

O形圈手册



NBR
HNBR
ACM/AEM
CR
EPDM
VMQ
FVMQ
IIR
SBR
NR
FKM
FFKM
AU
EU

目录

第一章	绪言	1
1.1	概述	1
1.2	密封机理	1
1.3	O形圈运用范围	1
第二章	O形圈材料	3
2.1	弹性体	3
2.2	常用标准材料	4
2.3	弹性体使用温度范围	11
第三章	设计建议	12
3.1	安装建议	12
3.2	压缩率	12
3.3	技术参数	13
3.4	沟槽设计	14
3.4.1	引入倒角	14
3.4.2	表面粗糙度	15
3.4.3	端面密封沟槽设计	15
3.4.4	静密封沟槽设计	16
3.4.5	动密封沟槽设计	17
3.4.6	O形圈挤出极限与间隙	18
第四章	尺寸与产品范围	20
4.1	O形圈标准尺寸表	20
4.2	O形圈质量标准	34
4.3	弧形挡圈	36
4.4	星形圈	41
第五章	储存指导和存放年限	49
第六章	O形圈的失效形式与对策	50

第一章 绪言

1.1 概述

O形圈是安装在沟槽中、适量压缩的O形截面的密封环。在各种动密封或静密封的应用中，O形圈是一种有效且经济的密封元件。O形圈在模具中硫化成形，其尺寸通常用其内径 d_1 和截面直径 d_2 来定义(见图1-1)。与其他密封元件相比，O形圈有许多优点：

- 简单，整体式沟槽设计减少了零件与设计成本；
- 设计紧凑，减小了零件尺寸；
- 容易安装，降低了出差错的风险；
- 适用于多种场合：动密封、静密封、单作用或双作用；
- 大量标准尺寸在全球范围可供现货，方便维护与修理。

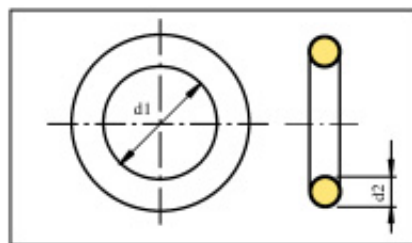


图1-1 O形圈的尺寸

无论是在标准或特殊的应用场合，通过对弹性体材料的选择，O形圈可以密封几乎所有的液体或气体介质。

1.2 密封机理

橡胶密封圈可以被想象成为不可压缩的、具有很高表面张力的“高粘度流体”。不论是受周围机械结构的机械压力作用、还是受液压流体传递的压力作用，这种“高粘度流体”在沟槽中“流动”，形成“零间隙”，或者说阻止了被其密封的流体的流动。橡胶的弹性补偿了制造和配合公差，其材料内部的弹性记忆是维持密封的重要条件。

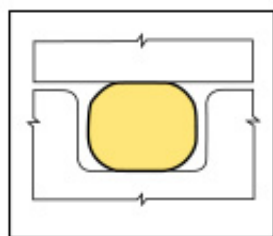


图1-2 装入沟槽

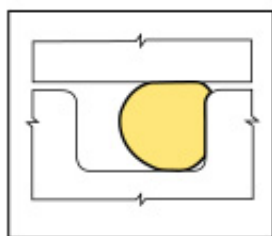


图1-3 受到系统压力

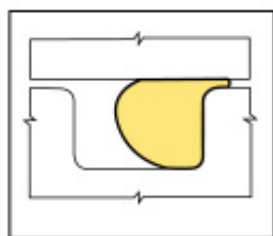


图1-4 O形圈挤出

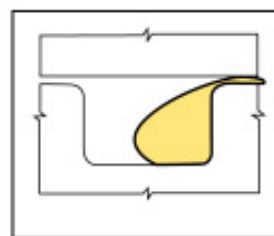


图1-5 O形圈失效

图1-2中，O形圈安装后，未施加系统压力。此时O形圈受沟槽的机械压力，其截面已不是圆形，它关闭了流体的通道。

图1-3中，在系统压力作用下，O形圈被迫挤向（但未挤进）配合面之间的狭空间隙，从而获得了更大的接触面积和密封应力。

图1-4中，O形圈所受压力达到了它的压力极限，有一小部分密封材料被挤进了沟槽间隙。

图1-5中，进一步加大系统压力，密封件的表面张力已不足以阻止“流动”，材料挤出到开放的通道或间隙中，导致O形圈挤出失效。

1.3 O形圈运用范围

1.3.1 静密封：

绝对静密封是指配合的零件之间无相对运动（少量的热膨胀或流体压力引起的相对分离除外）。由于在几乎所有的静态应用中都有振动存在，所以绝对的静密封实际上是很少的。

静密封的例子，如：软管或硬管接头处的密封，端盖下的密封件，螺栓头或铆钉下的密封等等。

1.3.2 往复密封：

配合的表面存在着沿着轴向做相对往复的运动。该运动会导致O形圈滑动或滚动，或者说O形圈的密封表面随这种往复运动做前后的运动。如：油缸的活塞、活塞杆、柱塞等。

1.3.3 摆动密封：

O形圈所密封的内外元件绕旋转轴有圆周相对运动。相对于旋转密封而言，摆动密封有双向运动。可以把有纵向运动（由螺纹引起的）的转动也归入摆动密封。如：水龙头的阀杆所用的O形圈密封。

1.3.4 旋转密封：

在旋转密封中，内部元件或外部元件绕旋转轴沿一个方向转动。如：电机或发动机的旋转密封。

1.3.5 阀座密封：

在阀座密封中，O形圈作为一个接触元件阻挡了流动通道。关闭流动通道的运动使得O形圈变形，从而实现密封效果。

1.3.6 气动密封：

用在气体或蒸汽中的密封，可以是前面所述五种的任何一种形式。在这类密封中，O形圈的润滑很重要。另外需考虑气动密封会受到空气压缩而引起气体温度升高的影响。

1.3.7 真空密封：

真空密封是用来形成真空环境或用于真空容器中的密封。

1.3.8 缓冲安装：

在这类应用中，O形圈通过自身的变形吸收冲击力或震动。O形圈需妥善地安置在沟槽中。

1.3.9 压垮安装：

这是静密封的一种形式。O形圈被压垮到非标准截面的沟槽中。尽管这也是一种有效的密封形式，但O形圈已发生永久变形，不可重复使用。

1.3.10 防尘圈：

O形圈用来对往复运动的活塞杆进行清洁，以免其内侧的其他密封件损坏。若有压力堆积（困油）现象，则两个密封件间要有泄荷设计。

1.3.11 传动带：

O形圈可以用来做小功率的传动带。

2.2 常用标准材料

2.2.1 丁腈橡胶(NBR)

丁腈橡胶是丙烯腈 (ACN) 和丁二烯的共聚物。丁腈橡胶的性能主要取决于其中的ACN成分(一般占18%–50%), ACN含量高于50%者具有很强的耐矿物油与燃油的能力, 但其在低温时的弹性、永久压缩变形率就变差了; 丁二烯较高的配方(如达到78%)则具有良好的耐低温性能, 但同时也牺牲了在高温时的耐油性能。总之, 丁腈橡胶具有极佳的耐石油与燃油性能, 同时其机械性能良好。丁腈橡胶通常用于矿物油或矿物油脂。丁腈橡胶的耐候性与耐臭氧能力不强, 有些特殊配方的丁腈橡胶——丁腈橡胶/聚氯乙烯混合物具有很好的耐候性与耐臭氧能力, 但永久压缩变形率较差。

温度范围: -55℃至100℃(短时间可达125℃), 特殊配方的丁腈橡胶可用至-60℃的环境。

硬度范围: 邵氏A硬度40度至90度。

颜色: 黑色、棕色、绿色、白色、红色、黄色、蓝色、橙色、灰色, 也可由客户指定颜色。

应用: 丁腈橡胶具有优异的耐磨性能, 与水、非极性油及溶剂相容, 并且可以用于密封气体。也可以在低温下用来密封稀释的酸、碱、盐溶液。它不可应用于芳香烃、氯烃和极性溶剂。

常用丁腈橡胶材料如下表:

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
N7096AA	70	黑色	标准通用材料
N7000AA	70	黑色	标准材料 M2BG 714
N7001AA	70	黑色	符合FDA 21CFR177.2600 Class II
N7002AA	70	黑色	符合FDA 21CFR177.2600 Class I(可接触牛奶、食用油、碳黑含量低于10%)
N7003AA	70	黑色	普通过氧化处理
N7004AA	70	黑色	含40%ACN, 耐燃油
N7005AA	70	黑色	标准材料, 含二硫化钼自润滑
N7006AA	70	黑色	标准材料, 含聚四氟乙烯自润滑
N7007AA	70	黑色	FDA 21CFR177.2600 Class II, 兼容ABS, PC
N7009AA	70	黑色	耐低温(-55℃), 耐臭氧 M4BG710 A14 B14 E034
N7011AA	70	黑色	耐臭氧、耐燃油, NBR/PVC 混合物
N7015AA	70	黑色	耐高温M2CH714 A25 EO15 EO35
N7026AA	70	黑色	含18%ACN, 耐低温(-55℃) M2BF712
N7030AA	70	黑色	标准材料, 耐臭氧(50pphm)
N5532AA	55	黑色	含40%ACN, 过氧化处理, 耐燃油
N7034AA	70	黑色	耐高温、耐燃油 M2CH 714 A25 EO16 EO36
N7035AA	70	黑色	含40%ACN, FDA 21CFR177.2600 Class II,耐燃油
N7039AA	70	黑色	极其抗磨, 低摩擦
N7041AA	70	黑色	NSF61 M2BG714
N7049AA	70	黑色	标准材料, 自润滑
N6054AA	60	黑色	绝缘, 耐2KV电压
N7063AA	70	黑色	自润滑, FDA 21CFR177.2600 Class II
N5071AA	50	黑色	耐油,特别是EO14、EO34
N6573AA	65	黑色	标准材料, 填充石墨自润滑
N7078AA	70	黑色	标准材料, 自润滑(油酰胺)
N7080AA	70	黑色	NBR/PVC混合物, 金属密封粘接
N7081AA	70	黑色	标准材料, 金属粘接密封件
N5085AA	50	黑色	低硬度, 高强度, 非常耐油
N8190AA	82	黑色	耐冲击压力
N9591AA	95	黑色	无亚硝酸胺, 硬度高, 适合做挡圈材料

* 羧酸腈 (XNBR)

羧酸腈类似丁腈橡胶，但聚合物的主干部分经过羧酸基化学改性，产生了比丁腈橡胶更好的抗磨和抗撕裂能力！因此，XNBR材料常用作动密封和防尘圈。

温度范围：-20℃ 至100℃（短时间可达125℃），但100℃以上的温度会缩短使用寿命。

硬度范围：邵氏A硬度50度至90度。

颜色：黑色、白色、灰色。

常用标准材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
X7000AA	70	黑色	标准材料
X7001AA	70	黑色	标准材料，含聚四氟乙烯自润滑
X7002AA	70	黑色	标准材料，含二硫化钼自润滑
X7004AA	70	黑色	标准材料，含胺类自润滑材料

2.2.2 氟橡胶 (FKM, FPM)

氟橡胶是乙烯基氟化物与六氟丙烯的共聚物，在20世纪50年代中进入市场。其比重高达1.85。根据其分子结构和氟含量的不同，氟橡胶的耐化学性和耐低温性能也有所不同。氟橡胶是以其在高温下不可燃烧、很低的气体穿透性、耐臭氧、耐候性和良好的抗老化性能著称。

ZHEN-O可以提供采用杜邦Viton® 系列氟弹性体制成的产品。例如通用牌号(A-TYPE,含氟量66%)，中等含氟量牌号(B-TYPE,含氟量67-68.5%)，高含氟量牌号(F-TYPE,GF-TYPE,含氟量70%)，耐低温牌号(GLT-,GFLT)和耐更多化学溶液的Viton® ETP。我们还可以提供具有极佳耐酸、碱性能的AFLAS® 制成的产品。

温度范围：静密封-26℃至232℃，短时可达275℃，(但会缩短使用寿命)

动密封-15℃至200℃，GLT型Viton® 可将低温延伸至-45℃。

硬度范围：通用牌号产品硬度为邵氏A硬度50度至90度；其它特殊牌号产品为邵氏A硬度60度至90度。

颜色：黑色、棕色、绿色、白色、棕红色、黄色、蓝色，也可由客户指定颜色。

应用：由于氟橡胶具有杰出的耐高温，耐矿物油，耐化学腐蚀和阻燃的特性，所以常被用于汽车，化工，航天和其它行业。Viton® GLT有更广的使用温度范围：-45℃至+275℃，而且有极佳的抗HTS型矿物油腐蚀的性能，常用于航天领域。Viton® ETP常用于化工领域。采用过氧化硫化制成的Viton® 产品有更优异的性能。

常用氟橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	材料	备注
V7500AA	75	黑色	FKM	标准材料 M7HK710
V7500AC	75	棕色	FKM	标准材料 M7HK710
V7502AA	75	黑色	FKM	符合 FDA 21CFR177.2600
V7505AA	75	黑色	FKM	标准材料, PTFE 自润滑
V7506AA	75	黑色	FKM	标准材料, 二硫化钼 自润滑
V7510AA	75	黑色	FKM	标准材料
V7513AA	75	黑色	FKM	低永久压缩变形率, AMS 7276, MIL-R-83248
V7514AA	75	黑色	FKM	标准材料, 伸长率大
V7515AA	75	黑色	FKM	杜邦GFLT型 克莱斯勒 MS-BZ832 F级
V7516AA	75	黑色	FKM	杜邦F-type, 福特 WSA-M2D401-A8
V7517AA	75	黑色	FKM	杜邦GFT型 克莱斯勒 MS-BZ832 G级
V7518AA	75	黑色	FKM	杜邦GF型 克莱斯勒 MS-BZ832 C级
V7523AA	75	黑色	FKM	杜邦B型 克莱斯勒 MS-BZ832 B级

O形圈材料

V7524AC	75	棕色	FKM	在甲醇或Fule C/甲醇(80/20)混合液中, 体积变化最大15%
V7529AA	75	黑色	FKM	星形密封圈的标准材料
V7531AA	75	黑色	FKM	标准材料, 用于金属粘结合密封件
V5534AA	55	黑色	FKM	用作膜片材料
V8033AA	80	黑色	FKM	杜邦ETP-型, 优异的耐油、热、化学品、溶剂。
V8038AA	80	黑色	ETP	标准材料, 用于大口径石油输送管
V7539AP	75	白色	FKM	杜邦GBL-型
V7544AA	75	黑色	FKM	标准材料, 符合 F15
V7045AA	70	黑色	Aflas	耐原油和酸、碱
V7548AA	75	黑色	FKM	标准材料, 耐磨
V7050AE	70	绿色	FKM	耐燃油, 耐低温, 符合 德尔福 MS008617

2.2.3 乙丙橡胶 (EPDM/EPM)

乙丙橡胶是一种聚烯烃橡胶, 是目前各种橡胶中比重最小的一种。乙丙橡胶具有良好的耐热、耐臭氧、抗老化能力; 同时它具有很好的弹性、绝缘性能和耐低温性能。

温度范围: -55°C 至 125°C , 采用过氧化硫化可高至 150°C 。

硬度范围: 邵氏A硬度40度至90度。

颜色: 黑色、棕色、绿色、白色、棕红色、黄色、蓝色、橙色、灰色、紫色, 也可由客户指定颜色。

应用: 乙丙橡胶常用于刹车液(乙二醇基)和热水介质。它可用于磷酸酯类液压油中, 不适用在矿物油和油脂中。

常用乙丙橡胶材料如下表:

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
E7050AA	70	黑色	经济标准材料 M2BA714, 符合 FDA 21 CFR 177.2600 Class II 规定
E7000AA	70	黑色	标准材料 M2BA714
E7002AA	70	黑色	标准过氧化硫化材料 M2CA714
E7005AA	70	黑色	用于刹车液的过氧化硫化材料, M2DA714
E7006AA	70	黑色	标准材料 M2BA714, 符合 FDA 21 CFR 177.2600 Class II 标准
E7021AA	70	黑色	标准材料, 自润滑
E4031AA	40	黑色	标准过氧化硫化材料, 用于金属粘结合密封件
E7032AA	70	黑色	标准材料M2BA714, 符合 FDA 21 CFR 177.2600 Class I规定 (接触牛奶、食用油、碳黑含量低于10%)
E7034AA	70	黑色	标准材料, 经过过氧化氢硫化处理M2CA714, 符合 FDA 21 CFR 177.2600 Class II 规定
E7041AA	70	黑色	NSF61 认证, 过氧化氢硫化处理, M2DA714
E7049AA	70	黑色	过氧化硫化材料, 电绝缘
E7170AA	70	黑色	过氧化氢硫化处理, M2CA714, 符合 FDA 21 CFR 177.2600 Class I 规定(接触牛奶、食用油、碳黑含量低于10%)
E7073AA	70	黑色	标准材料, 抗菌等级

2.2.4 氢化丁腈橡胶 (HNBR)

氢化丁腈橡胶是通过有选择地把丁腈橡胶中的丁二烯基予以氢化而得到的。氢化丁腈橡胶的性能取决于ACN的含量(占18%–50%)和饱和度。与NBR相比具有更好的耐热性、抗臭氧性和耐化学腐蚀性。其机械性能也优于普通NBR。

O形圈材料

温度范围：-40℃至150℃(特殊材料可达160℃)

硬度范围：邵氏A硬度55度至90度。

颜色：黑色、绿色、蓝色、棕色、棕红色、灰色，也可由客户指定颜色。

应用：HNBR广泛应用于汽车与制冷工业。出于生态环境保护的要求，老的冷冻介质P22逐渐被新的冷媒代替。过去通常采用氯丁橡胶CR或氟橡胶FKM密封，但在新的冷媒，例如R134a、410A和407C中，他们的膨胀率过高，而被氢化丁腈橡胶HNBR胶所取代。

常用氢化丁腈橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
H7000AA	70	黑色	标准材料 M2DH714
H7000AE	70	绿色	标准材料 M2DH714
H7003CI	70	蓝色	符合FDA 21CFR177.2600 Class I
H8008AA	80	灰色	标准材料 内部自润滑
H7010AA	70	黑色	用于橡胶金属联结件,耐燃油
H6515AA	65	黑色	耐低温(TR10低于-33℃)
H7517AA	75	黑色	高扯断强度材料(>3000psi),用于橡胶金属联结件

2.2.5 硅橡胶 (VMQ, Q, MQ, PVMQ)

硅橡胶是以从石英中获得的硅元素为基础，并由硅原子粘附诸如甲基、乙烯基等侧链而形成。不同的侧链会导致硅橡胶具有不同的特性。

硅橡胶具有优异的耐热性、低温弹性、不导电性和特别优异的耐氧化和臭氧的性能，与大多数的油、化学物和溶剂兼容。它的拉伸强度低、抗拉断、抗磨损能力弱，一般不用于动密封！硅橡胶无味、无嗅、无毒。

