



O型圈基础

关于O型密封圈的一切



关键时刻...

优质质量源自
1867

为了我们客户的利益

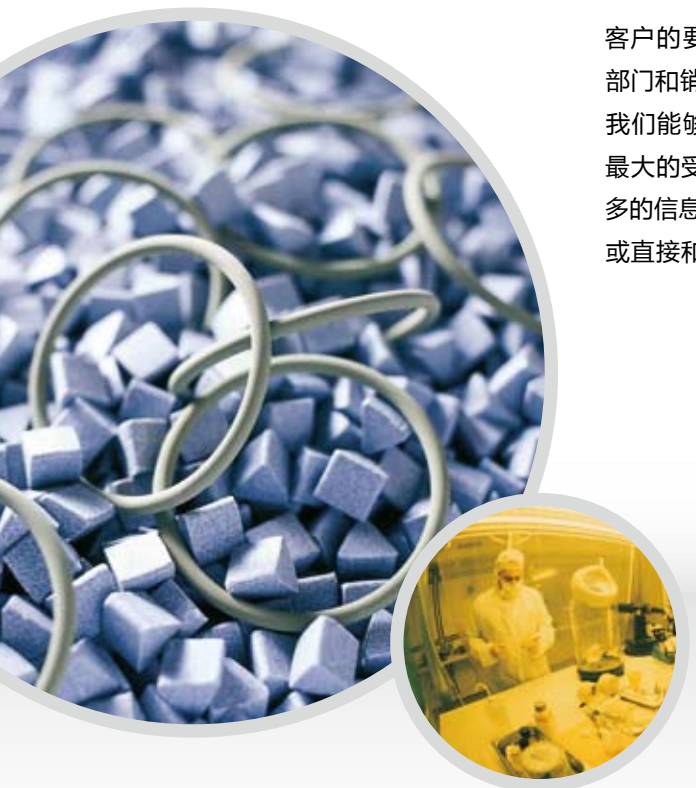
欧洲最大的O型圈库存

如需更多信息，
请登陆
www.COG.de
或直接联系我们。

C. Otto Gehrckens – 简称COG - 已经为其客户提供了140年高质量的产品。传统和创新在COG被融为一体，造就了COG的成功，并时刻体现在我们的日常工作中。我们的客户是他们所在行业的佼佼者，所以他们期待COG提供的产品也是一流的。

COG有180多名员工致力于客户的成功，从应用技术部门的工程师到反应敏捷的欧洲最大密封圈仓库的管理人员。COG位于德国汉堡附近的Pinneberg，至今已延续到由家族第五代拥有和管理了。我们是领先的精密密封圈制造商和供应商，这完全归功于我们充足的库存、灵活的生产设备和对客户服务的承诺。

客户的要求就是我们的目标。通过应用技术部门和销售部门的密切合作，并结合市场需求，我们能够迅速地开拓创新，适时推出新品，而最大的受益者则是我们的客户。如果您需要更多的信息，请参考我们的网站 **www.cog.de** 或直接和我们联系。与我们分享您的目标吧。





COG概述

- 1867年在汉堡附近的Pinneberg成立
- 独立的家族所有制公司, 员工数量超过180名
- 通过先进的物流中心, 优化送货服务
- 符合DIN EN ISO 9001:2008质量管理标准
- 符合DIN EN ISO 14001:2009环境管理标准
- 欧洲最大的密封圈仓库 (库存产品45,000多种, 即时配送)
- 15,000多种不同尺寸的密封圈模具
- 自备开模能力
- 与领先的原料制造商密切合作
- 自备密炼和化合物开发能力
- 对许多材料拥有相关的证书和批文 (风险评估研究所<BfR>、
塑料制品和饮用水认证<KTW>、德国水气技术科学协会<DVGW>
和美国全国卫生基金会/美国国家标准协会61标准<NSF/ANSI>)



目录

	页码		页码
概述 (说明, 材料)	4	梯形沟槽	23
天然橡胶命名原则	6	三角形沟槽	23
天然橡胶及其商标	7	安装说明	24
O型密封圈的功能	8	表面粗糙度	25
硬度	9	PTFEO型圈安装空间	26
承受压力 (O型圈承压表现)	10	O型圈储存	27
热性能	11	表面处理	28
介质耐力	12	化学耐性表	29
沟槽安装空间尺寸 (沟槽深度和宽度)	13	规定/认可	42
安装类型定义	14	DIN 3771	44
活塞密封	15	ISO 3601:2008	46
活塞杆密封	18	DIN 3771和ISO 3601的差别	49
端面密封	20	关键词索引	50

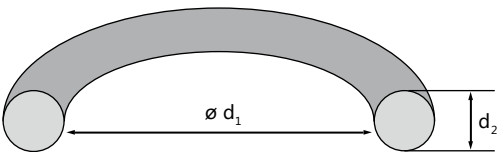
概述

使用O型圈密封的目的是为了防止液体或气体（通常称其为介质）的泄漏和损失。

因为安装简单、方便以及所需安装空间小，所以O型圈是最常用的一种密封件。只要沟槽的设计和材料选择正确，并且工况在橡胶材料的温度范围内，密封件就可以在静密封或动密封中起到长期密封的效果。

描述

O型密封圈是一个圆形环，通常由弹性橡胶（弹性体）制成。其尺寸由内直径 d_1 和线直径 d_2 确定。



O型圈尺寸计量

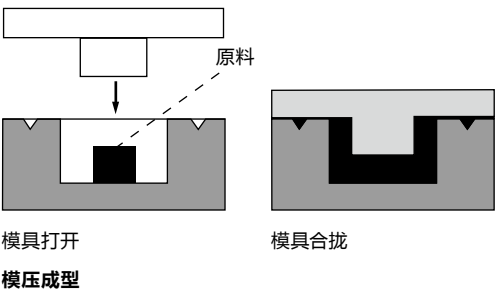
O型圈应该是精确无缺陷的，是采用各种类型的天然橡胶通过热注射或模压硫化（交联）而成的。

制造过程

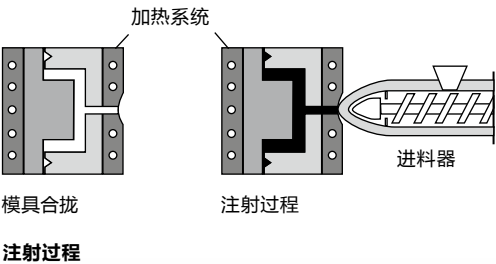
弹性体O型圈的主要生产工艺有两种。

- **模压成型**
（模压成型=CM-工艺）
- **注射成型**
（注射成型=IM-工艺）

采用CM工艺加工时，原料是在上下模合并之前用手动的方式加入模具中的，由于这个过程很耗时，所以这种工艺适合小批量和大尺寸的制造。

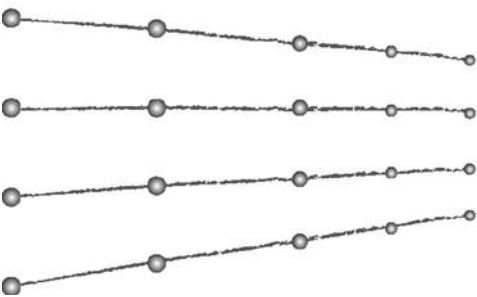


采用IM工艺，原料自动注射到多腔的模具中。此工艺特别适合大量的和小尺寸的制造。



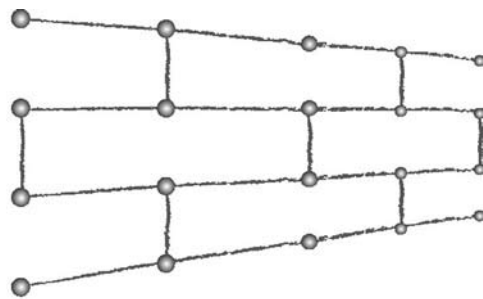
弹性体/天然橡胶

弹性体 (橡胶弹性体) 是聚合物, 它们的大分子被互相连接在一个交联基体网络上, 从而显示出典型的橡胶特性和弹性性能。未经交联的初级产品被称为树胶, 通常是从植物中获取或合成生产的。



天然橡胶体的图片

大分子的交联是通过硫化过程获得的, 换言之, 即为聚合物链之间的化学架桥的形成过程。其作用就是使得弹性体在使其变形的负载解除后, 恢复其原有的形状。



橡胶分子的图片

材料

工业橡胶材料是基于配方构造而成。相对于配方中的其他成分, 聚合物本身的化学耐性是最薄弱的。

所以, 通常对密封材料的选择就完全取决于基础聚合物的选择。但是在运用过程中, 配方中的其他因素, 如交联的类型、软化剂使用的数量和填充物的品种等, 都会对密封性能产生相当的影响。所以聚合物自身的耐化学性只能作为可靠密封的一个先决条件, 不能作为保证。

成分	phr数量	百分比含量%
天然橡胶 (聚合物)	100.0	39.0
填充物	90.0	35.1
柔软剂	50.0	19.4
加工助剂	3.0	1.2
抗老化剂	4.0	1.5
交联介质 (硫)	2.0	0.8
活性剂 (有机产品)	1.7	0.7
分散剂 (硬脂酸)	2.0	0.8
交联活性剂 (氧化锌)	4.0	1.5
合计	256.7	100.0

一个丁腈橡胶配方的成分

弹性体

密封材料

ⓘ 注意:

配方中添加的原料通常以 **phr** 为单位 (每百个橡胶中的单位含量)。这是添加的原料相当于每百个橡胶 (聚合物) 所含的数量。



天然橡胶命名原则

由于合成天然橡胶的品种繁多，所以按照ISO1629或ASTM D1418的标准，被分类命名。固体天然橡胶是按其聚合物链的化学成分分类的。

组别	化学名称	DIN ISO 1629	ASTM D 1418	COG货号
M	聚丙烯-天然橡胶	ACM	ACM	AC ...
M	氯碱聚乙烯-天然橡胶	CM	CM	--
M	乙烯丙烯酸-天然橡胶	AEM	AEM	--
M	氯磺化聚乙烯-天然橡胶	CSM	CSM	--
M	乙烯 - 丙烯-天然橡胶	EPM	EPM	EP ...
M	乙烯-丙烯 (二烯) -天然橡胶	EPDM	EPDM	AP ...
M	氟化-天然橡胶	FKM	FKM	LT ... Vi ...
		FEPM	FEPM	AF... Vi ...
M	全氟-天然橡胶	FFKM	FFKM	Perlast®
O	环氧氯丙烷天然橡胶	CO	CO	--
O	环氧氯丙烷共聚物-天然橡胶	ECO	ECO	--
O	环氧丙烷共聚物-天然橡胶	GPO	GPO	--
R	丁二烯-天然橡胶	BR	BR	--
R	氯丁-天然橡胶	CR	CR	NE ...
R	异丁烯-异戊二烯-天然橡胶	IIR	IIR	BT ...
R	异戊二烯-天然橡胶	IR	IR	--
R	丙烯腈-丁二烯-天然橡胶	NBR	NBR	P ...
R	水合丙烯腈 - 丁二烯 - 天然橡胶	HNBR	HNBR	HNBR ...
R	天然-橡胶	NR	NR	K ...
R	苯乙烯 - 丁二烯 - 天然橡胶	SBR	SBR	--
Q	氟硅橡胶	FVMQ	FVMQ	Si ... FL
Q	苯基甲基硅树脂-天然橡胶	PMQ	PMQ	--
Q	苯基乙烯 - 甲基硅-天然橡胶	PVMQ	PVMQ	--
Q	乙烯 - 甲基 - 天然橡胶	VMQ	VMQ	Si ...
Q	甲基硅-天然橡胶	MQ	MQ	--
U	聚酯聚氨酯-天然橡胶	AU	AU	PU ...
U	聚醚聚氨酯-天然橡胶	EU	EU	EU ...

主要天然橡胶的名称和COG货号

最常见的天然橡胶及其商标

下表是部分弹性体密封材料使用的天然橡胶，以及他们的缩写和部分商标。

基础天然橡胶	缩写	商标 (部分)
丙烯腈 - 丁二烯 - 天然橡胶	NBR	Perbunan®, Europrene N®, Krynac®
苯乙烯 - 丁二烯 - 天然橡胶	SBR	Europrene®, Buna-S®
水合丙烯腈 - 丁二烯 - 天然橡胶	HNBR	Therban®, Zetpol®
氯丁-天然橡胶	CR	Baypren®, Neoprene®
丙烯酸酯-天然橡胶	ACM	Nipol AR®, Hytemp®, Cyanacryl®
乙烯丙烯酸天然橡胶	AEM	Vamac®
氟天然橡胶	FKM	Viton®, Dai-El™, Tecnoflon®
	FEPM	Viton® Extreme, Aflas®
全氟天然橡胶	FFKM	Kalrez®, Perlast®, Chemraz®
硅天然橡胶	VMQ	Elastosil®, Silopren®
氟硅-天然橡胶	FVMQ	Silastic®
聚乙烷-天然橡胶	AU/EU	Urepan®, Adiprene®
乙烯 - 丙烯 (二烯) 天然橡胶	EPM, EPDM	Buna EP®, Dutral®, Nordel™
环氧氯丙烷-天然橡胶	ECO	Hydrin®
天然橡胶	NR	Smoked Sheet®, Pale Crepe®
聚异戊二烯-天然橡胶	IR	Natsyn®

某些类型的天然橡胶概览 (不完全)

Perbunan®, Baypren®, Krynac®, Therban® and Buna® EP 是 Lanxess Deutschland GmbH 的注册商标。
 Europrene® N, Europrene® SBR and Dutral® 是 Polimeri Europa GmbH 的注册商标。
 Nipol®, Zetpol®, HyTemp® and Hydrin® 是 Zeon Chemicals L.P. 的注册商标。
 Nordel™ 是 The Dow Chemical Company 的注册商标。
 Elastosil® 是 Wacker Chemie GmbH 的注册商标。
 Silastic® 是 Dow Corning GmbH Deutschland 的注册商标。
 Viton®, Vamac® and Kalrez® 是 DuPont Performance Elastomers 的注册商标。
 Dai-El™ 是 Daikin Industries, Ltd 的注册商标。
 Tecnoflon® 是 Solvay Solexis S.p.A. 的注册商标。
 Aflas® 是 Asahi Glass Co. Ltd. 的注册商标。
 Perlast® 是 Precision Polymer Engineering Ltd. 的注册商标。
 Urepan® 是 Rhein Chemie GmbH. 的注册商标。
 Adiprene® 是 Chemtura Corporation. 的注册商标。

天然橡胶的商标

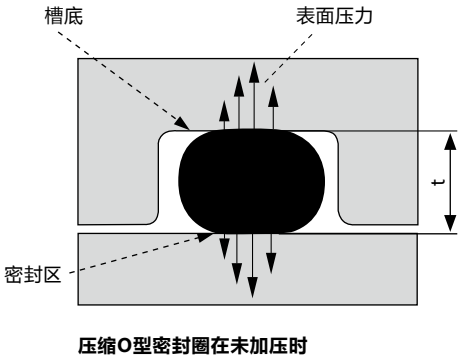
注意：

不同类型橡胶的耐性列于第29页。

❗ 重要：
线径 d_2 必须大于安装空间的深度。

工作原理

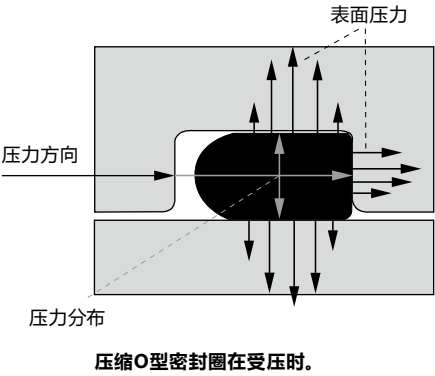
O型圈的密封作用是通过其在一个设计合理的安装空间或沟槽内，横向（线径 d_2 径向）弹性变形获得的。这就意味着圆形的横切面受压变为椭圆形，从而封闭了密封或接触表面之间以及沟槽底部的缝隙。由此产生的表面压缩是获得所需的密封效果的关键。O型圈线径的变形程度主要取决于沟槽深度 t 。这个变形程度通常用压缩率来表示，在第17、20和22页的表格中可以找到有关压缩率的图表。压缩率以线径 d_2 的百分比来表示，因为 d_2 在安装受压后变小。当压缩率不变时，变形压力随线径 d_2 的增大而上升，反之，变形压力不变时，压缩率随线径 d_2 的增大而减少。



