



SKF



Product Knowledge-Mounting

产品知识-安装

2011.4.6

轴承生命周期 - 安装



轴承安装方法

- 机械法
- 加热法
- 注油法

安装方法

- 冷装 / 机械
- 热装
- 注油/液压



轴承安装方法一般推荐

- 圆柱孔轴承

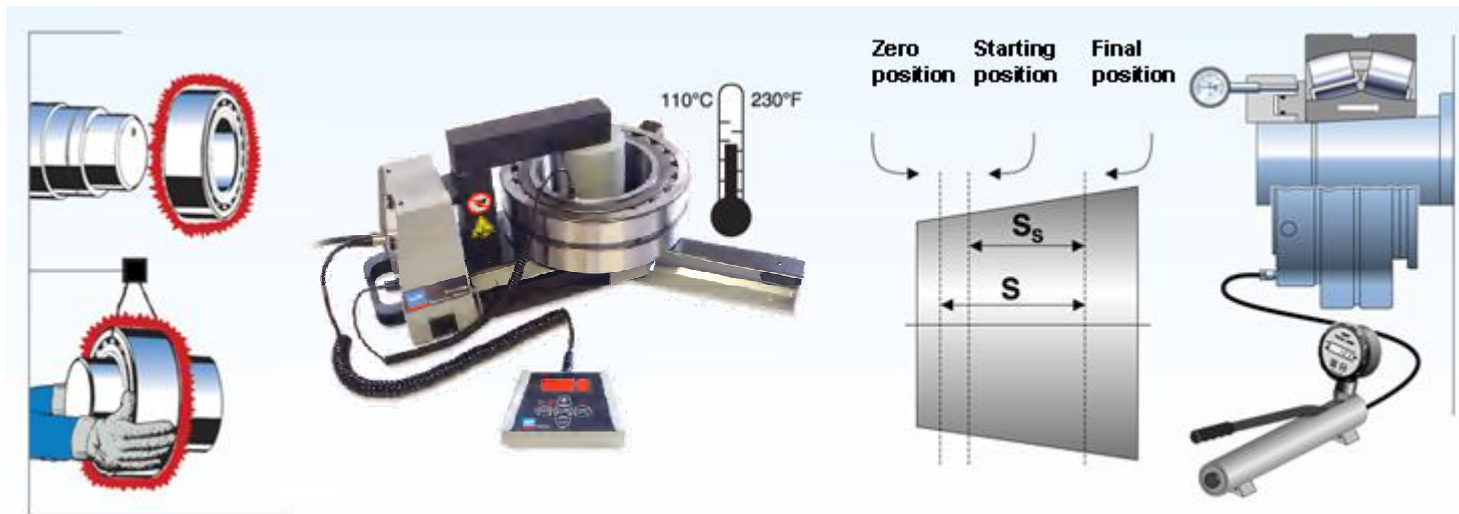
$D \leq 100\text{mm}$ 的轴承,使用安装工具冷装

$D > 100\text{mm}$ 的,使用加热法, TIH 感应式加热器, 依据轴承尺寸选择不同型号 TIH 030M/100M/220M

- 圆锥孔轴承

$D \leq 100\text{mm}$ 的轴承,使用安装工具冷装

$D > 100\text{mm}$ 的,使用注油法, SKF 液压法所用到的液压螺母和液压泵



1

机械法安装

谁对谁错?!



TMFT 36

TMFT 36轴承安装工具套件

SKF

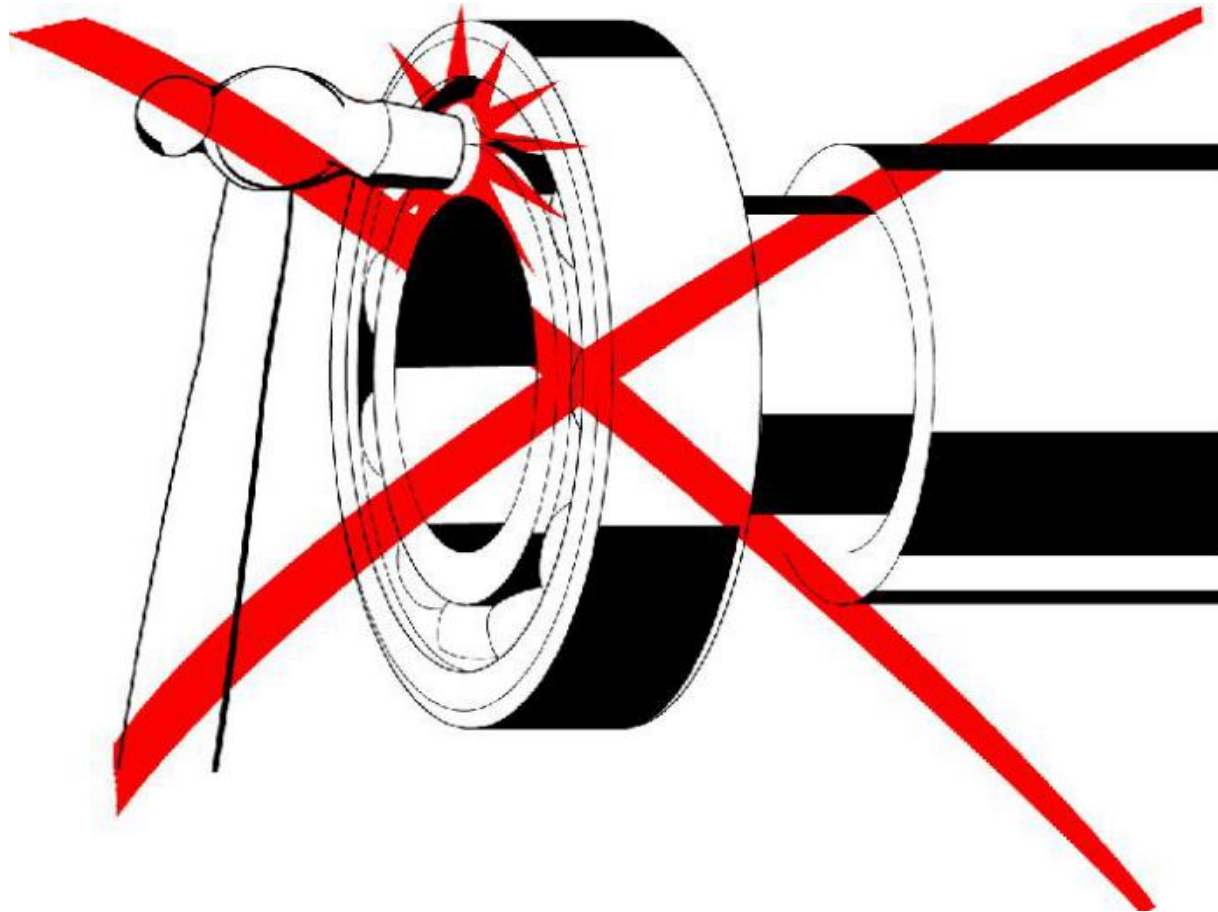
- 无污染
- 适用于较大范围：轴径10-55mm (400多种轴承)
- 抗强冲击的工程塑料，重量轻
- 组件有明显标识，便于现场选用
- 套筒带刻纹，防滑
- 套筒头防滑、防反弹
- 冲击环与套筒的有特殊连接
- 万国语说明书



