

挡圈

绪言

挡圈是压力密封件(如O形圈)的补充,其本身并不是密封件。使用挡圈的主要原因是减小O形圈及类似密封件低压侧的间隙。O形圈加挡圈的结构将承受比单独使用O形圈时大得多的压力。挡圈由于多方面原因而极为显著。首先,挡圈用高硬度橡胶材料模压成一个不间断的圆环,通过拉伸很容易装配。由于挡圈既不是切口式,也不是螺旋式,所以不会引起O形圈局部的损坏,其他类型挡圈无此特点。

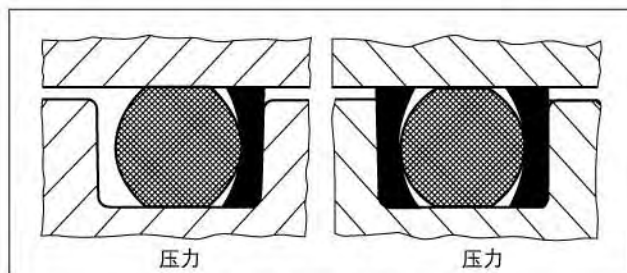


图5 O形圈—挡圈结合的功能

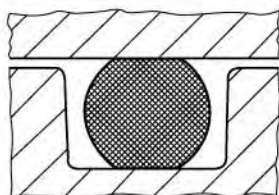


图1

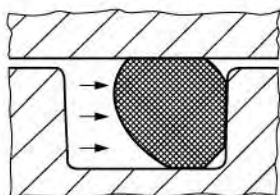


图2

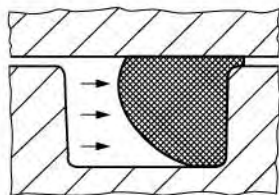


图3

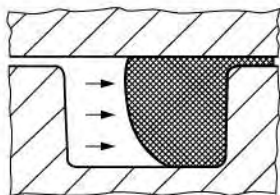


图4

实验证明,挡圈扩大了O形圈的工作压力范围。另外由于与O形圈之间集有少量的润滑油,增大了润滑。

挡圈的使用可加大金属与金属运动部件之间的间隙。有助于克服孔径和轴径超差造成的困难。

O形密封圈的弹性以及挡圈缩小间隙的能力为降低成本提供了一个重要的机会。在许多运用场合,可以加大机加工公差,从而极大地节约了时间和费用。

挡圈的优点

挡圈的优点概述如下:

易安装——挡圈是按精确要求设计、按紧公差制造的。其拉伸性使其易于安装,安装时间大大少于其他类型的挡圈。装入后不会脱落。因为两侧挡圈工作完全相同,即使装反也没有问题。

降低成本——在一定的极限间隙范围内,O形圈将进行有效的密封(参见图6)。挡圈的使用,扩大了间隙极限,允许运动部件的松动装配。这样弥补了制造公差并在加工和设计中节约了时间和金钱。由于挡圈允许较大的间隙和公差,使得缸壁更轻,适用性更广的缸的生产变得可能。

有获得更好性能的形状——挡圈的轮廓设计(不管以什么形式安装)都保证了性能的改善。这种结构使O形圈即使在受高压时也能保持圆形,利用合适的沟槽结构,挡圈不会“压扁”也绝不会冷流入间隙中。

延长O形圈的工作寿命——连续结构意味着挡圈不会像切口式、螺旋式或其他不连续结构那样,使O形圈产生挤出、压折或咬坏。减少了O形圈由于切断、撕裂而不对中的机会,因而更为可靠并极大的延长O形圈的寿命。

改善润滑——由于材料及构型，挡圈能给O形圈提供适当的润滑。某些挡圈(如聚四氟乙烯类型)可在金属表面上沉积一层薄膜，防止了润滑油的粘附而导致O形圈更快地磨损。

耐高压——挡圈是用特殊橡胶材料模制而成，特别能耐更高的压力，使用寿命更长，并能改善密封性能。

统一的材料和规格——在制造和检查的每一阶段都通过严格的质量控制，所以，挡圈在材料和尺寸方面稳定，标准尺寸易购得，特殊规格加收额外制作费也可购得。

设计资料

1. 选用O形圈时必须考虑硬度，对于大多数密封运用场合，邵氏(A)硬度70°的材料便可获得最佳的性能。

一般来讲，在此硬度范围内的O形圈，低压密封较好。但在高压时，它们比较硬的橡胶零件更易挤出。邵氏(A)硬度超过85°的O形圈在动态运用中很少获得成功，因为较硬的材料不易跟随密封表面(如缸壁)的不平度或变形。因此，较硬的O形圈在低压时允许泄露。低硬度的O形圈的耐磨性加上抗高压挤出硬材料的挡圈，就很容易获得很好的低压密封性能。标准材料N300-90在高温下进一步变硬，增强其抗挤出性能。

- 2. 挡圈的订货号与2-xxx系列O形圈相对应，可以很容易一起装入沟槽，对应于2-211O形圈，标准材料为N300-90的挡圈，其订货编号为8-21N300-90。
- 3. 沟槽宽度B1或B2参见表1。
- 4. 动态应用的表面光洁度可从表2得到。一般来讲，表面光洁度的提高，可延长O形圈和挡圈的工作寿命。因为需要润滑，膜表面粗糙度在任何情况下都不应低于 $R_{max}=\mu m$ 。快速磨损就是润滑不足的结果。
- 5. 尽量设计两个挡圈。以减少不正确安装(挡圈在O形圈错误侧)带来的危险。
- 6. 当高压只来自一侧时，挡圈应正确定位。
记住！压力方向－O形圈－挡圈(凹面对着O形圈)。
- 7. 考虑到材料的强度和机加工的困难，O形圈沟槽底部半径尽可能小。
- 8. O形圈和挡圈须按应用选择。同时考虑各种因素，如压力、温度、接触介质、速度、规格等。