温度范围：-60℃至225℃,特殊硅橡胶高温可达300℃,而低温可至-100℃。

硬度范围：邵氏A硬度25度至90度。

颜色：黑色、棕色、绿色、白色、红棕色、黄色、兰色、红色、橙色、透明、灰色，也可由客户指定颜色。

应用：硅橡胶在极端恶劣的环境与温度下工作良好，常应用于汽车和宇航工业等对弹性和使用寿命要求很高的领域。它也是FDA批准用于食品处理设备的材料，通常应用在医疗和食品工业。

常用硅橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
S7000AB	70	棕红色	标准材料 M2GE706,符合 FDA 21 CFR 177.2600 Class II 规定, ZZ-R-765E/GEN
S7003AB	70	棕红色	高抗撕裂 26kN/m, M9GE708 G11
S7006AB	70	棕红色	耐高温,工作温度 -55℃至+250℃
S7013AB	70	棕红色	改善了耐油能力
S7014AB	70	棕红色	中等抗撕裂能力,优异的弹性力
S7020AB	70	棕红色	自润滑(内含苯基油),可使零件表面保持充足的油膜
S6023CK	60	粉红色	UL 94V-0 认证
S7031AB	70	棕红色	NSF61 认证,过氧化氢硫化处理, M2GE706
S7032AY	70	透明	过氧化氢硫化处理, 医疗等级
S7034AB	70	棕红色	中等抗撕裂能力,17kN/m M9GE708 G11
S8534CB	85	棕色	改善了耐磨损能力
S5542AB	55	棕红色	在照明系统与食品应用中,在溶剂中的析出物很少

2.2.6 氯丁橡胶 (CR)

氯丁橡胶是氯和丁二烯的共聚物，1935年于美国成为世界上最早的商用合成橡胶。总的来说，氯丁橡胶具有相对较好的耐臭氧、耐候性、耐化学性、和抗老化性能。同时，它也具有好的机械性能、阻燃和良好的低温弹性。它不耐石油基润滑油也不耐氧化。

温度范围：-40℃至100℃，短时可至125℃。

硬度范围：邵氏A硬度30度至90度。

颜色：黑色、白色、黄色和兰色，也可由客户指定颜色。

应用：氯丁橡胶被用于各种不同的环境下，包括汽车、电线电缆工业，氯丁橡胶也常用于制冷剂、户外应用、和粘合工业。

常用氯丁橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
C7000AA	70	黑色	标准材料 M2BC710
C3000AA	30	黑色	标准材料 M2BC307
C4000AA	40	黑色	标准材料 M2BC408
C5000AA	50	黑色	标准材料 M2BC509
C5008AA	50	黑色	高强度, M2BC514
C5706AA	57	黑色	绝缘材料 500V, 100 MΩ
C6000AA	60	黑色	标准材料 M2BC610
C6014AA	60	黑色	高强度 M2BC614, 极耐臭氧
C6017AA	60	黑色	符合 UL 94-V1
C6018AA	60	黑色	CR/SBR混合物
C7005AA	70	黑色	改进低温性能
C7019AA	70	黑色	内含PTFE自润滑材料
C8000AA	80	黑色	标准材料 M2BC810
C9000AA	90	黑色	标准材料 M2BC907

2.2.7 氟硅橡胶 (FVMQ)

氟硅橡胶的物理与机械性能类似硅橡胶，但提高了耐燃油和矿物油的性能。

温度范围：-60℃至177℃。在干燥的环境下，高温可达 232℃。

硬度范围：邵氏A硬度45度至80度。

颜色：黄色、兰色，也可由客户指定颜色。

应用：氟硅橡胶有优异的低温弹性，适用于燃油与芳香烃矿物油。常应用于接触喷气式飞机发动机和汽车燃料、大多数的溶剂、发动机油，特别是应用在宇航工业。

常用氟硅橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
F7004BU	70	兰色	符合 AMS-R-25988 class I
F4504BU	45	兰色	符合 AMS-R-25988 class I
F5004BU	50	兰色	符合 AMS-R-25988 class I
F6004BU	60	兰色	符合 AMS-R-25988 class I, M2FK606
F6001AR	60	黄色	符合 AMS-R-25988 class I, M2FK606
F6504BU	65	兰色	符合 AMS-R-25988 class I
F7504BU	75	兰色	符合 AMS-R-25988 class III
F8004BU	80	兰色	符合 AMS-R-25988 class I

2.2.8 聚氨酯 (AU, EU)

聚氨酯橡胶可分成两类：聚酯型(AU)，聚醚型(EU)。聚酯型(AU)具有很好的耐油、燃油和溶剂能力，但易水解。聚醚型(EU)则不易水解，并且比ACN含量低的丁腈橡胶(NBR)和氢化丁腈橡胶更耐油和燃油。聚氨酯(AU和EU)都非常耐磨，拉伸强度高,弹性好。

温度范围：-40℃至80℃，短时间可用于100℃。

硬度范围：邵氏A硬度60度至93度。

颜色：黑色、透明、绿色、橙色，也可由客户指定颜色。

应用：聚氨酯通常用于机械行业，特别是那些要求耐磨损和高强度的应用。在潮湿的场合，AU会水解，应选择EU。但EU的耐油性不是很好，润滑油应该选择较高苯胺含量的类型。

常用的聚氨酯材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	聚合物	备注
U7000AY	70	透明	EU	耐水解性能优异
U7005AY	70	透明	AU	耐油性优异
U7007AA	70	黑色	AU	耐油性优异,改善了耐水解性能
U9000AY	90	透明	EU	耐水解性能优异
U9005AY	90	透明	AU	耐油性优异
U9008AY	90	透明	EU	耐水解性能优异,改善了耐热性能

2.2.9 氯醇橡胶 (CO, ECO, GECO)

Hydrin[®] 是ZeonChemicals公司的氯醇橡胶材料的注册商标。氯醇橡胶可以有单聚物(CO)、共聚物(ECO,GCO)和三聚物(GECO)三种形式。所有的氯醇橡胶都有良好的低温弹性，良好的耐油、燃油和溶剂特性，良好的耐候性能和动态特性。

温度范围：-40℃至125℃，或高达135℃。

硬度范围：邵氏A硬度50度至80度。

颜色：黑色，也可由客户指定颜色。

应用：其典型的应用见于汽车工业。

常用氯醇橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	聚合物	备注
D7000AA	70	黑色	GECO	标准材料 M3CH710
D7004AA	70	黑色	GECO	高强度 M3CH717

2.2.10 丁苯橡胶 (SBR)

丁苯橡胶是最广泛的合成橡胶，它是苯乙烯和丁二烯的共聚物。丁苯橡胶与天然橡胶、丁二烯橡胶混合，而用来制造轮胎。若不使用碳黑来增强，则SBR因强度太弱而不能使用，通过碳黑增强后，SBR变得强度高且耐磨损。丁苯橡胶的缺点是不耐油，耐候性差，不适于紫外线、氧气、臭氧强的环境。

温度范围：-55℃至100℃。

硬度范围：邵氏A硬度50度至70度。

常用丁苯橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
B7000AA	70	黑色	标准材料 M2AA708
B6006AA	60	黑色	低永久压缩变形率
B5007AA	50	黑色	SBR/NR 混合物

2.2.11 丁基橡胶 (IIR)

丁基橡胶是异丁烯与少量橡胶基质的共聚物。类似于EPDM材料，它具有优异的耐化学物和极性溶剂的能力，有很好的绝缘性和耐臭氧性。丁基橡胶的特别之处在于其极低的气体穿透率和高冲击吸收能力。

温度范围：-55℃至100℃。

硬度范围：邵氏A50度至70度。

常用丁基橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
I7000AA	70	黑色	标准材料 M2BA710

2.2.12 天然橡胶 (NR)

天然橡胶是由三叶胶的乳胶制成，聚合物的化学名为聚异戊二烯。聚异戊二烯也可以由它的橡胶基质单体聚合而成。天然橡胶具有许多优异的物理性能：弹性好，强度高耐磨损。与SBR类似，其缺点是不耐烃类油，不适合用于紫外线、氧气、臭氧中。但其较差的耐候性可以通过特殊的添加剂来改善。

温度范围：-50℃至70℃，（短时间可达100℃）。

硬度范围：邵氏A硬度40度至90度。

常用天然橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
A4000AA	40	黑色	标准材料 M2AA410

2.2.13 乙烯/丙烯酸橡胶 (AEM)

乙烯/丙烯酸橡胶是乙烯与甲基丙烯酸酯的共聚物，加上少量的含羧基酸的硫化单体。乙烯/丙烯酸橡胶是一种耐用的，低永久压缩变形率的橡胶，有优异的耐高温、耐热的矿物油、液压油和耐候特性。AEM 的低温弹性和机械性能优于ACM，但它不耐低苯胺油（如 ASTM 3号 油）和极性溶剂。

温度范围：-30℃至150℃，短时间可以达到175℃。

硬度范围：邵氏A硬度40度至85度。

颜色：黑色、橙色，也可由客户指定颜色。

应用：AEM通常用在那些比丁腈橡胶、氯丁橡胶的性能要求高的场合，或需降低高端橡胶（如氟橡胶）的使用成本的场合。它常用于汽车工业。

常用乙烯丙烯酸橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
G4000AA	40	黑色	标准材料 M2EE408
G6000AA	60	黑色	标准材料 M2EE612
G7000AA	70	黑色	标准材料 M2EE714
G7500AA	75	黑色	标准材料 M2EE814
G8000AA	80	黑色	标准材料 M2EE814
G8500AA	85	黑色	标准材料 M2EE914

2.2.14 聚丙烯酸酯橡胶 (ACM) :

聚丙烯酸酯橡胶具有优异的耐臭氧、耐候性和耐热空气性能，但其机械强度中等、弹性差、低温性能有限。

温度范围：-15℃至150℃，短时间可以达到 175℃，特殊材料的低温可至-25℃

硬度范围：邵氏A硬度45度至80度。

颜色：黑色、白色、橙色，也可由客户指定颜色。

应用：聚丙烯酸酯橡胶主要应用在汽车行业，该应用要求密封件材料能在高温下抵抗含有多种添加剂（往往含有硫）的润滑油。与NBR相比，ACM抗高苯胺油、极压润滑油、变速箱油和热空气能力强得多。

常用聚丙烯酸酯橡胶材料如下表：

材料编号	邵氏硬度(A)	颜色	备注
P6000AA	60	黑色	标准材料 M2DF610
P7000AA	70	黑色	标准材料 M2DF710
P7008AA	70	黑色	改善低温性能, M2DF708
P8000AA	80	黑色	标准材料 M2DF809

2.2.15 全氟橡胶 (FFKM)

类似聚四氟乙烯 (PTFE) 材料，全氟橡胶具有优异的耐化学性和耐高温性能。普通全氟橡胶工作温度范围为-25℃到+240℃间，有些特殊的全氟橡胶可用到+320℃。全氟橡胶常用于化工行业以及强的腐蚀性的介质和高温的场合。

Kalrez®为美国杜邦公司的全氟橡胶产品注册商标。除了拥有聚四氟乙烯一样优异的耐化学腐蚀特性以外，其耐热性超过了一般的氟橡胶，同时兼具橡胶的弹性。该材料除可用来制作O形圈外，也能按照客户的规格来定做。

(具体材料参数，见本公司Kalrez®产品样本，或登录www.dupont-dow.com查询。)

2.3 弹性体使用温度范围

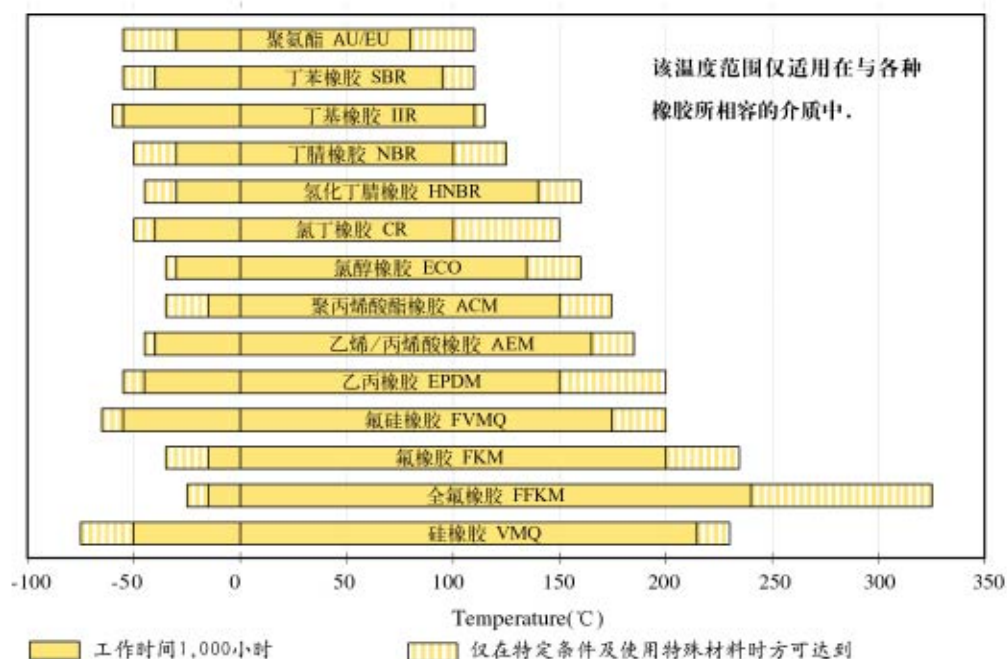


图2-1弹性体使用温度范围

第三章 设计建议

3.1 安装建议:

3.1.1 基本要求:

在安装O形圈之前,检查以下各项:

引入角是否按图纸加工?

内径是否去除毛刺?锐边是否倒圆?

加工残余,如碎屑、脏物、外来颗粒等,是否已去除?

螺纹尖端是否已遮盖?

密封件和零件是否已涂润滑脂或润滑油?(要保证与弹性体的介质相容性。推荐用所密封的流体来润滑。)

不得使用含固体添加剂的润滑脂,如二硫化钼、硫化锌。

3.1.2 手工安装:

使用无锐边的工具;

保证O形圈不扭曲,使用辅助工具保证正确定位;

尽量使用安装辅助工具;

不得过量拉伸O形圈;

对于用密封条粘接成的O形圈,不得在连接处拉伸。

3.1.3 安装过螺纹、花键等:

当O形圈拉伸后,要通过螺纹、花键、键槽等时,必须使用安装心轴。该心轴可以用较软的金属或塑料制成,并不得有毛刺和锐边。

3.1.4 自动化安装:

自动化安装O形圈要求有充分的准备。通常对O形圈的表面用几种方法来处理,已减小安装摩擦力小、防止粘连,容易分离。

对于那些尺寸不稳定的零件的处理与安装,需要丰富的经验。要获得可靠的自动化装配,需要对O形圈进行特

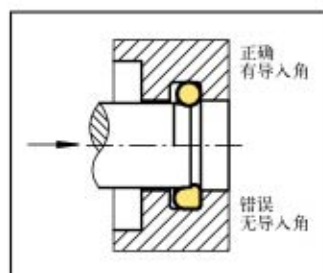


图3-1. 在杆的外圆上安装O形圈

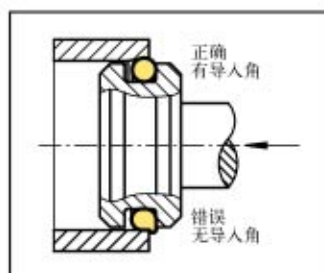


图3-2. 在活塞上安装O形圈

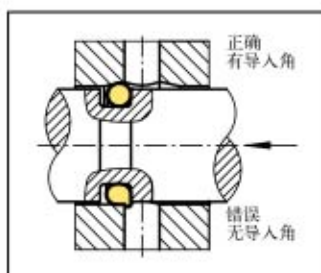


图3-3. 横截面上过孔的O形圈

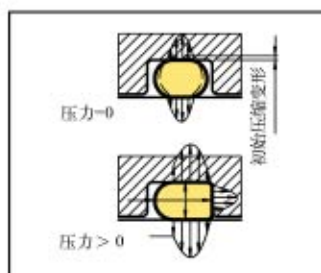


图3-4. O形圈装入沟槽时和在工作时的接触压力

3.2 压缩率

O形圈在沟槽中的初始变形(挤压量)对其密封作用是必要的:

1. 获得初始密封接触应力;
2. 补偿产品公差(在间隙配合中连接二者);
3. 保证一定的摩擦力;
4. 补偿永久压缩变形(损失);
5. 补偿磨损。

对于不同的应用，下面列出了其初始变形量与截面直径（d2）的比例：

动密封应用：6%至-20%

静密封应用：15%至-30%

在设计时，可根据图3-5和图3-6中推荐的初始压缩变形量来设计沟槽尺寸：

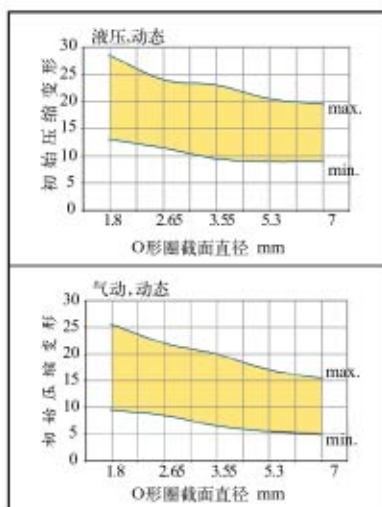


图3-5 动密封推荐初始压缩变形量

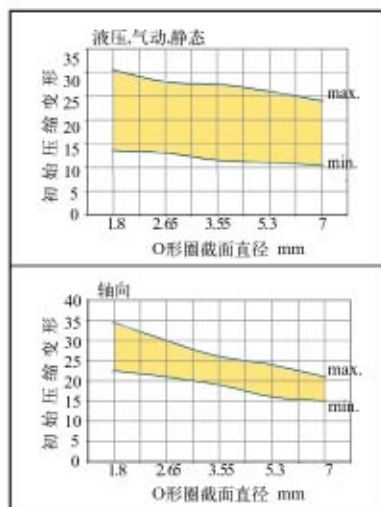


图3-6 静密封推荐初始压缩变形量

以上二图中的初始压缩变形量是根据ISO3601-2标准,考虑了负载与截面直径的关系后制成的。

由于初始变形的程度不同,以及密封材料的硬度不同,O形圈的压缩压力的大小也有所不同。

图3-7显示了O形圈圆周每厘米长度上所承受的压缩力的大小。该图可用于估计静密封应用时O形圈所受的总的压缩力的大小。

拉伸与压缩是O形圈在沟槽中安装两种形态。在径向密封的结构配置中,O形圈装在内沟槽中(作为“外圆密封”),O形圈必须受到拉伸,且其内径拉伸后大于沟槽的外径。在安装后的状态,O形圈的最大伸长量应该为3%(内径>50mm)或5%(内径<50mm)。