SKF MaPro
2011-04-06 ©SKF



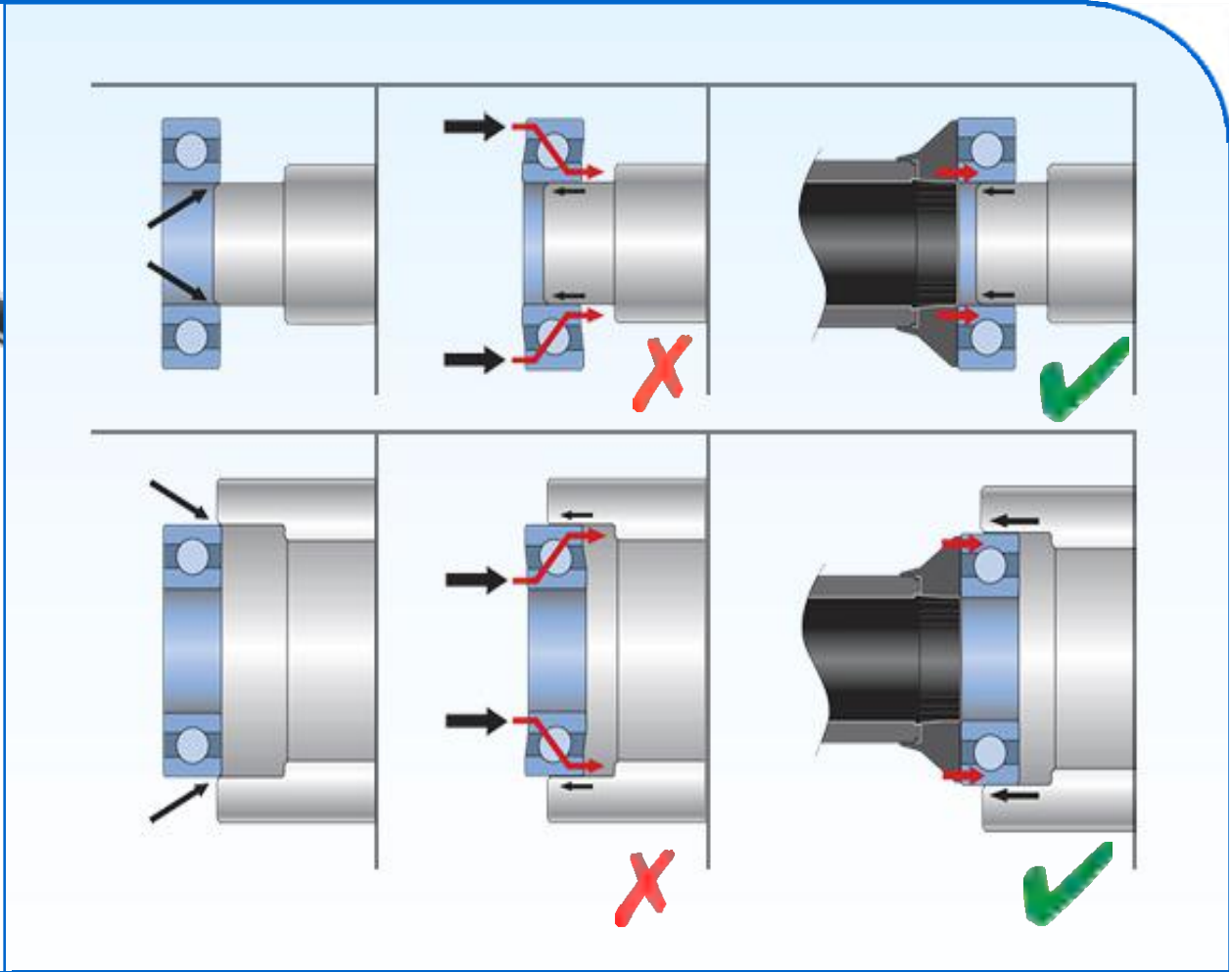
典型的安装不当 – 直接捶打轴承



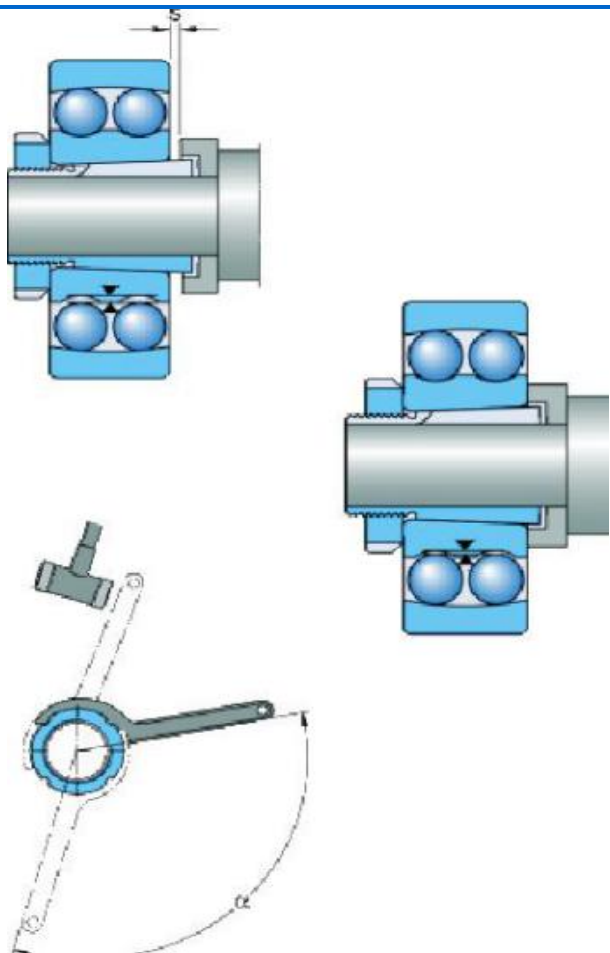
用铜棒安装轴承



小型柱轴轴承的安装要求



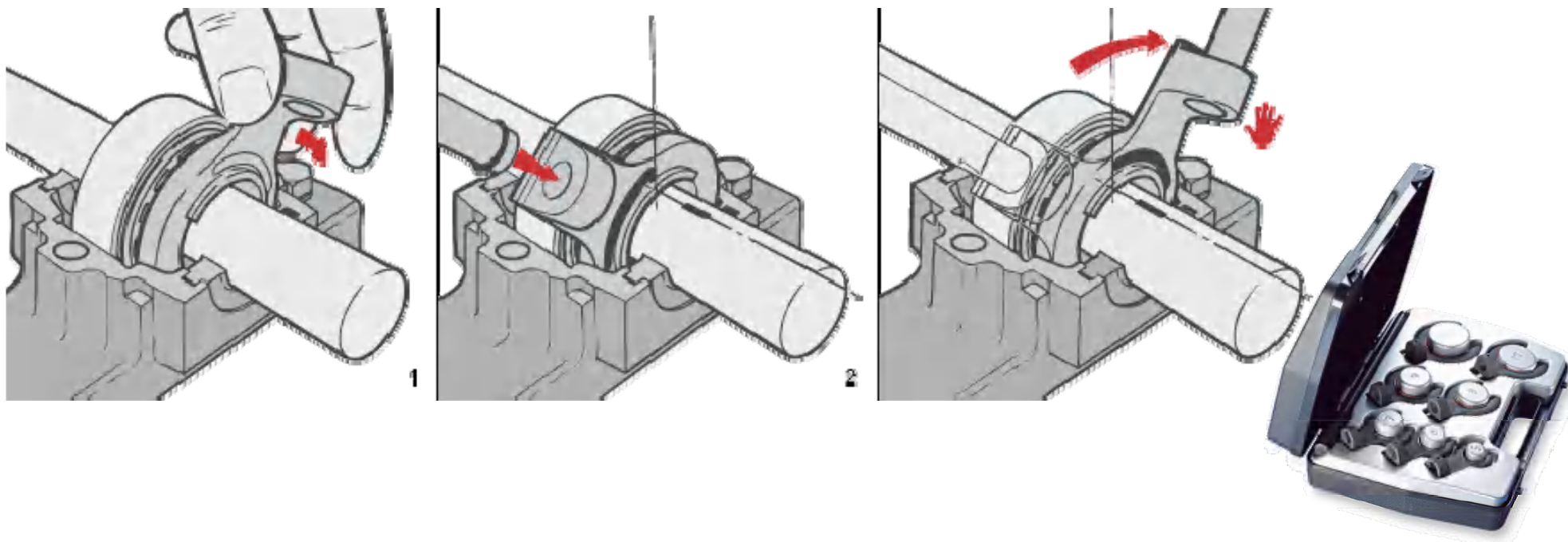
SABB轴承（带锥度）内部游隙核查表



轴承孔直径 d	紧固角 a	轴向位移 s 系列轴承				带有初始游隙的 轴承安装后 平均残余游隙	
		12 K	13 K	22 K	23 K	常规	C3
mm	度数	mm				μm	
20	70	0,22	0,23	—	—	10	20
25	70	0,22	0,23	0,22	0,23	10	20
30	70	0,22	0,23	0,22	0,23	10	20
35	70	0,30	0,30	0,30	0,30	10	20
40	70	0,30	0,30	0,30	0,30	10	20
45	70	0,31	0,34	0,31	0,33	15	25
50	70	0,31	0,34	0,31	0,33	15	25
55	90	0,40	0,41	0,39	0,40	15	30
60	90	0,40	0,41	0,39	0,40	15	30
65	90	0,40	0,41	0,39	0,40	15	30
75	120	0,45	0,47	0,43	0,46	20	40
80	120	0,45	0,47	0,43	0,46	20	40
85	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
90	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
95	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
100	120	0,58	0,60	0,54	0,59	20	40
105	120	0,67	—	0,66	—	25	55
110	120	0,67	0,70	0,66	0,69	25	55
120	120	0,67	—	—	—	25	55

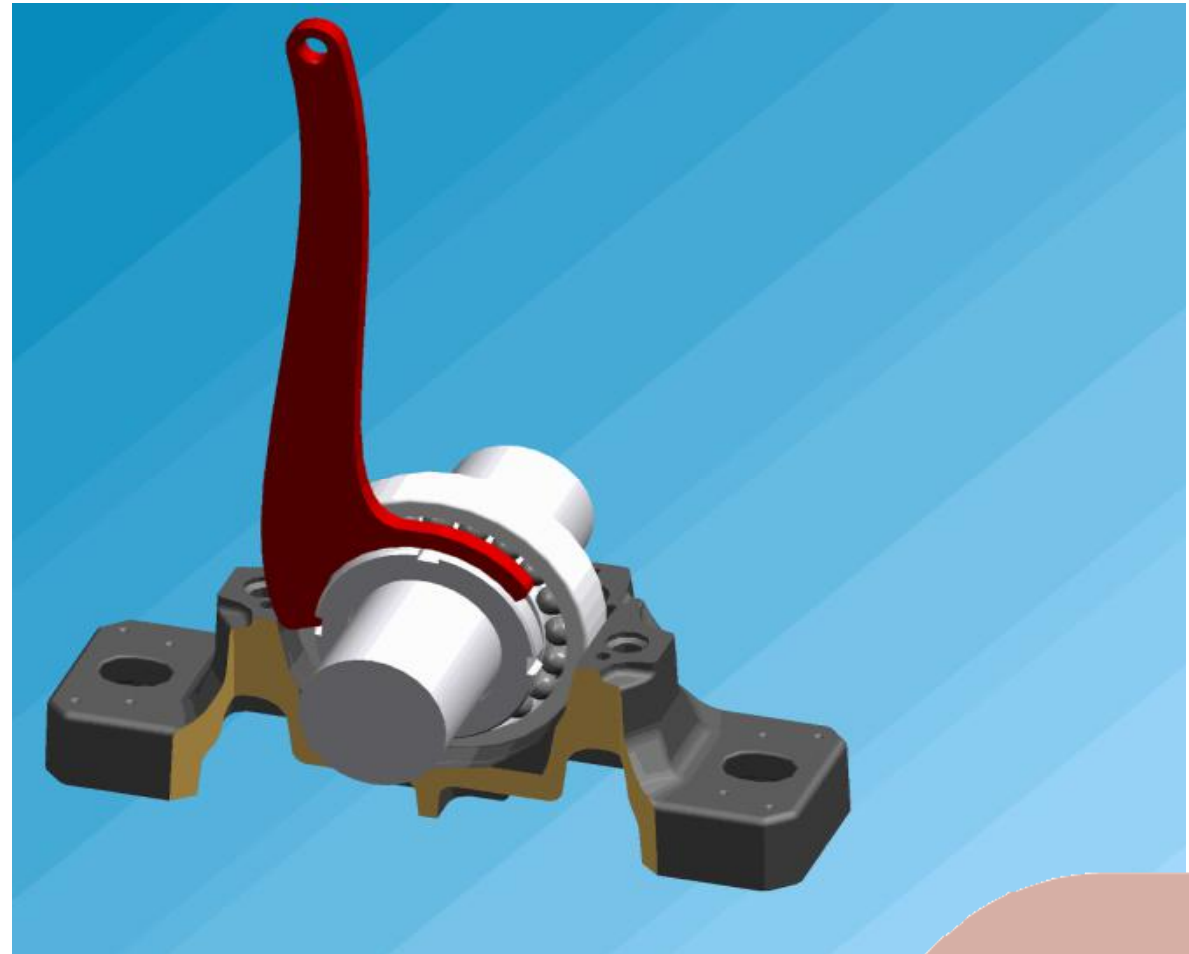
小型锥轴安装的轴承

SABB 和 SRB 轴承安装到小的锥轴上，锁紧螺母扳手或者类似的方法用于安装。可用塞尺和/或旋转角度法来控制。



HN SNL:

- 可旋进SNL轴承座里
 - 是 TMHN 7系列的重要补充
 - 不需要凿子和锤子
 - 也可用于通用的锁紧螺母
-
- 标准范围:
HN 5/SNL - HN 32/SNL
-
- SKF设计



钩形扳手

SKF

用途:

- 拧紧或拧松锁紧紧母
- 推动（小）轴承在锥轴上移动或者是压紧紧定套

选择工具

- 更清楚的选择表 (内部网!):
http://home.skf.se/mapro/products/mp100/mech_hnselector.htm
- 最新的钩形扳手产品系列
 - **HN** 钩形扳手: 简单、带特殊手柄
用于通用的和SKF的锁紧螺母
部分型号可用于一定范围内的锁紧螺母 HN 5-6
 - **HN A** 钩形扳手: 可调, 更通用
 - **HN SNL**: (SKF)独特设计



安装 - 机械法



HNA 可调钩形扳手



HN 钩形扳手



HN SNL SNL钩形扳手



TMFS - 锁紧螺母套筒扳手



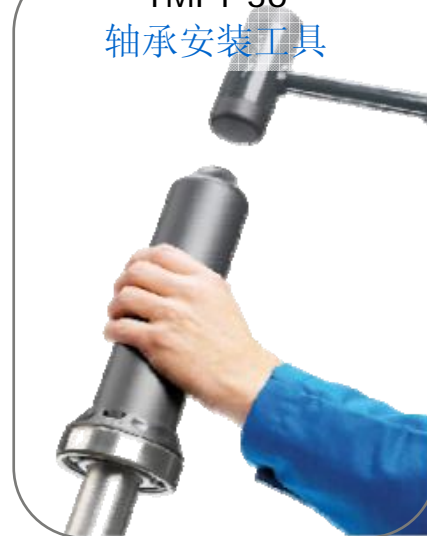
TMHN 7
锁紧螺母扳手



TMFN
冲击扳手



TMFT 36
轴承安装工具



[Spanner selector.htm](#)

SKF 组合工具套件 TMMK 10-35

用于:

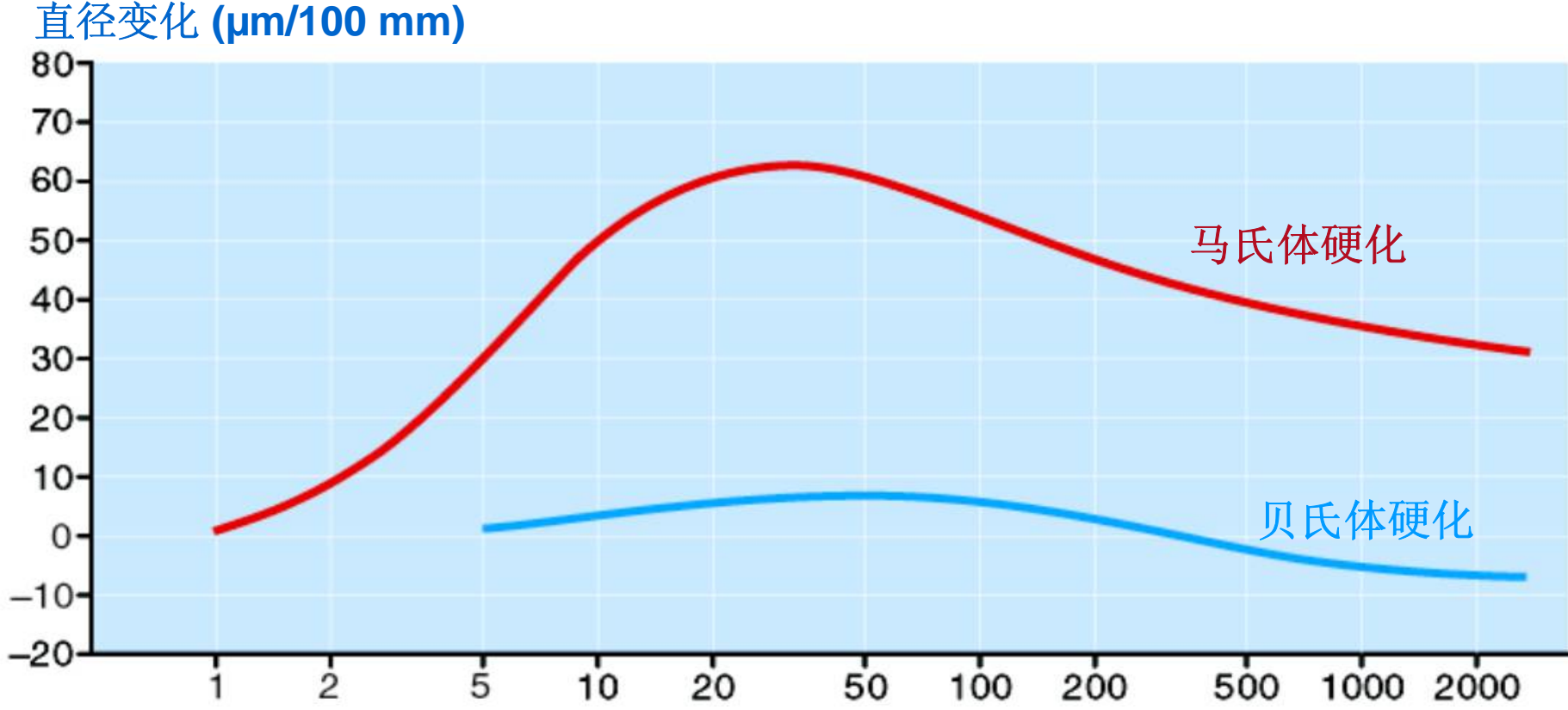
- 安装内径从10 -35 mm的轴承
- 拆卸10-35 mm的轴承，从：
 1. 轴
 2. 轴承座
 3. 暗轴承座



2

加热法安装

轴承的热稳定性



轴承的热稳定性等级

稳定性级别	运行温度	硬度 HRC
SN	高达120°C (248 ° F)	59 到 63
S0	高达150°C (302° F)	58 到 62
S1	高达200°C (392° F)	57 到 61
S2	高达250°C (482° F)	56 到 60
S3	高达300°C (572° F)	54 到 58
S4	高达350°C (662° F)	50 到 54

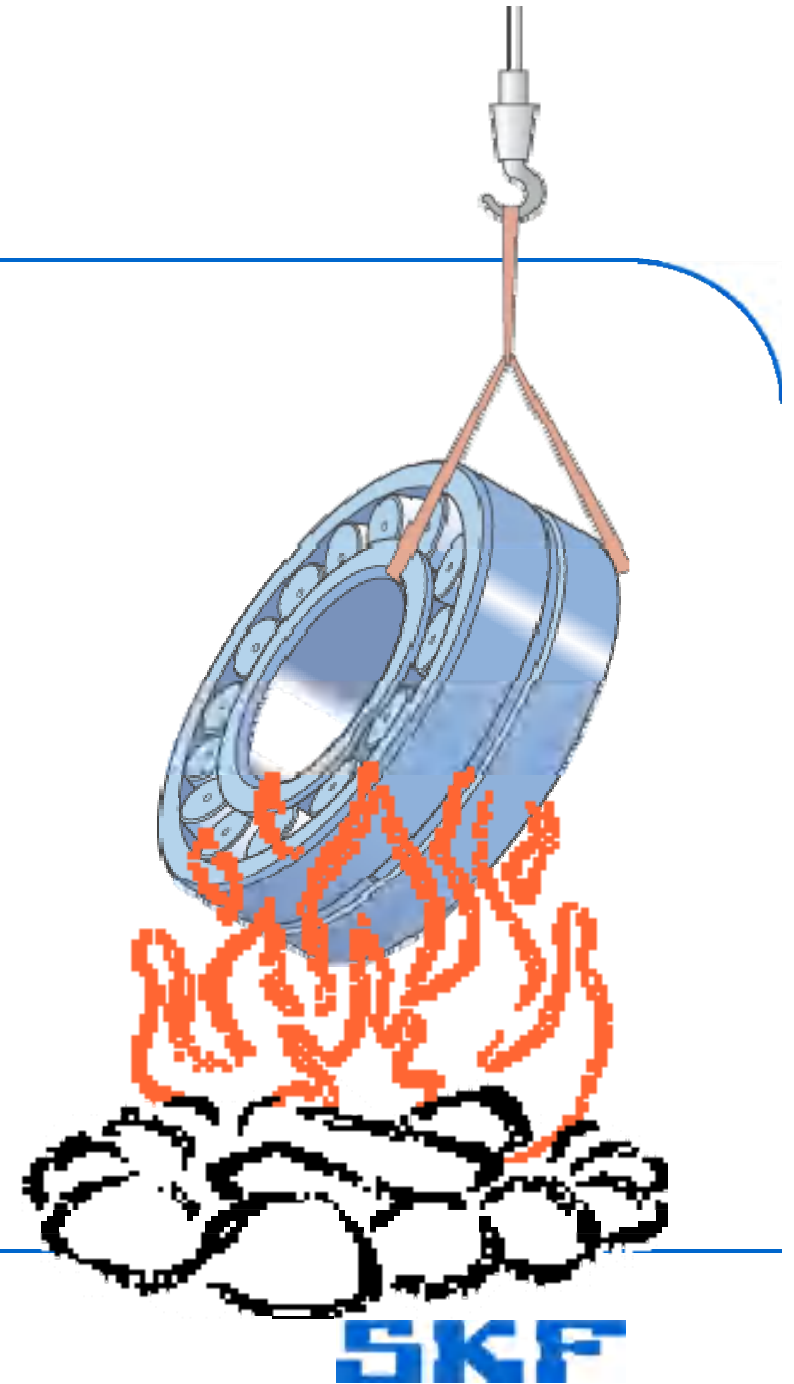
圆柱轴轴承的安装

对于圆柱轴，轴承越大，用冷装的可能性就越低

必需要考虑**热装**。

加热轴承，使其内圈膨胀，以易于装到轴上。

当轴承冷却下来，就紧紧地安装到位了。



热装方法



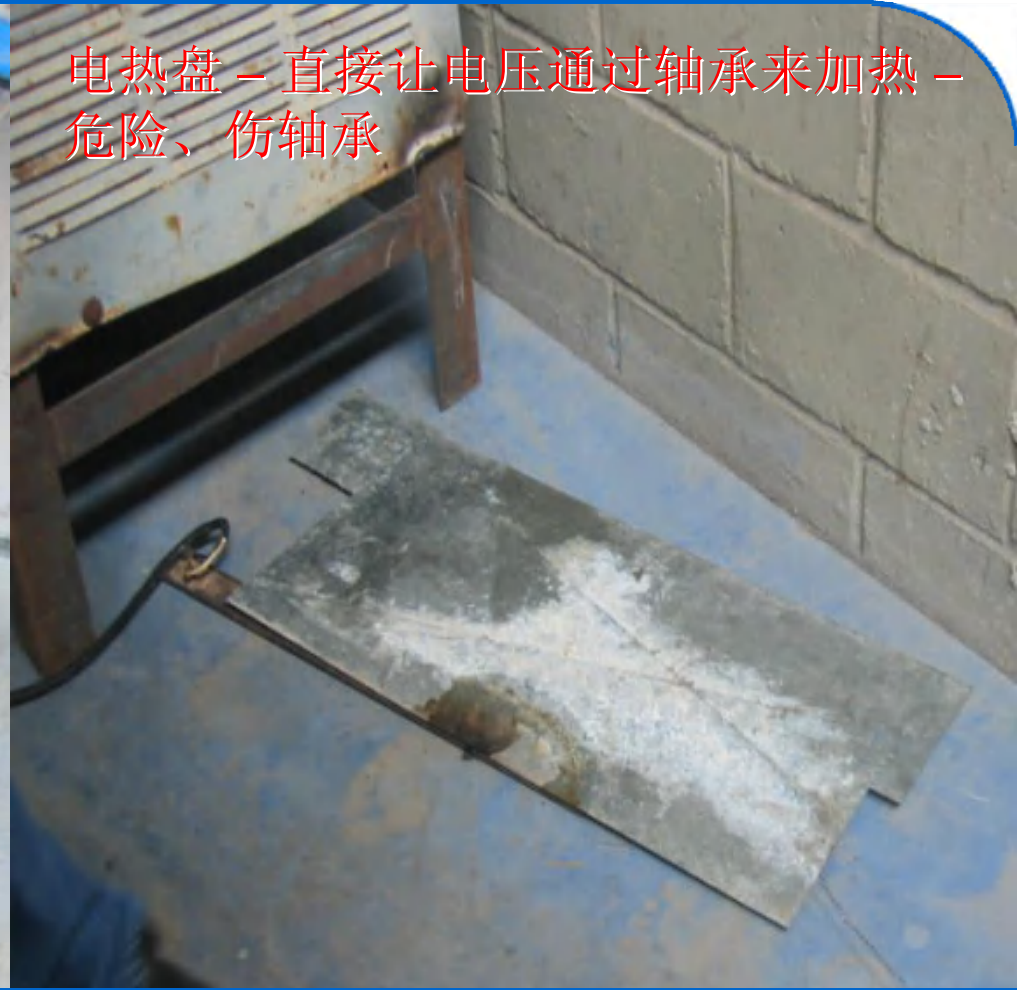
- 油浴 – 轴承易受污染，有安全隐患
- 烤箱 – 是好方法，但速度慢、能力有限/耗能
- 直接火烤 – 有损坏轴承的极高风险
- 冷冻轴 – 理论上可行，但现实不实用
- 直接用电加热 – 理论上可行，实用性差、耗时
- 热传导加热 – 可行方法
- 电磁感应加热 – 最好的选择