来自密封介质本身的压力对O型密封圈的密封是有利的，因为附加的压力会增强密封效果（表面压力上升）。

压力将O型密封圈挤压至沟槽的侧壁，为了避免密封圈被挤入密封缝隙中，密封面的间隙应保持尽可能小。径向密封时，公差配合应采用H8/f7，轴向密封时，H11/h11。

如果压力较大，那么选材时应考虑高硬度的O型密封圈。如果选材不当，密封圈会被挤出，O型圈将被损坏。

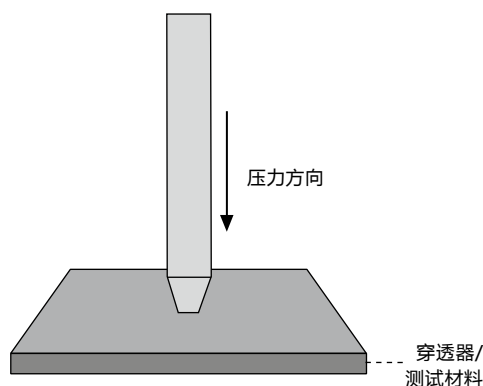


硬度

硬度是指一个物体在特定的压力和特定的时间范围内,承受另外一个特定形状的,更坚硬的物体的穿透能力。它的单位是邵氏硬度或IRHD(国际橡胶硬度)。邵氏硬度A单位是对不同材料的标准样本测试后列出的比较值,IRHD则通常是对成品的测量标准。成品的硬度会与标准样品的硬度有偏差,因为它们的厚度,表面曲线或棱边上所测得的数值都是不可比的,而且计量手段也不同。

线厚度 $\leq 3\text{mm}$ 时,IRHD是唯一的测试标准。

下图为邵氏硬度A(DIN 53505)标准测试时使用的穿透体(棱锥体)。

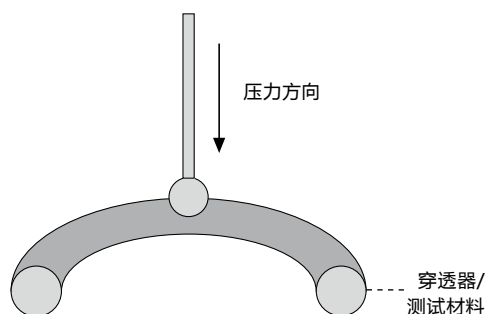


邵氏A硬度测量

① 注意:

线厚度 $\leq 1.6\text{mm}$ 时,
测量O型圈的硬度已没
有任何意义

下图显示IRHD(DIN ISO 48 CM)标准测试时使用的穿透体(球形)。



IRHD硬度测试

选择硬度时必须考虑所承受的压力。弹性体越软,越容易在压力下变形并被压入密封缝隙中。另一方面,弹性体越软,则越适合低压和不平整表面的密封。

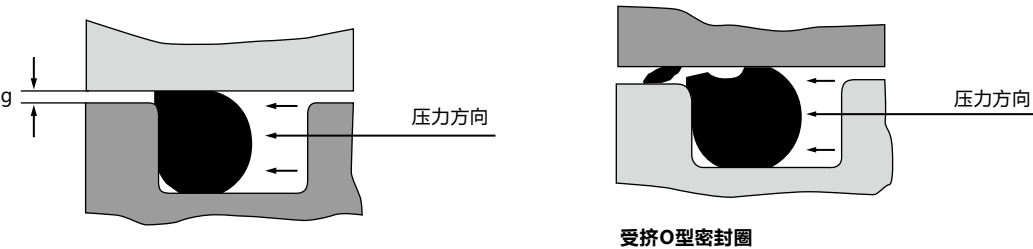
① 注意:

硬度不是用来区别产品质量的,而是用来区别产品功能的。



O型密封圈在受压下的表现

挤出角度很大程度上取决于机械部件之间的
缝隙大小g。这个现象取决于加工,生产工艺,
公差,密封面间隙的压力等等因素。



O型密封圈在受压下的表现

受挤O型密封圈

邵氏硬度A90的O型密封圈比邵氏硬度A70的
O型密封圈允许的缝隙略大。下表是标准弹性
体的缝隙尺寸最大参考值。

❶ 重要:
缝隙越小越好。

❷ 注意:
所有的数据均源自
经验,
仅作参考。

线厚度 d_2	不大于2	2.01 – 3	3.01 – 5	5.01 – 7	大于7.01
O型密封圈硬度为邵氏A70度					
压力 (bar)	间隙g				
≤ 35	0.08	0.09	0.10	0.13	0.15
≤ 70	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10
≤ 100	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08
O型密封圈硬度为邵氏A90度					
压力 (bar)	间隙g				
≤ 35	0.13	0.15	0.20	0.23	0.25
≤ 70	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20
≤ 100	0.07	0.09	0.10	0.13	0.15
≤ 140	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10
≤ 175	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09
≤ 210	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08
≤ 350	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04

所有测量单位为毫米

热性能

弹性体在一个很大的温度范围内呈现出优异的特性和长久的使用寿命。但是对不同类型的天然橡胶,这种特性会在两个温度范围内丧失。

低于一个特定的温度,即玻璃转化温度,弹性体将损失他们的弹性和机械强度。这个过程是可逆的,即在加热后,弹性体原有的性能即可恢复。

上限温度取决于所用的介质对弹性体的影响。如果超过这个上限将导致弹性体分解,而且这个过程是不可逆的。

弹性体工作温度

允许的温度范围取决于使用的材料。另外还要区分这些温度是恒定的(常态或工作温度)还是短暂的(峰值)。

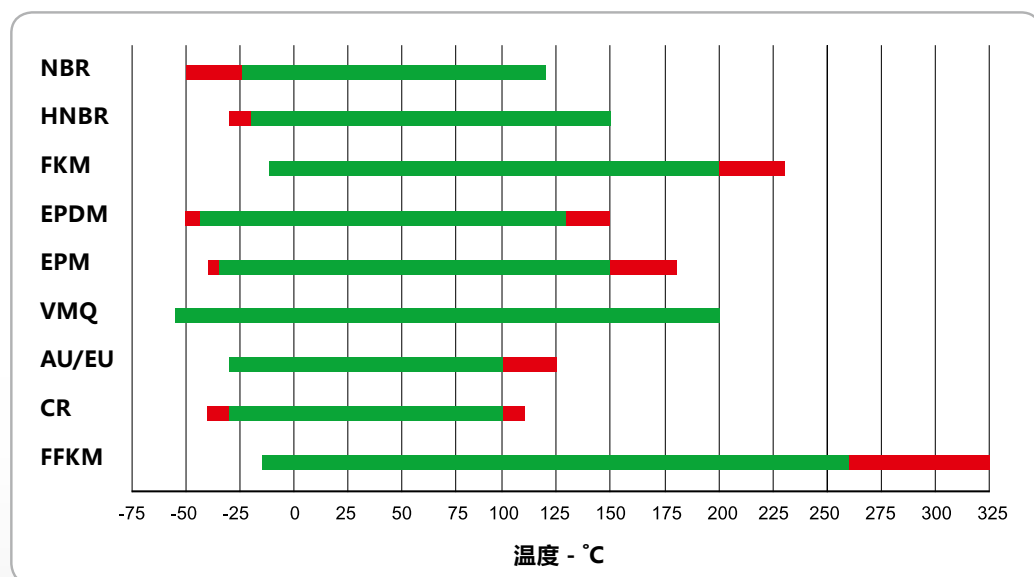


极端热强度对O型密封圈的影响

❗ 重要:

工作温度取决于需密封的介质。100° C 空气温度和100 °C油温度对O型圈的抗热强度要求是不同的。

各种弹性体材料的工作温度范围(介质:空气)



■ 测试时间为1000小时

■ 在一定条件下和使用特殊的材料时才能实现

弹性体介质耐性

弹性体对各种介质的耐性是非常重要的一个功能。这里需要面对的有两种类型：**物理的和化学的。**

物理过程

这主要是弹性体在介质中体积的变化（膨胀和缩小）。膨胀时，弹性体吸收介质，从而导致其技术指标改变（如抗力强度和硬度降低）。这并不代表密封功能消失，但是过度膨胀会导致安装沟槽被填满，O型圈的机械功能丧失。详细的膨胀值请参考相关的资料（如COG耐性表）或更好的办法是通过实验获得。如需要更多的信息，请与我们联系。

在收缩的过程中，介质中的某些成分（如软化剂）被析出，使密封压力太低或不存在，最终导致泄漏。这种现象必须尽一切办法避免。

❶ 重要：

必须尽可能防止/避免O型圈的化学腐蚀和物理收缩。

化学腐蚀

在这种情况下，弹性体与化学物质接触，导致弹性体交联断裂，弹性体硬化和脆化，最终失去弹性。

详细的抗化学性能可参考相关材料性能说明或者耐性性能表（如，COG耐性表）。化学腐蚀也必须尽可能避免。



化学腐蚀对O型圈的影响

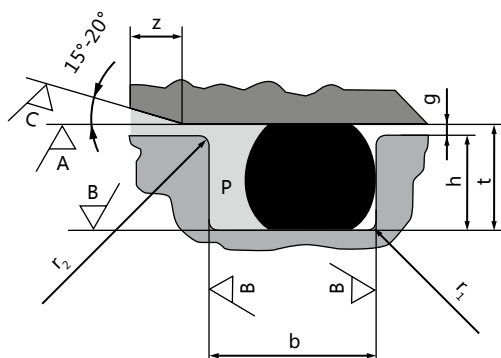
❶ 注意：

不同橡胶材料的耐性表列在29页。



O型圈安装的沟槽几何形状

为了达到预期的密封目的，O型圈必须防置在专门为其设计的沟槽内。这些安装空间通常使用钻床或铣床加工出来，沟槽的截面一般是长方形。下图是一个典型的沟槽，其尺寸按相关标准的推荐而定。



一个典型长方形沟槽的说明

命名：

- t = 槽深
- b = 槽宽
- h = 安装空间的高度
- g = 密封间隙
- P = 介质压力
- A = 接触面的表面
- B = 槽壁表面和沟槽的底部
- C = 安装角的表面
- r_1 = 在沟槽底部的圆角半径
- r_2 = 沟槽上部边缘的倒角半径
- z = 安装角的长度

确定沟槽深度t

O型圈的厚度 d_2 和沟槽的深度t之间的关系决定了初始的压缩量。沟槽深度的选择取决于用途。在静态用途时，初始压缩量应约为15%至30%。在动态用途时，应选择较小的沟槽深度，因此压缩量通常6%至20%。

决定沟槽的宽度b

沟槽宽度b包含O型圈厚度 d_2 和压缩后的椭圆形状，加上一个可以让介质进入的空间，以保证作用在密封圈上的力是均匀的。

在确定沟槽宽度时的一个首要原则是避免将沟槽填得太满。一般设计O型圈可填满沟槽的85%，这样就预留了膨胀（热胀）的空间。

沟槽的几何形状

① 重要：

沟槽的深度决定了O型圈的压力。

① 注意：

沟槽宽度应适合O型圈体积上升的可能。

安装类型的定义

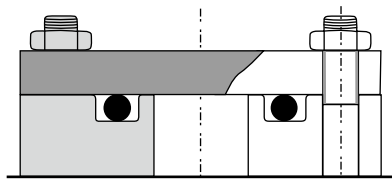
O型圈安装类型有很多。根据O型圈横截面的变形趋势,可将O型圈分为轴向密封和径向密封两类。

径向密封又分为外部密封(内部沟槽,活塞密封)和内部密封(外部沟槽,活塞杆密封)。

大多数O型圈是静态密封。如果密封圈处于互相移动的机械零件之间,那就是动态密封。除特殊情况下,在动态密封中,O型圈密封是技术上最佳的解决方案。

O型圈安装类型

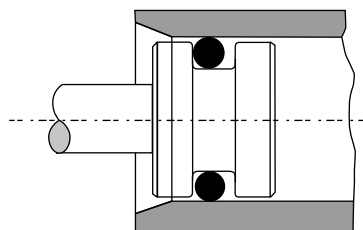
密封安装类型如下



端面密封/轴向密封

端面密封

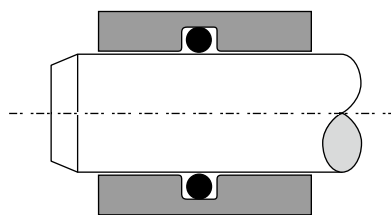
沟槽在端面上,端面由螺栓固定。



活塞密封/径向密封

活塞密封

如果沟槽在内部,则整套装置被称为活塞密封。



活塞杆密封/径向密封

活塞杆密封

如果沟槽在外部,则整套装置被称为活塞杆密封。

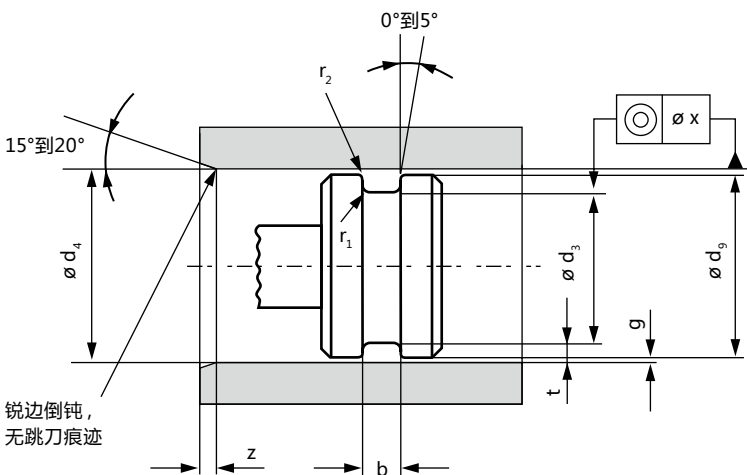
在某些情况下也会采用特殊的安装方法,如

- 梯形沟槽
- 三角形沟槽

径向、静态或动态安装 外部密封(活塞密封)

安装类型 活塞密封

下图是径向静态或动态安装活塞密封O型圈的安装空间示意图。



径向活塞密封安装空间说明

下表将安装空间和O型圈的尺寸代码一一对应列出。

代码	公差	说明
d_4	H8	钻孔直径
d_9	f7	活塞直径 (轴直径)
d_3	h11	安装空间内径 (沟槽底部直径)
b	+ 0.25	O型圈安装空间宽度 (沟槽宽)
g		缝隙尺寸
t		安装沟槽的径向深度 (沟槽深度)
r_1	$\pm 0.1 \dots 0.2$	沟槽底部半径
r_2	± 0.1	沟槽顶部边缘半径
z		安装角长度 ($> d_2/2$)

① 注意:

这种密封类型最好
是径向安装

① 注意：

原则上该表的数值仅适
合邵氏A 70度的丁腈
橡胶O型圈。但是经
验证明它们也适用于其
他材质和硬度，当然沟
槽深度可能需要调节。

这些数值在计算时已包
含了高至15%的膨胀
率。如果允许的膨胀率
较小，则沟槽宽度可以
相应减小。

下表是部分与密封圈线径d2相对应的安装尺寸。

d ₂	b	t		r ₁	r ₂	Z _{最小}
		静态	动态			
1.00	1.60	0.70	0.80	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
1.50	2.30	1.10	1.20	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
1.78	2.80	1.35	1.40	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
2.00	3.10	1.50	1.60	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
2.50	3.80	1.90	2.05	0.3 ± 0.1	0.2	1.3
2.62	3.80	2.05	2.15	0.3 ± 0.1	0.2	1.5
3.00	4.40	2.35	2.50	0.6 ± 0.2	0.2	1.5
3.53	5.00	2.80	2.95	0.6 ± 0.2	0.2	1.8
4.00	5.50	3.20	3.35	0.6 ± 0.2	0.2	2.0
4.50	6.20	3.60	3.80	0.6 ± 0.2	0.2	2.3
5.00	6.80	4.00	4.20	0.6 ± 0.2	0.2	2.5
5.33	7.20	4.30	4.50	0.6 ± 0.2	0.2	2.7
5.50	7.50	4.45	4.65	1.0 ± 0.2	0.2	2.8
6.00	8.20	4.85	5.10	1.0 ± 0.2	0.2	3.0
6.50	8.80	5.30	5.55	1.0 ± 0.2	0.2	3.3
6.99	9.50	5.80	6.00	1.0 ± 0.2	0.2	3.6
7.50	10.0	6.25	6.45	1.0 ± 0.2	0.2	3.8
8.00	10.6	6.70	6.90	1.0 ± 0.2	0.2	4.0
9.00	11.60	7.65	7.90	1.0 ± 0.2	0.2	4.5
10.0	12.9	8.50	8.80	1.0 ± 0.2	0.2	5.0

径向活塞密封O型圈安装尺寸所有测量单位为毫米

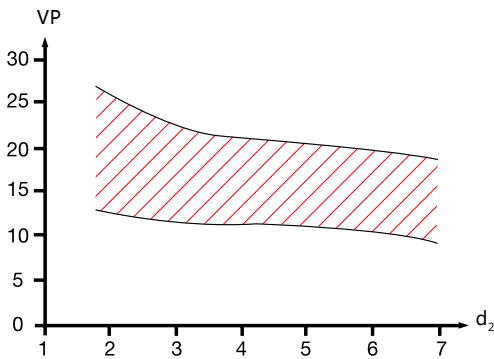
请注意：该表格中的数据仅供参考。建议用户在使用前必须检测这些数据是否适合使用（如通过反复试验）。尤其是密封介质，使用温度和安装条件都可能会导致数据的偏差。

