

# CAT

OIL SEALS



## 目录

介绍.....	2
油封的描述和操作 .....	3
油封的结构.....	4
最常见的CAT类型概述 .....	5
油封材料.....	10
油封和孔的操作和公差 .....	12
偏心和分析 .....	13
润滑密封.....	15
压力密封.....	16
磨煤机磨辊油封.....	19
安装油封.....	22
故障排除.....	24
英寸 - 毫米转换表.....	25
Tabel DIN-maatvoeringen .....	26
国内部分用户名单 .....	27

## 介绍

CAT的名称与整个美国工业中的密封件密切相关。因此，完整的生产流程包括一系列令人印象深刻的不同密封制品。完整系列的轴和轴承密封。

多年来，CAT已经生产了一系列轴和轴承密封件，这在美国是无与伦比的。您将在该计划中找到以下产品系列：

- NBR油封适用于所有需要的橡胶或金属外壳。
- VITON油封GR和GRST，GRST-D是您所希望的最佳油封。
- 橡胶/织物版油封。
- 特殊橡胶计算中的油封，包括硅树脂，聚丙烯酸酯橡胶，EPDM，XNBR，HNBR等。
- CAT PTFE Lipseals 和PS/Seals.
- Eri-Sleeve轴修复套管
- 端盖
- V型环
- Alphaseals

本手册包含大量有关油混合物的技术信息。有许多尺寸和版本可供选择。CAT目前有大约9,000种形式来生产这种轴承密封。此外，其中大约一半在美国各地都有现货供应。

## 油封的描述和操作

### The oil seal

本领域中最常用的密封件之一是油封。这通常用作旋转轴上的润滑油和润滑脂的无压力密封。

有时也用于其他液体和气体以及粉末或颗粒形式的固体。为了使机器在其使用寿命期间具有良好的操作可靠性而不会中断，轴封必须满足一定的条件：

- 外部，灰尘和污垢必须远离轴承。
- 润滑齿轮和轴承的润滑油和润滑脂必须保持在机器内部。

正确选择油封不仅取决于形状，还取决于其使用的材料和橡胶化合物。

### Oil seal

良好的润滑油在齿轮，轴承和轴上形成坚固，紧密的薄膜，并且不易在齿轮和轴承的压力表面之间被挤压。

然而，当灰尘离开机器时，这种致密的油膜必须被油封破坏，以保持机器内的贵重油。

这里的密封唇施加的压力一方面足以使油膜脱落，另一方面不会引起过大的摩擦损失或磨损。

油封的工作原理可表示如下：

在轴的旋转期间，在密封件下方建立流体动力润滑膜（ $h$ ），其厚度取决于轴的速度，油温，油的粘度和密封唇与轴之间的表面压力。

由于轴的毛细力和粗糙度，液体体积作为泄漏间隙中的密封元件保留。为了实现这些毛细管力，流体，密封材料，间隙高度以及角度 $\theta$ 和预张力 $P$ （见图）的大小是标准的。

轴的表面还决定了密封唇下方的润滑膜的形成。例如，由于燃烧而变得有光泽的密封表面，由此甚至可能发生硬化和破裂，可能表明轴的表面过于光滑。

如果密封表面太宽并且发生泄漏，则可能是由于粗糙或不正确的磨削表面。

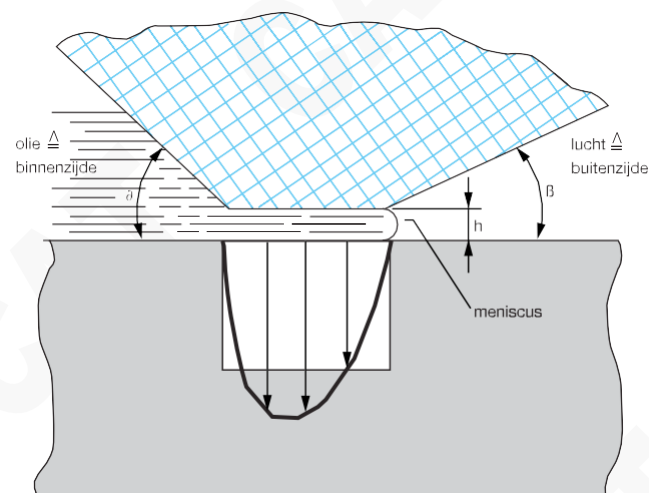


图. 1

## 油封的结构

### DIN-norm 3760

De DIN-norm 3760 提供了油封标准化结构和尺寸的描述。

DIN-norm 3760		
DIN-norm 3760		CAT-type
A	橡胶版	R
AS	使用防尘布	Rst
B	单唇金属外骨架	M
BS	使用防尘布	Mst
C	双唇金属外骨架	GV
CS	使用防尘布	GVst

### Type R

最常用的R型，其结构如下：带有弹簧的密封唇由于围绕轴的预加载而提供摩擦密封。带有内部金属加强环的套管确保了良好的外壳配合。橡胶衬里提供静密封。提供隔膜以使柔性密封唇相对于刚性护套枢转。

经过深思熟虑的密封唇形状，材料的特殊性能和高质量的螺旋弹簧确保了CAT油封的最佳运行可靠性。为了防止通过泵送作用泄漏，必须使密封唇接触表面，当然还有轴或轴套筒，没有加工操作的凹槽。

### Metal parts

根据应用，油封的金属部件以不同类型的金属供应。

#### The reinforcement ring

标准版:	定制版
非合金碳钢	不锈钢或黄铜

CAT 型 GR (Viton 标准, 定制丁腈) 在支撑环内侧也覆盖有橡胶, 并与不锈钢弹簧结合, 具有高度耐腐蚀性。

#### The feather

标准版:	定制版
非合金碳钢 (弹簧钢)	不锈钢, 青铜或橡胶弹簧

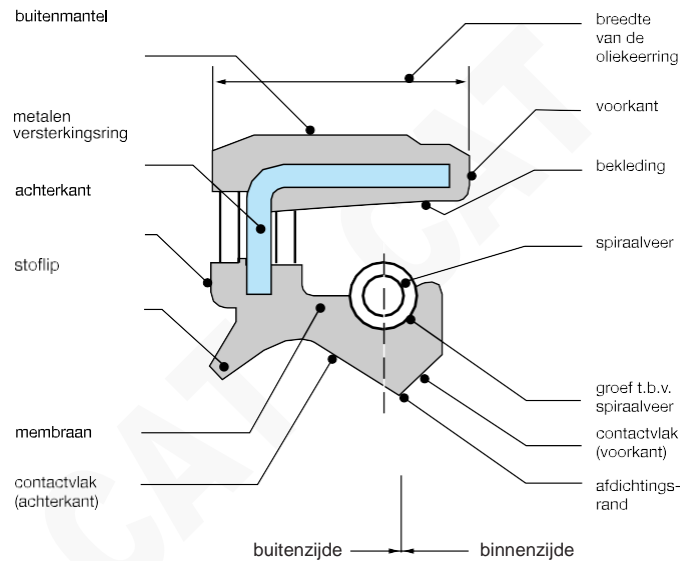


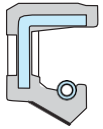
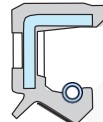


图. 2

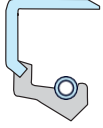

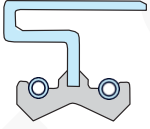

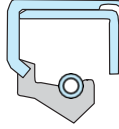

## 最常见的CAT类型概述

### 第1部分：带橡胶外护套的版本

	CAT type	Description
	RZV	非常紧凑的版本，最初开发用于滚针轴承的密封。如今在许多应用中用作润滑脂密封。
	RGZV	与RZV型相同，但外护套为corrugated version。
	R	最常见的油封类型，公制和英制两种尺寸。型号符合DIN 3760 A. 名称R + 不锈钢：不锈钢油封304弹簧名称R + ORING：带橡胶弹簧的油封。
	RG	这种类型的油封的外护套是波纹状的，以适应孔的更大的热膨胀。特别适用于汽车应用。
	RST	带有防尘唇的油封，可防止灰尘，沙子，湿气等从外面到达防尘唇。英制和公制尺寸都很常见。
	RGST	与RST类型相同，但随后使用波纹外护套。这种类型的波纹外壳可以适应孔的更大的热膨胀。
	RST-D	这种类型来自RST型，但设计稍微紧凑，这意味着可以密封高达10 Bar (1 Mpa) 的压力；这种压力取决于其他运行条件。
	RV	这种类型的油封的螺旋弹簧完全包在密封唇中。因此，弹簧在组装过程中不会从密封唇中弹出，尤其重要的是如果必须将油封推到轴的大部分上。
	R-DUO	双油封用于必须从两侧密封液体的地方。如果没有Duo版本，可以背靠背安装两个R型油封。
	REX	这种类型的油封安装在轴周围，并在外侧具有密封唇。适用于车轮密封或离心机。
	VITON® GR	市场上最好的VITON®油封。由杜邦陶氏弹性体的原装VITON®材料制成，标准配备304不锈钢螺旋弹簧