热装 – 来自现场的信息

油浴 – 不清洁



电热盘 – 直接让电压通过轴承来加热 – 危险、伤轴承



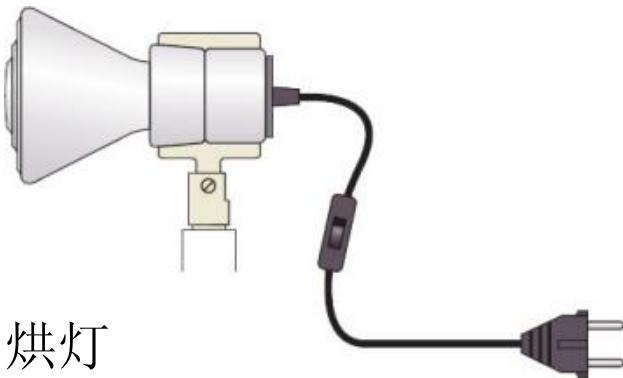
其它热装方法



烤箱



喷灯



烘灯



电热毯

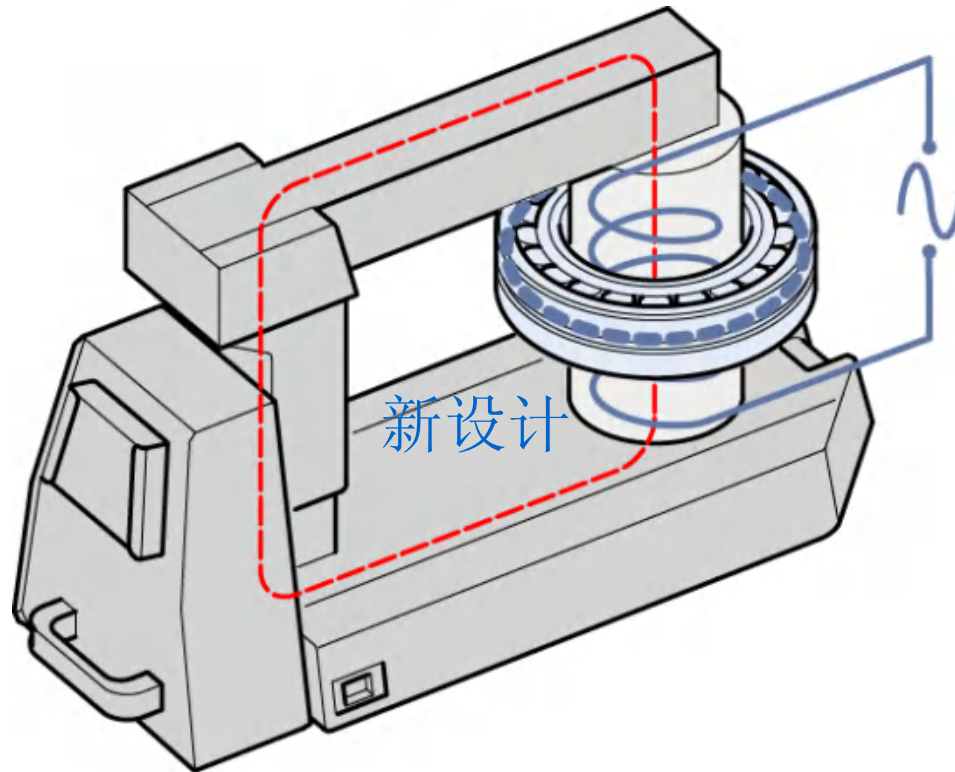
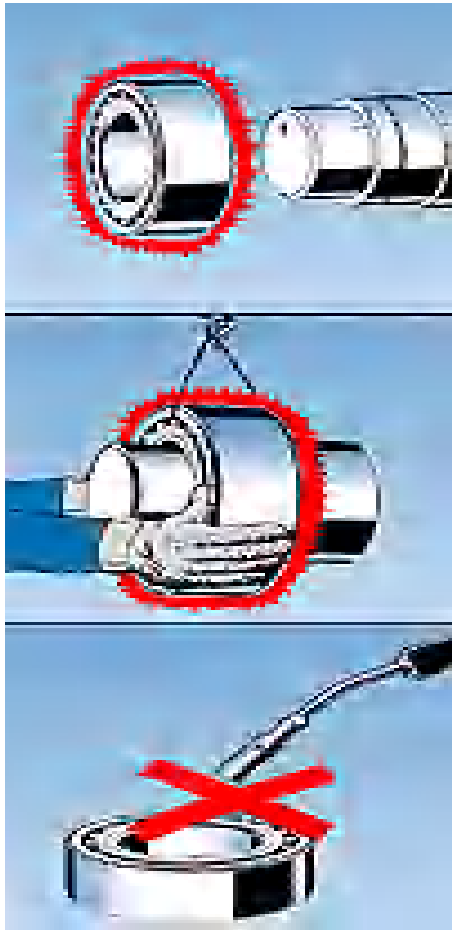
电磁感应加热 –SKF推荐的方法



为什么要用电磁感应加热的方法？

- 快
是最快的方法
- 可控
有精确的温度控制功能
- 清洁
最大可能地降低污染轴承的风险
- 效率高
能源损耗少
- 安全
加热过程中，仅有轴承被加热
- 灵活
每种规格的加热器可加热范围广泛的轴承
- 便携
易于搬动加热设备

电磁感应加热的原理



可加热范围：5-3000+kg



SKF TIH系列加热器（常规型号）



TIH 030M



TIH 100M



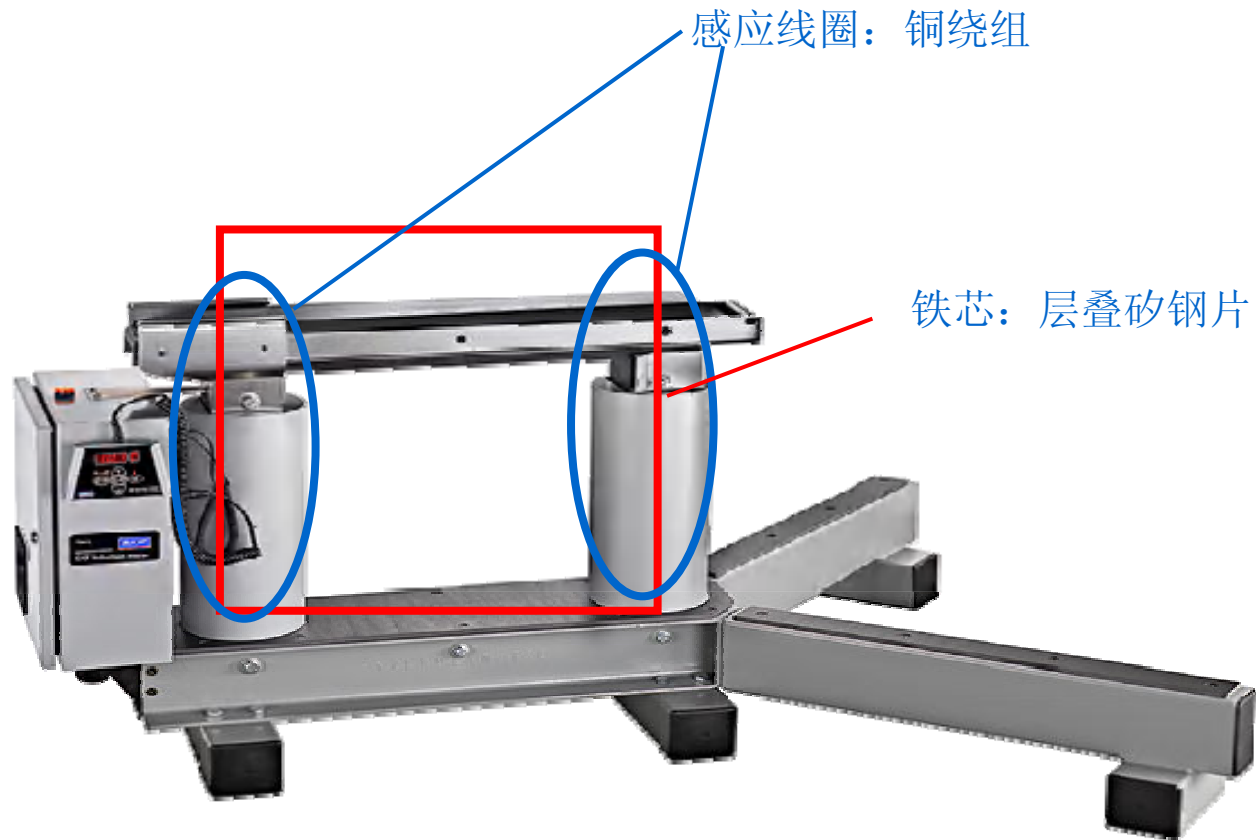
TIH 220M

- 电磁感应线圈位于轴承的中心，有最高的加热效率
- 半功率加热功能，避免加热过快卡死
- 可移动的控制面板
- 可折叠的三角支撑
- 自动消磁
- 三年质保

SKF TIH L&MC系列超大型加热器



加热器结构



SKF Induction Heater TIH MC series

Patented induction heating solution.

- A number of induction heating cores and coils from our well-proven heater range.
- Control cabinet
- Remote control
- Temperature probe

The type of TIH MC series heater required depends on the workpiece to be heated. SKF designs a custom made solution to meet customer needs.



Railway tyre using six heating cores



Design protected by patent

Railway tyre using three heating cores



便携式轴承加热器 - TMBH 1

- 最轻便的感应式加热器
- 自重仅仅4.5 kg.
- 最大加热的轴承内径达100 mm，重量达5 kg
- 高频，不磁化工件
- 供电设置: 110-230V /50-60Hz

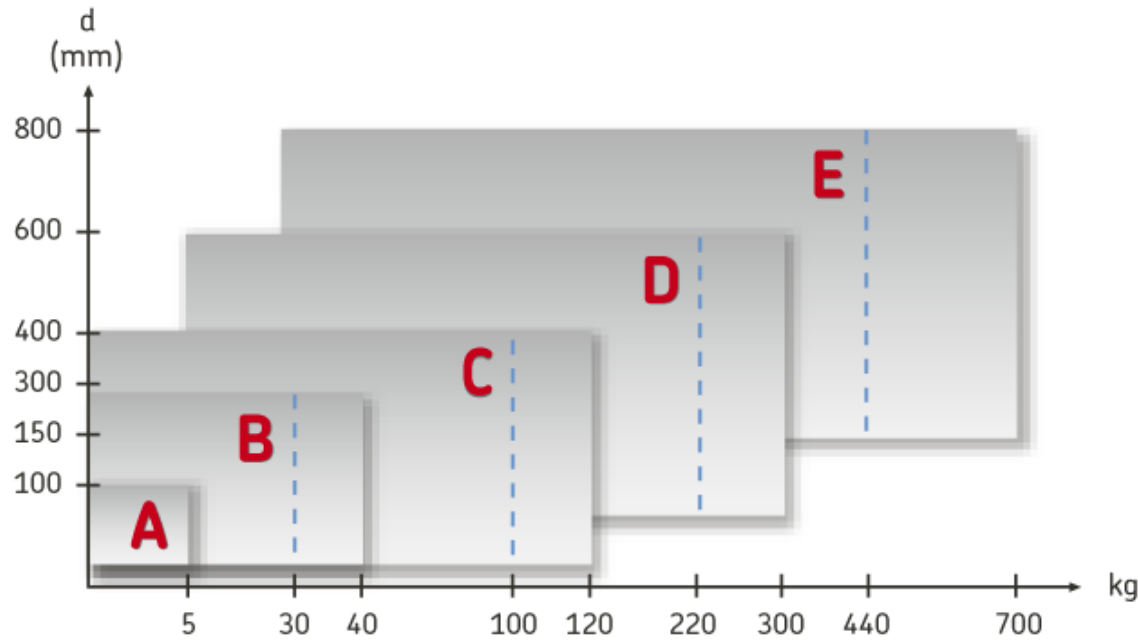


电加热板 - 72956C - 加热小型尺寸轴承



- 热传导方式加热轴承
- 加热温度范围: 50 – 200°C
- 加热温度可调节
- 盖深50mm（结合烤箱的优点）
- 加热板尺寸: 380 x 178mm
- 可同时加热多个轴承
- 很便宜

加热器的选择



A = TMBH 1 **C** = TIH 100m **E** = TIH 240
B = TIH 030m **D** = TIH 220m -- = m₂₀

加热器的型号	加热轴承的最大重量	可加热轴承的直径范围	M20加热效率
728659 C	0.5 - 1 Kg	-	N/A
TMBH 1	5 Kg	20...100 mm	N/A
TIH 030m	40 Kg	20...300 mm	30kg
TIH 100m	120 Kg	20...400 mm	100kg
TIH 220m	300 Kg	60...600mm	220kg
TIH 240	700 Kg	...800mm	440kg

SKF TIH三代轴承加热器



第一代

- 电磁感应线圈位于底盘内
- 固定键盘/控制面板
- 平面支撑



第二代

- 电磁感应线圈位于右侧立柱
- 固定键盘/控制面板
- 平面支撑



第三代

- 电磁感应线圈位于右侧立柱
- 可移动键盘/控制面板
- 三角支撑

影响加热器工作能力/效率的因素

- 工作面（W x H）：市场上极少数型号可调节，大多都是固定的
- 可加热重量：可克服
- 额定功率：对于性能低的加热器，要获得同样的加热效率（相同时间加热同样的轴承），提高额定功率是途径之一
- 工件放置相对于电磁感应线圈的位置
- 加热器的质量：磁轭
- 工作模式：时控、温控等

新的TIH ...m系列加热器命名—SKF M₂₀

M₂₀ 概念

- 在20分钟内能够将多重(kg)的 SRB231xx 轴承从20°C加热到110°C!