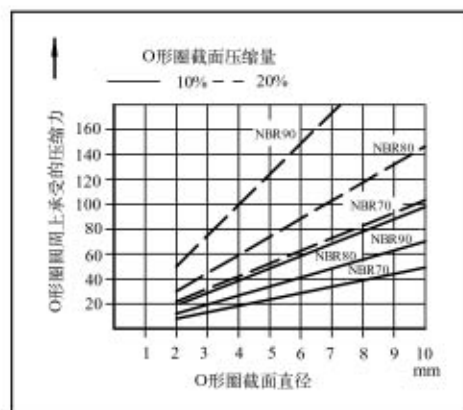


图3-7 不同硬度材料O形圈圆周上所受的压缩力

当O形圈装在外沟槽中(作为“内圆密封”),O形圈沿圆周周长方向被压缩。在安装后的状态,其最大周长压缩量为1%。若超过以上拉伸或压缩量,会导致O形圈截面尺寸的过度增加或减少,会影响O形圈的工作寿命。O形圈沿周长方向拉伸1%,会导致其截面尺寸缩小0.5%。

3.3 技术参数

O形圈可以广泛应用在各种环境。环境的温度、压力、速度和介质决定了密封材料的选择。为了正确地评估O形圈是否对某种具体应用适用,我们必须对所有的工作参数及其相互影响予以考虑:

(一) 工作压力:

静密封

内径大于50mm的O形圈在5Mpa以下工作时, 不需要挡圈; 内径小于50mm的O形圈在10Mpa以下工作时, 不需要挡圈; (与材料硬度、截面尺寸、间隙有关系) 40Mpa以下, 必须使用挡圈; 50Mpa以内, 使用特殊的挡圈。

注意最大许可间隙。(见表格4-2O形圈挤出间隙)

动密封

压力小于5Mpa的往复运动, 不需要使用挡圈;

大于5Mpa, 必须使用挡圈。

(二) 速度 (与材料、应用有关)

往复运动速度最大0.5m/s;

旋转运动速度最大0.5m/s;

(三) 温度

-60℃ 至 -325℃ (与材料种类和介质相容性有关)

在评估时, 极端温度和连续工作温度都要予以考虑。对于动密封, 由于摩擦生热造成的温度升高, 要特别注意。

(四) 介质

由于有着许多具有不同特性的密封材料可供选择, 振豪的密封件可满足几乎所有液体、气体和各种化学介质的使用要求。

3.4 沟槽设计

3.4.1 导入倒角

正确的沟槽设计可以从一开始就消除可能的损伤和密封失效。由于O形圈安装时受挤压, 所以设计O形圈导入过程中接触的零件时, 必须要有规定倒角和倒圆。

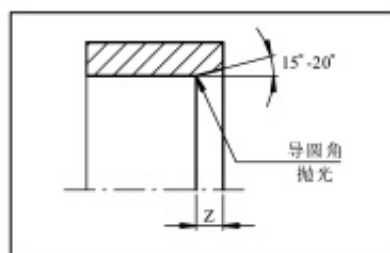


图 3-8 孔的导入倒角 (钢管)

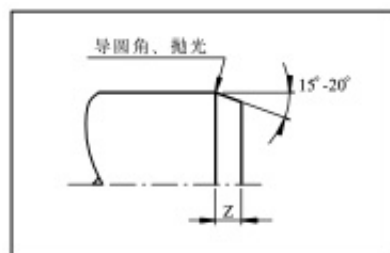


图3-9 轴的导入倒角

倒角最小长度Z, 作为与O形圈截面直径相关的函数, 列于下表中:

表3-1 导入倒角

导入倒角最小长度 (Zmin)		O形圈截面直径 d2
15°	20°	
2.5	1.5	≤ 1.78
3.0	2.0	≤ 2.62
3.5	2.5	≤ 3.53
4.5	3.5	≤ 5.33
5.0	4.0	≤ 6.99
6.0	4.5	> 6.99

导入倒角的表面粗糙度为: Rz ≤ 4.0mm, Ra ≤ 0.8mm。

3.4.2 表面粗糙度

在压力作用下，弹性体将贴紧不规则的密封表面。对气体或液体密封的紧配合静密封，被密封表面应满足一些基本的要求。密封表面上不得有开槽、划痕、凹坑、同心或螺旋状的加工痕迹。对于动密封，配合面的粗糙度要求更高。按照DIN4768/1和ISO1302标准中对表面粗糙度的定义，我司对沟槽各个表面的粗糙度要求推荐如下表：

表3-2 沟槽表面粗糙度推荐值：

负载类型	表面		表面粗糙 μm 接触区域如 $>50\%$	
			Ra	Rmax
动密封	配合面		0.1~0.4	1.6
	沟槽槽底、槽侧面		1.6	6.3
	导入面		3.2	12.5
静密封	配合表面	压力脉动	0.8	6.3
		压力恒定	1.6	6.3
	沟槽槽底、槽侧面	压力脉动	1.6	6.3
		压力恒定	3.2	12.5
	导入面		3.2	12.5

3.4.3 端面密封沟槽设计建议（轴向）

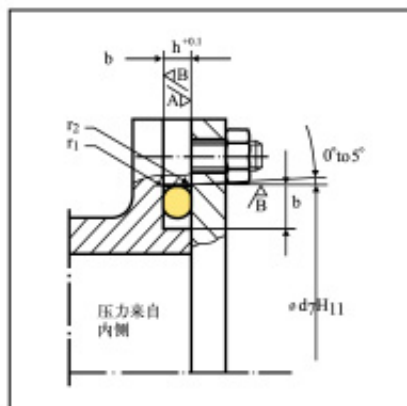


图3-10 端面静密封（压力来自内侧）

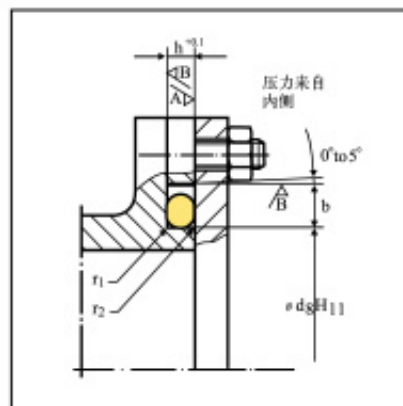


图3-11 端面静密封（压力来自外侧）

O形圈在轴向发生变形。在压力作用下，O形圈会产生径向运动，所以要注意压力的方向。若压力来自内侧，则O形圈的外径应该与沟槽的外径接触（其周长压缩1%到3%），如图3-10。若压力来自外侧，则O形圈的内径应该与沟槽的内径接触，最大允许拉伸3%，如图3-11。

表3-5 矩形沟槽尺寸-轴向压缩:

d2	h+0.10	b+0.20	r1	r2
1.50	1.10	1.90	0.2到0.4	
1.80	1.30	2.40		
2.00	1.50	2.60		
2.50	2.00	3.20		
2.65	2.10	3.60		
3.00	2.30	3.90	0.4到0.80	0.2到0.4
3.55	2.80	4.80		
4.00	3.25	5.20		
5.00	4.00	6.50		
5.30	4.35	7.20		
6.00	5.00	7.80	0.8到1.2	
7.00	5.75	9.60		
8.00	6.80	10.40		
9.00	7.70	11.70		
10.00	8.70	13.00		
12.00	10.60	15.60		

3.4.4 工业用静密封沟槽设计建议(径向)

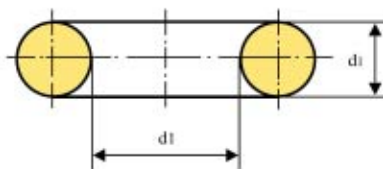


图3-12 O形圈的尺寸

表3-6 静密封沟槽尺寸-径向压缩:

*注: t的公差取决于d3h9+d4H8或d5f7+d6H9.

d2	t*	b+0.20	Z	r1	r2
1.50	1.10	1.90	1.5	0.2到0.4	
1.80	1.40	2.40	1.5		
2.00	1.50	2.60	1.5		
2.50	2.00	3.20	1.5		
2.65	2.20	3.60	1.5		
3.00	2.30	3.90	2.0	0.4到0.80	0.1到0.3
3.55	2.90	4.80	2.0		
4.00	3.25	5.20	2.0		
5.00	4.10	6.50	3.0		
5.30	4.50	7.20	3.0		
6.00	5.00	7.80	3.0	0.8到1.2	
7.00	5.90	9.60	3.6		
8.00	6.80	10.40	4.0		
9.00	7.70	11.70	4.5		
10.00	8.70	13.00	4.5		
12.00	10.60	15.60	4.5		

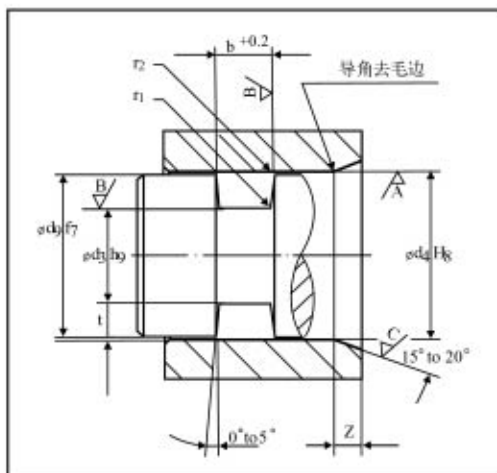


图3-13 活塞密封

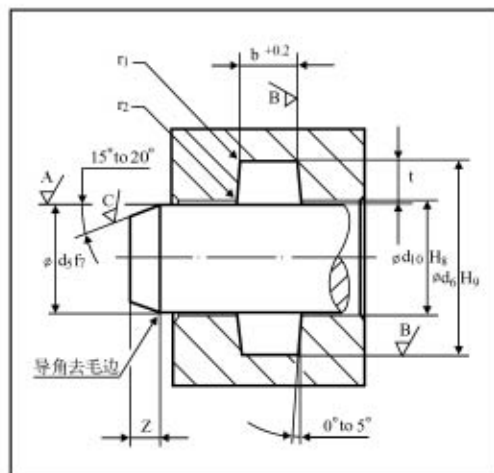


图3-14 活塞杆密封

3.4.5 工业用往复运动密封沟槽设计建议

表3-7 液压动密封沟槽尺寸—径向压缩:

*注: t的公差取决于d3h9+d4H8或d5f7+d6H9.

d2	t*	b+0.20	Z	r1	r2
1.50	1.30	1.90	1.5	0.2到0.4	0.1到0.3
1.80	1.45	2.40	1.5		
2.00	1.70	2.60	1.5		
2.50	2.10	3.30	1.5		
2.65	2.20	3.60	1.5	0.4到0.80	
3.00	2.60	3.90	1.8		
3.55	3.05	4.80	1.8		
4.00	3.50	5.30	1.8		
5.00	4.45	6.70	2.7		
5.30	4.65	7.10	2.7		
6.00	5.40	8.00	3.6		
7.00	6.20	9.50	3.6		

表3-8 气动密封沟槽尺寸—径向压缩:

*注: t的公差取决于d3h9+d4H8或d5f7+d6H9.

d2	t*	b+0.20	Z	r1	r2
1.80	1.55	2.30	1.5	0.2到0.4	0.1到0.3
2.65	2.35	3.10	1.5		
3.55	3.15	4.20	1.8	0.4到1.20	
5.30	4.85	6.40	2.7		
7.00	6.40	8.40	3.6		

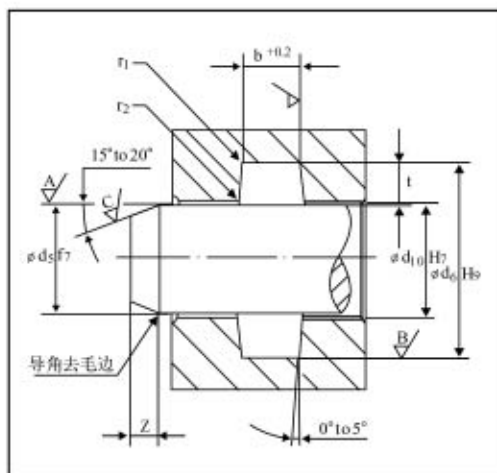


图3-15 活塞杆密封

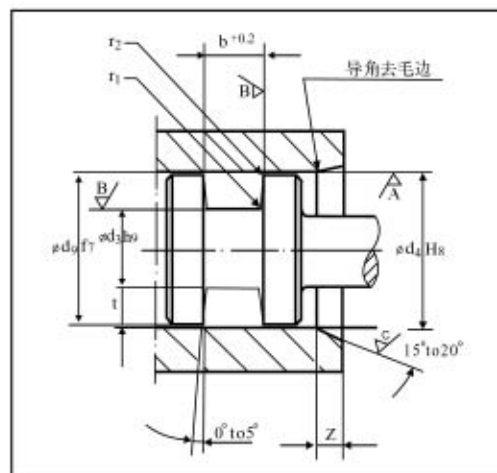


图3-16 活塞杆密封

3.4.6 O形圈挤出极限与间隙

O形圈在沟槽中受介质压力作用下，会发生变形，“流”向间隙位置，达到密封效果。也就是说，随着压力的增加，O形圈发生更大的变形，其应力也增加，获得更紧的密封。在O形圈承受高压的情况下，会被挤入到间隙中，造成密封失效。建议使用高硬度抗挤出材料的挡圈，如聚四氟乙烯或硬的橡胶材料。在静密封的应用中，可以通过修改沟槽设计来达到不使用挡圈即可承受更高的压力。设计时我们应该注意使间隙尽可能小。

挤出极限的大小取决于O形圈的硬度、工作压力及沟槽间隙大小。O形圈沟槽的径向间隙必须保持在表3-9中给出的最大径向间隙范围内。若公差太大，会导致O形圈从间隙挤出（如图3-17）。允许的被密封元件之间的径向间隙S取决于系统压力、O形圈截面直径和O形圈的硬度。表3-9所推荐的最大径向间隙值S是O形圈截面直径和硬度的函数。除聚胺酯和FEP封装O形圈外，表3-9可应用于其它所有橡胶材料O形圈。

对压力大于5Mpa且O形圈内径大于50mm；以及压力大于10Mpa且内径小于50mm；我们推荐使用挡圈。

值得注意的是，表格3-9中的数值基于以下假设：各零件完全同心，且受到压力作用不发生膨胀。若实际情况与该假设不符，则该间隙值应该更小！

对于静密封，我们推荐使用H8/g7的公差配合。

聚胺酯材料O形圈由于具备优异的抗挤出能力和较好的尺寸稳定性，可以采用较大的间隙。

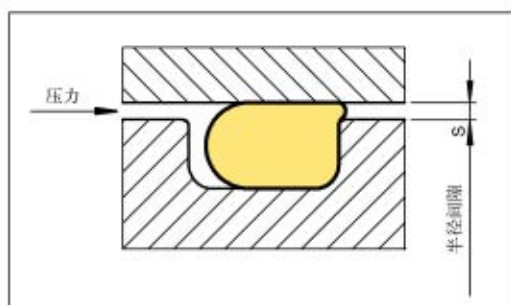


图3-17 挤出间隙

尺寸与产品范围

表3-9 O形圈挤出极限(公制,mm)

O形圈截面直径d2	≤2	2~3	3~5	5~7	>7
70邵氏硬度(A)的O形圈					
压力(Mpa)	径向间隙(S)				
≤3.5	0.08	0.09	0.10	0.13	0.15
≤7.0	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10
≤10.5	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08

90邵氏硬度(A)的O形圈					
压力(Mpa)	径向间隙(S)				
≤3.5	0.13	0.15	0.20	0.23	0.25
≤7.0	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20
≤10.5	0.07	0.09	0.10	0.13	0.15
≤14	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10
≤17.5	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09
≤21	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08
≤35	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04

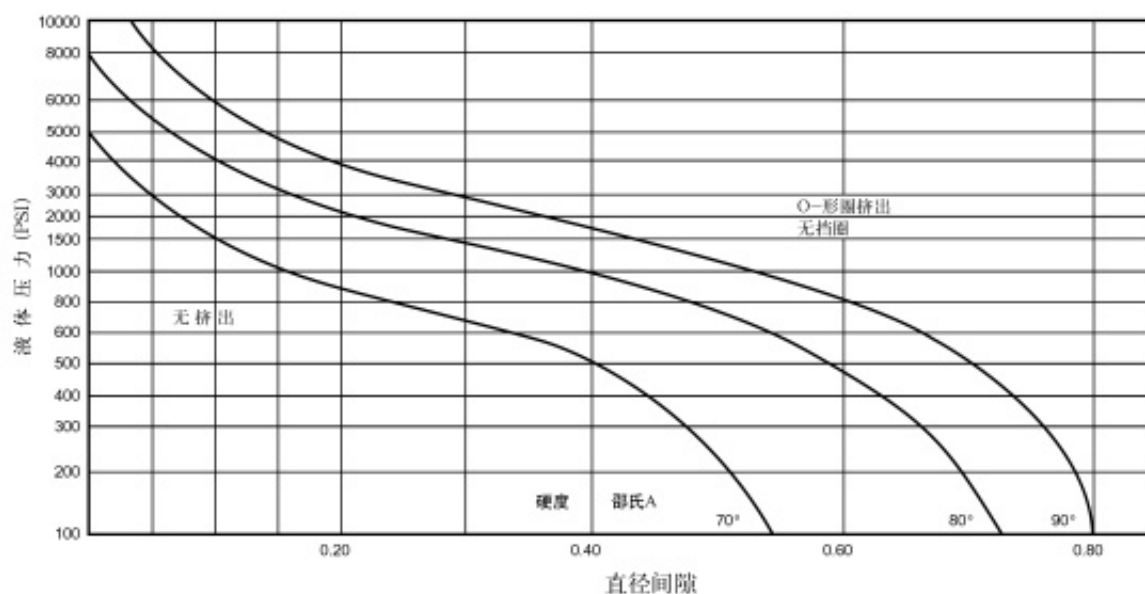


图3-18 O形圈挤出极限

第四章 尺寸与产品范围

4.1 O形圈标准尺寸表

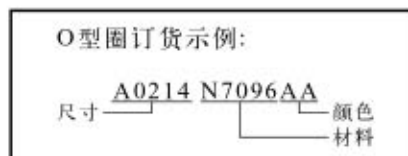


表4-1 AS568A、JIS B 2401 O型圈尺寸与公差

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差	AS 568A编号	JIS B2401 (日本工业标准)
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±		
A0001	0.74	0.10	1.02	0.08	0.029	0.004	0.040	0.003	001	
A0002	1.07	0.10	1.27	0.08	0.042	0.004	0.050	0.003	002	
A0102	1.24	0.13	2.62	0.08	0.049	0.005	0.103	0.003	102	
A0003	1.42	0.10	1.52	0.08	0.056	0.004	0.060	0.003	003	
A0004	1.78	0.13	1.78	0.08	0.070	0.005	0.070	0.003	004	
A0103	2.06	0.13	2.62	0.08	0.081	0.005	0.103	0.003	103	
A0005	2.57	0.13	1.78	0.08	0.101	0.005	0.070	0.003	005	
P0003	2.80	0.14	1.90	0.07						P3
A0104	2.84	0.13	2.62	0.08	0.112	0.005	0.103	0.003	104	
A0006	2.90	0.13	1.78	0.08	0.114	0.005	0.070	0.003	006	
A0105	3.63	0.13	2.62	0.08	0.143	0.005	0.103	0.003	105	
A0007	3.68	0.13	1.78	0.08	0.145	0.005	0.070	0.003	007	
P0004	3.80	0.14	1.90	0.07						P4
A0201	4.34	0.13	3.53	0.10	0.171	0.055	0.139	0.004	201	
A0106	4.42	0.13	2.62	0.08	0.174	0.005	0.103	0.003	106	
A0008	4.47	0.13	1.78	0.08	0.176	0.005	0.070	0.003	008	
A0901	4.70	0.13	1.42	0.08	0.185	0.005	0.056	0.003	901	
P0005	4.80	0.15	1.90	0.07						P5
A0107	5.23	0.13	2.62	0.08	0.206	0.005	0.103	0.003	107	
A0009	5.28	0.13	1.78	0.08	0.208	0.005	0.070	0.003	009	
P0006	5.80	0.15	1.90	0.07						P6
A0202	5.94	0.13	3.53	0.10	0.234	0.005	0.139	0.004	202	
A0108	6.02	0.13	2.62	0.08	0.237	0.005	0.103	0.003	108	
A0902	6.07	0.13	1.63	0.08	0.239	0.005	0.064	0.003	902	
A0010	6.07	0.13	1.78	0.08	0.239	0.005	0.070	0.003	010	
P0007	6.80	0.16	1.90	0.07						P7
A0203	7.52	0.13	3.53	0.10	0.296	0.005	0.139	0.004	203	
A0109	7.59	0.13	2.62	0.08	0.299	0.005	0.103	0.003	109	
A0903	7.65	0.13	1.63	0.08	0.301	0.005	0.064	0.003	903	
A0011	7.65	0.13	1.78	0.08	0.301	0.005	0.070	0.003	011	
P0008	7.80	0.16	1.90	0.07						P8

