力的沟槽型式应符合图 4 的规定。

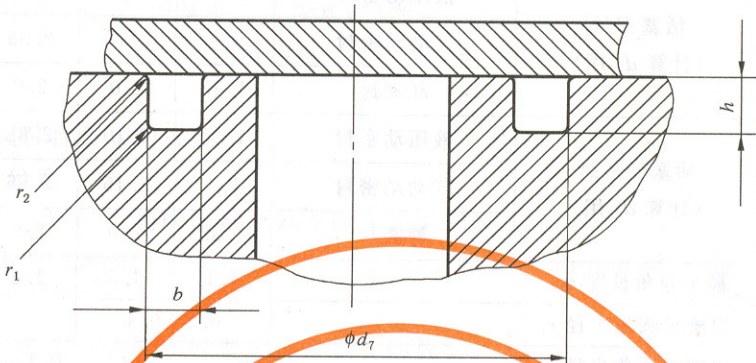


图 4 轴向密封受内部压力的沟槽型式

4.2.2 受外部压力的沟槽

受外部压力的沟槽型式应符合图 5 的规定。

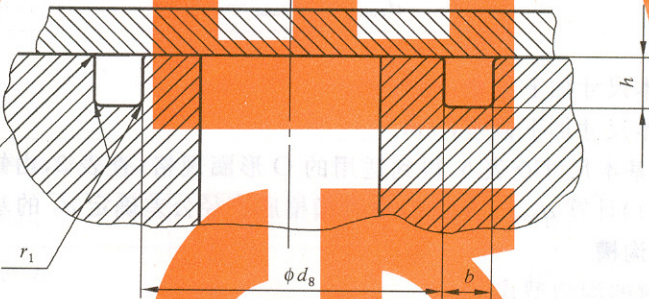


图 5 轴向密封受外部压力的沟槽型式

5 O 形圈沟槽尺寸与公差

5.1 径向密封

径向密封的沟槽型式见图 1—图 3。

5.1.1 径向密封的沟槽尺寸

径向密封的沟槽尺寸应符合表 1 的规定。

表 1 径向密封的沟槽尺寸

单位为毫米

O 形圈截面直径 d_2			1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
沟槽宽度	气动动密封		2.2	3.4	4.6	6.9	9.3
	液压动密封或 静密封	b	2.4	3.6	4.8	7.1	9.5
		b_1	3.8	5.0	6.2	9.0	12.3
		b_2	5.2	6.4	7.6	10.9	15.1

表 1 (续) 单位为毫米

O 形圈截面直径 d_2			1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
沟槽深度 t	活塞密封 (计算 d_3 用)	液压动密封	1.35	2.10	2.85	4.35	5.85
		气动动密封	1.4	2.15	2.95	4.5	6.1
		静密封	1.32	2.0	2.9	4.31	5.85
	活塞杆密封 (计算 d_6 用)	液压动密封	1.35	2.10	2.85	4.35	5.85
		气动动密封	1.4	2.15	2.95	4.5	6.1
		静密封	1.32	2.0	2.9	4.31	5.85
最小导角长度 $z_{\min}$			1.1	1.5	1.8	2.7	3.6
沟槽底圆角半径 r_1			0.2~0.4		0.4~0.8		0.8~1.2
沟槽棱圆角半径 r_2			0.1~0.3				
注: t 值考虑了 O 形橡胶密封圈的压缩率, 允许活塞或活塞杆密封沟槽深度值按实际需要选定。							

5.1.2 径向密封沟槽槽底直径

5.1.2.1 活塞密封沟槽

图 1 为活塞密封沟槽的型式。

按式(1)计算 d_3 的最大值:

$$d_{3\max} = d_{4\min} - 2t \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$d_{3\max}$ —— d_3 的基本尺寸加上偏差, mm;

$d_{4\min}$ —— d_4 的基本尺寸加下偏差, mm。

根据缸内径 d_4 的基本尺寸查表 6, 得到适用的 O 形圈规格; 查表 3, 由缸内径公差来确定 $d_{4\min}$, 查表 1 确定 t , 再按公式(1)计算 $d_{3\max}$; 查表 3, 由沟槽槽底直径公差确定 d_3 的基本尺寸及 $d_{3\min}$ 。

5.1.2.2 活塞杆密封沟槽

图 2 为活塞杆密封的沟槽型式。

按式(2)计算 d_6 的最小直径:

$$d_{6\min} = d_{5\max} + 2t \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$d_{6\min}$ —— d_6 的基本尺寸加下偏差, mm;

$d_{5\max}$ —— d_5 的基本尺寸加上偏差, mm。

根据活塞杆直径 d_5 的基本尺寸查表 9, 得到适用的 O 形圈规格; 查表 3, 由活塞杆直径公差来确定 $d_{5\max}$, 查表 1 确定 t , 再按公式(2)计算 $d_{6\min}$; 查表 3, 由沟槽槽底直径公差确定 d_6 的基本尺寸及 $d_{6\max}$ 。

5.2 轴向密封

轴向密封的沟槽型式见图 4、图 5。

5.2.1 轴向密封沟槽尺寸

轴向密封沟槽尺寸应符合表 2 的规定。

表 2 轴向密封沟槽尺寸 单位为毫米

○形圈截面直径 d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
沟槽宽度 b	2.6	3.8	5.0	7.3	9.7
沟槽深度 h	1.28	1.97	2.75	4.24	5.72
沟槽底圆角半径 r_1	0.2~0.4		0.4~0.8		0.8~1.2
沟槽棱圆角半径 r_2	0.1~0.3				

5.2.2 轴向密封沟槽外径和沟槽内径

受内部压力的沟槽外径 d_7 的基本尺寸按式(3)确定:

$$d_7(\text{基本尺寸}) \leq d_1(\text{基本尺寸}) + 2d_2(\text{基本尺寸}) \dots\dots\dots(3)$$

受外部压力的沟槽外径 d_8 的基本尺寸按式(4)确定:

$$d_8(\text{基本尺寸}) \geq d_1(\text{基本尺寸}) \dots\dots\dots(4)$$

5.3 沟槽尺寸公差

沟槽尺寸公差应符合表 3 的规定。

5.4 沟槽的同轴度公差

直径 d_{10} 和 d_6 , d_9 和 d_3 之间的同轴度公差应满足下列要求:

直径小于或等于 50 mm 时,不得大于 $\phi 0.025$ mm;直径大于 50 mm 时,不得大于 $\phi 0.050$ mm。

5.5 表面粗糙度

沟槽和配合偶件表面的表面粗糙度应符合表 4 的规定。

表 3 沟槽尺寸公差 单位为毫米

O 形圈截面直径 d_2	1.8	2.65	3.55	5.30	7.00
轴向密封时沟槽深度 h	$\begin{smallmatrix} +0.05 \\ 0 \end{smallmatrix}$			$\begin{smallmatrix} +0.10 \\ 0 \end{smallmatrix}$	
缸内径 d_4	H8				
沟槽槽底直径(活塞密封) d_3	h9				
活塞直径 d_9	f7				
活塞杆直径 d_5	f7				
沟槽槽底直径(活塞杆密封) d_6	H9				
活塞杆配合孔直径 d_{10}	H8				
轴向密封时沟槽外径 d_7	H11				
轴向密封时沟槽内径 d_8	H11				
O 形圈沟槽宽度 b, b_1, b_2	$\begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$				
注: 为适应特殊应用需要, d_3, d_4, d_5, d_6 的公差范围可以改变。					

表 4 沟槽和配合偶件表面的表面粗糙度 单位为微米

表面	应用情况	压力状况	表面粗糙度	
			R_a	R_y
沟槽的底面和侧面	静密封	无交变、无脉冲	3.2(1.6)	12.5(6.3)
		交变或脉冲	1.6	6.3
	动密封		1.6(0.8)	6.3(3.2)
配合表面	静密封	无交变、无脉冲	1.6(0.8)	6.3(3.2)
		交变或脉冲	0.8	3.2
	动密封		0.4	1.6
导角表面			3.2	12.5
注: 括号内的数值为要求精度较高的场合应用。				

6 O形圈的应用选择和沟槽尺寸的确定

6.1 O形圈的应用选择

在可以选用几种截面O形圈的情况下,应优先选用大截面的O形圈。

表5给出按GB/T 3452.1选择的O形圈对于径向静密封和动密封的适用范围。

表5 径向静密封和动密封的适用范围

O形圈规格范围/ mm		应 用					
d_2	d_1	活塞密封			活塞杆密封		
		液压动密封	气动动密封	静密封	液压动密封	气动动密封	静密封
1.80	1.8~4.87		▲	▲		▲	
	5.00~13.2	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	14.0~32.5				▲		▲
2.65	14~40.0	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	41.2~165				▲		▲
3.55	18.0~41.2	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	42.5~200				▲		▲
5.30	40.0~115	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	118~400				▲		▲
7.00	109~250	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	258~670				▲		▲