将加热器命名方式由以前的输入功率命名 (kVA) 如: TIH 120的 120 = 12,0kVA改为加热效率命名

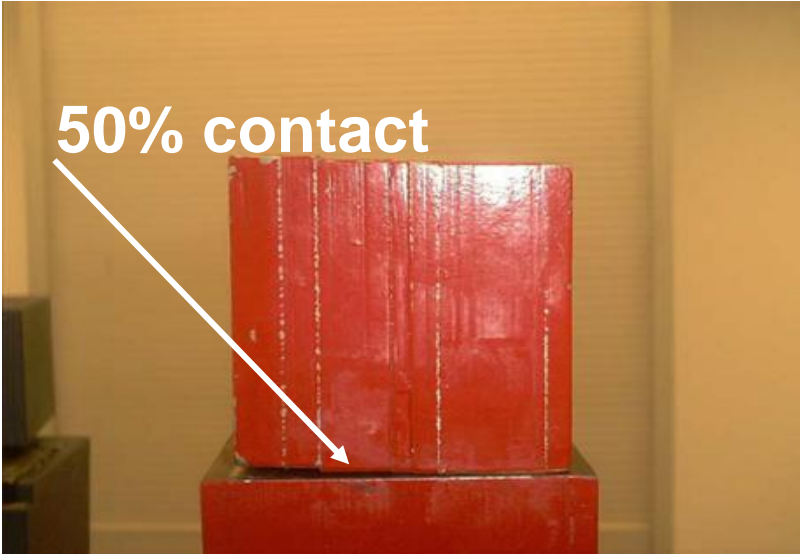
型号的意义

- 对于TIH 220m型加热器而言, 意即它的m₂₀ 值等于220kg, 是表明它的加热效率的参数。

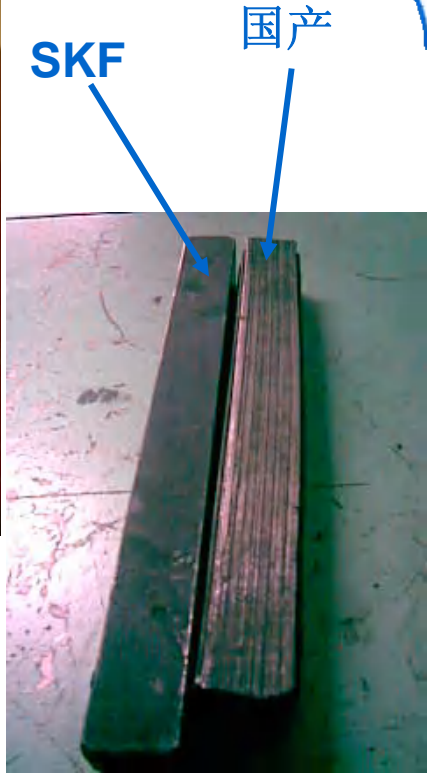
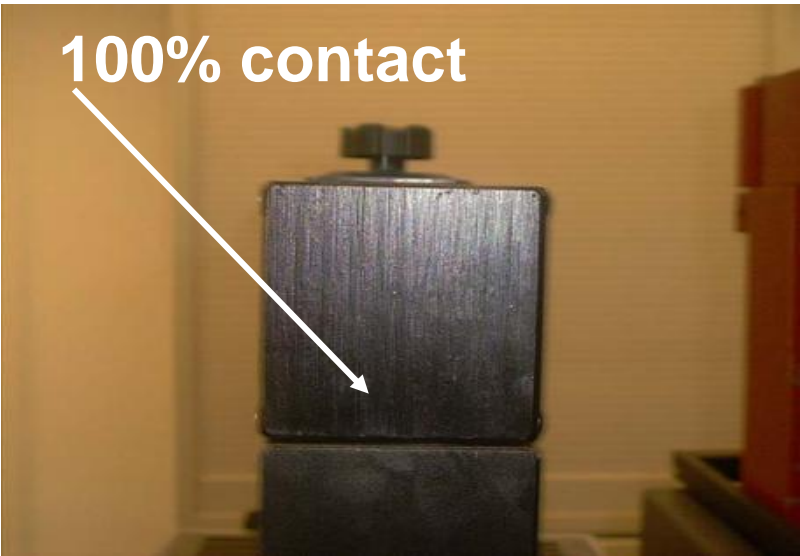
TIH 220m的m₂₀ 值为220 kg, 与其对应的轴承23168.

品质超群的SKF磁轭

竞争对手的磁轭



SKF的磁轭



SKF

加热器的自动退磁功能

使用电磁感应加热轴承等工件时，轴承内电子取向（每个电子的环形运动都构成一个磁铁）趋向于一个方向，从而使工件自身具有磁性，这称为磁化。

被磁化了的轴承在搬动和安装过程中会吸引铁磁性颗粒、带电粉尘和碎屑，引起轴承的污染。所以，在加热结束后，要消磁。

退磁方法

- TIH加热器在加热结束后，会自动退磁，退磁后剩磁 $<2A/cm$
- TIH加热器可用作退磁器—以最短的时间（如1s）加热工件，结束时启动退磁功能，以达到退磁的效果

用于圆柱滚子轴承内圈加热安装的其它加热设备

加热铝环 TMBR



固定尺寸的EAZ加热器

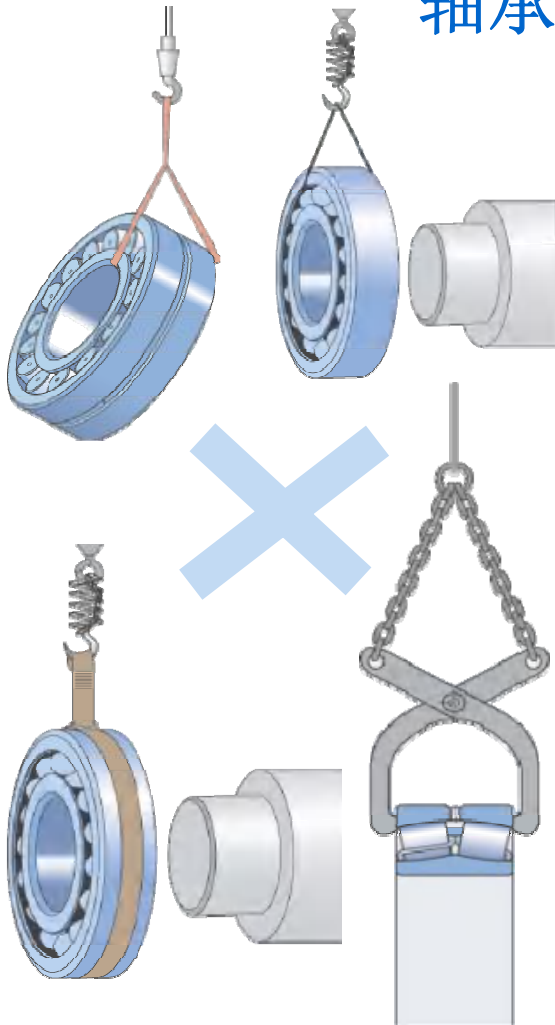


可调节的 EAZ加热器



专用吊装工具 — 用于加热安装

轴承夹持工具 — TMMH系列



Get a SAFE grip on handling bearings!



工作手套

防油手套
TMBA G11D



TMBA G11D

专用工作手套
TMBA G11W



TMBA G11W

耐高温工作手套
TMBA G11



TMBA G11

耐高温防油手套
TMBA G11H



TMBA G11H

TMBA G11H 耐高温防油手套

特点

- 耐高温至250°C
- 防油、防脂
- 可浸入120°C的高温液体中
- 抗撕裂、切割、耐磨、耐穿刺
- 无绒毛、不过敏



TMBA G11ET耐高温手套

特点

- 耐高温至500°C
- 防油、防脂
- 抗撕裂、切割、耐磨、耐刺穿
- 无绒毛、不过敏



3

注油法/液压安装

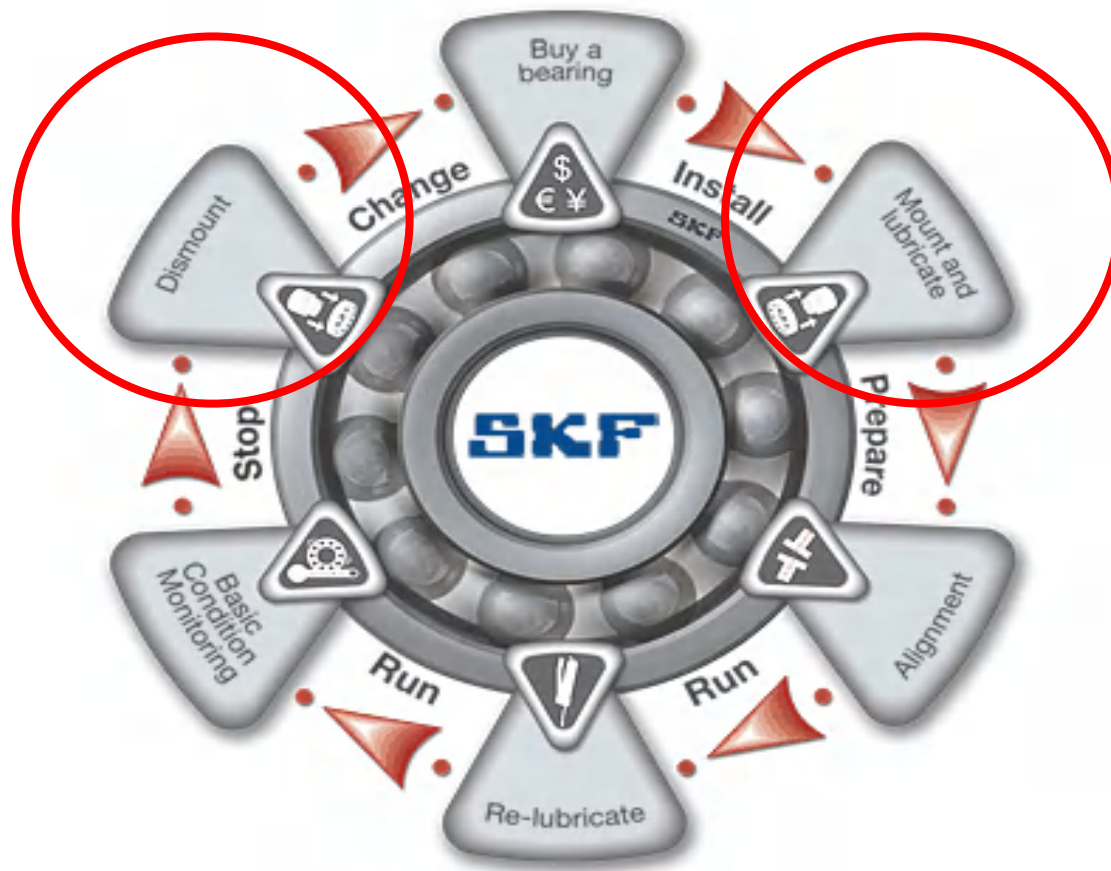
SKF 注油法

Oil Power（油压动力法）也称为：

- 注油法
- SKF安装法
- 液压法
- 布拉特Bratt安装法



轴承生命周期BLC中用在哪个阶段?