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A编号	JIS B2401 (日本工业标准)
P0009	8.80	0.17	1.90	0.07						P9
A0904	8.92	0.13	1.83	0.08	0.351	0.005	0.072	0.003	904	
A0204	9.12	0.13	3.53	0.10	0.359	0.005	0.139	0.004	204	
A0110	9.19	0.13	2.62	0.08	0.362	0.005	0.103	0.003	110	
A0012	9.25	0.13	1.78	0.08	0.364	0.005	0.070	0.003	012	
P0010	9.80	0.17	1.90	0.07						P10
P010A	9.80	0.17	2.40	0.15						P10A
A0309	10.46	0.13	5.33	0.13	0.412	0.005	0.210	0.005	309	
A0905	10.52	0.13	1.83	0.08	0.414	0.005	0.072	0.003	905	
A0205	10.69	0.13	3.53	0.10	0.421	0.005	0.139	0.004	205	
A0111	10.77	0.13	2.62	0.08	0.424	0.005	0.103	0.003	111	
P0011	10.80	0.18	2.40	0.07						P11
A0013	10.82	0.13	1.78	0.08	0.426	0.005	0.070	0.003	013	
P11.2	11.00	0.18	2.40	0.07						P11.2
P0012	11.80	0.18	2.40	0.07						P12
A0906	11.89	0.13	1.98	0.08	0.468	0.005	0.078	0.003	906	
A0310	12.07	0.13	5.33	0.13	0.475	0.005	0.210	0.005	310	
A0206	12.29	0.13	3.53	0.10	0.484	0.005	0.139	0.004	206	
P12.5	12.30	0.19	2.40	0.07						P12.5
A0112	12.37	0.13	2.62	0.08	0.487	0.005	0.103	0.003	112	
A0014	12.42	0.13	1.78	0.08	0.489	0.005	0.070	0.003	014	
A0907	13.46	0.18	2.08	0.08	0.530	0.007	0.082	0.003	907	
A0311	13.64	0.18	5.33	0.13	0.537	0.007	0.210	0.005	311	
P0014	13.80	0.19	2.40	0.07						P14
A0207	13.87	0.18	3.53	0.10	0.546	0.007	0.139	0.004	207	
A0113	13.94	0.18	2.62	0.08	0.549	0.007	0.103	0.003	113	
A0015	14.00	0.18	1.78	0.08	0.551	0.007	0.070	0.003	015	
P0015	14.80	0.20	2.40	0.07						P15
A0312	15.24	0.23	5.33	0.13	0.600	0.009	0.210	0.005	312	
A0208	15.47	0.23	3.53	0.10	0.609	0.009	0.139	0.004	208	
A0114	15.54	0.23	2.62	0.08	0.612	0.009	0.103	0.003	114	
A0016	15.60	0.23	1.78	0.08	0.614	0.009	0.070	0.003	016	
P0016	15.80	0.20	2.40	0.07						P16
A0908	16.36	0.23	2.21	0.08	0.644	0.009	0.087	0.003	908	
A0313	16.81	0.23	5.33	0.13	0.662	0.009	0.210	0.005	313	
A0209	17.04	0.23	3.53	0.10	0.671	0.010	0.139	0.004	209	
A0115	17.12	0.23	2.62	0.08	0.674	0.009	0.103	0.003	115	
A0017	17.17	0.23	1.78	0.08	0.676	0.009	0.070	0.003	017	
P0018	17.80	0.21	2.40	0.07						P18

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
A0909	17.93	0.23	2.46	0.08	0.706	0.009	0.097	0.003	909	
A0314	18.42	0.25	5.33	0.13	0.725	0.010	0.210	0.005	314	
A0210	18.64	0.25	3.53	0.10	0.734	0.010	0.139	0.004	210	
A0116	18.72	0.23	2.62	0.08	0.737	0.009	0.103	0.003	116	
A0018	18.77	0.23	1.78	0.08	0.739	0.009	0.070	0.003	018	
A0910	19.18	0.23	2.46	0.08	0.755	0.009	0.097	0.003	910	
P0020	19.80	0.22	2.40	0.07						P20
A0315	19.99	0.25	5.33	0.13	0.787	0.010	0.210	0.005	315	
A0211	20.22	0.25	3.53	0.10	0.796	0.010	0.139	0.004	211	
A0117	20.29	0.25	2.62	0.08	0.799	0.010	0.103	0.003	117	
A0019	20.35	0.23	1.78	0.08	0.801	0.009	0.070	0.003	019	
P0021	20.80	0.23	2.40	0.07						P21
A0316	21.59	0.25	5.33	0.13	0.850	0.010	0.210	0.005	316	
P022A	21.70	0.24	3.50	0.15						P22A
P0022	21.80	0.24	2.40	0.07						P22
A0212	21.82	0.25	3.53	0.10	0.859	0.010	0.139	0.004	212	
A0118	21.89	0.25	2.62	0.08	0.862	0.010	0.103	0.003	118	
A0911	21.92	0.23	2.95	0.10	0.863	0.009	0.116	0.004	911	
A0020	21.95	0.23	1.78	0.08	0.864	0.009	0.070	0.003	020	P22.4
22.10	0.24	3.50	0.10							P22.4
A0317	23.16	0.25	5.33	0.13	0.912	0.010	0.210	0.005	317	
A0213	23.39	0.25	3.53	0.10	0.921	0.010	0.139	0.004	213	
A0119	23.47	0.25	2.62	0.08	0.924	0.010	0.103	0.003	119	
A0912	23.47	0.23	2.95	0.10	0.924	0.009	0.116	0.004	912	
A0021	23.52	0.23	1.78	0.08	0.926	0.009	0.070	0.003	021	
P0024	23.70	0.24	3.50	0.10						P24
G0025	24.40	0.25	3.10	0.10						G25
P0025	24.70	0.25	3.50	0.10						P25
A0318	24.77	0.25	5.33	0.13	0.975	0.010	0.210	0.005	318	
A0214	24.99	0.25	3.53	0.10	0.984	0.010	0.139	0.004	214	
A0913	25.04	0.26	2.95	0.10	0.986	0.010	0.116	0.004	913	
A0120	25.07	0.25	2.62	0.08	0.987	0.010	0.103	0.003	120	
A0022	25.12	0.25	1.78	0.08	0.989	0.010	0.070	0.003	022	
P25.5	25.20	0.25	3.50	0.10						P25.5
P0026	25.70	0.26	3.50	0.10						P26
A0319	26.34	0.25	5.33	0.13	1.037	0.010	0.210	0.005	319	
A0215	26.57	0.25	3.53	0.10	1.046	0.010	0.139	0.004	215	
A0914	26.59	0.26	2.95	0.10	1.047	0.010	0.116	0.004	914	
A0121	26.64	0.25	2.62	0.08	1.049	0.010	0.103	0.003	121	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
A0023	26.70	0.25	1.78	0.08	1.051	0.010	0.070	0.003	023	
P0028	27.70	0.80	3.50	0.10						P28
A0320	27.94	0.30	5.33	0.13	1.100	0.012	0.210	0.005	320	
A0216	28.17	0.30	3.53	0.10	1.109	0.012	0.139	0.004	216	
A0122	28.24	0.25	2.62	0.08	1.112	0.010	0.103	0.003	122	
A0024	28.30	0.25	1.78	0.08	1.114	0.010	0.070	0.003	024	
P0029	28.70	0.29	3.50	0.10						P29
P29.5	29.20	0.29	3.50	0.10						P29.5
G0030	29.40	0.29	3.10	0.10						G30
A0321	29.51	0.30	5.33	0.13	1.162	0.012	0.210	0.005	321	
P0030	29.70	0.29	3.50	0.10						P30
A0916	29.74	0.26	2.95	0.10	1.171	0.010	0.116	0.004	916	
A0217	29.74	0.30	3.53	0.10	1.171	0.012	0.139	0.004	217	
A0123	29.82	0.30	2.62	0.08	1.174	0.012	0.103	0.003	123	
A0025	29.87	0.28	1.78	0.08	1.176	0.011	0.070	0.003	025	
P0031	30.70	0.30	3.50	0.10						P31
A0322	31.12	0.30	5.33	0.13	1.225	0.012	0.210	0.005	322	
P31.5	31.20	0.31	3.50	0.10						P31.5
A0218	31.34	0.30	3.53	0.10	1.234	0.012	0.139	0.004	218	
A0124	31.42	0.30	2.62	0.08	1.237	0.012	0.103	0.003	124	
A0026	31.47	0.28	1.78	0.08	1.239	0.011	0.070	0.003	026	
P0032	31.70	0.31	3.50	0.10						P32
A0323	32.69	0.30	5.33	0.13	1.287	0.012	0.210	0.005	323	
A0219	32.92	0.30	3.53	0.10	1.296	0.012	0.139	0.004	219	
A0125	32.99	0.30	2.62	0.08	1.299	0.012	0.103	0.003	125	
A0027	33.05	0.28	1.78	0.08	1.301	0.011	0.070	0.003	027	
P0034	33.70	0.33	3.50	0.10						P34
A0324	34.29	0.30	5.33	0.13	1.350	0.012	0.210	0.005	324	
G0035	34.40	0.33	3.10	0.10						G35
A0918	34.42	0.30	2.95	0.10	1.355	0.012	0.116	0.004	918	
A0220	34.52	0.30	3.53	0.10	1.359	0.012	0.139	0.004	220	
A0126	34.59	0.30	2.62	0.08	1.362	0.012	0.103	0.003	126	
A0028	34.65	0.33	1.78	0.08	1.364	0.013	0.070	0.003	028	
P0035	34.70	0.34	3.50	0.10						P35
P35.5	35.20	0.34	3.50	0.10						P35.5
P0036	35.70	0.34	3.50	0.10						P36
A0221	36.09	0.30	3.53	0.10	1.421	0.012	0.139	0.004	221	
A0127	36.17	0.30	2.62	0.08	1.424	0.012	0.103	0.003	127	
A0920	37.47	0.36	3.00	0.10	1.475	0.014	0.118	0.004	920	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A编号	JIS B2401 (日本工业标准)
A0325	37.47	0.38	5.33	0.13	1.475	0.015	0.210	0.005	325	
A0222	37.69	0.38	3.53	0.10	1.484	0.015	0.139	0.004	222	
P0038	37.70	0.37	3.50	0.10						P38
A0128	37.77	0.30	2.62	0.08	1.487	0.012	0.103	0.003	128	
A0029	37.82	0.33	1.78	0.08	1.489	0.013	0.070	0.003	029	
P0039	38.70	0.37	3.50	0.10						P39
A0129	39.34	0.38	2.62	0.08	1.549	0.015	0.103	0.003	129	
G0040	39.40	0.37	3.10	0.10						G40
P0040	39.70	0.37	3.50	0.10						P40
A0326	40.64	0.38	5.33	0.13	1.600	0.015	0.210	0.005	326	
P0041	40.70	0.38	3.50	0.10						P41
A0223	40.87	0.38	3.53	0.10	1.609	0.015	0.139	0.004	223	
A0130	40.94	0.38	2.62	0.08	1.612	0.015	0.103	0.003	130	
A0030	41.00	0.33	1.78	0.08	1.614	0.013	0.070	0.003	030	
P0042	41.70	0.39	3.50	0.10						P42
A0131	42.52	0.38	2.62	0.08	1.674	0.015	0.103	0.003	131	
A0924	43.69	0.36	3.00	0.10	1.720	0.014	0.118	0.004	924	
P0044	43.70	0.41	3.50	0.10						P44
A0327	43.82	0.38	5.33	0.13	1.725	0.015	0.210	0.005	327	
A0224	44.04	0.38	3.53	0.10	1.734	0.015	0.139	0.004	224	
A0132	44.12	0.38	2.62	0.08	1.737	0.015	0.103	0.003	132	
A0031	44.17	0.38	1.78	0.08	1.739	0.015	0.070	0.003	031	
G0045	44.40	0.41	3.10	0.10						G45
P0045	44.70	0.41	3.50	0.10						P45
A0133	45.69	0.38	2.62	0.08	1.799	0.015	0.103	0.003	133	
P0046	45.70	0.42	3.50	0.10						P46
A0328	46.99	0.38	5.33	0.13	1.850	0.015	0.210	0.005	328	
A0225	47.22	0.46	3.53	0.10	1.859	0.018	0.139	0.004	225	
A0134	47.29	0.38	2.62	0.08	1.862	0.015	0.103	0.003	134	
A0032	47.35	0.38	1.78	0.08	1.864	0.015	0.070	0.003	032	
P048A	47.60	0.44	5.70	0.15						P48A
P0048	47.70	0.44	3.50	0.10						P48
P0049	48.70	0.45	3.50	0.10						P49
A0135	48.90	0.43	2.62	0.08	1.925	0.017	0.103	0.003	135	
G0050	49.40	0.45	3.10	0.10						G50
P050A	49.60	0.45	5.70	0.15						P50A
P0050	49.70	0.45	3.50	0.10						P50
A0329	50.17	0.46	5.33	0.13	1.975	0.018	0.210	0.005	329	
A0226	50.39	0.46	3.53	0.10	1.984	0.018	0.139	0.004	226	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
A0136	50.47	0.43	2.62	0.08	1.987	0.017	0.103	0.003	136	
A0033	50.52	0.46	1.78	0.08	1.989	0.018	0.070	0.003	033	
P0052	51.60	0.47	5.70	0.15						P52
A0137	52.07	0.43	2.62	0.08	2.050	0.017	0.103	0.003	137	
P0053	52.60	0.48	5.70	0.15						P53
A0928	53.09	0.46	3.00	0.10	2.090	0.018	0.118	0.004	928	
A0330	53.34	0.46	5.33	0.13	2.100	0.018	0.210	0.005	330	
A0227	53.57	0.46	3.53	0.10	2.109	0.018	0.139	0.004	227	
A0138	53.64	0.43	2.62	0.08	2.112	0.017	0.103	0.003	138	
A0034	53.70	0.46	1.78	0.08	2.114	0.018	0.070	0.003	034	
G0055	54.40	0.49	3.10	0.10						G55
P0055	54.60	0.49	5.70	0.15						P55
A0139	55.25	0.43	2.62	0.08	2.175	0.017	0.103	0.003	139	
P0056	55.60	0.50	5.70	0.15						P56
A0331	56.52	0.46	5.33	0.13	2.225	0.018	0.210	0.005	331	
A0228	56.74	0.51	3.53	0.10	2.234	0.020	0.139	0.004	228	
A0140	56.82	0.43	2.62	0.08	2.237	0.017	0.103	0.003	140	
A0035	56.87	0.46	1.78	0.08	2.239	0.018	0.070	0.003	035	
P0058	57.60	0.52	5.70	0.15						P58
A0141	58.42	0.51	2.62	0.08	2.300	0.020	0.103	0.003	141	
A0932	59.36	0.46	3.00	0.10	2.337	0.018	0.118	0.004	932	
G0060	59.40	0.53	3.10	0.10						G60
P0060	59.60	0.53	5.70	0.15						P60
A0332	59.69	0.46	5.33	0.13	2.350	0.018	0.210	0.005	332	
A0229	59.92	0.51	3.53	0.10	2.359	0.020	0.139	0.004	229	
A0142	59.99	0.51	2.62	0.08	2.362	0.020	0.103	0.003	142	
A0036	60.05	0.46	1.78	0.08	2.364	0.018	0.070	0.003	036	
A0143	61.60	0.51	2.62	0.08	2.425	0.020	0.103	0.003	143	
P0062	61.60	0.55	5.70	0.15						P62
P0063	62.60	0.56	5.70	0.15						P63
A0333	62.87	0.51	5.33	0.13	2.475	0.020	0.210	0.005	333	
A0230	63.09	0.51	3.53	0.10	2.484	0.020	0.139	0.004	230	
A0144	63.17	0.51	2.62	0.08	2.487	0.020	0.103	0.003	144	
A0037	63.22	0.46	1.78	0.08	2.489	0.018	0.070	0.003	037	
G0065	64.40	0.57	3.10	0.10						G65
P0065	64.60	0.57	5.70	0.15						P65
A0145	64.77	0.51	2.62	0.08	2.550	0.020	0.103	0.003	145	
A0334	66.04	0.51	5.33	0.13	2.600	0.020	0.210	0.005	334	
A0231	66.27	0.51	3.53	0.10	2.609	0.020	0.139	0.004	231	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
A0146	66.34	0.51	2.62	0.08	2.612	0.020	0.103	0.003	146	
A0038	66.40	0.51	1.78	0.08	2.614	0.020	0.070	0.003	038	P0067
66.60	0.59	5.70	0.15						P67	
A0147	67.95	0.56	2.62	0.08	2.675	0.022	0.103	0.003	147	
A0335	69.22	0.51	5.33	0.13	2.725	0.020	0.210	0.005	335	
G0070	69.40	0.61	3.10	0.10						G70
A0232	69.44	0.61	3.53	0.10	2.734	0.024	0.139	0.004	232	
A0148	69.52	0.56	2.62	0.08	2.737	0.022	0.103	0.003	148	
A0039	69.57	0.51	1.78	0.08	2.739	0.020	0.070	0.003	039	
P0070	69.60	0.61	5.70	0.15						P70
P0071	70.60	0.62	5.70	0.15						P71
A0149	71.12	0.56	2.62	0.08	2.800	0.022	0.103	0.003	149	
A0336	72.39	0.51	5.33	0.13	2.850	0.020	0.210	0.005	336	
A0233	72.62	0.61	3.53	0.10	2.859	0.024	0.139	0.004	233	
A0150	72.69	0.56	2.62	0.08	2.862	0.022	0.103	0.003	150	
A0040	72.75	0.51	1.78	0.08	2.864	0.020	0.070	0.003	040	
G0075	74.40	0.65	3.10	0.10						G75
P0075	74.60	0.65	5.70	0.15						P75
A0337	75.57	0.61	5.33	0.13	2.975	0.024	0.210	0.005	337	
A0234	75.79	0.61	3.53	0.10	2.984	0.024	0.139	0.004	234	
A0151	75.87	0.61	2.62	0.08	2.987	0.024	0.103	0.003	151	
A0041	75.92	0.61	1.78	0.08	2.989	0.024	0.070	0.003	041	
A0338	78.74	0.61	5.33	0.13	3.100	0.024	0.210	0.005	338	
A0235	78.97	0.61	3.53	0.10	3.109	0.024	0.139	0.004	235	
G0080	79.40	0.69	3.10	0.10						G80
P0080	79.60	0.69	5.70	0.15						P80
A0339	81.92	0.61	5.33	0.13	3.225	0.024	0.210	0.005	339	
A0236	82.14	0.61	3.53	0.10	3.234	0.024	0.139	0.004	236	
A0152	82.22	0.61	2.62	0.08	3.237	0.024	0.103	0.003	152	
A0042	82.27	0.61	1.78	0.08	3.239	0.024	0.070	0.003	042	
G0085	84.40	0.73	3.10	0.10						G85
P0085	84.60	0.73	5.70	0.15						P85
A0340	85.09	0.61	5.33	0.13	3.350	0.024	0.210	0.005	340	
A0237	85.32	0.61	3.53	0.10	3.359	0.024	0.139	0.004	237	
A0341	88.27	0.61	5.33	0.13	3.475	0.024	0.210	0.005	341	
A0238	88.49	0.61	3.53	0.10	3.484	0.024	0.139	0.004	238	
A0153	88.57	0.61	2.62	0.08	3.487	0.024	0.103	0.003	153	
A0043	88.62	0.61	1.78	0.08	3.489	0.024	0.070	0.003	043	
G0090	89.40	0.77	3.10	0.10						G90