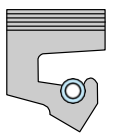
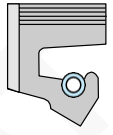
	VITON® GRST	与GR型相似，但带有防尘唇。GRST型当然也是由GenuineVITON®材料制成，并配有304不锈钢螺旋弹簧。
	VITON® GRST-D	与GRST型相似，但为三唇油封，带有两道防尘唇，一道防油唇。由GenuineVITON®材料制成，并配有304不锈钢螺旋弹簧。专门为外部粉尘很大的工作环境的设计的油封产品（比如电厂磨煤机）
	R-T	密封唇上有硫化PTFE胎面的油封，以尽可能防止摩擦和发热。这种类型的油封的应用尤其在F1赛车的发动机中得到应用。
	RST-T	油封为R-T型，但带有防尘唇。

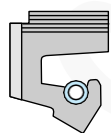
第2部分：带金属外护套的版本

	CAT type	Description
	MZV	非常紧凑的设计，最初是为滚针轴承的密封而开发的。如今在许多应用中用作润滑脂密封。
	M	油封采用单金属外护套和硫化橡胶密封唇。此类型通常由类型R替换。
	MST	与M型相同，但带有防尘唇。
	M-DUO	就像R-DUO型用于密封两侧的液体一样。
	MEX	外部密封型油封，金属护套安装在轴周围。类型R-DUO的应用。
	GV	带有金属外护套和未硫化橡胶密封唇的油封。广泛用于重型工业如大型滚筒。
	GVST	与GV型相同，但现在带有防尘唇。

	GVP	油封采用双金属外壳和夹紧橡胶密封唇。 内部任何表面均可提供约100 mm，即使只有几件！ 也可以密封低压。
	GVPST	与GVP类型相同，但带有防尘唇。
	VSS	特殊类型用于密封发动机中的阀杆。
	MR	MR和MRST油封主要用于发动机。 金属护套的更好的夹紧配合与橡胶护套的更好的内部密封相结合。
	MRST	与MR型相同，但带有防尘唇。
	M-T	密封唇上有一层PTFE油封，可最大限度地减少摩擦和热量的产生。我们在一级方程式赛车发动机中找到了这种类型的油封。
	MST-T	版本为M-T型，但有防灰唇

### 第3部分：带有组织增强的版本

	CAT type	Description
	WR35	油封无内部或外部金属加固。 在该实施例中，外护套用织物增强。 提供NBR和FPM。 组织油封必须始终安装有固定板。
	WR36	与WR-35型相同，但背面有多个凹槽，可为唇部提供最佳的润滑脂供背靠背安装。



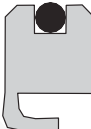
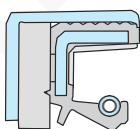
WR37

与WR 36型相同，但在整个圆周上也有润滑槽。

#### 第4部分：共享性能“分离式密封”

	CAT type	Description
	WR35 Split	与WR 35类型相同的版本，但是在拆分版本中。通常在拆卸需要大量时间时使用，例如钢厂或造纸厂的辊子以及船舶的螺旋桨轴。
	WR36 Split	与WR 36类型相同的版本，但现在是shared version (“Split Seal”)。
	WR37 Split	与WR 37类型相同的版本，但现在是shared version (“Split Seal”)。
	23 Split	全橡胶版，带不锈钢薄片弹簧。这种类型可以切成几种直径。提供NBR和FPM。
	VR-Split	全橡胶版作为标准型油封，配有螺旋弹簧。提供有限的尺寸范围。

#### 第五部分：其它产品

	CAT type	Description
	PTFE LIPSEAL	轴封采用不锈钢外护套和夹紧PTFE唇口。该密封唇由改性PTFE制成。PTFE唇形密封件可作为标准配置使用，最高可达10 Bar (1 Mpa)。
	DYNA LIPSEAL	轴封由改性PTFE制成，无金属部件。可选择在外护套中安装或不安装VITON®O形圈。始终安装固定板。
	COMBI SEAL	轴密封是为极端磨损的条件而开发的。油封和单独的耐磨防尘密封圈封在金属外壳中，随时可以使用。

	<b>CASSETTE SEAL</b>	Multilip版本，附带运行总线。特别适用于土方机械的轮封
	<b>EIND-KAP</b>	端盖用于可靠地密封穿透（例如，在齿轮箱中）。与压配合配合，作为带橡胶护套的油封。
	<b>ERISLEEVE</b>	硬镀铬不锈钢运行衬套修复破损轴。几乎所有轴径均为1/2“至8”。

## 油封材料

我们的标准油封采用基于丙烯腈丁二烯（NBR，Perbunan）的完全耐油和油脂的橡胶制成。该材料具有非常好的运行性能和优异的耐磨性。

对于更高的轴速，更大的径向间隙和良好的耐化学性，您可以选择硅树脂，聚丙烯酸酯，Viton®，PTFE和皮革等材料。

油封材料选择

橡胶质量	材料代码 ISO 1629	耐温性
丁腈 •高耐磨性和良好的运行性能 •一般用途	NBR	-35°C tot + 100°C
聚丙烯酸酯 •耐热性和化学性比NBR强 •特别推荐用于含油的油添加剂	ACM	-20°C tot + 130°C
氟橡胶 •高耐化学性和耐温性	FPM	-30°C tot + 200°C
有机硅 •适用于较大的温度范围 •特别是在低温下 •对机械损伤非常敏感	MVQ	-50°C tot + 150°C
聚四氟乙烯 •化学通用 •具有非常低的摩擦系数，弹性较差，动态应用下不耐磨	PTFE	-80°C tot + 200°C
皮革 •非常适合研磨介质 •由于浸渍密封唇，运行良好性能 •不适用于水性条件		-40°C tot + 90°C

待密封介质的最大温度（°C）

弹性体	最小温度.	机油	变速箱油	A.T.F.油	Hyintid 油	know	燃料油EI & L	水	Logen	制动液
NBR	-35	+100	+ 80	+100	+ 80	+90	+90	+ 70	+ 70	-
ACM	-20	+130	+120	+130	+120	*	*	-	-	-
MVQ	-50	+150	+130	*	-	*	*	-	-	-
FPM	-30	+200	+150	+170	+150	*	+150	+100	+100	*