注：“▲”为推荐使用的密封型式。

6.2 O形圈沟槽尺寸的确定

6.2.1 径向密封

对于液压应用,活塞动密封的O形圈沟槽尺寸及公差应依照表1、表3和表6确定。

对于气动应用,活塞动密封的O形圈沟槽尺寸及公差应依照表1、表3和表7确定。

对于液压、气动应用,活塞静密封的O形圈沟槽尺寸及公差应依照表1、表3和表8确定。

对于液压应用,活塞杆动密封的O形圈沟槽尺寸及公差应依照表1、表3和表9确定。

对于气动应用,活塞杆动密封的O形圈沟槽尺寸及公差应依照表1、表3和表10确定。

对于液压、气动应用,活塞杆静密封的O形圈沟槽尺寸及公差应依照表1、表3和表11确定。

6.2.2 轴向密封

受内部压力时,O形圈沟槽尺寸及公差应依照表2、表3和表12确定。

受外部压力时,O形圈沟槽尺寸及公差应依照表2、表3、表13确定。

表 6 液压活塞动密封沟槽尺寸

单位为毫米

d_4	d_3	d_1	d_4	d_3	d_1	d_4	d_3	d_1
H8	f7	h9	H8	f7	h9	H8	f7	h9
$d_2=1.8$			$d_2=3.55$			$d_2=3.55$		
7	4.3	4	43	37.3	36.5	105	99.3	97.5
8	5.3	5	44	38.3	37.5	106	100.3	97.5
9	6.3	6	45	39.3	38.7	107	101.3	100
10	7.3	6.9	46	40.3	38.7	108	102.3	100
11	8.3	8	47	41.3	40	109	103.3	100
12	9.3	8.75	48	42.3	41.2	110	104.3	103
13	10.3	10	49	43.3	42.5	111	105.3	103
14	11.3	10.6	50	44.3	43.7	112	106.3	103
15	12.3	11.8	51	45.3	43.7	113	107.3	106
16	13.3	12.5	52	46.3	45	114	108.3	106
17	14.3	14	53	47.3	46.2	115	109.3	106
18	15.3	15	54	48.3	47.5	116	110.3	109
19	16.3	16	55	49.3	48.7	117	111.3	109
20	17.3	17	56	50.3	48.7	118	112.3	109
$d_2=2.65$			57	51.3	50	119	113.3	112
19	14.9	14.5	58	52.3	51.5	120	114.3	112
20	15.9	15.5	59	53.3	51.5	121	115.3	112
21	16.9	16	60	54.3	53	122	116.3	115
22	17.9	17	61	55.3	53	123	117.3	115
23	18.9	18	62	56.3	54.5	124	118.3	115
24	19.9	19	63	57.3	56	125	119.3	118
25	20.9	20	64	58.3	56	126	120.3	118
26	21.9	21.2	65	59.3	58	127	121.3	118
27	22.9	22.4	66	60.3	58	128	122.3	118
28	23.9	22.4	67	61.3	60	129	123.3	122
29	24.9	24.3	68	62.3	61.5	130	124.3	122
30	25.9	25	69	63.3	61.5	131	125.3	122
31	26.9	26.5	70	64.3	63	132	126.3	125
32	27.9	27.3	71	65.3	63	133	127.3	125
33	28.9	28	72	66.3	65	134	128.3	125
34	29.9	29	73	67.3	65	135	129.3	128
35	30.9	30	74	68.3	67	136	130.3	128
36	31.9	31.5	75	69.3	67	137	131.3	128
37	32.9	32.5	76	70.3	69	138	132.3	128
38	33.9	33.5	77	71.3	69	139	133.3	132
39	34.9	34.5	78	72.3	71	140	134.3	132
40	35.9	35.5	79	73.3	71	141	135.3	132
41	36.9	36.5	80	74.3	73	142	136.3	132
42	37.9	37.5	81	75.3	73	143	137.3	132
43	38.9	38.5	82	76.3	75	144	138.3	136
44	39.9	39.7	83	77.3	75	145	139.3	136
$d_2=3.55$			84	78.3	77.5	146	140.3	136
24	18.3	18	85	79.3	77.5	147	141.3	140
25	19.3	19	86	80.3	77.5	148	142.3	140
26	20.3	20	87	81.3	80	149	143.3	140
27	21.3	20.6	88	82.3	80	150	144.3	142.5
28	22.3	21.2	89	83.3	82.5	151	145.3	142.5
29	23.3	22.4	90	84.3	82.5	152	146.3	145
30	24.3	23.6	91	85.3	82.5	153	147.3	145
31	25.3	25	92	86.3	85	154	148.3	147.5
32	26.3	25.8	93	87.3	85	155	149.3	147.5
33	27.3	26.5	94	88.3	87.5	156	150.3	147.5
34	28.3	27.3	95	89.3	87.5	157	151.3	150
35	29.3	28	96	90.3	87.5	158	152.3	150
36	30.3	30	97	91.3	90	159	153.3	152.5
37	31.3	30	98	92.3	90	160	154.3	152.5
38	32.3	31.5	99	93.3	92.5	161	155.3	152.5
39	33.3	32.5	100	94.3	92.5	162	156.3	155
40	34.3	33.5	101	95.3	92.5	163	157.3	155
41	35.3	34.5	102	96.3	95	164	158.3	157.5
42	36.3	35.5	103	97.3	95	165	159.3	157.5
			104	98.3	97.5	166	160.3	157.5

表 6 (续)

单位为毫米

d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1
H8	f7	h9		H8	f7	h9		H8	f7	h9	
$d_2=3.55$				$d_2=5.3$				$d_2=5.3$			
167		161.3	160	64		55.3	54.5	215		206.3	203
168		162.3	160	65		56.3	54.5	220		211.3	206
169		163.3	162.5	66		57.3	56	225		216.3	212
170		164.3	162.5	67		58.3	56	230		221.3	218
171		165.3	162.5	68		59.3	58	240		226.3	224
172		166.3	165	69		60.3	58	245		236.3	230
173		167.3	165	70		61.3	60	250		241.3	236
174		168.3	167.5	71		62.3	61.5	255		246.3	243
175		169.3	167.5	72		63.3	61.5	260		251.3	243
176		170.3	167.5	73		64.3	63	265		256.3	254
177		171.3	170	75		66.3	65	$d_2=7$			
178		172.3	170	76		67.3	65	125		113.3	112
179		173.3	172.5	77		68.3	67	130		118.3	115
180		174.3	172.5	78		69.3	67	135		123.3	122
181		175.3	172.5	79		70.3	69	140		128.3	125
182		176.3	175	80		71.3	69	145		133.3	132
183		177.3	175	62		73.3	71	150		138.3	136
184		178.3	177.5	84		75.3	73	155		143.3	140
185		179.3	177.5	85		76.3	75	160		148.3	145
186		180.3	177.5	86		77.3	75	165		153.3	150
187		181.3	180	88		79.3	77.5	170		158.3	155
188		182.3	180	90		81.3	80	175		163.3	160
189		183.3	182.5	92		83.3	82.5	180		168.3	165
190		184.3	182.5	94		85.3	82.5	185		173.3	170
191		185.3	182.5	95		86.3	85	190		178.3	175
192		186.3	185	96		87.3	85	195		183.3	180
193		187.3	185	98		89.3	87.5	200		188.3	185
194		188.3	187.5	100		91.3	90	205		193.3	190
195		189.3	187.5	102		93.3	92.5	210		198.3	195
196		190.3	187.5	104		95.3	92.5	215		203.3	200
197		191.3	190	105		96.3	95	220		208.3	206
198		192.3	190	106		97.3	95	230		218.3	212
199		193.3	190	108		99.3	97.5	240		228.3	224
200		194.3	190	110		101.3	100	250		238.3	236
201		195.3	190	112		103.3	100	260		248.3	243
202		196.3	195	114		105.3	103				
203		197.3	195	115		106.3	103				
204		198.3	195	116		107.3	106				
205		199.3	195	118		109.3	106				
206		200.3	195	120		111.3	109				
207		201.3	200	125		116.3	115				
208		202.3	200	130		121.3	118				
209		203.3	200	135		126.3	125				
210		204.3	200	140		131.3	128				
211		205.3	200	145		136.3	132				
212		206.3	200	150		141.3	140				
213		207.3	200	155		146.3	145				
$d_2=5.3$				160		151.3	150				
50		41.3	40	165		156.3	155				
51		42.3	41.2	170		161.3	160				
52		43.3	42.5	175		166.3	165				
53		44.3	43.7	180		171.3	167.5				
54		45.3	43.7	185		176.3	172.5				
55		46.3	45	190		181.3	177.5				
56		47.3	46.2	195		186.3	182.5				
57		48.3	47.5	200		191.3	187.5				
58		49.3	48.7	205		196.3	190				
59		50.3	48.7	210		201.3	195				
60		51.3	50								
61		52.3	51.5								
62		53.3	51.5								
63		54.3	53								

表 7 气动活塞动密封沟槽尺寸

单位为毫米

d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1
$d_2=1.8$				$d_2=3.55$				$d_2=3.55$			
7		4.2	4	43		37.1	36.5	103		97.1	95
8		5.2	5	44		38.1	37.5	104		98.1	95
9		6.2	6	45		39.1	38.7	105		99.1	97.5
10		7.2	6.9	46		40.1	38.7	106		100.1	97.5
11		8.2	8	47		41.1	40	107		101.1	100
12		9.2	8.75	48		42.1	41.2	108		102.1	100
13		10.2	10	49		43.1	42.5	109		103.1	100
14		11.2	10.6	50		44.1	43.7	110		104.1	103
15		12.2	11.8	51		45.1	43.7	111		105.1	103
16		13.2	12.8	52		46.1	45	112		106.1	103
17		14.2	14	53		47.1	46.2	113		107.1	106
18		15.2	15	54		48.1	47.5	114		108.1	106
$d_2=2.65$				55		49.1	47.5	115		109.1	106
19		14.7	14.5	56		50.1	48.7	116		110.1	109
20		15.7	15.5	57		51.1	50	117		111.1	109
21		16.7	16	58		52.1	51.5	118		112.1	109
22		17.7	17	59		53.1	51.5	119		113.1	112
23		18.7	18	60		54.1	53	120		114.1	112
24		19.7	19	61		55.1	54.5	121		115.1	112
25		20.7	20	62		56.1	54.5	122		116.1	115
26		21.7	21.2	63		57.1	56	123		117.1	115
27		22.7	22.4	64		58.1	56	124		118.1	115
28		23.7	22.4	65		59.1	58	125		119.1	118
29		24.7	23.6	66		60.1	58	126		120.1	118
30		25.7	25	67		61.1	60	127		121.1	118
31		26.7	25.8	68		62.1	61.5	128		122.1	118
32		27.7	27.3	69		63.1	61.5	129		123.1	118
33		28.7	28	70		64.1	63	130		124.1	122
34		29.7	28	71		65.1	63	131		125.1	122
35		30.7	30	72		66.1	65	132		126.1	125
36		31.7	30	73		67.1	65	133		127.1	125
37		32.7	31.5	74		68.1	67	134		128.1	125
38		33.7	32.5	75		69.1	67	135		129.1	128
39		34.7	33.5	76		70.1	69	136		130.1	128
40		35.7	34.5	77		71.1	69	137		131.1	128
41		36.7	35.5	78		72.1	71	138		132.1	128
42		37.7	36.5	79		73.1	71	139		133.1	132
43		38.7	37.5	80		74.1	73	140		134.1	132
44		39.7	38.7	81		75.1	73	141		135.1	132
$d_2=3.55$				82		76.1	75	142		136.1	132
24		18.1	17	83		77.1	75	143		137.1	136
25		19.1	18	84		78.1	77.5	144		138.1	136
26		20.1	19	85		79.1	77.5	145		139.1	136
27		21.1	20	86		80.1	77.5	146		140.1	136
28		22.1	21.2	87		81.1	80	147		141.1	136
29		23.1	22.4	88		82.1	80	148		142.1	140
30		24.1	23.6	89		83.1	80	149		143.1	140
31		25.1	24.3	90		84.1	82.5	150		144.1	142.5
32		26.1	25.8	91		85.1	82.5	151		145.1	142.5
33		27.1	26.5	92		86.1	85	152		146.1	142.5
34		28.1	27.3	93		87.1	85	153		147.1	145
35		29.1	28	94		88.1	85	154		148.1	145
36		30.1	29	95		89.1	87.5	155		149.1	147.5
37		31.1	30	96		90.1	87.5	156		150.1	147.5
38		32.1	31.5	97		91.1	90	157		151.1	147.5
39		33.1	32.5	98		92.1	90	158		152.1	150
40		34.1	33.5	99		93.1	90	159		153.1	150
41		35.1	34.5	100		94.1	92.5	160		154.1	152.5
42		36.1	35.5	101		95.1	92.5	161		155.1	152.5
				102		96.1	95	162		156.1	152.5

表 7 (续)

