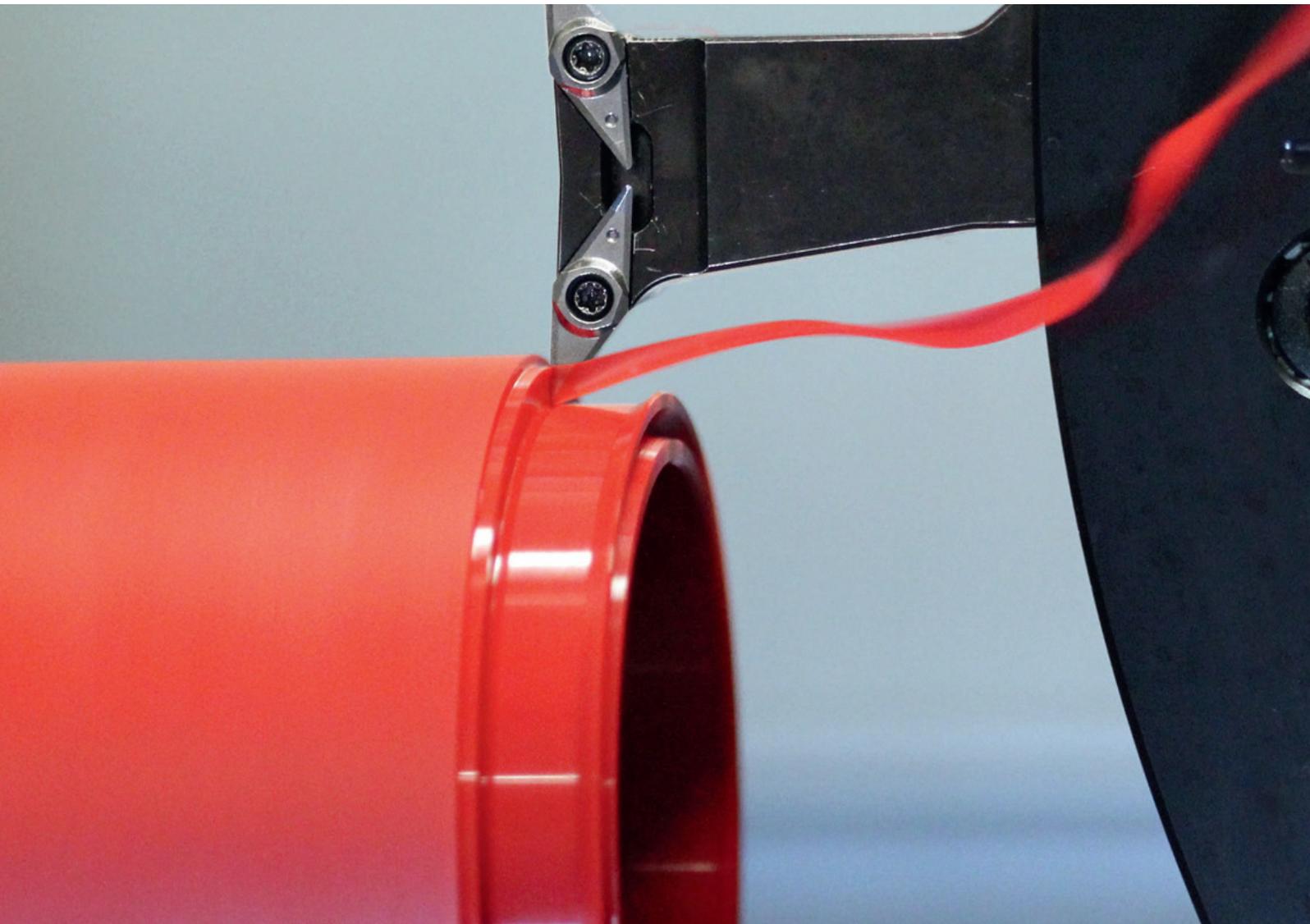


# 车削密封

产品手册





# 目录

## A 简介

SKF工业密封产品.....	4
密封材料 .....	7
简介 .....	7
热塑性弹性体——聚氨酯类 .....	7
橡胶弹性体.....	8
热塑性材料.....	9
特殊材料.....	9
材料数据.....	10
密封截面和材料的选择标准 .....	12
单位换算表.....	13

## B 密封产品

活塞密封.....	14
活塞杆密封.....	26
防尘密封.....	38
旋转密封.....	48
导向环.....	58
挡圈.....	62
静密封.....	66

## C 密封沟槽

活塞密封沟槽及建议 .....	70
活塞杆密封沟槽及建议 .....	72
防尘密封沟槽及建议 .....	76
旋转密封沟槽及建议 .....	78
导向环密封沟槽及建议 .....	82
O形圈密封沟槽及建议.....	83

# SKF工业密封产品

## 简介

密封对系统的性能来说至关重要。虽然它往往被忽视为一个简单的元件，但是它的使用寿命和可靠性会对您的产品和设备运作产生非常大的影响。采用SKF的创新型密封解决方案，可以提高生产效率和工艺可靠性，显著降低总体拥有成本。我们是全球唯一一家拥有密封制造能力的轴承公司，为全球工业市场的旋转、往复和静态应用提供广泛的密封解决方案。

SKF可为您密封系统的所有关键环节提供支持。

凭借我们在密封设计、材料、测试和制造方面成熟的技术能力，SKF可以提供多种支持，来帮助全球工程设计团队在产品的整个生命周期内做出正确抉择。

我们的工业密封产品种类丰富，有多种标准的动力传动密封、液压密封和流体处理密封。

我们整合了模压和车削技术来丰富我们的密封生产能力，无论是单件、样品还是大批量生产（从一件到上百万件），我们都能满足客户需求。

## 定制车削密封理念 ——满足您独特的 密封需求

定制车削密封理念为我们实现制造灵活性提供了重要的支持，并为标准模压密封生产提供了快速而灵活的替代方案。凭借多种特殊能力的组合，我们可以在极短时间内为所有的工业应用提供任意尺寸和设计的密封。

定制车削密封能对工程师和维修技术人员起到非常重要的帮助。在一天或两天内订购到定制的密封有助于在进行新的样品设

计时能如期实施项目。此外，关键部件发生故障且没有可供替换的标准密封时，车削密封有助于缩短停机时间，降低生产损失。

定制车削密封理念集合了SKF的多项优势，包括广泛的应用工程技术支持，极多种类的密封截面和材料选择以及全球范围内的快速制造及交付。

利用这些优势，无论是单件还是小批量用于流体动力、流体处理和动力传动的密封件，我们都能满足客户的需求。

### 应用工程支持

收到客户请求之后，我们的应用工程师可以了解您的特殊应用需求以及密封解决方案面临的相关挑战。再加上您的经验，我们将通过选择最合适的密封截面和材料来为您定制密封解决方案。

### 密封截面和材料选择

我们可以从SKF专有加工软件中众多标准密封设计中选择您需要的密封截面，也可以与您合作设计完全定制的密封截面。我们的工程师还将为您选择最优的密封材料。我们拥有世界级的标准等级和特殊的密封材料，包括很多符合FDA，NSF，EU1935/2004，NORSOK，NACE以及其他关键行业标准和政府法规要求的材料。

### CNC加工工艺

借助专利软件和高精度车削刀具，由SKF研发生产的SKF SEAL JET制造系统使用数控（CNC）技术和专门研发的加工工具来快速加工密封件，该系统可以将我们精选的半成品筒料加工成密封件。

### 全球快速交付

定制车削密封件的概念和相关服务可在全球范围内的SKF车削密封生产中心和SKF经销商伙伴处获取。这些设施分布于全球

主要工业市场，可以实现快速制造和交付。

所有的车削密封件，无论是标准密封还是定制密封，都是按需制造，无需任何额外的模具成本。可以生产单个密封，也可以生产上千个密封。与其他密封生产方式相比，SKF SEAL JET 制造系统能最大限度地缩短制造和发货时间。

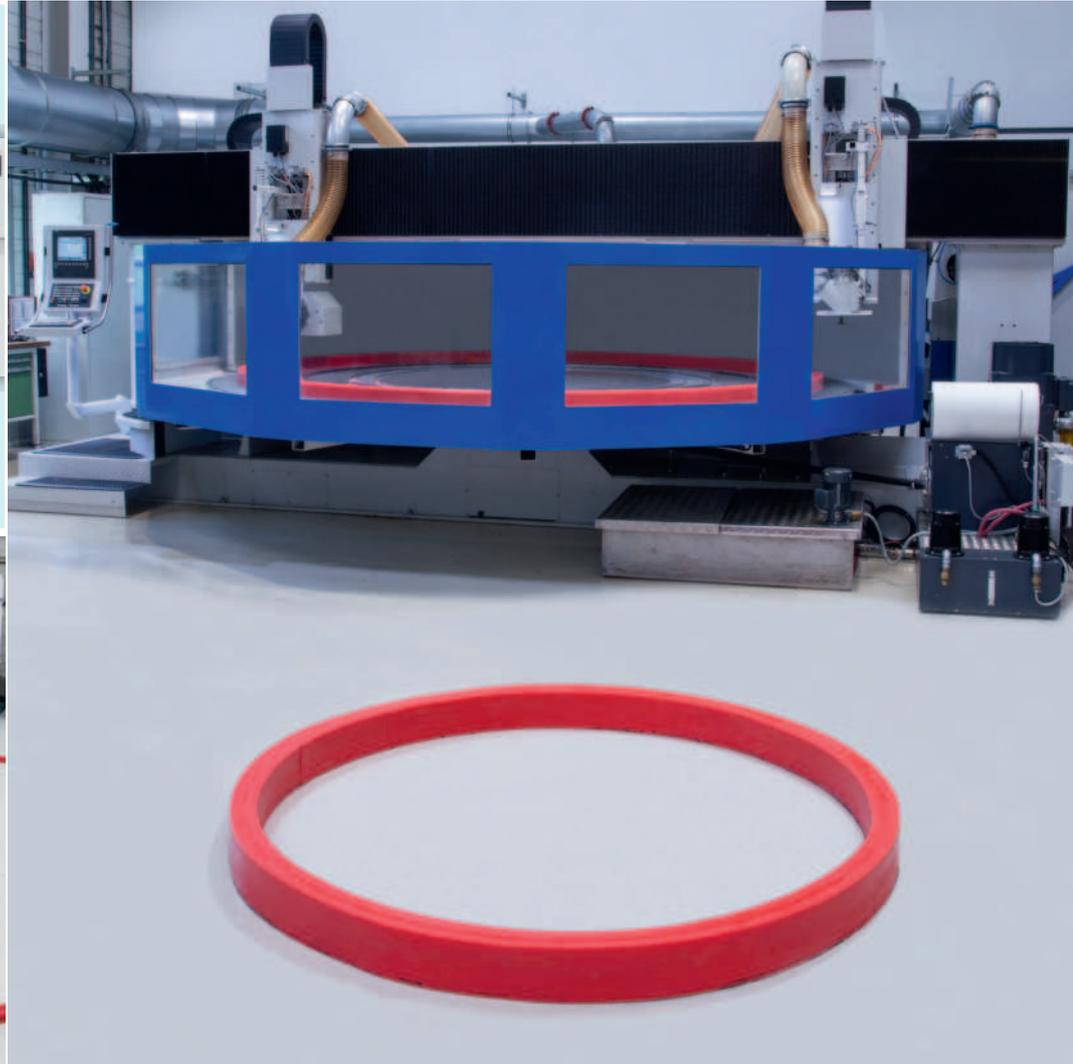
SKF可以快速生产直径从1 mm到4000 mm的密封。利用特殊的焊接技术，SKF还可以生产单件直径最大达到14000 mm及以上的密封，这些密封可以在现场进行焊接和装配，显著缩短了设备的停机时间。此外，这些焊接密封的性能与车削或模压密封的性能相当。



SKF SEAL JET NG 060设备



不同密封材料制成的微型密封系列





# 密封材料

## 简介

面对高压、高温、高速以及润滑不良等日益复杂的密封技术要求，选择合适的密封材料也变得愈加重要。HFA、HFB和生物降解液压油（植物油和合成油脂）等新型流体也对密封材料的选择提出了新的挑战。

我们可以提供不同类型的高分子材料，以最佳方式满足对密封件的所有要求。在本手册中，我们共列出了26种用于车削密封的标准材料，这些材料是SKF根据客户的常规需求自主研发出来的。我们也可以根据客户的特殊要求，提供其他特殊的材料。

## 热塑性弹性体 ——聚氨酯类

热塑性弹性体是兼具热塑性塑料和橡胶弹性体材料特性的共聚物。在密封应用中，聚氨酯是热塑性弹性体中最重要的材料。SKF可以通过注塑工艺将其加工成热塑性聚氨酯弹性体（TPU），也可以将其加工成用于大直径密封的浇铸型聚氨酯弹性体（CPU）。聚氨酯类材料在其工作温度范围内可表现出弹性体的特征，这是实现密封功能所必须的。聚氨酯类材料具有高强度、高耐磨性、最终拉伸性能好等出色的机械性能。由于聚氨酯类材料仍具备热塑材料的特征，在高温下会软化甚至熔化，这一点降低了其工作温度上限。

## 橡胶弹性体类

橡胶弹性体类材料的模量通常较小，是一种适用于密封和/或减振应用的柔性材料。由于其化学交联结构，与聚氨酯类材料相比，它们可以在较高的温度下工作，且压缩永久形变低。它们还具有出色的耐化学性，其具体取决于使用的聚合物。尽管填料提高了它们的机械性能，但其性能水平仍低于聚氨酯类材料。

## 热塑性塑料

热塑性塑料在其工作温度范围内刚度较大。温度高于其工作温度上限时热塑性塑料材料会熔化，因此可以通过注塑工艺对其进行加工。聚合物等级的选择决定了其化学和形态结构并且会进一步影响其化学兼容性和机械性能（延展性、刚度和强度）。工程塑料通常用作挡圈、导向环、轴套、刮污环或密封组件的其他元件。

## 热塑性弹性体 ——聚氨酯类

### ECOPUR

ECOPUR是一种热塑性聚氨酯（TPU），适用于矿物油的SKF标准级车削密封材料。具有高耐磨性、强撕裂强度和低压缩永久形变等出色的机械性能。ECOPUR主要用于U形圈、唇形密封、防尘圈和V组，也可用于定制加工减振块或其他机械零件。

### ECOPUR LD

ECOPUR LD是一种浇铸型聚氨酯材料（CPU），其性能与ECOPUR类似。一般来说，ECOPUR LD是用于600 mm到1200 mm的直径范围的标准聚氨酯材料。

### H-ECOPUR

H-ECOPUR是一种耐水解的热塑性聚氨酯弹性体（TPU）。其机械性能和ECOPUR一样，但它的耐水解性能更好。在高温下可与矿物油、HFA和HFB流体、可降解的液压流体等多种工作介质相兼容。H-ECOPUR通过了多种食品类许可认证，适用于食品和饮料行业中除蒸汽消毒以外的消毒工艺。与ECOPUR相比，H-ECOPUR的最低工作温度略高。



## G-ECOPUR

G-ECOPUR是一种浇铸型聚氨酯（CPU），其性能与H-ECOPUR类似。G-ECOPUR一般用于加工从540 mm到4 000 mm直径范围的密封件，更大尺寸范围的密封件可通过特殊的焊接技术来实现。

## S-ECOPUR

S-ECOPUR是一种自润滑热塑性聚氨酯材料（TPU）。它具有H-ECOPUR的化学兼容性，其耐磨性能出色，尤其是在无润滑的工况下。因此，它是水压机或无润滑气动装置的最佳选择。

## T-ECOPUR

T-ECOPUR是一种用于低温工况的热塑性聚氨酯（TPU）。它的性能和ECOPUR一样，但其最低工作温度可达-50°C。因此，它可用于严寒气候和冷冻设备上。

## X-ECOPUR

X-ECOPUR是一种高硬度的热塑性聚氨酯弹性体（TPU），其硬度等级高达邵氏57D。由于其优异的抗挤压性能，与标准聚氨酯或PTFE相比，X-ECOPUR可用于高压和挤出间隙较大的工况。

## G-ECOPUR 54D

G-ECOPUR 54D是一种基于G-ECOPUR的浇铸型聚氨酯弹性体（CPU），其硬度等级高达邵氏54D。其性能与G-ECOPUR或H-ECOPUR类似，但是由于硬度较高，其耐压性能也更好。

## X-ECOPUR-H

X-ECOPUR-H是一种基于H-ECOPUR的热塑性聚氨酯弹性体（TPU），其硬度等级高达邵氏60D。它具有H-ECOPUR的极佳的化学兼容性，且能耐受高压。因此，X-ECOPUR-H适用于关键介质下的高温重载高载荷工况。

## X-ECOPUR-S

X-ECOPUR-S是一种基于S-ECOPUR的热塑性聚氨酯弹性体，其硬度等级高达邵氏57D，因此其具有更好的抗挤出性能，可适用于压力更高的工况。可提供的最大桶料直径为340 mm。产品尺寸超过340 mm，建议使用特殊等级的G-ECOPUR-54D-SL。



## 橡胶弹性体

### SKF Ecorubber-1

SKF Ecorubber-1 是一种丁腈橡胶（NBR）弹性体，可用于U形圈、V组、特殊密封和各种部件。可耐矿物油脂以及HFA、HFB和HFC液压油。但是，这种材料不耐乙二醇基刹车油、HFD类、芳香烃类（如苯）、酯类、酮类、胺类和浓酸/碱。

### SKF Ecorubber-H

SKF Ecorubber-H 是一种氢化丁腈橡胶。与 SKF Ecorubber-1 相比，SKF Ecorubber-H的聚合物主链是饱和的，可用于高温工况（通常是150°C，短时间内可达170°C）且其耐候性和耐化学性更高，因此，可适用于脂肪烃类（如丙烷和丁烷）或磺化原油。此外，SKF Ecorubber-H 还可用于稀释的酸、碱、盐溶液，甚至高温乙二醇-水混合物。SKF Ecorubber-H 不适用于含有较多芳香烃类（高级调和汽油）的燃料、汽油（汽油乙醇混合液）、酮类、酯类、醚类和氯代烃类（三氯乙烯、四氯乙烯）。

### SKF Ecorubber-2

SKF Ecorubber-2是一种氟橡胶（FKM）弹性体，可用于U形圈、唇形密封、V组、防尘圈和特殊密封。其卓越性能包括耐热、耐候性、耐臭氧、耐多种化学物质。SKF Ecorubber-2可适用于含硫的矿物油脂、HFD液压油（某些磷酸酯和氯代烃类）和原油。SKF Ecorubber-2 不耐无水氨、胺类、酮类、酯类、热蒸汽和低分子量有机酸，并对酸性气体有耐介质性。

### SKF Ecorubber-3

SKF Ecorubber-3 是一种三元乙丙橡胶（EPDM）弹性体，可用于U形圈、唇形密封和V形组。能很好地耐热水、蒸汽、洗涤剂 and 极性有机溶剂，不可耐受矿物油和其他非极性溶剂。此外，其耐候性、抗臭氧和抗老化性能较好。当用于乙二醇基刹车油时，请遵守当地法规。

### SKF Ecoflas

SKF Ecoflas 是一种独特的氟橡胶弹性体，是四氟乙烯和丙烯的共聚物（TFE/P）。与氟橡胶相比，其具有稍高的抗拉强度和十分相似的耐热性。与SKF Ecorubber-1、SKF Ecorubber-2 和 SKF Ecorubber-H 相比，SKF Ecoflas 的耐矿物油性略差，尤其是在含有较多芳香烃类的矿物油中，会发生膨胀。SKF Ecoflas 可以很好地耐受230°C的热水和蒸汽以及酸性气体、胺类和刹车油（乙二醇基、矿物油和硅油）和抗燃液压油。与SKF Ecorubber-2相比，SKF Ecoflas 的抗辐射性更好。

### SKF Ecosil

SKF Ecosil是一种硅橡胶（MVQ），可用于O形圈、垫片和特殊密封。由于其机械性能，SKF Ecosil 多用于静态应用。其耐候性、抗臭氧和耐老化性都较好，可用于矿物油，但对含有较多芳香烃类的矿物油的耐受性不高。此外，对燃料、酸和蒸汽的耐受性也不高。

# 热塑性材料

## SKF Ecoflon 1

SKF Ecoflon 1是一种纯四氟乙烯 (PTFE) 热塑性材料, 可用于挡圈、V组、O形圈、旋转密封和垫圈。SKF Ecoflon 1具有很好的耐化学性, 仅可被熔融碱金属和高温氟腐蚀。用聚四氟乙烯做密封时, 应注意在相对较低的载荷 (压力) 下其会发生蠕变。SKF Ecoflon 1还适用于食品行业。

## SKF Ecoflon 2

与SKF Ecoflon 1相比, SKF Ecoflon 2 (聚四氟乙烯+15%玻纤+5%二硫化钼) 的抗压强度和滑动性能均较好。其耐化学性和SKF Ecoflon 1相似。

## SKF Ecoflon 3

与SKF Ecoflon 1相比, SKF Ecoflon 3 (聚四氟乙烯+40%铜粉) 的抗压强度、滑动性能和热传导性均较好。

## SKF Ecoflon 4

与SKF Ecoflon 1相比, SKF Ecoflon 4 (聚四氟乙烯+25%碳) 的机械强度、刚度和硬度以及滑动性能均较好。

## SKF Ecoflon 5

与SKF Ecoflon 1相比, SKF Ecoflon 5 (改性聚四氟乙烯) 的耐磨性更好, 适用于食品饮料行业。

## SKF Ecotal

SKF Ecotal是一种半晶体共聚甲醛 (POM-C), 可用于抗挤压环、导向环、轴套和公差要求严格的精密元件。SKF Ecotal的机械性能好、吸水率低、耐化学性好。可用于矿物油和水基抗燃液压油 (HFA、HFB和HFC)。不耐浓酸和浓碱。

## SKF Ecomid

SKF Ecomid是一种浇铸尼龙 (PA) 材料, 其滑动性能很好, 可用于挡圈、导向环和轴承部件, 直径大于260 mm的情况下可替代SKF Ecotal。可用于矿物油和某些水基抗燃液压油。当 SKF Ecomid 用于水或水基液压油时 (SKF Ecomid 吸水后, 其重量百分比可增加8%), 要考虑材料的膨胀性。

## SKF Ecopaek

SKF Ecopaek (PEEK) 是一种高性能的高级热塑性材料。其最高工作温度远远超过了大多数其他塑料, 同时还具有出色的尺寸稳定性、抗蠕变性、抗松弛性、高抗拉强度、良好的滑动性能和耐摩擦性。主要用于其他标准材料无法满足耐温性或机械强度不够的工况。

## SKF Ecowear 1000

SKF Ecowear 1000是一种分子量约为4500000 g/mol的半晶体聚乙烯 (UHMW-PE)。其摩擦系数很低并且具有优越的耐磨性和抗

冲击性 (即使在-200°C时)。与SKF Ecoflon相比, SKF Ecowear 1000具有更好的抗蠕变性能, 几乎不吸水并且不膨胀。推荐用于滑动性能要求较高的工况、由于润滑较差而导致磨损严重的工况或介质含水的工况。

# 热固性材料

## SKF Ecotex

SKF Ecotex 是一种基于热固性聚酯树脂 (浅橙色) 并用夹织物加强的复合材料。由于添加了石墨填料, 这种材料具有优越的摩擦性能。SKF Ecotex 拥有很高的抗压强度和优异的抗摩擦和抗磨损性能。因此, 特别适用于导向环和轴套。其吸水率很低 (在水中的膨胀率< 0.1%), 因此特别适用于水和含水介质。

# 特殊材料

本手册中给出的是制造车削密封的标准材料, 可在 SKF SEAL JET NG 机加工软件中进行选择。我们还根据客户需求制造了其他等级的材料来作为标准材料的衍生材料。这些材料是SKF为了满足行业 (例如食品和饮料行业或油气开采行业) 相关要求而专门研发的。更多信息, 请联系SKF。

