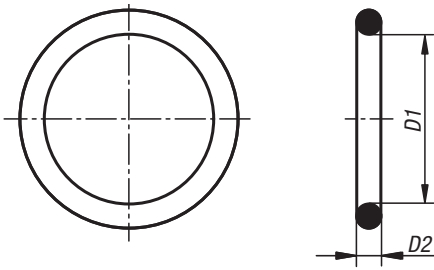


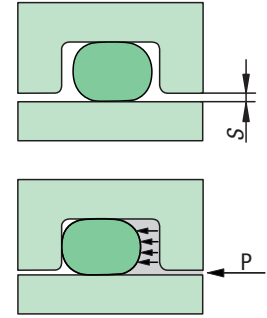
# O 型环技术资料

## 密封效果



O 型环是密封元件，能可靠地密封流体和气体。密封效果与安装时对横截面的轴向或径向的压缩度有关。在运行状态中介质压力会增加 O 型环的形变程度，从而提高密封性。

O 型环主要用于静态密封。它作为液压和气动方面的动态密封时，仅能限制使用（取决于压力、速度和温度）。由于摩擦阻力，预压力应始终选择小于静态应用时。动态应用时须始终注意充分润滑。

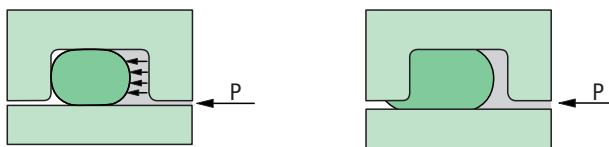


## 安装类型

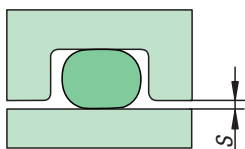
	法兰密封垫，轴向安装静态密封	承受的内部压力为：O 型环外径 $(D1 + 2 \times D2)$ 大于槽外径 $D5$ $D1 \sim D5 \times 1.02 - 2 \times D2$ 约 2%
	法兰密封垫，轴向安装静态密封	承受的外部压力为：O 型环直径 $D1$ 小于槽内径 $D6$ $D1 \sim D6 \times 0.98$ 约 2%
	杆密封（内部密封），径向安装静态/动态密封	内部密封件为：O 型环，直径 $D1 = D4$
	活塞密封（外部密封），径向安装静态/动态密封	外部密封件为：O 型环，直径 $D1 \leq D3$
另外还有其它的安装类型，如梯形槽和三角槽。由于生产梯形槽和三角形槽难度大且成本昂贵，因此优选安装在矩形槽中。		

## 间隙尺寸

O 型环被压力压靠在安装面。为了避免 O 型环在此过程中被压入密封间隙，应保持尽可能小的密封间隙。由于间隙挤压，过大的密封间隙可能导致 O 型环损坏。



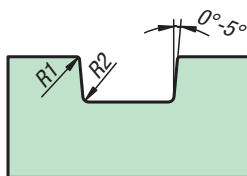
表中列出的标准弹性体间隙尺寸的参考值，在组件为中心排列时显示最大值。密封间隙的允许值取决于压力、材料硬度和直径。说明基于经验值，仅作为参考值。



O 型环硬度 70 邵氏硬度 A					
线径 D2	≤ 2	≤ 3	≤ 5	≤ 7	> 7
压力 (bar)	间隙尺寸 S (mm)				
≤ 3,5	0,08	0,09	0,1	0,13	0,15
≤ 7,0	0,05	0,07	0,08	0,09	0,1
≤ 10	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08

## 槽半径

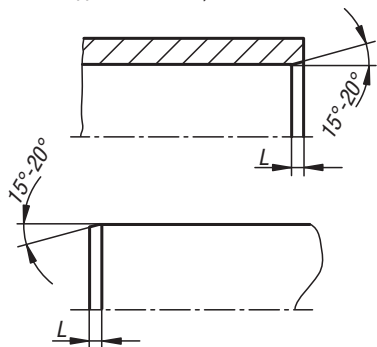
内外边缘禁止出现锋利边缘。所有接触 O 型环的边缘都必须完全去毛刺，使之圆滑。符合半径要求。槽侧面的斜面允许至 5° 左右。



线径 D2	R1	R2
< 2	0,1	0,3
< 3	0,2	0,3
< 4	0,2	0,5
< 5	0,2	0,6
< 6	0,2	0,6
< 8	0,2	0,8
> 8	0,2	1