单位为毫米

d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1
H8	f7	h9		H8	f7	h9		H8	f7	h9	
$d_2=3.55$				$d_2=5.3$				$d_2=7$			
163		157.1	155	71		62	60	125		112.8	109
164		158.1	155	72		63	61.5	130		117.8	115
165		159.1	157.5	73		64	63	135		122.8	118
166		160.1	157.5	74		65	63	140		127.8	125
167		161.1	157.5	75		66	65	145		132.8	128
168		162.1	160	76		67	65	150		137.8	136
169		163.1	160	77		68	67	155		142.8	140
170		164.1	162.5	78		69	67	160		147.8	145
171		165.1	162.5	79		70	69	165		152.8	150
172		166.1	162.5	80		71	69	170		157.8	155
173		167.1	165	82		73	71	175		162.8	160
174		168.1	165	84		75	73	180		167.8	165
175		169.1	167.5	85		76	75	185		172.8	170
176		170.1	167.5	86		77	75	190		177.8	175
177		171.1	167.5	88		79	77.5	195		182.8	180
178		172.1	170	90		81	80	200		187.8	185
179		173.1	170	92		83	80	205		192.8	190
180		174.1	170	94		85	82.5	210		197.8	195
181		175.1	172.5	95		86	85	215		202.8	200
182		176.1	172.5	96		87	85	220		207.8	206
183		177.1	175	98		89	87.5	225		212.8	206
184		178.1	175	100		91	90	230		217.8	212
185		179.1	177.5	102		93	90	235		222.8	216
186		180.1	177.5	104		95	92.5	240		227.8	224
187		181.1	177.5	105		96	95	245		232.8	230
188		182.1	180	106		97	95	250		237.8	236
189		183.1	180	108		99	97.5	255		242.8	239
190		184.1	182.5	110		101	100	260		247.8	243
191		185.1	182.5	112		103	100	265		252.8	250
192		186.1	182.5	114		105	103	270		257.8	254
193		187.1	185	115		106	103				
194		188.1	185	116		107	106				
195		189.1	187.5	118		109	106				
196		190.1	187.5	120		111	109				
197		191.1	187.5	125		116	115				
198		192.1	190	130		121	118				
199		193.1	190	135		126	122				
200		194.1	190	140		131	128				
$d_2=5.3$				145		136	132				
50		41	40	150		141	136				
51		42	41.2	155		146	142.5				
52		43	42.2	160		151	147.5				
53		44	42.5	165		156	152.5				
54		45	43.7	170		161	157.5				
55		46	45	175		166	162.5				
56		47	46.2	180		171	167.5				
57		48	46.2	185		176	172.5				
58		49	47.5	190		181	177.5				
59		50	48.7	195		186	182.5				
60		51	48.7	200		191	187.5				
61		52	51.5	205		196	190				
62		53	51.5	210		201	195				
63		54	53	215		206	203				
64		55	54.5	220		211	206				
65		56	54.5	225		216	212				
66		57	56	230		221	218				
67		58	56	235		226	224				
68		59	58	240		231	227				
69		60	58	245		236	230				
70		61	60	250		241	239				

表 8 液压、气动活塞静密封沟槽尺寸

单位为毫米

d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1
$d_2=1.8$				$d_2=3.55$				$d_2=3.55$			
6		3.4	3.15	40		34.6	33.5	100		94.6	92.5
7		4.4	4	41		35.6	34.5	101		95.6	92.5
8		5.4	5.15	42		36.6	35.5	102		96.6	95
9		6.4	6	43		37.6	36.5	103		97.6	95
10		7.4	7.1	44		38.6	36.5	104		98.6	95
11		8.4	8	45		39.6	38.7	105		99.6	97.5
12		9.4	9	46		40.6	40	106		100.6	97.5
13		10.4	10	47		41.6	41.2	107		101.6	100
14		11.4	11.2	48		42.6	41.2	108		102.6	100
15		12.4	12.1	49		43.6	42.5	109		103.6	100
16		13.4	13.2	50		44.6	43.7	110		104.6	103
17		14.4	14	51		45.6	45	111		105.6	103
18		15.4	15	52		46.6	45	112		106.6	103
19		16.4	16	53		47.6	46.2	113		107.6	106
20		17.4	17	54		48.6	47.5	114		108.6	106
$d_2=2.65$				55		49.6	48.7	115		109.6	106
19	15	14.5	14.5	56		50.6	50	116		110.6	109
20	16	15.5	15.5	57		51.6	50	117		111.6	109
21	17	16	16	58		52.6	51.5	118		112.6	109
22	18	17	17	59		53.6	53	119		113.6	112
23	19	18	18	60		54.6	53	120		114.6	112
24	20	19	19	61		55.6	54.5	121		115.6	112
25	21	20	20	62		56.6	56	122		116.6	115
26	22	21.2	21.2	63		57.6	56	123		117.6	115
27	23	22.4	22.4	64		58.6	58	124		118.6	115
28	24	23.6	23.6	65		59.6	58	125		119.6	118
29	25	24.3	24.3	66		60.6	58	126		120.6	118
30	26	25	25	67		61.6	60	127		121.6	118
31	27	26.5	26.5	68		62.6	60	128		122.6	118
32	28	27.3	27.3	69		63.6	61.5	129		123.6	122
33	29	28	28	70		64.6	63	130		124.6	122
34	30	28	28	71		65.6	63	131		125.6	122
35	31	30	30	72		66.6	65	132		126.6	125
36	32	31.5	31.5	73		67.6	65	133		127.6	125
37	33	32.5	32.5	74		68.6	67	134		128.6	125
38	34	33.5	33.5	75		69.6	69	135		129.6	128
39	35	34.5	34.5	76		70.6	69	136		130.6	128
40	36	35.5	35.5	77		71.6	69	137		131.6	128
41	37	36.5	36.5	78		72.6	71	138		132.6	128
42	38	37.5	37.5	79		73.6	71	139		133.6	132
43	39	38.5	38.5	80		74.6	73	140		134.6	132
44	40	38.7	38.7	81		75.6	73	141		135.6	132
$d_2=3.55$				82		76.6	75	142		136.6	132
24	18.6	18	18	83		77.6	75	143		137.6	136
25	19.6	19	19	84		78.6	77.5	144		138.6	136
26	20.6	20	20	85		79.6	77.5	145		139.6	136
27	21.6	21.2	21.2	86		80.6	77.5	146		140.6	136
28	22.6	21.2	21.2	87		81.6	80	147		141.6	140
29	23.6	22.4	22.4	88		82.6	80	148		142.6	140
30	24.6	23.6	23.6	89		83.6	82.5	149		143.6	142.5
31	25.6	25	25	90		84.6	82.5	150		144.6	142.5
32	26.6	25.8	25.8	91		85.6	82.5	151		145.6	142.5
33	27.6	27.3	27.3	92		86.6	85	152		146.6	145
34	28.6	28	28	93		87.6	85	153		147.6	145
35	29.6	28	28	94		88.6	87.5	154		148.6	145
36	30.6	30	30	95		89.6	87.5	155		149.6	147.5
37	31.6	30	30	96		90.6	87.5	156		150.6	147.5
38	32.6	31.5	31.5	97		91.6	90	157		151.6	150
39	33.6	32.5	32.5	98		92.6	90	158		152.6	150
				99		93.6	92.5	159		153.6	150

表 8 (续)

单位为毫米

d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1
$d_2=3.55$				$d_2=5.3$				$d_2=5.3$			
160	154.6	152.5		50	41.8		40	130	121.8		122
161	155.6	152.5		51	42.8		41.2	132	123.8		122
162	156.6	155		52	43.8		42.5	134	125.8		125
163	157.6	155		53	44.8		43	135	126.8		125
164	158.6	155		54	45.8		43.7	136	127.8		125
165	159.6	157.5		55	46.8		45	138	129.8		128
166	160.6	157.5		56	47.8		46.2	140	131.8		128
167	161.6	160		57	48.8		47.5	142	133.8		132
168	162.6	160		58	49.8		48.7	144	135.8		132
169	163.6	160		59	50.8		48.7	145	136.8		132
170	164.6	162.5		60	51.8		50	146	137.8		136
171	165.6	162.5		61	52.8		51.5	148	139.8		136
172	166.6	165		62	53.8		51.5	150	141.8		140
173	167.6	165		63	54.8		53	152	143.8		142.5
174	168.6	165		64	55.8		54.5	154	145.8		142.5
175	169.6	167.5		65	56.8		54.5	155	146.8		145
176	170.6	167.5		66	57.8		56	156	147.8		145
177	171.6	167.5		67	58.8		56	158	149.8		147.5
178	172.6	170		68	59.8		58	160	151.8		150
179	173.6	170		69	60.8		58	162	153.8		152.5
180	174.6	172.5		70	61.8		60	164	155.8		152.5
181	175.6	172.5		71	62.8		61.5	165	156.8		155
182	176.6	172.5		72	63.8		61.5	166	157.8		155
183	177.6	175		73	64.8		63	168	159.8		157.5
184	178.6	175		74	65.8		63	170	161.8		160
185	179.6	177.5		75	66.8		65	172	163.8		162.5
186	180.6	177.5		76	67.8		65	174	165.8		162.5
187	181.6	177.5		77	68.8		67	175	166.8		165
188	182.6	180		78	69.8		67	176	167.8		165
189	183.6	180		79	70.8		69	178	169.8		167.5
190	184.6	182.5		80	71.8		69	180	171.8		170
191	185.6	182.5		82	73.8		71	182	173.8		170
192	186.6	182.5		84	75.8		73	184	175.8		172.5
193	187.6	185		85	76.8		75	185	176.8		172.5
194	188.6	185		86	77.8		75	186	177.8		175
195	189.6	187.5		88	79.8		77.5	188	179.8		177.5
196	190.6	187.5		90	81.8		80	190	181.8		177.5
197	191.6	187.5		92	83.8		80	192	183.8		180
198	192.6	190		94	85.8		82.5	194	185.8		182.5
199	193.6	190		95	86.8		85	195	186.8		182.5
200	194.6	190		96	87.8		85	196	187.8		185
201	195.6	190		98	89.8		87.5	198	189.8		187.5
202	196.6	190		100	91.8		87.5	200	191.8		187.5
203	197.6	195		102	93.8		90	202	193.8		190
204	198.6	195		104	95.8		92.5	204	195.8		190
205	199.6	195		105	96.8		95	205	196.8		195
206	200.6	195		106	97.8		95	206	197.8		195
207	201.6	195		108	99.8		97.5	208	199.8		195
208	202.6	200		110	101.8		100	210	201.8		200
209	203.6	200		112	103.8		100	212	203.8		200
210	204.6	200		114	105.8		103	214	205.8		203
211	205.6	200		115	106.8		103	215	206.8		203
212	206.6	200		116	107.8		106	216	207.8		203
213	207.6	200		118	109.7		106	218	209.8		206
				120	111.8		109	220	211.8		206
				122	113.8		112	222	213.8		212
				124	115.8		112	224	215.8		212
				125	116.8		115	225	216.8		212
				126	117.8		118	226	217.8		212
				128	119.8		118	228	219.8		218
								230	221.8		218

表 8 (续)