# 材料数据

## 聚氨酯

性能	标准	单位	ECOPIUR	ECOPIUR LD	G-ECOPIUR 浇铸型—— 耐水解	H-ECOPIUR 耐水解	S-ECOPIUR 自润滑	T-ECOPIUR 耐低温	X-ECOPIUR 高硬度	G-ECOPIUR 54D 浇铸型—— 高硬度	X-ECOPIUR H 高硬度耐水解	X-ECOPIUR S 高硬度自润滑
			TPU	CPU	CPU	TPU	TPU	TPU	TPU	TPU	TPU	TPU
标准颜色			 绿色	 绿色	 红色	 红色	 深灰色	 蓝色	 深绿色	 红色	 深红色	 深灰色
硬度	DIN ISO 7619	邵氏硬度A	95 ±2 <sup>1)</sup>	95 ±2 <sup>1)</sup>	97 ±1 <sup>1)</sup>	97 ±1 <sup>1)</sup>	97 ±1 <sup>1)</sup>	97 ±1 <sup>1)</sup>				
硬度	DIN ISO 7619	邵氏硬度D	48 ±3 <sup>1)</sup>	48 ±3 <sup>1)</sup>	47 ±3 <sup>1)</sup>	48 ±3 <sup>1)</sup>	48 ±3 <sup>1)</sup>	48 ±3 <sup>1)</sup>	57 ±3 <sup>1)</sup>	54 ±3 <sup>1)</sup>	60 ±3 <sup>1)</sup>	58 ±3 <sup>1)</sup>
密度	DIN EN ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	1,20	1,19	1,17	1,20	1,23	1,17	1,21	1,19	1,22	1,23
100%模量	DIN 53504	MPa	≥12	≥10	≥11	≥13	≥17	≥12	≥16	≥15	≥22	≥22
抗拉强度/屈服强度	DIN 53504	MPa	≥50	≥45	≥45	≥50	≥45	≥50	≥45	≥45	≥45	≥38
断裂伸长率	DIN 53504	%	≥430	≥380	≥330	≥330	≥380	≥450	≥400	≥330	≥350	≥300
弹性模量——拉伸试验	ISO 527	MPa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
压缩永久变形												
70 °C/24h 20% 压缩变形	DIN ISO 815	%	≤27	≤30	≤30	≤27	≤30	≤27	≤30	≤30	≤30	≤33
100 °C/24h 20% 压缩变形	DIN ISO 815	%	≤33	≤40	≤40	≤33	≤35	≤33 <sup>3)</sup>	≤35	≤40	≤35	≤39
100 °C/24h	DIN ISO 815	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175 °C/24h	DIN ISO 815	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
撕裂强度	DIN ISO 34-1	N/mm	100	—	—	100	120	80	130	—	160	160
磨耗	DIN ISO 4649	mm <sup>3</sup>	18	22	18	17	21	15	18	18	20	29
最低工作温度 <sup>7)</sup> 脆化温度 <sup>7)</sup>		°C	-30	-35	-30	-20	-20	-50	-30	-30	-20	-20
		°C	<-60	<-60	<-60	<-60	<-60	<-60	<-60	<-60	<-60	<-60
最高工作温度 <sup>7)</sup> 短时间 <sup>7)</sup>		°C	+110	+110	+110	+110	+110	+100	+115	+110	+115	+115
		°C	+125	+125	+125	+125	+125	+120	+130	+125	+130	+130

<sup>1)</sup>试验时间3秒，仅用于聚氨酯。

<sup>2)</sup> DIN EN ISO 868

<sup>3)</sup> ≤ 45%，DIN ISO 815: -40°C/24h, 20%压缩形变

<sup>4)</sup> ASTM D4894

<sup>5)</sup> ASTM 4745

<sup>6)</sup> ISO 527-1/2

<sup>7)</sup> 最低和最高工作温度仅为材料参数。需要考虑应用参数和工作介质导致的偏差。如有要求，可提供基于上述标准等级的特殊材料数据。

橡胶弹性体

热塑性塑料

热固性塑料

SKF Ecorubber-1	SKF Ecorubber-H	SKF Ecorubber-2	SKF Ecorubber-3	SKF Ecoflas	SKF Ecosil	SKF Ecoflon 1	SKF Ecoflon 2 +15%玻纤 +5%二硫化钼	SKF Ecoflon 3 +40%铜	SKF Ecoflon 4 +25%碳	SKF Ecoflon 5 改性	SKF Ecotal	SKF Ecomid	SKF Ecopaek	SKF Ecowear-1000	SKF Ecotex
NBR	HNBR	FPM, FKM	EPDM	TFE/P	MVQ	PTFE virgin	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE	POM	PA	PEEK	UHMWPE	-
■ 黑色	■ 黑色	■ 棕色	■ 黑色	■ 黑色	■ 红棕色	■ 白色	■ 灰色	■ 青铜色	■ 黑色	■ 白色	■ 黑色	■ 黑色	■ 乳黄色	■ 白色	■ 浅橙色
85 ±5	85 ±5	85 ±5	85 ±5	83 ±5	85 ±5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
						57 <sup>2)</sup>	62 <sup>2)</sup>	65 <sup>2)</sup>	65 <sup>2)</sup>	59 <sup>2)</sup>	82 <sup>2)</sup>	77 <sup>2)</sup>	87 <sup>2)</sup>	61 <sup>2)</sup>	67-77
1,32	1,24	2,33	1,22	1,73	1,42	2,16	2,25	3,05	2,10	2,16	1,41	1,15	1,30	0,93	1,21
≥11	≥9	≥4,8	≥8	6	≥4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥16	≥18	≥7	≥11	10	≥6,5	27 <sup>4)</sup>	20 <sup>5)</sup>	23 <sup>5)</sup>	15 <sup>5)</sup>	30 <sup>4)</sup>	65 <sup>6)</sup>	55 <sup>6)</sup>	100 <sup>6)</sup>	20 <sup>6)</sup>	55
≥130	≥180	≥190	≥110	190	≥130	300 <sup>4)</sup>	220 <sup>5)</sup>	240 <sup>5)</sup>	150 <sup>5)</sup>	360 <sup>4)</sup>	25 <sup>6)</sup>	100 <sup>6)</sup>	45 <sup>6)</sup>	≥350 <sup>6)</sup>	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 900	1 800	3 700	600	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≤15	≤22	-	≤16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	≤20	-	33	≤20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	24	24	18	20	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	90	150	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-30	-30	-20	-50	-10	-60	-200	-200	-200	-200	-200	-50	-40	-100	-200	-40
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+100 +120	+150 +160	+200 +220	+150 +160	+200 +220	+200 +220	+260 -	+260 -	+260 -	+260 -	+260 -	+100 -	+110 -	+260 -	+90 -	+120 -

# 密封截面和材料的选择标准

为特殊应用选择正确的密封截面和材料需要考虑诸多因素，并且在很大程度上取决于应用的工况。

此外，密封系统本身也包含多个部件。本型录可助您选择正确的车削密封，包括用于旋转、往复和静态应用场合的合适密封材料。

通常，合理选择密封截面和密封材料需要考虑以下应用因素：

- 运动方式：往复运动、旋转运动、摆动运动、螺旋运动或静止。
- 应用类型。
- 温度范围（介质、沟槽、环境）；所有部件处于运行状态或静止状态。
- 速度；直线运动的行程速度或旋转和摆动应用的圆周速度和转速。
- 需密封的流体的压力范围；可以是密封需要的绝对压力、压力峰值或压差。
- 流体介质；系统中所用流体的类型和粘度。
- 硬件尺寸；活塞杆和孔径、轴和轴套的直径、密封沟槽直径和间隙（如已指定）、安装限制和受限空间等。
- 表面特性；材料、硬度、表面光洁度以及所有与密封接触的表面公差。
- 环境因素：污染物、外部温度等。

如需更多信息，参见其它密封型录中相应的简介部分。

此外，型录中还给出了基于上述标准的选择指导。

运动形式表头	推荐用途 (蓝色符号)	可选用途 基于应用参数 (灰色符号)
往复运动		
旋转运动		
摆动运动		
螺旋运动		
静止		

如需使用带灰色符号的密封截面，请联系SKF了解应用限制。

## 技术数据的一般说明

样本中给出的工作参数代表一般工况。不建议同时使用所有极限值。规定的压力限值适用于在最高温度为60°C且最大挤出间隙为0.25 mm工况下的矿物油，除非针对选定的密封截面有不同的规定。速度限值适用于润滑充分和工作表面光洁的工况。SKF还建议在实际工况下测试材料/介质兼容性以及密封功能是否达到了性能目标。根据实际的应用情况，大多数情况下都可以达到更高的压力和速度限值。如果有任何限值不符合具体要求，请联系SKF。

## 运动形式符号

样本中每个密封截面对应的运动形式符号代表了特定密封截面对于主要运动形式（往复运动、旋转运动、摆动运动、螺旋运动或静止）的可用性。

共有两种颜色的符号，蓝色表示推荐使用，灰色表示可选择使用。更多细节，请参考样本中细节。如果选定的密封截面未包含某一特定符号，我们强烈建议不要用于这种运动形式。

# 单位换算表

单位换算表

参数	单位	换算			
长度	英寸	1 mm	0.03937 in.	1 in.	25,40 mm
	英尺	1 m	3.281 ft.	1 ft.	0,3048 m
	码	1 m	1.094 yd.	1 yd.	0,9144 m
	英里	1 km	0.6214 mi.	1 mi.	1,609 km
速度	英尺/秒	1 m/s	3.28 ft/s	1 ft/s	0,30480 m/s
	英尺/分钟	1 m/s	196.8504 ft/min	1 ft/min	0,00508 m/s
	英里/小时	1 km/h	0.6214 mph	1 mph	1,609 km/h
力	磅力	1 N	0.225 lbf.	1 lbf.	4,4482 N
压力/应力	磅/平方英寸	1 MPa	145 psi	1 psi	6,8948 10 <sup>3</sup> Pa
		1 N/mm <sup>2</sup>	145 psi		
		1 bar	14.5 psi	1 psi	0,068948 bar
温度	度	摄氏度	$t_c = 0.555 (t_f - 32)$	华氏度	$t_f = 1,8 t_c + 32$



# 活塞密封

## 简介

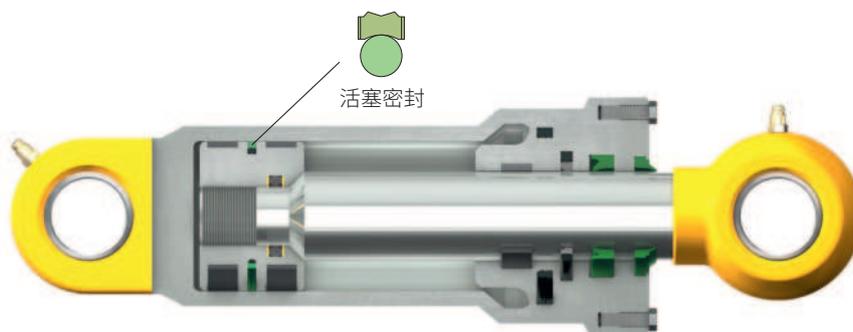
活塞密封件为活塞在液压缸或气缸的缸筒中滑动时提供密封，需要承受活塞杆伸出或缩回时作用在活塞上的压差。在重型应用中，这种压差可能会超过400 bar。

作用在活塞密封上的压力使得接触应力增大，从而导致活塞密封和缸筒表面之间的摩擦力也随之增大。因此，动态密封表面对密封性能至关重要，并显著影响密封的寿命。

考虑到所有可能的油缸设计和应用标准，活塞密封系统的截面和材料选择是一项复杂的任务。SKF提供各种截面、材质、系列和尺寸的标准活塞密封，适用于各种运行工况和应用。

下文介绍了采用SKF SEAL JET密封加工系统加工的所有活塞密封件。

活塞密封通常分为单作用（压力仅作用在一侧）和双作用（压力作用在两侧）密封。更多详细信息，请参见活塞密封选择指南（第16页）。



由液压缸中的系统压力加压的双作用活塞密封K08-P

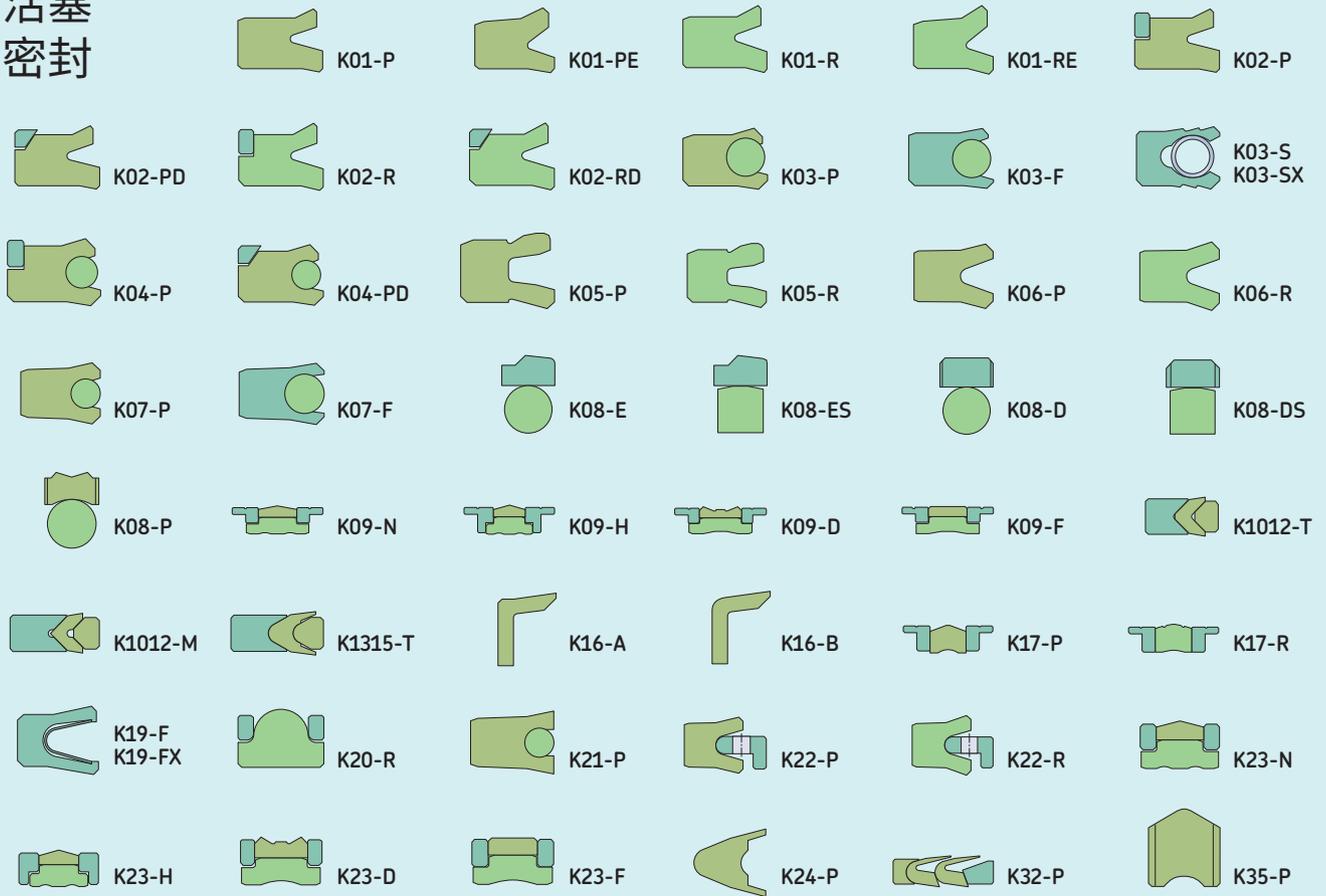


H-ECOPUR材质的单作用液压密封K01-PE



适用于低温应用的T-ECOPUR材质的双作用  
液压活塞密封K08-P

活塞密封



■ 聚氨酯  
■ 橡胶  
■ 热塑性塑料

# 活塞密封选择指南

## 非预紧唇形密封设计

最大限度减小摩擦的唇形密封。特别是在低压力范围内，接触应力会根据系统压力的增大而增大。通常用于运动频繁的应用；摩擦小，密封性好。

标准密封

对称设计

可用于活塞  
或活塞杆

带挡圈设计

用于更大压力范围  
和更大挤出间隙

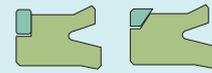
特殊设计



K01-P  
K01-R

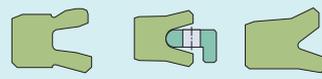


K06-P  
K06-R



K02-P  
K02-R  
K02-PD  
K02-RD

气动 带保持环 单作用



K05-P  
K05-R  
K05-P  
K05-R  
K01-PE  
K01-RE

V组，  
唇口设计  
灵活



K32-P

PTFE  
设计



K19-F  
K19-FX

皮碗



K16-A  
K16-B

## 预紧唇形密封设计

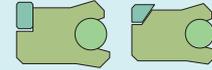
带有弹性体的唇形密封通常用于偏载较大及/或温度较低的应用场合，密封性好。PTFE材质的密封需要预紧元件配合使用。



K03-P

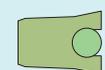


K07-P



K04-P  
K04-PD

尖唇口



K21-P

PTFE  
设计



K03-S  
K03-SX



K03-F



K07-F

## 紧凑型密封设计

液压缸中常用的传统紧凑型密封设计；简单的设计也常用于静态密封；作为动态密封时，常用滑环来改善摩擦性能。

TPU  
设计



K35-P

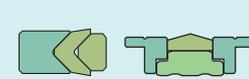
橡胶设计



K20-R  
K23-N

V组

带导向环的密封



K1012-T  
K09-H



K1315-T  
K17-P

## 滑动组合设计

主要用于动态应用中，能够实现良好的滑动性能并减小启动力。

单作用

标准



K08-E

重型



K08-ES

双作用

标准



K08-D

重型



K08-DS

TPU设计



K08-P

注：如果滑环采用X-ECOPUR材料，可以提高密封件的静密封效果。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料	
			最低	最高				
			°C		m/s	bar	-	
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞密封件。在较大的范围内提供良好的密封效果。抗压能力好。背对背安装，适用于双作用活塞。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+110	0,5	400	ECOPUR	
			-35	+110	0,5	400	ECOPUR LD	
			-30	+110	0,5	400	G-ECOPUR	
			-20	+110	0,5	400	H-ECOPUR	
			-20	+110	0,5	400	S-ECOPUR	
			-50	+100	0,5	400	T-ECOPUR	
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞密封件。接触应力大，可用于单作用活塞密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+110	0,5	400	ECOPUR	
			-35	+110	0,5	400	ECOPUR LD	
			-30	+110	0,5	400	G-ECOPUR	
			-20	+110	0,5	400	H-ECOPUR	
			-20	+110	0,5	400	S-ECOPUR	
			-50	+100	0,5	400	T-ECOPUR	
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与K01-P相同。针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1	
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H	
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2	
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas	
			-60	+200	-	-	SKF Ecosil <sup>3)</sup>	
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞密封件。接触应力大，可用于单作用活塞密封。针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1	
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H	
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2	
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas	
			-60	+200	-	-	SKF Ecosil <sup>3)</sup>	
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞密封件，基于K01-P设计。带有自调节矩形挡圈，可用于更高压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	700	<b>密封</b>	<b>挡圈</b>
			-35	+110	0,5	700	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+110	0,5	700	ECOPUR LD	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	G-ECOPUR	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	700	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-40	+100	0,5	700	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞密封件，基于K01-P设计。带有自调节锥形挡圈，可用于更高压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	700	<b>Seal</b>	<b>Back-up ring</b>
			-35	+110	0,5	700	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+110	0,5	700	ECOPUR LD	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	G-ECOPUR	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	700	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-40	+100	0,5	700	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

2) 不适用于矿物油。

3) 仅建议用于静态或准静态工况。如需更多信息，请联系SKF。



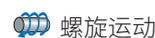
往复运动



旋转运动



摆动运动



螺旋运动



静止

灰色符号：如需了解应用限制，请联系SKF。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料	
			最低	最高			密封	挡圈
			°C		m/s	bar	-	
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与K02-P相同，带有自调节矩形挡圈。针对 SKF Ecorubber 材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	250	密封	挡圈
			-25	+150	0,5	250	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-25	+100	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2
			-20	+200	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-50	+150	0,5	250	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与K02-PD相同，带有自调节锥形挡圈。针对 SKF Ecorubber 材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	250	密封	挡圈
			-25	+150	0,5	250	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-25	+100	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2
			-20	+200	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-50	+150	0,5	250	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2
		<b>液压、单作用</b> O形圈预紧，非对称活塞密封件。可以适应较大的温度范围。尤其适用于偏载较大的应用，保压功能较好。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	400	密封	弹性体
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR	NBR 70
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR LD	NBR 70
			-20	+100	0,5	400	G-ECOPUR	NBR 70
			-20	+100	0,5	400	H-ECOPUR	NBR 70
		<b>液压、单作用</b> O形圈预紧，非对称PTFE活塞密封件。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。可以适应较大的温度范围。通过选择适当的O形圈材料来适应不同的温度和介质。几乎没有卫生死角，方便清洁。	-55	+200	1	200	密封	弹性体
			-30	+100	1	200	SKF Ecoflon 1	MVQ 70
			-50	+150	1	400	SKF Ecoflon 1	NBR 70
			-20	+200	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	EPDM 70
			-20	+200	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
		<b>液压、单作用</b> Helicoil弹簧预紧，非对称PTFE活塞密封件。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。具有极佳的耐化学性和耐热性，主要用于阀盖、阀座和阀杆。	-200	+260	1	200	密封	弹簧
			-200	+260	1	400	SKF Ecoflon 1	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+260	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+90	0,5	200	SKF Ecoflon 2,3,4	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+90	0,5	200	SKF Ecowear 1000	1.4310 <sup>3)</sup>
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与K03-S相似，带有改进的弹簧沟槽，可使用100/200/300/400系列标准英制尺寸的弹簧。可提供具有极强耐化学性的Elgiloy弹簧。	-200	+260	1	200	密封	弹簧
			-200	+260	1	400	SKF Ecoflon 1	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+260	1	400	SKF Ecoflon 2, 3, 4	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+90	0,5	200	SKF Ecoflon 2, 3, 4	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+90	0,5	200	SKF Ecowear 1000	1.4310 <sup>3)</sup>

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal; D = 260–400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid; D &gt; 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

2) 不适用于矿物油。

3) 弹簧钢材料。

运动形式	截面	概述	温度		速度	压力	材料		
			最低	最高	最大	最大			
			°C		m/s	bar	-		
		<b>液压、单作用</b> O形圈预紧，标准应用的非对称活塞密封件，基于K01-P设计。带有自调节锥形挡圈，可用于更高压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	700	密封	弹性体	挡圈
			-30	+100	0,5	700	ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	700	ECOPUR LD	NBR 70	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	G-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	H-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	700	S-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-50	+100	0,5	700	T-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>液压、单作用</b> O形圈预紧，标准应用的非对称活塞密封件，基于K01-P设计。带有自调节锥形挡圈，可用于更高压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	700	密封	弹性体	挡圈
			-30	+100	0,5	700	ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	700	ECOPUR LD	NBR 70	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	G-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	H-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	700	S-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-50	+100	0,5	700	T-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>气动、单作用</b> 非对称活塞密封件。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性。用于有润滑或无润滑气动应用，特殊密封唇口设计可保留初始润滑油膜。	-30	+110	1	25	ECOPUR		
			-35	+110	1	25	ECOPUR LD		
			-30	+110	1	25	G-ECOPUR		
			-20	+110	1	25	H-ECOPUR		
			-20	+110	2	25	S-ECOPUR		
			-50	+100	1	25	T-ECOPUR		
		<b>气动、单作用</b> 非对称活塞密封件。针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。用于有润滑或无润滑气动应用，特殊密封唇口设计可保留初始润滑油膜。	-30	+100	1	25	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	1	25	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	1	25	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	1	25	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>		
			-10	+200	1	25	SKF Ecoflas		
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的对称活塞密封件，适用于活塞和活塞杆应用，不建议用于新设计。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+110	0,5	400	ECOPUR		
			-35	+110	0,5	400	ECOPUR LD		
			-30	+110	0,5	400	G-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	400	H-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	400	S-ECOPUR		
			-50	+100	0,5	400	T-ECOPUR		
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与K06-P相同，针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>		
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas		
			-60	+200	-	-	SKF Ecosil <sup>3)</sup>		

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

<sup>2)</sup> 不适用于矿物油。

<sup>3)</sup> 仅建议用于静态或准静态工况。如需更多信息，请联系SKF。

灰色符号：如需了解应用限制，请联系SKF。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料	
			最低	最高				
			°C		m/s	bar	-	
		<b>液压、单作用</b> O形圈预紧，用于标准应用的对称活塞密封件，适用于活塞和活塞杆应用，不建议用于新设计。尤其适用于偏载较大的应用，保压功能较好。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	400	<b>密封</b> ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	<b>弹性体</b> NBR 70 NBR 70 NBR 70 NBR 70 NBR 70 NBR 70 MVQ 70
			-30	+100	0,5	400		
			-20	+100	0,5	400		
			-20	+100	0,5	400		
			-50	+100	0,5	400		
		<b>PTFE活塞密封、单作用</b> O形圈预紧，标准应用的PTFE对称活塞密封件，适用于活塞和活塞杆应用，不建议用于新设计。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。通过选择适当的O形圈材料来适应不同的温度和介质。	-30	+100	1	200	<b>密封</b> SKF Ecoflon 1	<b>弹性体</b> NBR 70
			-55	+200	1	200		
			-30	+100	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-20	+200	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-50	+150	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	EPDM 70
			-55	+200	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	MVQ 70
			-30	+90	0,5	200	SKF Ecowear 1000	NBR 70
			-55	+90	0,5	200	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
		<b>液压、单作用</b> O形圈预紧，非对称活塞密封件。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。用于超低或超高转速应用，定位功能较好。可以使用X-ECOPUR材料来提高密封性并简化安装。	-55	+100	5	600	<b>密封</b> G-ECOPUR 54D	<b>弹性体</b> MVQ 70
			-30	+100	5	600		
			-55	+100	5	600	G-ECOPUR 54D	NBR 70
			-30	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	MVQ 70
			-20	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	NBR 70
			-20	+200	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-55	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
			-30	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	NBR 70
		<b>液压、双作用</b> O形圈预紧，对称活塞密封件。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。用于超低或超高转速应用，定位功能较好。是针对中型标准液压活塞的典型设计。可以使用X-ECOPUR材料来提高密封性并简化安装。	-55	+100	5	600	<b>密封</b> G-ECOPUR 54D	<b>弹性体</b> MVQ 70
			-30	+100	5	600		
			-55	+100	5	600	G-ECOPUR 54D	NBR 70
			-30	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	MVQ 70
			-20	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	NBR 70
			-20	+200	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-55	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
			-30	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	NBR 70
		<b>液压、双作用</b> O形圈预紧，对称活塞密封件。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性和密封性。是针对轻型和中型液压活塞的典型设计。	-30	+100	1	250	<b>密封</b> ECOPUR	<b>弹性体</b> NBR 70
			-30	+100	1	250		
			-30	+100	1	250	ECOPUR LD	NBR 70
			-20	+100	1	250	G-ECOPUR	NBR 70
			-20	+100	1	250	H-ECOPUR	NBR 70
			-20	+100	1	250	S-ECOPUR	NBR 70
			-50	+100	1	250	T-ECOPUR	MVQ 70
		<b>液压、单作用</b> 弹性体预紧，非对称活塞密封件。与K08-E相似，但采用特殊重型设计。由于弹性体的适应能力，也适用于特殊密封沟槽。	-30	+100	5	600	<b>密封</b> G-ECOPUR 54D	<b>弹性体</b> SKF Ecorubber-1
			-60	+100	5	600		
			-30	+100	5	600	G-ECOPUR 54D	SKF Ecosil
			-60	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	SKF Ecorubber-1
			-60	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	SKF Ecosil
			-30	+100	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	SKF Ecorubber-1
			-20	+200	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	SKF Ecorubber-2
			-30	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	SKF Ecorubber-1
			-60	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	SKF Ecosil