## 导入斜面

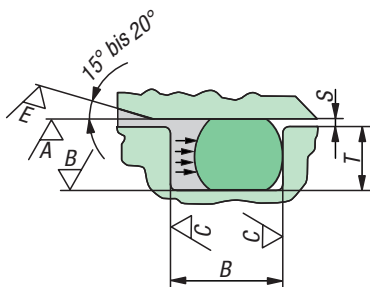
为了确保正确安装，需在组件上预设引入斜面，以避免 O 型环安装时损坏。



线径 D2	L (15°)	L (20°)
≤ 1,80	2,5	2
≤ 2,65	3	2,5
≤ 3,55	3,5	3
≤ 5,30	4	3,5
≤ 7,00	5	4
> 7,00	6	4,5

## 表面粗糙度

为了达到最佳密封效果，接触表面必须满足最低品质要求。表面要求首先取决于应用情况。尤其是在动态密封应用或脉动受压时，表面必须比静态应用时更精细。规定值作为建议值，满足大部分密封应用。



表面	应用情况	Rz (μm)	Ra (μm)
密封表面 A	静态	≤ 6,3	≤ 1,6
槽底 B	静态	≤ 6,3	≤ 1,6
槽侧面 C	静态	≤ 6,3	≤ 1,6
密封表面 A	动态	≤ 1,6	≤ 0,4
槽底 B	动态	≤ 6,3	≤ 1,6
槽侧面 C	动态	≤ 6,3	≤ 1,6
导入斜面 E	-	≤ 6,3	≤ 1,6

## 装配说明

为了 O 型环能实现相应密封功能，安装时必须避免 O 型环的任何损坏情况，否则会出现泄漏。因此必须遵守下列装配说明：

- 遵守定义的伸缩斜面和规定的表面粗糙度
- 接触 O 型环的所有边缘都必须进行去毛刺和磨圆过渡。
- 脏物、碎屑和所有其他颗粒都必须从入口区域和槽中移除
- 在穿过螺纹或不可避免的锋利边缘和角时，使用装配辅助工具（套筒）
- 如果可能，安装时使用装配润滑脂/油（注意持久性）
- 切勿使用边缘锋利的装配工具和辅助工具
- 由于可能发生硬化，所以请勿粘合 O 型环
- 安装时请勿扭转/歪曲 O 型环
- 安装时允许短期内扩大内径的 20%

## O 型环的尺寸和选择

为了达到最佳的密封效果，选择线径尽可能大的 O 型环。尤其是在无效公差比的情况下，需选择更大的线径。

通过预压制使 O 型环达到其密封效果。根据应用情况需达到以下值：

- 静态密封 15 - 30%
- 动态密封 10 - 18% ( 液压 )
- 动态密封 4 - 12% ( 气动 )

在相邻的表格中列出了根据线径 D2 进行 O 型环预压制及其应用情况的建议。

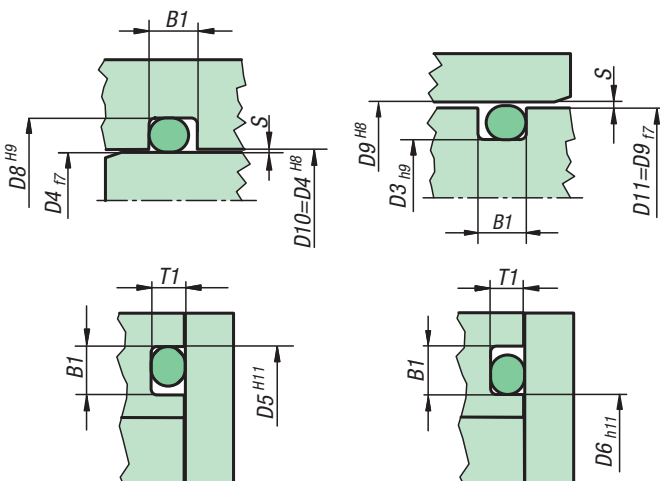
在已安装的状态下，O 型环需参照内径

- 最大 6% 膨胀
- 最大 3% 压缩

O 型环线径	预压制		
	嵌入件		
D2	静态液压/气动	动态液压	动态气动
1,78	11,5 - 28,5 %	10,5 - 25,0 %	5,0 - 18,5 %
2	11,0 - 27,5 %	10,0 - 23,5 %	4,5 - 17,5 %
2,62	10,5 - 25,0 %	9,0 - 20,5 %	4,0 - 15,5 %
3	10,3 - 24,0 %	8,8 - 20,0 %	3,5 - 15,0 %
3,53	10,0 - 23,0 %	8,0 - 18,5 %	3,0 - 14,0 %
4	10,0 - 22,0 %	7,5 - 18,0 %	3,0 - 13,7 %
5	10,0 - 21,5 %	7,0 - 17,5 %	3,0 - 13,5 %
5,33	10,0 - 20,0 %	7,0 - 17,0 %	3,0 - 13,2 %
6	9,8 - 19,5 %	7,0 - 16,5 %	3,0 - 13,0 %
7	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,7 %
8	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,0 %