许可压力范围

图6表示不同硬度合成橡胶的挤出特性。在考虑特定压力和尺寸间隙下的挤出危险时，不能忽视金属部件在脉动压力下的“呼吸”倾向。

表1 使用挡圈时，需较宽的沟槽

规格	8-006~8-050 W = 1.35 mm	8-102~8-178 W = 2.18 mm	8-201~8-284 W = 3.00 mm	8-309~8-395 W = 4.65 mm	8-425~8-475 W = 5.99 mm
沟槽宽度 b_1 1个挡圈	3.5- 3.7	4.7- 4.9	5.8- 6.0	8.7- 8.9	12.0-12.2
沟槽宽度 b_2 2个挡圈	4.6- 4.8	5.8- 6.0	6.8- 7.0	10.2-10.4	14.4-14.6

表2 O形圈密封的表面光洁度

表面	压力	静密封		动密封	
		表面粗糙度: μm 承载面积 $t_p>50\%$		表面粗糙度: μm 承载面积 $t_p>50\%$	
		R_a	R_{max}	R_a	R_{max}
A接触面	无脉动	1.6	6.3	0.4	1.6
	脉动	0.8	3.2	0.4	1.6
B槽底及侧边	无脉动	3.2	12.5	1.6	6.3
	脉动	1.6	6.3	1.6	6.3

由于偏心距一般都要求在极限范围内，因此必须考虑总的尺寸间隙。

例如：

O形圈材料：N674-70 (邵氏A70°)
工作压力：100公斤
尺寸间隙：最大0.36mm (根据图纸公差)
最大0.4mm (“呼吸”时)

邵氏硬度A为70°的O形圈在压力约为38公斤时被挤入尺寸间隙为0.4mm的间隙中，当O形圈配用挡圈(标准材料为邵氏A90°)时，允许最大压力为140公斤。

除了压力和温度外，其他因素在解释挤出图方面起着重要的作用。为了考虑温度、磨损等其他因素的影响，必须有安全系数。在高温时，由于某些材料的软化，会增加挤出的危险。在动密封时，由于与压力同时出现的摩擦力，许用压力可降低(至70%)。

材料

挡圈的标准材料为N300-90(一种丁腈橡胶NBR为基体的合成橡胶。硬度为邵氏A90°)。这种材料是深入研制的结果，并得到理论和实践的检验。其物理特性使它适用于大多数应用场合。它温度范围广，硬度适中，使用寿命长，与广泛的介质相容包括几乎所有的液压油，但不适应于抗燃液压油，如：特种液压工业油，Pydraul, Houghtosafe, Hydrodrive等。N300-90也与水和空气相容。工作温度范围介于-55℃至+105℃之间。

若有疑问，请与嘉诺公司联系。

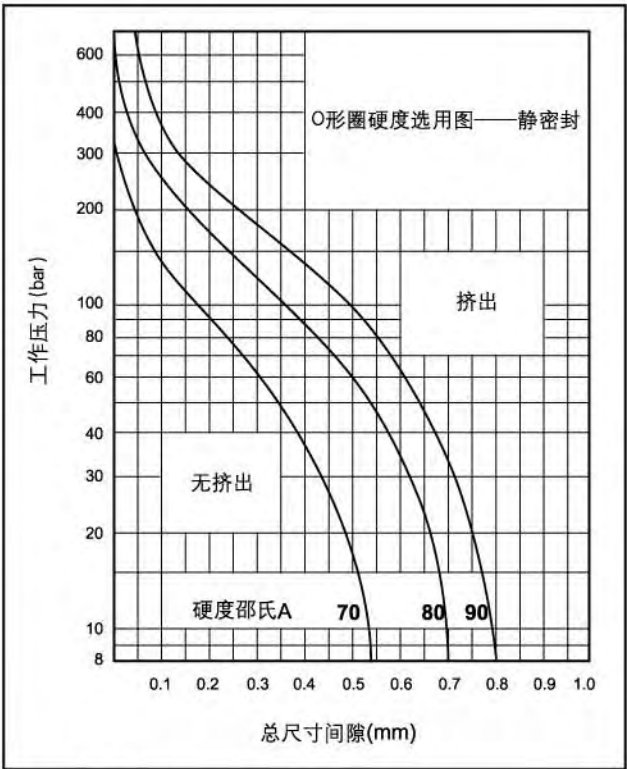


图6 挤出图表明没装挡圈时的最大压力

注意：

- 1. 此图是根据100,000次压力周期(60次周期/分钟)得到的。
- 2. 硅橡胶和氟硅的许可间隙为推荐标准间隙的一半。
- 3. 此图的适用温度为70°。
- 4. 不考虑在压力下缸体的变形。