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料		
			最低	最高			密封	弹性体	导向环
			°C		m/s	bar	-		
		<b>K08-DS 液压、双作用</b> 弹性体预紧，对称活塞密封件，与K08-D相似，但采用特殊重型设计。由于弹性体的适应能力，也适用于特殊密封沟槽。	-30	+100	5	600	密封	弹性体	
			-60	+100	5	600			
			-30	+100	5	600	G-ECOPUR 54D	SKF Ecorubber-1	SKF Ecosil
			-30	+100	5	600			
			-30	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	SKF Ecorubber-1	SKF Ecosil
			-30	+100	5	600			
			-30	+100	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	SKF Ecorubber-1	SKF Ecosil
			-20	+200	10	600			
			-30	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	SKF Ecorubber-1	SKF Ecosil
			-60	+90	5	400			
		<b>K09-N 液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带一体式导向元件。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性和密封性。是针对中型和重型标准液压活塞的典型设计。	-30	+100	0,5	400	密封	弹性体	导向环
			-30	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	H-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	S-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	T-ECOPUR	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,5	400			
		<b>K09-D 液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带一体式导向元件。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性、密封性和运动频率。是针对中型和重型标准液压活塞的典型设计。	-30	+100	0,5	400	密封	弹性体	导向环
			-30	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	H-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	S-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,5	400			
			-30	+100	0,5	400	T-ECOPUR	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,5	400			
		<b>K09-H 液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带一体式导向元件。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性和密封性。是针对超高压重型液压活塞的典型设计。	-30	+100	0,3	1500	密封	弹性体	导向环
			-30	+100	0,3	1500			
			-30	+100	0,3	1500	ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,3	1500			
			-30	+100	0,3	1500	H-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,3	1500			
			-30	+100	0,3	1500	S-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,3	1500			
			-30	+100	0,3	1500	T-ECOPUR	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,3	1500			
		<b>K09-F 液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带一体式导向元件。针对SKF Ecoflon材料的滑环进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。是针对中型和重型标准液压活塞的典型设计。	-30	+100	1	400	密封	弹性体	导向环
			-30	+100	1	400			
			-30	+100	1	400	X-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	1	400			
			-30	+100	1,2	400	X-ECOPUR H	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	1,2	400			
			-30	+100	1,5	400	X-ECOPUR S	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	1,5	400			
			-30	+100	1,5	400	SKF Ecoflon 2,3,4	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+200	1,5	400			
			-30	+100	1,5	400	SKF Ecoflon 2,3,4	SKF Ecorubber-2	SKF Ecopaek
			-20	+200	1,5	400			
		<b>K1012-M 液压、单作用</b> V形组合密封，侧面一次加工成形。中间带有一个V片，可背对背安装，用于双作用工况；用于单作用工况时可增加V片数量。用于重型液压系统。	-30	+100	0,5	500	支撑环K10-A	V片K11-M	承压环K12-M
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	X-ECOPUR
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+110	0,5	500	SKF Ecomid	G-ECOPUR	G-ECOPUR 54D <sup>3)</sup>
			-30	+110	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	X-ECOPUR H <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	X-ECOPUR S <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500			
		更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	250	SKF Ecoflon 2	SKF Ecorubber-1	SKF Ecoflon 2
			-30	+100	0,5	250			
			-25	+150	0,5	250	SKF Ecoflon 2	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2
			-25	+150	0,5	250			
			-20	+200	0,5	250	SKF Ecoflon 2	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2
			-20	+200	0,5	250			

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
 2) 400 mm以下可用SKF Ecotal代替，260 mm以上可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。  
 3) 可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。

运动形式	截面	概述	温度		速度	压力	材料		
			最低	最高	最大	最大			
			°C		m/s	bar	-		
		<b>K1012-T 液压、单作用</b> V组密封，侧面多次成形。中间带有一个V片，可背对背安装，用于双作用工况；用于单作用工况时可增加V片数量。用于重型液压系统。  更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	500	<b>支撑环K10-A</b> SKF Ecorubber-1	<b>V片K11-T</b> ECOPUR	<b>承压环K12-T</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	X-ECOPUR <sup>2)</sup>
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+110	0,5	500	SKF Ecomid	G-ECOPUR	G-ECOPUR 54D <sup>3)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	X-ECOPUR H <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	X-ECOPUR S <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	250	SKF Ecoflon 2	SKF Ecorubber-1	SKF Ecoflon 2
			-25	+150	0,5	250	SKF Ecoflon 2	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2
-20	+200	0,5	250	SKF Ecoflon 2	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2			
		<b>K1315-T 液压、单作用</b> V组密封，唇口设计更加灵活，在高压工况下密封性能好。用于重型液压系统、水压设备。  更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	600	<b>支撑环K13-T</b> SKF Ecorubber-1	<b>V片K14-T</b> ECOPUR	<b>承压环K15-T</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	X-ECOPUR <sup>2)</sup>
			-30	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+110	0,5	600	SKF Ecomid	G-ECOPUR	G-ECOPUR 54D <sup>3)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecorubber-1	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	X-ECOPUR H <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecorubber-1	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	X-ECOPUR S <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	600	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>K16-A 液压/气动、单作用</b> 简单的碗状密封，一般通过夹板固定在活塞上。主要用于旧液压缸和气缸的维修或作为辅助密封。	-30	+110	0,5	160	ECOPUR		
			-35	+110	0,5	160	ECOPUR LD		
			-30	+110	0,5	160	G-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	160	H-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	160	S-ECOPUR		
			-50	+100	0,5	160	T-ECOPUR		
			-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3		
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas		
					<b>K16-B 液压/气动、单作用</b> 简单的碗状密封，一般通过夹板固定在活塞上。主要用于旧液压缸和气缸的维修或作为辅助密封。	-30	+110	0,5	160
-35	+110	0,5				160	ECOPUR LD		
-30	+110	0,5				160	G-ECOPUR		
-20	+110	0,5				160	H-ECOPUR		
-20	+110	0,5				160	S-ECOPUR		
-50	+100	0,5				160	T-ECOPUR		
-30	+100	0,5				160	SKF Ecorubber-1		
-25	+150	0,5				160	SKF Ecorubber-H		
-20	+200	0,5				160	SKF Ecorubber-2		
-50	+150	0,5				160	SKF Ecorubber-3		
-10	+200	0,5				160	SKF Ecoflas		
		<b>K17-P 液压、双作用</b> 紧凑型活塞密封，带一体式导向元件。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性和密封性。是针对轻型和中型标准液压活塞的典型设计。				-30	+100	0,5	250
			-20	+100	0,5	250	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
			-20	+100	0,5	250	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
			-40	+100	0,5	250	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260–400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

<sup>2)</sup> 400 mm以下可用SKF Ecotal代替，260 mm以上可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。

<sup>3)</sup> 可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。

运动形式	截面	概述	温度		速度	压力	材料	
			最低	最高	最大	最大	-	
			°C		m/s	bar		
		<b>K17-R 液压、双作用</b> 紧凑型活塞密封，带一体式导向元件。针对 SKF Ecorubber 材质的密封元件进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。是针对轻型至中型标准液压活塞的典型设计。	-30	+100	0,5	250	密封	导向环
			-25	+150	0,5	250		
			-25	+100	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2
			-25	+150	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+200	0,5	250	SKF Ecorubber-2	SKF Ecopaek
			-20	+200	0,5	250	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2
			-20	+200	0,5	250	SKF Ecorubber-2	SKF Ecopaek
		<b>K19-F PTFE活塞密封、单作用</b> 指形弹簧预紧，非对称活塞密封。针对 SKF Ecoflon 材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。极佳的耐化学性和耐热性，主要用于化工、制药和食品行业。	-200	+260	15	200	密封	弹簧
			-200	+260	15	400		
			-200	+90	15	200	SKF Ecoflon 2, 3, 4	1.4310 <sup>2)</sup>
							SKF Ecowear1000	1.4310 <sup>2)</sup>
		<b>K19-FX PTFE活塞密封、单作用</b> 与K19-F截面类似，带经改进的弹簧沟槽，可使用100/200/300/400系列标准英制尺寸的弹簧。可提供具有极强耐化学性的Elgiloy弹簧。	-200	+260	15	200	密封	弹簧
			-200	+260	15	200		
			-200	+260	15	400	SKF Ecoflon 1	2.4711 <sup>2)</sup>
			-200	+260	15	400	SKF Ecoflon 2, 3, 4	1.4310 <sup>2)</sup>
			-200	+260	15	400	SKF Ecoflon 2, 3, 4	2.4711 <sup>2)</sup>
			-200	+90	15	200	SKF Ecowear1000	1.4310 <sup>2)</sup>
			-200	+90	15	200	SKF Ecowear1000	2.4711 <sup>2)</sup>
		<b>K20-R 液压、双作用</b> 节省空间的紧凑型活塞密封，适用于标准O形圈沟槽。与O形圈相比具有以下优点，整体式自调节挡圈适合高压工况；设计为外径过盈配合，可防止动态应用中发生扭曲。针对 SKF Ecorubber 材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	700	密封	挡圈
			-25	+150	0,5	700		
			-25	+100	0,5	700	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2
			-25	+150	0,5	700	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+200	0,5	700	SKF Ecorubber-H	SKF Ecopaek
			-20	+200	0,5	700	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2
			-20	+200	0,5	700	SKF Ecorubber-2	SKF Ecopaek
		<b>K21-P 液压、单作用</b> O形圈预紧对称活塞密封，用于简单标准应用，适用于活塞和活塞杆应用，不建议用于新设计。具有尖锐的密封唇，对高粘度介质具有良好的密封效果，也可用作防尘密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	400	密封	弹性体
			-20	+100	0,5	400		
			-20	+100	0,5	400	H-ECOPUR	NBR 70
			-20	+100	0,5	400	S-ECOPUR	NBR 70
			-50	+100	0,5	400	T-ECOPUR	MVQ 70
		<b>K22-P 液压、单作用</b> 带支撑环的对称活塞密封，用于维修目的简单应用，不建议用于新设计（新设计宜用K01-P）。保持环可设计成直线型或直角型。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	400	密封	支撑环
			-35	+110	0,5	400		
			-30	+110	0,5	400	ECOPUR LD	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	400	G-ECOPUR	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	400	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	400	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+100	0,5	400	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal; D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid; D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
 2) 弹簧钢材料。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料		
			最低	最高			密封	弹性体	挡圈
			°C		m/s	bar	-		
		<b>液压、单作用</b> 对称唇口密封，如K22-P，针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	160	密封	支撑环	
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
			-25	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2	
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2	
			-40	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecoflon 2	
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
						SKF Ecoflas	SKF Ecoflon		
		<b>液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带整体式挡圈。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性和密封性。是重型标准液压活塞的典型设计。需要导向元件配合使用。	-30	+100	0,5	400	密封	弹性体	挡圈
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400	H-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400	S-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,5	400	T-ECOPUR	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带整体式挡圈。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性和运动频率。是重型标准液压活塞的典型设计。需要导向元件配合使用。	-30	+100	0,5	400	密封	弹性体	挡圈
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400	H-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	400	S-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,5	400	T-ECOPUR	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带整体式挡圈。针对ECOPUR材质材料进行了优化设计，以提高耐磨性和密封性。是超高压重型液压活塞的典型设计。需要导向元件配合使用。	-30	+100	0,3	1500	密封	弹性体	挡圈
			-30	+100	0,3	1500	ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,3	1500	H-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,3	1500	S-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-60	+100	0,3	1500	T-ECOPUR	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>液压、双作用</b> 弹性体预紧的紧凑型活塞密封，带整体式挡圈。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。是重型标准液压活塞的典型设计。需要导向元件配合使用。	-30	+100	1	400	密封	弹性体	挡圈
			-30	+100	1	400	X-ECOPUR	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	1	400	X-ECOPUR H	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	1	400	X-ECOPUR S	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	1,5	400	SKF Ecoflon 2,3,4	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+200	1,5	400	SKF Ecoflon 2,3,4	SKF Ecorubber-2	SKF Ecotal <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal; D = 260–400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid; D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
<sup>2)</sup> 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度	压力	材料					
			最低	最高	最大	最大						
			°C		m/s	bar	-					
		<b>液压、单作用</b> V形环，唇口设计灵活。标准商用沟槽的备件（承压环和支撑环均为金属材料）。	-30	+110	0,5	500	<b>密封</b> ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-3 SKF Ecoflas					
			-35	+110	0,5	500						
			-30	+110	0,5	500						
			-20	+110	0,5	500						
			-20	+110	0,5	500						
			-50	+100	0,5	500						
			-30	+100	0,5	250						
			-25	+150	0,5	250						
			-20	+200	0,5	250						
			-50	+150	0,5	250						
-10	+200	0,5	250									
		<b>液压、单作用</b> V形组合密封，唇口设计灵活，适用于导向差、公差大的复杂工况。可作为一整套V形组合密封使用，也可仅使用中间V形片（当承压环和支撑环为金属材料时）。  更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	500	<b>承压环</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecomid SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup>	<b>V片</b> ECOPUR ECOPUR ECOPUR G-ECOPUR H-ECOPUR H-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR	<b>支撑环</b> SKF Ecorubber-1 X-ECOPUR SKF Ecotal <sup>1)</sup> G-ECOPUR 54D SKF Ecorubber-1 X-ECOPUR H SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecorubber-1 X-ECOPUR S X-ECOPUR S			
			-30	+100	0,5	500						
			-30	+100	0,5	500						
			-30	+110	0,5	500						
			-20	+100	0,5	500						
			-20	+100	0,5	500						
			-20	+100	0,5	500						
			-20	+100	0,5	500						
			-20	+100	0,5	500						
			-20	+100	0,5	500						
		<b>液压、双作用</b> 节省空间的紧凑型活塞密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计。也常用于代替O形圈，防止密封发生扭曲。	-30	+110	0,4	400	<b>密封</b> ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR					
			-35	+110	0,4	400						
			-30	+110	0,4	400						
			-20	+110	0,4	400						
			-20	+110	0,4	400						
			-50	+100	0,4	400						

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

# 活塞杆密封

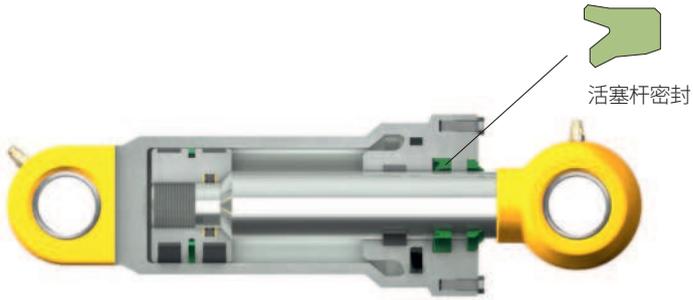
## 简介

活塞杆密封和缓冲密封为液压缸或气缸的缸盖与活塞杆之间的滑动运动提供密封。根据具体的应用场合，活塞杆密封系统可以由一个活塞杆密封和一个缓冲密封组成，或仅由一个活塞杆密封组成。两种密封结构均需配合一个防尘密封使用，防尘密封对密封系统的性能也发挥着重要作用。用于重型应用的活塞杆密封系统通常由上述两种类型的密封组合而成，其中缓冲密封安装在活塞杆密封和系统内的活塞之间。

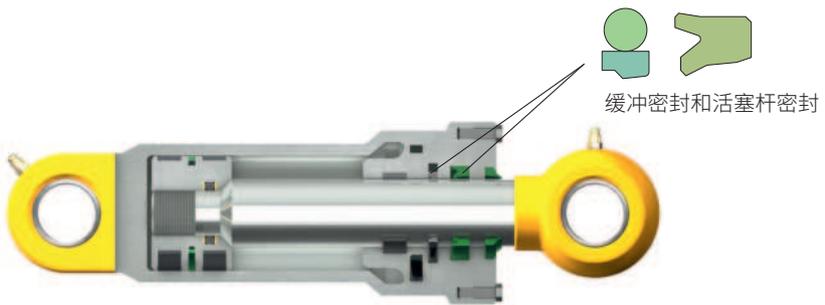
除密封功能之外，活塞杆密封还在活塞杆上提供了一层薄薄的润滑膜，以对自身及防尘密封进行润滑。润滑膜还会抑制活塞杆表面的腐蚀。SKF精妙的密封设计在提供所需润滑膜的同时，还利用流体动力学在回程期间产生“回油效应”，以实现最佳密封性能。

考虑到所有可能的缸体设计和应用标准，选择活塞杆密封系统的截面形式和材料是一项复杂的任务。SKF提供各种截面、材质、系列和尺寸的标准活塞杆密封和缓冲密封，适用于各种运行工况和应用。下文介绍了采用 SKF SEAL JET 密封加工系统的所有活塞杆密封和缓冲密封设计。

活塞杆密封通常是单作用密封，这意味着缸内流体压力仅在密封的一侧作用。作用在活塞杆侧的压力可能超过 400 bar，峰值压力甚至会更高。作用在活塞杆密封上的压力会增大活塞杆密封和活塞杆表面之间的接触应力。因此，活塞杆密封材料必须耐磨，并且活塞杆表面必须根据推荐的表面规范进行加工。



液压缸中使用单个活塞杆密封S01-P的典型应用



串联活塞杆密封系统，其中以S09-E作为第一道密封（缓冲密封）、S01-P作为二重密封（活塞杆密封）



单作用V组密封S1012-T1，用于重型液压应用，由ECOPUR和SKF Ecototal材料制成。



单作用液压密封S01-P，由H-ECOPUR材料制成。

### 活塞杆密封

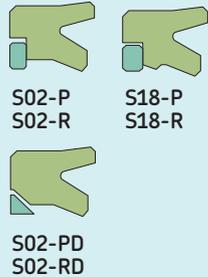
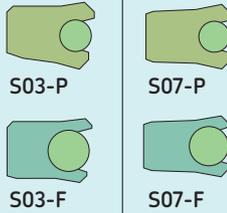
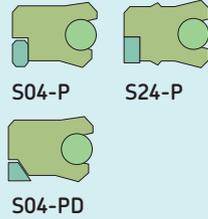
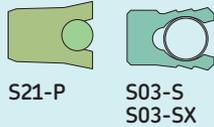
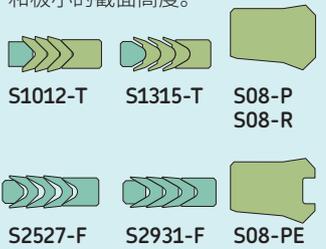
	S01-P		S01-R		S02-P		S02-PD		S02-R		
	S02-RD		S02-S		S03-P		S03-F		S03-S S03-SX		S04-P
	S04-PD		S05-P		S05-R		S06-P		S06-R		S07-P
	S07-F		S08-P		S08-PE		S08-R		S09-E		S09-ES
	S09-D		S09-DS		S09-P		S1012-T S1012-T1		S1012-M		S1315-T
	S16-A		S16-B		S17-P		S17-R		S18-P		S18-R
	S19-F S19-FX		S20-R		S21-P		S22-P		S22-R		S24-P
	S2527-F		S2931-F		S32-P		S35-P				

- 聚氨酯
- 橡胶
- 热塑性塑料

# 活塞杆密封选择指南

## 非预紧唇形密封设计

最大限度减小摩擦的唇形密封。特别是在低压力范围内，接触应力会随着系统压力的增大而增大。通常用于运动频繁的应用；摩擦小，密封性好。

标准密封	对称设计 可用作活塞或活塞杆密封	带挡圈设计 用于更大压力范围和更大挤出间隙	特殊设计
 <p>S01-P S01-R</p>	 <p>S06-P S06-R</p>	 <p>S02-P S02-R S18-P S18-R S02-PD S02-RD</p>	<p>气动 副唇 保持环</p>  <p>S05-P S05-R S17-P S17-R S22-P S22-R</p> <p>V组，唇口设计灵活 PTFE设计 皮碗</p>  <p>S32-P S19-F S19-FX S16-A S16-B</p>
 <p>S03-P S03-F S07-P S07-F</p>	 <p>S04-P S04-PD S24-P</p>	<p>尖唇口 PTFE设计</p>  <p>S21-P S03-S S03-SX</p>	
<p>TPU设计</p>  <p>S35-P</p>	<p>橡胶设计</p>  <p>S20-R</p>	<p>用于开式沟槽的V组，以实现极大的接触应力和极小的截面高度。</p>  <p>S1012-T S1315-T S08-P S08-R S2527-F S2931-F S08-PE</p>	

## 预紧唇形密封设计

带有弹性体的唇形密封通常用于偏载较大及/或低温的应用工况，密封性好。PTFE材质的密封需要预紧元件配合使用。

## 紧凑型密封设计

液压缸中常用的传统紧凑型密封设计；简单的设计也常用于静态密封；作为动态密封常用滑环来改善摩擦性能。

## 滑动组合密封和串联密封设计

主要用于动态应用中，能够实现良好的滑动性能并减小启动力。

单作用		双作用		唇形密封设计
标准	重型	标准	重型	
				
S09-E	S09-ES	S09-D	S09-DS	S02-S

注：如果滑环采用X-ECOPUR材料，可以提高密封件的静密封性能。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料	
			最低	最高				
			°C		m/s	bar	-	
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞杆密封，在较大的温度范围内提供良好的密封效果，回油能力强。针对ECOPUR材料进行了优化设计。也可与缓冲密封S02-S或S09配合使用。	-30	+110	0,5	400	ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	
			-35	+110	0,5	400		
			-30	+110	0,5	400		
			-20	+110	0,5	400		
			-20	+110	0,5	400		
			-50	+100	0,5	400		
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与S01-P相同，针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	160	密封 SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup> SKF Ecoflas SKF Ecosil <sup>3)</sup>	
			-25	+150	0,5	160		
			-20	+200	0,5	160		
			-50	+150	0,5	160		
			-10	+200	0,5	160		
			-60	+200	-	-		
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞杆密封，基于S01-P设计，带有自调节矩形挡圈，可用于更高的压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	700	密封 ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	挡圈 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecomid SKF Ecomid SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-35	+110	0,5	700		
			-30	+110	0,5	700		
			-20	+100	0,5	700		
			-20	+100	0,5	700		
			-40	+100	0,5	700		
		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞杆密封，基于S01-P设计，带有自调节锥形挡圈，可用于更高的压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	700	密封 ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	挡圈 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecomid SKF Ecomid SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-35	+110	0,5	700		
			-30	+110	0,5	700		
			-20	+100	0,5	700		
			-20	+100	0,5	700		
			-40	+100	0,5	700		
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与S02-P相同，带有自调节矩形挡圈。针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	250	密封 SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup> SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup> SKF Ecoflas	挡圈 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecopaek
			-25	+150	0,5	250		
			-25	+100	0,5	250		
			-20	+200	0,5	250		
			-50	+150	0,5	250		
			-40	+100	0,5	250		
			-10	+200	0,5	250		
		<b>液压、单作用</b> 截面形状与S02-PD相同，带有自调节锥形挡圈，针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	250	密封 SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup> SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup> SKF Ecoflas	挡圈 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecopaek
			-25	+150	0,5	250		
			-25	+100	0,5	250		
			-20	+200	0,5	250		
			-50	+150	0,5	250		
			-40	+100	0,5	250		
			-10	+200	0,5	250		

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal; D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid; D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
 2) 不适用于矿物油。  
 3) 仅建议用于静态或准静态工况。如需更多信息，请联系SKF。