确定内部直径 d_1

静态或动态径向外部密封O型圈的内径 d_1 应选择比沟槽底部的直径 d_3 小1-3%。也就是说，O型圈安装时应略微拉紧。

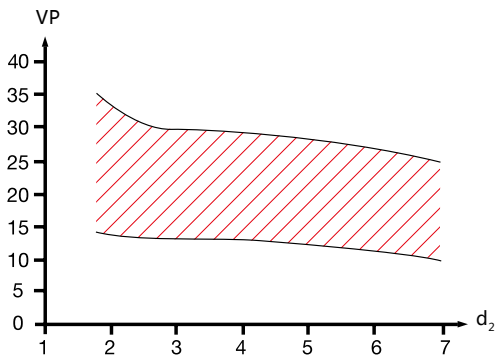
这两张并列的图片显示不同的线径 d_2 可承受的压力。

动态密封压缩



液压动态应用程序的压缩图

静态密封压缩

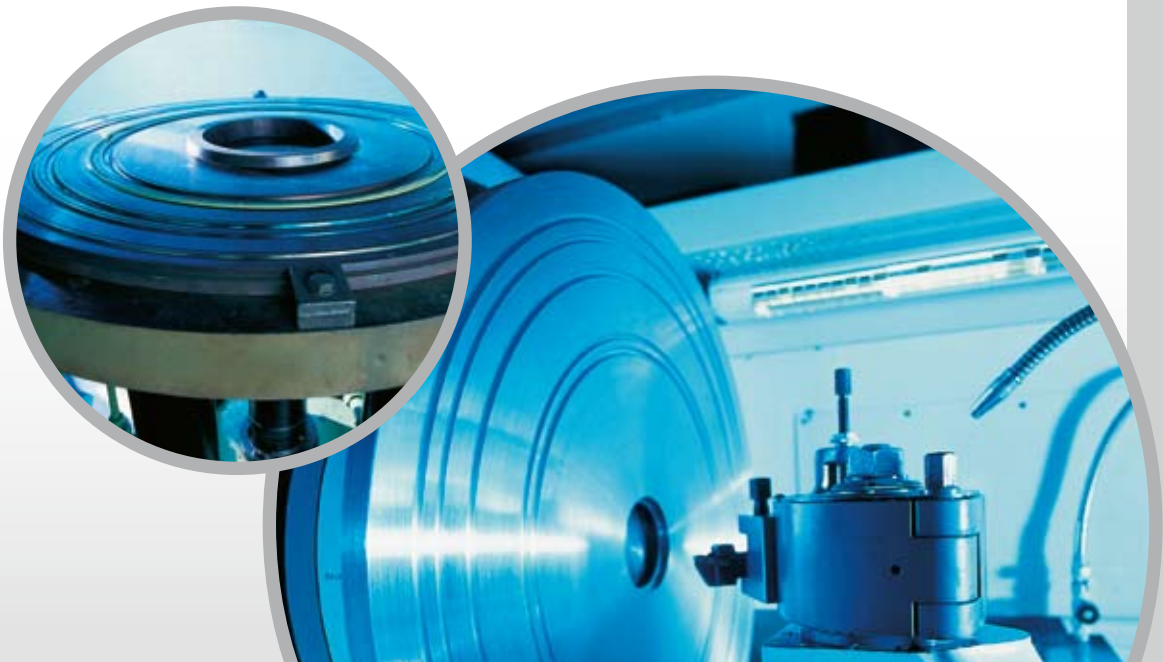


液压静态应用程序的压缩图

VP 压缩率
 d_2 毫米

❗ 重要：

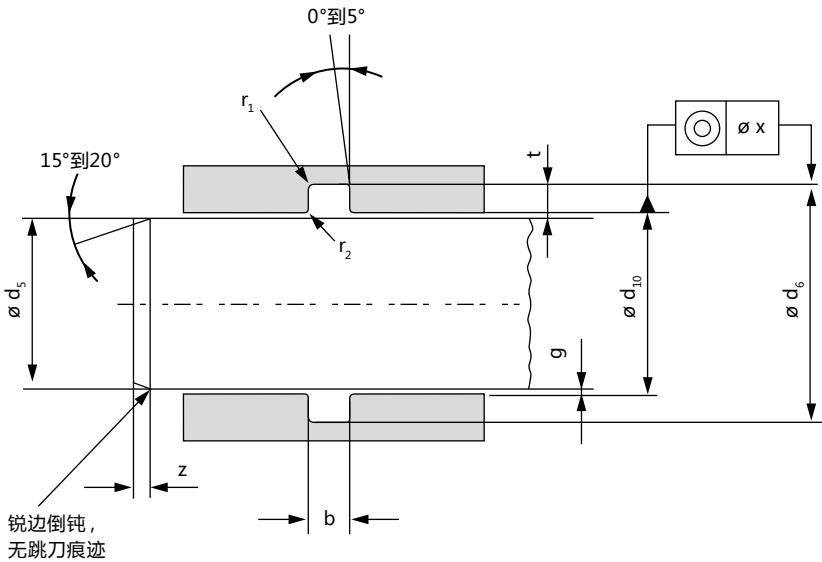
O型圈安装时需
略微拉紧。



径向, 静态或动态安装, 内部密封 (活塞杆密封)

安装类型
活塞杆密封

下图是径向静态或动态安装活塞杆密封O型圈的安装空间示意图。



静态径向密封安装空间示意图

下表将安装空间和O型圈的尺寸代码一一对应列出。

代码	公差	说明
d_{10}	H8	钻孔直径
d_5	f7	活塞杆直径
d_6	H11	安装空间内径 (沟槽底部直径)
b	+ 0.25	O型圈安装空间宽度 (沟槽宽)
g		缝隙尺寸
t		安装沟槽的径向深度 (沟槽深度)
r_1	$\pm 0.1 \dots 0.2$	沟槽底部半径
r_2	± 0.1	沟槽顶部边缘半径
z		安装角长度 ($> d_5/2$)

下表是部分与密封圈线径 d_2 相对应的安装尺寸。

d_2	b	t		r_1	r_2	$z_{\text{最小}}$
		静态	动态			
1.00	1.60	0.70	0.80	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
1.50	2.30	1.10	1.20	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
1.78	2.80	1.35	1.40	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
2.00	3.10	1.50	1.60	0.3 ± 0.1	0.2	1.1
2.50	3.80	1.90	2.05	0.3 ± 0.1	0.2	1.3
2.62	3.80	2.05	2.15	0.3 ± 0.1	0.2	1.5
3.00	4.40	2.35	2.50	0.6 ± 0.2	0.2	1.5
3.53	5.00	2.80	2.95	0.6 ± 0.2	0.2	1.8
4.00	5.50	3.20	3.35	0.6 ± 0.2	0.2	2.0
4.50	6.20	3.60	3.80	0.6 ± 0.2	0.2	2.3
5.00	6.80	4.00	4.20	0.6 ± 0.2	0.2	2.5
5.33	7.20	4.30	4.50	0.6 ± 0.2	0.2	2.7
5.50	7.50	4.45	4.65	1.0 ± 0.2	0.2	2.8
6.00	8.20	4.85	5.10	1.0 ± 0.2	0.2	3.0
6.50	8.80	5.30	5.55	1.0 ± 0.2	0.2	3.3
6.99	9.50	5.80	6.00	1.0 ± 0.2	0.2	3.6
7.50	10.0	6.25	6.45	1.0 ± 0.2	0.2	3.8
8.00	10.6	6.70	6.90	1.0 ± 0.2	0.2	4.0
9.00	11.60	7.65	7.90	1.0 ± 0.2	0.2	4.5
10.0	12.9	8.50	8.80	1.0 ± 0.2	0.2	5.0

静态或动态径向活塞杆密封O型圈安装尺寸

所有测量单位为毫米

请注意：该表格中的数据仅供参考。建议用户在使用前必须检测这些数据是否适合使用（如通过反复试验）。尤其是密封介质，使用温度和安装条件都可能会导致数据的偏差。

活塞杆密封安装类型

① 注意：

原则上该表的数值仅适合邵氏A 70度的丁腈橡胶O型圈。但是经验证明它们也适用于其他材质和硬度，当然沟槽深度可能需要调节。

这些数值在计算时已包含了高至15%的膨胀率。如果允许的膨胀率较小，则沟槽宽度可以相应减小。

安装类型
活塞杆密封

安装类型
端面密封

① 重要：

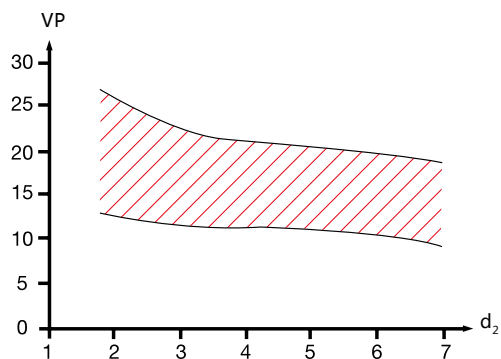
O型圈安装时需
略微受压

确定内部直径 d_1

静态或动态径向内部密封O型圈的内径 d_1 应选择比安装空间的外径 d_6 大1-3%。也就是说，O型圈安装时应略微受压。

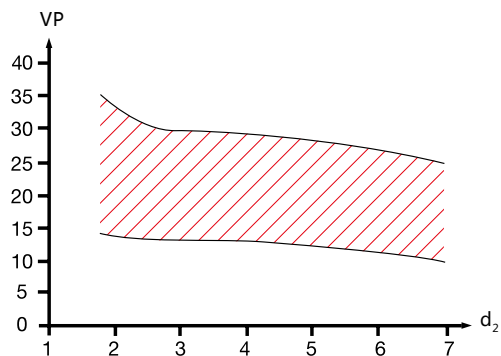
这两张并列的图片显示不同的线径 d_2 可承受的压力。

动态密封压缩



液压动态应用程序的压缩图

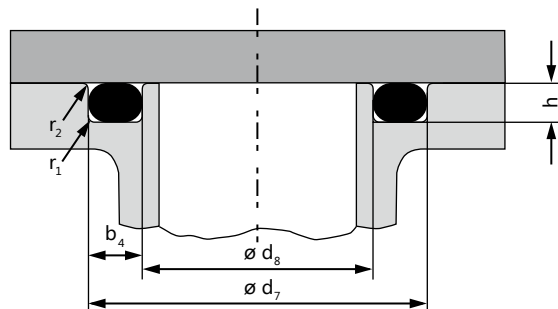
静态密封压缩



液压静态应用程序的压缩图

轴向、静态安装 (端面密封)

下图是轴向端面密封安装空间的横截面示意图



轴向密封安装空间示意图

下表将安装空间和O型圈的尺寸代码一一对应列出。

代码	公差	说明
d_7	H11	外轴直径
d_8	h11	内轴直径
b_4	+ 0.25	O型圈安装空间宽度 (沟槽宽)
h	+ 0.1	安装沟槽的径向深度 (沟槽深度)
r_1	$\pm 0.1 \dots 0.2$	沟槽底部半径
r_2	± 0.1	沟槽顶部边缘半径

VP 压缩率%
 d_2 毫米

下表是部分与密封圈线径 d_2 相对应的安装尺寸。

d_2	b_4	h	r_1	r_2
1.00	1.80	0.75	0.3 ± 0.1	0.2
1.50	2.60	1.10	0.3 ± 0.1	0.2
1.78	3.20	1.30	0.3 ± 0.1	0.2
2.00	3.50	1.45	0.3 ± 0.1	0.2
2.50	3.90	1.85	0.3 ± 0.1	0.2
2.62	4.00	2.00	0.3 ± 0.1	0.2
3.00	4.70	2.30	0.6 ± 0.2	0.2
3.53	5.30	2.70	0.6 ± 0.2	0.2
4.00	6.00	3.10	0.6 ± 0.2	0.2
4.50	6.40	3.60	0.6 ± 0.2	0.2
5.00	7.00	4.00	0.6 ± 0.2	0.2
5.33	7.60	4.20	0.6 ± 0.2	0.2
5.50	7.80	4.40	1.0 ± 0.2	0.2
6.00	8.00	4.90	1.0 ± 0.2	0.2
6.50	8.50	5.30	1.0 ± 0.2	0.2
6.99	9.00	5.70	1.0 ± 0.2	0.2
7.50	9.50	6.20	1.0 ± 0.2	0.2
8.00	10.0	6.70	1.0 ± 0.2	0.2
9.00	11.1	7.60	1.0 ± 0.2	0.2
10.00	12.2	8.70	1.0 ± 0.2	0.2

轴向端面密封的O型圈安装尺寸

所有测量单位为毫米

请注意：该表格中的数据仅供参考。建议用户在使用前必须检测这些数据是否适合使用（如通过反复试验）。尤其是密封介质，使用温度和安装条件都可能会导致数据的偏差。

① 注意：

原则上该表的数值仅适合邵氏A 70度的丁腈橡胶O型圈。但是经验证明它们也适用于其他材质和硬度，当然沟槽深度可能需要调节。

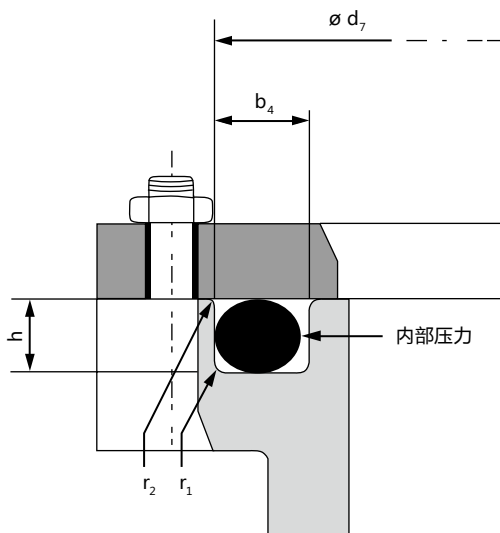
这些数值在计算时已包含了高至15%的膨胀率。如果允许的膨胀率较小，则沟槽宽度可以相应减小。

对于轴向静态安装的O型密封圈，还必须考虑压力方向。

① 重要：
观察压力方向。

按内压确定内径

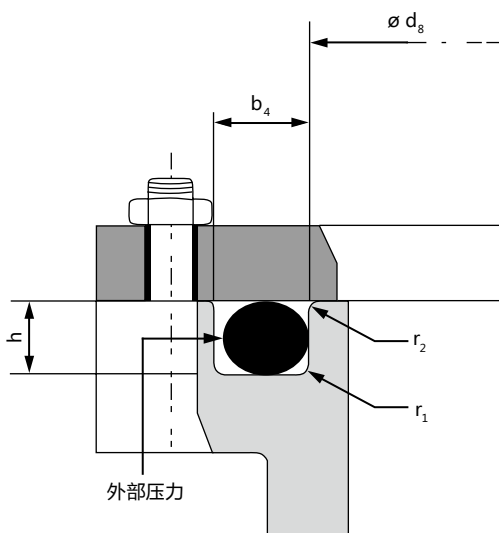
在内部压力作用时，O型密封圈的外径($d_1 + 2d_2$)应比沟槽外径 d_7 大1-3%。这样O型密封圈在安装后是被略微压缩的，从而使它的外径和安装空间 d_7 一致。



端面密封-内部压力

按外压确定内径

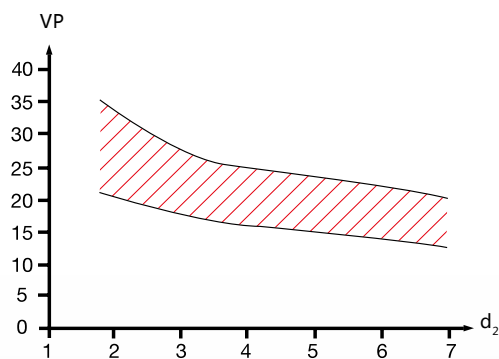
在外部受压时，O型圈的内径 d_1 应比沟槽内径 d_8 小1-4%。这样O型圈在安装后被拉紧，就和安装空间 d_8 的外径一致。



端面密封-外部压力

下图显示不同的线径 d_2 可以承受的压力

静态密封压力

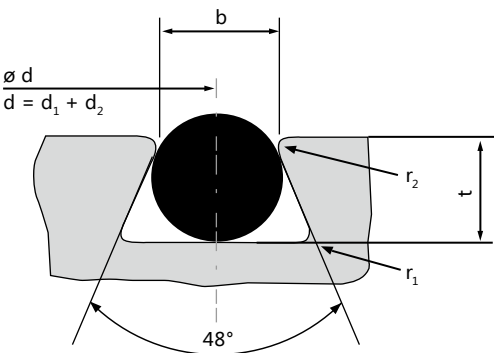


液压轴向密封受压图示

VP 压缩率%
 d_2 毫米

梯形沟槽

这种沟槽一般是为了达到在维护, 维修或工具和机械开始和停止时保持O型密封圈的目的时使用的。它也会在气体或液体介质产生负压, 将密封圈吸出沟槽时, 起到放气减压的功能。这种沟槽的加工复杂昂贵, 建议只有在线径 $d_2 \geq 2.5 \text{ mm}$ 时才使用。