挡圈的标准规格(8-xxx系列)尺寸A、M、R、T、W(7)及其公差参见第128页。

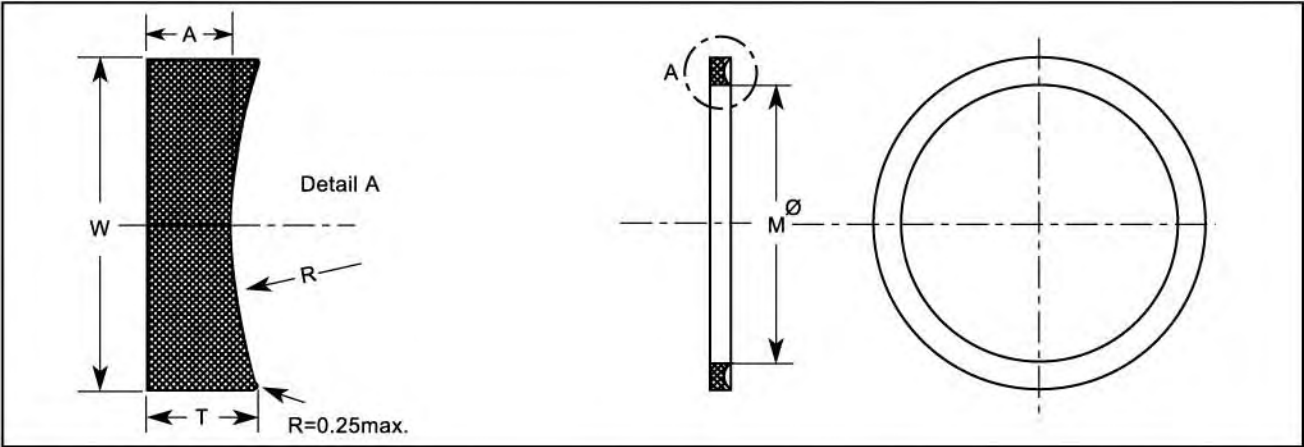
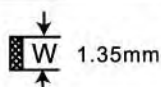
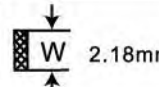
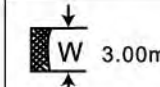
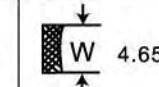
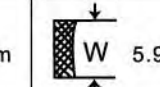