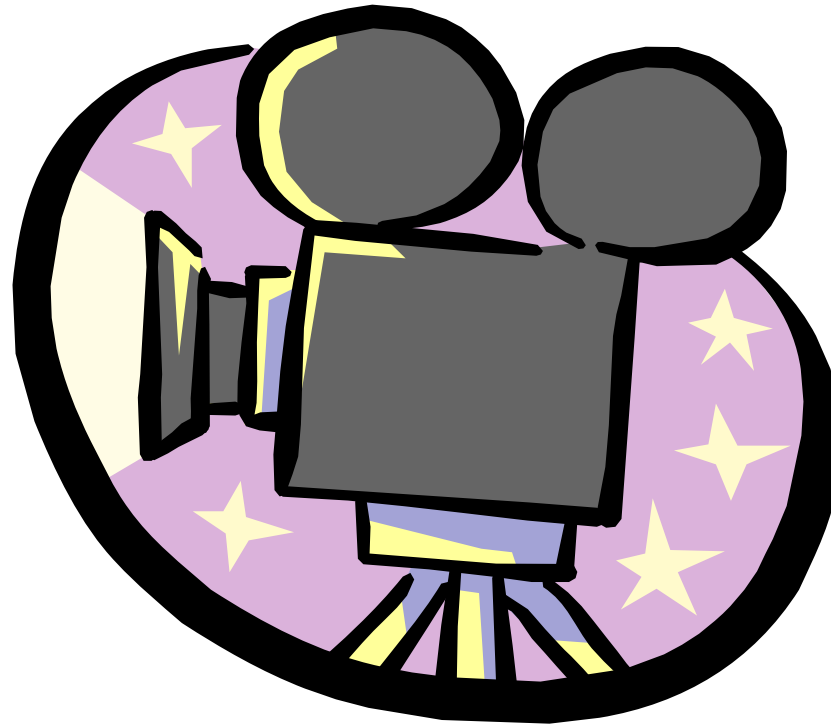
什么是注油法？

在机械部件安装面间形成高压油膜，进行安装和拆卸。

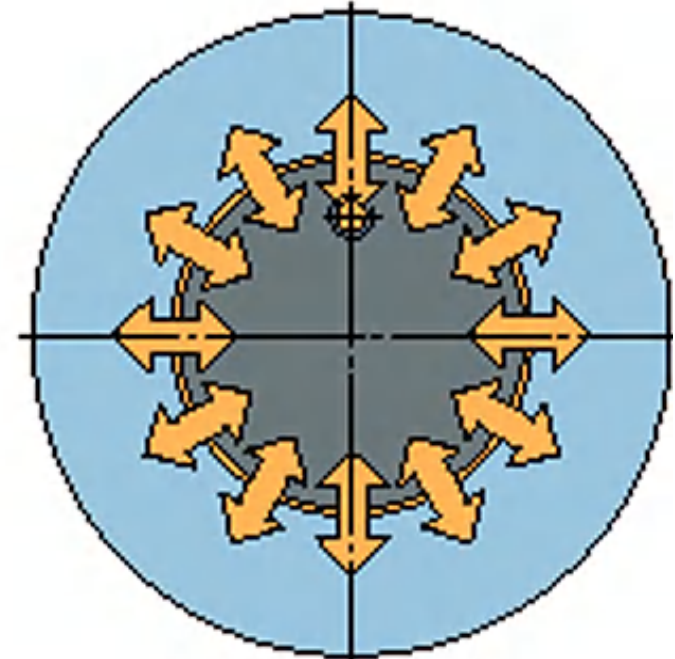
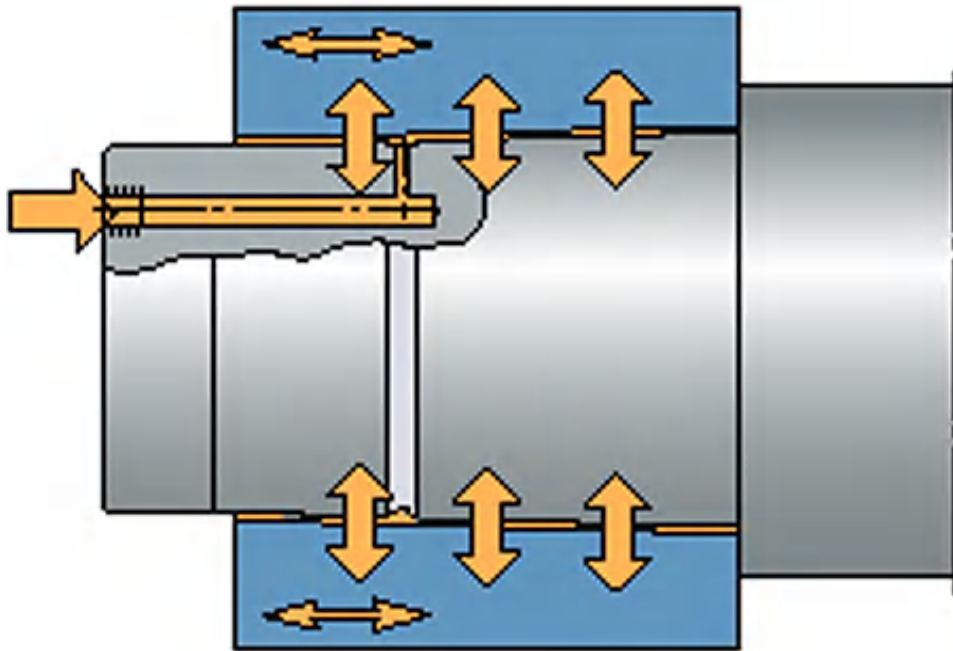
包括

- 轴承
- 环形部件
(如齿轮、铁路轮对)

SKF Oil Power 注油法电影



把油注到什么地方？

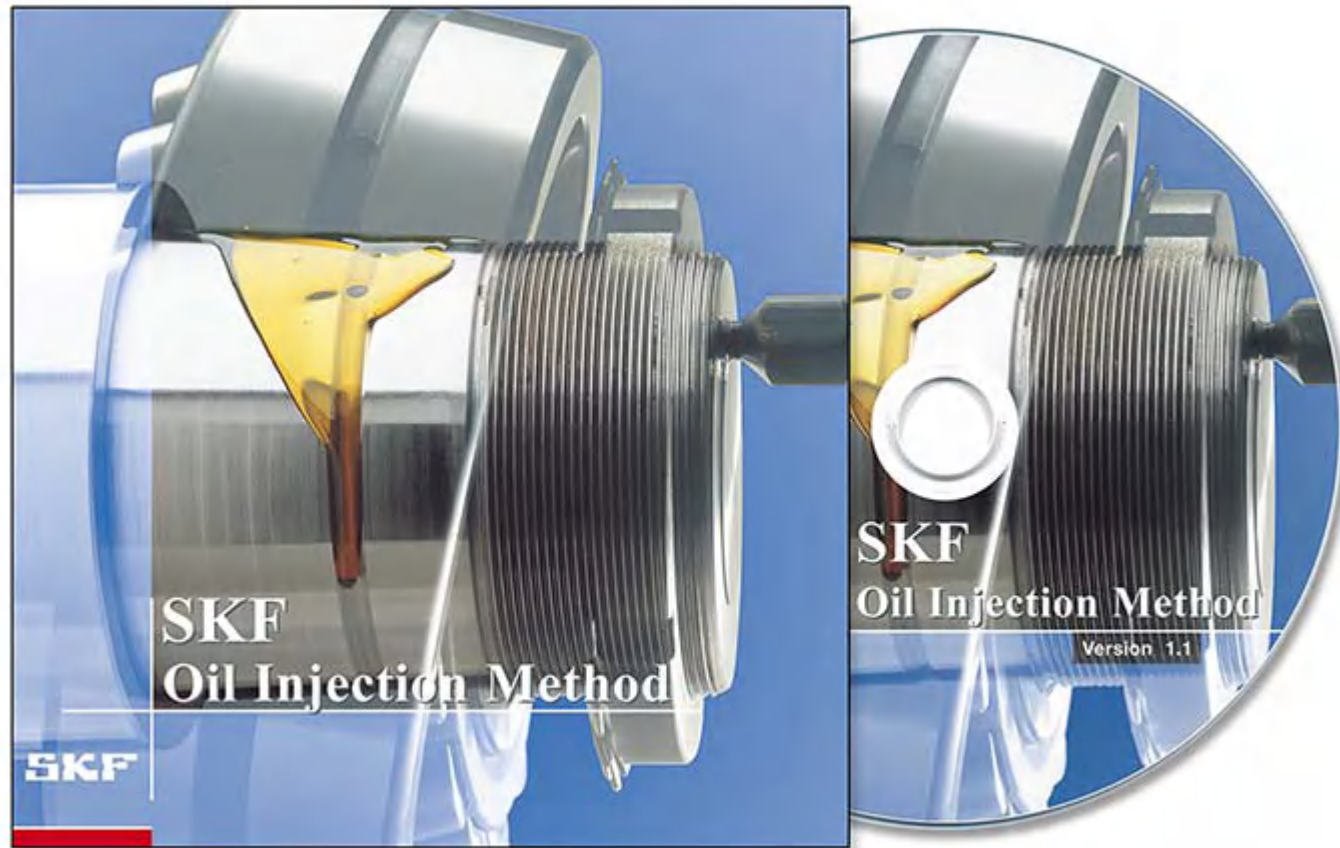


为什么要使用注油法？

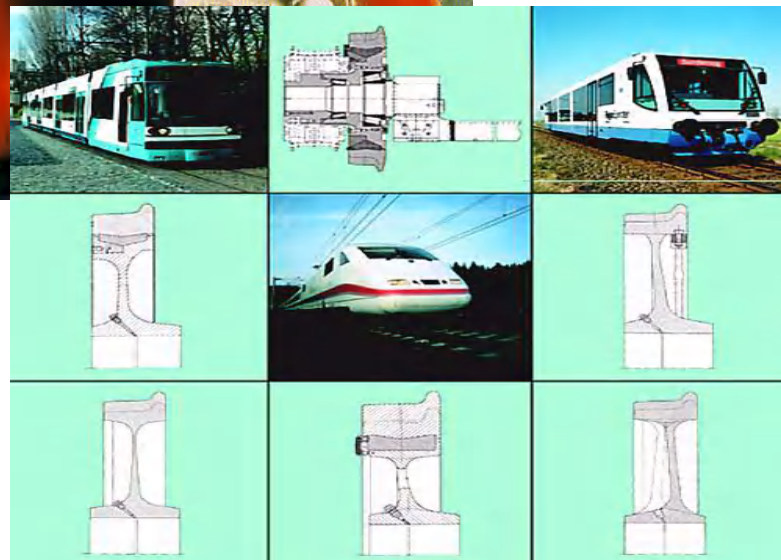
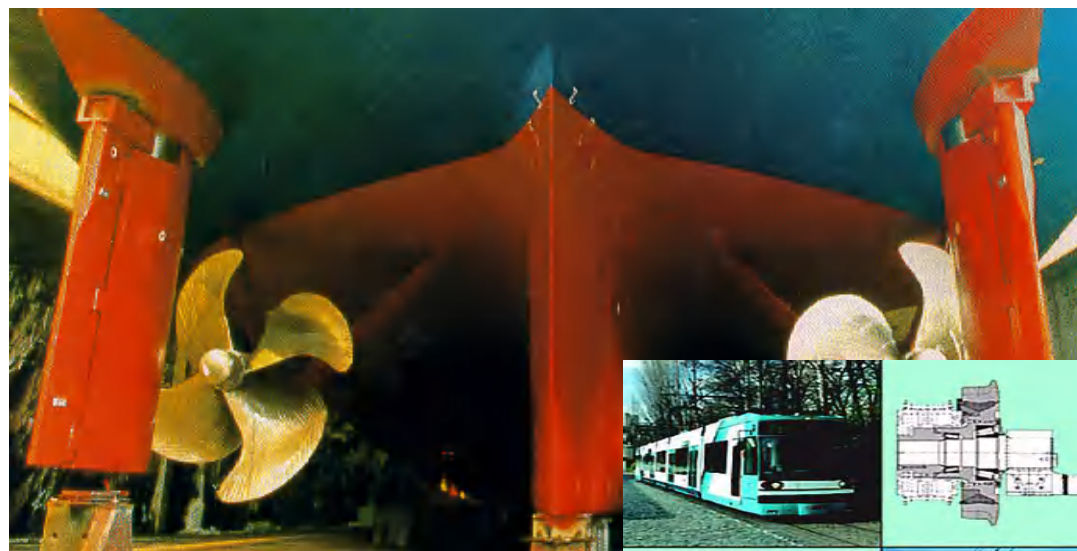
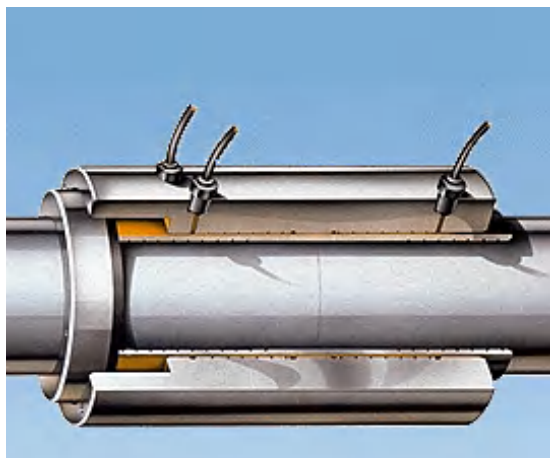
优于其它方法，因为：

- 简化了维修 – 油的作用
- 节省时间和费用 – 用起来快
- 安全、可靠 – 可控制
- 降低轴受损伤的风险 – 油膜分离
- 简化了设计 – 不再需要键槽和花键