## 矩形槽的装配尺寸

表中所列的值和公差适用于 NBR 硬度为邵氏 A 70 的 O 型环。通常这些值也可用于其他材料和材料硬度，如有必要仅调整槽深度。规定值作为建议值，满足大部分密封应用。



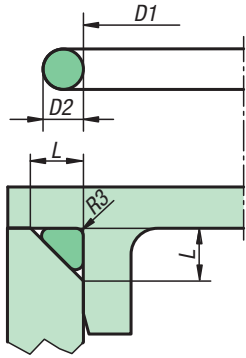
示例	
轴 D4 = 58	D4 = 58
径向安装，静态（内部密封）	
选择 O 型环	D1 = 58, D2 = 3.5
根据表格内的装配尺寸	
槽底直径 D8	D8 = D4 + 5,3 = 63,3
槽宽 B1	B1 = 4,6
间隙宽度 S	
直径 D10	D10 = D4 H8 = 58 <sup>0</sup> / 58 <sup>+46</sup>
直径 D4	D4 f7 = 58 <sub>-30</sub> / 58 <sub>-60</sub>
最大间隙 S	S = 0.053

根据表格内的装配尺寸

装配尺寸							
O 型环线径	径向安装槽底直径				槽宽	轴向安装	
	动态	静态	动态	静态		槽深	半径
D2	D3h9	D3h9	D8H9	D8H9	B1 +0,2	T1 +0,05	R2
0,5	-	D9-0,7	-	D4+0,7	0,8	0,35	0,2
0,74	-	D9-1,0	-	D4+1,0	1	0,5	0,2
1,00 1,02	-	D9-1,4	-	D4+1,4	1,4	0,7	0,2
1,2	-	D9-1,7	-	D4+1,7	1,7	0,85	0,2
1,25 1,27	-	D9-1,8	-	D4+1,8	1,7	0,9	0,2
1,3	-	D9-1,9	-	D4+1,9	1,8	0,95	0,2
1,42	-	D9-2,1	-	D4+2,1	1,9	1,05	0,3
1,50 1,52	D9-2,5	D9-2,2	D4+2,5	D4+2,2	2	1,1	0,3
1,60 1,63	D9-2,6	D9-2,4	D4+2,6	D4+2,4	2,1	1,2	0,3
1,78 1,80	D9-2,9	D9-2,6	D4+2,9	D4+2,6	2,4	1,3	0,4
1,83	D9-3,0	D9-2,7	D4+3,0	D4+2,7	2,5	1,35	0,4
1,9	D9-3,1	D9-2,8	D4+3,1	D4+2,8	2,6	1,4	0,4
1,98 2,00	D9-3,3	D9-3,0	D4+3,3	D4+3,0	2,7	1,5	0,4
2,08 2,10	D9-3,5	D9-3,1	D4+3,5	D4+3,1	2,8	1,55	0,4
2,2	D9-3,7	D9-3,2	D4+3,7	D4+3,2	3	1,6	0,4
2,26	D9-3,8	D9-3,4	D4+3,8	D4+3,4	3	1,7	0,4
2,30 2,34	D9-3,9	D9-3,5	D4+3,9	D4+3,5	3,1	1,75	0,4
2,4	D9-4,1	D9-3,6	D4+4,1	D4+3,6	3,2	1,8	0,5
2,46	D9-4,2	D9-3,7	D4+4,2	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,5	D9-4,3	D9-3,7	D4+4,3	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,62 2,65	D9-4,5	D9-4,0	D4+4,5	D4+4,0	3,6	2	0,6
2,7	D9-4,6	D9-4,1	D4+4,6	D4+4,1	3,6	2,05	0,6
2,8	D9-4,8	D9-4,2	D4+4,8	D4+4,2	3,7	2,1	0,6
2,92 2,95	D9-5,0	D9-4,4	D4+5,0	D4+4,4	3,9	2,2	0,6
3	D9-5,2	D9-4,6	D4+5,2	D4+4,6	4	2,3	0,6
3,1	D9-5,4	D9-4,8	D4+5,4	D4+4,8	4,1	2,4	0,6
3,5	D9-6,1	D9-5,3	D4+6,1	D4+5,3	4,6	2,65	0,6
3,53 3,55	D9-6,2	D9-5,4	D4+6,2	D4+5,4	4,8	2,7	0,8
3,6	D9-6,3	D9-5,6	D4+6,3	D4+5,6	4,8	2,8	0,8
4	D9-7,0	D9-6,2	D4+7,0	D4+6,2	5,2	3,1	0,8
4,5	D9-8,0	D9-7,0	D4+8,0	D4+7,0	5,8	3,5	0,8
5	D9-8,8	D9-8,0	D4+8,8	D4+8,0	6,6	4	0,8
5,30 5,33	D9-9,4	D9-8,6	D4+9,4	D4+8,6	7,1	4,3	1,2
5,5	D9-9,6	D9-9,0	D4+9,6	D4+9,0	7,1	4,5	1,2
5,7	D9-10,0	D9-9,2	D4+10,0	D4+9,2	7,2	4,6	1,2
6	D9-10,6	D9-9,8	D4+10,6	D4+9,8	7,4	4,9	1,2
6,5	D9-11,4	D9-10,8	D4+11,4	D4+10,8	8	5,4	1,2
6,99 7,00	D9-12,2	D9-11,6	D4+12,2	D4+11,6	9,5	5,8	1,5
7,5	D9-13,2	D9-12,6	D4+13,2	D4+12,6	9,7	6,3	1,5
8	D9-14,2	D9-13,4	D4+14,2	D4+13,4	9,8	6,7	1,5
8,4	D9-15,0	D9-14,2	D4+15,0	D4+14,2	10	7,1	1,5
9	D9-16,2	D9-15,4	D4+16,2	D4+15,4	10,6	7,7	2
9,5	D9-17,2	D9-16,4	D4+17,2	D4+16,4	11	8,2	2
10	D9-18,2	D9-17,2	D4+18,2	D4+17,2	11,6	8,6	2,5
12	D9-22,0	D9-21,2	D4+22,0	D4+21,2	13,5	10,6	2,5

