



中华人民共和国国家标准

GB 3452.3—88

液压气动用 O 形橡胶密封圈 沟槽尺寸和设计计算准则

Fluid power systems—O—Ring—Design criteria
for O—Ring housing—Basic calculation

1988-04-18 发布

1989-01-01 实施

国家标准局 发布

目 次

1 字母符号	(1)
2 O形圈沟槽型式	(1)
3 O形圈沟槽尺寸与公差	(3)
4 O形圈规格适用范围的选择	(7)
5 O形圈沟槽设计准则	(8)
附录 A O形密封圈与适用的缸内径活塞杆直径尺寸范围 (补充件)	(14)
附录 B 沟槽尺寸设计计算应用举例 (补充件)	(29)

液压气动用 O 形橡胶密封圈
沟槽尺寸和设计计算准则

Fluid power systems—O—Ring—Design
criteria for O—Ring housing—Basic calculation

UDC 678.4.067
:621.643-712

GB 3452.3—88

本标准规定了 O 形橡胶密封圈 (以下简称 O 形圈) 沟槽的设计计算准则及其尺寸和公差。

本标准适用于 GB 3452.1—82《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。

本标准是以硬度为 70 IRHD¹⁾ 合成橡胶材料为基础制定的。工作温度随胶料而定, 工作压力超过 10 MPa 时需采用带挡圈的结构型式。

注: 1) IRHD 为国际橡胶硬度标度。

1 字母符号

本标准采用下列字母符号:

- d_1 ——O 形圈内径;
- d_2 ——O 形圈截面直径;
- d_3 ——活塞密封时的沟槽槽底直径;
- d_4 ——缸内径;
- d_5 ——活塞杆直径;
- d_6 ——活塞杆密封时的沟槽槽底直径;
- d_7 ——轴向密封时的沟槽外径 (受内压);
- d_8 ——轴向密封时的沟槽内径 (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);
- 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 ——轴向密封时的 O 形圈沟槽深度;
- t ——径向密封时的 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;