单位为毫米

d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1
H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11	
$d_2=5.3$				$d_2=5.3$				$d_2=7$				$d_2=7$			
232	223.8	218		334	325.8	320		144	133	128		244	233	230	
234	225.8	224		335	326.8	320		145	134	132		245	234	230	
235	226.8	224		336	327.8	325		146	135	132		246	235	230	
236	227.8	224		338	329.8	325		148	137	132		248	237	230	
238	229.8	227		340	331.8	325		150	139	136		250	239	236	
240	231.8	227		342	333.8	330		152	141	136		252	241	236	
242	233.8	230		344	335.8	330		154	143	140		254	243	239	
244	235.8	230		345	336.8	330		155	144	142.5		255	244	239	
245	236.8	230		346	337.8	335		156	145	142.5		256	245	239	
246	237.8	230		348	339.8	335		158	147	145		258	247	243	
248	239.8	236		350	341.8	335		160	149	147.5		260	249	243	
250	241.8	239		352	343.8	340		162	151	147.5		262	251	243	
252	243.8	239		354	345.8	340		164	153	150		264	253	250	
254	245.8	243		355	346.8	340		165	154	152.5		265	254	250	
255	246.8	243		356	347.8	345		166	155	152.5		266	255	250	
256	247.8	243		358	349.8	345		168	157	155		268	257	250	
258	249.8	243		360	351.8	345		170	159	155		270	259	250	
260	251.8	243		362	353.8	350		172	161	157.5		272	261	258	
262	253.8	250		364	355.8	350		174	163	160		274	263	258	
264	255.8	250		365	356.8	350		175	164	160		275	264	261	
265	256.8	254		366	357.8	355		176	165	162.5		276	265	261	
266	257.8	254		368	359.8	355		178	167	165		278	267	261	
268	259.8	254		370	361.8	355		180	169	165		280	269	265	
270	261.8	258		372	363.8	360		182	171	167.5		282	271	268	
272	263.8	258		374	365.8	360		184	173	170		284	273	268	
274	265.8	261		375	365.8	360		185	174	170		285	274	268	
275	266.8	261		376	367.8	365		186	175	172.5		286	275	272	
276	267.8	265		378	369.8	355		188	177	175		288	277	272	
278	269.8	265		380	371.8	365		190	179	175		290	279	276	
280	271.8	268		382	373.8	370		192	181	177.5		292	281	276	
282	273.8	268		384	375.8	370		194	183	180		294	283	280	
284	275.8	272		385	376.8	370		195	184	180		295	284	280	
285	276.8	272		386	377.8	375		196	185	182.5		296	285	280	
286	277.8	272		388	379.8	375		198	187	185		298	287	283	
288	279.8	276		390	381.8	375		200	189	185		300	289	286	
290	281.8	276		392	383.8	375		202	191	187.5		302	291	286	
292	283.8	280		394	385.8	383		204	193	190		304	293	290	
294	285.8	283		395	386.8	383		205	194	190		305	294	290	
295	286.8	283		396	387.8	383		206	195	190		306	295	290	
296	287.8	283		398	389.8	387		208	197	190		308	297	290	
298	289.8	286		400	391.8	387		210	199	195		310	299	295	
300	291.8	286		402	393.8	387		212	201	195		312	301	295	
302	293.8	290		404	395.8	391		214	203	200		314	303	300	
304	295.8	290		405	396.8	391		215	204	200		315	304	300	
305	296.8	290		410	401.8	395		216	205	203		316	305	300	
306	297.8	295		415	406.8	400		218	207	203		318	307	303	
308	299.8	295		420	411.8	400		220	209	203		320	309	303	
310	301.8	295		$d_2=7$				222	211	206		322	311	307	
312	303.8	300		122	111	109		224	213	206		324	313	307	
314	305.8	303		124	113	109		225	214	212		325	314	311	
315	306.8	303		125	114	112		226	215	212		326	315	311	
316	307.8	303		126	115	112		228	217	212		328	317	311	
318	309.8	307		128	117	115		230	219	212		330	319	315	
320	311.8	307		130	119	115		232	221	218		332	321	315	
322	313.8	311		132	121	118		234	223	218		334	323	320	
324	315.8	311		134	123	118		235	224	218		335	324	320	
325	316.8	311		135	124	122		236	225	218		336	325	320	
326	317.8	315		136	125	122		238	227	224		338	327	320	
328	319.8	315		138	127	122		240	229	227		340	329	325	
330	321.8	315		140	129	125		242	231	227		342	331	325	
332	323.8	320		142	131	128									

表 8 (续)

单位为毫米

d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1
H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11	
$d_2=7$				$d_2=7$				$d_2=7$				$d_2=7$			
344	333	330		444	433	429		544	533	523		644	633	623	
345	334	330		445	434	429		545	534	530		645	634	623	
346	335	330		446	435	429		546	535	530		646	635	630	
348	337	330		448	437	433		548	537	530		648	637	630	
350	339	335		450	439	433		550	539	530		650	639	630	
352	341	335		452	441	437		552	541	530		652	641	630	
354	343	340		454	443	437		554	543	538		654	643	630	
355	344	340		455	444	437		555	544	538		655	644	630	
356	345	340		456	445	437		556	545	538		656	645	640	
358	347	340		458	447	443		558	547	538		658	647	640	
360	349	345		460	449	443		560	549	545		660	649	640	
362	351	345		462	451	443		562	551	545		662	651	640	
364	353	350		464	453	450		564	553	545		664	653	640	
365	354	350		465	454	450		565	554	545		665	654	640	
366	355	350		466	455	450		566	555	545		666	655	650	
368	357	350		468	457	450		568	557	553		668	657	650	
370	359	355		470	459	450		570	559	553		670	659	650	
372	361	355		472	461	456		572	561	553		672	661	650	
374	363	360		474	463	456		574	563	553		674	663	650	
375	364	360		475	464	456		575	564	560		675	664	650	
376	365	360		476	465	456		576	565	560		676	665	660	
378	367	360		478	467	462		578	567	560		678	667	660	
380	369	365		480	469	462		580	569	560		680	669	660	
382	371	365		482	471	466		582	571	560		682	671	660	
384	373	370		484	473	466		584	573	560		684	673	660	
385	374	370		485	474	466		585	574	570		685	674	670	
386	375	370		486	475	466		586	575	570		686	675	670	
388	377	370		488	477	466		588	577	570		688	677	670	
390	379	375		490	479	475		590	579	570		690	679	670	
392	381	375		492	481	475		592	581	570					
394	383	379		494	483	475		594	583	570					
395	384	379		495	484	479		595	584	580					
396	385	379		496	485	479		596	585	580					
398	387	383		498	487	483		598	587	580					
400	389	383		500	489	483		600	589	580					
402	391	387		502	491	487		602	591	580					
404	393	387		504	493	487		604	593	580					
405	394	391		505	494	487		605	594	590					
406	395	391		506	495	487		606	595	590					
408	397	391		508	497	493		608	597	590					
410	399	395		510	499	493		610	599	590					
412	401	395		512	501	493		612	601	590					
414	403	400		514	503	493		614	603	590					
415	404	400		515	504	500		615	604	600					
416	405	400		516	505	500		616	605	600					
418	407	400		518	507	500		618	607	600					
420	409	406		520	509	500		620	609	600					
422	411	406		522	511	500		622	611	600					
424	413	406		524	513	508		624	613	608					
425	414	406		525	514	508		625	614	608					
426	415	412		526	515	508		626	615	608					
428	417	412		528	517	508		628	617	608					
430	419	412		530	519	515		630	619	608					
432	421	418		532	521	515		632	621	615					
434	423	418		534	523	515		634	623	615					
435	424	418		535	524	515		635	624	615					
436	425	418		536	525	515		636	625	615					
438	427	418		538	527	523		638	627	615					
440	429	425		540	529	523		640	629	623					
442	431	425		542	531	523		642	631	623					

表 9 液压活塞杆动密封沟槽尺寸

单位为毫米

d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1
f7	H8	H9		f7	H8	H9		f7	H8	H9		f7	H8	H9		f7	H8	H9	
$d_2=1.8$				$d_2=3.55$				$d_2=3.55$				$d_2=5.3$				$d_2=5.3$			
3	5.7	3.15		26	31.7	26.5		77	82.7	77.5		39	47.7	40		95	103.7	97.5	
4	6.7	4		27	32.7	27.3		78	83.7	80		40	48.7	41.2		96	104.7	97.5	
5	7.7	5.15		28	33.7	28		79	84.7	80		41	49.7	41.2		98	106.7	100	
6	8.7	6		29	34.7	30		80	85.7	82.5		42	50.7	42.5		100	108.7	103	
7	9.7	7.1		30	35.7	31.5		81	86.7	82.5		43	51.7	43.7		102	110.7	103	
8	10.7	8		31	36.7	31.5		82	87.7	82.5		44	52.7	45		104	112.7	106	
9	11.7	9		32	37.7	32.5		83	88.7	85		45	53.7	45		105	113.7	106	
10	12.7	10		33	38.7	33.5		84	89.7	85		46	54.7	46.2		106	114.7	109	
11	13.7	11.2		34	39.7	34.5		85	90.7	85		47	55.7	47.5		108	116.7	109	
12	14.7	12.1		35	40.7	35.5		86	91.7	87.5		48	56.7	48.7		110	118.7	112	
13	15.7	13.2		36	41.7	36.5		87	92.7	87.5		49	57.7	50		112	120.7	115	
14	16.7	14		37	42.7	37.5		88	93.7	90		50	58.7	51.5		114	122.7	115	
15	17.7	15		38	43.7	38.7		89	94.7	90		51	59.7	51.5		115	123.7	118	
16	18.7	16		39	44.7	40		90	95.7	92		52	60.7	53		116	124.7	118	
17	19.7	17		40	45.7	41.2		91	96.7	92		53	61.7	53		118	126.7	122	
$d_2=2.65$				41	46.7	42.5		92	97.7	92.5		54	62.7	54.5		120	128.7	122	
14	18.1	14		42	47.7	42.5		93	98.7	95		55	63.7	56		125	133.7	128	
15	19.1	15		43	48.7	43.7		94	99.7	95		56	64.7	58		130	138.7	132	
16	20.1	16		44	49.7	45		95	100.7	97.5		57	65.7	58		135	143.7	136	
17	21.1	17		45	50.7	46.2		96	101.7	97.5		58	66.7	60		140	148.7	142.5	
18	22.1	18		46	51.7	47.5		97	102.7	97.5		59	67.7	60		145	153.7	147.5	
19	23.1	19		47	52.7	48.7		98	103.7	100		60	68.7	61.5		150	158.7	152.5	
20	24.1	20		48	53.7	48.7		99	104.7	100		61	69.7	61.5		155	163.7	157.5	
21	25.1	21.2		49	54.7	50		100	105.7	103		62	70.7	63		$d_2=7$			
22	26.1	22.4		50	55.7	51.5		101	106.7	103		63	71.7	65		105	116.7	106	
23	27.1	23.6		51	56.7	53		102	107.7	103		64	72.7	65		110	121.7	112	
24	28.1	24.3		52	57.7	53		103	108.7	106		65	73.7	67		115	126.7	118	
25	29.1	25		53	58.7	54.5		104	109.7	106		66	74.7	67		120	131.7	122	
26	30.1	26.5		54	59.7	56		105	110.7	106		67	75.7	69		125	136.7	128	
27	31.1	27.3		55	60.7	56		106	111.7	109		68	76.7	69		130	141.7	132	
28	32.1	28		56	61.7	58		107	112.7	109		69	77.7	71		135	146.7	136	
29	33.1	30		57	62.7	58		108	113.7	109		70	78.7	71		140	151.7	142.5	
30	34.1	30		58	63.7	60		109	114.7	112		71	79.7	73		145	156.7	147.5	
31	35.1	31.5		59	64.7	60		110	115.7	112		72	80.7	73		150	161.7	152.5	
32	36.1	32.5		60	65.7	61.5		111	116.7	115		73	81.7	75		155	166.7	157.5	
33	37.1	33.5		61	66.7	61.5		112	117.7	115		74	82.7	75		160	171.7	162.5	
34	38.1	34.5		62	67.7	63		113	118.7	115		75	83.7	77.5		165	176.7	167.5	
35	39.1	35.5		63	68.7	65		114	119.7	115		76	84.7	77.5		170	181.7	172.5	
36	40.1	36.5		64	69.7	65		115	120.7	118		77	85.7	77.5		175	186.7	177.5	
37	41.1	37.5		65	70.7	67		116	121.7	118		78	86.7	80		180	191.7	182.5	
38	42.1	38.7		66	71.7	67		117	122.7	118		79	87.7	80		185	196.7	187.5	
$d_2=3.55$				67	72.7	69		118	123.7	122		80	88.7	82.5		190	201.7	195	
18	23.7	18		68	73.7	69		119	124.7	122		82	90.7	82.5		195	206.7	200	
19	24.7	19		69	74.7	71		120	125.7	122		84	92.7	85		200	211.7	203	
20	25.7	20.6		70	75.7	71		121	126.7	122		85	93.7	87.5		205	216.7	206	
21	26.7	21.2		71	76.7	73		122	127.7	125		86	94.7	87.5		210	221.7	212	
22	27.7	22.4		72	77.7	73		123	128.7	125		88	96.7	90		215	226.7	218	
23	28.7	23.6		73	78.7	75		124	129.7	125		90	98.7	92.5		220	231.7	224	
24	29.7	24.3		74	79.7	75		125	130.7	128		92	100.7	95		225	236.7	227	
25	30.7	25		75	80.7	77.5						94	102.7	95		230	241.7	236	
				76	81.7	77.5										235	246.7	236	
																240	251.7	243	
																245	256.7	250	