- =弹性体不耐这些介质。 \* =该组中的介质也可以用相关的弹性体密封，但也可以用对弹性体有不利影响的介质。

## 选择合适的弹性体

以下几点很重要：

- a. 由于摩擦热引起的温度负荷。
- b. 要密封的轴的圆周速度。
- c. 介质的温度。
- d. 介质的化学作用
- e. 密封件上的压力负荷。

借助相邻的工作台，您可以轻松确定给定轴直径和速度的圆周速度。

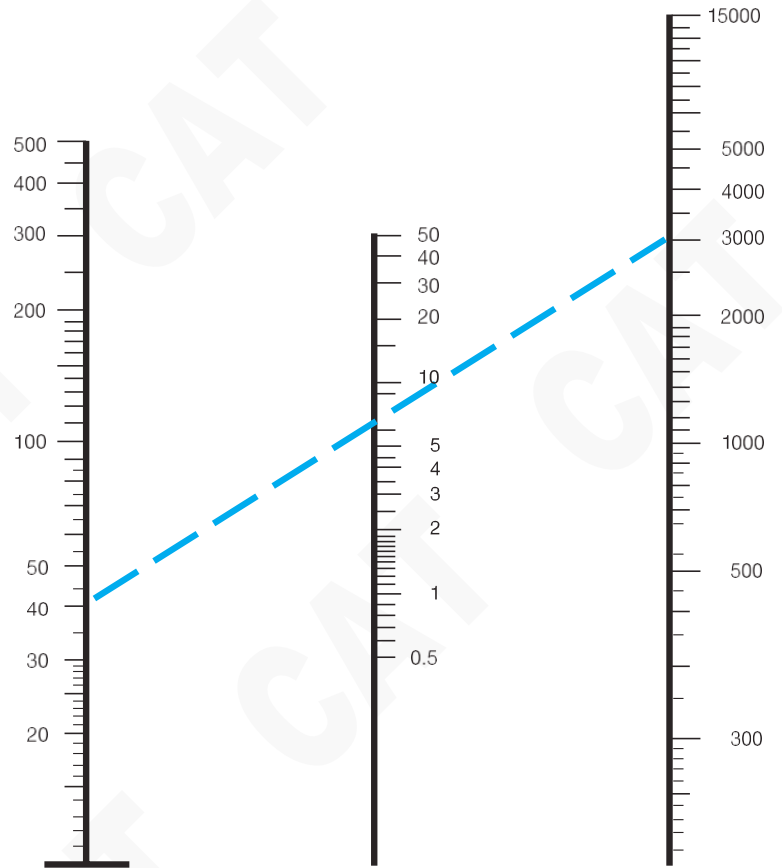


图. 3 示例：对于轴直径为 40 mm，转速为 3000 rpm。圆周速度 6.5 米/秒。

## 允许的速度和圆周速度

相反的图表显示了轴的旋转速度，处于无压状态（例如，由于散热，具有良好的润滑矿物油和良好的润滑剂流量）。

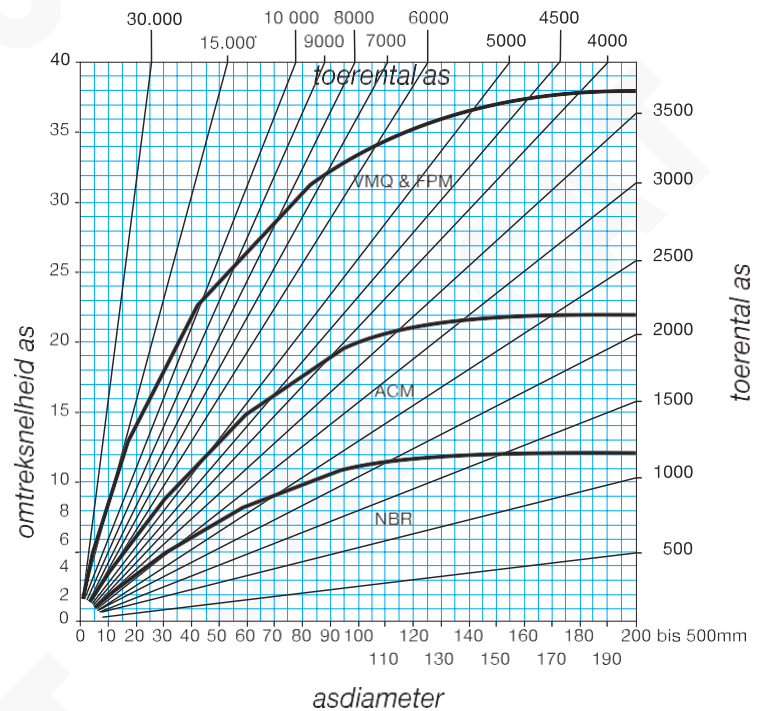


图.4 \*油比脂肪散热更好



## 偏心和分析

### Excentriciteit

不言而喻，孔的中心线必须尽可能地与油封和轴的中心线重合。油封膜只能补偿轻微的偏差。该最大允许偏心率取决于轴的尺寸和所使用的油封。假设偏心率是静态的。所以没有化验。

CAT有许多特殊的油封设计，适用于大型偏心和分析。

### Asslingering

如果轴相对于油封进行摆动运动，则该偏差可能不超过给定值。摆动可以由轴弯曲（中心线不平行，见图），或者轴本身偏心移动（由于例如轴承不良）引起。偏差A是孔的中心线与密封线位置处的轴的中心线之间的差。最大允许值A由轴的速度，油封的橡胶化合物和油封的结构决定。

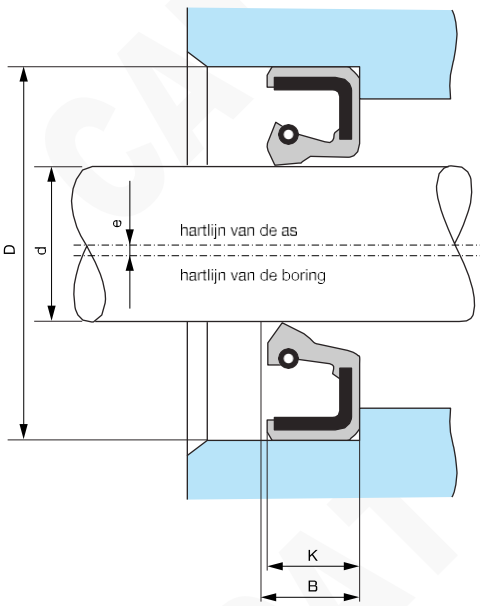


图. 6

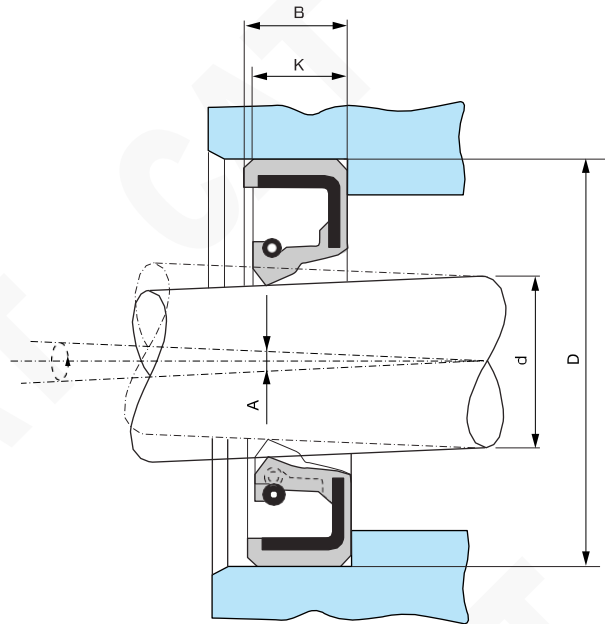


图. 8

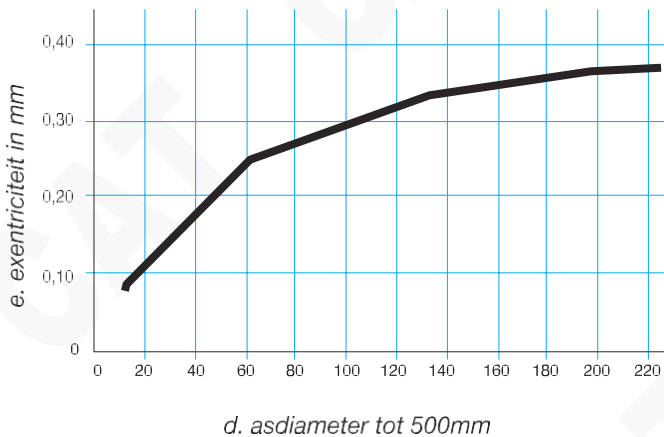


图. 7

上表显示了允许的最大偏心率。

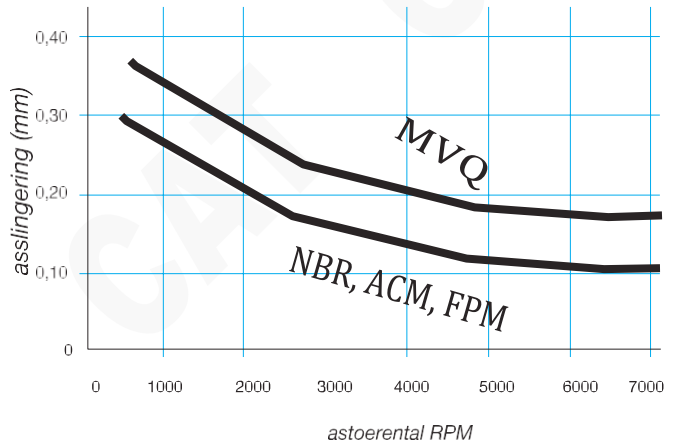


图. 9

上表显示了最大允许测定。

## 轴的材料， 操作和公差

### 材料

油封的橡胶材料比轴的金属软得多。然而，由于油封和轴之间的摩擦接触，在轴的线性接触表面上会发生特定的磨损。磨损程度很大程度上取决于轴材料的性质和结构。通常情况下，灰分的金属必须由均匀的细粒结构组成，并且具有HRc 45的最小表面硬度。如果润滑有问题，则介质被污染，污垢来自外部，轴的速度超过4米/秒。轴的硬度必须至少为HRc 55。一般来说，碳钢或不锈钢轴是最合适的。