2 O 形圈沟槽型式

根据 O 形圈压缩方向, 分为径向密封和轴向密封两种。

2.1 径向密封

2.1.1 活塞密封沟槽

活塞密封沟槽型式应符合图 1 规定。

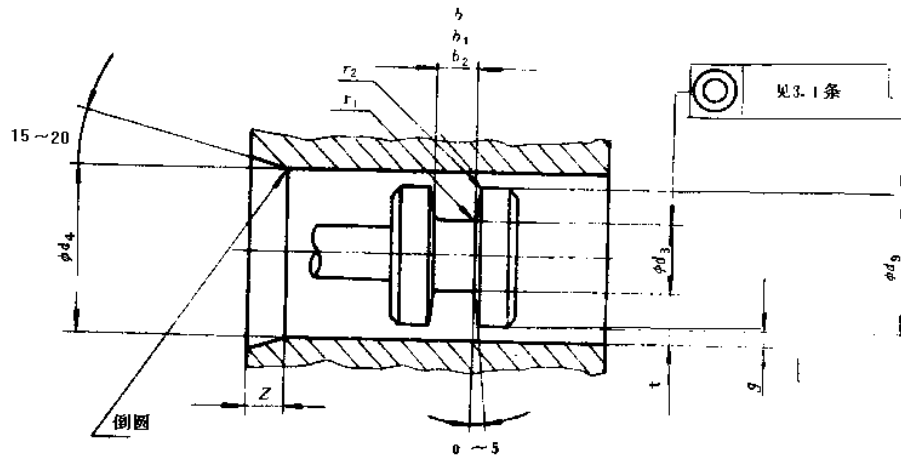


图 1

2.1.2 活塞杆密封沟槽

活塞杆密封沟槽型式应符合图 2 规定。

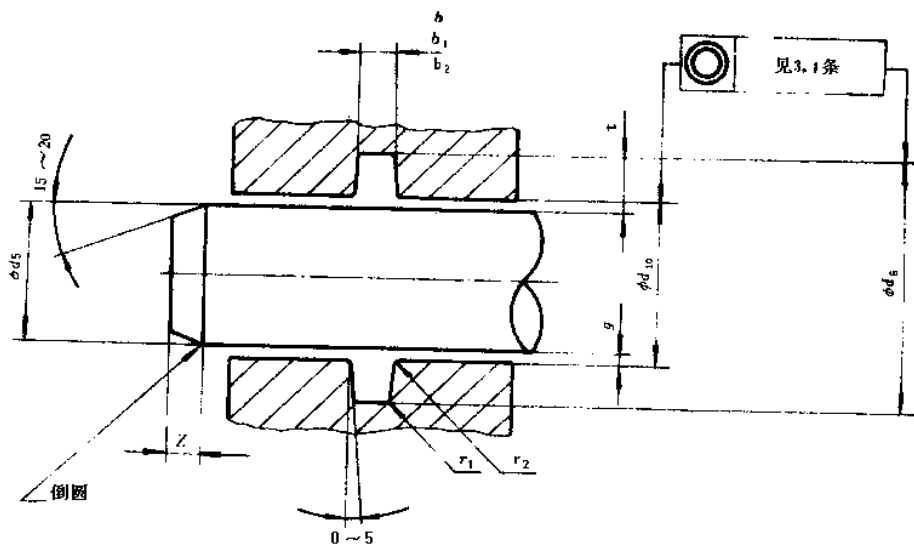


图 2

2.1.3 带挡圈的沟槽

带挡圈的沟槽型式应符合图 3 的规定。

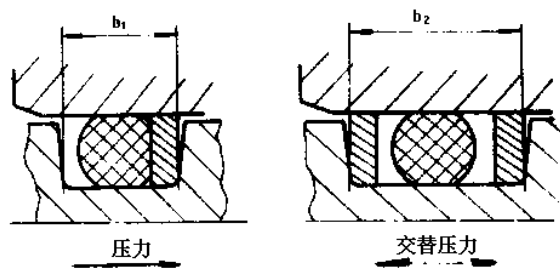


图 3

2.2 轴向密封

2.2.1 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。

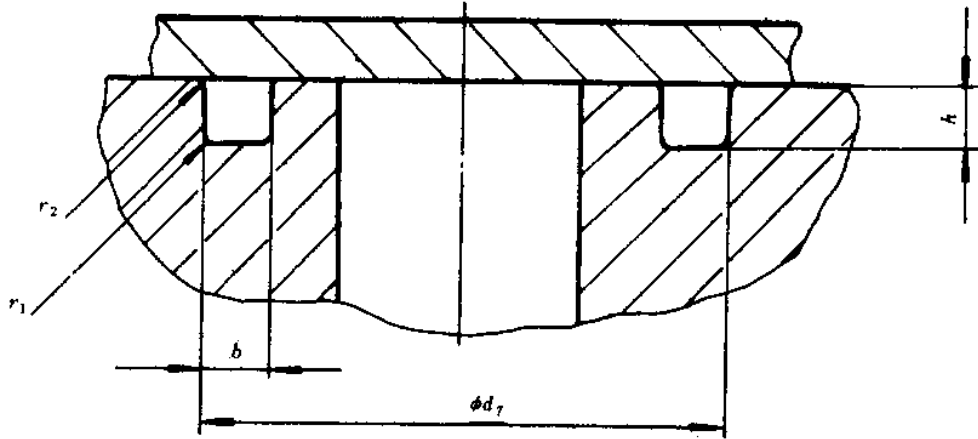


图 4

2.2.2 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。

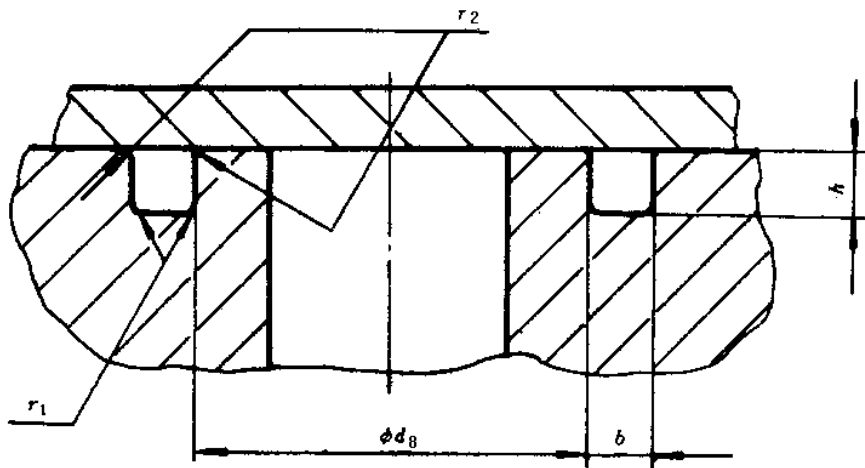


图 5

3 O 形圈沟槽尺寸与公差

3.1 径向密封 (见图 1~图 3)

3.1.1 径向密封沟槽尺寸应符合表 1 的规定。

表 1

mm

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	
沟 槽 深 度 t	活 塞 密 封 (计算 d_3 用)	液 压 动 密 封	1.42	2.16	2.96	4.48	5.95	
		气 动 动 密 封	1.46	2.23	3.03	4.65	6.20	
		静 密 封	1.38	2.07	2.74	4.19	5.67	
	活 塞 杆 密 封 (计算 d_6 用)	液 压 动 密 封	1.47	2.24	3.07	4.66	6.16	
		气 动 动 密 封	1.57	2.37	3.24	4.86	6.43	
		静 密 封	1.42	2.15	2.85	4.36	5.89	
	最小导角长度 $Z_{\min}$			1.1	1.5	1.8	2.7	3.6
	槽底圆角半径 r_1			0.2~0.4		0.4~0.8		0.8~1.2
	槽棱圆角半径 r_2			0.1~0.3				

3.1.2 径向密封沟槽槽底直径 d_3 和 d_6 的计算 (动密封和静密封)

3.1.2.1 活塞密封沟槽 (见图 1)

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 d_4 的基本尺寸查附录 A 中的表 A 1, 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 $d_{3\min}$. 计算实例见附录 A 中的 A 1

3.1.2.2 活塞杆密封沟槽 (见图 2)

按式(2)计算 d_6 的最小直径:

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

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 d_6 的基本尺寸查附录 A 中的表 A 1, 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 $d_{6\max}$. 计算实例见附录 A 中的 A 2.

3.2 轴向密封 (见图 4、图 5)

3.2.1 轴向密封沟槽尺寸应符合表 2 的规定.

表 2

mm

O 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
槽底圆角半径 r_1	0.2~0.4		0.4~0.8		0.8~1.2
槽棱圆角半径 r_2	0.1~0.3				

3.2.2 轴向密封沟槽外径 d_7 和沟槽内径 d_8 的计算 (见图 4、图 5)

受内部压力时的沟槽外径 d_7 的基本尺寸按式(3)计:

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

受外部压力时的沟槽内径 d_8 的基本尺寸按式(4)计算:

$$d_8 (\text{基本尺寸}) = d_1 (\text{基本尺寸}) \quad (4)$$

3.3 沟槽尺寸公差

沟槽尺寸公差应符合表 3 的规定.

表 3

mm

沟槽尺寸 \ O 形圈截面直径 d	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
缸内径 d_4	+0.06 0	+0.07 0	+0.08 0	+0.09 0	+0.11 0
沟槽槽底直径(活塞密封) d_3	0 -0.04	0 -0.05	0 -0.06	0 -0.07	0 -0.09
总公差值 d_4+d_3	0.10	0.12	0.14	0.16	0.20
活塞直径 d_9	f_7				
活塞杆直径 d_5	-0.01 -0.05	-0.02 -0.07	-0.03 -0.09	-0.03 -0.10	-0.04 -0.13
沟槽槽底直径(活塞杆密封) d_6	+0.06 0	+0.07 0	+0.08 0	+0.09 0	+0.11 0
总公差值 d_5+d_6	0.10	0.12	0.14	0.16	0.20
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	+0.25 0				
轴向密封时沟槽深度 h	+0.10 0				

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，但 d_3+d_4 或 d_5+d_6 的总公差值不得超过表列数值。

3.4 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 者，不得大于 $\phi 0.025$ mm；直径大于 50 mm 者，不得大于 $\phi 0.050$ mm。

3.5 表面粗糙度

沟槽及其配合偶件表面的表面粗糙度应符合表 4 的规定。

表 4

 μm

表 面	应用情况	压 力 状 况	表面粗糙度	
			R_a	R_{max}
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。

4 O形圈规格适用范围的选择

在可以选用几种截面O形圈的情况下，应优先选用较大截面的O形圈。

表5列出按GB 3452.1选择的O形圈用于径向静密封和动密封的使用范围。

表 5

O 形圈规格范围 mm		应 用					
		活 塞 密 封			活 塞 杆 密 封		
d_2	d_1	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	3.75~4.50				▲	▲	▲
	4.87		▲		▲	▲	▲
	5.00~13.2	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	14.0~50.0			▲			▲
2.65	7.10~22.4	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	23.6~180			▲			▲
3.55	18.0~41.2	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	42.5~200			▲			▲
5.30	40.0~115	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	118~400			▲			▲
7.00	109~250	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	258~670			▲			▲

注：“▲”为推荐使用密封形式

5 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。

5.1 O 形圈的预拉伸率和预压缩率

5.1.1 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 6 的规定值，最小预拉伸率应等于零，即：

$$y_{\min} \% = \frac{d_{3\min} - d_{1\max}}{d_{1\max}} \times 100\% = 0 \quad \dots\dots\dots (5)$$

或

$$d_{3\min} = d_{1\max} \dots\dots\dots (6)$$

$$y_{\max} \% = \frac{d_{3\max} - d_{1\min}}{d_{1\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

或

$$d_{3\min} = d_{1\min} \left(1 + \frac{y_{\max}}{100}\right) \dots\dots\dots (8)$$

式中 $y_{\max} \%$ 应符合表 6 的规定。

表 6

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
静密封	258~400	3
	412~670	2

5.1.2 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 7 的规定值,最小预压缩率应等于零。即:

$$yk_{\min} \% = \frac{(d_{1\min} + 2d_{2\min}) - d_{6\max}}{(d_{1\min} + 2d_{2\min})} \times 100\% = 0 \dots\dots\dots (9)$$

或

$$d_{6\max} = d_{1\min} + 2d_{2\min} \dots\dots\dots (10)$$

$$yk_{\max} \% = \frac{(d_{1\max} + 2d_{2\max}) - d_{6\min}}{(d_{1\max} + 2d_{2\max})} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

或

$$d_{6\min} = (d_{1\max} + 2d_{2\max}) \left(1 - \frac{k_{\max}}{100}\right) \dots\dots\dots (12)$$