图7 挡圈

挡圈8-xxx系列标准规格

										其他尺寸 mm	
编号	M mm	编号	M mm	编号	M mm	编号	M mm	编号	M mm		
8-004	2.44	8-102	1.96	8-201	5.13	8-309	11.43	8-425	115.60	编号	R mm
8-005	3.23	8-103	2.77	8-202	6.73	8-310	13.03	8-426	118.77		
8-006	3.56	8-104	3.56	8-203	8.30	8-311	14.60	8-427	121.95	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	2.21 3.28 4.42 6.65 8.74
8-007	4.34	8-105	4.34	8-204	9.90	8-312	16.20	8-428	125.20		
8-008	5.13	8-106	5.13	8-205	11.56	8-313	17.78	8-429	128.30		
8-009	5.94	8-107	5.94	8-206	13.16	8-314	19.38	8-430	131.47		
8-010	6.73	8-108	6.73	8-207	14.73	8-315	20.96	8-431	134.65		
8-011	8.31	8-109	8.31	8-208	16.33	8-316	22.56	8-432	137.82	编号	T mm
8-012	9.91	8-110	9.91	8-209	17.90	8-317	24.13	8-433	141.00		
8-013	11.56	8-111	11.48	8-210	19.46	8-318	25.73	8-434	144.17	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	1.24 1.35 1.27 1.93 2.97
8-014	13.16	8-112	13.08	8-211	21.03	8-319	27.31	8-435	147.35		
8-015	14.73	8-113	14.66	8-212	22.63	8-320	28.91	8-436	150.52		
8-016	16.33	8-114	16.26	8-213	24.21	8-321	30.42	8-437	153.70		
8-017	17.91	8-115	17.83	8-214	25.81	8-322	32.08	8-438	156.93		
8-018	19.51	8-116	19.43	8-215	27.38	8-323	33.43	8-439	160.17	编号	A mm
8-019	21.08	8-117	21.11	8-216	28.98	8-324	35.26	8-440	172.06		
8-020	22.68	8-118	22.68	8-217	30.56	8-325	38.43	8-441	178.41	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	1.14 1.14 1.02 1.52 2.44
8-021	24.26	8-119	24.28	8-218	32.16	8-326	41.61	8-442	184.76		
8-022	25.86	8-120	25.86	8-219	33.88	8-327	44.78	8-443	191.11		
8-023	27.43	8-121	27.46	8-220	35.48	8-328	47.96	8-444	197.46		
8-024	29.03	8-122	29.03	8-221	37.06	8-329	51.13	8-445	203.81		
8-025	30.61	8-123	30.63	8-222	38.66	8-330	54.31	8-446	216.51	编号	M ±
8-026	32.21	8-124	32.21	8-223	41.83	8-331	57.61	8-447	229.21		
8-027	33.78	8-125	33.81	8-224	45.01	8-332	60.78	8-448	241.91	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	0.15mm 0.18mm 0.23mm 1.00% 0.86% 0.78% 0.15mm 0.18mm 0.25mm 1.10% 0.95% 0.78% 0.74% 0.18mm 0.25mm 1.10% 0.90% 0.78% 0.74% 0.67% 0.25mm 1.10% 0.95% 0.78% 0.74% 0.67%
8-028	35.38	8-126	35.38	8-225	48.18	8-333	63.96	8-449	254.61		
8-029	38.56	8-127	36.98	8-226	51.36	8-334	67.13	8-450	267.31		
8-030	41.73	8-128	38.56	8-227	54.53	8-335	70.31	8-451	280.01		
8-031	44.91	8-129	40.16	8-228	57.71	8-336	73.48	8-452	292.71		
8-032	48.08	8-130	41.73	8-229	60.88	8-337	76.66	8-453	305.41	尺寸公差	
8-033	51.26	8-131	43.33	8-230	64.06	8-338	79.83	8-454	318.11		
8-034	54.43	8-132	44.91	8-231	66.83	8-339	83.13	8-455	330.81	编号	A ± mm
8-035	57.61	8-133	46.51	8-232	70.00	8-340	86.31	8-456	343.51		
8-036	60.78	8-134	48.08	8-233	73.18	8-341	89.48	8-457	356.21	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	0.08 0.10 0.13
8-037	63.96	8-135	49.68	8-234	76.35	8-342	92.66	8-458	368.91		
8-038	67.13	8-136	51.26	8-235	79.53	8-343	95.83	8-459	381.61		
8-039	70.31	8-137	52.86	8-236	82.70	8-344	99.01	8-460	394.31		
8-040	73.48	8-138	54.43	8-237	85.88	8-345	102.31	8-461	406.50		
8-041	76.66	8-139	56.03	8-238	89.05	8-346	105.49	8-462	419.20	W mm	± mm
8-042	83.01	8-140	57.61	8-239	92.23	8-347	108.66	8-463	431.90		
8-043	89.36	8-141	59.21	8-240	95.40	8-348	111.84	8-464	444.60	1.35 2.18 3.00 4.65 5.99	0.08 0.08 0.10 0.13 0.15
8-044	95.71	8-142	60.78	8-241	98.58	8-349	115.01	8-465	457.30		
8-045	102.06	8-143	62.38	8-242	101.75	8-350	118.19	8-466	470.00		
8-046	108.41	8-144	63.96	8-243	104.93	8-351	121.36	8-467	482.70		
8-047	114.76	8-145	65.56	8-244	108.10	8-352	124.54	8-468	495.40		
8-048	121.11	8-146	67.13	8-245	111.28	8-353	127.71	8-469	508.10	编号	A ± mm
8-049	127.46	8-147	68.73	8-246	114.45	8-354	130.89	8-470	520.80		
8-050	133.81	8-148	70.31	8-247	117.63	8-355	134.09	8-471	533.50	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	0.08 0.10 0.13
		8-149	71.91	8-248	121.11	8-356	137.24	8-472	546.20		
		8-150	73.48	8-249	124.28	8-357	140.41	8-473	558.90		
		8-151	76.66	8-250	127.46	8-358	143.59	8-474	571.60		
		8-152	83.01	8-251	130.63	8-359	146.76	8-475	584.30		
		8-153	89.36	8-252	133.81	8-360	149.94		597.00	W mm	± mm
		8-154	95.71	8-253	136.98	8-361	153.11		609.70		
		8-155	102.06	8-254	140.16	8-362	156.28		622.40	1.35 2.18 3.00 4.65 5.99	0.08 0.08 0.10 0.13 0.15
		8-156	108.41	8-255	143.33	8-363	159.46		635.10		
		8-157	114.76	8-256	146.51	8-364	162.63		647.80		
		8-158	121.11	8-257	149.68	8-365	165.81		660.50		
		8-159	127.46	8-258	152.86	8-366	168.98		673.20		
		8-160	133.81	8-259	156.03	8-367	172.16		685.90	编号	A ± mm
		8-161	140.16	8-260	159.21	8-368	175.33		698.60		
		8-162	146.51	8-261	162.38	8-369	178.51		711.30	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	0.08 0.10 0.13
		8-163	152.86	8-262	165.56	8-370	181.68		724.00		
		8-164	159.21	8-263	168.73	8-371	184.86		736.70		
		8-165	165.56	8-264	171.91	8-372	188.03		749.40		
		8-166	171.91	8-265	175.08	8-373	191.21		762.10		
		8-167	178.26	8-266	178.26	8-374	194.38		774.80	W mm	± mm
		8-168	184.61	8-267	181.43	8-375	197.56		787.50		
		8-169	190.96	8-268	184.61	8-376	200.73		800.20	1.35 2.18 3.00 4.65 5.99	0.08 0.08 0.10 0.13 0.15
		8-170	197.31	8-269	187.78	8-377	203.91		812.90		
		8-171	203.66	8-270	190.96	8-378	207.08		825.60		
		8-172	210.01	8-271	194.13	8-379	210.26		838.30		
		8-173	216.36	8-272	197.31	8-380	213.43		851.00		
		8-174	222.71	8-273	200.48	8-381	216.61		863.70	编号	A ± mm
		8-175	229.06	8-274	203.66	8-382	219.78		876.40		
		8-176	235.41	8-275	206.83	8-383	222.96		889.10	004-050 102-178 201-284 309-395 425-475	0.08 0.10 0.13
		8-177	241.76	8-276	210.01	8-384	226.13		901.80		
		8-178	248.11	8-277	213.18	8-385	229.31		914.50		
				8-278	216.36	8-386	232.48		927.20		
				8-279	219.53	8-387	235.66		939.90		
				8-280	222.71	8-388	238.83		952.60	W mm	± mm
				8-281	225.88	8-389	242.01		965.30		
				8-282	229.06	8-390	245.18		978.00	1.35 2.18 3.00 4.65 5.99	0.08 0.08 0.10 0.13 0.15
				8-283	232.23	8-391	248.36		990.70		
				8-284	235.41	8-392	251.53		1003.40		
						8-393	254.71		1016.10		
						8-394	257.88		1028.80		
						8-395	261.06		1041.50		