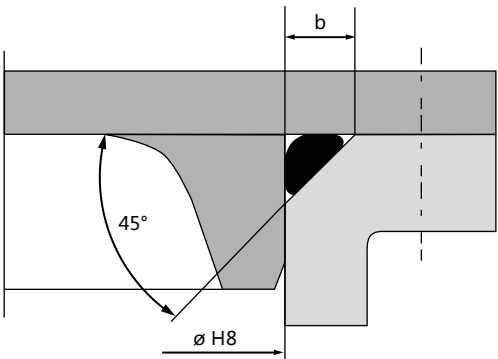
梯形沟槽图示

d_2	$b \pm 0.05$	$t \pm 0.05$	r_2	r_1
2.50	2.30	2.00	0.25	0.40
2.62	2.40	2.10	0.25	0.40
3.00	2.70	2.40	0.25	0.40
3.55	3.20	2.80	0.25	0.80
4.00	3.70	3.10	0.25	0.80
5.00	4.40	4.00	0.25	0.80
5.33	4.80	4.20	0.40	0.80
6.00	5.50	4.80	0.40	0.80
7.00	6.50	5.60	0.40	1.60
8.00	7.50	6.50	0.40	1.60

梯形沟槽安装尺寸 所有测量单位为毫米

三角形沟槽

这种沟槽用在端面和顶盖的密封。O型圈在安装空间中有三面接触, 所以很难保证一个确定的接触压力。在加工过程中也很难确保达到公差要求, 很难满足密封的要求。这种沟槽给O型圈的膨胀空间也很小。



三角形沟槽图示

如果必须采用这种沟槽, 那么就必须严格按照下表的尺寸和公差要求加工。O型圈的线径 d_2 应尽量大于3 mm。

d_2	b	r
1.78	$2.40 + 0.10$	0.3
2.00	$2.70 + 0.10$	0.4
2.50	$3.40 + 0.15$	0.6
2.62	$3.50 + 0.15$	0.6
3.00	$4.00 + 0.20$	0.6
3.53	$4.70 + 0.20$	0.9
4.00	$5.40 + 0.20$	1.2
5.00	$6.70 + 0.25$	1.2
5.33	$7.10 + 0.25$	1.5
6.00	$8.00 + 0.30$	1.5
6.99	$9.40 + 0.30$	2.0
8.00	$10.80 + 0.30$	2.0
8.40	$11.30 + 0.30$	2.0
10.00	$13.60 + 0.35$	2.5

三角形沟槽安装尺寸 所有测量单位为毫米

注意:

梯形沟槽的宽度 b 是在去毛刺以前测量的。选择 r_2 的半径时要考虑O型圈安装时不受损害, 同时在高压下不会发生缝隙挤出。

请注意: 该表格中的数据仅供参考。建议用户在使用前必须检测这些数据是否适合使用 (如通过反复试验)。尤其是密封介质, 使用温度和安装条件都可能会导致数据的偏差。

O型圈安装类型

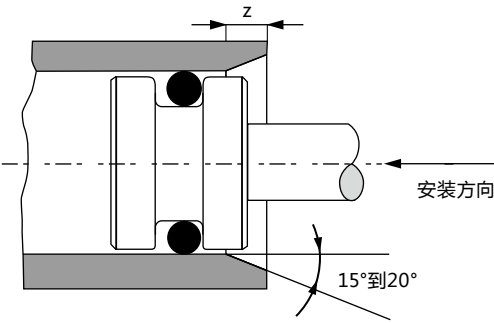
主要安装建议如下：

- O型圈应避免接触所安装部件的锋利边缘
- 在沟槽内或O型圈上不能有污物或其他残留物
- 避免与其他O型圈混淆（可参考色彩标记）
- 不可在O型圈上使用胶水（会造成硬化）
- O型圈在安装时应避免扭曲
- 安装时可以使用润滑脂/油，但必须考虑材料的稳定性。（EPDM材料不可使用矿物油/凡士林）
- 使用洗涤剂/清洁剂前，必须核实O型圈是否耐受
- 不可使用带锋利面的，坚硬的工具
- 为安装需要，可以将O型圈内径短暂膨胀至最高20%

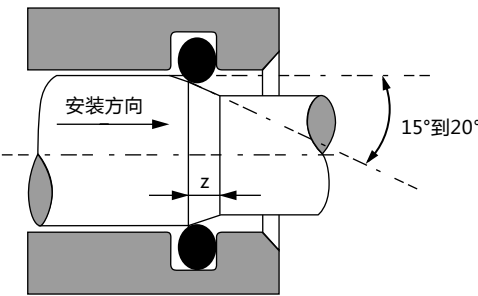
O型圈对锋利表面非常敏感。所以安装O型圈时需要接触的表面，或者O型圈需要垫靠的表面都必须倒角或去毛刺。这是安全安装的主要条件。

安装角度

为了避免在安装中受损，在设计阶段就必须考虑钻孔和轴的安装角度。



活塞密封的安装角



活塞杆密封的安装角

下表列出的是不同线径 d_2 条件下的活塞和活塞杆密封允许的最短安装角长度。

d_2	z 为 15°	z 为 20°
to 1.80	2.5	2.0
1.81 – 2.62	3.0	2.5
2.63 – 3.53	3.5	3.0
3.54 – 5.33	4.0	3.5
5.34 – 7.00	5.0	4.0
over 7.01	6.0	4.5

最短安装角长度

所有测量单位为毫米

表面粗糙度

表面要求取决于密封圈的使用位置，所以没有一个通用的指标。下表为大多数常见密封应用的表面粗糙度值，仅供参考。

表面	应用	Rz (μm)	Ra (μm)
沟槽底部 (B)	静态	6.3	1.6
沟槽壁 (B)	静态	6.3	1.6
密封面 (A)	静态	6.3	1.6
沟槽底部 (B)	动态	6.3	1.6
沟槽壁 (B)	动态	6.3	1.6
密封面 (A)	动态	1.6	0.4
安装角 (C)	--	6.3	1.6

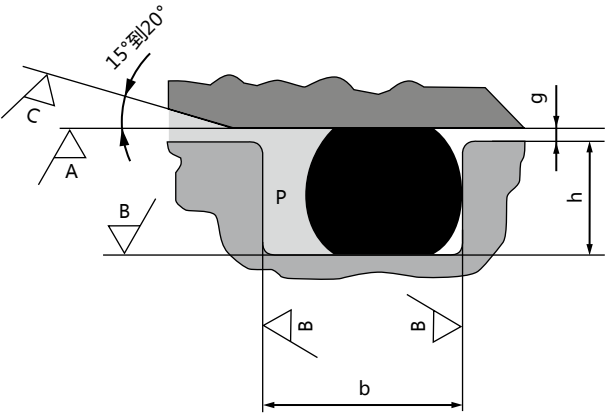
表面粗糙度值

说明

粗糙度Ra是所有相对于中心或参考线的表面偏差数据的数学平均数。

平均粗糙深度Rz是在相邻5个表面测得的粗糙度（形状高度）Z1到Z5数学平均数。

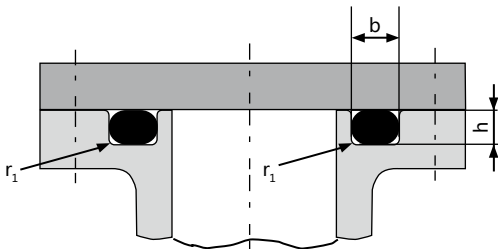
在密封行业通常用Ra和Rz来确定表面粗糙度。但是由于这些数据还不够充分，所以还要再考虑材料本身的粗糙度Rmr。Rmr是在一个截面深度 $C=0.25 \times Rz$ ，基于一条参考线 $C0=5\%$ 测得的，其值的50%到70%将计入参考值。



安装空间设计说明

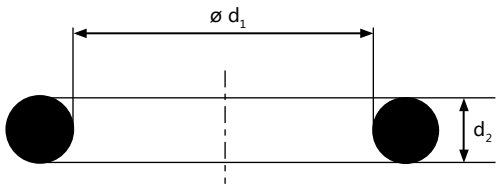
PTFE O型密封圈的安装空间

下面要说明的是热塑PTFE O型圈的安装空间设计。下图显示的是静态轴向安装的横截面示意图。



PTFE O型圈的安装空间的局部说明

PTFE O型圈是横截面为圆形的封闭的环。尺寸指标为内径 d_1 和线径 d_2 。PTFE O型圈不是被压缩成型，而是在拉伸条件下生产的，与弹性体O型圈不同，所以可以制造成任何尺寸。



PTFE O型圈截面示意图

① 注意：
PTFE O型圈弹性很小，所以选择大小时应尽可能和密封名义尺寸一致。安装也应在操作方便的轴向沟槽内。

下表详尽地列出了O型圈和安装空间的代码。

代码	说明
d_1	O型圈内径
d_2	线径 (线厚度)
b	O型圈安装空间宽度 (沟槽宽度)
h	安装空间的径向深度 (沟槽深度)
r_1	沟槽底部半径

下表列出的是根据线径 d_2 所应选择的沟槽宽度 (b)和深度 (t)。

d_2	$b + 0,1$	$h + 0,05$	r_1
1.00	1.20	0.85	0.2
1.50	1.70	1.30	0.2
1.80	2.00	1.60	0.4
2.00	2.20	1.80	0.5
2.50	2.80	2.25	0.5
2.65	2.90	2.35	0.6
3.00	3.30	2.70	0.8
3.55	3.90	3.15	1.0
4.00	4.40	3.60	1.0
5.00	5.50	4.50	1.0
5.30	5.90	4.80	1.2
6.00	6.60	5.60	1.2
7.00	7.70	6.30	1.5
8.00	8.80	7.20	1.5

PTFE O型圈的安装尺寸

所有测量单位为毫米

O型圈的存放

密封件长时间存放会造成物理性能的改变,包括变硬,变软,开裂和其他类型的表面降解。

这是由于很多因素的影响造成的,如损伤,氧气,光,臭氧,热,潮湿,油或溶剂。DIN 7716和ISO 2230对弹性体密封圈的储存,清洁和保存制定了详细的说明。ISO 2230对橡胶品的储存提供了建议。下表分三个组别给出了最大的储存时间。

天然橡胶基材	最长储存期限	储存期延长
BR, NR, IR, SBR, AU, EU	5 年	2 年
NBR, XNBR, HNBR, CO, ECO, CR, IIR, BIIR, CIIR,	7 年	3 年
ACM, CM, CSM, EPM, EPDM, FKM, FFKM, VMQ, PVMQ,	10 年	5 年

弹性体储存时间

储存橡胶制品应满足一定的条件。

热

弹性体的理想储存温度为+5 °C 至 +25 °C。避免直接和热源,如热辐射器和阳光接触。

湿气

储存空间的相对湿度应低于70 %。避免极端潮湿或干燥的条件。

光

弹性体应避免光保存。阳光直接照射和强烈的人造光,尤其是紫外光应避免。建议在储存空间的窗上加贴红色或橙色材料。

氧气和臭氧

可能的话将弹性体放置在密闭容器中,避免与循环空气接触。

损坏

弹性体应存放在不受力的条件下。大的O型圈可以盘起来节省空间。如果内径 $d_1 > 300\text{mm}$,可以把O型圈打一个8字叠起来。但是绝对不可以弯折。

表面处理

对O型圈的表面可以进行特殊的处理,以达到如防粘连,减少摩擦或易于安装的目的。

通过表面处理可以获得如下效果:-

- 易分类
- 易安装
- 防粘连
- 降低摩擦 / 减少损耗
- 不含对硅和油漆有损坏的物质
- 改善润滑性能
- 减少粘滑现象
- 减少启动力
- 简化自动化安装

命名	图层类型	涂层目的
PTFE-ME	PTFE 透明	安装简易
PTFE-FDA	PTFE 奶白色	有助安装
PTFE 透明	PTFE 透明	有限制的动态应用
PTFE 黑色	PTFE 黑色	动态应用
PTFE 灰色	PTFE 灰色	动态应用
聚硅氧烷	硅树脂	有助安装
硅化	硅油	安装简易
滑石粉	滑石粉	安装简易
润滑	二硫化钼粉	安装简易
石墨化	石墨粉末	安装简易

涂层选择和他们的典型用途

“不含损坏清漆物质” 的O型圈

“不含损坏清漆物质”的O型圈是指O型圈中不包含引起油漆交联失效的物质。这种O型圈特别适合用在喷涂工程的压缩空气系统中,最常见的是在汽车工业中。弹性体可能含有造成油漆交联失效的物质。这些物质可能释放在气体管道中,或通过与弹性体接触渗出,最后停留在需喷涂的表面并在喷涂表面留下麻坑。所以在这个行业使用的O型圈必须通过特别的处理,使其不含有该物质。

表面处理

“不含损坏清漆物质”的O型圈

化学耐性表

这份化学耐性表包含了我们所供应的弹性体的分类指标,显示它们对不同工作介质的化学抵抗力。

下列数据基于实验以及我们的供应商和客户提供的信息。由于运用条件和介质成分的不同,这些数据只能作为参考,不具约束力,并且必须按具体用途进行检测。

出于安全选材的考虑,我们建议用户按特定的使用条件测试材料的耐性。从我们的产品技术资料或联系我们的应用技术部门,可以获得更多的信息。

化学耐性表

对分类指标的说明如下:

A = 0 – 5% 体积膨胀,弹性体显示无至小量膨胀。

B = 5 – 10% 体积膨胀,弹性体显示小量至中量膨胀。

C = 10 – 20% 体积膨胀,弹性体显示中量至大量膨胀。

D = 不推荐

– = 无认知/未经测试

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
安素醚(麻醉剂)	D	C	C	C	C	D	B	D	D	C	–	D	–
氨(气态,冷)	D	B	B	D	D	B	D	D	A	D	–	D	A
氨(气态,热)	A	A	A	A	A	A	C	D	A	D	A	D	A
氨,无水	D	A	A	B	B	A	D	D	C	D	–	D	A
氨基甲酸酯	D	B	B	C	–	B	D	D	–	A	–	A	A
八溴癸烷	D	D	D	A	D	B	A	B	D	A	–	A	A
八溴氯甲苯	D	D	D	D	–	D	D	D	D	B	–	A	A
棕榈酸	A	B	B	B	B	B	D	D	–	A	–	A	A
钡硫化物(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	–	A	A
苯(硝基苯,粗汽油)	D	D	D	A	–	B	B	A	D	A	–	A	A
苯胺	D	A	A	D	–	D	D	D	D	C	A	C	A
苯胺染料	B	B	A	D	D	B	D	D	C	B	–	B	A
苯胺盐酸盐	B	B	B	B	–	D	D	D	D	B	–	B	A
苯苯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	–	A	A
苯酚(石炭酸)	D	B	B	D	D	C	C	D	D	A	A	A	A
苯磺酸	D	D	C	D	–	B	D	D	D	B	–	A	B
苯基乙醚	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	–	D	A
苯甲醇	D	A	A	D	–	B	D	D	B	B	A	A	A
苯甲醛(人工苦杏仁油)	D	A	A	D	D	D	D	D	B	C	B	D	B
苯甲酸(E210)	D	D	C	C	–	D	D	C	C	B	–	A	A
苯甲酸苄酯	D	B	B	D	–	D	–	D	–	A	–	A	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
苯甲酸乙酯	A	A	A	D	—	D	D	D	D	A	C	A	A
苯甲酸正丁酯	C	B	B	D	—	D	—	D	—	A	—	A	A
苯肼	A	B	B	D	—	D	D	D	—	—	—	B	A
苯乙酮	D	A	A	D	D	D	D	D	D	D	—	D	A
苯乙烯单体 (苯乙烯)	D	D	D	D	D	D	C	D	D	C	B	B	A
吡啶	D	B	B	D	D	D	—	D	D	D	—	D	A
蓖麻油	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
苯	D	D	D	D	D	D	C	D	D	C	C	A	A
变压器油	D	D	D	A	A	B	A	B	B	A	—	A	A
丙基	D	B	B	D	A	D	—	D	D	D	—	D	—
丙酮	C	A	A	D	D	C	D	D	C	D	D	D	A
丙酮	D	A	A	D	—	D	D	D	D	D	—	D	A
丙烷	D	D	D	A	A	B	C	A	D	B	—	A	A
丙烯 (丙烯)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	—	A	A
丙烯腈	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	—	C	A
丙烯酸丁酯	D	D	D	D	D	D	—	D	—	D	—	D	—
丙烯酸乙酯	D	B	B	D	—	D	D	D	B	D	—	D	A
波尔多液	B	A	A	B	—	B	D	D	B	B	—	A	A
不平衡二甲肼	A	A	A	B	B	B	—	—	D	D	—	D	B
菜籽油	D	A	A	B	B	B	B	B	D	A	—	A	A
草酸 (乙二酸)	B	A	A	B	B	B	—	—	B	A	—	A	A
柴油	D	D	D	A	A	C	C	A	D	A	B	A	A
臭氧	D	B	A	D	D	C	A	B	A	B	—	A	A
次氯酸	B	B	B	D	D	D	—	D	—	—	—	A	A
次氯酸钙 (水溶液)	C	A	A	B	B	C	D	D	B	B	A	A	A
次氯酸钠	D	B	B	B	B	A	D	D	B	B	—	A	A
次氯酸钠 (水溶液)	D	B	B	B	B	A	D	D	B	B	A	A	—
粗汽油 (硝基苯)	D	D	D	A	A	B	B	A	D	A	—	A	A
醋	B	A	A	B	B	B	D	D	A	C	—	A	A
醋酸, 冰醋酸	B	B	A	C	B	D	D	D	B	D	—	C	
醋酸丙酯 (甲基丁酮)	D	A	A	D	D	D	D	D	C	D	—	D	—
醋酸丁酯	D	C	C	D	—	D	D	D	D	D	D	D	—
醋酸钙 (水溶液)	A	A	A	B	B	B	D	D	D	D	A	D	—
醋酸酐	B	B	B	C	D	B	D	D	C	D	B	D	A
醋酸钾 (水溶液)	A	A	A	B	—	B	D	D	D	D	A	D	—
醋酸铝 (水溶液)	A	A	A	B	—	B	D	D	D	D	—	D	A
醋酸钠 (水溶液)	A	A	A	B	B	B	D	D	D	D	—	D	—
醋酸镍 (水溶液)	A	A	A	B	B	B	D	D	D	D	—	D	A
醋酸铅 (水溶液)	A	A	A	B	B	B	D	D	D	D	—	D	—
醋酸铜 (水溶液)	A	A	A	B	B	B	D	D	D	D	—	D	—
醋酸锌 (水溶液)	A	A	A	B	B	B	D	D	D	D	—	D	A
醋酸乙酯	D	B	B	D	—	C	D	D	B	D	D	D	A
醋酸异丙酯	D	B	B	D	D	D	D	D	D	D	—	D	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
单甲基苯胺 (MMA)	D	B	B	D	D	D	D	D	-	-	-	B	A
单氯苯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	A
单宁酸	A	A	A	A	A	A	A	D	B	-	-	A	-
单乙烯基乙炔	B	B	B	A	-	B	-	-	B	-	-	A	A
碘仿 (三碘甲烷; 防腐剂)	D	D	D	-	-	D	-	-	-	-	-	C	A
电镀铬	D	A	A	-	D	D	-	-	D	-	-	A	A
电镀液	D	B	B	D	D	D	D	D	B	B	-	A	A
丁胺	D	C	B	C	C	D	D	D	D	D	-	D	A
丁醇 (丁醇)	A	B	B	A	A	A	D	D	B	B	A	A	-
丁二烯	D	D	C	D	-	D	D	D	D	B	-	A	-
丁基乙二醇醚 (溶纤剂)	D	A	A	C	C	C	D	D	-	D	-	D	-
丁基乙基二甘醇 (卡必醇)	D	A	A	D	D	C	-	D	D	D	-	C	-
丁基乙酰蓖麻醇酸酯	D	A	A	C	B	B	D	-	-	B	-	A	-
丁内酰胺	C	D	C	D	-	D	-	D	B	C	-	D	-
丁醛 (丁醛)	D	B	B	D	-	C	D	D	D	D	-	D	-
丁烷	D	D	D	A	A	A	A	A	D	A	-	A	A
丁烯 (丁烯)	D	D	D	B	D	C	D	D	D	B	-	A	-
丁酯胺	D	D	C	D	-	D	D	D	C	D	-	D	A
动物脂肪	D	B	B	A	A	B	A	A	B	A	-	A	A
豆油 (豆油)	D	C	C	A	A	B	B	A	A	A	-	A	A
对苯二酚	B	B	B	C	D	D	-	D	-	B	-	B	B
对甲酚	D	D	D	D	-	C	D	D	D	B	A	A	A
对伞花烃 (对异丙基甲苯)	D	D	D	D	-	D	D	D	D	B	-	A	-
二苯 (联苯)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	A	A
二苯醚	D	D	D	D	D	D	D	D	C	B	B	A	A
二苄基醚	D	B	B	D	D	D	B	D	C	C	-	B	A
二苄醚	D	B	B	D	D	C	B	-	-	-	-	D	A
二丙酮醇 (双丙酮醇)	D	A	A	D	D	B	D	D	B	D	-	D	A
二丁醚	D	C	C	D	D	C	B	C	D	C	-	C	A
二恶烷	D	B	B	D	-	D	D	D	D	C	D	D	A
二甘醇	A	A	A	A	-	A	D	B	B	A	-	A	A
二环	D	D	D	C	C	D	D	D	-	D	-	D	A
二甲苯 (二甲苯, 二甲苯)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	C	A	A
二甲基苯胺	C	C	B	C	-	C	D	D	D	D	-	D	A
二甲基苯胺 (苌胺, 二甲基苯胺)	C	C	B	C	C	C	D	D	D	D	-	D	A
二甲基甲酰胺 (DMF)	D	B	B	B	-	C	D	D	B	D	A	D	A
二甲醚 (甲基乙醚)	D	D	D	A	A	C	-	D	A	A	-	D	A
二硫化碳	D	D	D	C	D	D	-	C	D	A	A	A	A
二氯	D	D	C	D	D	D	B	C	D	C	-	C	A
二氯甲烷 (单氯甲烷)	D	C	C	D	D	D	D	D	D	B	-	B	A
二氯甲烷 (二氯甲烷)	D	D	C	D	-	D	D	D	D	B	B	B	-
二氯乙烷 (1,2 - 二氯乙烷)	D	C	C	D	-	D	D	D	D	C	B	A	A
二硝基甲苯 (DNT)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-	D	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
二溴乙酯苯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	B	A
二氧化硫 (干)	B	B	A	D	D	D	-	D	B	B	B	B	A
二氧化硫 (湿)	D	A	A	D	D	B	-	D	B	B	-	B	A
二氧化硫 (液体压力下)	D	S	A	D	D	D	-	D	B	B	-	B	-
二氧化氯	D	C	C	D	D	D	D	D	-	B	-	A	A
二氧化碳	B	B	B	A	A	B	A	-	B	A	-	A	-
二氧戊环	D	C	B	D	D	D	D	D	D	D	-	D	A
二乙胺	B	B	B	B	-	B	C	D	B	D	-	D	A
二乙酯	D	B	B	B	C	D	D	D	B	B	-	B	A
二异丙苯	D	D	D	D	-	D	-	-	-	B	-	A	A
二异丙基	D	A	A	D	-	D	D	D	D	D	-	D	A
二异丁酯 (异辛烷)	D	D	D	B	A	D	D	D	D	C	-	A	A
发电机气体	D	D	D	A	-	B	A	B	B	B	-	A	A
纺织清洗液	D	D	D	C	C	D	D	D	D	B	-	A	B
肥皂溶液	B	A	A	A	A	B	C	D	A	A	-	A	A
沸石	A	A	A	A	A	A	-	-	-	A	-	A	A
佛尔酮	D	C	C	D	-	D	D	D	D	D	-	D	-
佛尔酮	D	C	C	D	D	D	D	D	D	D	-	D	A
呋喃	D	D	C	D	D	D	-	D	-	-	-	D	A
氟苯	D	D	D	D	-	D	D	D	D	B	-	A	A
氟化铝 (水溶液)	B	A	A	A	A	A	C	-	B	A	-	A	A
氟化物 (液体)	D	D	D	D	-	D	D	D	D	-	-	B	-
氟里昂11 (三氟甲烷)	D	D	D	B	B	C	D	-	D	B	-	B	B
氟里昂12 (二氯二氟甲烷)	B	B	B	A	A	A	A	A	D	C	-	B	B
氟里昂13 (三氟氯乙烯)	A	A	A	A	-	A	-	-	D	D	-	B	A
氟里昂142b (二氟氯乙烷)	B	A	B	A	B	A	-	-	-	-	-	D	C
氟里昂21 (二氟甲烷)	D	D	D	D	-	D	-	-	D	-	-	D	B
氟里昂112	D	D	D	B	B	C	-	-	D	-	-	B	B
氟里昂113 (三氯)	C	D	C	A	A	A	B	-	D	D	-	C	C
氟里昂114 (二氯四氟乙烷)	A	A	A	A	A	A	A	-	D	B	-	B	C
氟里昂114B2	D	D	D	B	-	C	-	-	D	-	-	B	C
氟里昂115 (氯乙烷)	A	A	A	A	-	A	-	-	-	-	-	B	C
氟里昂13B1	A	A	A	A	-	A	A	-	D	-	-	B	B
氟里昂152A (二氟乙烷)	A	A	A	A	-	A	-	-	-	-	-	D	C
氟里昂218	A	A	A	A	-	A	-	-	-	-	-	B	-
氟里昂22 (氯二氟甲烷)	B	A	A	D	-	A	D	B	D	D	-	D	-
氟里昂31	B	A	A	D	-	B	-	-	-	-	-	D	B
氟里昂32	A	A	A	A	-	A	-	-	-	-	-	D	B
氟里昂502	A	A	A	B	-	A	-	-	-	-	-	D	C
氟里昂BF	D	D	D	B	B	C	-	-	D	-	-	B	B
氟里昂C316	A	A	A	A	-	A	-	-	-	-	-	B	B
氟里昂C318 (八溴氟乙烯四)	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-	B	C
氟里昂MF	D	D	D	A	B	C	C	-	D	-	-	B	-

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
氟利昂T - P35	A	A	A	A	-	A	A	-	A	-	-	B	B
氟利昂T - WD602	D	B	B	B	-	B	A	-	D	-	-	B	B
氟利昂TA	C	B	B	A	-	B	A	-	C	-	-	D	C
氟利昂TC	D	B	B	A	-	A	A	-	D	-	-	B	B
氟利昂TF	D	D	D	A	A	A	A	-	D	-	D	B	C
氟利昂TMC	D	C	C	B	-	C	B	-	C	-	-	B	B
氟润滑油	B	A	A	A	A	B	-	-	A	B	-	B	B
氟酸	A	A	A	A	-	A	-	-	-	-	-	-	-
辐射	C	D	B	C	C	B	C	C	C	D	-	C	-
富马酸	C	B	B	A	A	B	-	D	B	A	-	A	A
甘油(丙三醇, E422)	A	A	A	A	-	A	A	C	A	A	A	A	A
橄榄油	D	B	B	A	A	B	A	A	C	A	-	A	A
高炉煤气	D	D	D	D	D	D	D	D	A	B	-	A	A
高氯酸	D	B	B	D	-	B	D	D	D	A	-	A	A
铬酸	D	C	C	D	D	C	D	D	C	C	A	A	A
硅酸钠(水溶液)	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	A	A	-
硅酸盐酯	D	D	D	B	B	A	A	-	D	A	-	A	A
硅酸乙酯	B	A	A	A	-	A	-	-	-	A	-	A	A
硅油	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	-	A	A
硅脂	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	-	A	A
癸	D	D	D	A	A	D	B	A	B	A	-	A	A
癸二酸二丁酯(DBS)	D	B	B	D	D	D	D	D	B	B	-	B	A
癸二酸二辛酯(DOS)	D	B	B	D	D	D	B	D	C	C	A	B	A
过硫酸铵(水溶液)	A	A	A	D	D	A	D	D	-	-	-	A	A
过硼酸钠(水溶液)	B	A	A	B	B	B	-	-	B	A	-	A	-
过氧化钠(水溶液)	B	A	A	B	B	B	D	D	D	A	-	B	-
过氧化氢(90%)	D	C	B	D	B	D	-	D	B	B	-	B	A
含氮的	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A	-	A	B
红色油(MIL - H- 5606)	D	D	D	A	A	B	A	A	D	A	-	A	A
花生油	D	C	C	A	-	C	B	A	A	A	-	A	A
环己醇(六氢酚, 烯醇)	D	D	C	C	A	A	-	-	D	A	-	A	A
环己酮	D	B	B	D	D	D	D	D	D	D	B	D	A
环己烷(六亚甲基)	D	D	D	A	A	C	A	A	D	B	B	A	A
环烷酸	D	D	D	B	-	D	-	-	D	A	B	A	A
环氧丙烷	D	B	B	D	D	D	D	D	D	D	-	D	A
环氧氯丙烷	D	B	B	D	D	D	D	D	D	D	-	D	B
环氧乙烷(环氧乙烷, 环氧)	D	C	C	D	-	D	D	D	D	D	-	D	A
己醇	B	C	C	A	-	B	D	D	B	B	-	A	A
己二酸(E 355)	A	A	A	A	A	A	-	-	-	A	-	A	A
家用燃气	B	D	D	A	A	A	B	B	A	D	-	A	A
甲苯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	D	B	A
甲苯二异氰酸酯(TDI)	D	B	B	D	D	D	-	D	D	D	-	D	A
甲醇(甲醇)	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	A	D	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
甲基丙烯酸	D	B	B	D	-	B	D	D	D	D	-	D	A
甲基丙烯酸甲酯 (MMA)	D	D	C	D	D	D	-	D	D	D	-	D	A
甲基溶纤剂 (亚甲基乙二醇醚)	D	B	B	C	C	C	D	D	D	D	A	D	-
甲基戊烷	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	-
甲基溴 (溴甲烷)	D	D	D	B	B	D	-	-	-	A	-	A	-
甲基乙基酮 (MEK)	D	B	A	D	-	C	D	D	D	D	D	D	A
甲基乙醚 (二甲醚)	D	D	D	A	A	C	-	D	A	A	-	D	-
甲基异丁基酮 (MIBK)	D	C	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A
甲基异丁基酮 (丙酮 - 丙基)	D	A	A	D	D	D	D	D	C	D	-	D	-
甲醛 (RT) (甲醛)	B	A	A	C	B	B	D	D	B	D	A	D	A
甲酸甲酯	D	B	B	D	D	B	-	-	-	-	-	D	-
甲酸乙酯 (甲酸乙酯)	D	B	B	D	-	B	-	-	-	A	-	A	B
甲烷	D	D	D	A	A	B	C	A	D	B	-	A	A
钾氰化铜 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	-
碱液 (碱性碱液)	B	A	A	B	B	B	D	D	B	A	-	B	-
焦炉煤气	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	-	A	A
焦木酸	D	B	B	D	D	B	D	D	-	D	-	D	-
焦油, 沥青	D	C	C	B	B	C	-	D	B	A	-	A	A
焦油杂酚油	D	D	D	A	A	B	C	A	D	A	-	A	A
芥子气	A	A	A	-	-	A	-	-	A	-	-	A	A
精神	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	-	A	A
胂 (联胺, 氨硫脲)	A	A	A	B	D	B	D	-	C	D	-	D	B
酒精 (乙醇)	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	A	B	A
聚酯酸乙烯乳液	B	A	A	-	-	B	-	-	-	-	-	-	-
卡必醇 (乙基二甘醇)	B	B	B	B	-	B	D	D	B	B	-	B	A
糠醛	D	B	B	D	D	C	C	D	D	-	B	D	-
苦味酸 (2,4,6 - 三硝基)	B	B	B	B	-	A	B	-	D	B	-	A	A
矿物油	D	C	C	A	A	B	A	A	B	A	-	A	A
沥青 (DIN55946)	D	D	D	B	-	B	B	B	D	B	-	A	A
联苯 (二苯基, 苯基苯)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	A
联苯油	D	D	D	D	D	D	C	D	C	B	-	A	-
邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	D	C	B	D	D	D	C	D	B	C	-	C	A
邻苯二甲酸二甲酯 (DMP)	D	B	B	D	D	D	-	D	-	B	-	B	A
邻苯二甲酸二辛酯 (DOP)	D	B	B	C	-	D	D	D	C	B	B	B	A
啉	D	D	D	A	-	C	-	D	A	A	-	D	-
磷铵 (水溶液)	A	A	A	A	-	A	-	-	A	-	-	A	A
磷酸 (20%)	B	B	A	B	-	B	A	-	B	B	-	A	A
磷酸 (45%)	C	B	A	D	-	B	A	-	C	B	A	A	A
磷酸钠 (水溶液)	A	A	A	A	A	B	A	A	D	-	A	A	-
磷酸三丁氧基	B	A	A	D	D	D	D	D	-	B	-	A	A
磷酸三丁酯	D	A	A	D	-	D	D	D	C	B	-	B	A
磷酸三丁酯 (TBP)	B	B	B	D	D	D	D	D	D	D	A	D	A
流出物	B	B	B	A	A	B	D	D	B	A	-	A	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
硫代硫酸钠(水溶液)	B	A	A	B	—	A	A	D	A	A	—	A	—
硫化钙(水溶液)	B	A	A	A	A	A	A	D	B	A	A	A	A
硫磺	D	A	A	D	D	A	—	D	C	A	—	A	A
硫酸(20%发烟硫酸)	D	D	D	D	B	D	D	D	D	D	A	A	A
硫酸(淡)	C	B	B	C	—	B	C	B	D	C	A	A	A
硫酸(浓)	D	D	C	D	—	D	D	D	D	D	A	A	A
硫酸, 氯	D	D	D	D	—	D	D	D	D	D	A	D	A
硫酸铵(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	D	—	—	—	B	A
硫酸钡(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	—	A	A
硫酸钾(水溶液)	B	A	A	A	A	A	A	D	A	A	—	A	—
硫酸铝(水溶液)	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	—	A	A
硫酸镁(水溶液)	B	A	A	A	—	A	—	D	A	A	—	A	A
硫酸钠(水溶液)	B	A	A	A	D	A	A	D	A	A	A	A	—
硫酸镍(水溶液)	B	A	A	A	A	A	C	D	A	A	—	A	A
硫酸铅(水溶液)	B	A	A	B	—	A	—	D	B	A	—	A	A
硫酸氢钠(水溶液)	A	A	A	A	A	A	—	D	A	A	A	A	—
硫酸铜(水溶液)	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	—	A	—
硫酸锌(水溶液)	B	A	A	A	A	A	—	D	A	A	A	A	A
硫酰氯(水溶液)	D	D	D	C	D	C	—	D	C	A	—	A	A
六氟合硅酸	B	B	B	A	A	B	—	—	D	D	—	A	A
六氟化硫	D	A	A	B	B	A	—	D	B	B	—	A	B
卤腊油	D	D	D	D	D	D	—	—	D	A	—	A	B
铝磷酸盐(水溶液)	A	A	A	A	A	A	—	—	A	—	—	A	A
铝硝酸盐(水溶液)	A	A	A	A	A	A	C	—	B	—	—	A	A
绿色硫酸盐液	B	A	A	B	B	B	A	B	A	B	—	A	B
氯, 干	D	D	D	D	C	C	D	D	D	A	—	A	A
氯, 湿	D	C	C	D	C	C	D	D	D	B	—	B	A
氯苯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	—	A	A
氯丙酮	D	B	A	D	D	C	D	D	D	D	—	D	A
氯丁	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	—	A	A
氯仿	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A
氯化铵(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	—	—	—	—	A	A
氯化钡(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	A	A
氯化苳	D	D	D	D	—	D	—	D	—	B	—	B	A
氯化钙(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
氯化钴(水溶液)	A	A	A	A	A	A	D	D	B	A	—	A	—
氯化钾(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—
氯化铝(水溶液)	A	A	A	A	A	A	C	A	B	A	—	A	A
氯化镁(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
氯化镍(水溶液)	A	A	A	A	A	A	C	C	A	A	—	A	A
氯化三联苯1248	D	C	C	C	C	D	D	D	B	B	—	A	—
氯化三联苯1254	D	D	C	D	D	D	D	D	C	B	—	A	—
氯化三联苯1260	A	A	A	A	A	A	D	D	B	A	—	A	—