建议进行表面固化。在硬镀铬轴的情况下，必须对铬层的均匀性提出高要求。实际上，这种表面并不总是最佳地满足。喷涂的轴（例如陶瓷）必须经过良好的磨削。喷涂层不得有大于0.05毫米的孔。这也适用于铸铁胎面（具有珠光体结构）。

在某些情况下，使用有色金属如黄铜MS 58H。陶瓷衬套和ERI-SLEEVES也非常有用。

ERISLEEVES用于初始安装和维修。

注：塑料是不合适的，因为由于热传导不良而在密封处产生过多的热量。

### 加工轴

相比较轴周围的油封位置的偏置，更重要的是轴在现场的完美表面光滑度。特别是当圆周速度高并且待密封的介质处于过压时，然而低。轴表面的平滑度或加工程度尤其由加工槽的平均轮廓深度Ra确定。无论外围速度如何，PTFE制成的油封都需要至少1到0.2μm的抛光表面，因为PTFE的耐磨性较差。

对于正常操作条件，油封处的轴必须具有以下表面粗糙度：

$$\begin{aligned} Ra &= 0,4 - 0,8 \mu\text{m of} - \text{CLA} &= 8 \text{ tot } 25 \mu\text{m of} \\ Rz &= 1,0 \text{ tot } 4,0 \mu\text{m en Rmax.} &6,3 \mu\text{m} \end{aligned}$$

总之，可以说在密封位置处的轴的表面不得具有任何明显的转动槽。建议的操作是微调切割尺寸，然后研磨直到转动槽完全消失。现有的转动槽或转动线圈会通过泵送作用对密封产生不利影响。因此，当重新研磨和抛光时，也应避免磨石或抛光亚麻的纵向移动。

### 公差（轴的尺寸）

油封的密封效果部分地由密封唇施加在轴上的压力决定。该压力直接取决于油封和轴的预应力和尺寸公差。

预应力是指轴直径和唇部上测量的内径之间的差值（ $d-d_1$ ），见图10。

如果需要非常平稳运行的密封件，可能以密封能力为代价，可以减小轴的尺寸，使得保留最小预应力的约1/3（ $d_2$ ）。

注：

轴必须在油封环处具有配合公差h11。

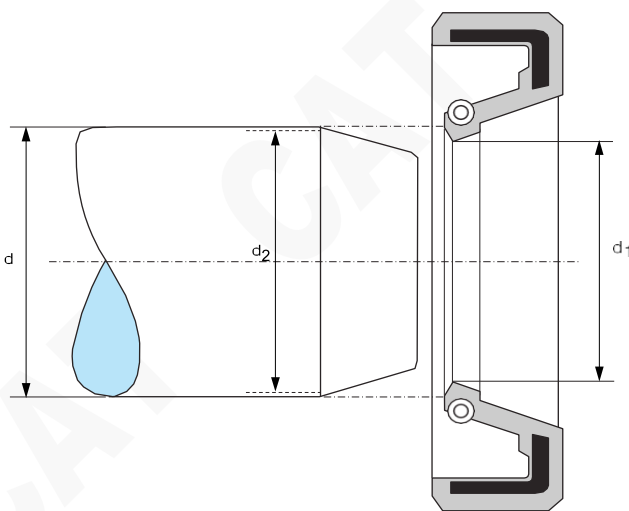


图. 10

## 润滑密封

用于旋转轴或滑动轴的每个密封环需要对彼此移动的密封表面进行一定量的润滑。

### 油封绝不能干燥

这种润滑已经存在于油或油脂的密封中。在水的密封中通常也存在足够的润滑。但是，如果在非润滑介质中使用油封，则必须另外规定。在这种情况下，例如，两个油封可以串联安装，并且间隙填充油脂或油。油封必须相对于彼此安装，使得在填充油脂时不会发生压力增加。

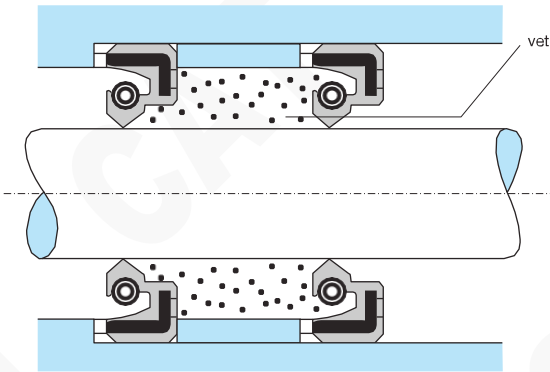


图.11

润滑剂的存在不仅在操作期间是必要的，而且尤其在组装期间是必要的。油封绝不能干燥，轴和油封必须事先用油或油脂润滑。这有利于组装并确保初始润滑。

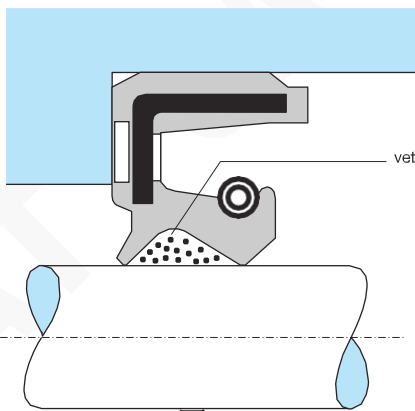


图.12

当使用带有防尘唇的油封时，密封唇和防尘唇之间的空间可以完全填充油脂。

待密封的介质还将确保去除产生的摩擦热。

### 摩擦损失

因为油封的密封原理是基于密封唇和轴之间的摩擦而具有最小的液膜，所以摩擦损失是不可避免的。对于给定的轴直径和给定的转速，摩擦系数取决于油封相对于轴的摩擦。

### 所以这是决定性的

- 所使用的油封和轴材料的性质;
- 轴的表面粗糙度;
- 润滑膜的存在和性质;
- 待密封介质的压力;
- 密封唇的预紧度;
- 工作温度。

很难给出准确的数值。但是，下图提供了有关标准油封的一些有用信息，这些标准油封在标准级油SAE-30中在100°C下在短磨合后在锋利的轴上使用。

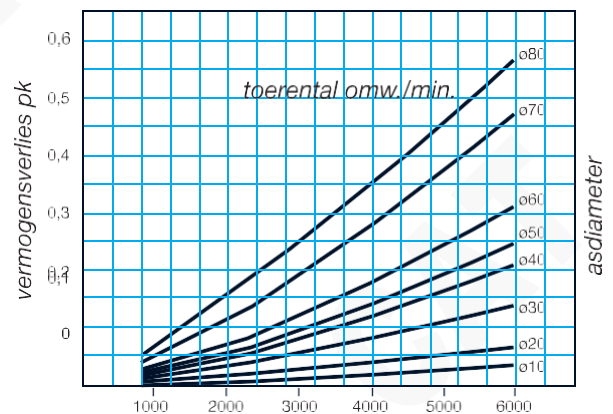


图.13

该图显示了功率损耗，轴直径和速度之间的关系。

## 压力密封

原则上，油封是用于无压力应用的密封件。但是，正常型号可以在较低的转速（最大8 m/s）下使用，直至约0.5 bar的过压。轴径较大（500 mm），最高可达0.1 bar。