式中 $k_{\max} \%$ 应符合表 7 的规定。

表 7

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

5.2 截面直径减小

O 形圈被拉伸时截面会减小, 其 面直径的最大减小量 $\alpha_{\max}$ 可按经验公式(13)计算。

$$\alpha_{\max} = \frac{d_{2\min}}{10} \sqrt{6 \frac{d_{3\max} - d_{1\min}}{d_{1\min}}} \dots\dots\dots (13)$$

注: 式(13)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%。按式(14)计算:

受拉伸后的 O 形圈最小截面直径

$$d'_2 = \frac{d_{2\min} (7d_{1\min} - 3d_{3\max})}{4d_{1\min}} \dots\dots\dots (14)$$

5.3 O 形圈挤压

图 6、图 7、图 8 表示 O 形圈受挤压后的最大和最小压缩率 $x\%$ 。根据压缩率 $x\%$ 来计算 O 形圈沟槽深度 t 或 h 。按式(15)~式(18)计算:

径向密封:
$$t_{\min} = d_{2\max} \left(1 - \frac{X_{\max}}{100}\right) \dots\dots\dots (15)$$

$$t_{\max} = d_{2\min} \left(1 - \frac{X_{\min}}{100}\right) \dots\dots\dots (16)$$

轴向密封:
$$h_{\min} = a_{2\max} \left(1 - \frac{X_{\max}}{100}\right) \dots\dots\dots (17)$$

$$h_{\max} = a_{2\min} \left(1 - \frac{X_{\min}}{100}\right) \dots\dots\dots (18)$$

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。

5.4 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。

5.5 沟槽深度

由O形圈槽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。

活塞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8的规定。

表 8

mm

应 用	截面直径 d_2	1.80		2.65		3.55		5.30		7.00	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
液压动密封	深度 t	1.40	1.47	2.14	3.22	2.93	3.03	4.44	4.59	5.90	6.08
	压缩率%	14.5	25.5	13.3	21.9	12.2	19.7	11.2	18.2	11.2	17.5
气动动密封	深度 t	1.45	1.52	2.22	2.31	3.02	3.12	4.65	4.80	6.17	6.37
	压缩率%	11.6	22.9	9.8	20.0	9.6	17.5	7.2	14.7	7.0	13.7
静密封	深度 t	1.36	1.46	2.05	2.19	2.69	2.96	4.14	4.47	5.62	5.95
	压缩率%	15.1	27.7	14.2	26.3	14.5	25.2	13.5	23.8	13.1	21.4

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9的规定。

表 9

mm

应 用	截面直径 d_2	1.80		2.65		3.55		5.30		7.00	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
液压动密封	深度 t	1.45	1.52	2.22	2.30	3.04	3.14	4.62	4.76	6.10	6.30
	压缩率%	11.5	22.9	10.0	19.0	9.0	16.7	8.0	14.9	8.0	14.7
气动动密封	深度 t	1.55	1.62	2.35	2.43	3.21	3.31	4.82	4.96	6.37	6.58
	压缩率%	6.0	17.6	5.0	14.2	4.0	12.1	4.0	11.2	4.0	10.9
静密封	深度 t	1.41	1.51	2.13	2.27	2.80	3.07	4.30	4.63	5.83	6.16
	压缩率%	12.0	25.0	11.5	22.3	11.0	23.3	10.5	20.8	10.0	18.5

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 10 的规定。

表 10

mm

应 用	截面直径 d_2	1.80		2.65		3.55		5.30		7.00	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
轴向密封	深度 h	1.28	1.38	1.97	2.07	2.75	2.85	4.24	4.34	5.72	5.82
	压缩率%	20.0	31.9	19.0	28.1	17.5	24.7	16.0	21.9	15.0	20.0

5.6 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_o , 即:

$$V_h = 1.15 V_o \dots\dots\dots (19)$$

式中: V_h ——沟槽最小体积;

V_o ——O 形圈最大体积。

$$V_o = 2.4674 (d_{1\max} + d_{2\max})(d_{2\max})^2 \dots\dots\dots (20)$$

由密封沟槽圆角半径而减少的体积按式(21)、式(22)计算:

$$V_{r3} = 1.35 d_{3\max} (r_{1\max})^2 \dots\dots\dots (21)$$

$$V_{r4} = 1.35 d_{6\min} (r_{1\max})^2 \dots\dots\dots (22)$$

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(23)、式(24)计算:

$$\text{活塞密封 } b = \frac{1.15 V_o + V_{r3}}{0.7854 (d_{4\min}^2 - d_{3\max}^2)} \dots\dots\dots (23)$$

$$\text{活塞杆密封 } b = \frac{1.15 V_o + V_{r3}}{0.7854 (d_{6\min}^2 - d_{3\max}^2)} \dots\dots\dots (24)$$