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
氯化铜 (水溶液)	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	-	A	-
氯化锌 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	A
氯甲苯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	A
氯甲酸乙酯	D	C	B	D	-	D	D	D	D	D	-	D	-
氯十二烷	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	-	A	A
氯溴甲烷	D	B	B	D	D	D	D	D	D	B	-	A	A
氯乙酸	D	B	A	D	D	D	D	D	-	D	-	D	A
氯乙烯	D	D	D	D	-	D	D	D	-	-	B	A	A
马来酸 (丁烯二酸)	C	B	B	D	D	C	-	D	-	-	-	A	A
马来酸酐 (MSA)	C	B	B	D	D	C	-	D	-	-	-	D	A
芒硝 (水溶液)	B	B	B	D	D	B	-	D	-	A	-	A	A
煤焦油	D	D	D	A	-	B	C	A	D	A	-	A	-
煤油 (灯油, DIN51636)	D	D	D	A	A	B	A	A	D	A	A	A	A
棉籽油	D	C	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A	-
明胶	A	A	A	A	-	A	D	D	A	A	-	A	A
萘	D	D	D	D	D	D	B	-	D	A	A	A	A
萘(十氢化萘)	D	D	D	D	-	D	-	-	D	A	-	A	A
柠檬酸	A	A	A	A	A	A	A	-	A	A	A	A	A
牛奶	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	-	A	A
牛饲料油	D	B	B	A	A	D	A	A	B	A	-	A	A
牛油 (动物脂肪)	D	B	A	A	A	B	A	A	B	A	-	A	-
哌啶 (六氢吡啶)	D	D	D	D	-	D	D	D	D	D	-	D	A
蒽烯	D	D	D	B	-	C	B	D	D	B	-	A	A
硼砂溶液 (四硼酸二钠)	B	A	A	B	A	A	A	B	B	B	-	A	A
硼酸	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	-	A	A
啤酒	A	A	A	A	A	A	B	D	A	A	-	A	-
偏钠 (水溶液)	A	A	A	A	A	B	-	-	-	A	-	A	-
漂白剂	D	A	A	D	B	D	D	D	B	B	A	A	A
苹果酸	C	B	B	A	A	C	-	D	B	A	-	A	A
葡萄糖	A	A	A	A	A	A	D	-	A	A	-	A	A
漆	D	D	D	B	B	D	C	D	D	B	-	A	A
其他金属的电镀溶液	D	A	A	A	A	D	-	-	D	-	-	A	A
汽轮机油	D	D	D	B	A	D	A	A	D	B	-	A	A
氢氟酸, 浓。(冷)	D	C	C	D	-	D	C	D	D	D	A	A	A
氢氟酸, 浓。(热)	D	D	D	D	-	D	D	D	D	D	-	D	A
氢氟酸, 无水	D	C	C	D	-	D	D	D	D	D	-	D	A
氢钙亚硫酸盐 (水溶液)	D	D	D	D	A	A	A	D	A	A	-	A	A
氢硫 (湿) 冷	D	A	A	D	A	B	-	D	C	C	-	D	-
氢硫 (湿) 热	D	A	A	D	D	C	-	D	C	C	-	D	-
氢气	B	A	A	A	-	A	A	B	C	C	-	A	-
氢氰酸	B	A	A	B	B	B	-	D	C	B	-	A	A
氢氧化铵 (浓)	D	A	A	D	-	A	D	D	A	B	-	B	A
氢氧化钡 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	-	A	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
氢氧化钙 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	A
氢氧化钾 (水溶液)	B	A	A	B	B	B	D	D	C	C	A	D	-
氢氧化镁 (水溶液)	B	A	A	B	B	A	D	D	-	-	-	A	A
氢氧化钠 (水溶液)	A	A	A	B	B	A	D	C	B	B	A	B	-
氰化钾 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	-
氰化钠 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	-	-	A	A	-	A	-
燃料油	D	D	D	A	A	D	B	A	B	A	-	A	A
燃料油	D	D	D	A	A	B	B	A	D	A	-	A	-
溶纤剂 (乙二醇乙酯)	D	B	B	D	-	D	D	D	D	D	-	C	A
溶纤剂醋酸乙烯 (乙二醇醋酸)	D	B	B	D	D	D	D	D	D	D	-	D	A
乳酸 (冷)	A	A	A	A	-	A	-	D	A	A	-	A	A
乳酸 (热)	D	D	D	D	-	D	-	D	B	B	-	A	A
萨尔氨 (氯化铵)	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	-	A	A
三醋酸甘油酯 (甘油三醋酸)	B	A	A	B	B	B	D	D	-	D	-	D	A
三丁基硫醇	D	D	D	D	-	D	-	D	D	C	-	A	A
三氟化氯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	-	D	B
三甲苯基磷酸酯 (TCP)	D	A	D	D	D	C	D	D	C	B	A	A	A
三氯化磷	D	A	A	D	D	D	-	-	-	A	-	A	A
三氯化砷 (水溶液)	D	C	C	A	A	A	-	-	-	-	-	D	-
三氯化乙烯	D	C	C	D	D	D	D	D	D	C	-	A	A
三氯乙酸 (TCA)	C	B	B	B	B	D	D	D	-	D	-	D	A
三氯乙烷	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	-
三氯乙烯 (TCE)	D	D	D	D	C	D	D	D	D	B	D	A	A
三硝基甲苯 (TNT)	D	D	D	D	D	B	-	D	-	B	-	B	A
三氧化硫	B	B	B	D	D	D	-	D	B	B	-	A	A
三乙醇胺 (TEA)	B	B	A	B	C	A	D	D	-	D	A	D	B
三乙基铝 (三乙基铝)	D	C	C	D	-	D	D	D	-	-	-	B	A
三乙基硼烷	D	C	C	D	-	D	D	D	-	-	-	A	A
肿酸	B	A	A	A	A	A	C	C	A	A	-	A	-
石灰 (DIN16920)	B	B	A	A	-	A	A	-	A	A	-	A	-
石蜡油 (白色矿物油)	D	D	D	A	A	B	A	A	D	A	-	A	A
石脑油	D	D	D	B	B	C	B	B	D	B	-	A	A
石炭酸 (苯酚)	D	B	B	D	D	C	C	D	D	A	-	A	A
石油	D	D	D	A	D	B	B	A	D	A	-	A	A
石油, <121° C	D	D	D	A	-	B	B	B	B	B	-	A	A
石油天然气, 液化石油气 (LPG)	D	D	D	A	A	B	A	C	C	C	-	A	-
食盐 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	-	A	A	A	A	-
双戊烯 (油漆溶剂溶液)	D	D	D	B	B	D	D	D	D	C	-	A	A
双乙酰	A	A	A	A	A	B	-	-	B	A	-	A	-
水	A	A	A	A	A	A	C	D	A	A	A	A	A
水杨酸	A	A	A	B	B	A	-	-	-	A	-	A	A
水杨酸甲酯	C	B	B	D	-	D	-	-	-	-	C	B	-
水银	A	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	A	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
水银 (II) 氯化物 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-	A	A
斯托达德溶剂	D	D	D	A	A	B	A	A	D	A	-	A	A
四氯化钛	D	D	D	B	B	D	D	D	D	B	-	A	A
四氯化碳	D	D	D	C	B	D	D	D	D	C	D	A	B
四氯化乙烯 (元)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	D	A	A
四硼酸钠 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	A	-
四氢呋喃 (THF)	D	C	C	D	D	D	C	D	D	D	-	D	A
四氢萘	D	D	D	D	D	D	-	-	D	A	-	B	-
四溴甲烷 (四溴化碳)	D	D	D	D	-	D	-	-	D	B	-	A	A
四溴乙烷	D	D	D	D	D	D	-	D	D	B	-	A	A
四乙基铅 (四乙基铅)	D	D	D	B	B	B	-	-	-	B	-	A	A
松节油	D	D	D	A	A	D	D	B	D	B	C	A	A
松油醇	D	C	C	B	B	D	B	-	-	A	-	A	A
苏打水, 结晶水	A	A	A	A	A	A	-	-	A	A	-	A	-
酸洗溶液	D	C	C	D	-	D	D	D	D	D	-	B	-
碳酸	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	-	A	A
碳酸铵 (水溶液)	A	A	-	D	D	A	D	D	-	-	A	A	A
碳酸钙硫磺溶液	D	A	A	D	A	A	-	D	A	A	-	A	A
甜菜液	A	A	A	A	A	B	D	D	A	A	-	A	-
铁 (III), 钠 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	-	A	-
铁 (III) 硫酸盐 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	-	A	-
铁 (III) 氯化物 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	-	A	-
桐油	D	C	C	A	A	B	C	-	D	B	-	A	A
铜氨 (水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	A
涂料 (油漆纤维素)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-	D	A
瓦格纳21B制动液	B	B	A	C	C	B	-	-	C	D	-	D	-
威士忌和葡萄酒	A	A	A	A	A	A	B	D	A	A	-	A	-
五氟化	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-	D	B
五氯苯甲酸乙酯	D	D	D	D	-	D	D	D	D	B	-	A	A
戊醇	B	A	A	B	B	B	D	D	D	A	-	B	A
戊氯萘	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	A
戊萘	D	D	D	D	D	D	D	B	D	A	-	A	A
戊硼酸	D	D	D	A	A	A	-	-	-	-	-	A	A
戊酯	D	C	C	D	D	D	D	D	D	D	-	D	A
洗衣粉溶液 (合成表面活性剂)	B	A	A	A	A	B	D	D	A	A	-	A	A
显影液 (摄影)	A	B	B	A	A	A	-	-	A	A	-	A	A
硝基苯	D	A	A	D	D	D	D	D	D	D	A	B	A
硝基苯 (石油醚)	D	D	D	A	A	B	B	A	D	A	-	A	A
硝基甲烷	B	B	B	D	D	B	D	D	D	D	-	D	A
硝基盐酸	D	D	C	D	D	D	D	D	D	C	-	B	-
硝基乙烷	B	B	B	D	-	C	D	D	D	D	B	D	A
硝酸 (淡)	D	B	B	D	-	B	C	D	B	B	B	A	A
硝酸 (红烟)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	C	B

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
硝酸(浓)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	B	B	A
硝酸铵(水溶液)	C	A	A	A	A	A	D	B	-	-	A	A	A
硝酸钙(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A
硝酸钾(水溶液)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-
硝酸钠(水溶液)	B	A	A	B	-	B	-	-	D	-	A	A	-
硝酸铅(水溶液)	A	A	A	A	A	A	-	-	B	A	-	A	-
硝酸银	A	A	A	B	B	A	A	A	A	A	-	A	A
小苏打(水溶液)	A	A	A	A	A	A	-	-	A	A	-	A	-
辛醇(辛醇)	B	C	C	B	B	A	D	D	B	B	-	A	A
溴,三氟化	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-	D	B
溴,无水	D	D	D	D	-	D	D	D	D	B	-	A	-
溴化苯	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	-	A	A
溴酸	A	A	A	D	D	D	D	D	D	C	-	A	A
溴酸(40%)	A	A	A	D	-	B	D	D	D	C	-	A	A
溴液	D	C	B	D	C	D	D	D	D	B	-	A	-
薰衣草油	D	D	D	B	B	D	D	B	D	B	-	A	A
亚硫	D	D	C	D	-	D	D	D	-	-	-	B	A
亚硫酸	B	B	B	B	B	B	C	D	D	-	-	C	A
亚硫酸盐碱液	B	B	B	B	-	B	-	D	D	B	-	A	-
亚麻子油	D	C	C	A	A	B	B	A	A	A	-	A	A
亚硝酸胺(水溶液)	A	A	A	A	A	A	-	-	B	-	-	A	A
亚油酸	D	D	D	B	B	D	-	-	B	-	-	B	A
盐水	A	A	A	A	A	B	B	D	A	A	-	A	A
盐酸(冷)37%	B	A	A	C	-	B	D	D	C	B	A	A	A
盐酸(热)37%	D	C	C	D	-	D	D	D	D	C	B	B	A
氧气(93-204°C)	D	D	C	D	D	D	D	D	B	D	-	B	A
氧气,冷	B	A	A	B	D	A	A	B	A	A	-	A	A
椰子油	D	C	C	A	A	B	B	A	A	A	-	A	A
液体蔗糖	A	A	A	A	-	A	D	D	A	A	-	A	A
液压油(矿物油为主)	D	D	D	A	A	B	A	A	C	A	-	A	A
一氧化碳	B	A	A	A	A	B	A	A	A	B	-	A	A
一乙醇胺	B	B	A	D	-	D	D	D	B	D	-	D	A
乙苯	D	D	D	D	-	D	D	-	D	C	-	A	A
乙苯	D	D	D	D	-	D	D	D	D	A	B	A	A
乙醇胺(氨基乙醇)(MEA)	B	B	B	B	-	B	C	D	B	D	A	D	A
乙二胺	A	A	A	A	A	A	D	D	A	D	-	D	B
乙二醇(1,2-丙二醇)	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	-	A	B
乙二醇(乙二醇)	A	A	A	A	A	A	D	C	A	A	-	A	B
乙基草酸	A	A	A	D	-	C	A	D	D	B	-	A	A
乙基硫醇(乙硫醇)	D	D	C	D	-	C	-	-	C	-	-	B	A
乙基氯化物(氯乙烷)	D	D	C	A	-	D	B	D	D	A	-	A	A
乙基氯化物碳酸盐	D	C	B	D	-	D	D	D	D	B	-	A	A
乙基溶剂(乙二醇乙醚)	D	D	D	D	-	D	D	D	D	D	-	D	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
乙基纤维素	B	B	B	B	-	B	B	D	C	D	-	D	A
乙醚(乙醚)	D	C	C	C	-	C	C	D	D	C	-	D	A
乙醛	B	A	A	D	-	C	D	D	B	D	-	D	A
乙炔	B	A	A	A	-	B	D	D	B	-	-	A	A
乙酸(30%)	B	B	A	B	-	A	D	D	A	B	-	B	-
乙酸甲酯	C	A	A	D	D	B	D	D	D	D	-	D	A
乙烷	D	D	D	A	-	B	C	A	D	B	-	A	A
乙烯(乙烯)	C	B	B	A	-	C	-	-	-	A	-	A	A
乙烯氯	B	B	B	D	-	B	D	D	C	B	A	A	A
乙烯氯化物	D	C	C	D	-	D	D	D	D	C	-	B	A
乙酰胺	D	A	A	A	A	B	D	D	B	A	A	B	A
乙酰氯	D	D	D	D	D	D	D	D	C	A	-	A	A
乙酰乙酸乙酯	C	B	B	D	-	C	D	D	B	D	-	D	A
蚁酸	B	A	A	B	-	A	C	-	B	C	B	C	B
异丙苯(异丙苯)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	A
异丙叉丙酮	D	B	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A
异丙醇(异丙醇)	A	A	A	B	B	B	C	D	A	B	-	A	A
异丙醇(异丙醇)	A	A	A	A	A	A	D	D	A	A	A	A	A
异丙基氯化物	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	A	A
异丙醚	D	D	D	B	B	C	B	C	D	C	D	D	A
异丁基醇(异丁醇)	A	A	A	B	B	A	D	D	A	B	-	A	A
异佛尔酮	D	C	C	D	D	D	C	D	D	D	B	D	A
异辛烷	D	D	D	A	A	B	B	A	D	A	B	A	A
硬脂酸	B	B	B	B	B	B	A	-	B	-	A	A	A
硬脂酸丁酯	D	C	C	B	B	D	-	-	-	B	A	A	-
油漆溶剂	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A
油漆稀释剂 DUCO硝基漆	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	-	B	A
油酸	D	D	D	C	A	C	B	D	D	-	A	B	-
油酸丁酯	D	B	B	D	D	D	-	-	-	B	-	A	A
油酸甲酯	D	B	B	D	D	D	-	-	-	B	-	B	-
鱼肝油	D	A	A	A	A	B	A	A	B	A	-	A	A
鱼油	D	D	D	A	-	D	-	-	A	A	-	A	A
玉米油	D	C	C	A	A	C	A	A	A	A	-	A	A
蔗糖	A	A	A	A	B	B	D	D	A	A	-	A	A
蒸汽(<149℃)	D	D	C	D	D	D	D	D	D	D	-	D	-
蒸汽(>149℃)	D	B	A	D	D	C	D	D	C	D	A	D	-
正己醛	D	B	A	D	-	A	B	-	B	D	-	D	A
正己烷	D	D	D	A	A	B	B	A	D	A	-	A	-
脂肪酸	D	C	C	B	B	B	-	-	C	-	-	A	A
植物油	D	C	C	A	A	C	-	A	B	A	-	A	A
中国木油(中国桐油)	D	C	C	A	A	B	C	-	D	B	-	A	A
重铬酸钾(水溶液)	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	-	A	-
猪油	D	B	B	A	A	B	A	A	B	A	-	A	A