表 10 气动活塞杆动密封沟槽尺寸

单位为毫米

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1
$d_2=1.8$				$d_2=3.55$				$d_2=3.55$			
2		4.8	2	25		30.9	25	75		80.9	77.5
3		5.8	3.15	26		31.9	26.5	76		81.9	77.5
4		6.8	4	27		32.9	28	77		82.9	77.5
5		7.8	5	28		33.9	28	78		83.9	80
6		8.8	6	29		34.9	30	79		84.9	80
7		9.8	7.1	30		35.9	30	80		85.9	82.5
8		10.8	8	31		36.9	31.5	81		86.9	82.5
9		11.8	9	32		37.9	32.5	82		87.9	85
10		12.8	10	33		38.9	33.5	83		88.9	85
11		13.8	11.2	34		39.9	34.5	84		89.9	85
12		14.8	12.1	35		40.9	35.5	85		90.9	87.5
13		15.8	13.2	36		41.9	36.5	86		91.9	87.5
14		16.8	14	37		42.9	37.5	87		92.9	90
15		17.8	15	38		43.9	38.7	88		93.9	90
16		18.8	16	39		44.9	40	89		94.9	90
17		19.8	17	40		45.9	40	90		95.9	92.5
$d_2=2.65$				41		46.9	41.2	91		96.9	92.5
14		18.3	14	42		47.9	42.5	92		97.9	95
15		19.3	15	43		48.9	43.7	93		98.9	95
16		20.3	16	44		49.9	45	94		99.9	95
17		21.3	17	45		50.9	45	95		100.9	97.5
18		22.3	18	46		51.9	46.2	96		101.9	97.5
19		23.3	19	47		52.9	47.5	97		102.9	100
20		24.3	20	48		53.9	50	98		103.9	100
21		25.3	21.2	49		54.9	50	99		104.9	100
22		26.3	22.4	50		55.9	51.5	100		105.9	103
23		27.3	23.6	51		56.9	53	101		106.9	103
24		28.3	25	52		57.9	53	102		107.9	103
25		29.3	25.8	53		58.9	54.5	103		108.9	106
26		30.3	26.5	54		59.9	56	104		109.9	106
27		31.3	28	55		60.9	56	105		110.9	109
28		32.3	28	56		61.9	58	106		111.9	109
29		33.3	30	57		62.9	58	107		112.9	109
30		34.3	30	58		63.9	60	108		113.9	112
31		35.3	31.5	59		64.9	60	109		114.9	112
32		36.3	32.5	60		65.9	61.5	110		115.9	112
33		37.3	33.5	61		66.9	63	111		116.9	115
34		38.3	34.5	62		67.9	63	112		117.9	115
35		39.3	35.5	63		68.9	65	113		118.9	115
36		40.3	36.5	64		69.9	65	114		119.9	118
37		41.3	37.5	65		70.9	67	115		120.9	118
38		42.3	38.7	66		71.9	67	116		121.9	118
$d_2=3.55$				67		72.9	69	117		122.9	118
18		23.9	18	68		73.9	69	118		123.9	122
19		24.9	20	69		74.9	71	119		124.9	122
20		25.9	20	70		75.9	71	120		125.9	122
21		26.9	21.2	71		76.9	73	121		126.9	125
22		27.9	22.4	72		77.9	73	122		127.9	125
23		28.9	23.6	73		78.9	75	123		128.9	125
24		29.9	25	74		79.9	75	124		129.9	125
								125		130.9	128

表 10 (续)

单位为毫米

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1
$d_2=5.3$				$d_2=5.3$			
39		48	40	95		104	97.5
40		49	41.2	96		105	97.5
41		50	42.5	98		107	100
42		51	42.5	100		109	103
43		52	43.7	102		111	103
44		53	45	104		113	106
45		54	45	105		114	106
46		55	46.2	106		115	109
47		56	48	108		117	109
48		57	50	110		119	112
49		58	50	112		121	114
50		59	51.5	114		123	115
51		60	53	115		124	118
52		61	53	116		125	118
53		62	54.5	118		127	122
54		63	56	120		129	125
55		64	56	125		134	128
56		65	58	130		139	132
57		66	58	135		144	136
58		67	60	$d_2=7$			
59		68	60	105		117.2	106
60		69	61.5	110		122.2	112
61		70	63	115		127.2	118
62		71	63	120		132.2	122
63		72	65	125		137.2	128
64		73	65	130		142.2	132
65		74	67	135		147.2	136
66		75	67	140		152.2	142.5
67		76	69	145		157.2	147.5
68		77	69	150		162.2	152.5
69		78	71	155		167.2	157.5
70		79	71	160		172.2	162.5
71		80	73	165		177.2	167.5
72		81	73	170		182.2	172.5
73		82	75	175		187.2	177.5
74		83	75	180		192.2	182.5
75		84	77.5	185		197.2	187.5
76		85	77.5	190		202.2	195
77		86	77.5	195		207.2	200
78		87	80	200		212.2	203
79		88	80	205		217.2	206
80		89	82.5	210		222.2	212
82		91	85	215		227.2	218
84		93	85	220		232.2	224
85		94	87.5	225		237.2	227
86		95	87.5	230		242.2	236
86		97	90	235		247.2	236
90		99	92.5	240		252.2	243
92		101	95	245		257.2	250
94		103	97.5	250		262.2	254

表 11 液压、气动活塞杆静密封沟槽尺寸

单位为毫米

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1
$d_2=1.8$				$d_2=3.55$				$d_2=3.55$			
3		5.6	3.15	36		41.4	36.5	98		103.4	100
4		6.6	4	37		42.4	37.5	99		104.4	100
5		7.6	5	38		43.4	38.7	100		105.4	103
6		8.6	6	39		44.4	40	101		106.4	103
7		9.6	7.1	40		45.4	41.2	102		107.4	103
8		10.6	8	41		46.4	41.2	103		108.4	106
9		11.6	9	42		47.4	42.5	104		109.4	106
10		12.6	10	43		48.4	43.7	105		110.4	106
11		13.6	11.2	44		49.4	45	106		111.4	109
12		14.6	12.1	45		50.4	45	107		112.4	109
13		15.6	13.1	46		51.4	46.2	108		113.4	109
14		16.6	14	47		52.4	47.5	109		114.4	112
15		17.6	15	48		53.4	48.7	110		115.4	112
16		18.6	16	49		54.4	50	111		116.4	112
17		19.6	17	50		55.4	50	112		117.4	115
$d_2=2.65$				51		56.4	51.5	113		118.4	115
14	18	14	14	52		57.4	53	114		119.4	115
15	19	15	15	53		58.4	53	115		120.4	115
16	20	16	16	54		59.4	54.5	116		121.4	118
17	21	17	17	55		60.4	56	117		122.4	118
18	22	18	18	56		61.4	56	118		123.4	122
19	23	19	19	57		62.4	58	119		124.4	122
20	24	20	20	58		63.4	58	120		125.4	122
21	25	21.2	21.2	59		64.4	60	121		126.4	125
22	26	22.4	22.4	60		65.4	60	122		127.4	125
23	27	23.6	23.6	61		66.4	61.5	123		128.4	125
24	28	24.3	24.3	62		67.4	63	124		129.4	125
25	29	25	25	63		68.4	63	125		130.4	125
26	30	26.5	26.5	64		69.4	65	126		131.4	128
27	31	27.3	27.3	65		70.4	65	127		132.4	128
26	32	28	28	66		71.4	67	128		133.4	128
29	33	30	30	67		72.4	67	129		134.4	132
30	34	30	30	68		73.4	69	130		135.4	132
31	35	31.5	31.5	69		74.4	69	131		136.4	132
32	36	32.5	32.5	70		75.4	71	132		137.4	132
33	37	33.5	33.5	71		76.4	71	133		138.4	136
34	38	34.5	34.5	72		77.4	73	134		139.4	136
35	39	35.5	35.5	73		78.4	73	135		140.4	136
36	40	36.5	36.5	74		79.4	75	136		141.4	136
37	41	37.5	37.5	75		80.4	75	137		142.4	140
38	42	38.7	38.7	76		81.4	77.5	138		143.4	140
39	43	40	40	77		82.4	77.5	139		144.4	140
$d_2=3.55$				78		83.4	80	140		145.4	140
18	23.4	18	18	79		84.4	80	141		146.4	142.5
19	24.4	19	19	80		85.4	80	142		147.4	145
20	25.4	20	20	81		86.4	82.5	143		148.4	145
21	26.4	21.2	21.2	82		87.4	82.5	144		149.4	145
22	27.4	22.4	22.4	83		88.4	85	145		150.4	147.5
23	28.4	23.6	23.6	84		89.4	85	146		151.4	147.5
24	29.4	24.3	24.3	85		90.4	87.5	147		152.4	150
25	30.4	25	25	86		91.4	87.5	148		153.4	150
26	31.4	26.5	26.5	87		92.4	87.5	149		154.4	150
27	32.4	27.3	27.3	88		93.4	90	150		155.4	152.5
28	33.4	28	28	89		94.4	90	151		156.4	152.5
29	34.4	3.0	3.0	90		95.4	92.5	152		157.4	155
30	35.4	30	30	91		96.4	92.5	153		158.4	155
31	36.4	31.5	31.5	92		97.4	92.5	154		159.4	155
32	37.4	32.5	32.5	93		98.4	95	155		160.4	157.5
33	38.4	33.5	33.5	94		99.4	95	156		161.4	157.5
34	39.4	34.5	34.5	95		100.4	97.5	157		162.4	160
35	40.4	35.5	35.5	96		101.4	97.5	158		163.4	160
				97		102.4	100	159		164.4	160