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A编号	JIS B2401 (日本工业标准)
P0090	89.60	0.77	5.70	0.15						P90
A0342	91.44	0.71	5.33	0.13	3.600	0.028	0.210	0.005	342	
A0239	91.67	0.71	3.53	0.10	3.609	0.028	0.139	0.004	239	
G0095	94.40	0.81	3.10	0.10						G95
P0095	94.60	0.81	5.70	0.15						P95
A0343	94.62	0.71	5.33	0.13	3.725	0.028	0.210	0.005	343	
A0240	94.84	0.71	3.53	0.10	3.734	0.028	0.139	0.004	240	
A0154	94.92	0.71	2.62	0.08	3.737	0.028	0.103	0.003	154	
A0044	94.97	0.69	1.78	0.08	3.739	0.027	0.070	0.003	044	
A0344	97.79	0.71	5.33	0.13	3.850	0.028	0.210	0.005	344	
A0241	98.02	0.71	3.53	0.10	3.859	0.028	0.139	0.004	241	
G0100	99.40	0.85	3.10	0.10						G100
P0100	99.60	0.84	5.70	0.15						P100
A0345	100.97	0.71	5.33	0.13	3.975	0.028	0.210	0.005	345	
A0242	101.19	0.71	3.53	0.10	3.984	0.028	0.139	0.004	242	
A0155	101.27	0.71	2.62	0.08	3.987	0.028	0.103	0.003	155	
A0045	101.32	0.69	1.78	0.08	3.989	0.027	0.070	0.003	045	
P0102	101.60	0.85	5.70	0.15						P102
A0346	104.14	0.71	5.33	0.13	4.100	0.028	0.210	0.005	346	
A0243	104.37	0.71	3.53	0.10	4.109	0.028	0.139	0.004	243	
G0105	104.40	0.87	3.10	0.10						G105
P0105	104.60	0.87	5.70	0.15						P105
A0347	107.32	0.76	5.33	0.13	4.225	0.030	0.210	0.005	347	
A0244	107.54	0.76	3.53	0.10	4.234	0.030	0.139	0.004	244	
A0156	107.62	0.76	2.62	0.08	4.237	0.030	0.103	0.003	156	
A0046	107.67	0.76	1.78	0.08	4.239	0.030	0.070	0.003	046	
G0110	109.40	0.91	3.10	0.10						G110
P0110	109.60	0.91	5.70	0.15						P110
A0348	110.49	0.76	5.33	0.13	4.350	0.030	0.210	0.005	348	
A0245	110.72	0.76	3.53	0.10	4.359	0.030	0.139	0.004	245	
P0112	111.60	0.92	5.70	0.15						P112
A0349	113.67	0.76	5.33	0.13	4.475	0.030	0.210	0.005	349	
A0425	113.67	0.84	6.99	0.15	4.475	0.033	0.275	0.006	425	
A0246	113.89	0.76	3.53	0.10	4.484	0.030	0.139	0.004	246	
A0157	113.97	0.76	2.62	0.08	4.487	0.030	0.103	0.003	157	
A0047	114.02	0.76	1.78	0.08	4.489	0.030	0.070	0.003	047	G0115
114.40	0.94	3.10	0.10							G115
P0115	114.60	0.94	5.70	0.15						P115
A0350	116.84	0.76	5.33	0.13	4.600	0.030	0.210	0.005	350	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
A0426	116.84	0.84	6.99	0.15	4.600	0.033	0.275	0.006	426	
A0247	117.07	0.76	3.53	0.10	4.609	0.030	0.139	0.004	247	
G0120	119.40	0.98	3.10	0.10						G120
P0120	119.60	0.98	5.70	0.15						P120
A0351	120.02	0.76	5.33	0.13	4.725	0.030	0.210	0.005	351	
A0427	120.02	0.84	6.99	0.15	4.725	0.033	0.275	0.006	427	
A0248	120.24	0.76	3.53	0.10	4.734	0.030	0.139	0.004	248	
A0158	120.32	0.76	2.62	0.08	4.737	0.030	0.103	0.003	158	
A0048	120.37	0.76	1.78	0.08	4.739	0.030	0.070	0.003	048	
A0352	123.19	0.76	5.33	0.13	4.850	0.030	0.210	0.005	352	
A0428	123.19	0.84	6.99	0.15	4.850	0.033	0.275	0.006	428	
A0249	123.42	0.89	3.53	0.10	4.859	0.035	0.139	0.004	249	
G0125	124.40	1.01	3.10	0.10						G125
P0125	124.60	1.01	5.70	0.15						P125
A0353	126.37	0.94	5.33	0.13	4.975	0.037	0.210	0.005	353	
A0429	126.37	0.94	6.99	0.15	4.975	0.037	0.275	0.006	429	
A0250	126.59	0.89	3.53	0.10	4.984	0.035	0.139	0.004	250	
A0159	126.67	0.89	2.62	0.08	4.987	0.035	0.103	0.003	159	
A0049	126.72	0.94	1.78	0.08	4.989	0.037	0.070	0.003	049	
G0130	129.40	1.05	3.10	0.10						G130
A0354	129.54	0.94	5.33	0.13	5.100	0.037	0.210	0.005	354	
A0430	129.54	0.94	6.99	0.15	5.100	0.037	0.275	0.006	430	
P0130	129.60	1.05	5.70	0.15						P130
A0251	129.77	0.89	3.53	0.10	5.109	0.035	0.139	0.004	251	
P0132	131.60	1.06	5.70	0.15						P132
A0355	132.72	0.94	5.33	0.13	5.225	0.037	0.210	0.005	355	
A0431	132.72	0.94	6.99	0.15	5.225	0.037	0.275	0.006	431	
A0252	132.94	0.89	3.53	0.10	5.234	0.035	0.139	0.004	252	
A0160	133.02	0.89	2.62	0.08	5.237	0.035	0.103	0.003	160	
A0050	133.07	0.94	1.78	0.08	5.239	0.037	0.070	0.003	050	
G0135	134.40	1.08	3.10	0.10						G135
P0135	134.60	1.09	5.70	0.15						P135
A0356	135.89	0.94	5.33	0.13	5.350	0.037	0.210	0.005	356	
A0432	135.89	0.94	6.99	0.15	5.350	0.037	0.275	0.006	432	
A0253	136.12	0.89	3.53	0.10	5.359	0.035	0.139	0.004	253	
A0357	139.07	0.94	5.33	0.13	5.475	0.037	0.210	0.005	357	
A0433	139.07	0.94	6.99	0.15	5.475	0.037	0.275	0.006	433	
A0254	139.29	0.89	3.53	0.10	5.484	0.035	0.139	0.004	254	
A0161	139.37	0.89	2.62	0.08	5.487	0.035	0.103	0.003	161	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
G0140	139.40	1.12	3.10	0.10						G140
P0140	139.60	1.12	5.70	0.15						P140
A0358	142.24	0.94	5.33	0.13	5.600	0.037	0.210	0.005	358	
A0434	142.24	0.94	6.99	0.15	5.600	0.037	0.275	0.006	434	
A0255	142.47	0.89	3.53	0.10	5.609	0.035	0.139	0.004	255	
G0145	144.40	1.16	3.10	0.10						G145
P0145	144.60	1.16	5.70	0.15						P145
A0359	145.42	0.94	5.33	0.13	5.725	0.037	0.210	0.005	359	
A0435	145.42	0.94	6.99	0.15	5.725	0.037	0.275	0.006	435	
A0256	145.64	0.89	3.53	0.10	5.734	0.035	0.139	0.004	256	
A0162	145.72	0.89	2.62	0.08	5.737	0.035	0.103	0.003	162	
A0360	148.59	0.94	5.33	0.13	5.850	0.037	0.210	0.005	360	
A0436	148.59	0.94	6.99	0.15	5.850	0.037	0.275	0.006	436	
A0257	148.82	0.89	3.53	0.10	5.859	0.035	0.139	0.004	257	
G0150	149.30	1.19	5.70	0.15						G150
P150A	149.50	1.19	8.40	0.15						P150
AP0150	149.60	1.19	5.70	0.15						P150
A0361	151.77	0.94	5.33	0.13	5.975	0.037	0.210	0.005	361	
A0437	151.77	0.94	6.99	0.15	5.975	0.037	0.275	0.006	437	
A0258	151.99	0.89	3.53	0.10	5.984	0.035	0.139	0.004	258	
A0163	152.07	0.89	2.62	0.08	5.987	0.035	0.103	0.003	163	
G0155	154.30	1.23	5.70	0.15						G155
P0155	154.50	1.23	8.40	0.15						P155
A0362	158.12	1.02	5.33	0.13	6.225	0.040	0.210	0.005	362	
A0438	158.12	1.02	6.99	0.15	6.225	0.040	0.275	0.006	438	
A0259	158.34	1.02	3.53	0.10	6.234	0.040	0.139	0.004	259	
A0164	158.42	1.02	2.62	0.08	6.237	0.040	0.103	0.003	164	
G0160	159.30	1.26	5.70	0.15						G160
P0160	159.50	1.26	8.40	0.15						P160
G0165	164.30	1.30	5.70	0.15						G165
A0363	164.47	1.02	5.33	0.13	6.475	0.040	0.210	0.005	363	
A0439	164.47	1.02	6.99	0.15	6.475	0.040	0.275	0.006	439	
P0165	164.50	1.30	8.40	0.15						P165
A0260	164.69	1.02	3.53	0.10	6.484	0.040	0.139	0.004	260	
A0165	164.77	1.02	2.62	0.08	6.487	0.040	0.103	0.003	165	
G0170	169.30	1.33	5.70	0.15						G170
P0170	169.50	1.33	8.40	0.15						P170
A0364	170.82	1.02	5.33	0.13	6.725	0.040	0.210	0.005	364	
A0440	170.82	1.02	6.99	0.15	6.725	0.040	0.275	0.006	440	

目 录

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
A0261	171.04	1.02	3.53	0.10	6.734	0.040	0.139	0.004	261	
A0166	171.12	1.02	2.62	0.08	6.737	0.040	0.103	0.003	166	
G0175	174.30	1.37	5.70	0.15						G175
P0175	174.50	1.37	8.40	0.15						P175
A0365	177.17	1.02	5.33	0.13	6.975	0.040	0.210	0.005	365	
A0441	177.17	1.02	6.99	0.15	6.975	0.040	0.275	0.006	441	
A0262	177.39	1.02	3.53	0.10	6.984	0.040	0.139	0.004	262	
A0167	177.47	1.02	2.62	0.08	6.987	0.040	0.103	0.003	167	
G0180	179.30	1.40	5.70	0.15						G180
P0180	179.50	1.40	8.40	0.15						P180
A0366	183.52	1.14	5.33	0.13	7.225	0.045	0.210	0.005	366	
A0442	183.52	1.14	6.99	0.15	7.225	0.045	0.275	0.006	442	
A0263	183.74	1.14	3.53	0.10	7.234	0.045	0.139	0.004	263	
A0168	183.82	1.14	2.62	0.08	7.237	0.045	0.103	0.003	168	
G0185	184.30	1.44	5.70	0.15						G185
P0185	184.50	1.44	8.40	0.15						P185
G0190	189.30	1.47	5.70	0.15						G190
P0190	189.50	1.48	8.40	0.15						P190
A0367	189.87	1.14	5.33	0.13	7.475	0.045	0.210	0.005	367	
A0443	189.87	1.14	6.99	0.15	7.475	0.045	0.275	0.006	443	
A0264	190.09	1.14	3.53	0.10	7.484	0.045	0.139	0.004	264	
A0169	190.17	1.14	2.62	0.08	7.487	0.045	0.103	0.003	169	
G0195	194.30	1.51	5.70	0.15						G195
P0195	194.50	1.51	8.40	0.15						P195
A0368	196.22	1.14	5.33	0.13	7.725	0.045	0.210	0.005	368	
A0444	196.22	1.14	6.99	0.15	7.725	0.045	0.275	0.006	444	
A0265	196.44	1.14	3.53	0.10	7.734	0.045	0.139	0.004	265	
A0170	196.52	1.14	2.62	0.08	7.737	0.045	0.103	0.003	170	
G0200	199.30	1.55	5.70	0.15						G200
P0200	199.50	1.55	8.40	0.15						P200
A0369	202.57	1.14	5.33	0.13	7.975	0.045	0.210	0.005	369	
A0445	202.57	1.14	6.99	0.15	7.975	0.045	0.275	0.006	445	
A0266	202.79	1.14	3.53	0.10	7.984	0.045	0.139	0.004	266	
A0171	202.87	1.14	2.62	0.08	7.987	0.045	0.103	0.003	171	
P0205	204.50	1.58	8.40	0.15						P205
P0209	208.50	1.61	8.40	0.15						P209
A0370	208.92	1.27	5.33	0.13	8.225	0.050	0.210	0.005	370	
A0267	209.14	1.27	3.53	0.10	8.234	0.050	0.139	0.004	267	
A0172	209.22	1.27	2.62	0.08	8.237	0.050	0.103	0.003	172	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±		
G0210	209.30	1.61	5.70	0.15						G210
P0210	209.50	1.62	8.40	0.15						P210
P0215	214.50	1.65	8.40	0.15						P215
A0371	215.27	1.27	5.33	0.13	8.475	0.050	0.210	0.005	371	
A0446	215.27	1.40	6.99	0.15	8.475	0.055	0.275	0.006	446	
A0268	215.49	1.27	3.53	0.10	8.484	0.050	0.139	0.004	268	
A0173	215.57	1.27	2.62	0.08	8.487	0.050	0.103	0.003	173	
G0220	219.30	1.68	5.70	0.15						G220
P0220	219.50	1.68	8.40	0.15						P220
A0372	221.62	1.27	5.33	0.13	8.725	0.050	0.210	0.005	372	
A0269	221.84	1.27	3.53	0.10	8.734	0.050	0.139	0.004	269	
A0174	221.92	1.27	2.62	0.08	8.737	0.050	0.103	0.003	174	
P0225	224.50	1.71	8.40	0.15						P225
A0373	227.97	1.27	5.33	0.13	8.975	0.050	0.210	0.005	373	
A0447	227.97	1.40	6.99	0.15	8.975	0.055	0.275	0.006	447	
A0270	228.19	1.27	3.53	0.10	8.984	0.050	0.139	0.004	270	
A0175	228.27	1.27	2.62	0.08	8.987	0.050	0.103	0.003	175	
G0230	229.30	1.73	5.70	0.15						G230
P0230	229.50	1.75	8.40	0.15						P230
A0374	234.32	1.40	5.33	0.13	9.225	0.055	0.210	0.005	374	
P0235	234.50	1.78	8.40	0.15						P235
A0271	234.54	1.40	3.53	0.10	9.234	0.055	0.139	0.004	271	
A0176	234.62	1.40	2.62	0.08	9.237	0.055	0.103	0.003	176	
G0240	239.30	1.81	5.70	0.15						G240
P0240	239.50	1.81	8.40	0.15						P240
A0375	240.67	1.40	5.33	0.13	9.475	0.055	0.210	0.005	375	
A0448	240.67	1.40	6.99	0.15	9.475	0.055	0.275	0.006	448	
A0272	240.89	1.40	3.53	0.10	9.484	0.055	0.139	0.004	272	
A0177	240.97	1.40	2.62	0.08	9.487	0.055	0.103	0.003	177	
P0245	244.50	1.84	8.40	0.15						P245
A0376	247.02	1.40	5.33	0.13	9.725	0.055	0.210	0.005	376	
A0273	247.24	1.40	3.53	0.10	9.734	0.055	0.139	0.004	273	
A0178	247.32	1.40	2.62	0.08	9.737	0.055	0.103	0.003	178	
G0250	249.30	1.88	5.70	0.15						G250
P0250	249.50	1.88	8.40	0.15						P250
A0377	253.37	1.40	5.33	0.13	9.975	0.055	0.210	0.005	377	
A0449	253.37	1.40	6.99	0.15	9.975	0.055	0.275	0.006	449	
A0274	253.59	1.40	3.53	0.10	9.984	0.055	0.139	0.004	274	
P0255	254.50	1.91	8.40	0.15						P255