化学耐性表

介质	NR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM	FFKM
棕榈酸 (N -十六烷酸)	B	B	B	A	A	B	A	-	D	A	-	A	A
1-萘酚-4-磺酸	D	B	B	D	D	D	-	D	D	B	-	A	A
Askarel 变压器油	D	D	D	B	B	D	D	D	D	B	-	A	-
A型传输燃料	D	D	D	A	A	B	A	A	B	A	-	A	A
Cellulube 磷酸酯润滑油 (Fyrquel 液压油)	D	A	A	D	D	D	D	D	A	C	-	A	-
Fyrquel 液压油 (Cellulube 磷酸酯润滑油)	D	A	A	D	D	D	D	D	A	C	-	A	-
i -丙基	D	B	B	D	-	D	D	D	D	D	-	D	-
Lindol (液压油)	D	A	A	D	A	D	D	D	C	C	-	B	A
N - 1 - 己烯	D	D	D	B	B	B	B	A	D	A	-	A	-
N -丙基乙酸	D	B	B	D	-	D	D	D	D	D	-	D	A
N -辛烷	D	D	D	B	-	B	D	D	D	B	-	A	A
O -二氯苯	D	D	D	D	-	D	D	D	D	B	-	A	-
O -氯苯	D	D	D	D	-	D	D	D	D	B	-	A	A
PADRAUL 磷酸液压油 30E, 50E, 65E, 90E	D	A	A	D	D	D	D	D	A	A	-	A	-
PYDRAUL 磷酸液压油 230C, 312C, 540C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	-
PYDRAUL 磷酸酯液压油 10E, 29ELT	D	A	A	D	D	D	D	D	D	D	-	A	-
PYDRAUL 磷酸酯液压油 115E	D	A	A	D	D	D	D	D	S	C	-	A	-
Pyranol 变压器油	D	D	D	A	A	B	B	A	D	A	-	A	-
RJ- 1 (MIL - F -25558B)	D	D	D	A	A	B	A	S	D	A	-	A	A
RP- 1 (MIL - R -25576C)	D	D	D	A	A	B	A	A	D	A	-	A	-
Skydrol 500	D	B	A	D	D	D	D	D	C	C	B	D	A
Skydrol 7000	D	A	A	D	D	D	D	D	C	C	-	B	A
Versilube F-50 润滑油	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	-	A	-

认证/规定

在食品、制药及相关行业，都有各自不同的试用标准。
在这些应用领域中使用的材料必须具备相关的证书。

认证/规定

规定/ 测试证书/ 条例 材料	应用/国家	规范/标准	适用的COG
ACS认证 法国标准 NF XP P41-250, 1-3部分	与饮用水接触的塑料制品 <i>发布国: 法国</i>	根据“大纲性文件” — 储存测试 (微生物测试)的配方测试	AP 318, AP 571, AP 372
德国 (BAM) 建议 (德国联邦材料研究和测试研究所)	氧气电枢和氧气生产厂中不同零件的密封 <i>发布国: 德国</i>	化工工业专业协会章程 B7 “氧气”	Vi 375, Vi 576 (适用于气态氧气生产厂)
BfR建议 (联邦风险评估研究所)	与食品接触的塑料制品 <i>发布国: 德国</i>	BfR条例 “与食品接触的塑料制品” 对不同的密封材料适用不同的章节	Si 50, Si 51, Si 820, Si 840, Si 851R, Si 870, Si 871, Si 966B, Si 973R, Si 976R
DVGW 对气体的规定 (德国水气技术科学协会)	用于气体设备和气体工厂的弹性体密封材料 <i>发布国: 德国</i>	DIN EN 549	P 549, P 550, P 582, P 583, Vi 569, HNBR 70, GE
DVGW对气体的规定 (德国水气技术科学协会)	用于供气线和气体管道的弹性体密封材料 <i>发布国: 德国</i>	DIN EN 682	P 550, P 682, Vi 509, Vi 569, Vi 682
DVGW对水的规定 (德国水气技术科学协会)	用于饮用水的材料和元件: 饮用水生产厂的密封材料 <i>发布国: 德国</i>	DVGW W 534	AP 318, AP 360, AP 372
DVGW W270建议 (德国水气技术科学协会)	应用于饮用水的材料 <i>发布国: 德国</i>	微生物检测: 材料的微生物扩散	AP 571, AP 318, AP 372, P 582

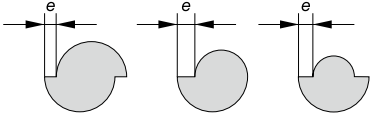
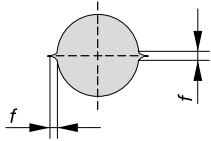
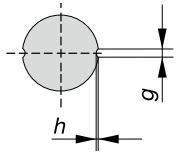
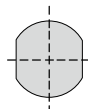
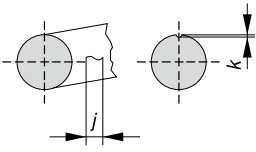
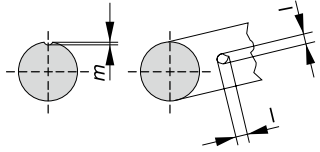
规定/ 测试证书/ 条例 材料	应用/国家	规范/标准	适用的COG
FDA条例 CFR 177.2600 (食物和药物管理局)	食品行业和制药行业中使用的材料 发布国:美国	包括 《联邦条例21 CFR 177.2600》 中规定的“白皮清单” (成分配料清单)	AP 302, AP 310, AP 312, AP 313, AP 315, AP 318, AP 320, AP 320W, AP 332, AP 352, AP 353, AP 372, AP 572B, EP 390, HNBR 410, HNBR 420, P 581, P 582, Si 50, Si 70W, Si 820, Si 840, Si 851R, Si 870, Si 871, Si 871TR, Si 966B, Si 973R, Si 976TR, Vi 371, Vi 581, Vi 602, Vi 665, Vi 971W, Perlast® G74S, Perlast® G75S
KTW建议	饮用水;冷水、温水和热水中的塑料制品 发布国:德国	BfR条例 “与食品接触的塑料制品”	AP 318, AP 330, AP 332, AP 571, P 480, P 520, P 582,
NSF规定 (美国国家卫生基金会)	食品和卫生设施 发布国:美国	NSF标准和规范	AP 318, Vi 971W
USP认证 (美国药典)	医疗和制药行业中使用的材料 发布国:美国	不同的测试要求: USP Class I到VI	AP 302, AP 313, AP 315, AP 318, Vi 602, Vi 971W, Perlast® G74S, Perlast® G75S
WRAS规定 (水务法规咨询计划)	与饮用水接触的塑料制品 发布国:英国	英国标准 BS6920	AP 318, AP 571, AP 541
3-A卫生标准 (3-A卫生标准公司)	卫生奶制品和食品生产设备中使用的材料 发布国:美国	3-A卫生标准和规范, I级到IV级	AP 302, AP 315, AP 318, P 581, Vi 971W, Perlast® G74S, Perlast® G75S

上表列出的只是我们所获得的所有证书和认证的一部分。需要进一步的资料,请参考我们的网站 www.cog.de。

允许偏差

符合DIN3771/4标准的O型圈 分类记号 N

DIN 3771

偏差类型	(截面)图示	尺寸	分类记号N DIN3771第一部分允许的d2				
			1.00 - 1.80	1.81 - 2.65	2.66 - 3.55	3.56 - 5.30	5.31 - 7.00
			最大尺寸				
错位和偏移		e	0.08	0.10	0.13	0.15	0.15
凸边, 毛边, 错位综合		f	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
凹槽		g	0.18	0.27	0.36	0.53	0.70
		h	0.08	0.08	0.10	0.10	0.13
毛边去除区域		-	如果平坦面到圆形部分的过渡是平滑的, 并且能满足d ₂ 的尺寸要求, 允许截面圆度偏差。				
流痕 (不允许径向扩张)		j	j=0.05d ₁ 或下列给出的j值, 取两者中较大的值				
		k	1.5	1.5	6.5	6.5	6.5
凹痕		l	0.60	0.80	1.00	1.30	1.70
		深度 m	0.08	0.08	0.10	0.10	0.13
杂质		-	不允许				

d₁ = 内径
d₂ = 线径

所有测量单位为毫米

允许偏差

按DIN3771/1标准的内径尺寸

DIN 3771

内径d ₁ (mm)	允许偏差 ±
0.7 - 2.50	0.13
2.51 - 4.50	0.14
4.51 - 6.30	0.15
6.31 - 8.50	0.16
8.51 - 10.00	0.17
10.01 - 11.20	0.18
11.21 - 14.00	0.19
14.01 - 16.00	0.20
16.01 - 18.00	0.21
18.01 - 20.00	0.22
20.01 - 21.20	0.23
21.21 - 23.60	0.24
23.61 - 25.00	0.25
25.01 - 26.50	0.26
26.51 - 28.00	0.28
28.01 - 30.00	0.29
30.01 - 31.50	0.31
31.51 - 33.50	0.32
33.51 - 34.50	0.33
34.51 - 35.50	0.34
35.51 - 36.50	0.35
36.51 - 37.50	0.36
37.51 - 38.70	0.37
38.71 - 40.00	0.38
40.01 - 41.20	0.39
41.21 - 42.50	0.40
42.51 - 43.70	0.41
43.71 - 45.00	0.42
45.01 - 46.20	0.43
46.21 - 47.50	0.44

内径d ₁ (mm)	允许偏差 ±
47.51 - 48.70	0.45
48.71 - 50.00	0.46
50.01 - 51.50	0.47
51.51 - 53.00	0.48
53.01 - 54.50	0.50
54.51 - 56.00	0.51
56.01 - 58.00	0.52
58.01 - 60.00	0.54
60.01 - 61.50	0.55
61.51 - 63.00	0.56
63.01 - 65.00	0.58
65.01 - 67.00	0.59
67.01 - 69.00	0.61
69.01 - 71.00	0.63
71.01 - 73.00	0.64
73.01 - 75.00	0.66
75.01 - 77.50	0.67
77.51 - 80.00	0.69
80.01 - 82.50	0.71
82.51 - 85.00	0.73
85.01 - 87.50	0.75
87.51 - 90.00	0.77
90.01 - 92.50	0.79
92.51 - 95.00	0.81
95.01 - 97.50	0.83
97.51 - 100.00	0.84
100.01 - 103.00	0.87
103.01 - 106.00	0.89
106.01 - 109.00	0.91
109.01 - 112.00	0.93

内径d ₁ (mm)	允许偏差 ±
112.01 - 115.00	0.95
115.01 - 118.00	0.97
118.01 - 122.00	1.00
122.01 - 125.00	1.03
125.01 - 128.00	1.05
128.01 - 132.00	1.08
132.01 - 136.00	1.10
136.01 - 140.00	1.13
140.01 - 145.00	1.17
145.01 - 150.00	1.20
150.01 - 155.00	1.24
155.01 - 160.00	1.27
160.01 - 165.00	1.31
165.01 - 170.00	1.34
170.01 - 175.00	1.38
175.01 - 180.00	1.41
180.01 - 185.00	1.44
185.01 - 190.00	1.48
190.01 - 195.00	1.51
195.01 - 200.00	1.55
200.01 - 206.00	1.59
206.01 - 212.00	1.63
212.01 - 218.00	1.67
218.01 - 224.00	1.71
224.01 - 230.00	1.75
230.01 - 236.00	1.79
236.01 - 243.00	1.83
243.01 - 250.00	1.88
250.01 - 258.00	1.93
258.01 - 265.00	1.98

内径d ₁ (mm)	允许偏差 ±
265.01 - 272.00	2.02
272.01 - 280.00	2.08
280.01 - 290.00	2.14
290.01 - 300.00	2.21
300.01 - 307.00	2.25
307.01 - 315.00	2.30
315.01 - 325.00	2.37
325.01 - 335.00	2.43
335.01 - 345.00	2.49
345.01 - 355.00	2.56
355.01 - 365.00	2.62
365.01 - 375.00	2.68
375.01 - 387.00	2.76
387.01 - 400.00	2.84
400.01 - 412.00	2.91
412.01 - 425.00	2.99
425.01 - 437.00	3.07
437.01 - 450.00	3.15
450.01 - 462.00	3.22
462.01 - 475.00	3.30
475.01 - 487.00	3.37
487.01 - 500.00	3.45
500.01 - 515.00	3.54
515.01 - 530.00	3.63
530.01 - 545.00	3.72
545.01 - 560.00	3.81
560.01 - 580.00	3.93
580.01 - 600.00	4.05
600.01 - 615.00	4.13
615.01 - 630.00	4.22
630.01 - 650.00	4.34
650.01 - 670.00	4.46

内径d₁大于670mm时, 允许± 0.8%的偏差。

所有测量单位为毫米

按DIN3771/1标准的线径尺寸

线径d ₂ (mm)	1.00 - 1.80	1.81 - 2.65	2.66 - 3.55	3.56 - 5.30	5.31 - 7.00
允许偏差±	0.08	0.09	0.10	0.13	0.15

线径d₂大于7mm时, 允许± 2%的偏差。

所有测量单位为毫米

ISO 3601:2008标准

最新的ISO3601:2008标准由4个部分组成：

- **ISO 3601-1:2008**
'内径, 断面, 公差和规格标注代码'
- **ISO 3601-2:2008**
'一般应用的沟槽尺寸'
- **ISO 3601-3:2008**
'形状和表面偏差'
- **ISO 3601-4:2008**
'支撑环'

目前只有第1和第3部分是针对O型圈的, 第5部分 (ISO 3601-5:2008 '弹性体材料的工业应用适应性') 还在制定中 (2010年底的进度)。

按ISO3601:2008标准, O型圈线径的允许偏差

通用型 (尺寸代码001-475)

线径 d_2 (mm)	1.02	1.27	1.52	1.78	2.62	3.53	5.33	6.99
允许偏差 $\pm$	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.13	0.15

所有测量单位为毫米

通用型 (非标O型圈)

线径 d_2 (mm)	$0.80 < d_2 \leq 2.25$	$2.25 < d_2 \leq 3.15$	$3.15 < d_2 \leq 4.50$	$4.50 < d_2 \leq 6.30$	$6.30 < d_2 \leq 8.40$
允许偏差 $\pm$	0.08	0.09	0.10	0.13	0.15

所有测量单位为毫米

允许偏差

符合ISO3601:2008标准的O型圈内径尺寸

下表列出的是尺寸和允许公差概述。要根据ISO3601:2008B级的要求确定通用型O型圈的公差值,可以根据下面的公式计算出准确的公差值:

$$\Delta d_1 = \pm [(d_1^{0.95} \times 0.009) + 0.11]$$

表格中的低公差和高公差分别对应内径 d_1 栏目中的最小和最大的内径尺寸。

以第一行中的 $d_1 = 0.70$ 和 2.50 为例:

$$\Delta d_1 = \pm [(0.70^{0.95} \times 0.009) + 0.11] = 0.116 \rightarrow \text{结果} \approx 0.12$$

$$\Delta d_1 = \pm [(2.50^{0.95} \times 0.009) + 0.11] = 0.126 \rightarrow \text{结果} \approx 0.13$$