活塞密封

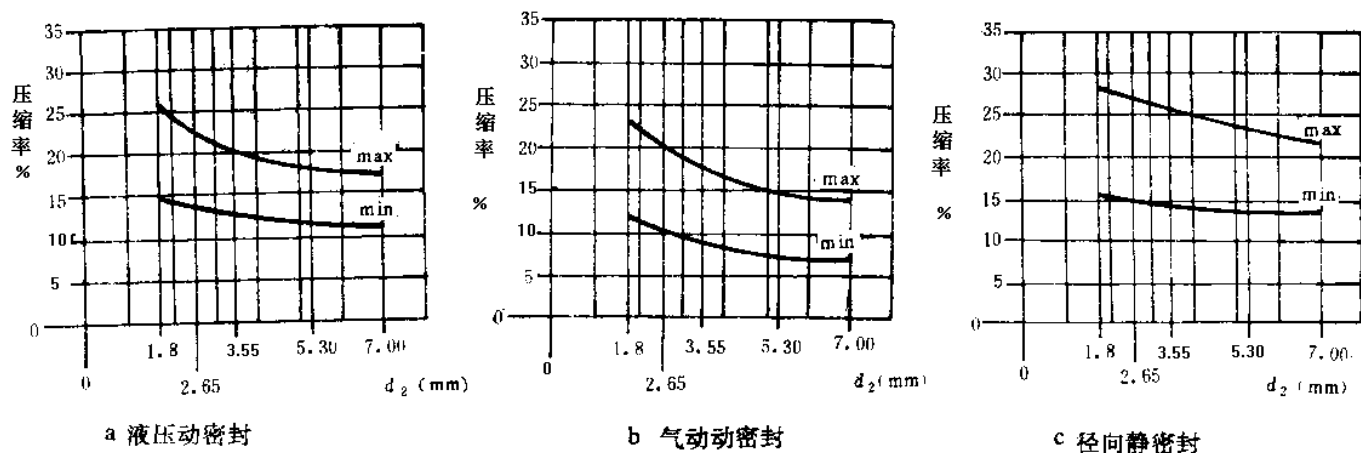


图 6

活塞杆密封

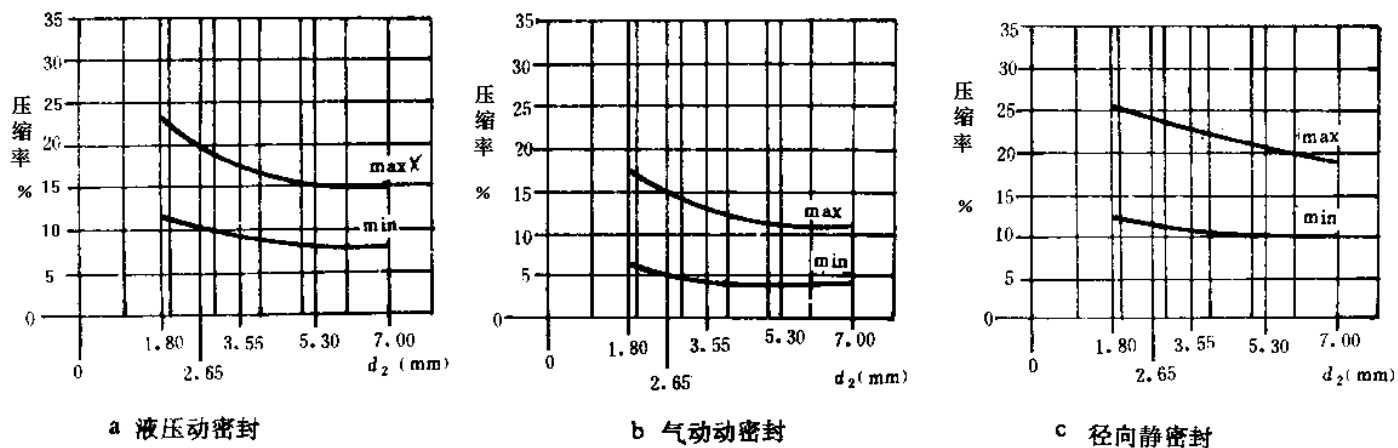
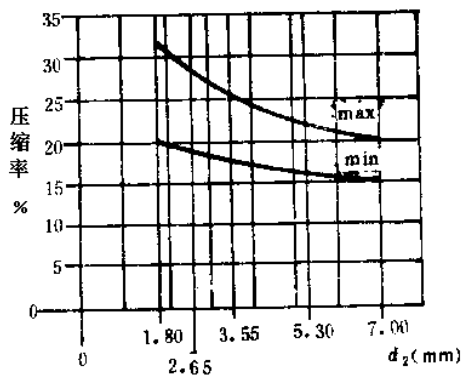


图 7

轴向密封



轴向静密封

图 8

附录 A

O 形密封圈与适用的缸内径、活塞杆直径尺寸范围
(补充件)A1 活塞密封时缸内径 d_4 尺寸范围的计算实例

已知条件:

O 形圈规格为 18 001 320 ($d_1 = 13.2 \text{ mm}$, $d_2 = 1.80 \text{ mm}$), 应用于液压活塞动密封 (见图 1)。

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned} d_{1\max} &= 13.37 \\ d_{1\min} &= 13.03 \\ d_{2\max} &= 1.88 \\ d_{2\min} &= 1.72 \end{aligned} \right\} \text{从 GB 3452.1 选取} \\
 & \left. \begin{aligned} 2t_{\max} &= 2.94 \\ 2t_{\min} &= 2.80 \end{aligned} \right\} \text{从表 8 选取} \\
 & y_{\max} \% = 8\% \quad \text{从表 6 选取} \\
 & d_4 \text{ 公差为 } \pm 0.06 \quad \text{从表 3 选取}
 \end{aligned}$$

计算:

将上述数值代入式 (8) 得 $d_{3\max} = d_{1\min} (1 + \frac{y_{\max}}{100})$

$$= 13.03 \times 1.08$$

$$= 14.0724$$

代入式 (6) 得 $d_{3\min} = d_{1\max} = 13.37$

$$\text{缸内径的最大值为: } d_{4\max} = d_{3\max} + 2t_{\min} \dots\dots\dots (\text{A1})$$

$$\begin{aligned}
 \text{将数值代入得} \quad d_{4\max} &= 14.0724 + 2.80 \\
 &= 16.8724
 \end{aligned}$$

考虑到缸内径为正偏差, 在缸内径的最小值中需减去公差值, 则:

$$d_{4\min} = d_{3\min} + 2t_{\max} - \text{上偏差值} \dots\dots\dots (\text{A2})$$

$$\begin{aligned}
 \text{将数值代入式 (A2) 得} \quad d_{4\min} &= 13.37 + 2.94 - 0.06 \\
 &= 16.25
 \end{aligned}$$

由以上计算得出, 规格为 18001320 的 O 形圈可适用于基本尺寸为 $\phi 16.25$ 至 $\phi 16.8724$ 的液压缸内径的动密封。A2 活塞杆密封时活塞杆直径 d_5 尺寸范围的计算实例

已知条件:

O 形圈规格为 18 001 320 ($d_1 = 13.2 \text{ mm}$; $d_2 = 1.80 \text{ mm}$), 应用于液压活塞杆动密封 (见图 2)。

$$\left. \begin{aligned} d_{1\max} &= 13.37 \\ d_{1\min} &= 13.03 \\ d_{2\max} &= 1.88 \\ d_{2\min} &= 1.72 \end{aligned} \right\} \text{从 GB 3452.1 选取}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2t_{\max} = 3.04 \\ 2t_{\min} = 2.90 \end{array} \right\} \text{从表 9 选取}$$

$$k_{\max} \% = 6\% \quad \text{从表 7 选取}$$

$$d_5 \text{ 公差为 } \begin{smallmatrix} -0.01 \\ -0.05 \end{smallmatrix} \quad \text{从表 3 选取}$$

计算:

$$\begin{aligned} \text{将上述数值代入式 (10) 得 } d_{6\max} &= d_{1\min} + 2d_{2\min} \\ &= 13.03 + 2 \times 1.72 \\ &= 16.47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{代入式 (12) 得 } d_{6\min} &= (d_{1\max} + 2d_{2\max}) \left(1 - \frac{k_{\max}}{100}\right) \\ &= (13.37 + 2 \times 1.88) \times 0.94 \\ &= 16.102 \end{aligned}$$

考虑到活塞杆直径的公差范围是两个负偏差, 则:

$$\begin{aligned} d_{6\min} &= d_{6\max} - 2t_{\max} + \text{下偏差值} \cdots \cdots \cdots (A3) \\ &= 16.47 - 3.04 + 0.05 \\ &= 13.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{5\min} &= d_{6\min} - 2t_{\min} + \text{上偏差值} \cdots \cdots \cdots (A4) \\ &= 16.102 - 2.90 + 0.01 \\ &= 13.212 \end{aligned}$$

由以上计算得出, 规格为 18001320 的 O 形圈可适用于基本尺寸为 $\phi 13.212$ 至 $\phi 13.48$ 的液压活塞杆直径的动密封。

A3 缸内径与活塞杆直径尺寸适用范围

按以上实例中的计算方法, 对不同规格 O 形圈的液压、气动径向动、静密封的适用范围进行计算, 可得出系列缸内径 d_4 和活塞杆直径 d_5 的尺寸范围, 以此编制出缸内径和活塞杆直径尺寸适用范围表 (见表 A1), 可供沟槽设计时选用。