请注意

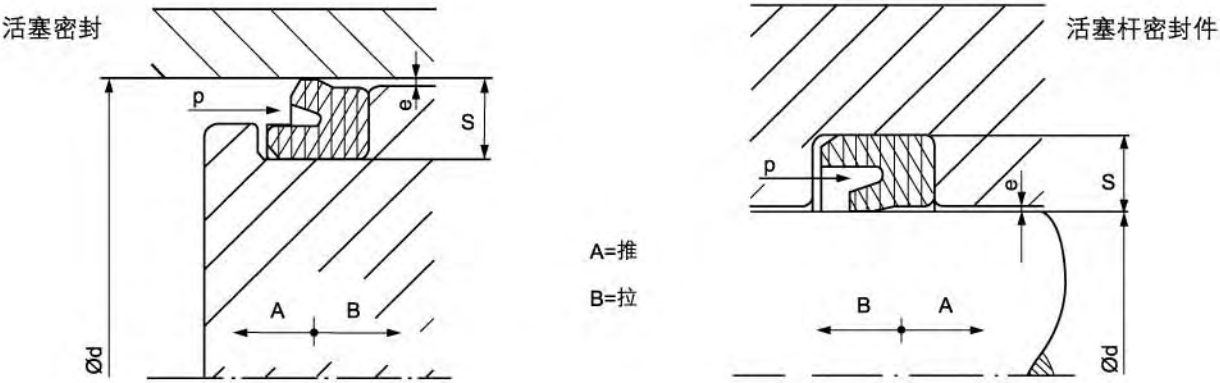
1.订货时请同时注明规格和材料

如: 8-130, N300-90

2.挡圈规格编号与2-xxx系列O形圈相对应。

如: 8-211N30090与2-211N674-70 O形圈相配

间隙选择



在活塞密封盒活塞杆密封中，运动表面之间存在一定的间隙。间隙的大小直接影响到密封件的使用寿命和加工成本。如何选取正确的最大允许间隙，成为设计人员必须考虑的一个重要问题。

最大允许间隙的大小，与动态边直径、选用的密封件材料及断面厚度、系统压力、环境温度有直接的关系。

通过图表，可得到相应工况条件下，所选密封件的最大允许间隙。现举例如下：

例1

d/D	= 动态边直径	= 90mm*
s	= 断面	= 7.5mm
p	= 压力	= 315bar
T	= 温度	= 80℃

例2

d/D	= 动态边直径	= 100mm*
S	= 断面	= 6mm
P	= 压力	= 100bar
T	= 温度	= 80℃

***注：**动态边直径是指有滑动边的直径。对于活塞密封是指活塞缸直径；对于杆密封应是活塞杆直径。

连接d/D-S、P-T并延长，分别与 ξ_1 和 ξ_2 相交，用直线连接两个交点，并读出在e尺上的相交值，即为允许的间隙(例1为0.16mm,例2为0.18mm)。

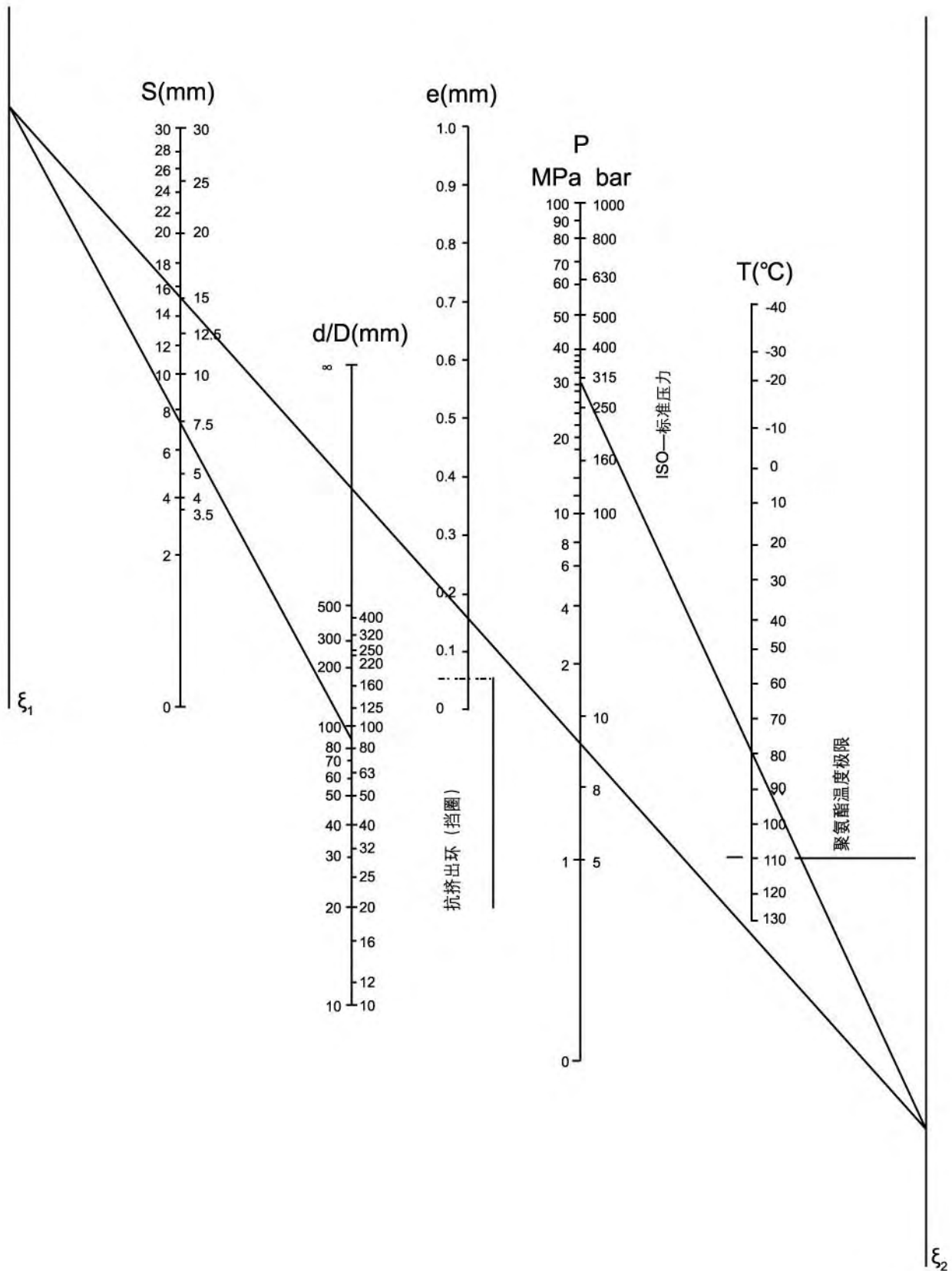
条件:

- 1. 按照我们推荐值加工表面
- 2. 润滑流体

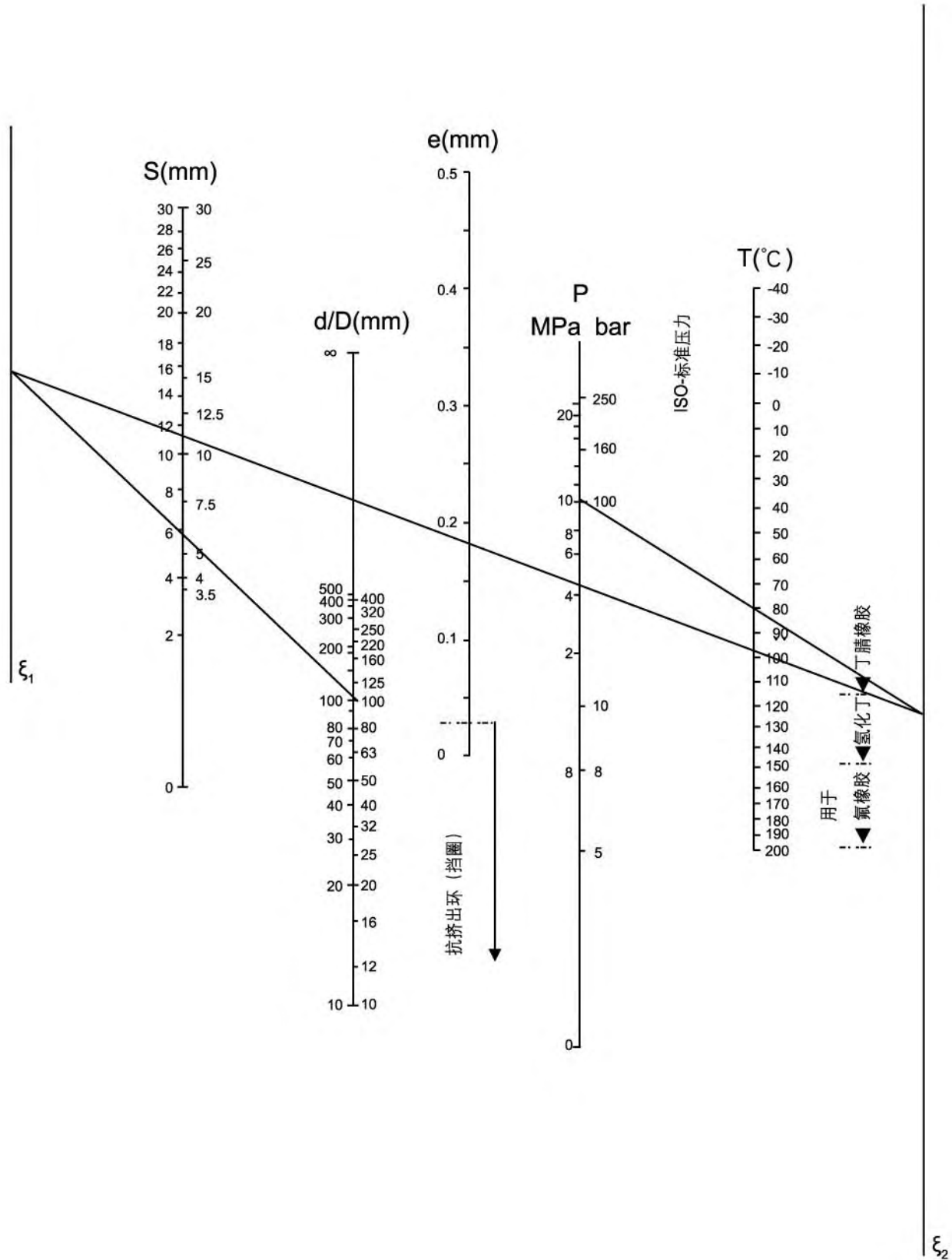
对于特殊情况，例如：无润滑流体、水、酸、碱液体，请与嘉诺的销售部门联系。

如果用邵氏硬度A93°的聚氨酯和邵氏硬度A85°丁腈橡胶分别替代邵氏硬度A85°聚氨酯和邵氏硬度S75°丁腈橡胶，则挤出间隙可增大15%；若所应用方式为拉力(不是推力!)，则挤出间隙可增加25%。

适用于邵氏硬度A大于85的聚氨酯和夹布增强密封件

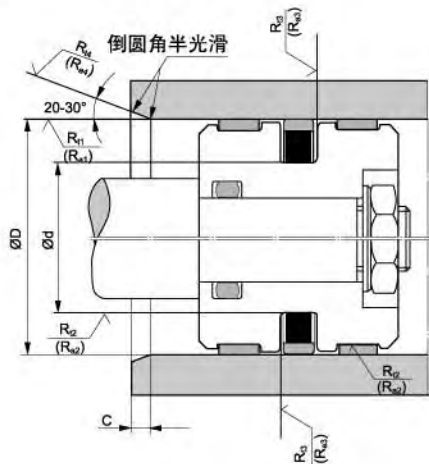


适用于邵氏硬度A介于70至85之间的丁腈橡胶，氟橡胶密封材料。



沟槽表面加工精度

整体式活塞



分体式活塞

$$\text{尺寸 } C = \frac{D - d}{4}$$

动密封表面粗糙度要求:

$0.8\mu\text{m} < R_{11} \leq 2.5\mu\text{m}$ ($R_{11} 2.5\mu\text{m} \triangleq R_a \triangleq 0.28 \sim 0.6\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 12.5 \sim 28.3\mu\text{in}$)
 $80\% \leq t_{p1} \leq 95\%$ ($R_{11} 0.8\mu\text{m} \triangleq R_a \triangleq 0.28 \sim 0.18\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 3.3 \sim 8.6\mu\text{m}$)

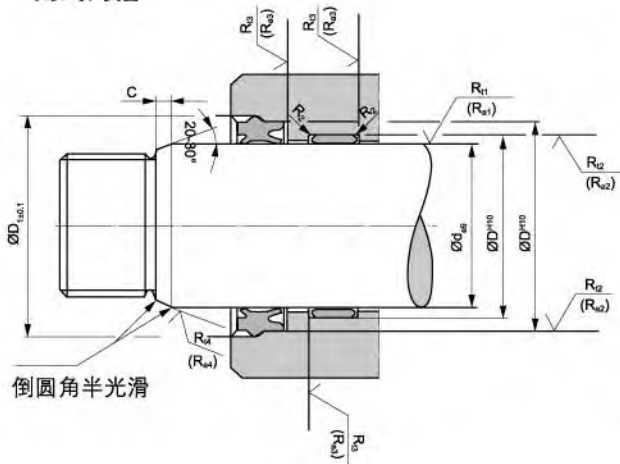
静密封表面粗糙度要求:

$R_{12} \leq 6.3\mu\text{m}$ ($R_a \triangleq 0.81 \dots 1.59\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 35.6 \dots 76.3\mu\text{in}$)
 $t_{p2} \geq 60\%$

非密封表面和导入部分倒角粗糙度要求:

$R_{13} \leq 15\mu\text{m}$ ($R_a \triangleq 2.2 \dots 4.0\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 97 \dots 194\mu\text{in}$)
 $R_{14} \leq 10\mu\text{m}$ ($R_a \triangleq 1.4 \dots 2.6\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 62 \dots 125\mu\text{in}$)

闭式沟槽



开式沟槽

$$\text{尺寸 } C = \frac{D - d}{4}$$

动密封表面粗糙度要求:

$0.8\mu\text{m} < R_{11} \leq 2.5\mu\text{m}$ ($R_{11} 2.5\mu\text{m} \triangleq R_a \triangleq 0.28 \sim 0.6\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 12.5 \sim 28.3\mu\text{in}$)
 $80\% \leq t_{p1} \leq 95\%$ ($R_{11} 0.8\mu\text{m} \triangleq R_a \triangleq 0.28 \sim 0.18\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 3.3 \sim 8.6\mu\text{m}$)

静密封表面粗糙度要求:

$R_{12} \leq 6.3\mu\text{m}$ ($R_a \triangleq 0.81 \dots 1.59\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 35.6 \dots 76.3\mu\text{in}$)
 $t_{p2} \geq 60\%$

非密封表面和导入部分倒角粗糙度要求:

$R_{13} \leq 15\mu\text{m}$ ($R_a \triangleq 2.2 \dots 4.0\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 97 \dots 194\mu\text{in}$)
 $R_{14} \leq 10\mu\text{m}$ ($R_a \triangleq 1.4 \dots 2.6\mu\text{m}$, $\text{RMS} \triangleq 62 \dots 125\mu\text{in}$)

关于密封件沟槽尺寸的ISO标准和DIN标准已经公证, 应该在设计中考虑。对于密封件所需的特殊沟槽, 例如: 特殊的密封件、滑阀密封件、转子密封件等, 都分别进行了说明。总之, 这里涉及到的表面粗糙度、倒角和尺寸都已经过验证并且大多数被收入标准。

我们推荐用户遵循本指南的公差要求和表面粗糙度要求。只有这样, 密封件安装才能简便并不被损坏。

表面: 对于动密封表面, 作为机加最后工序, 研磨是不够的, 这些表面还需进行抛光。

圆角: 对于所必须的圆角要求, 请参阅各密封件数据或应用标准。

注: 密封件沟槽的尺寸精度和表面粗糙度将直接影响密封效果。

密封材料的储存与期限

ARP5316的标准参见表1

1998年美国汽车工程师协会推出了一项航空推荐标准(ARP)，用来规范弹性体密封件的储存和组装。ARP5316综合考虑了各种工业标准，但是为保证客户获得最高的品质，提出了另一种保存期限。

以上数据是在严格遵守储存说明下得到的。应逐一检查硬度，表面裂纹和剥皮。如果出现以上情况，产品应当报废。有些聚合物在长时间储存过程中会在表面析出白霜。这种现象叫做析霜，并不影响产品使用。正确的储存说明如下：

表1 推荐储存期限标准

化合物名称	聚合物	ARP5316	Parker
Aflas®	FEPM	无限制	7年
乙丙橡胶	EP, EPR, EPDM	无限制	7年
氟橡胶	FKM	无限制	7年
丁腈橡胶	NBR, HNBR, XNBR	15年	7年
聚氨酯	AU or EU	-	10年
聚酯弹性体	TPCE	-	10年
聚四氟乙烯	PTFE	-	无限制