SKF 注油法光盘 CD-ROM



船上应用

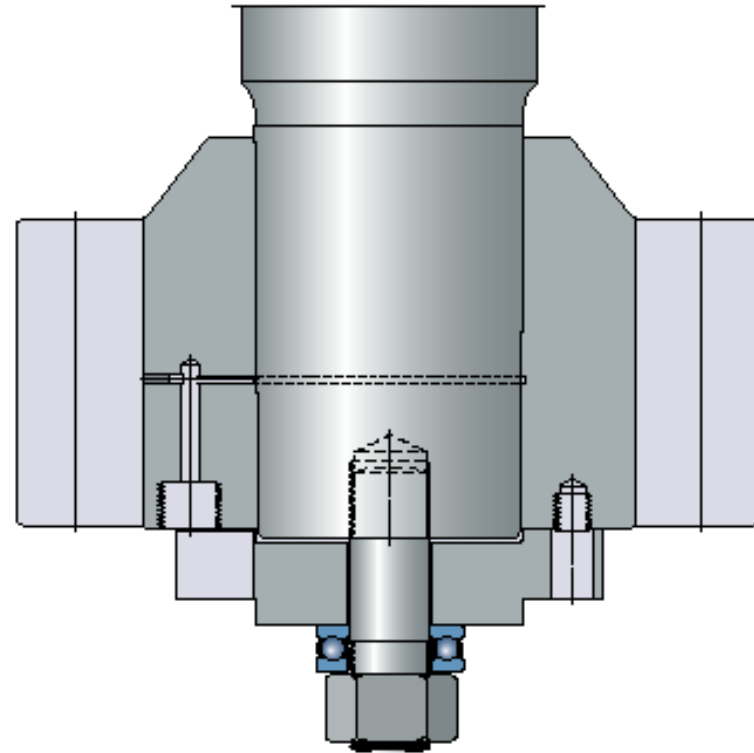


SKF

工业应用

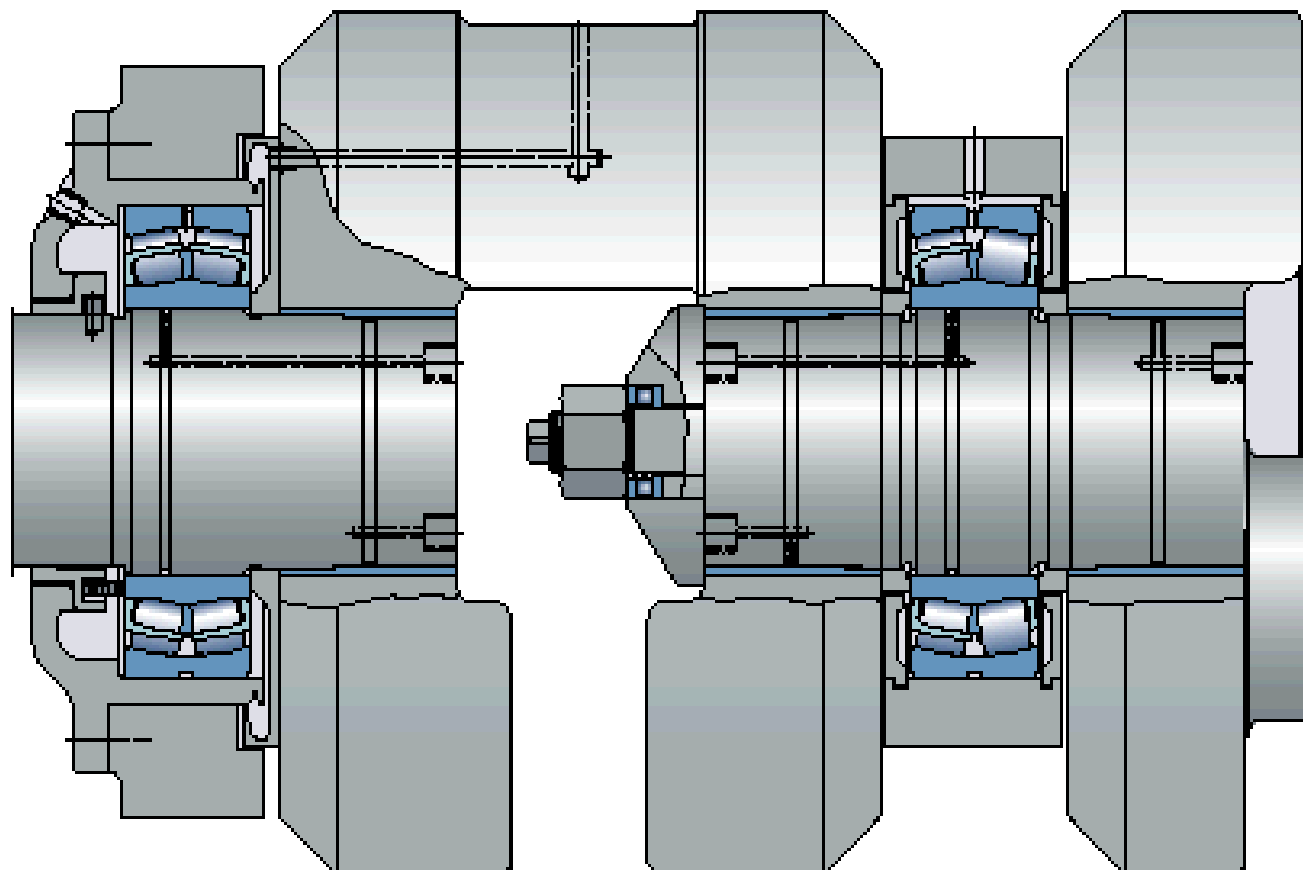


Built up roll



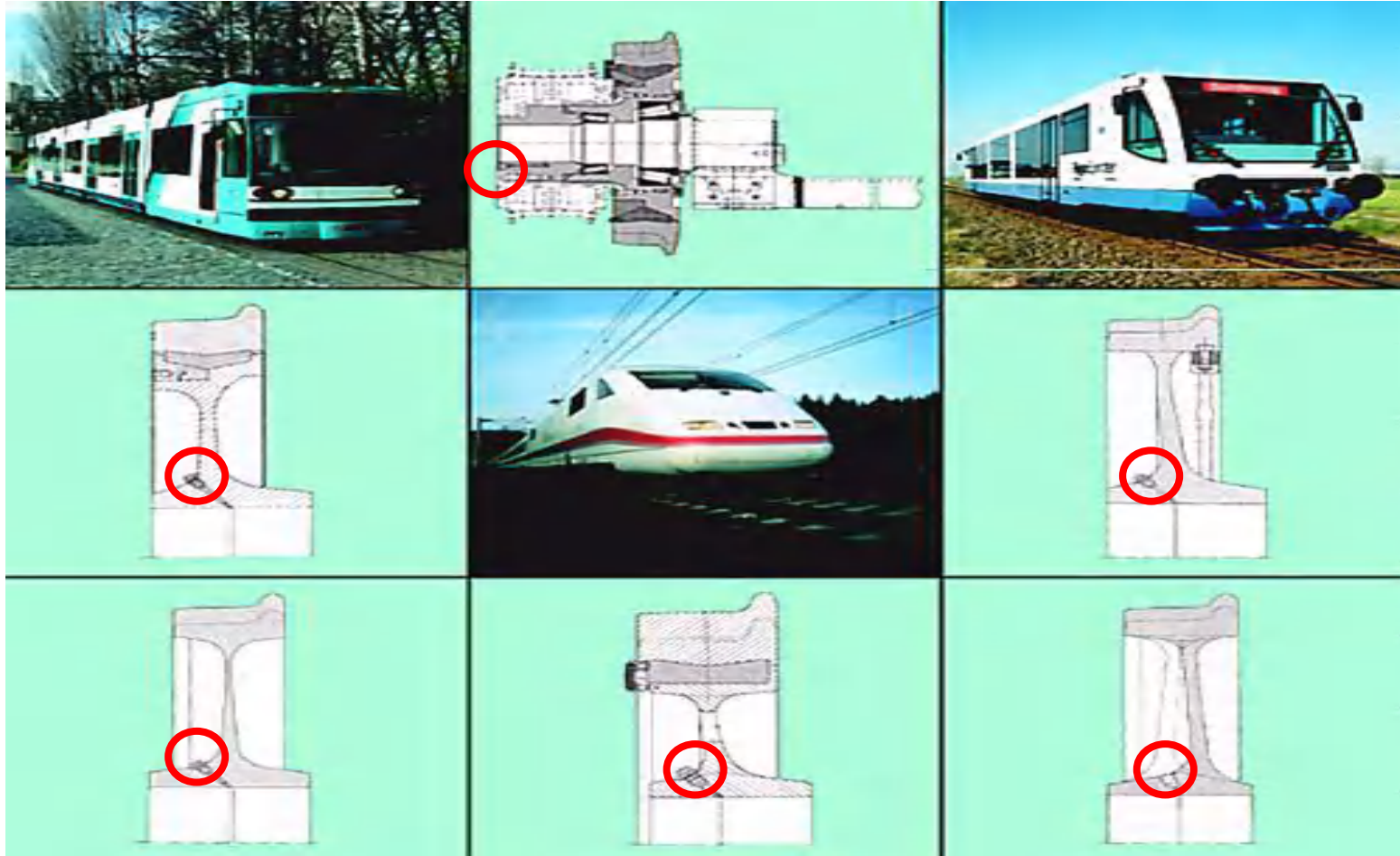
Slewing ring pinion

柴油机



Built up crankshaft (B&W)

铁路轮对 - European Railways



采矿机Bucket wheel excavators



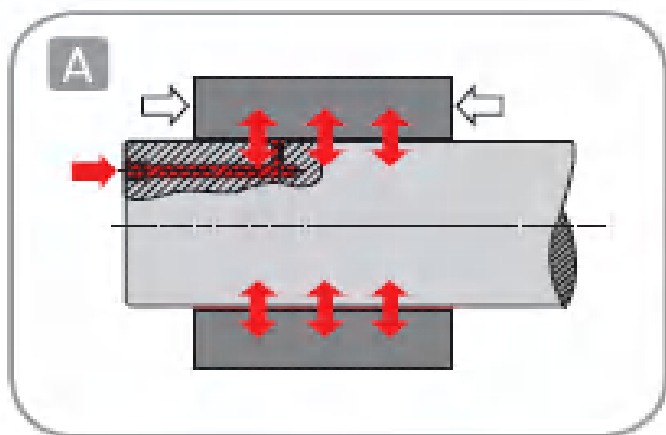
当然，注油法也用于轴承!