运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料		
			最低	最高			密封	弹性体	挡圈
			°C		m/s	bar	-		
		<b>S04-PD</b> 液压、单作用 O形圈预紧，标准应用的非对称活塞杆密封，基于S01-P设计，带有自调节锥形挡圈，可用于更高的压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	700	密封	弹性体	挡圈
			-30	+100	0,5	700	ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	700	ECOPUR LD	NBR 70	SKF Ecomid
			-30	+100	0,5	700	G-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	700	H-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	700	S-ECOPUR	NBR 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-40	+100	0,5	700	T-ECOPUR	MVQ 70	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
		<b>S05-P</b> 气动、单作用 非对称活塞杆密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性。用于有润滑或无润滑气动应用。特殊密封唇口设计可保留初始润滑油膜。	-30	+110	1	25	ECOPUR		
			-35	+110	1	25	ECOPUR LD		
			-30	+110	1	25	G-ECOPUR		
			-20	+110	1	25	H-ECOPUR		
			-20	+110	2	25	S-ECOPUR		
			-50	+100	1	25	T-ECOPUR		
		<b>S05-R</b> 气动、单作用 非对称活塞杆密封。针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。用于有润滑或无润滑气动应用。特殊密封唇口设计可保留初始润滑油膜。	-30	+100	1	25	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	1	25	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	1	25	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	1	25	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>		
			-10	+200	1	25	SKF Ecoflas		
		<b>S06-P</b> 液压、单作用 标准应用的非预紧对称活塞杆密封，适用于活塞杆及活塞应用，不建议用于新设计。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+110	0,5	400	ECOPUR		
			-35	+110	0,5	400	ECOPUR LD		
			-30	+110	0,5	400	G-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	400	H-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	400	S-ECOPUR		
			-50	+100	0,5	400	T-ECOPUR		
		<b>S06-R</b> 液压、单作用 截面形状与S06-P相同，但针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>		
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas		
			-60	+200	-	-	SKF Ecosil <sup>3)</sup>		
		<b>S07-P</b> 液压、单作用 O形圈预紧，标准应用的对称活塞杆密封，适用于活塞杆及活塞应用，不建议用于新设计。尤其适用于偏载较大的应用，保压功能较好。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	400	密封	弹性体	
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR	NBR 70	
			-30	+100	0,5	400	ECOPUR LD	NBR 70	
			-30	+100	0,5	400	G-ECOPUR	NBR 70	
			-20	+100	0,5	400	H-ECOPUR	NBR 70	
			-20	+100	0,5	400	S-ECOPUR	NBR 70	
-50	+100	0,5	400	T-ECOPUR	MVQ 70				

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal; D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid; D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

2) 不适用于矿物油。

3) 仅建议用于静态或准静态工况。如需更多信息，请联系SKF。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料	
			最低	最高			密封	弹性体
			°C		m/s	bar	-	
		<b>S07-F PTFE活塞杆密封、单作用</b> O形圈预紧，对称活塞杆密封，适用于活塞杆及活塞应用，不建议用于新设计。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。通过选择适当的O形圈材料来适应不同的温度和介质。	-55	+200	1	200	密封	弹性体
			-30	+100	1	200		
			-50	+150	1	400	SKF Ecoflon 1	NBR 70
			-20	+200	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	EPDM 70
			-55	+200	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	1	400	SKF Ecoflon 2,3,4	MVQ 70
			-55	+90	0,5	200	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-30	+90	0,5	200	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
			-30	+90	0,5	200	SKF Ecowear 1000	NBR 70
		<b>S08-P 液压、单作用</b> 非对称紧凑型活塞杆密封，嵌入沟槽稳定。紧凑型设计主要用于密封高粘度介质或用于很小的密封沟槽，不适用于高速应用。密封唇口侧面无凹槽。	-30	+110	0,3	400	ECOPUR	
			-20	+110	0,3	400		
			-20	+110	0,3	400	S-ECOPUR	
			-50	+100	0,3	400	T-ECOPUR	
		<b>S08-PE 液压、单作用</b> 非对称紧凑型活塞杆密封，嵌入沟槽稳定。紧凑型设计主要用于密封高粘度介质或用于很小的密封沟槽，不适用于高速应用；密封唇口侧面有小凹槽。	-30	+110	0,3	400	ECOPUR	
			-20	+110	0,3	400		
			-20	+110	0,3	400	S-ECOPUR	
			-50	+100	0,3	400	T-ECOPUR	
		<b>S08-R 液压、单作用</b> 截面形状与S08-P相同，但针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,3	160	SKF Ecorubber-1	
			-25	+150	0,3	160		
			-20	+200	0,3	160	SKF Ecorubber-2	
			-50	+150	0,3	160	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>	
			-10	+200	0,3	160	SKF Ecoflas	
		<b>S09-E 液压、单作用</b> O形圈预紧，非对称活塞杆密封。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。用于超低或超高转速应用，定位性能较好。常用于串联设计，或作为缓冲密封与S01-P组合使用，构成活塞杆密封。可以使用X-ECOPUR材料来提高密封性并简化安装。	-55	+100	5	600	密封	弹性体
			-30	+100	5	600		
			-55	+100	5	600	G-ECOPUR 54D	NBR 70
			-30	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	MVQ 70
			-30	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	NBR 70
			-20	+200	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-55	+90	5	400	SKF Ecoflon 2,3,4	MVQ 70
			-30	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
		<b>S09-D 液压、双作用</b> O形圈预紧，对称活塞杆密封。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。用于超低或超高转速应用，定位性能较好。是针对中型标准液压活塞杆的典型设计。可以使用X-ECOPUR材料来提高密封性并简化安装。	-55	+100	5	600	密封	弹性体
			-30	+100	5	600		
			-55	+100	5	600	G-ECOPUR 54D	NBR 70
			-30	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	MVQ 70
			-30	+100	5	600	X-ECOPUR, H, S	NBR 70
			-20	+200	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	10	600	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-55	+90	5	400	SKF Ecoflon 2,3,4	MVQ 70
			-30	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
			-30	+90	5	400	SKF Ecowear 1000	NBR 70

<sup>1)</sup> 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度	压力	材料		
			最低	最高	最大	最大			
			°C		m/s	bar	-		
		<b>S09-P 液压、单作用</b> O形圈预紧，非对称活塞杆密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性和密封性。是针对轻型至中型液压活塞杆的典型设计。	-30	+100	1	250	<b>密封</b> ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	<b>弹性体</b> NBR 70 NBR 70 NBR 70 NBR 70 NBR 70 MVQ 70	
			-30	+100	1	250			
			-30	+100	1	250			
			-20	+100	1	250			
			-20	+100	1	250			
			-50	+100	1	250			
		<b>S09-ES 液压、单作用</b> 弹性体预紧，非对称活塞杆密封，与S09-E相似，但采用特殊重型设计。由于弹性体的适应能力，也适用于特殊密封沟槽。	-30	+100	5	600	<b>密封</b> G-ECOPUR 54D G-ECOPUR 54D X-ECOPUR, H, S X-ECOPUR, H, S SKF Ecoflon 2,3,4 SKF Ecoflon 2,3,4 SKF Ecowear 1000 SKF Ecowear 1000	<b>弹性体</b> SKF Ecorubber-1 SKF Ecosil SKF Ecorubber-1 SKF Ecosil SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-1 SKF Ecosil	
			-60	+100	5	600			
			-30	+100	5	600			
			-60	+100	5	600			
			-30	+100	10	600			
			-20	+200	10	600			
		<b>S09-DS 液压、双作用</b> 弹性体预紧，非对称活塞杆密封，与S09-D相似，但采用特殊重型设计。由于弹性体的适应能力，也适用于特殊密封沟槽。	-30	+100	5	600	<b>密封</b> G-ECOPUR 54D G-ECOPUR 54D X-ECOPUR, H, S X-ECOPUR, H, S SKF Ecoflon 2,3,4 SKF Ecoflon 2,3,4 SKF Ecowear 1000 SKF Ecowear 1000	<b>弹性体</b> SKF Ecorubber-1 SKF Ecosil SKF Ecorubber-1 SKF Ecosil SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-1 SKF Ecosil	
			-60	+100	5	600			
			-30	+100	5	600			
			-60	+100	5	600			
			-30	+100	10	600			
			-20	+200	10	600			
		<b>S1012-M 液压、单作用</b> V组密封，V片侧面一次加工成形。用于重型液压系统。更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	500	<b>支撑环S10-A</b> SKF Ecorubber-1 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecomid SKF Ecorubber-1 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2	<b>V片S11-M</b> ECOPUR ECOPUR ECOPUR G-ECOPUR H-ECOPUR H-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2	<b>承压环S12-M</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup> X-ECOPUR <sup>2)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> G-ECOPUR 54D <sup>3)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> X-ECOPUR H <sup>2)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+110	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
-30	+100	0,5	250						
-25	+150	0,5	250						
-20	+200	0,5	250						
		<b>S1012-T 液压、单作用</b> V组密封，V片侧面多次加工成形。用于重型液压系统。更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	500	<b>支撑环S10-A</b> SKF Ecorubber-1 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecomid SKF Ecorubber-1 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2	<b>V片S11-T</b> ECOPUR ECOPUR ECOPUR G-ECOPUR H-ECOPUR H-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR S-ECOPUR SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2	<b>承压环S12-T</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup> X-ECOPUR <sup>2)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> G-ECOPUR 54D <sup>3)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> X-ECOPUR H <sup>2)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+100	0,5	500			
			-30	+110	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
			-20	+100	0,5	500			
-20	+100	0,5	500						
-30	+100	0,5	250						
-25	+150	0,5	250						
-20	+200	0,5	250						

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260–400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
 2) 400 mm以下可用SKF Ecotal代替，260 mm以上可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。  
 3) 可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。

运动形式	截面	概述	温度		速度 最大	压力 最大	材料		
			最低	最高			支撑环S10-A	V片S11-T	承压环S12-T
			°C		m/s	bar	-		
		<b>S1012-T1</b> 液压、单作用 V组密封，用于重型液压系统，与S1012-T设计相似，能够减小摩擦，延长密封的使用寿命以及提高高压缸的系统效率。 更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	500	支撑环S10-A	V片S11-T	承压环S12-T
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	X-ECOPUR <sup>2)</sup>
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+110	0,5	500	SKF Ecomid	G-ECOPUR	G-ECOPUR 54D <sup>3)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	X-ECOPUR H <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	X-ECOPUR S <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>S1315-T</b> 液压、单作用 V组密封，唇口设计灵活，在高压工况下密封性能好。用于重型液压系统、水压设备。 更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	500	支撑环S13-A	V片S14-T	承压环S15-T
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	X-ECOPUR <sup>2)</sup>
			-30	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-30	+110	0,5	500	SKF Ecomid	G-ECOPUR	G-ECOPUR 54D <sup>3)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	X-ECOPUR H <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecorubber-1	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	X-ECOPUR S <sup>2)</sup>
			-20	+100	0,5	500	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
		<b>S16-A</b> 液压/气动、单作用 简单皮碗密封，一般通过夹紧法兰固定在沟槽中。主要用于旧液压缸和气缸的维修或作为辅助密封。	-30	+110	0,5	160	ECOPUR		
			-35	+110	0,5	160	ECOPUR LD		
			-30	+110	0,5	160	G-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	160	H-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	160	S-ECOPUR		
			-50	+100	0,5	160	T-ECOPUR		
			-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>4)</sup>		
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas		
		<b>S16-B</b> 液压/气动、单作用 简单皮碗密封，一般通过夹紧法兰固定在沟槽中。主要用于旧液压缸和气缸的维修或作为辅助密封。	-30	+110	0,5	160	ECOPUR		
			-35	+110	0,5	160	ECOPUR LD		
			-30	+110	0,5	160	G-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	160	H-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	160	S-ECOPUR		
			-50	+100	0,5	160	T-ECOPUR		
			-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>4)</sup>		
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas		
		<b>S17-P</b> 液压、单作用 带有额外稳定副唇的非对称活塞杆密封。可以适应较大的温度范围，回油能力强。针对ECOPUR材料进行了优化设计。还适用于沟槽截面/宽度比率较低的伸缩缸。	-30	+110	0,5	400	ECOPUR		
			-35	+110	0,5	400	ECOPUR LD		
			-30	+110	0,5	400	G-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	400	H-ECOPUR		
			-20	+110	0,5	400	S-ECOPUR		
			-50	+100	0,5	400	T-ECOPUR		

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

2) 400 mm以下可用SKF Ecotal代替，260 mm以上可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。

3) 可用SKF Ecomid代替；关于温度范围，参见密封数据表。

4) 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料	
			最低	最高				
			°C		m/s	bar	-	
    		<b>液压、单作用</b> 截面形状与S17-P相同，但针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	160	SKF Ecorubber-1	
			-25	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-H	
			-20	+200	0,5	160	SKF Ecorubber-2	
			-50	+150	0,5	160	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	
			-10	+200	0,5	160	SKF Ecoflas	
    		<b>液压、单作用</b> 标准应用的非对称活塞杆密封，基于S17-P设计，带有额外的自调节矩形挡圈，可用于更高的压力和更大的挤出间隙。	-30	+100	0,5	600	<b>密封</b> ECOPUR	<b>挡圈</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-35	+110	0,5	600	ECOPUR LD	SKF Ecomid
			-30	+110	0,5	600	G-ECOPUR	SKF Ecomid
			-20	+100	0,5	600	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+100	0,5	600	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-40	+100	0,5	600	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
    		<b>液压、单作用</b> 截面形状与S18-P相同，但针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	250	<b>密封</b> SKF Ecorubber-1	<b>挡圈</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-25	+150	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecoflon 2
			-25	+100	0,5	250	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+200	0,5	250	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2
			-50	+150	0,5	250	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecoflon 2
-40	+100	0,5	250	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
-10	+200	0,5	250	SKF Ecoflas	SKF Ecoflon 2			
   		<b>PTFE活塞杆密封、单作用</b> 指形弹簧预紧，非对称活塞杆密封。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。极佳的耐化学性和耐热性，主要用于化工、制药和食品行业。	-200	+260	15	200	<b>密封</b> SKF Ecoflon 1	<b>弹簧</b> 1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+260	15	400	SKF Ecoflon 2, 3, 4	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+90	15	200	SKF Ecowear	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+260	15	200	SKF Ecowear	1.4310 <sup>3)</sup>
     		<b>PTFE活塞杆密封、单作用</b> 与S19-F截面类似，带经改进的弹簧沟槽，可使用100/200/300/400系列标准英制尺寸的弹簧。可提供具有极强耐化学性的Elgiloy弹簧。	-200	+260	15	200	<b>密封</b> SKF Ecoflon 1	<b>弹簧</b> 1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+260	15	200	SKF Ecoflon 1	2.4711 <sup>3)</sup>
			-200	+260	15	400	SKF Ecoflon 2, 3, 4	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+260	15	400	SKF Ecoflon 2, 3, 4	2.4711 <sup>3)</sup>
			-200	+90	15	200	SKF Ecowear 1000	1.4310 <sup>3)</sup>
			-200	+90	15	200	SKF Ecowear 1000	2.4711 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
<sup>2)</sup> 不适用于矿物油。  
<sup>3)</sup> 弹簧材料。

运动形式	截面	概述	温度		速度 最大	压力 最大	材料							
			最低	最高			密封	弹性体	挡圈					
			°C		m/s	bar	-							
		<b>S20-R 液压、双作用</b> 节省空间的紧凑型活塞杆密封，适用于标准O形圈沟槽。与O形圈相比的优点：整体式自调节挡圈适合高压工况，设计为外径过盈配合，可防止动态应用中发生扭曲。针对 SKF Ecorubber 材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	700	<b>密封</b> SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-2	<b>挡圈</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecopaek SKF Ecoflon 2 SKF Ecopaek						
			-25	+150	0,5	700								
			-25	+100	0,5	700								
			-25	+150	0,5	700								
			-20	+200	0,5	700								
			-20	+200	0,5	700								
		<b>S21-P 液压、单作用</b> O形圈预紧，标准应用的对称活塞杆密封，适用于活塞杆及活塞应用，不建议用于新设计。采用尖密封唇，对高粘度介质具有良好的密封效果，也可用作防尘密封。针对 ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	400	<b>密封</b> ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	<b>弹性体</b> NBR 70 NBR 70 NBR 70 MVQ 70						
			-20	+100	0,5	400								
			-20	+100	0,5	400								
			-50	+100	0,5	400								
		<b>S22-P 液压、单作用</b> 带支撑环的对称活塞杆密封，用于维修目的的简单应用，不建议用于新设计（新设计宜用S01-P）。保持环可设计成直线型或直角型。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	400	<b>密封</b> ECOPUR ECOPUR LD G-ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	<b>支撑环</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecomid SKF Ecomid SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup>						
			-35	+110	0,5	400								
			-30	+110	0,5	400								
			-20	+100	0,5	400								
			-20	+100	0,5	400								
			-40	+100	0,5	400								
		<b>S22-R 液压、单作用</b> 对称活塞杆密封，与S22-P类似，但针对 SKF Ecorubber 材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	0,5	160	<b>密封</b> SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup> SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup> SKF Ecoflas	<b>支撑环</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2 SKF Ecoflon 2 SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecoflon 2						
			-25	+150	0,5	160								
			-25	+100	0,5	160								
			-20	+200	0,5	160								
			-50	+150	0,5	160								
			-40	+100	0,5	160								
			-10	+200	0,5	160								
		<b>S24-P 液压、单作用</b> O形圈预紧，非对称活塞杆密封，带有额外的稳定唇和一个自调节矩形挡圈，可用于更高的压力和更大的挤出间隙。在较大的温度范围内提供良好的密封效果，回油能力强。针对ECOPUR材料进行了优化设计。	-30	+100	0,5	700	<b>密封</b> ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR T-ECOPUR	<b>弹性体</b> NBR 70 NBR 70 NBR 70 MVQ 70		<b>挡圈</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup> SKF Ecotal <sup>1)</sup>				
			-20	+100	0,5	700								
			-20	+100	0,5	700								
			-50	+100	0,5	700								
		<b>S2527-F PTFE V形组合密封、单作用</b> 针对低压工况进行了优化；采用不等角V形设计，在低压范围内能够保证良好的接触压力。需要外部弹簧预紧。主要用于化工、制药和食品行业。	-200	+260	1,5	100	<b>支撑环S25-F</b> SKF Ecoflon 2	<b>V片S26-F</b> SKF Ecoflon 1	<b>承压环S27-F</b> SKF Ecoflon 2					

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal; D = 260–400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid; D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
<sup>2)</sup> 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	压力最大	材料					
			最低	最高			支撑环	V片	承压环			
			°C		m/s	bar	-					
		<b>S2931-F PTFE V形组合密封、单作用</b> 针对高压工况进行了优化，采用了适合于高压工况的等角V形设计。需要外部弹簧预紧。主要用于化工、制药和食品行业。	-200	+260	1,5	315	支撑环S29-F SKF Ecoflon 2	V片S30-F SKF Ecoflon 1	承压环S31-F SKF Ecoflon 2			
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	X-ECOPUR
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
										SKF Ecomid	G-ECOPUR	G-ECOPUR 54D
		<b>S32-P 液压、单作用</b> V组密封，密封唇口设计灵活，适用于导向差、公差大的复杂工况。可使用整套V形组合密封，也可仅使用中间V片（当承压环和支撑环为金属材质时）。 更多材料组合，参见密封数据表。	-30	+100	0,5	500	承压环	密封	支撑环			
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	X-ECOPUR
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
										SKF Ecomid	G-ECOPUR	G-ECOPUR 54D
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	SKF Ecorubber-1
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	X-ECOPUR H
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecorubber-1
										SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	X-ECOPUR S
							SKF Ecotal <sup>1)</sup>	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
		<b>S35-P 液压、双作用</b> 节省空间的紧凑型活塞杆密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计。也常用于代替O形圈，防止密封发生扭曲。	-30	+110	0,4	400	ECOPUR					
										ECOPUR LD		
										G-ECOPUR		
										H-ECOPUR		
										S-ECOPUR		
										T-ECOPUR		

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

# 防尘密封

## 简介

液压缸运行于各种应用和环境条件下，包括有灰尘或杂质的环境以及室外环境。为了防止此类污染物进入油缸组件和液压或气动系统，防尘密封需要安装在油缸盖的外侧。

防尘密封在静态和动态条件下均可防止污染物进入。如果没有良好的防尘密封，颗粒物会进入油缸中，这会损坏密封及液压系统的其他部件。

除了密封功能之外，防尘密封还需要在活塞杆上保持薄薄的一层润滑膜，以润滑活塞杆和缓冲密封。润滑膜还会抑制活塞杆表面的腐蚀。但是，润滑膜必须足够薄，以便能在回程时返回油缸中，这被称为整个活塞杆密封系统的回油性能。

考虑到所有可能的油缸设计和应用标准，防尘密封系统的截面和材料选择是一项复杂的任务。SKF提供各种截面、材质、系列和尺寸的标准防尘密封，适用于各种运行工况和应用。下文介绍了采用SKF SEAL JET密封加工系统的所有防尘密封设计。



液压缸中典型的防尘圈，可防止污染物进入内部部件



采用SKF Ecorubber-1材料制成的单作用液压防尘密封A01-A



采用ECOPUR和SKF Ecotal材料制成的带外骨架的单作用液压防尘密封A03-A

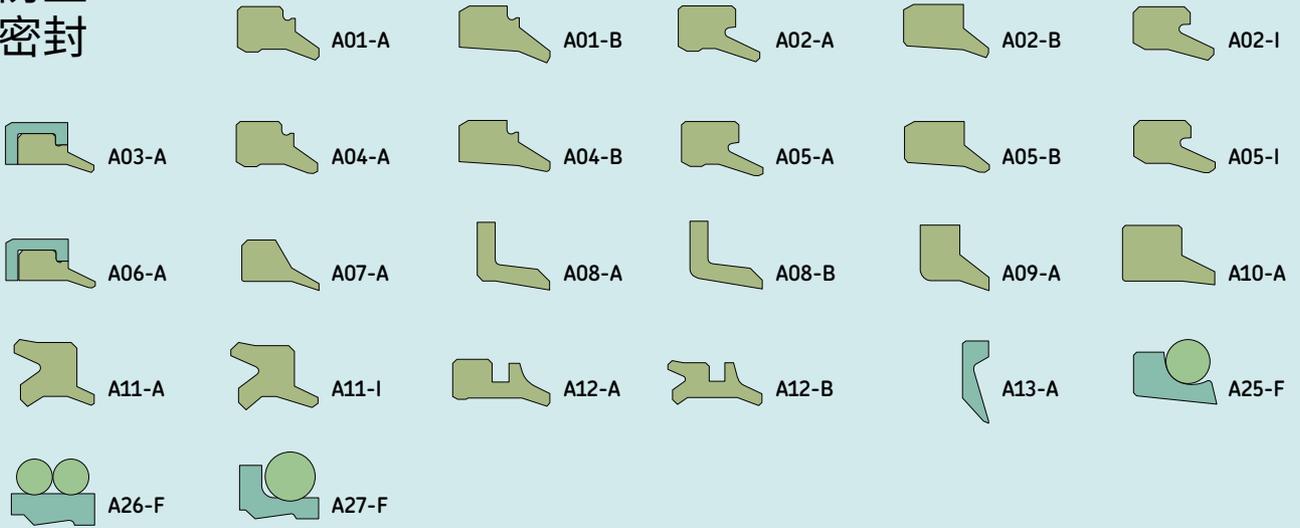


采用H-ECOPUR材料制成的带附加密封唇的双作用液压防尘密封A12-B



采用SKF Ecoflon 3和NBR 70材料制成的以O形圈作为弹性体的双作用防尘圈A27-F

# 防尘密封

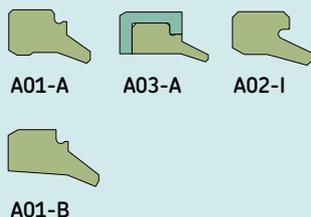


# 防尘密封选择指南

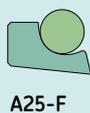
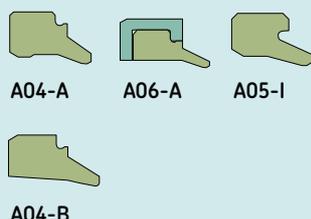
## 符合ISO 6185的沟槽

A型 B型 C型 D型

### 带内径副唇



### 带内径副唇



A25-F

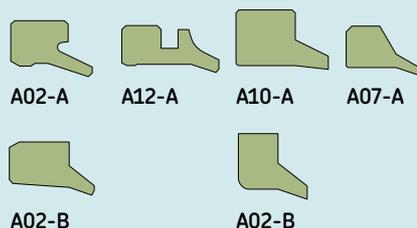


A11-I

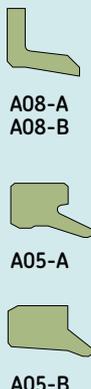
## 特殊设计

无标准沟槽，但仍普遍采用

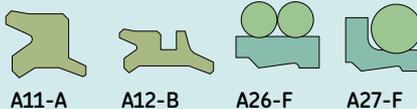
严重污染 特殊ANSI沟槽，沟槽侧面为斜面



### 单唇口



严重污染 O形圈预紧 O形圈预紧

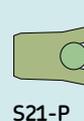


### 刮污环



A13-A

### 活塞杆密封



S21-P

## 液压、单作用

单作用液压防尘密封通常用于轻型或中型应用中，这些应用中通常活塞杆密封系统具有良好的密封性能，且主密封的回油效果不会受挡圈的影响。各型号之间的差异主要在于密封沟槽的类型。

## 气动、单作用

单作用气动防尘密封通常用于轻型或中型应用，其密封系统需要单独的活塞杆密封。各型号之间的差异主要在于密封沟槽的类型。

## 液压/气动、双作用

双作用液压防尘密封通常用于轻型或中型应用中，这些应用中通常活塞杆密封系统有少量泄露或者回油效果会受挡圈的影响。在气动应用中，气动双作用防尘密封通常用作轻型应用的完整解决方案，相当于活塞杆密封和防尘密封组合使用。