储 存 指 导	
记录	记录应当保存以确保密封件仓储的先进先出原则。
温度	密封件应远离热源，如直接光照和发热源。最高储存温度100°F(+32°C)。低温不会对密封件造成永久破坏但会导致其变脆，如果处理不当会导致其断裂。通常密封件储存温度不低于50°F(+10°C)，且在安装前应先恢复至室温。
紫外线	表面应避免阳光和人造光源的直射，否则会造成紫外线辐射。
湿气	在储存过程中应特别小心，环境湿度不得高于65%。一些特殊的聚氨酯密封件对湿气敏感应保存在密闭的容器中。
氧气和臭氧	臭氧和氧气对密封件有害。密封件应保存于密闭容器内。任何会产生电火花和设备应远离储存容器。
污染物	密封件如要获得较长的存储期，应远离污染物。仓库应保持干净。
扭曲	大型密封件应平放储存而不应悬挂，因为时间过长会导致扭曲。不应将密封件置于挂钩、钉子和金属板上。

用于流体工程的材料 – 聚氨酯材料

弹性体	编号	硬度 Shore A ¹⁾	颜色	温度范围(°C) ²⁾			备 注	性能与应用
				+	-	短期		
聚氨酯 材料 (PUR)	P5007	82A±5	绿色 透明	35	80	100	用于气动唇形密封的标准材料	适用于大多数气动行业油脂
	P5010	90A±5	红色	30	100	120	气动、轻载液压	适用于矿物油
	P4300	92A±5	黄色	30	120	145	用于高温场合	优异的耐高温性能和动态性能，极高的耐磨性能
	P5000	94A±5	深绿	20	100	120	采矿、行走装置液压	用于HFA、HFB和HETG流体，非常好的抗水解性能
	P5001	94A±5	棕色	35	100	120	为行走装置、汽车、工业液压进一步开发的材料	适用于HEESI(合成脂类润滑剂)和HETG(菜籽油)流体，很好的抗水解性能，记号的耐低温性能
	P5008	94A±5	绿色	35	100	120	液压和气动密封的标准材料	适用于矿物液压油
	P5004	93A±5	黑色	30	80	100	液压密封的标准材料	适用于矿物液压油
	P5009	94A±5	灰色	45	95	115	优异的低温性能，用于行走装置液压	适用于矿物液压油
	P5070	83A±5	绿色	35	90	110	提高抗水解性能的气动材料	与苛刻的添加剂兼容，耐水温到+80°C
	P5500	92A±5	棕色	20	80	100	用于医药、食品、饮用水行业	极好的酸、碱和极性溶剂性能，适用于HFC流体和KTW&BGA
	P6000	94A±5	深灰	35	110	130	条件苛刻的行走装置密封应用	极好的耐磨和抗挤出性能，提高抗压缩变形性能，耐温比P5008更高
	P5062	55D±5	黑色	30	110	130	行走装置液压、滑动环	极好的抗挤出性能
	P4622	94A±5	黄色	40	100	110	行走装置液压、活塞封	内在的润滑性能使摩擦更小，可减少热量产生

1. 硬度的公差为±5，用6mm的标准测试块按DIN53505测试。测试后的试块，仅可用于按DIN53519测试微调硬度，否则会有不同的结果。
2. 零下温度应该考虑这样的情况，在低温下的功能与密封设计、操作条件和连接的金属部件密切相关。零上温度可能超过表格中所示温度，但是使用寿命会相应变短。如果使用更具挑战性的介质，耐温会适当降低。

用于流体工程的材料 – Polon®材料

a) PTFE							
编号	材料	颜色	温度(°C) min. max.		应用	特性	产品
Polon®001	纯PTFE	白色	-190	+230	化学工业、食品工业	很好的耐化学性能	挡圈 flexiseals®
Polon®003	纯TFM	白色	-190	+230	化学工业、食品工业 制药工业	很高的耐化学性能和机械性能	flexiseals® 球阀
Polon®012	改性PTFE	暗绿	-190	+230	轻载液压场合	耐磨性能更好	flexiseals® 滑动环
Polon®025	PTFE+15%玻璃纤维	暗绿	-190	+290	一般液压场合	具有高的耐化学性能, 抗爬行, 具有与纯PTFE一样的电性能	滑动环 挡圈 导向环 垫片
Polon®031	PTFE+15%碳	黑色	-190	+290	一般机械压力 硬密封表面、水或油乳液	耐化学性能受碳限制	flexiseals®
Polon®030	PTFE+23%碳 +2%石墨	黑色	-190	+315	高的机械压力 水或油乳液	耐磨抗爬行	滑动环 挡圈
Polon®033	PTFE+25%碳	黑色	-190	+315	气动	耐磨抗爬行	导向带
Polon®044	PTFE+石墨	黑色	-190	+230	低的机械压力 软的密封表面	耐化学性能受石墨限制	flexiseals®
Polon®052	PTFE+40%铜	铜色	-156	+260	高的机械压力 液压作用	耐磨和抗爬行性能优异	滑动环
Polon®067	PTFE+10%聚苯脂	本白	-260	+320	一般机械压力 软的密封表面 旋转密封	耐化学性能一般, 不能用于热水中	flexiseals® 旋转滑动环 唇形密封
Polon®068	PTFE+50%不锈钢	灰色	-190	+260	高的机械压力 化学工业	耐化学性受不锈钢影响	球阀座
Polon®074	PTFE+10%碳纤维	灰色	-260	+310	以水为介质的液压海水环境 高频率短时间冲击	在水中有很好的耐磨性	滑动环 flexiseals®
b) 塑料							
Polon®083	邵氏D72聚氨酯	透明 黄色	-20	+100	高的机械压力 液压作用	耐磨性高	防尘圈 滑动环
Polon®314	超高分子量聚乙烯	白色	-200	+80	食品工业 气动工业	在水和空气中耐磨性能优异	滑动环 flexiseals® 导向环
Polon®331	聚偏氟乙烯	白色 黄色	-30	+140	食品工业	耐磨性能与尼龙一样, 抗蒸汽杀菌	flexiseals® 挡圈