表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18000375			4.139	4.070			3.939	3.870			4.219	4.090
18000400			4.369	4.320			4.169	4.120			4.449	4.340
18000450			4.829	4.820			4.629	4.620			4.909	4.840
18000487			5.169	5.190	7.980	8.019	4.969	4.990			5.249	5.210
18000500	8.010	8.060	5.289	5.320	8.110	8.160	5.089	5.120	7.990	7.980	5.369	5.340
18000515	8.160	8.222	5.427	5.470	8.260	8.322	5.227	5.270	8.140	8.142	5.507	5.490
18000530	8.310	8.384	5.565	5.620	8.410	8.484	5.365	5.420	8.290	8.304	5.645	5.640
18000560	8.610	8.708	5.841	5.920	8.710	8.808	5.641	5.720	8.590	8.628	5.921	5.940
18000600	9.010	9.140	6.209	6.320	9.110	9.240	6.009	6.120	8.990	9.060	6.289	6.340
18000630	9.320	9.453	6.494	6.610	9.420	9.553	6.294	6.410	9.300	9.373	6.574	6.630
18000670	9.720	9.885	6.862	7.010	9.820	9.985	6.662	6.810	9.700	9.805	6.942	7.030
18000690	9.920	10.101	7.046	7.210	10.020	10.201	6.846	7.010	9.900	10.021	7.126	7.230
10000710	10.120	10.317	7.230	7.410	10.220	10.417	7.030	7.210	10.100	10.237	7.310	7.430
18000750	10.520	10.749	7.598	7.810	10.620	10.849	7.398	7.610	10.500	10.669	7.678	7.830
18000800	11.020	11.289	8.058	8.310	11.120	11.389	7.858	8.110	11.000	11.209	8.138	8.330
18000850	11.520	11.829	8.518	8.810	11.620	11.929	8.318	8.610	11.500	11.749	8.598	8.830
18000875	11.770	12.099	8.748	9.060	11.870	12.199	8.548	8.860	11.750	12.019	8.828	9.080
18000900	12.020	12.369	8.978	9.310	12.120	12.469	8.778	9.110	12.000	12.289	9.058	9.330
18000950	12.520	12.909	9.438	9.810	12.620	13.009	9.238	9.610	12.500	12.829	9.518	9.830
18001000	13.020	13.449	9.898	10.310	13.120	13.549	9.698	10.110	13.000	13.369	9.978	10.330
18001060	13.650	14.064	10.768	10.880	13.750	14.164	10.568	10.680	13.630	13.984	10.848	10.900
18001120	14.250	14.712	11.332	11.480	14.350	14.812	11.132	11.280	14.230	14.632	11.412	11.500
18001180	14.850	15.360	11.896	12.080	14.950	15.460	11.696	11.880	14.830	15.280	11.976	12.100
18001250	15.550	16.116	12.554	12.780	15.650	16.216	12.354	12.580	15.530	16.036	12.634	12.800
18001320	16.250	16.872	13.212	13.480	16.350	16.972	13.012	13.280	16.230	16.792	13.292	13.500
18001400									17.030	17.380	14.044	14.300
18001500									18.030	18.440	14.984	15.300

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18001600									19.030	19.500	15.924	16.300
18001700									20.030	20.560	16.864	17.300
18001800									21.030	21.620	17.804	18.300
18001900									22.080	22.627	18.791	19.250
18002000									23.080	23.687	19.731	20.250
18002120									24.280	24.959	20.859	21.450
18002240									25.480	26.231	21.987	22.650
18002360									26.680	27.503	23.115	23.850
18002500									28.080	28.987	24.431	25.250
18002580									28.880	29.835	25.481	26.050
18002650									29.580	30.577	26.146	26.750
18002800									31.080	32.167	27.571	28.250
18003000									33.080	34.287	29.471	30.250
18003150									34.660	35.792	30.972	31.670
18003250									35.660	36.852	31.922	32.670
18003350									36.660	37.912	32.872	33.670
18003450									37.660	38.972	33.822	34.670
18003550									38.660	40.032	34.772	35.670
18003650									39.660	41.092	35.722	36.670
18003750									40.660	42.152	36.672	37.670
18003870									41.860	43.424	37.812	38.870
18004000									43.160	44.405	39.047	40.170
18004120									44.360	45.665	40.187	41.370
18004250									45.660	47.030	41.422	42.670
18004370									46.860	48.290	42.562	43.870
18004500									48.160	49.655	43.797	45.170
18004620									49.360	50.915	44.937	46.370

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18004750									50.660	52.280	46.172	47.670
18004870									51.860	53.540	47.312	48.870
18005000									53.160	54.905	48.547	50.170
26500710	11.610	11.797	7.282	7.550	11.790	11.957	7.022	7.290	11.550	11.617	7.462	7.610
26500750	12.010	12.229	7.650	7.950	12.190	12.389	7.390	7.690	11.950	12.049	7.830	8.010
26500800	12.510	12.769	8.110	8.450	12.690	12.929	7.850	8.190	12.450	12.589	8.290	8.510
26500850	13.010	13.309	8.570	8.950	13.190	13.469	8.310	8.690	12.950	13.129	8.750	9.010
26500875	13.260	13.579	8.800	9.200	13.440	13.739	8.540	8.940	13.200	13.399	8.980	9.260
26500900	13.510	13.849	9.030	9.450	13.690	14.009	8.770	9.190	13.450	13.669	9.210	9.510
26500950	14.010	14.389	9.490	9.950	14.190	14.549	9.230	9.690	13.950	14.209	9.670	10.010
26501000	14.510	14.929	9.950	10.450	14.690	15.089	9.690	10.190	14.450	14.749	10.130	10.510
26501060	15.140	15.544	10.855	11.020	15.320	15.704	10.595	10.760	15.080	15.364	11.035	11.080
26501120	15.740	16.192	11.419	11.620	15.920	16.352	11.159	11.360	15.680	16.012	11.599	11.680
20501180	16.340	16.840	11.983	12.220	16.520	17.000	11.723	11.960	16.280	16.660	12.163	12.280
26501250	17.040	17.596	12.641	12.920	17.220	17.756	12.381	12.660	16.980	17.416	12.821	12.980
26501320	17.740	18.352	13.299	13.620	17.920	18.512	13.039	13.360	17.680	18.172	13.479	13.680
26501400	18.540	18.940	14.051	14.420	18.720	19.100	13.791	14.160	18.480	18.760	14.231	14.480
26501500	19.540	20.000	14.991	15.420	19.720	20.160	14.731	15.160	19.480	19.820	15.171	15.480
26501600	20.540	21.060	15.931	16.420	20.720	21.220	15.671	16.160	20.480	20.880	16.111	16.480
26501700	21.540	22.120	16.871	17.420	21.720	22.280	16.611	17.160	21.480	21.940	17.051	17.480
26501800	22.540	23.180	17.811	18.420	22.720	23.340	17.551	18.160	22.480	23.000	17.991	18.480
26501900	23.590	24.187	18.798	19.370	23.770	24.347	18.538	19.110	23.530	24.007	18.978	19.430
26502000	24.590	25.247	19.738	20.370	24.770	25.407	19.478	20.110	24.530	25.067	19.918	20.430
26502120	25.790	26.519	20.866	21.570	25.970	26.679	20.606	21.310	25.730	26.339	21.046	21.630
26502240	26.990	27.791	21.994	22.770	27.170	27.951	21.734	22.510	26.930	27.611	22.174	22.830
26502360									28.130	28.883	23.302	24.030
26502500									29.530	30.367	24.618	25.430

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
26502580									30.330	31.215	25.685	26.230
26502650									31.030	31.957	26.350	26.930
26502800									32.530	33.547	27.775	28.430
26503000									34.530	35.667	29.675	30.430
26503150									36.110	37.172	31.176	31.850
26503250									37.110	38.232	32.126	32.850
26503350									38.110	39.292	33.076	33.850
26503450									39.110	40.352	34.026	34.850
26503550									40.110	41.412	34.976	35.850
26503650									41.110	42.472	35.926	36.850
26503750									42.110	43.532	36.876	37.850
26503870									43.310	44.804	38.016	39.050
26504000									44.610	45.785	39.251	40.350
26504120									45.810	47.045	40.391	41.550
26504250									47.110	48.410	41.626	42.850
26504370									48.310	49.670	42.766	44.050
26504500									49.610	51.035	44.001	45.350
26504620									50.810	52.295	45.141	46.550
26504750									52.110	53.660	46.376	47.850
26504870									53.310	54.920	47.516	49.050
26505000									54.610	56.285	48.751	50.350
26505150									56.260	57.702	50.319	51.700
26505300									57.760	59.277	51.743	53.200
26505450									59.260	60.852	53.169	54.700
26505600									60.760	62.427	54.594	56.200
26505800									62.760	64.527	56.493	58.200
26506000									64.760	66.627	58.393	60.200