表 11 (续)

单位为毫米

d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1
f7	H8	H11		f7	H8	H11		f7	H8	H11	
$d_2=3.55$				$d_2=5.3$				$d_2=5.3$			
160	165.4	162.5		61	69.2	61.5		152	160.2		155
161	166.4	162.6		62	70.2	63		154	162.2		155
162	167.4	165		63	71.2	63		155	163.2		155
163	168.4	165		64	72.2	65		156	164.2		157.5
164	169.4	165		65	73.2	65		158	166.2		160
165	170.4	167.5		66	74.2	67		160	168.2		162.5
166	171.4	167.5		67	75.2	67		162	170.2		165
167	172.4	170		68	76.2	69		164	172.2		165
168	173.4	170		69	77.2	69		165	173.2		167.5
169	174.4	170		70	78.2	71		166	174.2		167.5
170	175.4	172.5		71	79.2	71		168	176.2		170
171	176.4	172.5		72	80.2	73		170	178.2		170
172	177.4	175		73	81.2	73		172	180.2		175
173	178.4	175		74	82.2	75		174	182.2		175
174	179.4	175		75	83.2	75		175	183.2		175
175	180.4	177.5		76	84.2	77.5		176	184.2		180
176	181.4	177.5		77	85.2	77.5		178	186.2		180
177	182.4	180		78	86.2	80		180	188.2		182.5
178	183.4	180		79	87.2	80		182	190.2		185
179	184.4	180		80	88.2	80		184	192.2		185
180	185.4	182.5		82	90.2	82.5		185	193.2		187.5
181	186.4	185		84	92.2	85		186	194.2		190
182	187.4	185		85	93.2	85		188	196.2		190
183	188.4	185		86	94.2	87.5		190	198.2		195
184	189.4	185		88	96.2	90		192	200.2		195
185	190.4	187.5		90	98.2	92.5		194	202.2		195
186	191.4	190		92	100.2	92.5		195	203.2		200
187	192.4	190		94	102.2	95		196	204.2		200
188	193.4	190		95	103.2	97.5		198	206.2		200
189	194.4	190		96	104.2	97.5		200	208.2		203
190	195.4	195		98	106.2	100		202	210.2		206
191	196.4	195		100	108.2	103		204	212.2		206
192	197.4	195		102	110.2	103		205	213.2		206
193	198.4	195		104	112.2	106		206	214.2		212
194	199.4	195		105	113.2	106		208	216.2		212
195	200.4	200		106	114.2	109		210	218.2		212
196	201.4	200		108	116.2	109		212	220.2		218
197	202.4	200		110	118.2	112		214	222.2		218
198	203.4	200		112	120.2	115		215	223.2		218
$d_2=5.3$				114	122.2	115		216	224.2		218
40	48.2	40		115	123.2	118		218	226.2		224
41	49.2	41.2		116	124.2	118		220	228.2		224
42	50.2	42.5		118	126.2	118		222	230.2		224
43	51.2	43.7		120	128.2	122		224	232.2		227
44	52.2	45		122	130.2	125		225	233.2		230
45	53.2	46.2		124	132.2	125		226	234.2		230
46	54.2	47.2		125	133.2	125		228	236.2		230
47	55.2	47.5		126	134.2	128		230	238.2		236
48	56.2	48.7		128	136.2	128		232	240.2		236
49	57.2	50		130	138.2	132		234	242.2		236
50	58.2	51.5		132	140.2	132		235	243.2		239
51	59.2	51.5		134	142.2	136		236	244.2		239
52	60.2	53		135	143.2	136		238	246.2		243
53	61.2	54.5		136	144.2	136		240	248.2		243
54	62.2	54.5		138	146.2	140		242	250.2		250
55	63.2	56		140	148.2	140		244	252.2		250
56	64.2	56		142	150.2	145		245	253.2		250
57	65.2	58		144	152.2	145		246	254.2		250
58	66.2	58		145	153.2	145		248	256.2		250
59	67.2	60		146	154.2	147.5		250	258.2		254
60	68.2	60		148	156.2	150		252	260.2		254
				150	158.2	150		254	262.2		258

表 11 (续)

单位为毫米

d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1
f7	H8	H11		f7	H8	H11		f7	H8	H11	
$d_2=5.3$				$d_2=5.3$				$d_2=7$			
255		263.2	258	358		366.2	365	165		176	167.5
256		264.2	258	360		368.2	365	166		177	167.5
258		266.2	261	362		370.2	370	168		179	170
260		268.2	265	364		372.2	370	170		181	172.5
262		270.2	265	365		373.2	370	172		183	175
264		272.2	268	366		374.2	370	174		185	177.5
265		273.2	268	368		376.2	375	175		186	177.5
266		274.2	268	370		378.2	375	176		187	180
268		276.2	272	372		380.2	379	178		189	180
270		278.2	272	374		382.2	379	180		191	182.5
272		280.2	276	375		383.2	383	182		193	185
274		282.2	276	376		384.2	383	184		195	187.5
275		283.2	280	378		386.2	387	185		196	187.5
276		284.2	280	380		388.2	387	186		197	190
278		286.2	280	382		390.2	387	188		199	190
280		288.2	286	384		392.2	387	190		201	195
282		290.2	286	385		393.2	391	192		203	195
284		292.2	286	386		394.2	391	194		205	195
285		293.2	286	388		396.2	395	195		206	200
286		294.2	290	390		398.2	395	196		207	200
288		296.2	290	392		400.2	400	198		209	200
290		298.2	295	394		402.2	400	200		211	203
292		300.2	295	395		403.2	400	202		213	206
294		302.2	300	396		404.2	400	204		215	206
295		303.2	300	398		406.2	400	205		216	212
296		304.2	300	400		408.2	400	206		217	212
298		306.2	300	$d_2=7$				208		219	212
300		308.2	303	106		117	109	210		221	212
302		310.2	307	108		119	109	212		223	218
304		312.2	307	110		121	112	214		225	218
305		313.2	307	112		123	115	215		226	218
306		314.2	311	114		125	115	216		227	218
308		316.2	311	115		126	118	218		229	224
310		318.2	315	116		127	118	220		231	224
312		320.2	315	118		129	122	222		233	224
314		322.2	320	120		131	122	224		235	227
315		323.2	320	122		133	125	225		236	230
316		324.2	320	124		135	125	226		237	230
318		326.2	320	125		136	128	228		239	230
320		328.2	325	126		137	128	230		241	236
322		330.2	325	128		139	132	232		243	236
324		332.2	330	130		141	132	234		245	236
325		333.2	330	132		143	136	235		246	239
326		334.2	330	134		145	136	236		247	239
328		336.2	330	135		146	136	238		249	243
330		338.2	335	136		147	140	240		251	243
332		340.2	335	138		149	140	242		253	250
334		342.2	340	140		151	142.5	244		255	250
335		343.2	340	142		153	145	245		256	250
336		344.2	340	144		155	145	246		257	250
338		346.2	345	145		156	147.5	248		259	250
340		348.2	345	146		157	147.5	250		261	254
342		350.2	345	148		159	150	252		263	254
344		352.2	350	150		161	152.5	254		265	258
345		353.2	350	152		163	155	255		266	258
346		354.2	350	154		165	155	256		267	258
348		356.2	350	155		166	157.5	258		269	261
350		358.2	355	156		167	157.5	260		271	265
352		360.2	355	158		169	160	262		273	265
354		362.2	360	160		171	162.5	264		275	268
355		363.2	360	162		173	165	265		276	268
356		364.2	360	164		175	167.5	266		277	268

表 11 (续)

单位为毫米

d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1	d_5	d_{10}	d_6	d_1
f7	H8	H11		f7	H8	H11		f7	H8	H11		f7	H8	H11	
$d_2=7$				$d_2=7$				$d_2=7$				$d_2=7$			
268	279	272		372	383	375		475	486	479		578	589	580	
270	281	272		374	385	379		476	487	483		580	591	590	
272	283	276		375	386	379		478	489	487		582	593	590	
274	285	276		376	387	379		480	491	487		584	595	590	
275	286	280		378	389	383		482	493	487		585	596	590	
276	287	280		380	391	383		484	495	487		586	597	590	
278	289	280		382	393	387		485	496	487		588	599	600	
280	291	283		384	395	387		486	497	493		590	601	600	
282	293	286		385	396	391		488	499	493		592	603	600	
284	295	286		386	397	391		490	501	493		594	605	600	
285	296	290		388	399	391		492	503	500		595	606	600	
286	297	290		390	401	395		494	505	500		596	607	600	
288	299	295		392	403	395		495	506	500		598	609	608	
290	301	295		394	405	400		496	507	500		600	611	608	
292	303	295		395	406	400		498	509	500		602	613	608	
294	305	300		396	407	400		500	511	508		604	615	615	
295	306	300		398	409	400		502	513	508		605	616	615	
296	307	300		400	411	406		504	515	508		606	617	615	
298	309	300		402	413	406		505	516	508		608	619	615	
300	311	303		404	415	406		506	517	515		610	621	615	
302	313	307		405	416	412		508	519	515		612	623	615	
304	315	307		406	417	412		510	521	515		614	625	623	
305	316	307		408	419	412		512	523	515		615	626	623	
306	317	311		410	421	412		514	525	523		616	627	623	
308	319	311		412	423	418		515	526	523		618	629	630	
310	321	315		414	425	418		516	527	523		620	631	630	
312	323	315		415	426	418		518	529	523		622	633	630	
314	325	320		416	427	418		520	531	523		624	635	630	
315	326	320		418	429	425		522	533	530		625	636	630	
316	327	320		420	431	425		524	535	530		626	637	630	
318	329	320		422	433	425		525	536	530		628	639	640	
320	331	325		424	435	429		526	537	530		630	641	640	
322	333	325		425	436	429		528	539	530		632	643	640	
324	335	330		426	437	433		530	541	538		634	645	640	
325	336	330		428	439	433		532	543	538		635	646	640	
326	337	330		430	441	437		534	545	538		636	647	640	
328	339	330		432	443	437		535	546	545		638	649	650	
330	341	335		434	445	437		536	547	545		640	651	650	
332	343	335		435	446	437		538	549	545		642	653	650	
334	345	340		436	447	443		540	551	545		644	655	650	
335	346	340		438	449	443		542	553	545		645	656	650	
336	347	340		440	451	443		544	555	553		646	657	650	
338	349	340		442	453	450		545	556	553		648	659	660	
340	351	345		444	455	450		546	557	553		650	661	660	
342	353	345		445	456	450		548	559	553		652	663	660	
344	355	350		446	457	450		550	561	560		654	665	660	
345	356	350		448	459	450		552	563	560		655	666	660	
346	357	350		450	461	456		554	565	560		656	667	660	
348	359	350		452	463	456		555	566	560		658	669	670	
350	361	355		454	465	462		556	567	560		660	671	670	
352	363	355		455	466	462		558	569	560					
354	365	360		456	467	462		560	571	570					
355	366	360		458	469	462		562	573	570					
356	367	360		460	471	462		564	575	570					
358	369	360		462	473	466		565	576	570					
360	371	365		464	475	466		566	577	570					
362	373	365		465	476	470		568	579	570					
364	375	370		466	477	470		570	581	580					
365	376	370		468	479	475		572	583	580					
366	377	370		470	481	475		574	585	580					
368	379	370		472	483	475		575	586	580					
370	381	375		474	485	479		576	587	580					