## 特殊防尘圈

有时候仅仅防止灰尘、污垢和污染物进入密封系统是不够的。因此，需要抗污染效果更好的刮污环或活塞杆密封作为防尘圈使用。

运动形式	截面	概述	温度		速度	材料
			最低	最高	最大	
			°C		m/s	-
    	<b>A01-A</b> 液压、单作用 单作用嵌入式防尘密封，与沟槽底部紧密配合。带内径副唇以防止密封圈发生偏转，内径上的油槽用于泄放防尘圈内的压力。用于ISO 6195-A型沟槽。	-30	+110	4	ECOPUR	
		-35	+110	4	ECOPUR LD	
		-30	+110	4	G-ECOPUR	
		-20	+110	4	H-ECOPUR	
		-20	+110	4	S-ECOPUR	
		-50	+100	4	T-ECOPUR	
		-30	+115	4	X-ECOPUR	
		-30	+110	4	G-ECOPUR 54D	
		-20	+115	4	X-ECOPUR H	
		-20	+115	4	X-ECOPUR S	
		-30	+100	4	SKF Ecorubber-1	
		-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	
		-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	
		-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>	
-10	+200	4	SKF Ecoflas			
    	<b>A01-B</b> 液压、单作用 单作用嵌入式防尘密封，与沟槽紧密配合。用于ISO 6195-A型沟槽。	-30	+110	4	ECOPUR	
		-35	+110	4	ECOPUR LD	
		-30	+110	4	G-ECOPUR	
		-20	+110	4	H-ECOPUR	
		-20	+110	4	S-ECOPUR	
		-50	+100	4	T-ECOPUR	
		-30	+115	4	X-ECOPUR	
		-30	+110	4	G-ECOPUR 54D	
		-20	+115	4	X-ECOPUR H	
		-20	+115	4	X-ECOPUR S	
		-30	+100	4	SKF Ecorubber-1	
		-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	
		-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	
		-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>	
-10	+200	4	SKF Ecoflas			
    	<b>A02-A</b> 液压、单作用 单作用嵌入式防尘密封，用于带有较大阶梯槽的密封沟槽，以提供更稳定的防尘密封保持能力。内径带副唇以防止密封圈发生偏转。内径上的油槽用于泄放防尘圈内的压力。	-30	+110	4	ECOPUR	
		-35	+110	4	ECOPUR LD	
		-30	+110	4	G-ECOPUR	
		-20	+110	4	H-ECOPUR	
		-20	+110	4	S-ECOPUR	
		-50	+100	4	T-ECOPUR	
		-30	+115	4	X-ECOPUR	
		-30	+110	4	G-ECOPUR 54D	
		-20	+115	4	X-ECOPUR H	
		-20	+115	4	X-ECOPUR S	
		-30	+100	4	SKF Ecorubber-1	
		-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	
		-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	
		-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>	
-10	+200	4	SKF Ecoflas			
    	<b>A02-B</b> 液压、单作用 单作用嵌入式防尘密封，用于带有较大阶梯槽的密封沟槽，以提供更稳定的防尘密封保持能力。	-30	+110	4	ECOPUR	
		-35	+110	4	ECOPUR LD	
		-30	+110	4	G-ECOPUR	
		-20	+110	4	H-ECOPUR	
		-20	+110	4	S-ECOPUR	
		-50	+100	4	T-ECOPUR	
		-30	+115	4	X-ECOPUR	
		-30	+110	4	G-ECOPUR 54D	
		-20	+115	4	X-ECOPUR H	
		-20	+115	4	X-ECOPUR S	
		-30	+100	4	SKF Ecorubber-1	
		-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	
		-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	
		-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>	
-10	+200	4	SKF Ecoflas			

1) 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度 最大	材料
			最低	最高		
			°C		m/s	-
     	<b>A02-I</b> 液压、单作用 截面形状与A02-A类似，但内径没有副唇部分。用于ISO 6195-C型沟槽。	-30	+110	4	ECOPUR	
		-20	+110	4	H-ECOPUR	
		-20	+110	4	S-ECOPUR	
		-50	+100	4	T-ECOPUR	
		-30	+115	4	X-ECOPUR	
		-20	+115	4	X-ECOPUR H	
		-20	+115	4	X-ECOPUR S	
		-30	+100	4	SKF Ecorubber-1	
		-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	
		-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	
		-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	
		-10	+200	4	SKF Ecoflas	
		     	<b>A03-A</b> 液压、单作用 单作用嵌入式防尘密封，与沟槽底部紧密配合，轴向开式沟槽安装。热塑性塑料骨架避免了防尘圈外径与沟槽之间的锈蚀。用于ISO 6195-B型沟槽。	-30	+80	4
-20	+80			4	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-20	+80			4	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-20	+80			4	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-50	+80			4	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-30	+80			4	X-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-20	+80			4	X-ECOPUR H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-20	+80			4	X-ECOPUR S	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-20	+80			4	X-ECOPUR S	SKF Ecomid
-30	+80			4	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-25	+80			4	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-25	+150			4	SKF Ecorubber-H	SKF Ecopaek
-20	+200			4	SKF Ecorubber-2	SKF Ecopaek
-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecopaek		
-10	+200	4	SKF Ecoflas	SKF Ecopaek		
    	<b>A04-A</b> 气动、单作用 单作用嵌入式防尘密封，与沟槽底部紧密配合。内径带副唇以防止防尘圈发生偏转。内径上的油槽用于泄放防尘圈内的压力。用于ISO 6195-A型沟槽。	-30	+110	4	ECOPUR	
		-35	+110	4	ECOPUR LD	
		-30	+110	4	G-ECOPUR	
		-20	+110	4	H-ECOPUR	
		-20	+110	4	S-ECOPUR	
		-50	+100	4	T-ECOPUR	
		-30	+115	4	X-ECOPUR	
		-30	+110	4	G-ECOPUR 54D	
		-20	+115	4	X-ECOPUR H	
		-20	+115	4	X-ECOPUR S	
		-30	+100	4	SKF Ecorubber-1	
		-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	
		-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	
-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>			
-10	+200	4	SKF Ecoflas			
    	<b>A04-B</b> 气动、单作用 截面形状与A04-A类似，但内径没有副唇部分。用于ISO 6195-A型沟槽。	-30	+110	4	ECOPUR	
		-35	+110	4	ECOPUR LD	
		-30	+110	4	G-ECOPUR	
		-20	+110	4	H-ECOPUR	
		-20	+110	4	S-ECOPUR	
		-50	+100	4	T-ECOPUR	
		-30	+115	4	X-ECOPUR	
		-30	+110	4	G-ECOPUR 54D	
		-20	+115	4	X-ECOPUR H	
		-20	+115	4	X-ECOPUR S	
		-30	+100	4	SKF Ecorubber-1	
		-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	
		-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	
-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>			
-10	+200	4	SKF Ecoflas			

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal; D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid; D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
 2) 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度	材料				
			最低	最高	最大					
			°C		m/s	-				
    	A05-A	<b>气动、单作用</b> 单作用嵌入式防尘密封，用于带有较大阶梯槽的密封沟槽，以提供更稳定的防尘密封保持能力。内径带副唇以防止防尘圈发生偏转。内径上的油槽用于泄放防尘圈内的压力。	-30	+110	4	ECOPUR				
			-35	+110	4	ECOPUR LD				
			-30	+110	4	G-ECOPUR				
			-20	+110	4	H-ECOPUR				
			-20	+110	4	S-ECOPUR				
			-50	+100	4	T-ECOPUR				
			-30	+115	4	X-ECOPUR				
			-30	+110	4	G-ECOPUR 54D				
			-20	+115	4	X-ECOPUR H				
			-20	+115	4	X-ECOPUR S				
			-30	+100	4	SKF Ecorubber-1				
			-25	+150	4	SKF Ecorubber-H				
			-20	+200	4	SKF Ecorubber-2				
			-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>				
-10	+200	4	SKF Ecoflas							
    	A05-B	<b>气动、单作用</b> 单作用嵌入式防尘密封，用于带有较大阶梯槽的密封沟槽，以提供更稳定的防尘密封保持能力。	-30	+110	4	ECOPUR				
			-20	+110	4	H-ECOPUR				
			-20	+110	4	S-ECOPUR				
			-50	+100	4	T-ECOPUR				
			-30	+115	4	X-ECOPUR				
			-20	+115	4	X-ECOPUR H				
			-20	+115	4	X-ECOPUR S				
			-30	+100	4	SKF Ecorubber-1				
			-25	+150	4	SKF Ecorubber-H				
			-20	+200	4	SKF Ecorubber-2				
			-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>				
			-10	+200	4	SKF Ecoflas				
			    	A05-I	<b>气动、单作用</b> 单作用嵌入式防尘密封，用于带有较大阶梯槽的密封沟槽，以提供更稳定的防尘密封保持能力。用于ISO 6195-C型沟槽。	-30	+110	4	ECOPUR	
						-20	+110	4	H-ECOPUR	
-20	+110	4				S-ECOPUR				
-50	+100	4				T-ECOPUR				
-30	+115	4				X-ECOPUR				
-20	+115	4				X-ECOPUR H				
-20	+115	4				X-ECOPUR S				
-30	+100	4				SKF Ecorubber-1				
-25	+150	4				SKF Ecorubber-H				
-20	+200	4				SKF Ecorubber-2				
-50	+150	4				SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>				
-10	+200	4				SKF Ecoflas				
      	A06-A	<b>气动、单作用</b> 单作用嵌入式防尘密封，与沟槽底部紧密配合，轴向开式沟槽安装。热塑性塑料骨架避免了防尘圈外径与沟槽之间的锈蚀。用于ISO 6195-B型沟槽。				-30	+80	4	<b>Seal</b> ECOPUR	<b>Casing</b> SKF Ecotal <sup>1)</sup>
						-20	+80	4	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+80	4	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-50	+80	4	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-30	+80	4	X-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-20	+80	4	X-ECOPUR H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-20	+80	4	X-ECOPUR S	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-30	+80	4	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-25	+80	4	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-25	+150	4	SKF Ecorubber-H	SKF Ecopaek			
			-20	+200	4	SKF Ecorubber-2	SKF Ecopaek			
			-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecopaek			
			-10	+200	4	SKF Ecoflas	SKF Ecopaek			

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。  
 2) 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度	材料
			最低	最高	最大	
			°C		m/s	-
		<b>液压、单作用</b> 单作用嵌入式防尘密封，安装于有斜面的沟槽（30°倾斜角）中。	-30	+110	4	ECOPUR
			-20	+110	4	H-ECOPUR
			-20	+110	4	S-ECOPUR
			-50	+100	4	T-ECOPUR
			-30	+115	4	X-ECOPUR
			-20	+115	4	X-ECOPUR H
			-20	+115	4	X-ECOPUR S
			-30	+100	4	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	4	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	4	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>
			-10	+200	4	SKF Ecoflas
		<b>液压/气动、单作用</b> 单作用防尘密封，一般通过夹紧法兰固定在沟槽中。主要用于旧液压缸和气缸的维修或作为辅助密封。A08-A根部侧面有倒角。	-30	+110	4	ECOPUR
			-35	+110	4	ECOPUR LD
			-30	+110	4	G-ECOPUR
			-20	+110	4	H-ECOPUR
			-20	+110	4	S-ECOPUR
			-50	+100	4	T-ECOPUR
			-30	+115	4	X-ECOPUR
			-30	+110	4	G-ECOPUR 54D
			-20	+115	4	X-ECOPUR H
			-20	+115	4	X-ECOPUR S
			-30	+100	4	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	4	SKF Ecorubber-H
-20	+200	4	SKF Ecorubber-2			
-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>			
-10	+200	4	SKF Ecoflas			
		<b>液压/气动、单作用</b> 单作用防尘密封，一般通过夹紧法兰固定在沟槽中。主要用于旧液压缸和气缸的维修或作为辅助密封。A08-B根部侧面有倒圆。	-30	+110	4	ECOPUR
			-35	+110	4	ECOPUR LD
			-30	+110	4	G-ECOPUR
			-20	+110	4	H-ECOPUR
			-20	+110	4	S-ECOPUR
			-50	+100	4	T-ECOPUR
			-30	+115	4	X-ECOPUR
			-30	+110	4	G-ECOPUR 54D
			-20	+115	4	X-ECOPUR H
			-20	+115	4	X-ECOPUR S
			-30	+100	4	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	4	SKF Ecorubber-H
-20	+200	4	SKF Ecorubber-2			
-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>			
-10	+200	4	SKF Ecoflas			
		<b>液压、单作用</b> 美国常用标准尺寸的防尘密封。用于符合AN 6231、ANSI/B93 35的沟槽。  更多信息，请参见密封数据表。	-30	+110	4	ECOPUR
			-20	+110	4	H-ECOPUR
			-20	+110	4	S-ECOPUR
			-50	+100	4	T-ECOPUR
			-30	+115	4	X-ECOPUR
			-20	+115	4	X-ECOPUR H
			-20	+115	4	X-ECOPUR S
			-30	+100	4	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	4	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	4	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	4	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>
			-10	+200	4	SKF Ecoflas

<sup>1)</sup> 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度	材料				
			最低	最高	最大	bar	-			
			°C		m/s					
		<b>A10-A 液压、单作用</b> 美国常用标准尺寸的防尘密封。截面高度和防尘圈的宽度之间具有固定比例。用于符合AN 6231、ANSI/B93.35的沟槽。  更多信息，请参见密封数据表。	-30	+110	4	-	ECOPUR			
			-20	+110	4	-	H-ECOPUR			
			-20	+110	4	-	S-ECOPUR			
			-50	+100	4	-	T-ECOPUR			
			-30	+115	4	-	X-ECOPUR			
			-20	+115	4	-	X-ECOPUR H			
			-20	+115	4	-	X-ECOPUR S			
			-30	+100	4	-	SKF Ecorubber-1			
			-25	+150	4	-	SKF Ecorubber-H			
			-20	+200	4	-	SKF Ecorubber-2			
			-50	+150	4	-	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>			
-10	+200	4	-	SKF Ecoflas						
		<b>A11-A 液压/气动、双作用</b> 双作用嵌入式防尘密封，用于带有较大阶梯槽的密封沟槽，以提供更稳定的防尘密封保持能力。内侧防尘唇口可减少残余油膜。	-30	+110	4	16	ECOPUR			
			-35	+110	4	16	ECOPUR LD			
			-30	+110	4	16	G-ECOPUR			
			-20	+110	4	16	H-ECOPUR			
			-20	+110	4	16	S-ECOPUR			
			-50	+100	4	16	T-ECOPUR			
			-30	+100	4	16	SKF Ecorubber-1			
			-25	+150	4	16	SKF Ecorubber-H			
			-20	+200	4	16	SKF Ecorubber-2			
			-50	+150	4	16	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>			
			-10	+200	4	16	SKF Ecoflas			
		<b>A11-I 液压/气动、双作用</b> 截面形状与A11-A类似。用于符合ISO 6195-C型的特殊沟槽。	-30	+110	4	16	ECOPUR			
			-20	+110	4	16	H-ECOPUR			
			-20	+110	4	16	S-ECOPUR			
			-50	+100	4	16	T-ECOPUR			
			-30	+100	4	16	SKF Ecorubber-1			
			-25	+150	4	16	SKF Ecorubber-H			
			-20	+200	4	16	SKF Ecorubber-2			
			-50	+150	4	16	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>			
			-10	+200	4	16	SKF Ecoflas			
					<b>A12-A 液压、单作用</b> 带附加密封唇的单作用嵌入式防尘密封，即使外界污染严重，也可为系统提供可靠防护。带内径副唇以防止密封圈发生偏转。内径上的油槽用于泄放防尘圈内的压力。	-30	+110	4	-	ECOPUR
						-35	+110	4	-	ECOPUR LD
-30	+110	4				-	G-ECOPUR			
-20	+110	4				-	H-ECOPUR			
-20	+110	4				-	S-ECOPUR			
-50	+100	4				-	T-ECOPUR			
-30	+115	4				-	X-ECOPUR			
-30	+110	4				-	G-ECOPUR 54D			
-20	+115	4				-	X-ECOPUR H			
-20	+115	4				-	X-ECOPUR S			
		<b>A12-B 液压、双作用</b> 带附加密封唇的双作用嵌入式防尘密封，即使外界污染严重，也可为系统提供可靠防护。内侧防尘唇口可减少残余油膜。				-30	+110	4	16	ECOPUR
			-35	+110	4	16	ECOPUR LD			
			-30	+110	4	16	G-ECOPUR			
			-20	+110	4	16	H-ECOPUR			
			-20	+110	4	16	S-ECOPUR			
			-50	+100	4	16	T-ECOPUR			

1) 不适用于矿物油。

灰色符号：如需了解应用限制，请联系SKF。

运动形式	截面	概述	温度		速度	材料		
			最低	最高	最大	bar	-	
			°C		m/s			
    	<b>A13-A</b> 	<b>液压/气动、单作用</b> 特殊刮污环，刮除牢固粘附在活塞杆表面的污垢和重度污染（污泥、焦油、冰）。主要与其它弹性防尘圈组合使用。	-70	+115	1	-	X-ECOPUR	
			-70	+115	1	-	X-ECOPUR H	
			-70	+115	1	-	X-ECOPUR S	
			-50	+80	1	-	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
			-100	+260	1	-	SKF Ecopaek	
-200	+90	1	-	SKF Ecowear 1000				
    	<b>A25-F</b> 	<b>液压/气动、单作用</b> O形圈预紧，嵌入式单作用防尘密封。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。O形圈确保静态密封，预紧防尘唇口，补偿径向偏心，保证防尘唇口紧贴活塞杆表面。使用X-ECOPUR材料，以提高耐磨性和简化安装。用于ISO 6195-D型沟槽。	-30	+100	5	-	<b>密封</b> X-ECOPUR	<b>弹性体</b> NBR 70
			-20	+100	5	-	X-ECOPUR H	NBR 70
			-20	+100	5	-	X-ECOPUR S	NBR 70
			-20	+200	10	-	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	10	-	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-55	+90	10	-	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
			-30	+90	10	-	SKF Ecowear 1000	NBR 70
    	<b>A26-F</b> 	<b>液压/气动、双作用</b> O形圈预紧，嵌入式双作用防尘密封，针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。O形圈确保静态密封，预紧防尘唇口，补偿径向偏心，保证防尘唇口紧贴活塞杆表面。内侧防尘唇口可减少残余油膜。使用X-ECOPUR材料，以提高耐磨性和简化安装。	-30	+100	5	16	<b>密封</b> G-ECOPUR 54D	<b>弹性体</b> NBR 70
			-30	+100	5	16	X-ECOPUR	NBR 70
			-20	+100	5	16	X-ECOPUR H	NBR 70
			-20	+100	5	16	X-ECOPUR S	NBR 70
			-20	+200	10	16	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	10	16	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-55	+90	10	16	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
-30	+90	10	16	SKF Ecowear 1000	NBR 70			
    	<b>A27-F</b> 	<b>液压/气动、双作用</b> O形圈预紧，嵌入式双作用防尘密封，针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。O形圈确保静态密封，预紧防尘唇口，补偿径向偏心，保证防尘唇口紧贴活塞杆表面。内侧防尘唇口可减少残余油膜。使用X-ECOPUR材料，以提高耐磨性和简化安装。	-30	+100	5	16	<b>密封</b> G-ECOPUR 54D	<b>弹性体</b> NBR 70
			-30	+100	5	16	X-ECOPUR	NBR 70
			-20	+100	5	16	X-ECOPUR H	NBR 70
			-20	+100	5	16	X-ECOPUR S	NBR 70
			-20	+200	10	16	SKF Ecoflon 2,3,4	FPM 75
			-30	+100	10	16	SKF Ecoflon 2,3,4	NBR 70
			-55	+90	10	16	SKF Ecowear 1000	MVQ 70
-30	+90	10	16	SKF Ecowear 1000	NBR 70			

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。



# 旋转密封

## 简介

旋转密封或动力传动密封涵盖了超多种类的径向和轴向密封，以防止污染物进入系统，保持润滑剂在系统中或分隔流体，并且在某些情况下还能承受压差。

旋转密封用于旋转和静止的机器部件之间或处于相对运动的两个部件之间。

为了起到密封的作用，即使在不利的运行工况下旋转密封也应尽量减少摩擦和磨损。用于旋转机器部件的密封采用不同的设计、材质和型式，以满足各种不同应用和运行工况的要求。每一种设计和材料的组合都具有特定的性能，可适用于特定的应用。

旋转密封用于多种介质的静态和动态密封。典型的应用领域包括农业和工程机械、风力发电机、造船以及与机器设备制造相关的其他应用领域。

部分径向轴密封设计带有副唇，可防止灰尘和其他污染物进入主密封唇。在主密封唇和副唇之间的空间内涂抹适当的润滑剂可以减少磨损，延迟腐蚀。已经经由副唇进入主密封唇的污染物最终将造成配合面表面的损坏。两个密封唇之间的热量也可能逐渐积累，造成过早磨损。

下文介绍了采用SKF SEAL JET密封加工系统的所有旋转密封设计。



旋转轴密封的基本功能：保持润滑油在系统内，防止污染物进入系统，保护被润滑的轴承



采用SKF Ecorubber-2材料制成的单作用旋转轴密封R01-AF2



采用SKF Ecorubber-2和SKF Ecotal材料制成的带有附加密封唇和骨架的单作用旋转轴密封R02-R

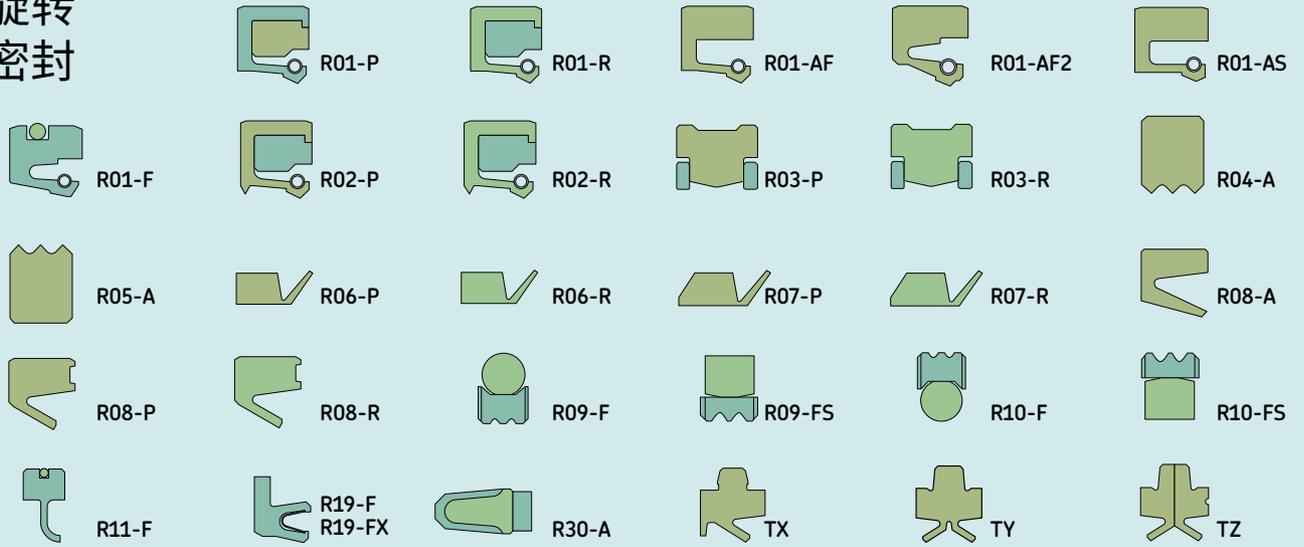


采用H-ECOPUR材料制成的轴向作用旋转密封（V形圈）R07-P



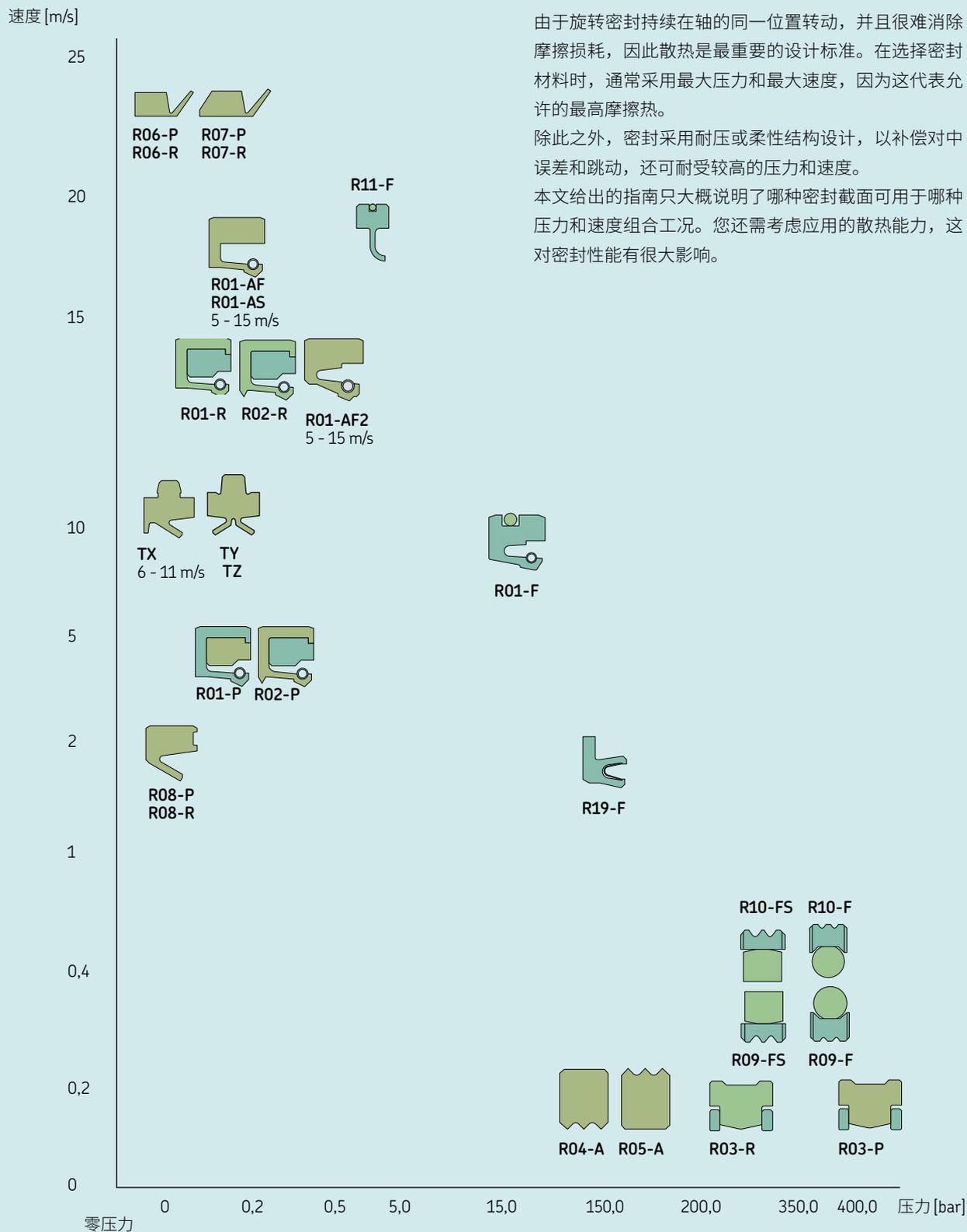
采用SKF Ecoflon 4和SKF Ecorubber-2材料制成的弹性体预紧的双作用旋转密封R09-F