续表 A1

mm

O 形 圈 $d_2 \times d_1$	液 压 动 密 封				气 动 动 密 封				径 向 静 密 封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
26506150									66.260	68.202	60.493	61.700
26506300									67.760	69.777	61.933	63.200
26506500									69.760	71.877	63.853	65.200
26506700									71.760	73.978	65.773	67.200
26506900									73.760	76.078	67.693	69.200
26507100									75.760	78.178	69.613	71.200
16507300									77.760	80.277	71.533	73.200
26507500									79.760	82.377	73.453	75.200
26508000									84.760	87.627	78.253	80.200
26508500									89.960	92.667	83.245	85.000
26509000									94.960	97.917	88.045	90.000
26509500									99.960	103.167	92.845	95.000
28510000									104.960	107.424	97.645	100.000
26510600									110.960	113.664	103.405	106.000
26511200									116.960	119.904	109.165	112.000
26511800									122.960	126.144	114.925	118.000
26512500									130.210	133.164	121.885	124.750
26513200									137.210	140.444	129.989	131.750
26514000									145.210	148.764	137.749	139.750
26515000									155.210	159.164	147.449	149.750
26516000									165.210	169.564	157.149	159.750
26517000									175.210	179.964	166.849	169.750
26518000									185.210	190.364	176.549	179.750
35501800	24.150	24.760	17.892	18.740	24.330	24.940	17.552	18.400	24.010	24.280	18.372	18.880
35501900	25.200	25.767	18.879	19.690	25.380	25.947	18.539	19.350	25.060	25.287	19.359	19.830
35502000	26.200	26.827	19.819	20.690	26.380	27.007	19.479	20.350	26.060	26.347	20.299	20.830
35502120	27.400	28.099	20.947	21.890	27.580	28.279	20.607	21.550	27.260	27.619	21.427	22.030

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
35502240	28.600	29.371	22.075	23.090	28.780	29.551	21.735	22.750	28.460	28.891	22.555	23.230
35502360	29.800	30.643	23.203	24.290	29.980	30.823	22.863	23.950	29.660	30.163	23.683	24.430
35502500	31.200	32.127	24.519	25.690	31.380	32.307	24.179	25.350	31.060	31.647	24.999	25.830
35502580	32.000	32.975	25.604	26.490	32.180	33.155	25.264	26.150	31.860	32.495	26.084	26.630
35502650	32.700	33.717	26.269	27.190	32.880	33.897	25.929	26.850	32.560	33.237	26.749	27.330
35502800	34.200	35.307	27.694	28.690	34.380	35.487	27.354	28.350	34.060	34.827	28.174	28.830
35503000	36.200	37.427	29.594	30.690	36.380	37.607	29.254	30.350	36.060	36.947	30.074	30.830
35503150	37.780	38.932	31.095	32.110	37.960	39.112	30.755	31.770	37.640	38.452	31.575	32.250
35503250	38.780	39.992	32.045	33.110	38.960	40.172	31.705	32.770	38.640	39.512	32.525	33.250
35503350	39.780	41.052	32.995	34.110	39.960	41.232	32.655	33.770	39.640	40.572	33.475	34.250
35503450	40.780	42.112	33.945	35.110	40.960	42.292	33.605	34.770	40.640	41.632	34.425	35.250
35503550	41.780	43.172	34.895	36.110	41.960	43.352	34.555	35.770	41.640	42.692	35.375	36.250
35503650	42.780	44.232	35.845	37.110	42.960	44.412	35.505	36.770	42.640	43.752	36.325	37.250
35503750	43.780	45.292	36.795	38.110	43.960	45.472	36.455	37.770	43.640	44.812	37.275	38.250
35503870	44.980	46.564	37.935	39.310	45.160	46.744	37.595	38.970	44.840	46.084	38.415	39.450
35504000	46.280	47.545	39.170	40.610	46.460	47.725	38.830	40.270	46.140	47.065	39.650	40.750
35504120	47.480	48.805	40.310	41.810	47.660	48.985	39.970	41.470	47.340	48.325	40.790	41.950
35504250									48.640	49.690	42.025	43.250
35504370									49.840	50.950	43.165	44.450
35504500									51.140	52.315	44.400	45.750
35504620									52.340	53.575	45.540	46.950
35504750									53.640	54.940	46.775	48.250
35504870									54.840	56.200	47.915	49.450
35505000									56.140	57.565	49.150	50.750
35505150									57.790	58.983	50.718	52.100
35505300									59.290	60.558	52.143	53.600
35505450									60.790	62.132	53.567	55.100

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_A		d_S		d_A		d_S		d_A		d_S	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
35505600									62.290	63.707	54.993	56.600
35505800									64.290	65.807	56.893	58.600
35506000									66.290	67.907	58.792	60.600
35506150									67.790	69.482	60.910	62.100
35506300									69.290	71.057	62.350	63.600
35506500									71.290	73.157	64.270	65.600
35506700									73.290	75.258	66.190	67.600
35506900									75.290	77.358	68.110	69.600
35507100									77.290	79.457	70.030	71.600
35507300									79.290	81.557	71.950	73.600
35507500									81.290	83.657	73.870	75.600
35507750									83.790	86.282	76.270	78.100
35508000									86.290	88.907	78.670	80.600
35508250									88.990	91.322	81.262	82.900
35508500									91.490	93.947	83.662	85.400
35508750									93.990	96.572	86.062	87.900
35509000									96.490	99.197	88.462	90.400
35509250									98.990	101.822	90.862	92.900
35509500									101.490	104.447	93.262	95.400
35509750									103.990	107.072	95.662	97.900
35510000									106.490	108.704	98.062	100.400
35510300									109.490	111.824	100.942	103.400
35510600									112.490	114.944	103.822	106.400
35510900									115.490	118.064	106.702	109.400
35511200									118.490	122.184	109.582	112.400
35511500									121.490	124.304	112.462	115.400
35511800									124.490	127.424	115.342	118.400

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
35512200									128.740	131.324	119.422	122.150
35512500									131.740	134.444	122.302	125.150
35512800									134.740	137.564	126.544	128.150
35513200									138.740	141.724	130.424	132.150
35513600									142.740	145.884	134.304	136.150
35514000									146.740	150.044	138.184	140.150
35514500									151.740	155.244	143.034	145.150
35515000									156.740	160.444	147.884	150.150
35515500									161.740	165.644	152.734	155.150
35516000									166.740	170.844	157.584	160.150
35516500									171.740	176.044	162.434	165.150
35517000									176.740	181.244	167.284	170.150
35517500									181.740	186.444	172.134	175.150
35518000									186.740	191.644	176.984	180.150
35518500									192.040	196.532	182.125	184.850
35519000									197.040	201.732	186.975	189.850
35519500									202.040	206.932	191.825	194.850
35520000									207.040	212.132	196.675	199.850
53004000	49.390	50.565	39.392	40.880	49.810	50.985	38.992	40.480	49.150	49.965	40.032	41.140
53004120	50.590	51.825	40.532	42.080	51.010	52.245	40.132	41.680	50.350	51.225	41.172	42.340
53004250	51.890	53.190	41.767	43.380	52.310	53.610	41.367	42.980	51.650	52.590	42.407	43.640
53004370	53.090	54.450	42.907	44.580	53.510	54.870	42.507	44.180	52.850	53.850	43.547	44.840
53004500	54.390	55.815	44.142	45.880	54.810	56.235	43.742	45.480	54.150	55.215	44.782	46.140
53004620	55.590	57.075	45.282	47.080	56.010	57.495	44.882	46.680	55.350	56.475	45.922	47.340
53004700	56.890	58.440	46.517	48.380	57.310	58.860	46.117	47.980	56.650	57.840	47.157	48.640
53004870	58.090	59.700	47.657	49.580	58.510	60.120	47.257	49.180	57.850	59.100	48.297	49.840
53005000	59.390	61.065	48.892	50.880	59.810	61.485	48.492	50.480	59.150	60.465	49.532	51.140