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差		
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
G0260	259.30	1.94	5.70	0.15						G260
P0260	259.50	1.94	8.40	0.15						P260
P0265	264.50	1.97	8.40	0.15						P265
A0378	266.07	1.52	5.33	0.13	10.475	0.060	0.210	0.005	378	
A0450	266.07	1.52	6.99	0.15	10.475	0.060	0.275	0.006	450	
A0275	266.29	1.40	3.53	0.10	10.484	0.055	0.139	0.004	275	
G0270	269.30	2.01	5.70	0.15						G270
P0270	269.50	2.01	8.40	0.15						P270
P0275	274.50	2.04	8.40	0.15						P275
A0379	278.77	1.52	5.33	0.13	10.975	0.060	0.210	0.005	379	
A0451	278.77	1.52	6.99	0.15	10.975	0.060	0.275	0.006	451	
A0276	278.99	1.65	3.53	0.10	10.984	0.065	0.139	0.004	276	
G0280	279.30	2.07	5.70	0.15						G280
P0280	279.50	2.07	8.40	0.15						P280
P0285	284.50	2.10	8.40	0.15						P285
G0290	289.30	2.14	5.70	0.15						G290
P0290	289.50	2.14	8.40	0.15						P290
A0380	291.47	1.65	5.33	0.13	11.475	0.065	0.210	0.005	380	
A0452	291.47	1.52	6.99	0.15	11.475	0.060	0.275	0.006	452	
A0277	291.69	1.65	3.53	0.10	11.484	0.065	0.139	0.004	277	
P0295	294.50	2.17	8.40	0.15						P295
G0300	299.30	2.02	5.70	0.15						G300
P0300	299.50	2.20	8.40	0.15						P300
A0381	304.17	1.65	5.33	0.13	11.975	0.065	0.210	0.005	381	
A0453	304.17	1.52	6.99	0.15	11.975	0.060	0.275	0.006	453	
A0278	304.39	1.65	3.53	0.10	11.984	0.065	0.139	0.004	278	
P0315	314.50	2.30	8.40	0.15						P315
A0454	316.87	1.52	6.99	0.15	12.475	0.060	0.275	0.006	454	
P0320	319.50	2.33	8.40	0.15						P320
A0382	329.57	1.65	5.33	0.13	12.975	0.065	0.210	0.005	382	
A0455	329.57	1.52	6.99	0.15	12.975	0.060	0.275	0.006	455	
A0279	329.79	1.65	3.53	0.10	12.984	0.065	0.139	0.004	279	
P0335	334.50	2.42	8.40	0.15						P335
P0340	339.50	2.45	8.40	0.15						P340
A0456	342.27	1.78	6.99	0.15	13.475	0.070	0.275	0.006	456	
P0355	354.50	2.54	8.40	0.15						P355
A0383	354.97	1.78	5.33	0.13	13.975	0.070	0.210	0.005	383	
A0457	354.97	1.78	6.99	0.15	13.975	0.070	0.275	0.006	457	
A0280	355.19	1.65	3.53	0.10	13.984	0.065	0.139	0.004	280	

尺寸与产品范围

振豪公司	公制尺寸				英制尺寸				标准	
	内径	内径公差	线径	线径公差	内径	内径公差	线径	线径公差	AS 568A 编号	JIS B2401 (日本工业标准)
订货编号	d1	±	d2	±	d1	±	d2	±		
P0360	359.50	2.57	8.40	0.15						P360
A0458	367.67	1.78	6.99	0.15	14.475	0.070	0.275	0.006	458	
P0375	374.50	2.67	8.40	0.15						P375
A0384	380.37	1.78	5.33	0.13	14.975	0.070	0.210	0.005	384	
A0459	380.37	1.78	6.99	0.15	14.975	0.070	0.275	0.006	459	
A0281	380.59	1.65	3.53	0.10	14.984	0.065	0.139	0.004	281	
P0385	384.50	2.73	8.40	0.15						P385
A0460	393.07	1.78	6.99	0.15	15.475	0.070	0.275	0.006	460	
P0400	399.50	2.82	8.40	0.15						P400
A0282	405.26	1.91	3.53	0.10	15.955	0.075	0.139	0.004	282	
A0385	405.26	1.91	5.33	0.13	15.955	0.075	0.210	0.005	385	
A0461	405.26	1.91	6.99	0.15	15.955	0.075	0.275	0.006	461	
A0462	417.96	1.91	6.99	0.15	16.455	0.075	0.275	0.006	462	
A0283	430.66	2.03	3.53	0.10	16.955	0.080	0.139	0.004	283	
A0386	430.66	2.03	5.33	0.13	16.955	0.080	0.210	0.005	386	
A0463	430.66	2.03	6.99	0.15	16.955	0.080	0.275	0.006	463	
A0464	443.36	2.16	6.99	0.15	17.455	0.085	0.275	0.006	464	
A0284	456.06	2.16	3.53	0.10	17.955	0.085	0.139	0.004	284	
A0387	456.06	2.16	5.33	0.13	17.955	0.085	0.210	0.005	387	
A0465	456.06	2.16	6.99	0.15	17.955	0.085	0.275	0.006	465	
A0466	468.76	2.16	6.99	0.15	18.455	0.085	0.275	0.006	466	
A0388	481.41	2.29	5.33	0.13	18.955	0.090	0.210	0.005	388	
A0467	481.46	2.29	6.99	0.15	18.955	0.090	0.275	0.006	467	
A0468	494.16	2.29	6.99	0.15	19.455	0.090	0.275	0.006	468	
A0389	506.81	2.41	5.33	0.13	19.955	0.095	0.210	0.005	389	
A0469	506.86	2.41	6.99	0.15	19.955	0.095	0.275	0.006	469	
A0390	532.21	2.41	5.33	0.13	20.955	0.095	0.210	0.005	390	
A0470	532.26	2.41	6.99	0.15	20.955	0.095	0.275	0.006	470	
A0391	557.61	2.54	5.33	0.13	21.955	0.100	0.210	0.005	391	
A0471	557.66	2.54	6.99	0.15	21.955	0.100	0.275	0.006	471	
A0392	582.68	2.67	5.33	0.13	22.940	0.105	0.210	0.005	392	
A0472	582.68	2.67	6.99	0.15	22.940	0.105	0.275	0.006	472	
A0393	608.08	2.79	5.33	0.13	23.940	0.110	0.210	0.005	393	
A0473	608.08	2.79	6.99	0.15	23.940	0.110	0.275	0.006	473	
A0394	633.48	2.92	5.33	0.13	24.940	0.115	0.210	0.005	394	
A0474	633.48	2.92	6.99	0.15	24.940	0.115	0.275	0.006	474	
A0395	658.88	3.05	5.33	0.13	25.940	0.120	0.210	0.005	395	
A0475	658.88	3.05	6.99	0.15	25.940	0.120	0.275	0.006	475	

4.2 O形圈质量标准

ISO 3601-3标准中定义了弹性体O形圈允许的的形状和表面质量偏差。在下表中按不同级别（N级见表4-2和S级见表4-3）的允许缺陷尺寸给出了区分，其中：

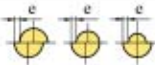

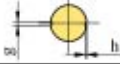
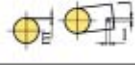
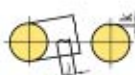

N级：该级别中的O形圈要满足该标准的的质量的要求。他们可以满足作为静密封和动密封的要求。

S级：该级别中的O形圈还要满足额外的其他要求，

例如：对汽车工业中与安全相关的元件的要求。允许缺陷尺寸范围非常小，要求制造商有更好的加工工艺和质量控制体系。

若订单中无特别说明，振豪公司将供应N级O形圈。

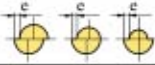

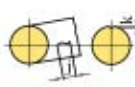

表4-2 O形圈表面缺陷规定(N级)

O形圈表面缺陷规定 (ISO3601-3 标准)									
缺陷类型	截面示意图		最大允许尺寸---N级						
			截面直径d2						
			≤1.80	≤2.65	≤3.55	≤5.30	≤7.00	≤10.00	≤15.00
1: 偏移		e	0.08	0.10	0.13	0.15	0.15	0.20	0.25
2: 飞边		f	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25
3: 内陷		g	0.18	0.27	0.36	0.53	0.70	0.90	1.20
		h	0.08	0.08	0.10	0.10	0.13	0.13	0.15
4: 缺料与凹痕		l	0.60	0.80	1.00	1.30	1.70	2.00	2.50
		深m	0.08	0.08	0.10	0.10	0.13	0.13	0.15
5: 流痕（不允许径向流痕）		I	1.50	1.50	6.50	6.50	6.50	6.50	8.00
		*注	0.05xd1或 *注						
		k	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10
6: 修边过量			修边过度引起的截面不圆的缺陷，但d2在公差之内,是允许的!						
7: 夹杂			不允许有!						
8: 用2倍放大镜,且合适的光线下,O形圈表面不得有除本表中已声明的缺陷外的诸如:裂缝、破损、气泡和其它缺陷。缺陷仅在以下条件全部成立时允许: A: 在25mm周长方向上不超过3种缺陷; B: 各种缺陷不混杂在一起; C: 各缺陷间的距离最小不得小于其中一种缺陷的最大宽度。									

*注：二者间取较大值。（d1为O形圈内径）

尺寸与产品范围

表4-3 O形圈表面缺陷规定(S级-更紧的公差)

O形圈表面缺陷规定 (ISO3601-3 标准)									
缺陷类型	截面示意图		最大允许尺寸---S级						
			截面直径d2						
			≤1.80	≤2.56	≤3.55	≤5.30	≤7.00	≤10.00	≤15.00
1: 偏移		e	0.08	0.08	0.10	0.12	0.13	0.15	0.20
2: 飞边		f	0.10	0.10	0.13	0.15	0.15	0.18	0.20
3: 内陷		g	0.10	0.15	0.20	0.20	0.70	0.90	1.20
		h	0.15	0.08	0.10	0.10	0.13	0.13	0.15
4: 缺料与凹痕		l	0.08	0.25	0.40	0.63	1.00	1.50	2.00
		深m	1.50	0.08	0.10	0.10	0.13	0.13	0.15
5: 流痕 (不允许径向流痕)		l	1.50	1.50	5.00	5.00	5.00	5.00	7.00
		*注	0.03xd1 或 *注						
		k	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.08	0.08
6: 修边过量			若修边面和圆周表面光滑过渡,且d2在公差之内,则修边过度引起的截面不圆的缺陷是允许的!						
7: 夹杂			不允许有!						
<p>8: 用2倍放大镜,且合适的光线下,O形圈表面不得有除本表中已声明的缺陷外的诸如:裂缝、破损、气泡和其它缺陷。缺陷仅在以下条件全部成立时允许:</p> <p>A: 在25mm周长方向上不超过3种缺陷;</p> <p>B: 各种缺陷不混杂在一起;</p> <p>C: 各缺陷间的距离最小不得小于其中一种缺陷的最大宽度。</p>									

4.3 弧形挡圈

目的：

使用挡圈的主要目的是为了减小O形圈或类似密封圈的低压侧的挤出间隙。配合挡圈使用后，O形圈可以承受更高的压力。

优点：

弧形挡圈通过拉伸，容易安装；

使用挡圈，可以加大间隙，可以加大机械加工的公差，降低了成本；

弧形截面形状的挡圈，可以使O形圈在高压下也能保持圆形；

连续环结构不会象开口式或螺旋式挡圈那样使O形圈发生局部损坏，延长了寿命；

改善了润滑，PTFE挡圈会在金属表面沉积薄膜，阻止润滑油膜的附着，O形圈磨损快；

挡圈材料为90度（邵氏，A）的橡胶材料，价格较低。

材料：90度的丁腈橡胶或氟橡胶(高温)。

尺寸规格：弧形挡圈的标准规格见下表：

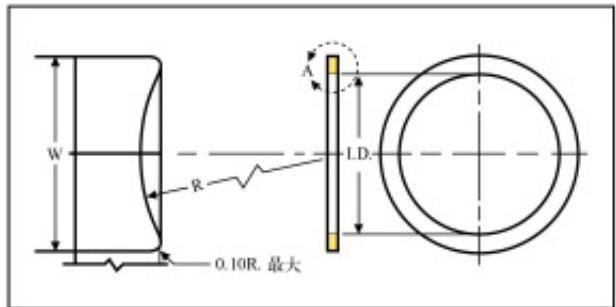
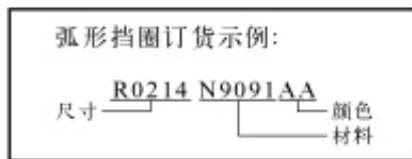


图4-1 弧形挡圈

尺寸与产品范围

W 1.35 mm ± 0.08			振豪公司
AS568A	ID	公差±	订货编号
-004	2.44	0.13	R0004
-005	3.23	0.13	R0005
-006	3.56	0.13	R0006
-007	4.34	0.13	R0007
-008	5.13	0.13	R0008
-009	5.94	0.13	R0009
-010	6.73	0.13	R0010
-011	8.31	0.13	R0011
-012	9.91	0.13	R0012
-013	11.56	0.13	R0013
-014	13.16	0.13	R0014
-015	14.73	0.18	R0015
-016	16.33	0.23	R0016
-017	17.91	0.23	R0017
-018	19.51	0.23	R0018
-019	21.08	0.23	R0019
-020	22.68	0.23	R0020
-021	24.26	0.23	R0021
-022	25.86	0.25	R0022
-023	27.43	0.25	R0023
-024	29.03	0.25	R0024
-025	30.61	0.28	R0025
-026	32.21	0.28	R0026
-027	33.78	0.28	R0027
-028	35.38	0.33	R0028
-029	38.56	0.33	R0029
-030	41.73	0.33	R0030
-031	44.91	0.38	R0031
-032	48.08	0.38	R0032
-033	51.26	0.46	R0033
-034	54.43	0.46	R0034
-035	57.61	0.46	R0035
-036	60.78	0.46	R0036
-037	63.96	0.46	R0037
-038	67.13	0.51	R0038
-039	70.31	0.51	R0039
-040	73.48	0.51	R0040
-041	76.66	0.61	R0041
-042	83.01	0.61	R0042
-043	89.36	0.61	R0043
-044	95.71	0.69	R0044
-045	102.06	0.69	R0045
-046	108.41	0.76	R0046
-047	114.76	0.76	R0047
-048	121.11	0.76	R0048

W 1.35 mm ± 0.08			振豪公司
AS568A	ID	公差±	订货编号
-049	127.46	0.94	R0049
-050	133.81	0.94	R0050
W 2.18 mm ± 0.08			振豪公司
AS568A	ID	公差±	订货编号
-102	1.96	0.13	R0102
-103	2.77	0.13	R0103
-104	3.56	0.13	R0104
-105	4.34	0.13	R0105
-106	5.13	0.13	R0106
-107	5.94	0.13	R0107
-108	6.73	0.13	R0108
-109	8.31	0.13	R0109
-110	9.91	0.13	R0110
-111	11.48	0.13	R0111
-112	13.08	0.13	R0112
-113	14.66	0.18	R0113
-114	16.26	0.23	R0114
-115	17.83	0.23	R0115
-116	19.43	0.23	R0116
-117	21.11	0.25	R0117
-118	22.68	0.25	R0118
-119	24.28	0.25	R0119
-120	25.86	0.25	R0120
-121	27.46	0.25	R0121
-122	29.03	0.25	R0122
-123	30.63	0.30	R0123
-124	32.21	0.30	R0124
-125	33.81	0.30	R0125
-126	35.38	0.30	R0126
-127	36.98	0.30	R0127
-128	38.56	0.30	R0128
-129	40.16	0.38	R0129
-130	41.73	0.38	R0130
-131	43.33	0.38	R0131
-132	44.91	0.38	R0132
-133	46.51	0.38	R0133
-134	48.08	0.38	R0134
-135	49.68	0.43	R0135
-136	51.26	0.43	R0136
-137	52.86	0.43	R0137
-138	54.43	0.43	R0138
-139	56.03	0.43	R0139
-140	57.61	0.43	R0140
-141	59.21	0.51	R0141
-142	60.78	0.51	R0142

尺寸与产品范围

W 2.62 mm ± 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
-143	62.38	0.51	R0143
-144	63.96	0.51	R0144
-145	65.56	0.51	R0145
-146	67.13	0.51	R0146
-147	68.73	0.56	R0147
-148	70.31	0.56	R0148
-149	71.91	0.56	R0149
-150	73.48	0.56	R0150
-151	76.66	0.61	R0151
-152	83.01	0.61	R0152
-153	89.36	0.61	R0153
-154	95.71	0.71	R0154
-155	102.06	0.71	R0155
-156	108.41	0.76	R0156
-157	114.76	0.76	R0157
-158	121.11	0.76	R0158
-159	127.46	0.89	R0159
-160	133.81	0.89	R0160
-161	140.16	0.89	R0161
-162	146.51	0.89	R0162
-163	152.86	0.89	R0163
-164	159.21	1.02	R0164
-165	165.56	1.02	R0165
-166	171.91	1.02	R0166
-167	178.26	1.02	R0167
-168	184.61	1.14	R0168
-169	190.96	1.14	R0169
-170	197.31	1.14	R0170
-171	203.66	1.14	R0171
-172	210.01	1.27	R0172
-173	216.36	1.27	R0173
-174	222.71	1.27	R0174
-175	229.06	1.27	R0175
-176	235.41	1.40	R0176
-177	241.76	1.40	R0177
-178	248.11	1.40	R0178
W 3.00 mm ± 0.10			振豪公司
AS568A	ID	公差 ±	订货编号
-201	5.13	0.13	R0201
-202	6.73	0.13	R0202
-203	8.30	0.13	R0203
-204	9.90	0.13	R0204
-205	11.56	0.13	R0205
-206	13.16	0.13	R0206
-207	14.73	0.18	R0207

W 3.00 mm ± 0.10			振豪公司
AS568A	ID	公差 ±	订货编号
-208	16.33	0.23	R0208
-209	17.90	0.23	R0209
-210	19.46	0.25	R0210
-211	21.03	0.25	R0211
-212	22.63	0.25	R0212
-213	24.21	0.25	R0213
-214	25.81	0.25	R0214
-215	27.38	0.25	R0215
-216	28.98	0.30	R0216
-217	30.56	0.30	R0217
-218	32.16	0.30	R0218
-219	33.88	0.30	R0219
-220	35.48	0.30	R0220
-221	37.06	0.30	R0221
-222	38.66	0.38	R0222
-223	41.83	0.38	R0223
-224	45.01	0.38	R0224
-225	48.18	0.46	R0225
-226	51.36	0.46	R0226
-227	54.53	0.46	R0227
-228	57.71	0.51	R0228
-229	60.88	0.51	R0229
-230	64.06	0.51	R0230
-231	66.83	0.51	R0231
-232	70.00	0.61	R0232
-233	73.18	0.61	R0233
-234	76.35	0.61	R0234
-235	79.53	0.61	R0235
-236	82.70	0.61	R0236
-237	85.88	0.61	R0237
-238	89.05	0.61	R0238
-239	92.23	0.71	R0239
-240	95.40	0.71	R0240
-241	98.58	0.71	R0241
-242	101.75	0.71	R0242
-243	104.93	0.71	R0243
-244	108.10	0.76	R0244
-245	111.28	0.76	R0245
-246	114.45	0.76	R0246
-247	117.63	0.76	R0247
-248	121.11	0.76	R0248
-249	124.28	0.89	R0249
-250	127.46	0.89	R0250
-251	130.63	0.89	R0251
-252	133.81	0.89	R0252