# 旋转密封



■ 聚氨酯  
■ 橡胶  
■ 热塑性塑料

# 旋转密封选择指南



由于旋转密封持续在轴的另一位置转动，并且很难消除摩擦损耗，因此散热是最重要的设计标准。在选择密封材料时，通常采用最大压力和最大速度，因为这代表允许的最高摩擦热。

除此之外，密封采用耐压或柔性结构设计，以补偿对中误差和跳动，还可耐受较高的压力和速度。

本文给出的指南只大概说明了哪种密封截面可用于哪种压力和速度组合工况。您还需考虑应用的散热能力，这对密封性能有很大影响。

运动形式	截面	概述	温度		速度 最高	压力 最高	材料		
			最低	最高			密封	保持环	弹簧
			°C		m/s	bar	-		
		<b>单作用旋转轴密封</b> 弹簧预紧，单作用旋转唇形密封，带有保持环，以过渡配合的方式安装在轴向开式沟槽中。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性。主要用于低摩擦应用，作为轴承的保护元件。	+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	密封	保持环	弹簧
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	ECOPUR LD	SKF Ecomid	1.4310 <sup>4)</sup>
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	G-ECOPUR	SKF Ecomid	1.4310 <sup>4)</sup>
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>
		<b>单作用旋转轴密封</b> 弹簧预紧，单作用旋转唇形密封，带有保持环，以过渡配合的方式安装在轴向开式沟槽中。针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。高温时可使用金属保持环。主要用于低摩擦应用，作为轴承的保护元件。	+0	+80	10 <sup>3)</sup>	0,2	密封	保持环	弹簧
			+0	+80	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-1	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>
			-20	+200	15 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>
			+0	+80	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-2	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>
			-50	+150	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>
			-10	+200	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecoflas	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>
			-60	+200	5 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecosil	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>
		<b>单作用旋转轴密封</b> 弹簧预紧，单作用旋转唇形密封，使用压板固定在轴向开式沟槽中。主要用于低摩擦应用，作为轴承的保护元件。	-30	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	ECOPUR		
			-35	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	ECOPUR LD		
			-30	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	G-ECOPUR		
			-20	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	H-ECOPUR		
			-20	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	S-ECOPUR		
			-50	+100	5 <sup>3)</sup>	0,2	T-ECOPUR		
			-30	+100	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	15 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>		
			-10	+200	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecoflas		
			-60	+200	5 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecosil		
					<b>单作用旋转轴密封</b> 截面形状与R01-AF相似，但设计更稳固，可耐受更高的压力，但接触应力更大。	-30	110	5	0,5
-35	110	5				0,5	ECOPUR LD		
-30	110	5				0,5	G-ECOPUR		
-20	110	5				0,5	H-ECOPUR		
-20	110	5				0,5	S-ECOPUR		
-50	100	5				0,5	T-ECOPUR		
-30	100	10				0,5	SKF Ecorubber-1		
-25	150	10				0,5	SKF Ecorubber-H		
-20	200	15				0,5	SKF Ecorubber-2		
-50	150	10				0,5	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>		
-10	200	10				0,5	SKF Ecoflas		
-60	200	5				0,2	SKF Ecosil		
		<b>单作用旋转轴密封</b> 弹簧预紧，单作用旋转唇形密封，使用压板固定在轴向开式沟槽中。主要用于低摩擦应用，作为轴承的保护元件。分体式结构，以方便维修。				-30	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2
			-35	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	ECOPUR LD		
			-30	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	G-ECOPUR		
			-20	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	H-ECOPUR		
			-20	+110	5 <sup>3)</sup>	0,2	S-ECOPUR		
			-50	+100	5 <sup>3)</sup>	0,2	T-ECOPUR		
			-30	+100	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-1		
			-25	+150	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-H		
			-20	+200	15 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-2		
			-50	+150	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>		
			-10	+200	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecoflas		
			-60	+200	5 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecosil		

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

2) 不适用于矿物油。

3) 表面速度限值取决于密封系统的散热能力（轴径、润滑等）。

4) 弹簧材料。

运动形式	截面	概述	温度		速度 最高	压力 最高	材料				
			最低	最高			密封	保持环	弹簧		
			°C		m/s	bar	-				
		<b>单作用旋转轴密封</b> 弹簧预紧，单作用旋转唇形密封，使用压板固定在轴向开式沟槽中。外径处的静密封通过O形圈来实现。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以耐受更高的压力和速度。允许调整推荐的压力和速度，但不建议同时使用最大值。	-20	+200	10 <sup>3)</sup>	15	密封 SKF Ecoflon 4	弹性体 FPM 75	弹簧 1.4310 <sup>4)</sup>		
			-30	+100	10 <sup>3)</sup>	15				SKF Ecoflon 4	NBR 70
		<b>单作用旋转轴密封</b> 截面形状与R01-P类似，但配有防尘唇以避免灰尘和污垢进入系统。	+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	密封 ECOPUR	保持环 SKF Ecotal <sup>1)</sup>	弹簧 1.4310 <sup>4)</sup>		
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2				ECOPUR LD	SKF Ecomid
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	G-ECOPUR	SKF Ecomid	1.4310 <sup>4)</sup>		
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>		
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>		
		<b>单作用旋转轴密封</b> 截面形状与R01-R类似，但配有防尘唇以避免灰尘和污垢进入系统。	+0	+80	10 <sup>3)</sup>	0,2	密封 SKF Ecorubber-1	保持环 SKF Ecotal <sup>1)</sup>	弹簧 1.4310 <sup>4)</sup>		
			+0	+80	10 <sup>3)</sup>	0,2				SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-20	+200	15 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-2	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>		
			+0	+80	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>		
			-50	+150	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>		
			-10	+200	10 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecoflas	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>		
			+0	+80	5 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecosil	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	1.4310 <sup>4)</sup>		
			-60	+200	5 <sup>3)</sup>	0,2	SKF Ecosil	Metal	1.4310 <sup>4)</sup>		
		<b>双作用旋转密封</b> 紧凑型对称旋转接头密封，带有自调节挡圈，可用于更高的压力和更大的挤出间隙。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性。主要用于旋转接头（行走液压系统）以分隔不同的流体通道。	-30	+100	0,2	400	密封 ECOPUR	挡圈 SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-20	+100	0,2	400			H-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
			-20	+100	0,2	400	S-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-40	+100	0,2	400	T-ECOPUR	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
		<b>双作用旋转密封</b> 紧凑型对称旋转接头密封，带有自调节挡圈，可用于更高的压力和更大的挤出间隙。针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。主要用于旋转接头（行走液压系统）以分隔不同的流体通道。	-30	+100	0,2	250	密封 SKF Ecorubber-1	挡圈 SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-25	+100	0,2	250			SKF Ecorubber-H	SKF Ecotal <sup>1)</sup>	
			-20	+200	0,2	250	SKF Ecorubber-2	SKF Ecoflon 2			
			-50	+150	0,2	250	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecoflon 2			
			-40	+100	0,2	250	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>	SKF Ecotal <sup>1)</sup>			
			-10	+200	0,2	250	SKF Ecoflas	SKF Ecopaek			
		<b>双作用旋转密封</b> 紧凑型对称旋转接头密封。主要用于旋转接头（行走液压系统）以分隔不同的流体通道。内径上有动态密封面。	-30	+110	0,2	160	ECOPUR				
			-20	+110	0,2	160		H-ECOPUR			
			-20	+110	0,2	160	S-ECOPUR				
			-50	+100	0,2	160	T-ECOPUR				
			-30	+100	0,2	100	SKF Ecorubber-1				
			-25	+150	0,2	100	SKF Ecorubber-H				
			-20	+200	0,2	100	SKF Ecorubber-2				
			-50	+150	0,2	100	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>				
			-10	+200	0,2	100	SKF Ecoflas				

1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260–400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

2) 不适用于矿物油。

3) 表面速度限值取决于密封系统的散热能力（轴径、润滑等）。

4) 弹簧材料。

运动形式	截面	概述	温度		速度 最高	压力 最高	材料
			最低	最高			
			°C		m/s	bar	-
   	<b>R05-A</b> 	<b>双作用旋转密封</b> 紧凑型对称旋转接头密封。主要用于旋转接头（行走液压系统）以分隔不同的流体通道。外径上有动态密封面。	-30	+110	0,2	160	ECOPUR
			-20	+110	0,2	160	H-ECOPUR
			-20	+110	0,2	160	S-ECOPUR
			-50	+100	0,2	160	T-ECOPUR
			-30	+100	0,2	100	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	0,2	100	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	0,2	100	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	0,2	100	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>
			-10	+200	0,2	100	SKF Ecoflas
  	<b>R06-P</b> 	<b>轴向旋转密封</b> 以过盈配合安装在轴上的轴向旋转唇形密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性。通常随轴旋转，在高转速下充当挡油环（最大转速仅当密封旋转时有效，并且需要轴向抱紧）。主要用于防止污染。	-30	+110	25 <sup>1)</sup>	-	ECOPUR
			-35	+110	25 <sup>1)</sup>	-	ECOPUR LD
			-30	+110	25 <sup>1)</sup>	-	G-ECOPUR
			-20	+110	25 <sup>1)</sup>	-	H-ECOPUR
			-20	+110	25 <sup>1)</sup>	-	S-ECOPUR
			-50	+100	25 <sup>1)</sup>	-	T-ECOPUR
  	<b>R06-R</b> 	<b>轴向旋转密封</b> 截面形状与R06-P相同，但针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>
			-10	+200	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecoflas
   	<b>R07-P</b> 	<b>轴向旋转密封</b> 以过盈配合安装在轴上的轴向旋转唇形密封。针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性。通常随轴旋转，在高转速下充当挡油环（最大转速仅当密封旋转时有效，并且需要轴向抱紧）。主要用于防止污染。	-30	+110	25 <sup>1)</sup>	-	ECOPUR
			-35	+110	25 <sup>1)</sup>	-	ECOPUR LD
			-30	+110	25 <sup>1)</sup>	-	G-ECOPUR
			-20	+110	25 <sup>1)</sup>	-	H-ECOPUR
			-20	+110	25 <sup>1)</sup>	-	S-ECOPUR
			-50	+100	25 <sup>1)</sup>	-	T-ECOPUR
  	<b>R07-R</b> 	<b>轴向旋转密封</b> 截面形状与R07-P相同，但针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。	-30	+100	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>
			-10	+200	25 <sup>1)</sup>	-	SKF Ecoflas
  	<b>R08-A</b> 	<b>单作用旋转密封</b> 无弹簧式，单作用旋转唇形密封，使用夹板固定在轴向开式沟槽中。所有材料都可选择，但预紧力需要根据具体应用单独设计，因此，没有指定的压力范围。	-30	+110	-	-	ECOPUR
			-35	+110	-	-	ECOPUR LD
			-30	+110	-	-	G-ECOPUR
			-20	+110	-	-	H-ECOPUR
			-20	+110	-	-	S-ECOPUR
			-50	+100	-	-	T-ECOPUR
			-30	+100	-	-	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	-	-	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	-	-	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	-	-	SKF Ecorubber-3 <sup>2)</sup>
			-10	+200	-	-	SKF Ecoflas
-60	+200	-	-	SKF Ecosil			

1) 表面速度限值适用于旋转应用。  
 2) 不适用于矿物油。



运动形式	截面	概述	温度		速度最高	压力最高	材料	
			最低	最高				
			°C		m/s	bar	-	
		<b>R08-P 单作用旋转密封</b>						
		无弹簧式，单作用旋转唇形密封，使用夹板固定在轴向开式沟槽中。	-30	+110	2,5	-	ECOPUR	
		针对ECOPUR材料进行了优化设计，以提高耐磨性。主要用于保持润滑脂和防止污染。	-35	+110	2,5	-	ECOPUR LD	
			-30	+110	2,5	-	G-ECOPUR	
			-20	+110	2,5	-	H-ECOPUR	
			-20	+110	2,5	-	S-ECOPUR	
			-50	+100	2,5	-	T-ECOPUR	
		<b>R08-R 单作用旋转密封</b>						
		无弹簧式，单作用旋转唇形密封，使用夹板固定在轴向开式沟槽中。	-30	+100	2,5	-	SKF Ecorubber-1	
		针对SKF Ecorubber材料进行了优化设计，以提高耐化学性和耐热性。主要用于保持润滑脂和防止污染。	-25	+150	5	-	SKF Ecorubber-H	
			-20	+200	7,5	-	SKF Ecorubber-2	
			-50	+150	5	-	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>	
			-10	+200	7,5	-	SKF Ecoflas	
			-60	+200	-	-	SKF Ecosil	
		<b>R09-F 双作用旋转密封</b>					<b>密封</b>	<b>弹性体</b>
		O形圈预紧，对称旋转接头密封。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。主要用于旋转接头（行走液压系统和机床）以分隔不同的流体通道。内径上有动态密封面。	-30	+100	0,4	350	SKF Ecoflon 4	
			-20	+200	0,4	350	SKF Ecoflon 4	
		<b>R09-FS 双作用旋转密封</b>					<b>密封</b>	<b>弹性体</b>
		截面形状与R09-F类似，但使用矩形圈替代O形圈。用于重型应用和非标准沟槽。	-30	+100	0,4	350	SKF Ecoflon 4	
			-20	+200	0,4	350	SKF Ecoflon 4	
		<b>R10-F 双作用旋转密封</b>					<b>密封</b>	<b>弹性体</b>
		O形圈预紧，对称旋转接头密封。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减小摩擦和粘滑效应。主要用于旋转接头（行走液压系统和机床）以分隔不同的流体通道。外径上有动态密封面。	-30	+100	0,4	350	SKF Ecoflon 4	
			-20	+200	0,4	350	SKF Ecoflon 4	
		<b>R10-FS 双作用旋转密封</b>					<b>密封</b>	<b>弹性体</b>
		截面形状与R10-F类似，但使用矩形圈替代O形圈。用于重型应用和非标准沟槽。	-30	+100	0,4	350	SKF Ecoflon 4	
			-20	+200	0,4	350	SKF Ecoflon 4	

<sup>1)</sup> 不适用于矿物油。

运动形式	截面	概述	温度		速度 最高	压力 最高	材料				
			最低	最高							
			°C		m/s	bar	-				
		<b>R11-F 单作用PTFE旋转密封</b> 无弹簧单作用旋转密封。设计需要使用SKF Ecoflon材料，因为接触应力由于记忆效应产生，这会使弯曲的密封唇向后移动。允许压力和速度相互制约。不建议同时使用最大值。使用压板固定在开式轴向沟槽中。静态密封性能需要O形圈或弹性垫圈提供。	-200	+260	20	5	SKF Ecoflon 2,3,4				
		<b>R19-F 单作用PTFE旋转密封</b> 指形弹簧预紧的旋转密封，密封背部带有集成的夹紧法兰。针对SKF Ecoflon材料进行了优化设计，以减少摩擦和粘滑效应。极佳的耐化学性和耐热性。	-200	+260	2	150	密封 SKF Ecoflon 1,2,3,4	弹簧 1.4310 <sup>1)</sup>			
		<b>R19-FX 单作用PTFE旋转密封</b> 截面形状与R19-F类似，但对弹簧槽不同，使用100/200/300/400系列标准英制尺寸弹簧。可使用Elgiloy弹簧，以提供极高耐化学性。	-200 -200	+260 +260	2 2	150 150	密封 SKF Ecoflon 1, 2, 3, 4 SKF Ecoflon 1, 2, 3, 4	弹簧 1.4310 <sup>1)</sup> 2.4711 <sup>1)</sup>			
		<b>R30-A 带PTFE外壳的阀杆密封件</b> 应用于低摩擦工况，橡胶弹性体材料可以根据泄漏量来调节预紧力。	-25 -25 -20 -20	+150 +100 +200 +100	0,5 0,5 0,5 0,5	1 000 500 1 000 500	密封 SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-H SKF Ecorubber-2 SKF Ecorubber-2	外壳 SKF Ecoflon <sup>2)</sup> SKF Ecoflon <sup>2)</sup> SKF Ecoflon <sup>2)</sup> SKF Ecoflon <sup>2)</sup>	挡圈 SKF Ecopaek SKF Ecotal <sup>3)</sup> SKF Ecopaek SKF Ecotal <sup>3)</sup>		
		<b>TX 单作用SNL轴承座密封</b> 无弹簧单作用轴密封，适用于润滑脂应用，安装在SKF SNL轴承座上。在0°和180°位置处被“预先切断”为两部分，以方便安装。	-30 -20 -20 -30 -25	+110 +110 +110 +100 +150	6 6 6 11 11	- - - - -	ECOPUR H-ECOPUR S-ECOPUR SKF Ecorubber-1 SKF Ecorubber-H				

1) 弹簧材料。  
 2) 有关各类型SKF Ecoflon材料的信息，请参见第10页的材料数据部分。  
 3) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。



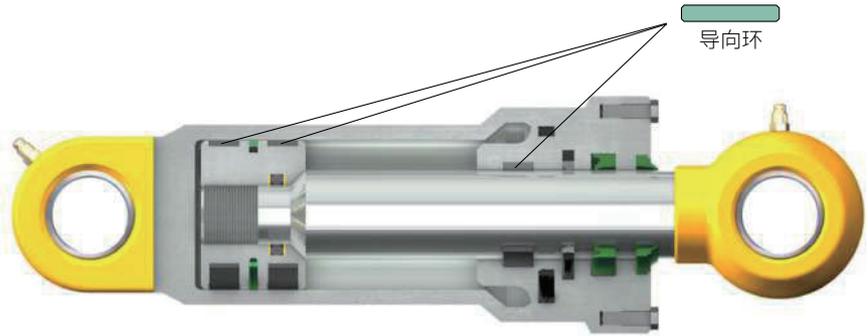
运动形式	截面	概述	温度		速度	压力	材料
			最低	最高	最高	最高	
			°C		m/s	bar	
		<b>双作用SNL轴承座密封</b> 无弹簧双作用轴密封，适用于润滑脂应用，安装在SKF SNL轴承座上；在0°和180°位置处被“预先切断”为两部分，以方便安装。	-30	+110	11	-	ECOPUR
			-20	+110	11	-	H-ECOPUR
			-20	+110	11	-	S-ECOPUR
			-30	+100	11	-	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	11	-	SKF Ecorubber-H
		<b>分体式双作用SNL轴承座密封</b> 双作用SNL轴承座密封，截面形状与TY类似。制作时将两个密封以背靠背的形式合为一体，并在0°和180°位置处将其“预先切断”为两部分，以方便安装。	-30	+110	11	-	ECOPUR
			-20	+110	11	-	H-ECOPUR
			-20	+110	11	-	S-ECOPUR
			-30	+100	11	-	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	11	-	SKF Ecorubber-H



# 导向环

## 简介

导向元件或耐磨环的功能是引导液压缸或气缸的活塞和活塞杆，以及承受侧向载荷。同时，它们还可以防止金属间接触。金属间接触会损坏和划伤表面，最终导致密封损坏、泄漏和部件损坏。

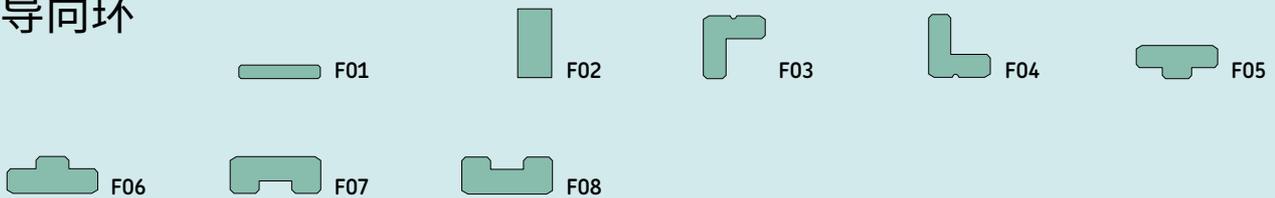


液压缸内使用的导向元件



由SKF Ecoflon 2材料制成的F01导向环

## 导向环



运动形式	截面	概述	温度		速度 最大	单位负载 <sup>3)</sup> 最大	材料
			最低	最高			
			°C		m/s	N/mm <sup>2</sup>	-
		<b>F01 导向环</b> 用于活塞杆或活塞应用的最常见导向环。用于标准缸中，大多需要开口安装在闭式沟槽中，也可不开口（轴套）。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>
			-40	+120	1	90	SKF Ecotex <sup>2)</sup>
		<b>F02 导向环</b> 用于活塞杆或活塞应用，可提供开口式和整圈式设计。除了用作导向环之外，还可用作平垫圈或隔环。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>
		<b>F03 导向环</b> 用于活塞应用。弯曲式设计，组合了导向环和挡圈的功能，可提供开口式和整圈式设计。带有油槽，确保了良好的润滑效果。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>
		<b>F04 导向环</b> 与F03截面形状相同，但用于活塞杆应用。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>
		<b>F05 导向环</b> 内径带有凸台，用于活塞应用。可提供开口式和整圈式设计。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>
		<b>F06 导向环</b> 外径带有凸台，用于活塞杆应用。可提供开口式和整圈式设计。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>

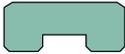
1) D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260–400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

2) 特殊纤维增强材料，仅可作为导向带使用。

3) 取决于温度和许可压力。如需更多信息，请联系SKF。



灰色符号：如需了解应用限制，请联系SKF。

运动形式	截面	概述	温度		速度最大	单位负载 <sup>2)</sup> 最大	材料
			最低	最高			
			°C		m/s	N/mm <sup>2</sup>	-
    	<b>F07</b> 	<b>导向环</b> 内径带有凹槽，用于活塞应用。可提供开口式和整圈式设计。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>
    	<b>F08</b> 	<b>导向环</b> 外径带有凹槽，用于活塞杆应用。可提供开口式和整圈式设计。	-200	+200	4	3	SKF Ecoflon 2
			-200	+200	5	5	SKF Ecoflon 3
			-50	+100	1	25	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	1	25	SKF Ecomid <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> D ≤ 260 mm时为SKF Ecotal；D = 260-400 mm时为SKF Ecotal或Ecomid；D > 400 mm时为SKF Ecomid。关于温度范围，参见密封数据表。