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
53005150	61.040	62.483	50.460	52.230	61.460	62.902	50.060	51.830	60.800	61.882	51.100	52.490
53005300	62.540	64.057	51.885	53.730	62.960	64.478	51.484	53.330	62.300	63.457	52.525	53.990
53005450	64.040	65.632	53.309	55.230	64.460	66.053	52.909	54.830	63.800	65.032	53.949	55.490
53005600	65.540	67.207	54.734	56.730	65.960	67.627	54.334	56.330	65.300	66.608	55.374	56.990
53005800	67.540	69.307	56.635	58.730	67.960	69.728	56.234	58.330	67.300	68.707	57.275	58.990
53006000	69.540	71.407	58.535	60.730	69.960	71.828	58.135	60.330	69.300	70.807	59.175	60.990
53006150	71.040	72.982	60.688	62.230	71.460	73.402	60.288	61.830	70.800	72.382	61.328	62.490
53006300	72.540	74.557	62.128	63.730	72.960	74.978	61.728	63.330	72.300	73.957	62.768	63.990
53006500	74.540	76.657	64.048	65.730	74.960	77.078	63.648	65.330	74.300	76.057	64.688	65.990
53006700	76.540	78.758	65.968	67.730	76.960	79.178	65.568	67.330	76.300	78.158	66.608	67.990
53006900	78.540	80.858	67.888	69.730	78.960	81.278	67.488	69.330	78.300	80.258	68.528	69.990
53007100	80.540	82.957	69.808	71.730	80.960	83.378	69.408	71.330	80.300	82.358	70.448	71.990
53007300	82.540	85.057	71.728	73.730	82.960	85.478	71.328	73.330	82.300	84.457	72.368	73.990
53007500	84.540	87.157	73.648	75.730	84.960	87.578	73.248	75.330	84.300	86.557	74.288	75.990
53007750	87.040	89.782	76.048	78.230	87.460	90.203	75.648	77.830	86.800	89.182	76.688	78.490
53008000	89.540	92.407	78.448	80.730	89.960	92.828	78.048	80.330	89.300	91.807	79.088	80.990
53008250	92.240	94.822	81.040	83.030	92.660	95.243	80.640	82.630	92.000	94.222	81.680	83.290
53008500	94.740	97.447	83.440	85.530	95.160	97.867	83.040	85.130	94.500	96.847	84.080	85.790
53008750	97.240	100.072	85.840	88.030	97.660	100.492	85.440	87.630	97.000	99.472	86.480	88.290
53009000	99.740	102.697	88.240	90.530	100.160	103.117	87.840	90.130	99.500	102.097	88.880	90.790
53009250	102.240	105.322	90.640	93.030	102.660	105.742	90.240	92.630	102.000	104.722	91.280	93.290
53009500	104.740	107.947	93.040	95.530	105.160	108.367	92.640	95.130	104.500	107.347	93.680	95.790
53009750	107.240	110.572	95.440	98.030	107.660	110.992	95.040	97.630	107.000	109.972	96.080	98.290
53010000	109.740	112.204	97.840	100.530	110.160	112.624	97.440	100.130	109.500	111.604	98.480	100.790
53010300	112.740	115.324	100.720	103.530	113.160	115.744	100.320	103.130	112.500	114.724	101.360	103.790
53010600	115.740	118.444	103.600	106.530	116.160	118.864	103.200	106.130	115.500	117.844	104.240	106.790
53010900	118.740	121.564	106.480	109.530	119.160	121.984	106.080	109.130	118.500	120.964	107.120	109.790

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
53011200	121.740	124.684	109.360	112.530	122.160	125.104	108.960	112.130	121.500	124.084	110.000	112.790
53011500	124.740	127.804	112.240	115.530	125.160	128.224	111.840	115.130	124.500	127.204	112.880	115.790
53011800									127.500	130.324	115.760	118.790
53012200									131.750	134.224	119.840	122.540
53012500									134.750	137.344	122.720	125.540
53012800									137.750	140.464	126.997	128.540
53013200									141.750	144.624	130.877	132.540
53013600									145.750	148.784	134.757	136.540
53014000									149.750	152.944	138.637	140.540
53014500									154.750	158.144	143.487	145.540
53015000									159.750	163.344	148.337	150.540
53015500									164.750	168.544	153.187	155.540
53016000									169.750	173.744	158.037	160.540
53016500									174.750	178.944	162.887	165.540
53017000									179.750	184.144	167.737	170.540
53017500									184.750	189.344	172.587	175.540
53018000									189.750	194.544	177.437	180.540
53018500									195.050	199.432	182.578	185.240
53019000									200.050	204.632	187.428	190.240
53019500									205.050	209.832	192.278	195.240
53020000									210.050	215.032	197.128	200.240
53021200									222.050	225.404	208.768	212.240
53022400									234.050	237.764	220.408	224.240
53023600									246.050	250.124	232.048	236.240
53025000									260.450	264.132	246.016	249.840
53026500									275.450	279.582	263.341	264.840
53028000									290.450	295.032	278.041	279.840

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
53030000									310.450	315.632	297.641	299.840
53031500									325.450	331.082	312.341	314.840
53033500									345.950	351.167	332.431	334.340
53035500									365.950	371.767	352.031	354.340
53037500									385.950	392.367	371.631	374.340
53040000									410.950	418.117	396.131	399.340
70010910	121.700	124.484	106.832	109.880	122.280	125.024	106.292	109.320	121.440	123.924	107.372	110.160
70011200	124.700	127.604	109.712	112.880	125.280	128.144	109.172	112.320	124.440	127.044	110.252	113.160
70011510	127.700	130.724	112.592	115.880	128.280	131.264	112.052	115.320	127.440	130.164	113.132	116.160
70011800	130.700	133.844	115.472	118.880	131.280	134.384	114.932	118.320	130.440	133.284	116.012	119.160
70012200	134.950	137.744	119.552	122.630	135.530	138.284	119.012	122.070	134.690	137.184	120.092	122.910
70012510	137.950	140.864	122.432	125.630	138.530	141.404	121.392	125.070	137.690	140.304	122.972	125.910
70012800	140.950	143.984	126.744	128.630	141.530	144.524	126.204	128.070	140.690	143.424	127.284	128.910
70013200	144.950	148.144	130.624	132.630	145.530	148.884	130.084	132.070	144.690	147.584	131.164	132.910
70013600	148.950	152.304	134.504	136.630	149.530	152.844	133.964	136.070	148.690	151.744	135.044	136.910
70014000	152.950	156.464	138.384	140.630	153.530	157.004	137.844	140.070	152.690	155.904	138.924	140.910
70014510	157.950	161.664	143.234	145.630	158.530	162.204	142.694	145.070	157.690	161.104	143.774	145.910
70015000	162.950	166.864	148.084	150.630	163.530	167.404	147.544	150.070	162.690	166.304	148.624	150.910
70015510	167.950	172.064	152.934	155.630	168.530	172.604	152.394	155.070	167.690	171.504	153.474	155.910
70016000	172.950	177.264	157.784	160.630	173.530	177.804	157.244	160.070	172.690	176.704	158.324	160.910
70016510	177.950	182.464	162.634	165.630	178.530	183.004	162.094	165.070	177.690	181.904	163.174	165.910
70017000	182.950	187.664	167.484	170.630	183.530	188.204	166.944	170.070	182.690	187.104	168.024	170.910
70017510	187.950	192.864	172.334	175.630	188.530	193.404	171.794	175.070	187.690	192.304	172.874	175.910
70018000	192.950	198.064	177.184	180.630	193.530	198.604	176.644	180.070	192.690	197.504	177.724	180.910
70018510	198.250	202.952	182.325	185.330	198.830	203.492	181.785	184.770	197.990	202.392	182.865	185.610
70019000	203.250	208.152	187.175	190.330	203.830	208.692	186.635	189.770	202.990	207.592	187.715	190.610
70019510	208.250	213.352	192.025	195.330	208.830	213.892	191.485	194.770	207.990	212.792	192.565	195.610