尺寸与产品范围

W 3.00 mm ± 0.10			振豪公司
AS568A	ID	公差 ±	订货编号
-253	136.98	0.89	R0253
-254	140.16	0.89	R0254
-255	143.33	0.89	R0255
-256	146.51	0.89	R0256
-257	149.68	0.89	R0257
-258	152.86	0.89	R0258
-259	159.21	1.02	R0259
-260	165.56	1.02	R0260
-261	171.91	1.02	R0261
-262	178.26	1.02	R0262
-263	184.61	1.14	R0263
-264	190.96	1.14	R0264
-265	197.31	1.14	R0265
-266	203.66	1.14	R0266
-267	210.01	1.27	R0267
-268	216.36	1.27	R0268
-269	222.71	1.27	R0269
-270	229.06	1.27	R0270
-271	235.41	1.40	R0271
-272	241.76	1.40	R0272
-273	248.11	1.40	R0273
-274	254.46	1.40	R0274
-275	267.16	1.40	R0275
-276	279.86	1.65	R0276
-277	292.56	1.65	R0277
-278	305.26	1.65	R0278
-279	330.66	1.65	R0279
-280	356.05	1.65	R0280
-281	381.46	1.65	R0281
-282	406.12	1.91	R0282
-283	431.52	2.03	R0283
-284	456.92	2.16	R0284
W 3.00 mm ± 0.10			振豪公司
AS568A	ID	公差 ±	订货编号
-309	11.43	0.13	R0309
-310	13.03	0.13	R0310
-311	14.60	0.18	R0311
-312	16.20	0.23	R0312
-313	17.78	0.23	R0313
-314	19.38	0.25	R0314
-315	20.96	0.25	R0315
-316	22.56	0.25	R0316
-317	24.13	0.25	R0317
-318	25.73	0.25	R0318
-319	27.31	0.25	R0319

W 4.65 mm ± 0.13			振豪公司
AS568A	ID	公差 ±	订货编号
-320	28.91	0.30	R0320
-321	30.42	0.30	R0321
-322	32.08	0.30	R0322
-323	33.43	0.30	R0323
-324	35.26	0.30	R0324
-325	38.43	0.38	R0325
-326	41.61	0.38	R0326
-327	44.78	0.38	R0327
-328	47.96	0.38	R0328
-329	51.13	0.46	R0329
-330	54.31	0.46	R0330
-331	57.61	0.46	R0331
-332	60.78	0.46	R0332
-333	63.96	0.51	R0333
-334	67.13	0.51	R0334
-335	70.31	0.51	R0335
-336	73.48	0.51	R0336
-337	76.66	0.61	R0337
-338	79.83	0.61	R0338
-339	83.13	0.61	R0339
-340	86.31	0.61	R0340
-341	89.48	0.61	R0341
-342	92.66	0.71	R0342
-343	95.83	0.71	R0343
-344	99.01	0.71	R0344
-345	102.31	0.71	R0345
-346	105.49	0.71	R0346
-347	108.66	0.76	R0347
-348	111.84	0.76	R0348
-349	115.01	0.76	R0349
-350	118.19	0.76	R0350
-351	121.36	0.76	R0351
-352	124.54	0.76	R0352
-353	127.71	0.94	R0353
-354	130.89	0.94	R0354
-355	134.09	0.94	R0355
-356	137.24	0.94	R0356
-357	140.41	0.94	R0357
-358	143.59	0.94	R0358
-359	146.76	0.94	R0359
-360	149.94	0.94	R0360
-361	153.11	0.94	R0361
-362	159.46	1.02	R0362
-363	165.81	1.02	R0363
-364	172.16	1.02	R0364

4.4 星形密封圈

4.4.1 概述：

星形密封圈是具有四个密封唇的特殊密封圈，如图4-2所示：

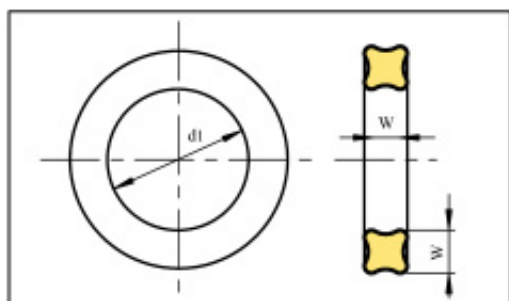


图4-2 星形密封圈的尺寸

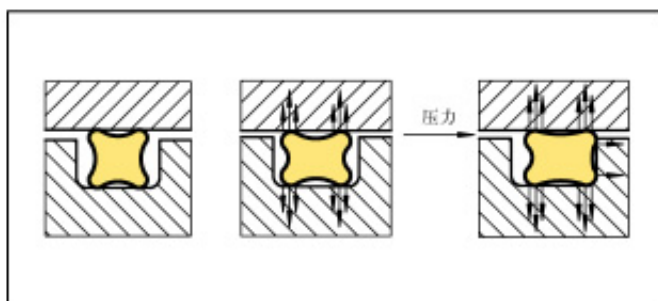


图4-3 星形圈受力分析图

星形密封圈的尺寸以内径 d_1 和截面 W 来定义，按AS568A标准供货(沟槽与标准O形圈互换)与O形圈相比，星形密封圈有如下优点：

- 预压缩量较小，减少了摩擦力，磨损小，延长了使用寿命；
- 由于其特殊的截面设计，在往复运动时，稳定性好，避免了在沟槽中发生扭转的可能；
- 由于改善了截面上的压力分布，获得了很好的密封效果；
- 两个密封唇边间储存的润滑油，改善了启动时的性能；
- 与O形圈不同，星形密封圈的模具分型面离开密封唇边，其飞边不影响密封效果。

4.4.2 作用机理：

星形密封圈是自身具有弹性密封能力的双作用密封件。由初始安装时的预压缩量产生了径向或轴向的接触应力。这些力与系统压力叠加实现密封功能。

如图4-4所示，叠加后的密封力随着系统压力的增加而增加。在压力作用下，星形密封圈象具有很高表面张力的流体一样，可以将所受压力均匀向各个面传递。

星形密封圈的应用非常广泛。但最主要用于动密封，但其使用受到工作压力与速度的限制。

动密封应用：

- 用于密封往复运动的活塞、活塞杆、柱塞；
- 用于密封摆动、旋转或螺旋运动的轴或心轴。

静密封应用：

- 密封径向静止的零件，如套筒、端盖、管；
- 密封轴向静止的零件，如法兰、盖板等；
- 作为液压组合密封的施力元件。(若使用O形圈有扭转的危险)

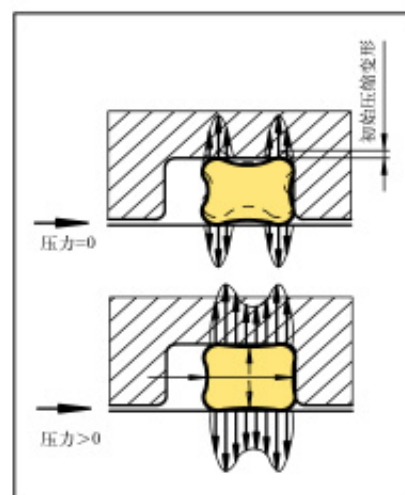


图4-4 密封力随系统压力的变化

4.4.3 技术数据:

■ 工作压力:

动密封:

往复运动: $\leq 5\text{Mpa}$ (50bar) 无挡圈; $\leq 30\text{Mpa}$ (300bar) 使用挡圈。

旋转运动: $\leq 15\text{Mpa}$ (150bar) 使用挡圈。

静密封:

$< 5\text{Mpa}$ (50bar) 无挡圈; $\leq 40\text{Mpa}$ (400bar) 使用挡圈。

■ 工作速度:

往复运动: $\leq 0.5\text{m/s}$

旋转运动: $\leq 2\text{m/s}$

■ 温度范围: (取决于材料和介质)

通常应用: -30°C 至 110°C

特殊材料: -60°C 至 200°C

旋转运动: -30°C 至 80°C

■ 介质: 通过选择不同特性的材料,基本可以实现对所有的液体、气体和化学品的密封。

4.4.4 设计指导:

■ 选择星形密封圈的尺寸:

其截面尺寸W可依据与内径d1的比例,适当地选择。对静密封,W值可选得较小。

■ 拉伸比-压缩比:

用于外圆密封:星形密封圈装在沟槽中时应该被拉伸,安装后伸长量最大不得超过3%;

用于内圆密封:星形密封圈装在外部(向内)的沟槽,星形密封圈处于被压缩的状态,安装状态的最大压缩量不得超过1%。

若超过上述许可比例,会导致截面尺寸发生不允许的增大或缩小。基本的规律是内径增加1%,截面直径大约减小0.5%。

■ 初始压缩量:

为使星形密封圈能起到密封的功能,它在沟槽中的初始压缩是很关键的:

获得初始密封能力;

补偿加工公差;

保证一定的摩擦力;

补偿材料的永久压缩变形;

补偿磨损。

动密封: 6% 至 18% ;

静密封: 8% 至 25% 。

■ 星形密封圈的安装方法:

为避免在安装时损坏星形密封圈,不要将其放置在边缘或内孔。在长行程的动密封应用,星形密封圈的沟槽必须内凹设置,或星形密封圈的安装距离很短的距离。

径向安装(动密封和静密封)

内周密封:星形密封圈的內径d1与所密封直径d5应该最接近;

外周密封:星形密封圈的內径d1应该小于或等于沟槽槽底直径d3。

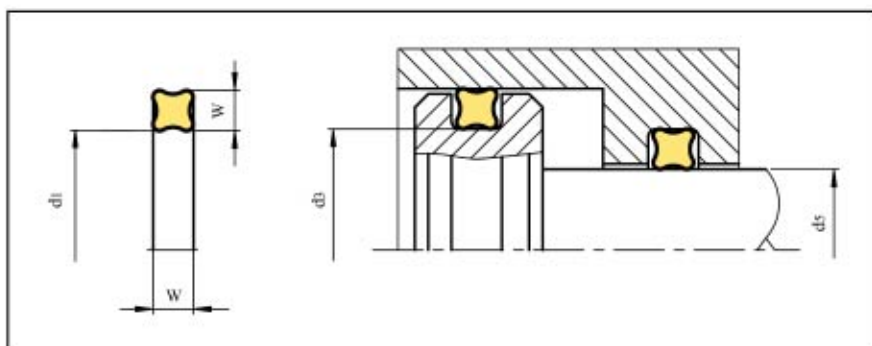


图4-5 径向安装（动密封和静密封）

轴向安装（静密封）

应当考虑压力油的方向。

压力自内而外，则星形密封圈的外径要比沟槽外径大1%到2%。

压力从外部向内，则星形密封圈的内径要比沟槽内径小1%到3%。

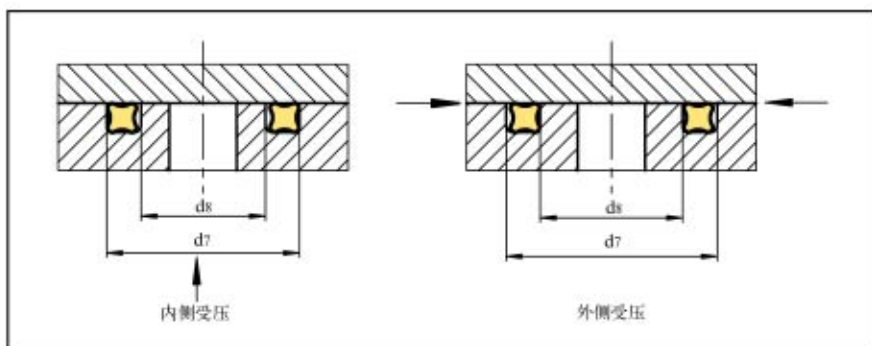


图 4-6 轴向安装（静密封）

旋转密封：

焦耳效应：伸长的弹性圈（O形圈或星形密封圈）在发热时会收缩。所以若此时 $d_1 <$ 轴径，摩擦热会使弹性圈进一步收缩，加大摩擦力，增加磨损，加快密封圈老化而导致失效。所以，星形密封圈做旋转密封使用时，其内径必须比转轴直径大2%到5%。这也就是星形密封圈被沟槽的槽底径向压缩而接触转轴。这时，密封圈在沟槽中有微小的波纹（扭曲），这有助于改善润滑。

当表面速度小于 0.5m/s 时，上述原则可以忽略。

4.4.5 安装推荐：

安装前，要检查以下事项：

- 引入倒角按 15° 至 20° 度的推荐值加工。
- 去除毛刺，锐边修圆；清理加工残余（碎片、污染物等）；遮盖掩互螺纹面。
- 密封件安装前要用油脂或油来润滑（必须兼容）。
- 不可使用含固体添加剂的润滑剂。
- 安装时，不可以使用锋利的工具，尽量使用辅助工具，不可过度拉伸星形密封圈。

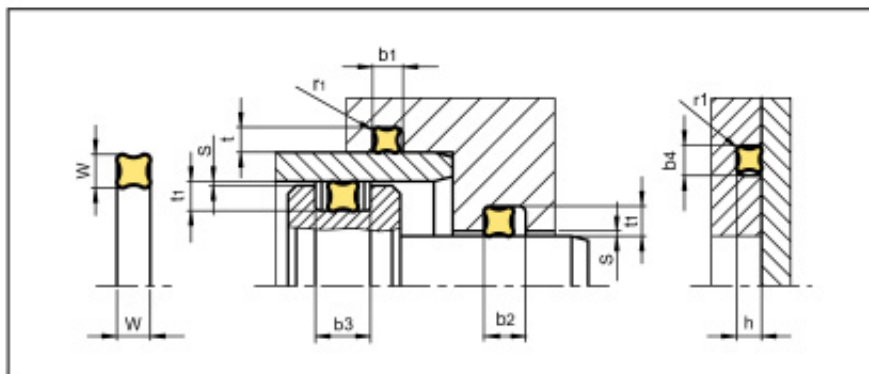


图4-7 安装示意图

图4-7 中各尺寸推荐值见下表

厚度	径向压缩量		沟槽尺寸					圆角半径	径向间隙
	动密封	静密封	沟槽深度		沟槽宽度				
W	最大 最小	最大 最小	动密封 $t_1 + 0.05$	静密封 $t/h + 0.05$	$b_1, b_4 + 0.2$	$b_2 + 0.2$	$b_3 + 0.2$	r_1	s最大值
1.02	$\frac{0.300}{0.115}$	$\frac{0.350}{0.165}$	0.80	0.75	1.20	-	-	0.10	0.03
1.27	$\frac{0.330}{0.145}$	$\frac{0.430}{0.245}$	1.00	0.90	1.40	-	-	0.10	0.03
1.52	$\frac{0.350}{0.165}$	$\frac{0.450}{0.265}$	1.25	1.15	1.70	-	-	0.22	0.04
1.78	$\frac{0.360}{0.175}$	$\frac{0.460}{0.275}$	1.50	1.40	2.00	3.40	4.80	0.22	0.05
2.62	$\frac{0.400}{0.215}$	$\frac{0.450}{0.265}$	2.30	2.25	3.00	4.40	5.80	0.30	0.08
3.53	$\frac{0.430}{0.205}$	$\frac{0.530}{0.305}$	3.20	3.10	4.00	5.40	6.80	0.40	0.08
5.33	$\frac{0.560}{0.250}$	$\frac{0.710}{0.400}$	4.90	4.75	6.00	7.70	9.40	0.40	0.10
7.00	$\frac{0.700}{0.350}$	$\frac{0.950}{0.600}$	6.40	6.20	8.00	10.50	13.00	0.60	0.10

星形圈订货示例:

尺寸 X0214 N7028AA 颜色
材料

尺寸与产品范围

表4-4 AS568A标准星形密封圈尺寸表:

W 1.27 mm ± 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0002	1.07	0.10	X0002
W 1.52 mm ± 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0003	1.42	0.10	X0003
W 1.78 mm + 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0004	1.78	0.13	X0004
X0005	2.57	0.13	X0005
X0006	2.90	0.13	X0006
X0007	3.68	0.13	X0007
X0008	4.47	0.13	X0008
X0009	5.28	0.13	X0009
X0010	6.07	0.13	X0010
X0011	7.65	0.13	X0011
X0012	9.25	0.13	X0012
X0013	10.82	0.13	X0013
X0014	12.42	0.13	X0014
X0015	14.00	0.18	X0015
X0016	15.60	0.23	X0016
X0017	17.17	0.23	X0017
X0018	18.77	0.23	X0018
X0019	20.35	0.23	X0019
X0020	21.95	0.23	X0020
X0021	23.52	0.23	X0021
X0022	25.12	0.25	X0022
X0023	26.70	0.25	X0023
X0024	28.30	0.25	X0024
X0025	29.87	0.28	X0025
X0026	31.47	0.28	X0026
X0027	33.05	0.28	X0027
X0028	34.65	0.33	X0028
X0029	37.82	0.33	X0029
X0030	41.00	0.33	X0030
X0031	44.17	0.38	X0031
X0032	47.35	0.38	X0032
X0033	50.52	0.46	X0033
X0034	53.70	0.46	X0034
X0035	56.87	0.46	X0035
X0036	60.05	0.46	X0036
X0037	63.22	0.46	X0037
X0038	66.40	0.51	X0038
X0039	69.57	0.51	X0039
X0040	72.75	0.51	X0040
X0041	75.92	0.61	X0041
X0042	82.27	0.61	X0042

W 1.78 mm + 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0043	88.62	0.61	X0043
X0044	94.97	0.69	X0044
X0045	101.32	0.69	X0045
X0046	107.67	0.76	X0046
X0047	114.02	0.76	X0047
X0048	120.37	0.76	X0048
W 1.27 mm ± 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0049	126.72	0.94	X0049
X0050	133.07	0.94	X0050
W 2.62 mm ± 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0102	1.24	0.13	X0102
X0103	2.06	0.13	X0103
X0104	2.84	0.13	X0104
X0105	3.63	0.13	X0105
X0106	4.42	0.13	X0106
X0107	5.23	0.13	X0107
X0108	6.02	0.13	X0108
X0109	7.59	0.13	X0109
X0110	9.19	0.13	X0110
X0111	10.77	0.13	X0111
X0112	12.37	0.13	X0112
X0113	13.94	0.18	X0113
X0114	15.54	0.23	X0114
X0115	17.12	0.23	X0115
X0116	18.72	0.23	X0116
X0117	20.29	0.25	X0117
X0118	21.89	0.25	X0118
X0119	23.47	0.25	X0119
X0120	25.07	0.25	X0120
X0121	26.64	0.25	X0121
X0122	28.24	0.25	X0122
X0123	29.82	0.30	X0123
X0124	31.42	0.30	X0124
X0125	32.99	0.30	X0125
X0126	34.59	0.30	X0126
X0127	36.17	0.30	X0127
X0128	37.77	0.30	X0128
X0129	39.34	0.38	X0129
X0130	40.94	0.38	X0130
X0131	42.52	0.38	X0131
X0132	44.12	0.38	X0132
X0133	45.69	0.38	X0133
X0134	47.29	0.38	X0134