表 12 轴向密封沟槽尺寸(受内部压力)

单位为毫米

d_7	d_1	d_7	d_1	d_7	d_1	d_7	d_1	d_7	d_1	d_7	d_1
H11		H11		H11		H11		H11		H11	
$d_2=1.8$		$d_2=3.55$		$d_2=3.55$		$d_2=5.3$		$d_2=5.3$		$d_2=7$	
7.9	4.5	24	18	102	95	85	75	315	307	335	325
8.2	5	25	19	105	97.5	88	77.5	325	315	345	335
8.6	5.15	26	20	107	100	90	80	335	325	355	345
8.7	5.3	27	21.2	110	103	93	82.5	345	335	365	355
9	5.6	28	22.4	116	109	95	85	355	345	375	365
9.4	6	29.5	23.6	119	112	98	87.5	365	355	385	375
9.7	6.3	31	25	122	115	100	90	375	365	400	387
10.1	6.7	31.5	25.8	125	118	103	92.5	385	375	410	400
10.3	6.9	32.5	26.5	129	122	105	95	395	387	430	412
10.5	7.1	34	28	132	125	108	97.5	410	400	435	425
10.9	7.5	36	30	135	128	110	100	$d_2=7$		450	437
11.4	8	37.5	31.5	139	132	113	103	119	109	460	450
11.9	8.5	38.5	32.5	143	136	116	106	122	112	475	462
12.2	8.75	39.5	33.5	147	140	119	109	125	115	485	475
12.4	9	40.5	34.5	152	145	122	112	128	118	500	487
12.9	9.5	41.5	35.5	157	150	125	115	132	122	510	500
13.4	10	42.5	36.5	162	155	128	118	135	125	525	515
14	10.6	43.5	37.5	167	160	132	122	138	128	540	530
14.6	11.2	44.5	38.7	172	165	135	125	142	132	555	545
15.2	11.8	45.5	40	177	170	138	128	146	136	570	560
15.9	12.5	47.5	41.2	182	175	142	132	150	140	590	580
16.6	13.2	48.5	42.5	187	180	145	136	155	145	610	600
17.3	14	49.5	43.7	192	185	150	140	160	150	625	615
18.4	15	51	45	197	190	155	145	165	155	640	630
19.4	16	52	46.2	202	195	160	150	170	160		
20.4	17	53.5	47.5	207	200	165	155	175	165		
$d_2=2.65$		$d_2=2.65$		$d_2=5.3$		$d_2=5.3$		$d_2=5.3$		$d_2=5.3$	
19	14	54.5	48.7	50	40	170	160	180	170		
20	15	56	50	51	41.2	175	165	185	175		
21	16	57.5	51.5	53	42.5	180	170	190	180		
22	17	59	53	54	43.7	185	175	195	185		
23	18	60.5	54.5	55	45	190	180	200	190		
24	19	62	56	56	46.2	195	185	205	195		
25	20	64	58	58	47.5	200	190	210	200		
26.5	21.2	66	60	59	48.7	205	195	215	206		
27.5	22.4	67	61.5	60	50	210	200	222	212		
28.6	23.6	69	63	62	51.5	215	206	228	218		
30	25	71	65	63	53	220	212	234	224		
31	25.8	73	67	64	54.5	227	218	240	230		
31.5	26.5	75	69	65	56	232	224	246	236		
33	28	77	71	68	58	240	230	253	243		
35	30	79	73	70	60	245	236	260	250		
36.5	31.5	81	75	72	61.5	253	243	270	258		
37.5	32.5	83	77.5	73	63	260	250	275	265		
38.5	33.5	86	80	75	65	267	258	285	272		
39.5	34.5	88	82.5	77	67	275	265	290	280		
40.5	35.5	91	85	79	69	280	272	300	290		
41.5	36.5	93	87.5	81	71	290	280	310	300		
42.5	37.5	96	90	83	73	300	290	320	307		
43.8	38.7	98.0	92.5			310	300	325	315		

表 13 轴向密封沟槽尺寸(受外部压力)

单位为毫米

d_8 H11	d_1	d_8 H11	d_1	d_8 H11	d_1	d_8 H11	d_1	d_8 H11	d_1	d_8 H11	d_1
$d_2=1.8$		$d_2=2.65$		$d_2=3.55$		$d_2=5.3$		$d_2=5.3$		$d_2=7$	
2	1.8	34.7	34.5	87.8	87.5	80.3	80	356	355	413	412
2.2	2	35.7	35.5	90.3	90	82.8	82.5	366	365	426	425
2.4	2.24	36.7	36.5	92.8	92.5	85.3	85	376	375	438	437
3	2.8	37.7	37.5	95.3	95	87.8	87.5	388	387	451	450
3.3	3.15	38.9	38.7	97.8	97.5	90.3	90	401	400	463	462
3.7	3.55	$d_2=3.55$		100.3	100	92.8	92.5	$d_2=7$		476	475
3.9	3.75	18.2	18	103.5	103	95.3	95	110	109	488	487
4.7	4.5	19.2	19	115.5	115	97.8	97.5	113	112	502	500
5.2	5	20.2	20	118.5	118	100.5	100	116	115	517	515
5.3	5.15	21.4	21.2	122.5	122	103.5	103	119	118	531	530
5.5	5.3	22.6	22.4	125.5	125	106.5	106	123	122	547	545
5.8	5.6	23.8	23.6	128.5	128	109.5	109	126	125	562	560
6.2	6	25.2	25	132.5	132	112.5	112	129	128	581	580
6.5	6.3	26.2	26	136.5	136	115.5	115	133	132	602	600
6.9	6.7	26.7	26.5	140.5	140	118.5	118	137	136	617	615
7.1	6.9	28.2	28	145.5	145	122.5	122	141	140	632	630
7.3	7.1	30.2	30	150.5	150	125.5	125	146	145	652	650
7.7	7.5	31.7	31.5	155.5	155	128.5	128	151	150	672	670
8.2	8	32.7	32.5	160.5	160	132.5	132	156	155		
8.7	8.5	33.7	33.5	165.5	165	136.5	136	161	160		
8.9	8.75	34.7	34.5	170.5	170	140.5	140	166	165		
9.2	9	35.7	35.5	175.5	175	145.5	145	171	170		
9.7	9.5	36.7	36.5	180.5	180	150.5	150	176	175		
10.2	10	37.7	37.5	185.5	185	155.5	155	181	180		
10.8	10.6	38.9	38.7	190.5	190	160.5	160	186	185		
11.4	11.2	40.2	40	195.5	195	165.5	165	191	190		
12	11.8	41.5	41.2	200.5	200	170.5	170	196	195		
12.7	12.5	42.8	42.5	$d_2=5.3$		175.5	175	201	200		
13.4	13.2	44.0	43.7	40.3	40	180.5	180	207	206		
14.2	14	45.3	45	41.5	41.2	185.5	185	213	212		
15.2	15	46.5	46.2	42.8	42.5	190.5	190	219	218		
16.2	16	47.8	47.5	44	43.7	195.5	195	225	224		
17.2	17	49	48.7	45.3	45	201	200	231	230		
$d_2=2.65$		50.3	50	46.5	46.2	207	206	237	236		
14.2	14	51.8	51.5	47.8	47.5	213	212	243	243		
15.2	15	53.3	53	50	48.7	219	218	251	250		
16.2	16	54.8	54.5	50.3	50	225	224	259	258		
17.2	17	56.3	56	51.8	51.5	231	230	266	265		
18.2	18	58.3	58	53.3	53	237	236	273	272		
19.2	19	60.3	60	54.8	54.5	244	243	281	280		
20.2	20	61.8	61.5	56.3	56	251	250	291	290		
21.4	21.2	63.3	63	58.3	58	259	258	301	300		
22.6	22.4	65.3	65	60.3	60	266	265	308	307		
23.8	23.6	67.3	67	61.8	61.5	273	272	316	315		
25.2	25	69.3	69	63.3	63	281	280	326	325		
26	25.8	71.3	71	65.3	65	291	290	336	335		
26.7	26.5	73.3	73	67.3	67	301	300	346	345		
28.2	28	75.3	75	69.3	69	308	307	356	355		
30.2	30	77.8	77.5	71.3	71	316	315	366	365		
31.7	31.5	80.3	80	73.3	73	326	325	376	375		
32.7	32.5	82.8	82.5	75.3	75	336	335	388	387		
33.7	33.5	85.3	85	77.8	77.5	346	345	401	400		

附录 A
(资料性附录)
O 形圈沟槽设计准则

A.1 O 形圈沟槽设计准则

O 形圈沟槽尺寸应根据 O 形圈的预拉伸率 $y\%$ 、预压缩率 $k\%$ 、压缩率 $x\%$ 、O 形圈截面减小、溶胀等因素进行设计。

A.1.1 O 形圈的预拉伸率和预压缩率

A.1.1.1 活塞密封 O 形圈预拉伸率 $y\%$ (见图 1)

活塞密封时,所选用的 O 形圈内径 d_1 应小于或等于沟槽槽底直径 d_3 ,最大预拉伸率不得大于表 A.1 的规定值,最小预拉伸率应等于零。即:

$$y_{\min} \% = \frac{d_{3\min} - d_{1\max}}{d_{1\max}} \times 100 \% = 0 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

或

$$d_{3\min} = d_{1\max} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

$$y_{\max} \% = \frac{d_{3\max} - d_{1\min}}{d_{1\min}} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

或

$$d_{3\max} = d_{1\min} \left(1 + \frac{y_{\max}}{100} \right) \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中 $y_{\max} \%$ 应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 活塞密封 O 形圈预拉伸率

应用情况	O 形圈内径 d_1 /mm	$y_{\max} / \%$
动密封或静密封	4.87~13.20	8
	14.0~38.7	6
	40.0~97.5	5
	100~200	4
	206~250	3
	258~400	3
静密封	412~670	2