### 三角形槽的装配尺寸

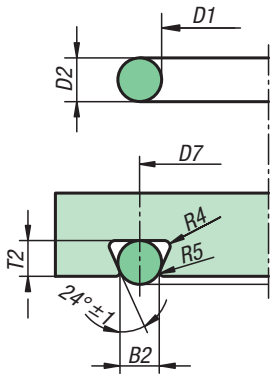
在法兰密封和盖密封中的应用。在这种槽型时，O型环作用于三面。所以无法确保O型环规定的压紧度。另外这种槽型几乎不允许O型环可能的膨胀。对于密封功能来说，重要的是严格遵守旁边表格所述的尺寸和公差。O型环的线圈尺寸D2应大3 mm。



O 型环线径 D2	边长 L	半径 R3
1,78 1,80	2,4 +0,10	0,3
2	2,7 +0,10	0,4
2,4	3,2 +0,15	0,4
2,5	3,4 +0,15	0,6
2,62 2,65	3,5 +0,15	0,6
3	4,0 +0,20	0,6
3,1	4,1 +0,20	0,6
3,53 3,55	4,7 +0,20	0,9
4	5,4 +0,20	1,2
5	6,7 +0,25	1,2
5,30 5,33	7,1 +0,25	1,5
5,7	7,6 +0,25	1,5
6	8,0 +0,30	1,5
7	9,4 +0,30	2

### 梯形槽的装配尺寸

对于梯形槽来说，O形环固定在槽中。出于槽加工的原因，该应用仅推荐线径 D2 约为 2.5 mm 以上。在除去边缘毛刺之前测量槽宽度 B2。槽中心直径 D7 为  $D7 = D1 + D2$ 。



O 型环线径 D2	槽宽 B2 +/- 0,05	槽深 T2 +/- 0,05	半径 R4	半径 R5
2,5	2,05	2	0,4	0,25
2,62 2,65	2,15	2,1	0,4	0,25
3	2,4	2,4	0,4	0,25
3,1	2,4	2,4	0,4	0,25
3,53 3,55	2,9	2,9	0,8	0,25
4	3,1	3,2	0,8	0,25
5	3,9	4,2	0,8	0,25
5,30 5,33	4,1	4,6	0,8	0,4
5,7	4,4	4,8	0,8	0,4
7	5,6	6	1,6	0,4
8	6	6,9	1,6	0,4
8,4	6,3	7,3	1,6	0,4