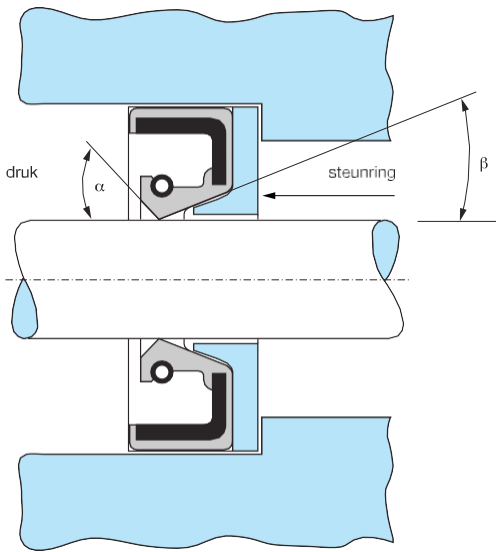


图.14

最大允许过压也很大程度上取决于操作条件，例如速度，轴的粗糙度，温度和润滑和/或冷却。

在更大的过压的情况下，油封的唇部被过度地压在轴上，导致非常大的摩擦，以及轴的强烈磨损和密封唇的密封和变形。即使这样它也可以从金属支撑环上撕下来。

因此必须减轻密封唇的压力。带有支撑密封唇的油封可用于此目的。支撑由单独的金属支撑环提供。

带有支撑密封唇的油封可用于直径小于±6 bar的超压。这取决于操作条件，例如低温，低圆周速度，良好的润滑和/或冷却。

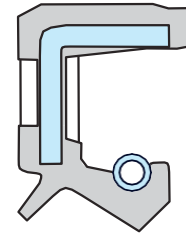


图. 15  
type Rst-D

由于紧凑的设计和加强的枢轴点，Rst-D型油封可在最高10 bar的有利操作条件下使用。

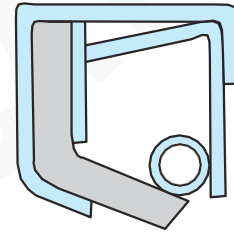


图. 16  
type GVP

CAT型GVP的金属护套延伸到密封唇下方。这种类型的支撑环已经内置（特别是轴直径> 80 mm）。

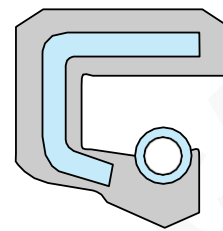


图. 17  
type RD


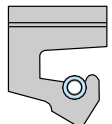
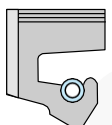
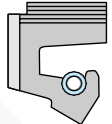
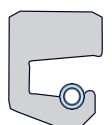
RD型具有硫化金属支撑环。这种类型非常适合较小的轴直径。

## CAT 共用油封 (“Split Seals”)

共用油封主要用于拆卸机器太困难，太重的地方。

例如，在钢厂，造纸厂，重型土方机械或螺旋桨轴和方向舵中。

我们向您展示了共享油封的多种交付选项。

	<b>23 Split</b> 全橡胶版，带不锈钢薄片弹簧。这种类型可以切成几种直径。提供NBR和FPM。
	<b>WR35 Split</b> 共用油封，织物增强外护套。拆卸时经常使用需要大量时间，例如钢铁厂或造纸厂的压路机以及船上的螺旋桨轴。
	<b>WR36 Split</b> 与WR35型号相同的型号，但背面有多个凹槽，可在背靠背时为唇部提供最佳润滑脂montage。
	<b>WR37 Split</b> 与WR36型号相同，但在整个圆周上也有一个润滑槽
	<b>VR-Split</b> 全橡胶版作为标准型油封，带螺旋弹簧。提供有限的尺寸范围。

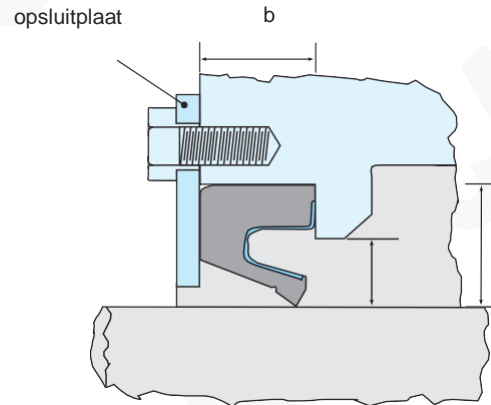
CAT NBR 和 FPM 提供公制和英制尺寸的共用油封。

共用油封，如符合 DIN 标准的标准类型，不能通过压配合安装在腔室（孔）中。共用油封必须通过（无论是否共用）挡板进行限制，如右图所示。

## Type R23 Split

最常见的类型是CAT型R 23-split。

这种类型包括带有硫化不锈钢薄片弹簧的全橡胶型材。此版本在NBR和FPM中以公制和英制尺寸提供。



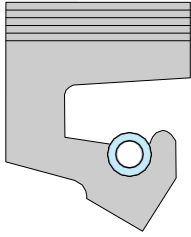
推荐的型材尺寸

asdiam. (h1) mm	section		
	rad. hoogte h	ax. hoogte b	afmeting c (max.)
75 - 250 mm	12,5 mm	12,5 mm	7,5 mm
120 - 350 mm	15 mm	15 mm	10 mm
250 - 500 mm	20 mm	20 mm	10 mm
500 - 1500 mm	25 mm	20 mm	10 mm

CAT gedeelde oliekeerringen R 23 个狭缝的长度较小，并进行组装。因此，CAT 分体式油封 R 23-split 即使在无缝应用的分界缝处也能可靠密封。在高度关键的应用中，我们建议您使用 Sicomet 系列的粘合剂粘合两端。

CAT R 23 分体式分体式油封可以轻松切割成尺寸，因此您可以通过稍大的环快速轻松地制作所需的尺寸。

## 用组织加固类型



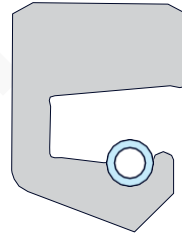
所有织物强化油封（无端和分体式）的高度均比安装尺寸**b**大**0.5至0.6 mm**。拧紧保持板导致油封径向变形，从而在轴和孔中获得可靠的密封。