内径 d_1 (mm)	低公差 +/-	高公差 +/-
0.70 - 2.50	0.12	0.13
2.51 - 4.50	0.13	0.15
4.51 - 6.30	0.15	0.16
6.31 - 8.50	0.16	0.18
8.51 - 10.00	0.18	0.19
10.01 - 11.20	0.19	0.20
11.21 - 14.00	0.20	0.22
14.01 - 16.00	0.22	0.24
16.01 - 18.00	0.24	0.25
18.01 - 20.00	0.25	0.26
20.01 - 21.20	0.27	0.27
21.21 - 23.60	0.27	0.29
23.61 - 25.00	0.29	0.30
25.01 - 26.50	0.30	0.31
26.51 - 28.00	0.31	0.32
28.01 - 30.00	0.32	0.34
30.01 - 31.50	0.34	0.35
31.51 - 33.50	0.35	0.36
33.51 - 34.50	0.36	0.37
34.51 - 35.50	0.37	0.38
35.51 - 36.50	0.38	0.38
36.51 - 37.50	0.38	0.39
37.51 - 38.70	0.39	0.40
38.71 - 40.00	0.40	0.41
40.01 - 41.20	0.41	0.42
41.21 - 42.50	0.42	0.43
42.51 - 43.70	0.43	0.44
43.71 - 45.00	0.44	0.44
45.01 - 46.20	0.44	0.45
46.21 - 47.50	0.45	0.46
47.51 - 48.70	0.46	0.47
48.71 - 50.00	0.47	0.48
50.01 - 51.50	0.48	0.49
51.51 - 53.00	0.49	0.50
53.01 - 54.50	0.50	0.51
54.51 - 56.00	0.51	0.52
56.01 - 58.00	0.52	0.54
58.01 - 60.00	0.54	0.55
60.01 - 61.50	0.55	0.56
61.51 - 63.00	0.56	0.57
63.01 - 65.00	0.57	0.58
65.01 - 67.00	0.58	0.60
67.01 - 69.00	0.60	0.61
69.01 - 71.00	0.61	0.63
71.01 - 73.00	0.63	0.64
73.01 - 75.00	0.64	0.65
75.01 - 77.50	0.65	0.67
77.51 - 80.00	0.67	0.69

内径 d_1 (mm)	低公差 +/-	高公差 +/-
80.01 - 82.50	0.69	0.71
82.51 - 85.00	0.71	0.72
85.01 - 87.50	0.72	0.74
87.51 - 90.00	0.74	0.76
90.01 - 92.50	0.76	0.77
92.51 - 95.00	0.77	0.79
95.01 - 97.50	0.79	0.81
97.51 - 100.00	0.81	0.82
100.01 - 103.00	0.82	0.85
103.01 - 106.00	0.85	0.87
106.01 - 109.00	0.87	0.89
109.01 - 112.00	0.89	0.91
112.01 - 115.00	0.91	0.93
115.01 - 118.00	0.93	0.95
118.01 - 122.00	0.95	0.97
122.01 - 125.00	0.97	0.99
125.01 - 128.00	0.99	1.01
128.01 - 132.00	1.01	1.04
132.01 - 136.00	1.04	1.07
136.01 - 140.00	1.07	1.09
140.01 - 145.00	1.09	1.13
145.01 - 150.00	1.13	1.16
150.01 - 155.00	1.16	1.19
155.01 - 160.00	1.19	1.23
160.01 - 165.00	1.23	1.26
165.01 - 170.00	1.26	1.29
170.01 - 175.00	1.29	1.33
175.01 - 180.00	1.33	1.36
180.01 - 185.00	1.36	1.39
185.01 - 190.00	1.39	1.43
190.01 - 195.00	1.43	1.46
195.01 - 200.00	1.46	1.49
200.01 - 206.00	1.49	1.53
206.01 - 212.00	1.53	1.57
212.01 - 218.00	1.57	1.61
218.01 - 224.00	1.61	1.65
224.01 - 230.00	1.65	1.69
230.01 - 236.00	1.69	1.73
236.01 - 243.00	1.73	1.77
243.01 - 250.00	1.77	1.82
250.01 - 258.00	1.82	1.87
258.01 - 265.00	1.87	1.91
265.01 - 272.00	1.91	1.96
272.01 - 280.00	1.96	2.01
280.01 - 290.00	2.01	2.08
290.01 - 300.00	2.08	2.14
300.01 - 307.00	2.14	2.19
307.01 - 315.00	2.19	2.24

内径 d_1 (mm)	低公差 +/-	高公差 +/-
315.01 - 325.00	2.24	2.30
325.01 - 335.00	2.30	2.36
335.01 - 345.00	2.36	2.43
345.01 - 355.00	2.43	2.49
355.01 - 365.00	2.49	2.56
365.01 - 375.00	2.56	2.62
375.01 - 387.00	2.62	2.70
387.01 - 400.00	2.70	2.78
400.01 - 412.00	2.78	2.85
412.01 - 425.00	2.85	2.94
425.01 - 437.00	2.94	3.01
437.01 - 450.00	3.01	3.09
450.01 - 462.00	3.09	3.17
462.01 - 475.00	3.17	3.25
475.01 - 487.00	3.25	3.33
487.01 - 500.00	3.33	3.41
500.01 - 515.00	3.41	3.50
515.01 - 530.00	3.50	3.60
530.01 - 545.00	3.60	3.69
545.01 - 560.00	3.69	3.78
560.01 - 580.00	3.78	3.91
580.01 - 600.00	3.91	4.03
600.01 - 615.00	4.03	4.12
615.01 - 630.00	4.12	4.22
630.01 - 650.00	4.22	4.34
650.01 - 670.00	4.34	4.47
671.00	4.47	
700.00	4.65	
750.00	4.96	
800.00	5.26	
850.00	5.57	
900.00	5.87	
1000.00	6.48	
1100.00	7.09	
1200.00	7.69	
1300.00	8.29	
1400.00	8.88	
1500.00	9.48	
1600.00	10.07	
1700.00	10.66	
1800.00	11.25	
1900.00	11.83	
2000.00	12.42	
2500.00	15.33	
3000.00	18.20	

所有测量单位为毫米

允许偏差

ISO 3601:2008

ISO 3601:2008 标准允许的形狀和表面偏差

ISO 3601-3:2008 形状和表面偏差

偏差类型	(横截面) 图示	尺寸	>0.8 ≤2.25	>2.25 ≤3.15	>3.15 ≤4.50	>4.50 ≤6.30	>6.30 ≤8.40
错位和偏移		e	0.08	0.10	0.13	0.15	0.15
综合的, 毛边		x	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
		y	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
		a	不超过 0.07 mm				
凹糟		g	0.18	0.27	0.36	0.53	0.70
		u	0.08	0.08	0.10	0.10	0.13
去除毛边范围		n	只要没有超出最低直径 d_2 , 就可以允许去毛边				
流痕, 不允许径向膨胀		v	1.50	1.50	6.50	6.50	6.50
		k	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
凹痕, 凹点		w	0.60	0.80	1.00	1.30	1.70
		t	0.08	0.08	0.10	0.10	0.13

所有测量单位为毫米

DIN3771和ISO3601:2008 之间内径公差标准的差别

内径

低公差和高公差分别对应内径尺寸栏目中的最小和最大值。

ISO 3601:2008 +=公差比DIN3771大

ISO 3601:2008 -=公差比DIN3771小

内径 d ₁ (mm)	偏差	
	低公差 +/-	高公差 +/-
0.7 - 2.50	-0.01	0.00
2.51 - 4.50	-0.01	0.01
4.51 - 6.30	0.00	0.01
6.31 - 8.50	0.00	0.02
8.51 - 10.00	0.01	0.02
10.01 - 11.20	0.01	0.02
11.21 - 14.00	0.01	0.03
14.01 - 16.00	0.02	0.04
16.01 - 18.00	0.03	0.04
18.01 - 20.00	0.03	0.04
20.01 - 21.20	0.04	0.04
21.21 - 23.60	0.03	0.05
23.61 - 25.00	0.04	0.05
25.01 - 26.50	0.04	0.05
26.51 - 28.00	0.03	0.04
28.01 - 30.00	0.03	0.05
30.01 - 31.50	0.03	0.04
31.51 - 33.50	0.03	0.04
33.51 - 34.50	0.03	0.04
34.51 - 35.50	0.03	0.04
35.51 - 36.50	0.03	0.03
36.51 - 37.50	0.02	0.03
37.51 - 38.70	0.02	0.03
38.71 - 40.00	0.02	0.03
40.01 - 41.20	0.02	0.03
41.21 - 42.50	0.02	0.03
42.51 - 43.70	0.02	0.03
43.71 - 45.00	0.02	0.02
45.01 - 46.20	0.01	0.02
46.21 - 47.50	0.01	0.02
47.51 - 48.70	0.01	0.02
48.71 - 50.00	0.01	0.02
50.01 - 51.50	0.01	0.02
51.51 - 53.00	0.01	0.02
53.01 - 54.50	0.00	0.01
54.51 - 56.00	0.00	0.01
56.01 - 58.00	0.00	0.02
58.01 - 60.00	0.00	0.01
60.01 - 61.50	0.00	0.01
61.51 - 63.00	0.00	0.01
63.01 - 65.00	-0.01	0.00
65.01 - 67.00	-0.01	0.01
67.01 - 69.00	-0.01	0.00
69.01 - 71.00	-0.02	0.00
71.01 - 73.00	-0.01	0.00
73.01 - 75.00	-0.02	-0.01
75.01 - 77.50	-0.02	0.00

内径 d ₁ (mm)	偏差	
	低公差 +/-	高公差 +/-
77.51 - 80.00	-0.02	0.00
80.01 - 82.50	-0.02	0.00
82.51 - 85.00	-0.02	-0.01
85.01 - 87.50	-0.03	-0.01
87.51 - 90.00	-0.03	-0.01
90.01 - 92.50	-0.03	-0.02
92.51 - 95.00	-0.04	-0.02
95.01 - 97.50	-0.04	-0.02
97.51 - 100.00	-0.03	-0.02
100.01 - 103.00	-0.05	-0.02
103.01 - 106.00	-0.04	-0.02
106.01 - 109.00	-0.04	-0.02
109.01 - 112.00	-0.04	-0.02
112.01 - 115.00	-0.04	-0.02
115.01 - 118.00	-0.04	-0.02
118.01 - 122.00	-0.05	-0.03
122.01 - 125.00	-0.06	-0.04
125.01 - 128.00	-0.06	-0.04
128.01 - 132.00	-0.07	-0.04
132.01 - 136.00	-0.06	-0.03
136.01 - 140.00	-0.06	-0.04
140.01 - 145.00	-0.08	-0.04
145.01 - 150.00	-0.07	-0.04
150.01 - 155.00	-0.08	-0.05
155.01 - 160.00	-0.08	-0.04
160.01 - 165.00	-0.08	-0.05
165.01 - 170.00	-0.08	-0.05
170.01 - 175.00	-0.09	-0.05
175.01 - 180.00	-0.08	-0.05
180.01 - 185.00	-0.08	-0.05
185.01 - 190.00	-0.09	-0.05
190.01 - 195.00	-0.08	-0.05
195.01 - 200.00	-0.09	-0.06
200.01 - 206.00	-0.10	-0.06
206.01 - 212.00	-0.10	-0.06
212.01 - 218.00	-0.10	-0.06
218.01 - 224.00	-0.10	-0.06
224.01 - 230.00	-0.10	-0.06
230.01 - 236.00	-0.10	-0.06
236.01 - 243.00	-0.10	-0.06
243.01 - 250.00	-0.11	-0.06
250.01 - 258.00	-0.11	-0.06
258.01 - 265.00	-0.11	-0.07
265.01 - 272.00	-0.11	-0.06
272.01 - 280.00	-0.12	-0.07
280.01 - 290.00	-0.13	-0.06
290.01 - 300.00	-0.13	-0.07

内径 d ₁ (mm)	偏差	
	低公差 +/-	高公差 +/-
300.01 - 307.00	-0.11	-0.06
307.01 - 315.00	-0.11	-0.06
315.01 - 325.00	-0.13	-0.07
325.01 - 335.00	-0.13	-0.07
335.01 - 345.00	-0.13	-0.06
345.01 - 355.00	-0.13	-0.07
355.01 - 365.00	-0.13	-0.06
365.01 - 375.00	-0.12	-0.06
375.01 - 387.00	-0.14	-0.06
387.01 - 400.00	-0.14	-0.06
400.01 - 412.00	-0.13	-0.06
412.01 - 425.00	-0.14	-0.05
425.01 - 437.00	-0.13	-0.06
437.01 - 450.00	-0.14	-0.06
450.01 - 462.00	-0.13	-0.05
462.01 - 475.00	-0.13	-0.05
475.01 - 487.00	-0.12	-0.04
487.01 - 500.00	-0.12	-0.04
500.01 - 515.00	-0.13	-0.04
515.01 - 530.00	-0.13	-0.03
530.01 - 545.00	-0.12	-0.03
545.01 - 560.00	-0.12	-0.03
560.01 - 580.00	-0.15	-0.02
580.01 - 600.00	-0.14	-0.02
600.01 - 615.00	-0.10	-0.01
615.01 - 630.00	-0.10	0.00
630.01 - 650.00	-0.12	0.00
650.01 - 670.00	-0.12	0.01
671	-0.90	
700	-0.95	
750	-1.04	
800	-1.14	
850	-1.23	
900	-1.33	
1000	-1.52	
1100	-1.71	
1200	-1.91	
1300	-2.11	
1400	-2.32	
1500	-2.52	
1600	-2.73	
1700	-2.94	
1800	-3.15	
1900	-3.37	
2000	-3.58	
2500	-4.67	
3000	-5.80	

所有测量单位为毫米

名称索引

名称索引

安装角度	第24页	间隙尺寸	第10页
安装空间	第13页	间隙挤出	第10页
安装类型	第14页	截面示意图	第26页
标准	第44页	介质耐性	第12页
表面处理	第28页	径向安装	第15页
表面粗糙度	第25页	静态, 径向活塞杆密封安装尺寸	第19页
表面压力	第8页	静态, 径向活塞杆密封的空间尺寸	第18页
不含损坏清漆物质的O型圈	第28页	静态, 径向活塞密封安装尺寸	第16页
粗糙度深度Rz	第25页	静态, 径向活塞密封的空间尺寸	第15页
粗糙度中间值	第25页	聚硅氧烷	第28页
带涂层的O型圈的应用	第28页	密封材料	第5页
弹性体	第5页	模压成型工艺	第4页
弹性体储存周期	第27页	内径 d_1	第17页
动态安装	第15页	膨胀	第12页
端面密封	第20页	确定沟槽宽度	第13页
端面密封安装类型	第20页	确定沟槽深度	第13页
工作温度	第11页	确定内径	第17页
沟槽几何	第13页	热性能	第11页
沟槽宽度	第13页	认证	第42页
沟槽深度	第13页	润滑	第28页
规定	第42页	邵氏A	第9页
硅化	第28页	生产过程	第4页
国际橡胶硬度	第9页	石墨化	第28页
滑石粉	第28页	收缩	第12页
化学腐蚀	第12页	梯形沟槽	第23页
化学耐性表	第29页	三角形沟槽	第23页
混合物成分	第5页	天然橡胶	第5页
活塞杆密封	第18页	天然橡胶的命名	第6页
活塞杆密封安装类型	第18页	天然橡胶的商标	第7页
活塞密封	第15页	涂层选择	第28页
活塞密封安装类型	第15页	外部密封安装	第15页

物理过程.....	第14页	PTFE O型圈安装空间.....	第26页
橡胶分子.....	第5页	PTFE涂层.....	第26页
橡胶分子的图片.....	第5页	Ra.....	第25页
压缩成型.....	第4页		
压缩端面密封.....	第22页		
压缩过程.....	第4页		
压缩活塞杆密封.....	第20页		
压缩活塞密封.....	第17页		
样品配方.....	第5页		
硬度.....	第9页		
硬度测量.....	第9页		
允许偏差.....	第44页		
轴向端面密封安装尺寸.....	第21页		
注射成型过程.....	第4页		
最小安装角长度.....	第24页		
ASTM D 1418.....	第6页		
DIN 3771 / ISO 3601公差比较.....	第49页		
DIN 3771.....	第44页		
DIN 3771公差.....	第44页		
DIN ISO 1629.....	第6页		
ISO 2230.....	第27页		
ISO 3601.....	第46页		
ISO 3601公差.....	第46页		
O型圈安装.....	第24页		
O型圈储存.....	第27页		
O型圈的工作原理.....	第8页		
O型圈的密封效果.....	第8页		
O型圈概述.....	第4页		
O型圈压力特点.....	第10页		
phr.....	第5页		
PTFE O型圈.....	第26页		



C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG

德国COG有限两合公司

密封技术

Gehrstücken 9 • 25421 Pinneberg • Germany

电话: +49 (0)4101 50 02-0

传真: +49 (0)4101 50 02-83

电邮: info@cog.de

公司网址: www.cog.de