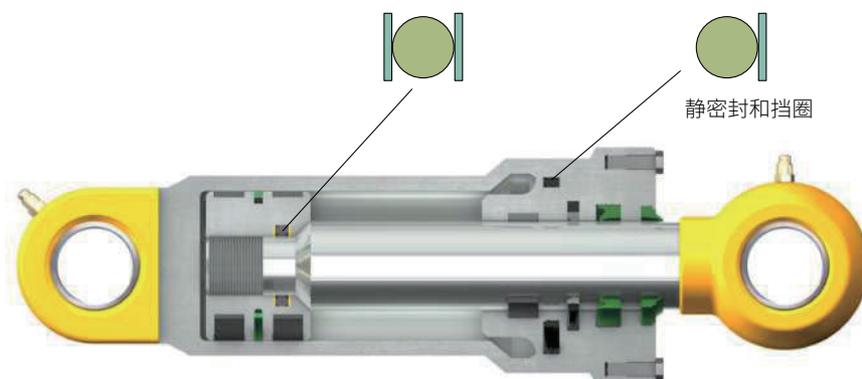
<sup>2)</sup> 取决于温度和许可压力。如需更多信息，请联系SKF。



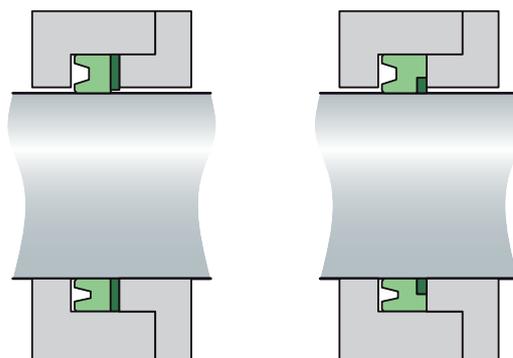
# 挡圈

## 简介

挡圈可以防止密封挤出。标准车削液压密封通常带有自调节挡圈，挡圈能够在动密封面上进行配合调整，从而优化抗挤出性能。



液压缸中的静密封和挡圈



整体挡圈（左）和自调节挡圈（右）

## 挡圈



ST08



ST09



ST10



ST11



ST12



ST13

运动形式	截面	概述	温度		材料
			最低	最高	
			°C		-
		<b>挡圈</b> 常用的静态挡圈，主要与O形圈一起使用以避免挤出。可提供开口式和整体式设计。	-70	+110	ECOPUR
			-70	+110	ECOPUR LD
			-70	+110	G-ECOPUR
			-70	+110	H-ECOPUR
			-70	+110	S-ECOPUR
			-70	+100	T-ECOPUR
			-70	+115	X-ECOPUR
			-70	+110	G-ECOPUR 54D
			-70	+115	X-ECOPUR H
			-70	+115	X-ECOPUR S
			-200	+200	SKF Ecoflon 1
			-200	+200	SKF Ecoflon 2
			-50	+100	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-40	+110	SKF Ecomid <sup>2)</sup>			
-100	+260	SKF Ecopaek			
		<b>挡圈</b> 常用的静态挡圈，专门用于与O形圈一起使用以避免挤出。可提供开口式和整体式设计。	-70	+110	ECOPUR
			-70	+110	ECOPUR LD
			-70	+110	G-ECOPUR
			-70	+110	H-ECOPUR
			-70	+110	S-ECOPUR
			-70	+100	T-ECOPUR
			-70	+115	X-ECOPUR
			-70	+110	G-ECOPUR 54D
			-70	+115	X-ECOPUR H
			-70	+115	X-ECOPUR S
			-200	+200	SKF Ecoflon 1
			-200	+200	SKF Ecoflon 2
			-50	+100	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
-40	+110	SKF Ecomid <sup>2)</sup>			
-100	+260	SKF Ecopaek			
		<b>挡圈</b> 用于PD型活塞密封的标准自调节挡圈。通常已包含在PD型密封中，根据压力大小自动调节。可提供开口式和整体式设计。	-200	+200	SKF Ecoflon 2
			-50	+100	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	SKF Ecomid <sup>2)</sup>
			-100	+260	SKF Ecopaek
		<b>挡圈</b> 用于PD型活塞杆密封的标准自调节挡圈。通常已包含在PD型密封中，根据压力大小自动调节。可提供开口式和整体式设计。	-200	+200	SKF Ecoflon 2
			-50	+100	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	SKF Ecomid <sup>2)</sup>
			-100	+260	SKF Ecopaek
		<b>挡圈</b> 用于活塞杆密封的三角形挡圈，适用于特殊形式的沟槽（详见密封数据表）。还可用作特殊高压或低摩擦密封中的集成自调节挡圈。可提供开口式和整体式设计。	-200	+200	SKF Ecoflon 2
			-50	+100	SKF Ecotal <sup>1)</sup>
			-40	+110	SKF Ecomid <sup>2)</sup>
			-100	+260	SKF Ecopaek

1) 直径不超过400 mm。

2) 直径大于260 mm。

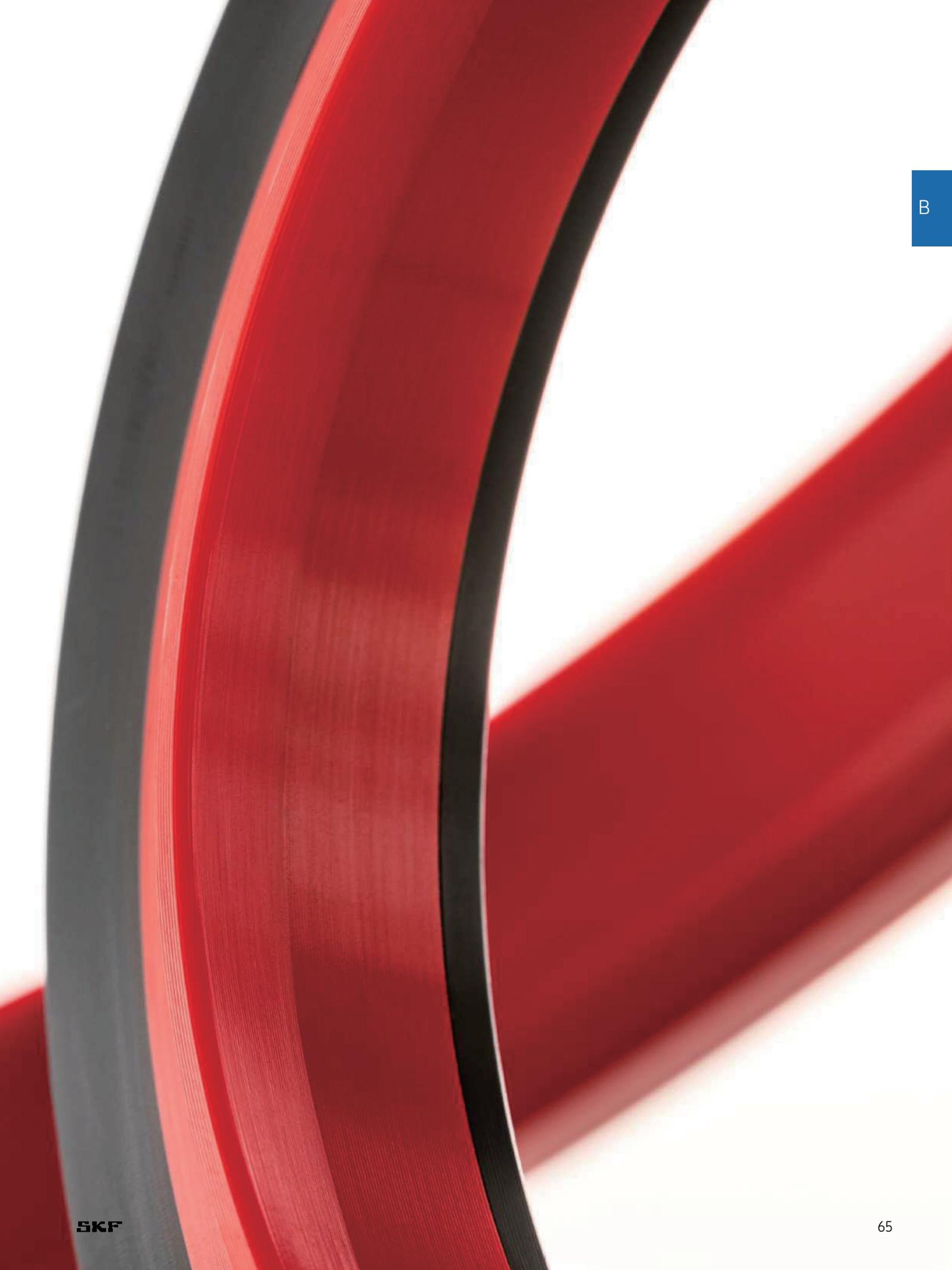
# 挡圈

 往复运动   
  旋转运动   
  摆动运动   
  螺旋运动   
  静止

灰色符号：如需了解应用限制，请联系SKF。

运动形式	截面	概述	温度		材料
			最低	最高	
			°C		-
    		<b>挡圈</b> 用于活塞密封的三角形挡圈，适用于特殊形式的沟槽（详见密封数据表）。还可用作特殊高压或低摩擦密封中的集成自调节挡圈。可提供开口式和整体式设计。	-200	+200	SKF Ecoflon 2
			-50	+100	SKF Ecota <sup>1)</sup>
			-40	+110	SKF Ecomid <sup>2)</sup>
			-100	+260	SKF Ecopaek

1) 直径不超过400 mm。  
2) 直径大于260 mm。



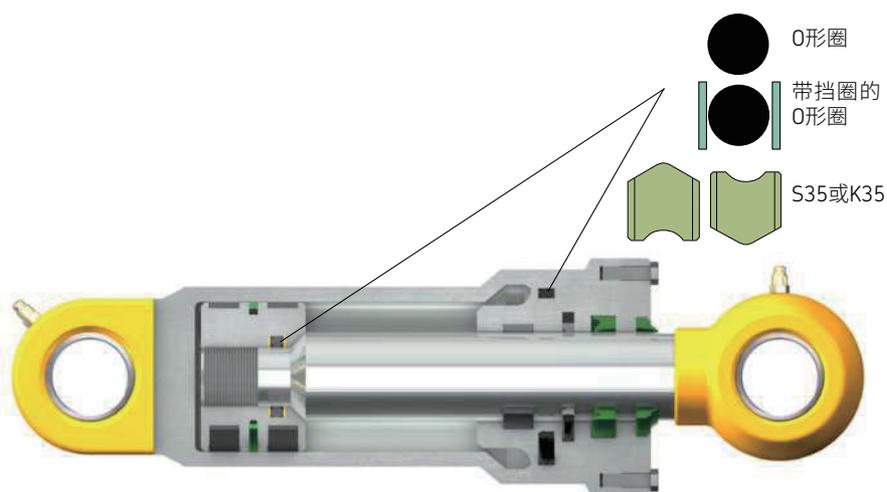
# 静态密封

## 简介

除了传统的O形圈和方形圈之外，SKF还可提供针对静态应用的特殊密封。以下所列的大部分密封截面适用于标准O形圈沟槽，并且可以在不改变密封沟槽尺寸的情况下轻松替换。

静态密封的设计主要是为了提高其在沟槽内的稳定性，避免安装过程中发生扭曲（使用简单的O形圈时可能发生）。O形圈发生扭曲可能会导致密封在安装过程中就遭到损坏，从而无法起到密封作用。

右图中所示为液压缸中使用的不同静态密封。对于标准应用，可以使用O形圈。对于重型应用，可以额外加装挡圈。对于比较棘手的安装情况，S35或K35密封可能是避免发生扭曲的最佳解决方案。



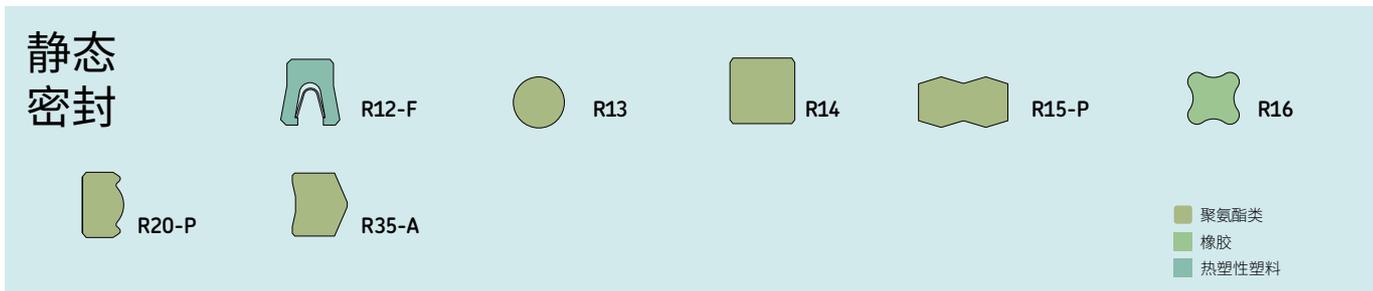
液压缸中使用的各种静态密封



由ECOPUR材料制成的K35-P



由T-ECOPUR材料制成的S35-P



截面	概述
	<p><b>通用型</b> 最常用且简单的密封截面形式，广泛用于各个行业和各种应用，可靠性较高。</p>
	<p><b>内径密封型</b> 外径过盈配合<sup>1)</sup>可使密封在沟槽内嵌入稳定，并保证在所有压力下，密封性能可靠。</p>
	<p><b>外径密封型</b> 内径过盈配合<sup>1)</sup>可使密封在沟槽内嵌入稳定，并保证在所有压力下，密封性能可靠。</p>
	<p><b>轴向密封型</b> 耐用的截面形式，主要作为法兰密封，内部或外部加压均可。订购密封时必须指明加压方向（从内侧或外侧）。</p>

<sup>1)</sup> R15-P是一种对称截面，没有规定采用内径还是外径过盈配合。

运动形式	截面	概述	温度		压力最大	材料	
			最低	最高			
			°C		bar	-	
		<b>单作用PTFE法兰密封</b> 指形弹簧预紧的法兰密封，具备最佳的耐化学性和耐热性，主要用于化工行业中的法兰、配件或旋转接头，从内侧加压。	-200	+260	300	密封 SKF Ecoflon 1,2,3,4	弹簧 1.4310 <sup>2)</sup>
		<b>O形圈</b> 简单的O形圈，主要用于静态应用和预紧元件。对于动态加压或动态运动较小的应用，我们建议使用S20-R、K20-R、S35-P、K35-P或R35-A。	-30	+110	600	ECOPUR	
		-35	+110	600	ECOPUR LD		
		-30	+110	600	G-ECOPUR		
		-20	+110	600	H-ECOPUR		
		-20	+110	600	S-ECOPUR		
		-50	+100	600	T-ECOPUR		
		-30	+100	160	SKF Ecorubber-1		
		-25	+150	160	SKF Ecorubber-H		
		-20	+200	160	SKF Ecorubber-2		
		-50	+150	160	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>		
		-10	+200	160	SKF Ecoflas		
		-60	+200	160	SKF Ecosil		
		-200	+260	160	SKF Ecoflon 1		
				<b>方形圈</b> 简单的方形圈，主要用于静态应用或用作垫圈。可用于轴向或径向以及内径或外径密封。所有材料都可选择，但预紧力需要根据具体应用单独设计，因此，没有指定的压力范围。还可用作隔圈。请选择ST08挡圈和F01导向环，以确保正确的制造公差、切削间隙和倒角。	-30	+110	-
-35	+110			-	ECOPUR LD		
-30	+110			-	ECOPUR		
-20	+110			-	H-ECOPUR		
-20	+110			-	S-ECOPUR		
-50	+100			-	T-ECOPUR		
-30	+115			-	X-ECOPUR		
-30	+110			-	G-ECOPUR 54D		
-20	+115			-	X-ECOPUR H		
-20	+115			-	X-ECOPUR S		
-30	+100			-	SKF Ecorubber-1		
-25	+150			-	SKF Ecorubber-H		
-20	+200			-	SKF Ecorubber-2		
-50	+150			-	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>		
-10	+200			-	SKF Ecoflas		
-60	+200			-	SKF Ecosil		
-200	+260			-	SKF Ecoflon 1		
-200	+260			-	SKF Ecoflon 2		
-200	+260	-	SKF Ecoflon 3				
-200	+260	-	SKF Ecoflon 4				
-50	+100	-	SKF Ecotal				
-40	+110	-	SKF Ecomid				
-100	+110	-	SKF Ecopaek				
-200	+90	-	SKF Ecowear 1000				
		<b>双作用静态密封</b> 在静态应用中代替O形圈以避免在沟槽内发生扭曲，安装简单，抗挤出性能好。	-30	+110	400	ECOPUR	
		-35	+110	400	ECOPUR LD		
		-30	+110	400	G-ECOPUR		
		-20	+110	400	H-ECOPUR		
		-20	+110	400	S-ECOPUR		
		-50	+100	400	T-ECOPUR		

1) 不适用于矿物油。  
 2) 弹簧材料。

运动形式	截面	概述	温度		压力最大	材料
			最低	最高		
			°C		bar	-
 		<b>R16 双作用静态密封</b> 在静态和动态应用中代替O形圈，适用于径向和轴向沟槽，能够保持润滑剂。	-30	+110	400	ECOPUR
			-35	+110	400	ECOPUR
			-30	+110	400	G-ECOPUR
			-20	+110	400	H-ECOPUR
			-20	+110	400	S-ECOPUR
			-50	+100	400	T-ECOPUR
			-30	+110	50	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	50	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	50	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	50	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>
			-10	+200	50	SKF Ecoflas
 		<b>R20-P 单作用法兰密封</b> 用于静态应用的法兰密封，抗高压。订购密封时必须指明加压方向（从内侧或外侧）。	-30	+110	800	ECOPUR
			-35	+110	800	ECOPUR LD
			-30	+110	800	G-ECOPUR
			-20	+110	800	H-ECOPUR
			-20	+110	800	S-ECOPUR
			-50	+100	800	T-ECOPUR
 		<b>R35-A 单作用法兰密封</b> 用于静态应用的法兰密封，抗高压。订购密封时必须指明加压方向（从内侧或外侧）。	-30	+110	800	ECOPUR
			-35	+110	800	ECOPUR LD
			-30	+110	800	G-ECOPUR
			-20	+110	800	H-ECOPUR
			-20	+110	800	S-ECOPUR
			-50	+100	800	T-ECOPUR
			-30	+100	250	SKF Ecorubber-1
			-25	+150	250	SKF Ecorubber-H
			-20	+200	250	SKF Ecorubber-2
			-50	+150	250	SKF Ecorubber-3 <sup>1)</sup>
			-10	+200	250	SKF Ecoflas
			-60	+200	250	SKF Ecosil

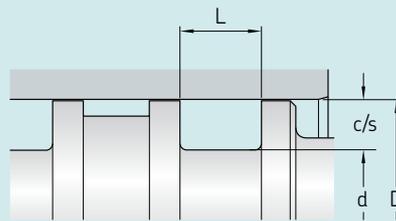
1) 不适用于矿物油。

# 活塞密封沟槽及建议

右图所示为活塞密封的标准沟槽尺寸示意图。

SKF可提供满足特定要求或任何非标准沟槽的密封。

## 建议的标准沟槽尺寸



## 订货时需标明的尺寸

D 孔径  
d, d<sub>1</sub><sup>2)</sup> 沟槽内径  
L, L<sub>1</sub><sup>2)</sup> 沟槽宽度  
c/s 截面高度

表面特性  
R<sub>tmax</sub> R<sub>a</sub>

μm

滑动表面  
TPU/橡胶密封  
PTFE密封

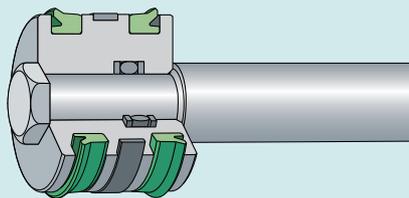
≤ 2,5 ≤ 0,05-0,2  
≤ 2 ≤ 0,05-0,2

沟槽底面 ≤ 6,3 ≤ 1,6  
沟槽侧面 ≤ 15 ≤ 3

轮廓支撑长度率T<sub>p</sub> 50-95%<sup>1)</sup>

密封沟槽尺寸公差  
取决于密封的截面形式

<sup>1)</sup> 切削深度0.5 R<sub>r</sub>, 基准C<sub>ref</sub> = 0%。  
<sup>2)</sup> d<sub>1</sub>和L<sub>1</sub>仅针对K09活塞密封, 参见相应部分中的图片。



K01-P K02-P K03-F<sup>1)</sup> K04-P K05-P K06-P K07-F<sup>1)</sup> K21-P K22-P  
K01-PE K02-PD K03-P K04-PD K05-R K06-R K07-P K22-R  
K01-R K02-R  
K01-RE K02-RD

**主要功能**  
单作用活塞密封, 唇形 (U形) 密封, 紧凑型密封。

**主要应用**  
支撑和定位缸;  
标准缸。

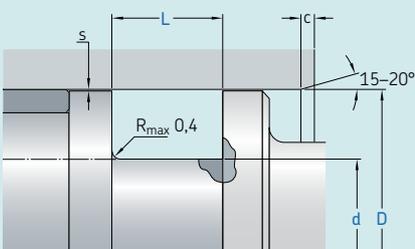
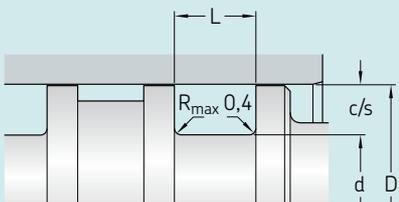
**优点**  
在沟槽内嵌入稳定;  
密封效果佳;  
应用温度范围广。

**标准材料**  
ECOPUR  
SKF Ecorubber  
SKF Ecoflon

孔径 沟槽内径 沟槽宽度 截面高度

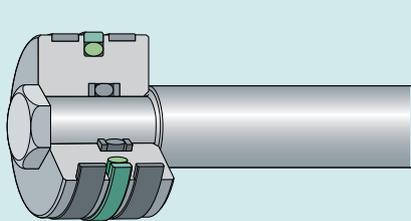
D H9 ≤ d h10 L + 0,2 c/s

mm	mm	mm	mm
25	25	D - 8	4
50	50	D - 10	5
75	75	D - 12	6
150	150	D - 15	7,5
300	300	D - 20	10
500	500	D - 25	12,5
600 <sup>1)</sup>	600 <sup>1)</sup>	D - 30	15



K03-F和K07-F密封沟槽示意图

<sup>1)</sup> K03-F和K07-F为PTFE密封, 需要采用开式沟槽。如需了解更多信息, 请参见密封数据表。



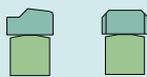
K08-D K08-P K08-E

**主要功能**  
单/双作用活塞密封；  
弹性体预紧PTFE (TPU) 密封。

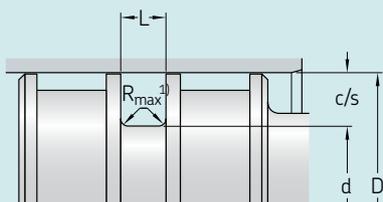
**主要应用**  
用于定位功能、行走液压系统等  
的标准缸。

**优点**  
低摩擦；  
无粘滑现象；  
极佳的耐压力冲击性。

**标准材料**  
SKF Ecoflon/NBR  
SKF Ecoflon/FKM  
X-ECOPUR/NBR

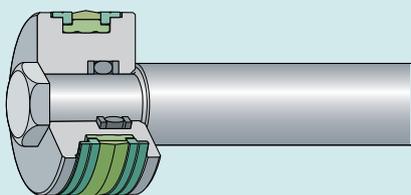


K08-ES K08-DS



孔径	沟槽 内径	沟槽 宽度	截面 高度
$D \text{ H}9$	$d$	$L + 0,2$	$c/s$
$>$	$\leq$	$h10$	
mm	mm	mm	mm
10	15	D - 4,9	2,2
15	40	D - 7,5	3,2
40	80	D - 11	4,2
80	133	D - 15,5	6,3
133	330	D - 21	8,1
330	670	D - 24,5	8,1
670	1000	D - 28	9,5
1000		D - 38	13,8
mm	mm	mm	mm
15	50	D - 10	5
50	60	D - 15	7,5
60	200	D - 20	10
200	300	D - 25	12,5
300	530	D - 30	15
530	680	D - 35	17,5
680	1500	D - 40	20

1) 如需了解关于R<sub>max</sub>的更多信息, 请参见相关的密封数据表。



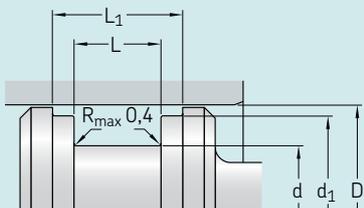
K09-N K23-N  
K09-D K23-D  
K09-H K23-H  
K09-F K23-F

**主要功能**  
双作用活塞密封；

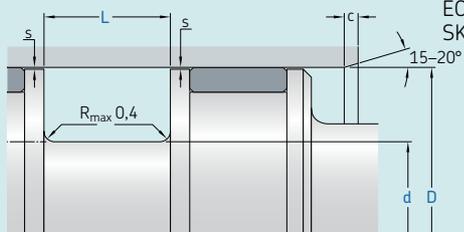
**主要应用**  
支撑和定位缸；  
标准缸。

**优点**  
极佳的静态和动态密封性能, 整体  
式挡圈。

**标准材料**  
ECOPUR / SKF Ecorubber/  
SKF Ecotal



K09密封截面示意图



K23密封截面示意图

孔径	沟槽 内径	沟槽 宽度
$D \text{ H}9$	$d$	$L + 0,2$
$>$	$\leq$	$d_1$
	$h9$	$h8$
mm	mm	mm
20	50	D - 10 D - 3
50	80	D - 15 D - 4
80	150	D - 20 D - 5
150	400	D - 25 D - 6
400	650 <sup>1)</sup>	D - 30 D - 8
		12,5 20,5 25 36 46 50

1) 不是所有的截面形式都有600 mm以上的规格。

# 活塞杆密封沟槽及建议

右图所示为活塞杆密封的标准沟槽尺寸示意图。

SKF可提供满足特定要求或任何非标准沟槽的密封。

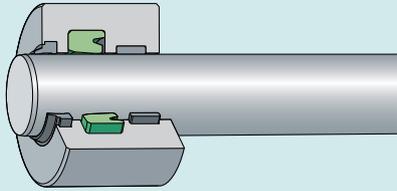
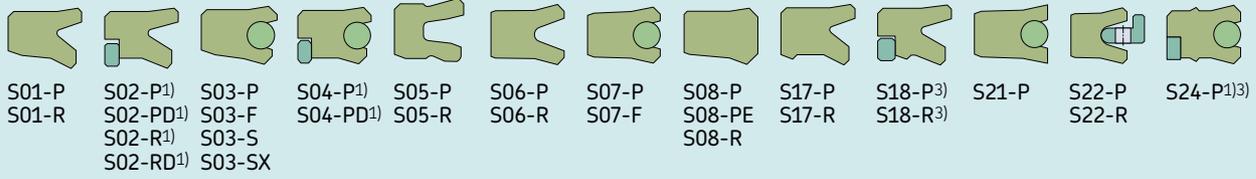
**建议的标准沟槽尺寸**