CAT织物增强油封WR型分体式，WR 36型分体式和WR 37型分体式模具制造，之后设有部分接缝。

为了组装这些分开的油封，必须将螺旋弹簧从密封唇上拆下，松开，然后在组装轴时。被转回原位。

注意：使用这种类型的共用油封，水平轴上的零件接缝始终安装在**12点钟**位置。而且，待密封的介质可以不在轴的中心线之上。

## VR-split 类型



为了组装这些分开的油封，必须将螺旋弹簧从密封唇上拆下，松开，然后在轴转动时返回到其位置。

注意：使用这种类型的共用油封，水平轴上的零件接缝始终安装在**12点钟**位置。而且，待密封的介质可以不在轴的中心线之上。

CAT VR分体式分体式油封采用实心橡胶制成，外侧使用**90°肖氏**橡胶，唇部和内部采用**70°肖氏**橡胶。

在该实施例中，密封唇也通过螺旋弹簧在轴上居中。

## 磨煤机磨辊油封

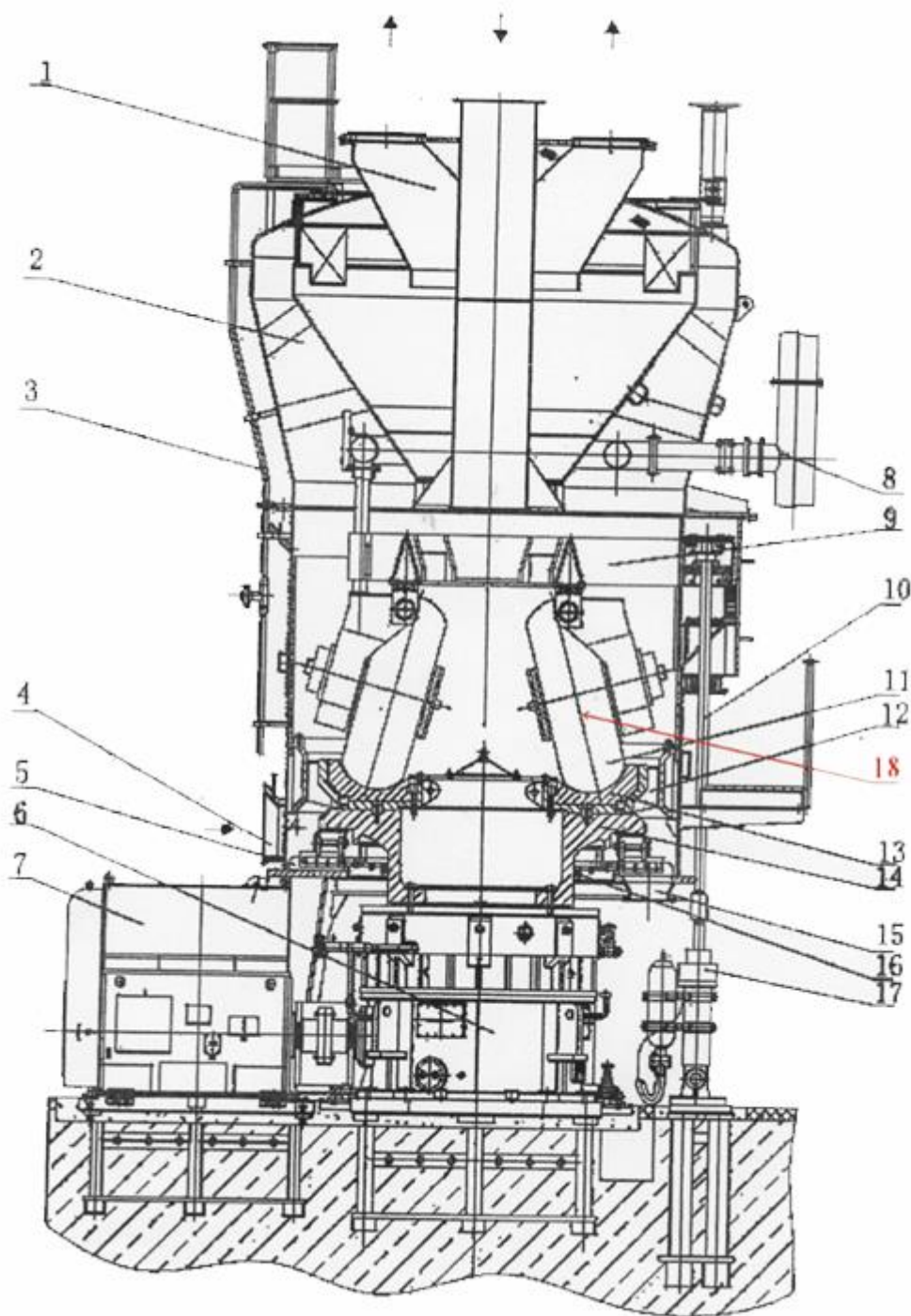


图. 18 中速辊磨煤机本体解剖图

- 1.煤粉分配箱 2.分离器 3.防爆蒸汽管路 4.热风入口 5.刮板组 6.减速箱 7.电动机  
 8.密封风管 9.压架 10.拉杆 11.磨辊 12.喷嘴 13.磨盘 14.传动盘 15.排渣口 16.密封环  
 17.加载油缸和储能器 18.骨架油封

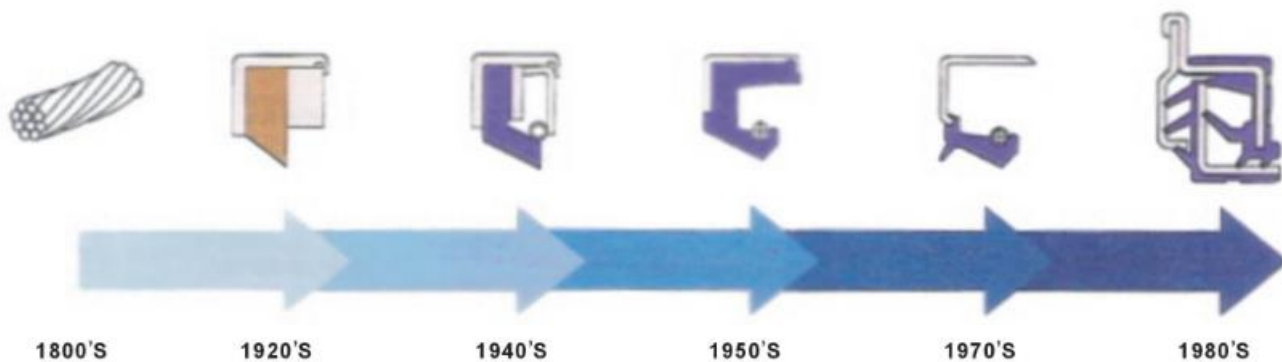
# CAT OIL SEALS

## 磨煤机骨架油封的类型与发展

CAT 公司推出的 VITON® GRST-D 类型的三唇骨架油封，带有两道防灰唇，一道防油唇。由美国杜邦氟橡胶材料制成，并配有 304 不锈钢螺旋弹簧。专门为外部粉尘很大的工作环境的设计的油封产品，尤其适合发电厂磨煤机使用，具体配套的磨煤机油封型号见 21 页：HP-ZGM-MPS-BMF 磨煤机磨辊油封型号。



骨架油封有一个发展过程。现用于中国电厂，钢铁厂的大，中，小型磨煤机，均为上世纪七八十年代的磨煤机产品。限于当时的条件，设备所配用的骨架油封都为单唇油封。随着科学技术的发展，CAT 公司在 2006 年将 VITON® GRST 类型的双唇骨架油封（一道防灰唇，一道防油唇）带入中国市场，随后又在 2012 年将 VITON® GRST-D 类型的三唇骨架油封（两道防灰唇，一道防油唇）带入市场，据 2018 年统计，现有 50 家以上的电厂都在选用 CAT VITON® GRST-D 类型的三唇骨架油封作为磨煤机骨架油封使用。如型号 ASO-819G-III, ASO-617 G-III, ASO-6640 G-III, ASO-00135G-III 等等。

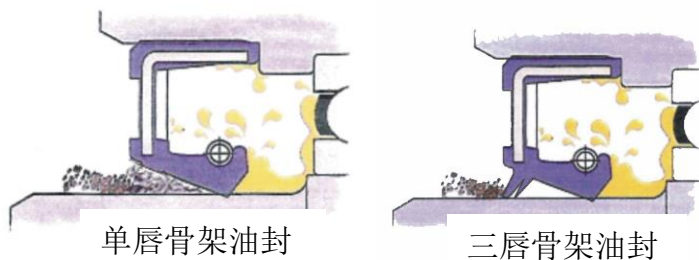


## 三唇磨辊油封与单唇和双唇油封的区别

单唇骨架油封，油封工业行业称之为“点”封，只有油封唇接触轴面的那个点在工作。双唇油封，因多了一个防灰唇，使油封唇和灰封唇间形成了一个工作区间，密封能力优于单唇骨架油封，油封工业行业称双唇油封为“片”封。而三唇油封，因又多了一个防灰唇，使两个防灰唇之间又形成了一个专门防灰的工作区间。主要为了解决磨煤机在恶劣的工作环境下，也能正常工作，不会因为磨煤机油封的问题，而停机检修。

## 三唇骨架油封的优点

三唇骨架油封是专门为外部粉尘很大的工作环境设计的油封产品。现用于磨煤机的单唇骨架油封，其封唇不能承受任何压力，当轴转动偏差给油封唇造成压力时，粉尘便会侵入轴承腔。而轴承是磨煤机中的一个昂贵部件，使其使用寿命的缩短，就意味着生产成本的上升。而优质的三唇骨架油封，具有 14.5Psi (1Bar) 的承压，承压能力为单唇骨架油封的 4 倍，双唇骨架油封的 2 倍。可以抵抗轴转动偏差给油封唇造成的压力从而阻止粉尘侵入设备。据国外资料统计，使用优质三唇骨架油封，比单唇油封可使轴承寿命延长 50% 左右，比双唇油封可使轴承寿命延长 25% 左右。现国内生产的磨煤机骨架油封使用寿命基本在 8000 小时左右，CAT 三唇骨架油封使用寿命在 20000 小时以上“根据设备情况，某些电厂可以使用 30000 小时以上”，额定承受温度在 200 摄氏度，极限可到 350 摄氏度。



单唇骨架油封

三唇骨架油封

三唇油封可以替代单唇或者双唇骨架油封的原因

由于三唇骨架油封具备单唇和双唇油封所有的功能，同时具备单唇和双唇油封所没有的功能，比如防灰工作区间，抵御粉尘侵入。

三唇骨架油封的价格与经济效益

目前，因三唇骨架油封在中国市场需求量大，制造成本相对于初期已大幅度降低。使用三唇骨架油封，虽然油封单价高于国内制造的磨煤机骨架油封，但是油封使用周期是国内生产的骨架油封的 3 倍多，给电厂带来的经济效益远远高于购买单唇或者双唇骨架油封。因此神华国华曾与上海凯美特电力科技有限公司 (CAT 中国总代理) 签证多年的长约协议。

CAT VITON® GRST-D 类型

HP-ZGM-MPS-BMF 磨煤机磨辊油封型号

磨煤机型号	油封型号	磨煤机型号	油封型号
HP723-HP803	ASO-793 G-III	ZGM85-ZGM133	ASO-095.113.123 G-III
HP843-HP863	ASO-819 G-III	MPS150-MPS275	ASO-095.113.123 G-III
HP963-HP1003	ASO-617 G-III	BMF89	BSO-00135 G-III
HP1103-HP1163	ASO-6640 G-III	BMF23	BSO-00155 G-III