A.1.1.2 活塞杆密封 O 形圈预压缩率 $k\%$ (见图 2)

活塞杆密封时,所选用的 O 形圈外径 $(d_1 + 2d_2)$ 应大于或等于沟槽槽底直径 d_6 。最大预压缩率不得大于表 A.2 的规定值,最小预压缩率应等于零。即:

$$k_{\min} \% = \frac{(d_{1\min} + 2d_{2\min}) - d_{6\max}}{(d_{1\min} + 2d_{2\min})} \times 100 \% = 0 \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

或

$$d_{6\max} = d_{1\min} + 2d_{2\min} \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

$$k_{\max} \% = \frac{(d_{1\max} + 2d_{2\max}) - d_{6\min}}{(d_{1\max} + 2d_{2\max})} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (A.7)$$

或

$$d_{6min} = d_{1max} + 2d_{2max} \left(1 - \frac{k_{max}}{100}\right) \dots\dots\dots (A.8)$$

式中 $k_{max}\%$ 应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 活塞杆密封 O 形圈预压缩率

应用情况	O 形圈内径 d_1 /mm	$k_{max} / \%$
动密封或静密封	3.75~10.0	8
	10.6~25	6
	25.8~60	5
	61.5~125	4
	128~250	3
静密封	258~670	2

A.1.1.3 截面直径最大减小量 a_{max}

O 形圈被拉伸时截面会减小,其截面直径的最大减小量 a_{max} 可按经验公式(A.9)计算。

$$a_{max} = \frac{d_{2min}}{10} \sqrt{6 \frac{d_{3max} - d_{1min}}{d_{1min}}} \dots\dots\dots (A.9)$$

注: 式(A.9)对于预拉伸率在 10% 以下时,截面直径减小量的计算值比实际值稍微偏大一些。

预拉伸率为 4% 时,可以近似假定截面直径减小量为 3%。

受拉伸后的 O 形圈最小截面直径可按公式(10)计算。

$$d'_2 = \frac{d_{2min}(7d_{1min} - 3d_{3max})}{4d_{1min}} \dots\dots\dots (A.10)$$

A.1.2 O 形圈挤压

图 A.1、图 A.2、图 A.3、图 A.4 表示 O 形圈受挤压后的最大和最小压缩率 $x\%$ 。根据压缩率 $x\%$,按式(A.11)~式(A.14)来计算 O 形圈沟槽深度 t 或 h :

径向密封:

$$t_{min} = d_{2max} \left(1 - \frac{x_{max}}{100}\right) \dots\dots\dots (A.11)$$

$$t_{max} = d_{2min} \left(1 - \frac{x_{min}}{100}\right) \dots\dots\dots (A.12)$$

轴向密封:

$$h_{min} = d_{2max} \left(1 - \frac{x_{max}}{100}\right) \dots\dots\dots (A.13)$$

$$h_{max} = d_{2min} \left(1 - \frac{x_{min}}{100}\right) \dots\dots\dots (A.14)$$

压缩率数值可用于补偿拉伸引起的截面直径减小和沟槽加工误差,并保证在正常工作条件下有足够的密封性。

对于一些特殊应用情况,可通过修改沟槽深度,增加或减少压缩率,以达到合适的密封要求。此时应考虑拉伸引起的截面减小。

A.1.3 O 形圈溶胀

当 O 形圈和流体接触时,会吸收一定数量的流体,其溶胀性随不同流体而变化。O 形圈沟槽的体积应能适应 O 形圈溶胀以及由于温度升高而产生的 O 形圈膨胀。本标准以体积溶胀值为 15% 来计算沟槽宽度尺寸“ b ”。对于静密封情况允许采用体积溶胀值为 15% 的密封材料。对动密封情况,推荐使用低溶胀值的 O 形圈材料,但应始终避免负溶胀,即“收缩”现象出现。

当采用体积溶胀值超过 15% 的 O 形圈材料时,沟槽宽度应适当增加。

A.1.4 沟槽深度

由 O 形圈截面压缩率数值确定径向密封沟槽深度及轴向密封沟槽深度。

一般应用的活塞密封、活塞杆密封沟槽深度的极限值及对应的压缩率变化范围应符合表 A.3 的规定。

表 A.3 活塞密封、活塞杆密封沟槽深度的极限值及对应的压缩率 单位为毫米

应用	截面直径 d_2	1.80±0.08		2.65±0.09		3.55±0.1		5.30±0.13		7.00±0.15	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
液压动密封	深度 t	1.34	1.49	2.08	2.27	2.81	3.12	4.32	4.70	5.75	6.23
	压缩率(%)	13.5	28.5	11.5	24.0	9.5	23.0	9.0	20.5	9.0	19.5
气动动密封	深度 t	1.40	1.56	2.14	2.34	2.92	3.23	4.51	4.89	6.04	6.51
	压缩率(%)	9.5	25.5	8.5	22.0	6.5	20.0	5.5	17.0	5.0	15.5
静密封	深度 t	1.31	1.49	1.97	2.23	2.80	3.07	4.30	4.63	5.83	6.16
	压缩率(%)	13.5	30.5	13.0	28.0	11.5	27.5	11.0	26.0	10.5	24.0

注：本表给出的是极限值，活塞杆密封沟槽深度值及对应的压缩率应根据实际需要选定。

轴向密封沟槽深度的极限值及对应的压缩率变化范围应符合表 A.4 的规定。

表 A.4 轴向密封沟槽深度的极限值及对应的压缩率 单位为毫米

应用	截面直径 d_2	1.80±0.08		2.65±0.09		3.55±0.1		5.30±0.13		7.00±0.15	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
轴向密封	深度 h	1.23	1.33	1.92	2.02	2.70	2.79	4.13	4.34	5.65	5.82
	压缩率(%)	22.5	34.5	21.0	30.0	19.0	26.0	16.0	24.0	15.0	21.0

A.1.5 沟槽宽度

根据 O 形圈材料体积溶胀值为 15% 来计算沟槽宽度 b ，即：

$$V_h = 1.15 V_o \dots\dots\dots (A.15)$$

式中：

V_h ——沟槽最小体积；

V_o ——O 形圈最大体积。

$$V_o = 2.467\,4(d_{1max} + d_{2max})(d_{2max})^2 \dots\dots\dots (A.16)$$

由密封沟槽圆角半径而减小的体积按式(17)、式(18)计算：

$$V_{r3} = 1.35\,d_{3max}(r_{1max})^2 \dots\dots\dots (A.17)$$

$$V_{r4} = 1.35\,d_{3min}(r_{1max})^2 \dots\dots\dots (A.18)$$

式中：

V_{r3} ——由活塞密封沟槽圆角半径而减少的沟槽体积(近似值)；

V_{r4} ——由活塞杆密封沟槽圆角半径而减少的沟槽体积(近似值)。

沟槽宽度 b 按式(A.19)、式(A.20)计算：

对活塞密封：
$$b = \frac{1.15V_o + V_{r3}}{0.785\,4(d_{4min}^2 - d_{5max}^2)} \dots\dots\dots (A.19)$$

对活塞密封杆：
$$b = \frac{1.15V_o + V_{r4}}{0.785\,4(d_{6min}^2 - d_{5max}^2)} \dots\dots\dots (A.20)$$

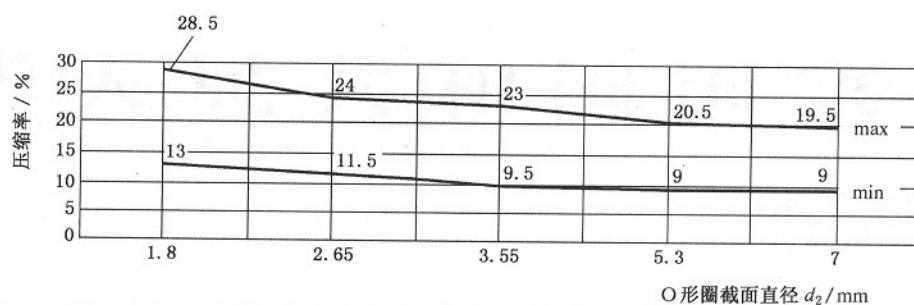


图 A.1 液压动密封

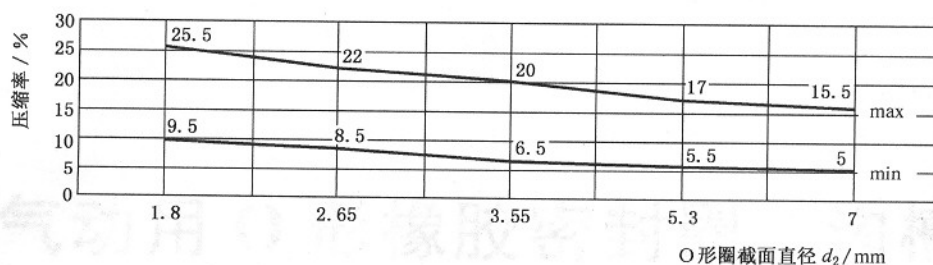


图 A.2 气动动密封

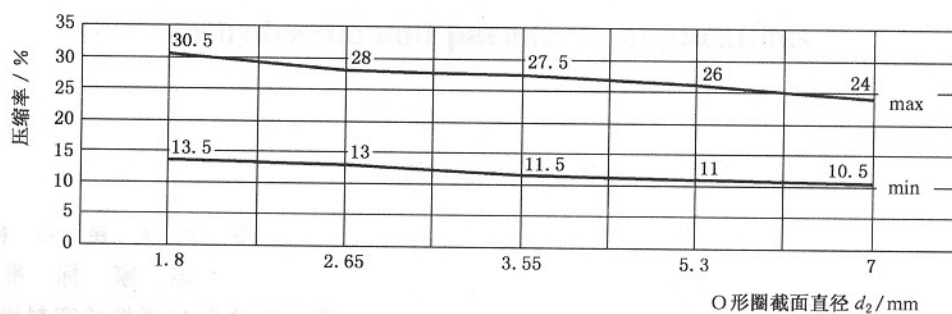


图 A.3 液压、气动静密封

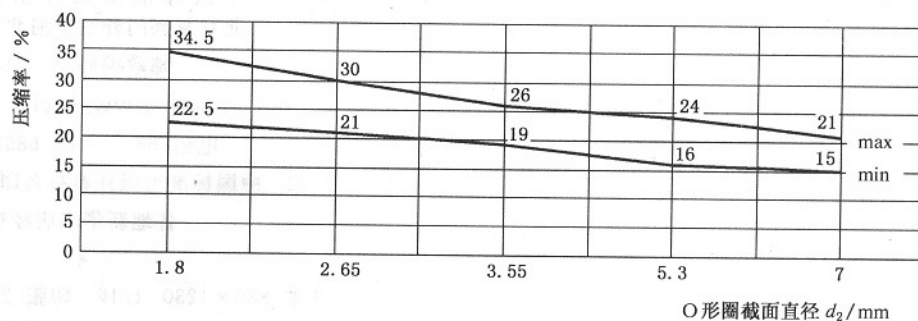


图 A.4 轴向密封