**订货时需标明的尺寸**

- D 沟槽外径
- d 活塞杆直径
- L 沟槽宽度
- c/s 截面高度

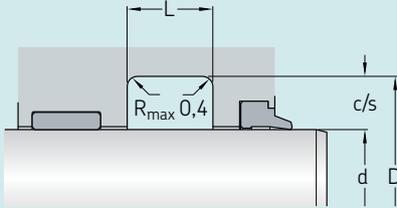
		表面特性	
		$R_{t\max}$	$R_a$
		μm	
<b>滑动表面</b>			
TPU/橡胶密封	$\leq 2,5$	$\leq 0,05-0,3$	
PTFE密封	$\leq 2$	$\leq 0,05-0,2$	
沟槽底面	$\leq 6,3$	$\leq 1,6$	
沟槽侧面	$\leq 15$	$\leq 3$	
轮廓支撑长度率 $T_p$	50-95% <sup>1)</sup>		
<b>密封沟槽尺寸公差</b>			
D	H10		
d	f8		
L	+0,2		

<sup>1)</sup> 切削深度0.5  $R_z$ ，基准 $C_{ref} = 0\%$ 。



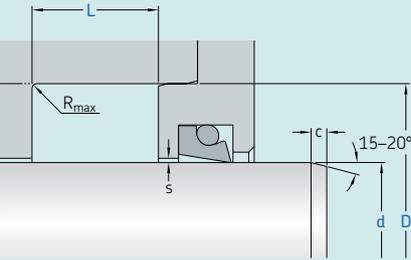
**主要功能**  
 单作用活塞杆密封；  
 唇形 (U形) 密封；  
 紧凑型密封。

**主要应用**  
 标准缸；  
 轻型和标准液压应用。



**优点**  
 在沟槽内嵌入稳定；  
 密封效果佳；  
 应用温度范围广；  
 回油能力强。

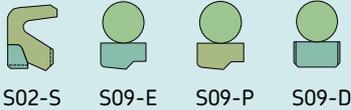
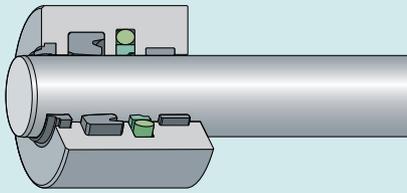
**标准材料**  
 ECOPUR  
 SKF Ecorubber  
 SKF Ecoflon



S03-F、S03-S、S03-SX和S07-F  
 PTFE密封沟槽示意图

活塞杆直径	沟槽外径	沟槽宽度	截面高度
$d$	$D$	$L^{3)}$	$c/s$
$>$	$\leq$		
mm	mm	mm	mm
25	$d + 8$	$6,3 (8,0)^{3)}$	4
50	$d + 10$	$8 (9)^{3)}$	5
50	$d + 15$	$10 (14)^{3)}$	7,5
150	$d + 20$	$14 (17)^{3)}$	10
300	$d + 25$	$17 (20)^{3)}$	12,5
500	$d + 30$	25	15
700	$d + 40$	32	20
1000	$d + 40$	32	20

1) 最小直径限制各不相同。如需了解详细信息，参见密封数据表。如需了解确切的限值，请联系我们的技术部门。  
 2) 不是所有的截面形式都有600 mm以上的规格。  
 3) S18-P、S18-R和S24-P带有挡圈，因此要求L的数值更大 (括号内的数值)。

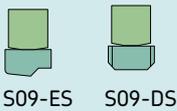


**S02-S S09-E S09-P S09-D**  
**主要功能**  
 单/双作用缓冲密封，  
 O形圈预紧PTFE (TPU) 密封。

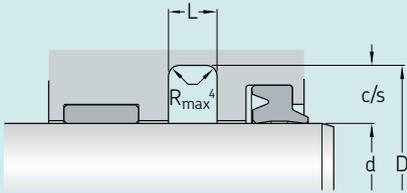
**主要应用**  
 用于行走液压系统的缓冲  
 或串联密封；  
 重型液压系统。

**优点**  
 极佳的耐压力冲击性；  
 使用寿命长。

**标准材料**  
 S02: ECOPUR  
 S09: SKF Ecoflon/NBR、SKF Ecoflon/  
 FKM或X-ECOPUR/NBR

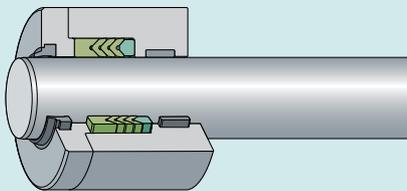


**S09-ES S09-DS**



活塞杆直径		沟槽外径	沟槽宽度	截面高度
d >	d ≤	D	L	c/s
mm		mm	mm	mm
4 <sup>1)</sup>	8 <sup>1)</sup>	d + 4,9	2,2	2,45
8 (10) <sup>2)</sup>	19	d + 7,3	3,2	3,65
19	38	d + 10,7	4,2	5,35
38	200	d + 15,1	6,3	7,55
200	256	d + 20,5	8,1	10,25
256	650 <sup>3)</sup>	d + 24	8,1	12
650	1 000 <sup>3)</sup>	d + 27,3	9,5	13,65
1 000		d + 38	13,8	13,65
mm		mm	mm	mm
50	50	d+10	5	5
50	60	d+15	7,5	7,5
60	200	d+20	10	10
200	300	d+25	12,5	12,5
300	530	d+30	15	15
530	680	d+35	17,5	17,5
680	1500	d+40	20	20

1) 不适用于S02-S。  
 2) 括号内的较大数值(即10)只适用于S02-S。  
 3) 不是所有的截面形式都有600 mm以上的规格。  
 4) 如需了解关于R<sub>max</sub>的更多信息, 请参见相关的密封数据表。



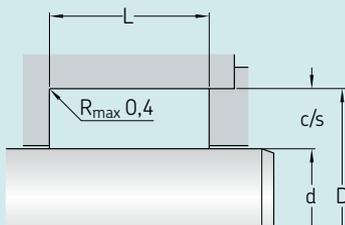
**S1012-M S1315-T  
 S1012-T  
 S1012-T1**

**主要功能**  
 单作用活塞杆密封  
 V形组合密封

**主要应用**  
 重型液压系统  
 压机

**优点**  
 适用于旧的、磨损的活塞杆；  
 可提供开口式设计, 便于安装。

**标准材料**  
 ECOPUR/SKF Ecotal



活塞杆直径		沟槽直径	沟槽宽度	截面高度
d >	d ≤	D	L	c/s
mm		mm	mm	mm
10	40	d + 10	16	5
40	75	d + 15	25	7,5
75	150	d + 20	32	10
150	200	d + 25	40	12,5
200	300	d + 30	50	15
300		d + 40	63	20
500 <sup>1)</sup>	800	d + 45	70	13
800 <sup>1)</sup>	1000	d + 50	80	13
1000 <sup>1)</sup>	1200	d + 55	90	13
1200 <sup>1)</sup>	1540	d + 60	100	13

1) 只适用于500 mm以上的S1012-T1密封。

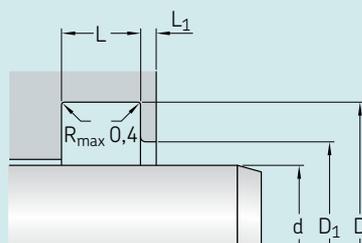


# 防尘圈沟槽及建议

右图所示为防尘圈的标准沟槽尺寸示意图。

SKF可提供满足特定要求或任何非标准沟槽的密封。

## 建议的标准沟槽尺寸



## 订货时需标明的尺寸

- D 沟槽外径
- d 活塞杆直径
- L 沟槽宽度
- H 防尘圈总高度

## 表面特性

$R_{t\max}$   $R_a$

$\mu\text{m}$

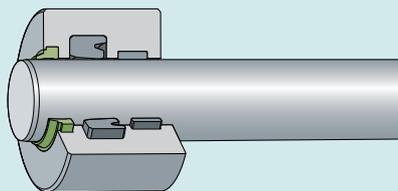
滑动表面	$R_{t\max}$	$R_a$
TPU/橡胶密封	$\leq 2,5$	$\leq 0,05-0,3$
沟槽底面	$\leq 6,3$	$\leq 1,6$
沟槽侧面	$\leq 15$	$\leq 3$
轮廓支撑长度率 $T_p$	50-95% <sup>1)</sup>	

## 密封沟槽尺寸公差

- $D_1$  H11
- $D$  <sup>2)</sup> H11
- d f8
- L +0,2

<sup>1)</sup> 切削深度0.5  $R_z$ ，基准 $C_{\text{ref}}=0\%$ 。

<sup>2)</sup> A03-A和A06-A的沟槽公差要求更严格。如需了解详细信息，请参见相关章节。



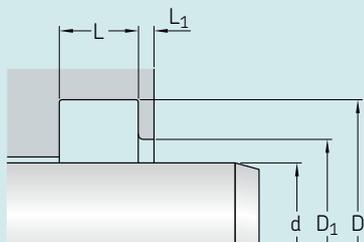
A01-A A04-A  
A01-B A04-B

**主要功能**  
单作用防尘圈。

**主要应用**  
液压系统的标准防尘圈。

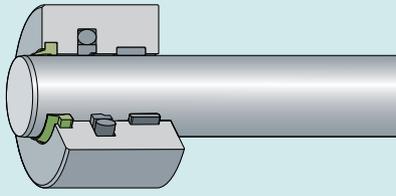
**优点**  
安装简单（嵌入式）；  
极佳的耐磨性；  
与沟槽紧密配合。

**标准材料**  
ECOPUR (X-ECOPUR) /  
SKF Ecorubber



活塞杆直径	沟槽外径	沟槽宽度	
		L	$L_1$
d >	D	$D_1$	
d ≤			

mm	mm	mm	
100	100	d+8	d+6
100	150	d+12	d+9
150		d+15	d+11
		4	1
		5,5	1,5
		6,5	2



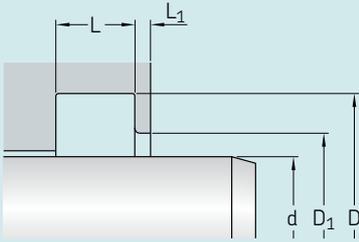
A02-A A05-A A11-A  
A02-B A05-B

**主要功能**  
单/双作用防尘圈。

**主要应用**  
与O形圈预紧PTFE活塞杆密封 (S09) 组合使用。

**优点**  
极佳的耐磨性；  
单/双作用功能。

**标准材料**  
ECOPUR (X-ECOPUR) /  
SKF Ecorubber

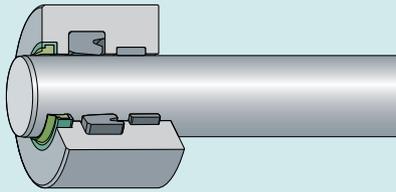


A12-A A12-B

活塞杆直径	沟槽外径		沟槽宽度	
	D	D <sub>1</sub>	L	L <sub>1 min</sub>

mm	mm		mm		
50	50	d+8	d+4	5	2
100	100	d+10	d+5	6	2
100	100	d+15	d+7,5	8,5	2

mm	mm		mm		
50	50	d+8	d+4	5	1,5
100	100	d+10	d+5	6	2
100	600	d+15	d+7,5	8,5	3



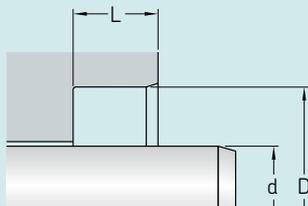
A03-A A06-A

**主要功能**  
单作用防尘圈。

**主要应用**  
标准液压应用；  
用于轴向开式沟槽（过盈配合）。

**优点**  
极佳的耐磨性；  
塑料骨架；  
骨架与密封沟槽之间不会发生氧化现象。

**标准材料**  
ECOPUR (X-ECOPUR) + SKF Ecotal /  
SKF Ecorubber + SKF Ecotal



活塞杆直径	沟槽外径	沟槽宽度
	D H8	L

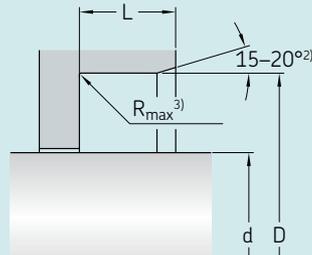
mm	mm		mm	
22	100	d+10	7	
100	200	d+15	9	
200		d+20	12	

# 旋转密封沟槽及建议

右图所示为旋转密封的标准沟槽尺寸示意图。

SKF可提供满足特定要求或任何非标准沟槽的密封。

## 建议的标准沟槽尺寸



D 沟槽直径  
d 轴径  
L 沟槽宽度  
c/s 截面高度

表面特性  
 $R_{tmax}$   $R_a$

$\mu\text{m}$

### 滑动表面

TPU/橡胶密封  
PTFE密封

$\leq 2,5$   $\leq 0,1-0,5$   
 $\leq 2$   $\leq 0,05-0,3$

沟槽底面

沟槽侧面

$\leq 6,3$   $\leq 1,6$   
 $\leq 15$   $\leq 3$

轮廓支撑长度率  $T_p$

50-95%<sup>1)</sup>

### 密封沟槽尺寸公差

取决于密封截面形式。

### 硬度

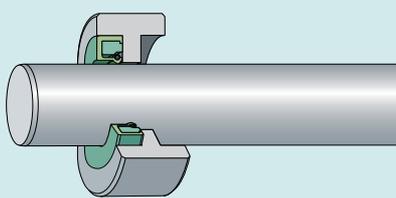
不小于45 HRC (建议55 HRC)，淬硬层深大于0.3 mm。

经过磨削，无螺旋线。

1) 切削深度0.5  $R_z$ ，基准 $C_{ref} = 0\%$ 。

2) 如需了解关于倒角的更多信息，请参见相关的密封数据表。

3) 如需了解关于 $R_{max}$ 的更多信息，请参见相关的密封数据表。



R01-P R02-P  
R01-R R02-R

### 主要功能

单作用旋转密封；  
油密封；  
径向轴封。

### 主要应用

轴承保护。

### 优点

开式沟槽设计，安装简单且成本低。

### 标准材料

ECOPUR、SKF Ecorubber/  
SKF Ecotal、金属。

轴径

沟槽  
外径

沟槽  
宽度

截面  
高度

$d_{h11}$   
>  $\leq$

D H8

L +0,2

c/s

mm

mm

mm

mm

15

60

d + 12

7

6

60

140

d + 15

8

7,5

140

300

d + 20

10

10

300

500

d + 30

12

15

500

800

d + 40

20

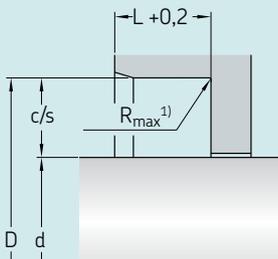
20

800

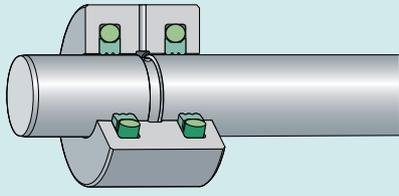
d + 50

22

25



1) 如需了解关于 $R_{max}$ 的更多信息，请参见相关的密封数据表。



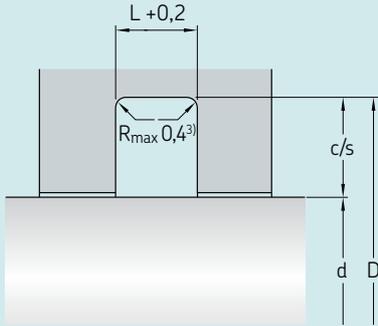
### R09-F

**主要功能**  
双作用旋转密封；  
O形圈预紧PTFE密封。

**主要应用**  
旋转接头。

**优点**  
适用于高压工况。

**标准材料**  
SKF Ecoflon、NBR或FKM。



### R09-FS



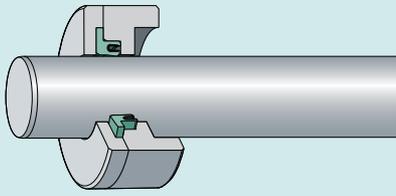
### R03-P R03-R



### R04-A

轴径	沟槽 外径	沟槽 宽度	截面 高度
d f8 > ≤	D H9	L +0,2	c/s
mm	mm	mm	mm
5	19	d + 4,9	2,2
19	38	d + 7,5	3,2
38	200	d + 11	4,2
200	256	d + 15,5	6,3
256	650	d + 21	8,1
650	1000	d + 28	9,5
mm	mm	mm	mm
5	50	d + 10	5
50	60	d + 15	7,5
60	200	d + 20	10
200	300	d + 25	12,5
300	530	d + 30	15
530	650	d + 35	17,5
650	1000	d + 40	20
d <sup>1)</sup> > ≤	D H9	L	c/s
mm	mm	mm	mm
21 <sup>2)</sup>	22 <sup>2)</sup>	d + 8	6,5
22	36	d + 10	8
36	56	d + 12	8
56	85	d + 15	11
85	140	d + 20	13
140	200	d + 25	16
200	300	d + 30	19
300		d + 40	26
mm	mm	mm	mm
5	22	d + 8	4,5
22	36	d + 10	5,6
36	56	d + 12	5,6
56	85	d + 15	7,7
85	140	d + 20	9,2
140	200	d + 25	11,3
200	300	d + 30	13,5
300		d + 40	18,5

1)公差：轴径 ≤ 56 mm：e8；轴径 > 56 mm：f7。  
2)只适用于R03-P。  
3)如需了解关于R<sub>max</sub>的更多信息，请参见相关的密封数据表。

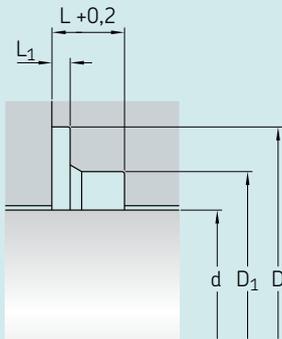


**R19**  
**主要功能**  
 单作用旋转密封；  
 弹簧预紧PTFE密封。

**主要应用**  
 化工和制药行业应用中的  
 轴承保护。

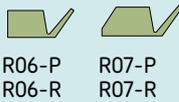
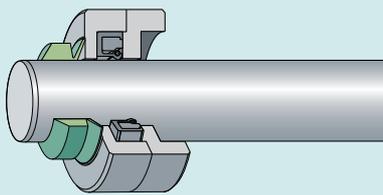
**优点**  
 低摩擦；  
 极佳的耐化学性和耐热性；  
 适用于高速工况。

**标准材料**  
 SKF Ecoflon、不锈钢弹簧。



1) 关于L<sub>1</sub>的公差，请参见密封数据表。

轴径		沟槽 外径		沟槽 宽度	
d	f8	D	H10	D <sub>1</sub>	H9
>	≤			L + 0,2	L <sub>1</sub> <sup>1)</sup>
mm		mm		mm	
5	20	d + 9	d + 5	3,6	0,85
20	40	d + 12,5	d + 7	4,8	1,35
40	400	d + 17,5	d + 10,5	7,1	1,8
400		d + 22	d + 14	9,5	2,8



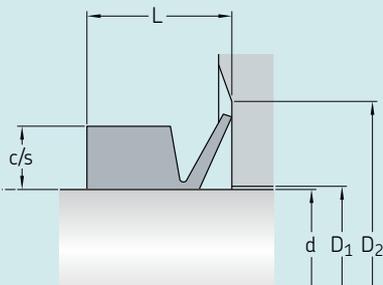
**R06-P**    **R07-P**  
**R06-R**    **R07-R**

**主要功能**  
 轴向旋转密封；  
 随轴旋转；  
 轴向密封。

**主要应用**  
 重工业应用中的轴承保护。

**优点**  
 极佳的耐磨性；  
 与轴过盈配合；  
 应用温度范围广，且适用于各种  
 介质。

**标准材料**  
 ECOPUR、SKF Ecorubber。



1) 括号内的较大数值适用于R07-P和R07-R。

轴径		沟槽 直径		沟槽 宽度	
d	h11	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	L	c/s
>	≤	max	min		
mm		mm		mm	
5	40	d + 2	d + 12	6 (8,5) <sup>1)</sup>	4
40	70	d + 2,5	d + 15	7 (10) <sup>1)</sup>	5
70	100	d + 3	d + 18	9 (12,5) <sup>1)</sup>	6
100	150	d + 3,5	d + 21	10,5 (14,5) <sup>1)</sup>	7
150	210	d + 4	d + 24	12 (16,5) <sup>1)</sup>	8
210	300	d + 5	d + 30	14,5 (20,5) <sup>1)</sup>	10
300	450	d + 6,25	d + 36,5	17,5 (24,5) <sup>1)</sup>	12,5
450	-	d + 7,5	d + 45	20 (28,5) <sup>1)</sup>	15



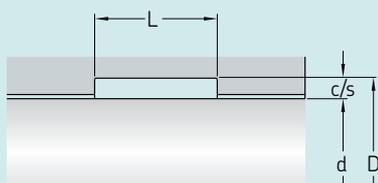
C

# 导向环沟槽及建议

动态应用的导向环沟槽及建议。SKF标准导向环采用45°开口式设计，但可提供一体成型式设计、90°开口式设计或根据需求定制。

## 密封沟槽尺寸公差

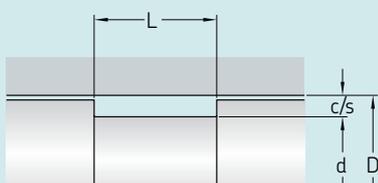
D H9  
d f8  
L +0,2



F01

主要功能  
活塞杆导向环。

活塞杆直径		沟槽外径	沟槽宽度	截面高度
d		D	L	c/s
>	≤			
mm		mm	mm	mm
6	30	d + 3	4	1,5
30	50	d + 3	5,6	1,5
50	100	d + 5	9,7	2,5
100	800	d + 5	15	2,5
800	1 000	d + 8	25	4
1 000		d + 8	25	4



F01

主要功能  
活塞导向环。

孔径		沟槽直径	沟槽宽度	截面高度
D		d	L	c/s
>	≤			
mm		mm	mm	mm
6	30	D - 3	4	1,5
30	50	D - 3	5,6	1,5
50	100	D - 5	9,7	2,5
100	800	D - 5	15	2,5
800	1 000	D - 8	25	4
1 000		D - 8	25	4

# O形圈沟槽及建议

## 沟槽尺寸公差

f7/H8

## 轮廓支撑长度率

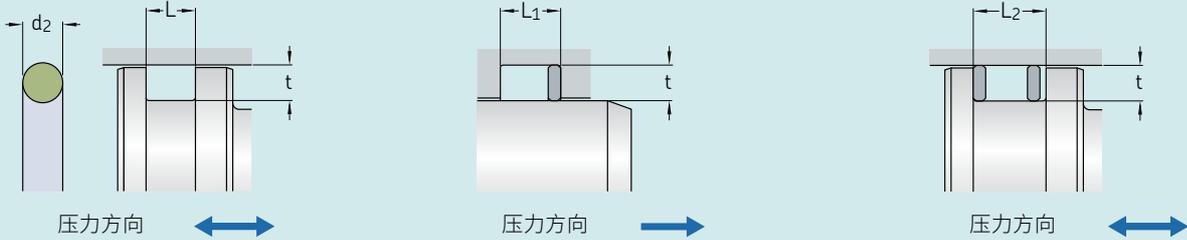
50%-95%,

以切削深度0.5  $R_z$  , 基准 $C_{ref} = 0\%$ 。

表面	表面粗糙度				动态应用	
	压力 恒定 $R_{tmax}$	$R_a$	脉冲 $R_{tmax}$	$R_a$	$R_{tmax}$	$R_a$
-	μm		μm		μm	
滑动表面	6,3	1,6	3,2	0,8	1,6	0,4
沟槽底面	12,5	3,2	6,3	1,6	6,3	1,6
沟槽侧面	12,5	3,2	12,5	3,2	12,5	3,2

C

## 静态应用的O形圈沟槽建议



线径	沟槽深度	无挡圈	一个挡圈	两个挡圈	建议挡圈厚度
$d_2$	$t + 0,05$	$L + 0,25$	$L_1 + 0,25$	$L_2 + 0,25$	
mm	mm	mm	mm	mm	mm
1,5	1,10	2,1	3,1	4,1	1,0
1,78	1,35	2,5	3,5	4,5	1,0
2,00	1,56	2,7	4,2	5,7	1,5
2,50	2,05	3,3	4,8	6,3	1,5
2,62	2,18	3,5	5,0	6,5	1,5
3,00	2,52	3,9	5,4	6,9	1,5
3,50	3,00	4,4	5,9	7,4	1,5
3,53	3,00	4,4	5,9	7,4	1,5
4,00	3,40	5,0	6,7	8,4	1,7
5,00	4,25	6,3	8,0	9,7	1,7
5,33	4,53	6,7	8,4	10,1	1,7
5,70	4,85	7,1	9,1	11,1	2,0
6,00	5,10	7,5	9,5	11,5	2,0
6,99	5,94	8,8	10,8	12,8	2,0
7,00	5,95	8,8	10,8	12,8	2,0
8,00	6,80	10,0	12,5	15,0	2,5
10,00	8,50	12,5	15,0	17,5	2,5



[skf.com/seals](https://skf.com/seals)

© SKF、ECOPUR、G-ECOPUR、H-ECOPUR、S-ECOPUR、T-ECOPUR、X-ECOPUR和SEAL  
JET是SKF集团的注册商标。

© SKF集团2020年  
本出版物内容的著作权归出版者所有且未经事先书面许可不得被复制(甚至引用)。我们已采取了一切注意措施以确定本出版物包含的信息准确无误,但我们不对因使用此等信息而产生的任何损失或损害承担任何责任,不论此等责任是直接、间接或附随性的。

PUB SE/P2 15235/1 ZH · 2020年2月

部分图片经Shutterstock.com授权允许使用。



SKF官方微信



斯家服务 密封技术