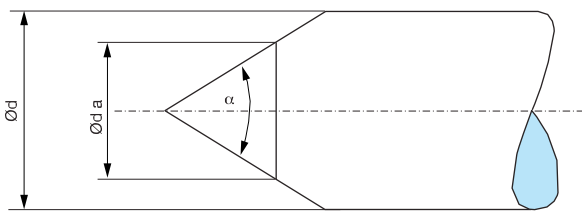
## 安装油封

不言而喻，油封的组装必须非常小心。油封，轴和孔都必须清洁；在组装过程中，密封唇和轴之间的污垢会导致泄漏。

因为在组装期间必须拉伸油封的内径，所以轴必须具有斜坡边缘。必须倒角的连续锥的角度为30°至50°。

当然必须始终防止损坏密封唇。如果油封在轴上滑动时必须通过键槽，螺纹或其他不规则处，则必须在现场用油浸纸妥善包裹轴，用胶带覆盖或用保护套或金属或塑料安装套覆盖。

压力在孔中的压力必须特别均匀。优选使用适合的压力件，其形状使得压力通过油封的金属加强部分传递。



$\alpha = 30 \text{ à } 50^\circ$

*kanten afronden*

图. 19

如果轴上有胸部或键槽，则必须使用安装衬套。接收孔还必须在斜坡侧有30°的倒角至少1 mm；两面好。

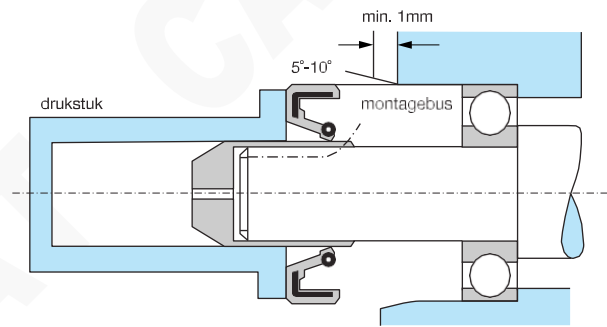
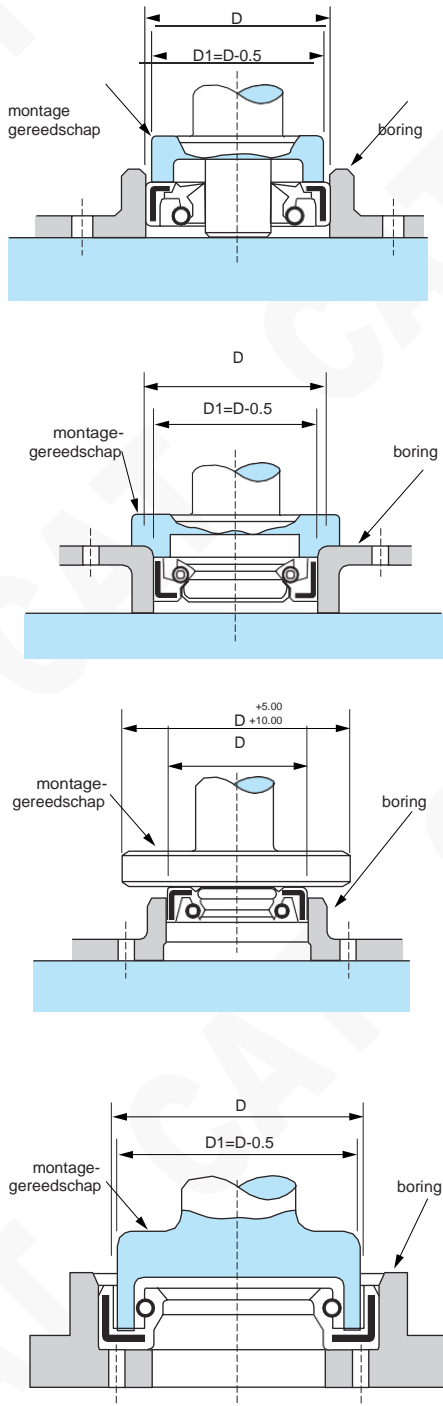


图. 20

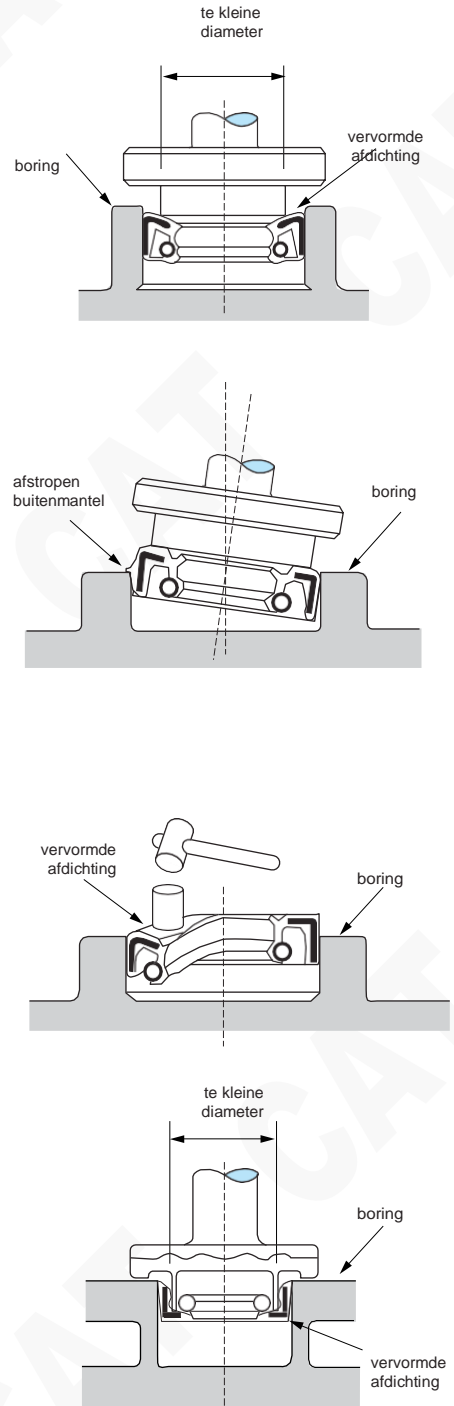
为了使油封正常工作，密封唇必须面向待密封的流体。为了便于在轴上滑动，要求轴和油封唇预先用油脂或油进行适当润滑。带有皮革密封唇的油封必须事先用油浸泡一段时间。

### 安装油封

#### 推荐方法



#### 不推荐方法



如果使用带金属外壳的油封（CAT型M和GV），建议使用Omnifit紧固件（也是密封剂）。当密封件进入时，润滑剂在轴上的应用也将具有有利的效果。

注：  
绝不能用锤子将油封打入孔中。  
润滑孔将有助于组装。

## 故障排除

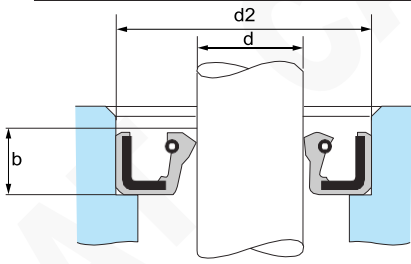
油封泄漏可能发生在两个地方，即油封外径和孔（静态）之间的部分，以及密封唇和轴之间的部分（动态）。

在下表中，您将找到可能的故障原因以及防止这种情况发生的方法。

症状	原因	补救
油封随轴转动。	外径油封小于内孔直径。	选择合适尺寸的油封并替换。
油封沿轴线轴向移动。	外径油封小于内孔直径。	选择合适尺寸的油封并替换。
	油封超压向轴移动。	
已安装的油封歪斜，而且是扭曲的。	孔的内径太小了。	检查孔径在正确的位置。
油封腔扭曲。	期间使用的工具不正确装配。	使用正确的工具。
油封圈损坏。	完成钻孔不正确或组装不正确。	检查孔的粗糙度和坡道的存在。
	油封周围或者孔的内侧有污垢	装配前清洁所有部分。
密封唇严重磨损。	润滑不足。	确保充分润滑。
	结构限制了润滑剂向密封唇的供应。	改变结构，以便添加足够的润滑剂在封唇上
	油封相对于孔中的轴线不是中心的。	
唇部分磨损。	油封相对于孔中的轴线不是中心的。	将密封件相对于轴对中。使用正确的安装工具安装
密封唇部硬化，磨损并显示裂缝	温度太高。	选择正确的橡胶化合物和油封类型。
	主轴转速太高。	
	压力太大。	
	润滑不足。	确保充分润滑。
密封唇肿。	橡胶化合物不正确。	选择合适的材料。
密封唇划伤。	轴的粗糙度不正确。	检查轴的粗糙度。
	由不正确工具和装配引起的划痕。	确保正确装配。
唇部向后折叠	装配不正确。	装配之前润滑密封唇和轴
	压力介质太高。	选择适合高压的油封类型。
柔性部分上的裂缝。	压力介质太高。	选择适合高压的油封类型。
	突然的压力推到它上面灵活的部分。	
螺旋弹簧从凹槽中出来。	轴向连杆锥没有正确的角度。	在轴上制作一个连续锥形使用安装插座。
	装配不正确。	小心安装油封。
	弹簧的凹槽太浅。	选择其他设计或选择一个弹簧横截面较小。