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
70020000	213.250	218.552	196.875	200.330	213.830	219.092	196.335	199.770	212.990	217.992	197.415	200.610
70020600	219.250	222.744	202.695	206.330	219.830	223.284	202.155	205.770	218.990	222.184	203.235	206.610
70021200	225.250	228.924	208.515	212.330	225.830	229.464	207.975	211.770	224.990	228.364	209.055	212.610
70021800	231.250	235.104	214.335	218.330	231.830	235.644	213.795	217.770	230.990	234.544	214.875	218.610
70022400	237.250	241.284	220.155	224.330	237.830	241.824	219.615	223.770	236.990	240.724	220.695	224.610
70023000	243.250	247.464	225.975	230.330	243.830	248.004	225.435	229.770	242.990	246.904	226.515	230.610
70023600	249.250	253.644	231.795	236.330	249.830	254.184	231.255	235.770	248.990	253.084	232.335	236.610
70024310	256.250	260.854	238.585	243.330	256.830	261.394	238.045	242.770	255.990	260.294	239.125	243.610
70025000	263.650	267.652	245.763	249.930	264.230	268.192	245.223	249.370	263.390	267.092	246.303	250.210
70025800									271.390	275.332	256.802	258.210
70026510									278.390	282.542	263.662	265.210
70027200									285.390	289.752	270.522	272.210
70028000									293.390	297.992	278.362	280.210
70029000									303.390	308.292	288.162	290.210
70030000									313.390	318.592	297.962	300.210
70030710									320.390	325.802	304.822	307.210
70031510									328.390	334.042	312.662	315.210
70032510									338.890	343.827	322.952	324.710
70033510									348.890	354.127	332.752	334.710
70034510									358.890	364.427	342.552	344.710
70035510									368.890	374.727	352.352	354.710
70036510									378.890	385.027	362.152	364.710
70037510									388.890	395.327	371.952	374.710
70038710									400.890	407.687	383.712	386.710
70040000									413.890	421.077	396.452	399.710
70041200									426.390	428.828	408.702	411.210
70042510									439.390	442.088	421.442	424.210

续表 A1

mm

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
70043710									451.390	454.328	433.202	436.210
70045000									464.390	467.588	445.942	449.210
70046200									476.390	479.828	457.702	461.210
70047510									489.390	493.088	470.442	474.210
70048710									501.390	505.328	482.202	486.210
70050000									514.390	518.588	494.942	499.210
70051510									529.990	533.276	510.230	513.610
70053000									544.990	548.576	524.930	528.610
70054510									559.990	563.876	539.630	543.610
70056000									574.990	579.176	554.330	558.610
70058000									594.990	599.576	573.930	578.610
70060000									614.990	619.976	593.530	598.610
70061510									629.990	635.276	608.230	613.610
70063000									644.990	650.576	622.930	628.610
70065000									665.590	670.364	643.118	648.010
70067000									685.590	690.764	662.718	668.010

附 录 B
沟槽尺寸设计计算应用举例
(补充件)

B1 活塞密封 (图 1)

已知条件: 应用于液压动密封, 缸内径 $d_4 = 150^{+0.11}_0$ (公差见表 3)。

O 形圈的选用: 查表 A1 的“液压动密封”一栏, 其中缸内径范围 $d_4 = 148.95 \sim 152.304$, 可适用于 $d_4 = 150^{+0.11}_0$ 的要求, 对应的 O 形圈规格为 70013600。

计算沟槽底径 d_3 。已知 $d_{4\min} = 150$, $t = 5.95$ (查表 1), 按式 (1) 可得 d_3 的最大直径, 即:

$$\begin{aligned} d_{3\max} &= d_{4\min} - 2t \\ &= 150 - 2 \times 5.95 \\ &= 138.10 \end{aligned}$$

因此, $d_3 = 138.10^{+0.09}_0$ (公差查表 3)

查表 1 和表 3 得到沟槽其他尺寸如下:

沟 宽度 $b = 9.5^{+0.25}_0$

槽底圆角半径 $r_1 = 0.8 \sim 1.2$

槽棱圆角半径 $r_2 = 0.1 \sim 0.3$

导角长度 $Z_{\min} = 3.6$

B2 活塞杆密封 (图 2)

已知条件: 应用于液压动密封, 活塞杆直径 $d_5 = 150^{+0.04}_{-0.13}$ (公差见表 3)。

O 形圈选用: 查表 A1 的“液压动密封”一栏, 其中活塞杆直径范围 $d_5 = 148.084 \sim 150.33$, 可适用于 $d_5 = 150^{+0.04}_{-0.13}$ 的要求, 对应的 O 形圈规格为 70 015 000。

计算沟槽底径 d_6 : 已知 $d_{5\max} = 150 - 0.04 = 149.96$, $t = 6.16$ (查表 1), 按式 (2) 可得 d_6 的最小直径, 即:

$$\begin{aligned} d_{6\min} &= d_{5\max} + 2t \\ &= 149.96 + 2 \times 6.16 \\ &= 162.28 \end{aligned}$$

因此, $d_6 = 162.28^{+0.11}_0$ (公差见表 3)

查表 1 和表 3 得到沟槽其他尺寸如下:

沟槽宽度 $b = 9.5^{+0.25}_0$

槽底圆角半径 $r_1 = 0.8 \sim 1.2$

槽棱圆角半径 $r_2 = 0.1 \sim 0.3$

导角长度 $Z_{\min} = 3.6$

附加说明:

本标准由全国液压气动标准化技术委员会提出并归口。

本标准由中国农业机械化科学研究院、机械工业自动化研究所负责起草。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
液 压 气 动 用 O 形 橡 胶 密 封 圈
沟 槽 尺 寸 和 设 计 计 算 准 则

GB 3452.3—88

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南里一号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

*

版权专有 不得翻印

*

河北省清河县印刷厂印刷
国家机械工业委员会标准化研究所发行(北京清华东路)

*

开本: 880×1230 1/16 印张: 2 字数: 58,000

1989 年 7 月 北京第一版 · 1989 年 7 月北京第一次印刷

印数: 00.001—3000

统一书号 111—10291 定价: 3.29 元