尺寸与产品范围

W 2.62 mm ± 0.08			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0135	48.90	0.43	X0135
X0136	50.47	0.43	X0136
X0137	52.07	0.43	X0137
X0138	53.64	0.43	X0138
X0139	55.25	0.43	X0139
X0140	56.82	0.43	X0140
X0141	58.42	0.51	X0141
X0142	59.99	0.51	X0142
X0143	61.60	0.51	X0143
X0144	63.17	0.51	X0144
X0145	64.77	0.51	X0145
X0146	66.34	0.51	X0146
X0147	67.95	0.56	X0147
X0148	69.52	0.56	X0148
X0149	71.12	0.56	X0149
X0150	72.69	0.56	X0150
X0151	75.87	0.61	X0151
X0152	82.22	0.61	X0152
X0153	88.57	0.61	X0153
X0154	94.92	0.71	X0154
X0155	101.27	0.71	X0155
X0156	107.62	0.76	X0156
X0157	113.97	0.76	X0157
X0158	120.32	0.76	X0158
X0159	126.67	0.89	X0159
X0160	133.02	0.89	X0160
X0161	139.37	0.89	X0161
X0162	145.72	0.89	X0162
X0163	152.07	0.89	X0163
X0164	158.42	1.02	X0164
X0165	164.77	1.02	X0165
X0166	171.12	1.02	X0166
X0167	177.47	1.02	X0167
X0168	183.82	1.14	X0168
X0169	190.17	1.14	X0169
X0170	196.52	1.14	X0170
X0171	202.87	1.14	X0171
X0172	209.22	1.27	X0172
X0173	215.57	1.27	X0173
X0174	221.92	1.27	X0174
X0175	228.27	1.27	X0175
X0176	234.62	1.40	X0176
X0177	240.97	1.40	X0177
X0178	247.32	1.40	X0178

W 3.53 mm ± 0.10			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0201	4.34	0.13	X0201
X0202	5.94	0.13	X0202
X0203	7.52	0.13	X0203
X0204	9.12	0.13	X0204
X0205	10.69	0.13	X0205
X0206	12.29	0.13	X0206
X0207	13.87	0.18	X0207
X0208	15.47	0.23	X0208
X0209	17.04	0.23	X0209
X0210	18.64	0.25	X0210
X0211	20.22	0.25	X0211
X0212	21.82	0.25	X0212
X0213	23.39	0.25	X0213
X0214	24.99	0.25	X0214
X0215	26.57	0.25	X0215
X0216	28.17	0.30	X0216
X0217	29.74	0.30	X0217
X0218	31.34	0.30	X0218
X0219	32.92	0.30	X0219
X0220	34.52	0.30	X0220
X0221	36.09	0.30	X0221
X0222	37.69	0.38	X0222
X0223	40.87	0.38	X0223
X0224	44.04	0.38	X0224
X0225	47.22	0.46	X0225
X0226	50.39	0.46	X0226
X0227	53.57	0.46	X0227
X0228	56.74	0.51	X0228
X0229	59.92	0.51	X0229
X0230	63.09	0.51	X0230
X0231	66.27	0.51	X0231
X0232	69.44	0.61	X0232
X0233	72.62	0.61	X0233
X0234	75.79	0.61	X0234
X0235	78.97	0.61	X0235
X0236	82.14	0.61	X0236
X0237	85.32	0.61	X0237
X0238	88.49	0.61	X0238
X0239	91.67	0.71	X0239
X0240	94.84	0.71	X0240
X0241	98.02	0.71	X0241
X0242	101.19	0.71	X0242
X0243	104.37	0.71	X0243
X0244	107.54	0.76	X0244
X0245	110.72	0.76	X0245

尺寸与产品范围

W 3.53 mm ± 0.10			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0246	113.89	0.76	X0246
X0247	117.07	0.76	X0247
X0248	120.24	0.76	X0248
X0249	123.42	0.89	X0249
X0250	126.59	0.89	X0250
X0251	129.77	0.89	X0251
X0252	132.94	0.89	X0252
X0253	136.12	0.89	X0253
X0254	139.29	0.89	X0254
X0255	142.47	0.89	X0255
X0256	145.64	0.89	X0256
X0257	148.82	0.89	X0257
X0258	151.99	0.89	X0258
X0259	158.34	1.02	X0259
X0260	164.69	1.02	X0260
X0261	171.04	1.02	X0261
X0262	177.39	1.02	X0262
X0263	183.74	1.14	X0263
X0264	190.09	1.14	X0264
X0265	196.44	1.14	X0265
X0266	202.79	1.14	X0266
X0267	209.14	1.27	X0267
X0268	215.49	1.27	X0268
X0269	221.84	1.27	X0269
X0270	228.19	1.27	X0270
X0271	234.54	1.40	X0271
X0272	340.89	1.40	X0272
X0273	247.24	1.40	X0273
X0274	253.59	1.40	X0274
X0275	266.29	1.40	X0275
X0276	278.99	1.65	X0276
X0277	291.69	1.65	X0277
X0278	304.39	1.65	X0278
X0279	329.79	1.65	X0279
X0280	355.19	1.65	X0280
X0281	380.59	1.65	X0281
X0282	405.26	1.91	X0282
X0283	430.66	2.03	X0283
X0284	456.06	2.16	X0284
W 5.33 mm ± 0.13			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0309	10.46	0.13	X0309
X0310	12.07	0.13	X0310
X0311	13.64	0.18	X0311
X0312	15.24	0.23	X0312

W 5.33 mm ± 0.13			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0313	16.81	0.23	X0313
X0314	18.42	0.25	X0314
X0315	19.99	0.25	X0315
X0316	21.59	0.25	X0316
X0317	23.16	0.25	X0317
X0318	24.77	0.25	X0318
X0319	26.34	0.25	X0319
X0320	27.94	0.30	X0320
X0321	29.51	0.30	X0321
X0322	31.12	0.30	X0322
X0323	32.69	0.30	X0323
X0324	34.29	0.30	X0324
X0325	37.47	0.38	X0325
X0326	40.64	0.38	X0326
X0327	43.82	0.38	X0327
X0328	46.99	0.38	X0328
X0329	50.17	0.46	X0329
X0330	53.34	0.46	X0330
X0331	56.52	0.46	X0331
X0332	59.69	0.46	X0332
X0333	62.87	0.51	X0333
X0334	66.04	0.51	X0334
X0335	69.22	0.51	X0335
X0336	72.39	0.51	X0336
X0337	75.57	0.61	X0337
X0338	78.74	0.61	X0338
X0339	81.92	0.61	X0339
X0340	85.09	0.61	X0340
X0341	88.27	0.61	X0341
X0342	91.44	0.71	X0342
X0343	94.62	0.71	X0343
X0344	97.79	0.71	X0344
X0345	100.97	0.71	X0345
X0346	104.14	0.71	X0346
X0347	107.32	0.76	X0347
X0348	110.49	0.76	X0348
X0349	113.67	0.76	X0349
X0350	116.84	0.76	X0350
X0351	120.02	0.76	X0351
X0352	123.19	0.76	X0352
X0353	126.37	0.94	X0353
X0354	129.54	0.94	X0354
X0355	132.72	0.94	X0355
X0356	135.89	0.94	X0356
X0357	139.07	0.94	X0357

尺寸与产品范围

W 5.33 mm ± 0.13			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0358	142.24	0.94	X0358
X0359	145.42	0.94	X0359
X0360	148.49	0.94	X0360
X0361	151.77	0.94	X0361
X0362	158.12	1.02	X0362
X0363	164.47	1.02	X0363
X0364	170.82	1.02	X0364
X0365	177.17	1.02	X0365
X0366	183.52	1.14	X0366
X0367	189.87	1.14	X0367
X0368	196.22	1.14	X0368
X0369	202.57	1.14	X0369
X0370	208.92	1.27	X0370
X0371	215.27	1.27	X0371
X0372	221.62	1.27	X0372
X0373	227.97	1.27	X0373
X0374	234.32	1.40	X0374
X0375	240.67	1.40	X0375
X0376	247.02	1.40	X0376
X0377	253.37	1.40	X0377
X0378	266.07	1.52	X0378
X0379	278.77	1.52	X0379
X0380	291.47	1.65	X0380
X0381	304.17	1.65	X0381
X0382	329.57	1.65	X0382
X0383	354.97	1.78	X0383
X0384	380.37	1.78	X0384
X0385	405.26	1.91	X0385
X0386	430.66	2.03	X0386
X0387	456.06	2.16	X0387
X0388	481.41	2.29	X0388
X0389	506.81	2.41	X0389
X0390	532.21	2.41	X0390
X0391	557.61	2.54	X0391
X0392	582.68	2.67	X0392
X0393	608.08	2.79	X0393
X0394	633.48	2.92	X0394
X0395	658.88	3.05	X0395
W 6.99 mm ± 0.15			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0425	113.67	0.84	X0425
X0426	116.84	0.84	X0426
X0427	120.02	0.84	X0427
X0428	123.19	0.84	X0428
X0429	126.37	0.94	X0429

W 6.99 mm ± 0.15			振豪公司
SIZE NO.	ID	公差 ±	订货编号
X0430	129.54	0.94	X0430
X0431	132.72	0.94	X0431
X0432	135.89	0.94	X0432
X0433	139.07	0.94	X0433
X0434	142.24	0.94	X0434
X0435	145.42	0.94	X0435
X0436	148.59	0.94	X0436
X0437	151.77	0.94	X0437
X0438	158.12	1.02	X0438
X0439	164.47	1.02	X0439
X0440	170.82	1.02	X0440
X0441	177.17	1.02	X0441
X0442	183.52	1.14	X0442
X0443	189.87	1.14	X0443
X0444	196.22	1.14	X0444
X0445	202.57	1.14	X0445
X0446	215.27	1.40	X0446
X0447	227.97	1.40	X0447
X0448	240.67	1.40	X0448
X0449	253.37	1.40	X0449
X0450	266.07	1.52	X0450
X0451	278.77	1.52	X0451
X0452	291.47	1.52	X0452
X0453	304.17	1.52	X0453
X0454	316.87	1.52	X0454
X0455	329.57	1.52	X0455
X0456	342.27	1.78	X0456
X0457	354.97	1.78	X0457
X0458	367.67	1.78	X0458
X0459	380.37	1.78	X0459
X0460	393.07	1.78	X0460
X0461	405.26	1.91	X0461
X0462	417.96	1.91	X0462
X0463	430.66	2.03	X0463
X0464	443.36	2.16	X0464
X0465	456.06	2.16	X0465
X0466	468.76	2.16	X0466
X0467	481.46	2.29	X0467
X0468	494.16	2.29	X0468
X0469	506.86	2.41	X0469
X0470	532.26	2.41	X0470
X0471	557.66	2.54	X0471
X0472	582.68	2.67	X0472
X0473	608.08	2.79	X0473
X0474	633.48	2.92	X0474
X0475	658.87	3.05	X0475

第五章 储存指导和存放年限

5.1 储存指导

密封件通常作为备件，要存放较长时间。在受到诸如：扭曲、氧气、臭氧、光照、热源、潮湿、油品或溶剂等的影响下，O形圈可能会因其物理化学性质的改变而失效。在DIN 7716、ISO 2230、DIN 9088等标准中对橡胶密封件的储存、清洁、维护做了基本的规定。根据材料的类别，这些标准给出了存放条件的规定以及存放周期的推荐值。为保持弹性体的物化性能，请遵循以下储存规则，这些原则的目的是为了保持一个最合适的储存条件：

- 温度：5°C到25°C是理想的储存温度。应避免接触热源及阳光照射。对从低温储藏状态取出的密封件，应先将其置于20°C环境，然后再使用。
- 湿度：仓库的相对湿度应低于70%。要避免过于潮湿或过于干燥。不可出现冷凝现象。
- 光照：要避免太阳光及强的含紫外线的人工光源。防紫外线的包装袋可提供最佳的保护。建议仓库的窗户上涂上红色或橙色涂料或贴薄膜。
- 辐射：要避免电离辐射对密封件的损伤。
- 氧和臭氧：橡胶材料应避免暴露在循环流动的空气中。可通过包装、缠绕，存放在气密容器中或其他合适的方法来实现该目的。臭氧对许多弹性体有害，储藏室中要避免有以下设备：水银蒸气灯、高压电器设备、电动机、会产生火花或静电的设备。
- 变形：弹性体材料应尽可能以自由状态放置，避免受拉伸、受压或其它变形。若原包装弹性体是处于无变形的状态，则应尽量使用原包装。
- 与液体或半固体材料的接触：橡胶密封件不得接触溶剂、油、脂，或其它半固体材料（除非厂家原包装如此）。
- 与金属和非金属材料接触：不允许接触磁性材料、铸铁、铜及其合金、或含有会损坏橡胶的那些材料。不可以使用PVC材料来包装密封件。不同材料的密封件不得混装在一起。
- 清洁：根据需要，可以用肥皂、水来清洗密封件。但是水不准接触纤维增强密封件、橡胶金属粘结密封件（因为腐蚀）、聚胺酯。消毒剂、有机溶剂及有锐边的工具都不准使用。清洗后的密封件应在室温下晾干，不可接近热源。

5.2 保存期限和控制

弹性体的保存期限是由橡胶材料的类别来决定的。在推荐的储存条件下，这些材料的保存期限如下：

聚胺酯，热塑性材料	4年
丁腈橡胶，氢化丁腈橡胶，氯丁橡胶	6年
乙丙橡胶	8年
氟橡胶，硅橡胶，氟硅橡胶	10年
全氟橡胶	20年
聚四氟乙烯	无限期

超过上述期限后，应在使用前予以检查。经检查后，或者有可能还能使用一段时间。

即使在上述良好的状况下保存，厚度小于1.5mm的橡胶很容易因氧化而失效。因此，对这类产品，即便在上述年限内，也必须经常地检查并测试。

第六章 O形圈的失效形式与对策

O形圈的失效会引发许多事故，而负责设计、装配和维护的人员将不得不对这些事故负责！

要使O形圈获得最优的使用寿命和可靠性，设计人员必须选择正确的O形圈材料，而且要深入了解影响密封功能的各种因素。

安 装 损 伤



描 述：密封件部分或全部呈现整齐伤口。

造成原因：沟槽等部件边角锋利，密封件尺寸不适。密封件硬度或弹性过低；密封件表面有污物。

解决方法：清除锋利边角；沟槽设计更加合理；选择尺寸合适的密封件；选择弹性更大硬度更高的密封件。

密 封 件 卷 曲



描 述：密封件明显呈现卷曲情况。

造成原因：安装造成，运动速度太低，材料太硬或弹性太小，O型圈表面处理不均匀，沟槽尺寸不均匀，沟槽表面粗糙，润滑不足。

解决方法：正确安装，选用高弹型材料，选择可自润滑的材料，适当的沟槽设计及表面光洁度，尽量使用支撑环。

过 度 压 缩



描 述：密封件接触表面呈平面变形，并可能伴随裂纹。

造成原因：设计不合理；没有考虑到材料由于热量及化学介质引起的变形，或由于压力过大引起。

解决方法：沟槽的设计应考虑到材料由于温度及化学介质引起的变形。

挤出

描述：密封件有粗糙破烂的边缘，一般通常在压力低的一侧。
造成原因：间隙过大；压力过大；材料硬度或弹性太低；沟槽空间太小；间隙尺寸不规则；沟槽边角过于锋利；密封件尺寸不合适。
解决方法：降低间隙尺寸，选用更高硬度或弹性的材料，合理的沟槽设计。



永久压缩变形

描述：密封件接触表面呈现平面永久变形。
造成原因：压力过大；温度过高；材料没有完成硫化处理；材料本身永久变形率过高；材料在化学介质中过度膨胀。
解决方法：选择低变形率的材料；合适的沟槽设计；确认材料与介质相容。



化学腐蚀

描述：化学腐蚀可引起密封件的各种缺陷，如发泡，破裂，小洞，或褪色等，有时化学腐蚀仅可通过仪器测量其物理性能而得知。
造成原因：材料与介质不符或温度过高。
解决方法：选择更加耐化学介质的材料。



热腐蚀

描述：密封件的高温接触表面呈现径向裂纹，另外有的材料可能会变软，或因温度过高而使材料变得有光泽。
造成原因：材料不能承受高温，或温度超出预计温度，或温度变化过快过频繁。
解决方法：选择具有抗高温性能的材料，如可能尽量降低密封面温度。



O形圈的失效形式与对策

磨 损



描 述：密封件全部或部分密封区域产生磨损，可在密封表面找到材料磨损的颗粒

造成原因：密封表面光洁度不够，温度过高，密封环境渗入磨损性强的污物，密封件产生相对运动，密封件表面处理不彻底。

解决方法：使用推荐的沟槽光洁度，使用可自我润滑的材料，清除造成磨损的部件和环境。

压 力 爆 破



描 述：密封件表面呈现气泡，凹坑，疤痕；压力很大时材料吸收介质内的气体，当压力突然减小时，材料所吸收的气体快速逃出。造成密封表皮爆破。

造成原因：压力变化太快，材料的硬度和弹性过低。

解决方法：选择高硬度高弹性的材料，降低减压的速度。

电 腐 蚀



描 述：密封件褪色，同时有粉末状物质残留在表面，与介质无接触一侧有腐蚀痕迹。

造成原因：化学反应产生电解，溅蚀（离子对结构表面冲击引起材料损耗），灼热，沟槽设计不合理。密封件材料与介质不相溶。

解决方法：选择与介质相适合的材料，降低暴露区域，检查沟槽设计。

气体析出材料损失



描 述：此缺陷通常较难检测，密封件通常表现为截面尺寸减小。

造成原因：材料硫化处理不当，高真空密封要求，材料硬度过低，或使用了带有增塑剂的材料。

解决方法：避免使用带有增塑剂的材料，确认密封件经过正确的硫化处理以减低泄露。

污 染

描 述：密封件截面有异物。

造成原因：生产过程受环境有污染，材料遭到腐蚀或产生反应，材料为非半导体行业等级的材料。

解决方法：注明生产及包装要求的清洁度，加强密封件生产运输使用过程的环境控制。



声 明

本公司的密封件，推荐在本公司的文件资料述及的应用参数范围，包括接触介质、压力、温度和存放时间等相一致的情况下使用。在规定的参数范围外使用以及错误选用不同的材料都可能导致密封件寿命的缩短以及设备的损坏。另外，在密封件实际应用中出现的各种未知因素可能会极大地影响本资料的运用，故样本中提出的各种建议仅供参考。

本公司保留资料修改而不预先通知的权利。