### 英寸 - 毫米转换表

inches		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	-	25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600
$\frac{1}{64}$		0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997
$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{32}$	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394
	$\frac{1}{16}$	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791
		1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188
$\frac{5}{64}$	$\frac{3}{32}$	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584
		2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981
$\frac{7}{64}$	$\frac{1}{8}$	2.778	28.178	53.578	78.978	104.376	129.778	155.178	180.578	205.978	231.778
		3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.375
$\frac{9}{64}$	$\frac{5}{32}$	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172
		3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569
$\frac{11}{64}$	$\frac{3}{16}$	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966
		4.763	30.163	55.563	80.963	106.363	131.763	157.163	182.563	207.963	233.363
$\frac{13}{64}$	$\frac{1}{4}$	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759
		5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156
$\frac{15}{64}$	$\frac{3}{8}$	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553
		6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950
$\frac{17}{64}$	$\frac{9}{32}$	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347
		7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744
$\frac{19}{64}$	$\frac{5}{16}$	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141
		7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538
$\frac{21}{64}$	$\frac{11}{32}$	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934
		8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331
$\frac{23}{64}$	$\frac{3}{8}$	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728
		9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125
$\frac{25}{64}$	$\frac{13}{32}$	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522
		10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919
$\frac{27}{64}$	$\frac{7}{16}$	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316
		11.113	36.513	61.913	87.313	112.713	138.113	163.513	188.913	214.313	239.713
$\frac{29}{64}$	$\frac{15}{32}$	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109
		11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506
$\frac{31}{64}$	$\frac{1}{2}$	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903
		12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300
$\frac{33}{64}$	$\frac{17}{32}$	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697
		13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094
$\frac{35}{64}$	$\frac{9}{16}$	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491
		14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.288	166.688	192.088	217.488	242.888
$\frac{37}{64}$	$\frac{19}{32}$	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284
		15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681
$\frac{39}{64}$	$\frac{1}{8}$	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078
		15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475
$\frac{41}{64}$	$\frac{21}{32}$	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872
		16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269
$\frac{43}{64}$	$\frac{11}{16}$	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666
		17.463	42.863	68.263	93.663	119.063	144.463	169.863	195.263	220.663	246.063
$\frac{45}{64}$	$\frac{23}{32}$	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.059	246.459
		18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856
$\frac{47}{64}$	$\frac{3}{4}$	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253
		19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650
$\frac{49}{64}$	$\frac{25}{32}$	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047
		19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444
$\frac{51}{64}$	$\frac{13}{16}$	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841
		20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238
$\frac{53}{64}$	$\frac{27}{32}$	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634
		21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031
$\frac{55}{64}$	$\frac{7}{8}$	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428
		22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825
$\frac{57}{64}$	$\frac{29}{32}$	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222
		23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619
$\frac{59}{64}$	$\frac{15}{16}$	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016
		23.813	49.213	74.613	100.013	125.413	150.813	176.213	201.613	227.013	252.413
$\frac{61}{64}$	$\frac{31}{32}$	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809
		24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206
$\frac{63}{64}$		25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603



**Tabel DIN-maatvoeringen**

as diameter <i>d</i>	<i>d2</i>	<i>b</i> ± 0,2	as diameter <i>d</i>	<i>d2</i>	<i>b</i> ± 0,2	as diameter <i>d</i>	<i>d2</i>	<i>b</i> ± 0,2	
6	16	7	35	47	7	95	120	12	
	22			50			95		125
7	22	7		52		8	100	120	12
8	22	7		55				100	
	24			47	100		26		
9	22	7		50	105		130	12	
	22			52	110		130	12	
10	25	7		55	110		140	12	
	26			38	62	7	115	140	12
12	22	7			55		120	150	12
	25				55	125	150	12	
	30		62		130	160	12		
14	24	7	52	7	135	170	12		
	30		55		140	170	15		
15	26	7	40	62	8	145	175	15	
	30					52	150		180
	35					55	160		190
16	30	7		62		170	200		
18	30	7	55	8	180	210	15		
	35		62		190	220			
	35	7	45	60	8	200	230	15	
20	30					62	210		240
	35			65	220	250			
	40		50	62	8	230	260	15	
22	35	7		65		240	270		
	40					68	250		280
	47			72	260	300			
25	35	7	55	70	8	280	320	20	
						72	300		340
						80	320	360	20
						75	340	380	
28	40	7	60	80	8	360	400	20	
						85	380		420
						85	400		440
30	40	7	65	90	10	420	460	20	
						90	440		480
						95	460		500
						95	480		520
32	40	7	70	100	10	500	540	20	
						100			
						110			
						110			
						120			
						120			
32	45	7	80	100	10				
						110			
						110			
						120			
32	45	8	85	110	12				
						120			
						110			
						120			

## 国内部分用户名单

序号	单位	产品	品牌	机组容量
1	华能国际电力股份有限公司 玉环电厂	磨煤机磨辊油封	CAT	1000MW机组x4台
2	华能海南公司东方电厂	磨煤机磨辊油封	CAT	350MW机组x2台
3	华能南通发电有限责任公司	磨煤机磨辊油封	CAT	1000MW机组x2台
4	华能国际电力股份有限公司 上海石洞口第二电厂	磨煤机磨辊油封	CAT	660MW机组x2台 600MW机组x2台
5	华能巢湖发电有限责任公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x4台
6	华能南京金陵发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	1000MW机组x2台
7	华能国际电力股份有限公司 营口电厂	磨煤机磨辊油封	CAT	320MW机组x2台 1000MWx2台
8	华能太仓发电有限责任公司	磨煤机磨辊油封	CAT	300MW机组x2台 600MWx2台
9	国华太仓发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	630MW机组x2台
10	浙江国华浙能发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x4台 1000MWx2台
11	神华国华孟津发电有限责任 公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x4台
12	广东国华粤电台山发电有限 公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x5台 1000MWx2台
13	中国神华能源股份有限公司 国华惠州热电分公司	磨煤机磨辊油封	CAT	300MW机组x4台
14	浙江浙能温州发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	300MW机组x2台
15	江苏阚山发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x2台
16	浙江大唐乌沙山发电有限责 任公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x4台
17	国投宣城发电有限责任公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x2台
18	国电江苏谏壁发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	330MW机组x6台 1000MWx2台
19	国电蚌埠发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x4台
20	扬州第二发电有限责任公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x2台
21	国电康平发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	1000MW机组x4台
22	国电铜陵发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	1200MW机组x2 600MW机组x2
23	江苏南热发电有限责任公司	磨煤机磨辊油封	CAT	660MW机组x2台
24	徐州华鑫发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	300MW机组x2台
25	国电长源荆门发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x2台
26	张家港沙洲电力有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x2台
27	国电常州发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x2台
28	江苏常熟发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	1000MW机组x2台
29	国电泉州发电有限公司	磨煤机磨辊油封	CAT	300MW机组x2台 600MWx2台
30	陕西国华锦界能源有限责任 公司	磨煤机磨辊油封	CAT	600MW机组x4台

# CAT

## OIL SEALS



**CAT** Corporation USA

1742 Larkdale Dr

P.O.BOX474 Techny.IL 60082. USA

TEL: 001 847 559 1159

FAX: 001 847 559 1350

上海凯美特电力科技有限公司

(CAT油封中国销售中心)

地址: 上海市虹口区天宝路578号1818室

邮编: 200086

电话: 021-65621555

传真: 021-65623222

[www.catseals.com.cn](http://www.catseals.com.cn)

E-mail: [cat.usa@163.com](mailto:cat.usa@163.com)