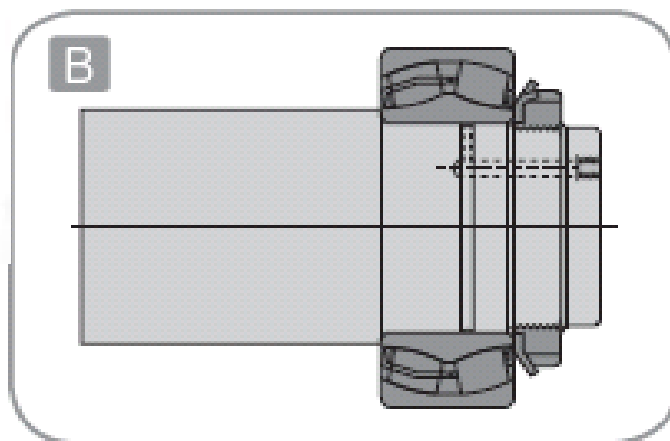
典型的市场和客户

- 造船
Rolls Royce Marine
- 电力
ABB, GE, Alstom
- 造纸
Voith, Metso
- 柴油机
MTU, Wartsila, MAN B&W
- 钢铁
Corus
- 齿轮箱制造商
Maag Gear, Renk, SEW
- 压缩机制造商
SHANGU
- 采矿设备
Dowty Meco, Metso
- 铁路
Adtrans, Stork RMO
- 风机制造商
Howden, CEMP
- 风力发电
Vestas

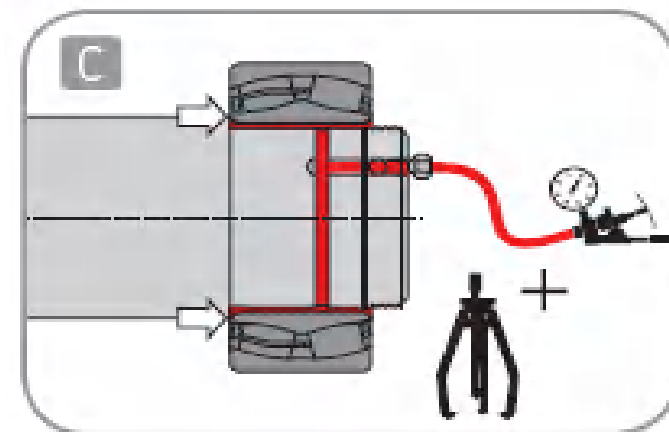
The SKF oil injection 注油法 - 圆柱形轴



原理方法

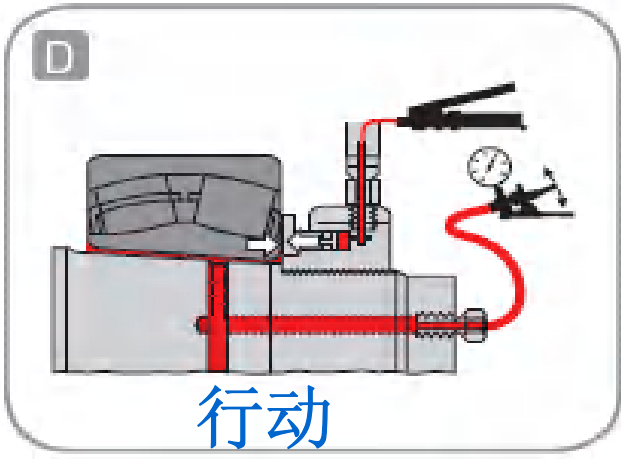
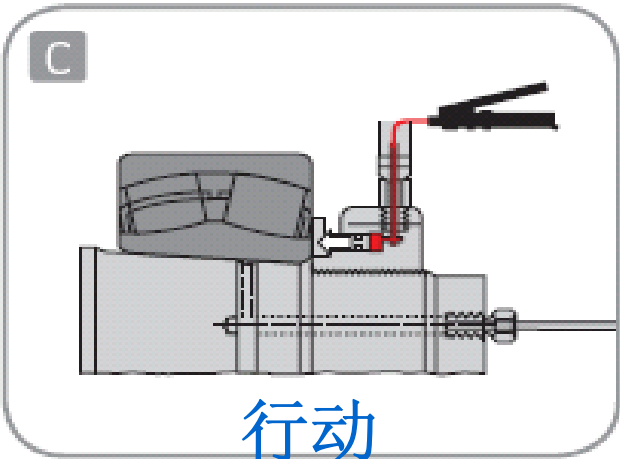
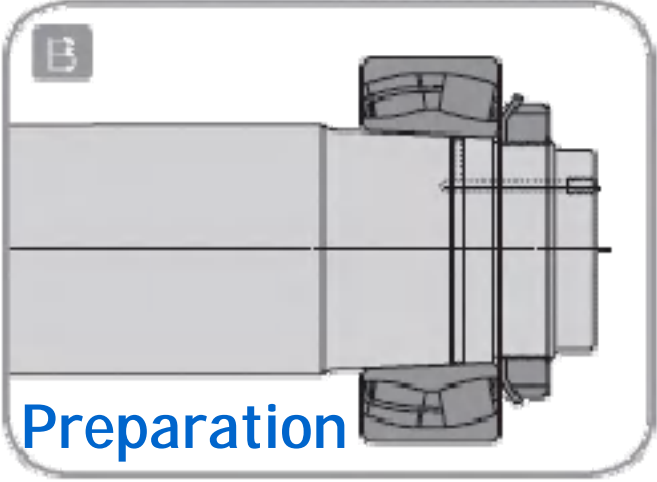
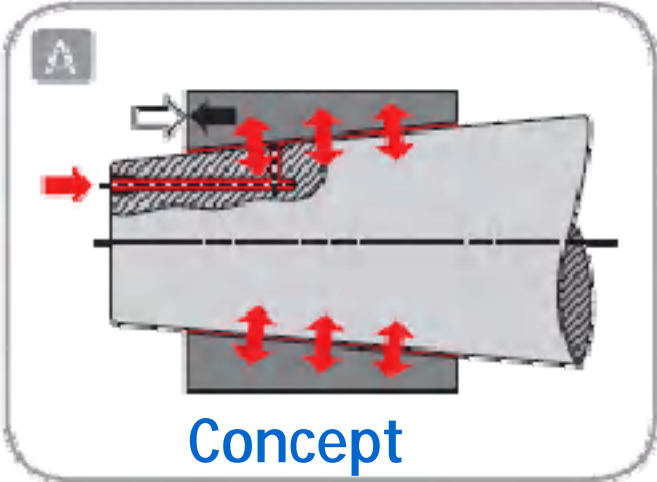


准备

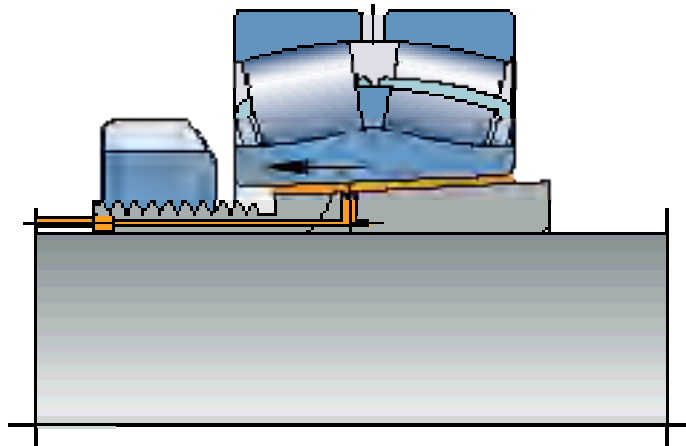


行动

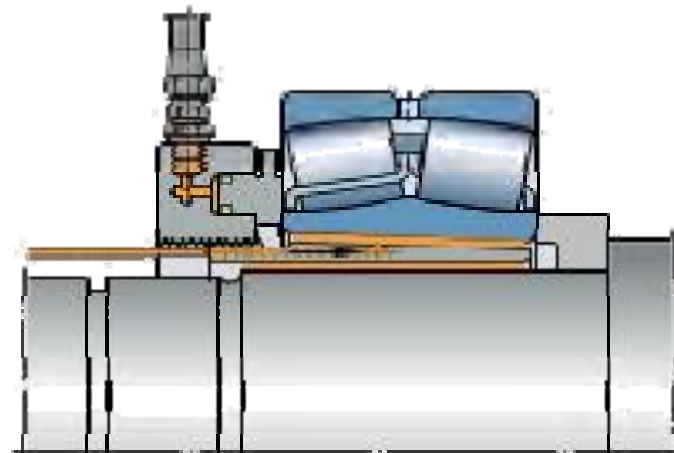
The SKF oil injection method – 圆锥形轴



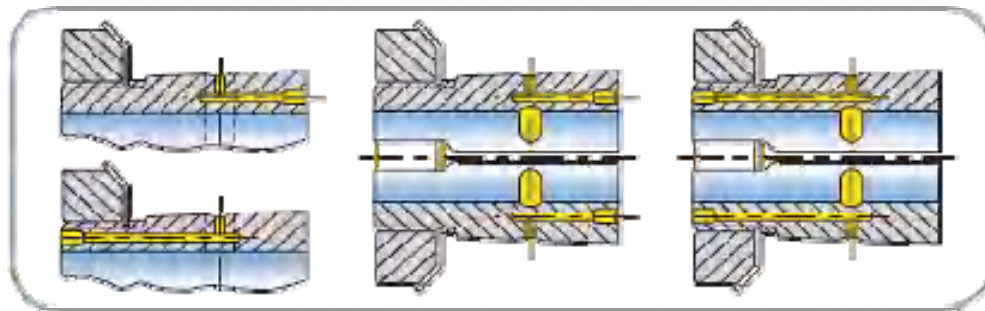
用于注油法的紧定套和退卸套



Oil Injection with adapter sleeve



Oil Injection with withdrawal sleeve



+



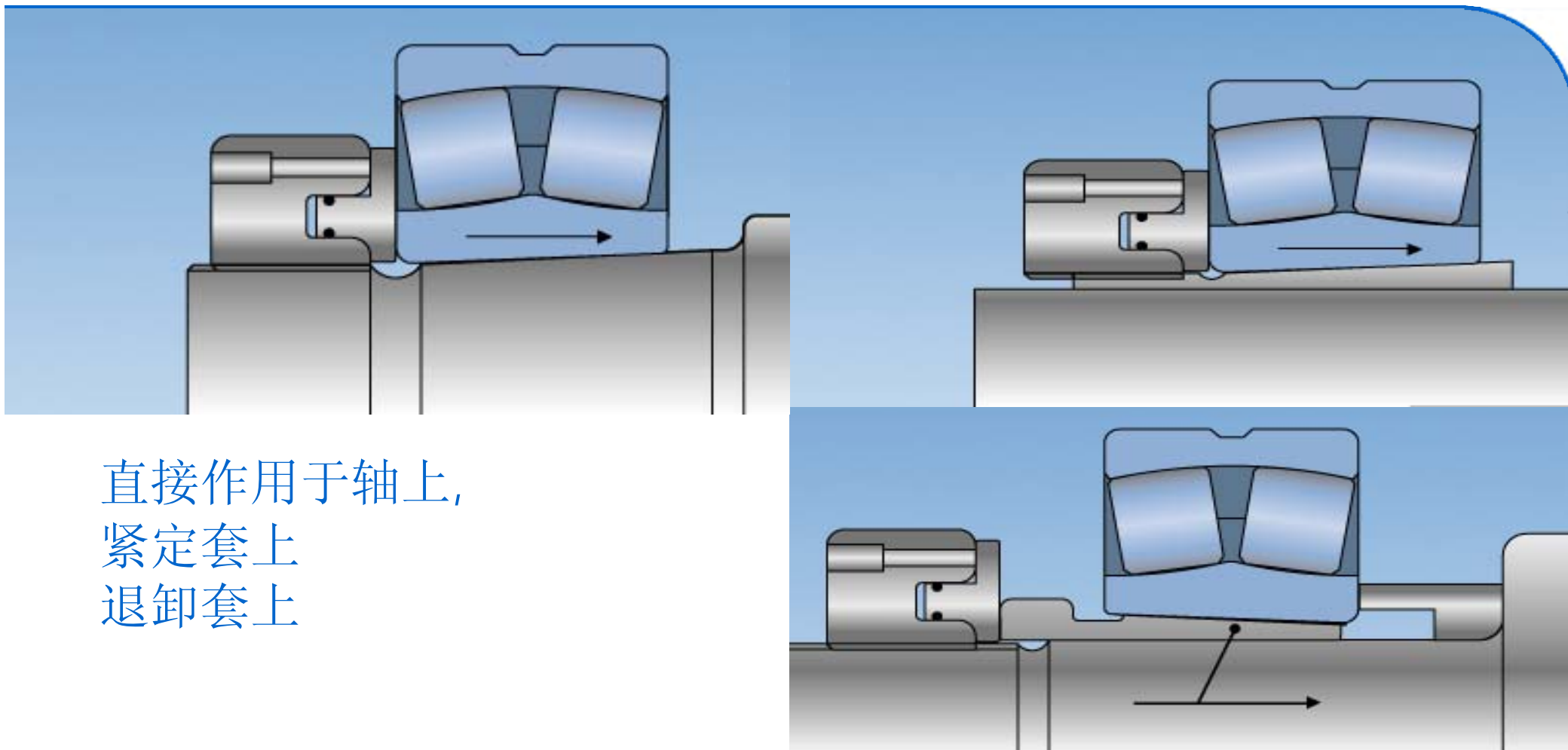
SKF Drive-up 液压驱动法



什么是 SKF Drive-Up 液压驱动法？

- SKF 独有
- 用于安装圆锥孔轴承到轴和轴套上
(SRB, CARB[®] and SABB)
- 精确、可靠的定位方法
- 不再需要塞尺

用到哪里？

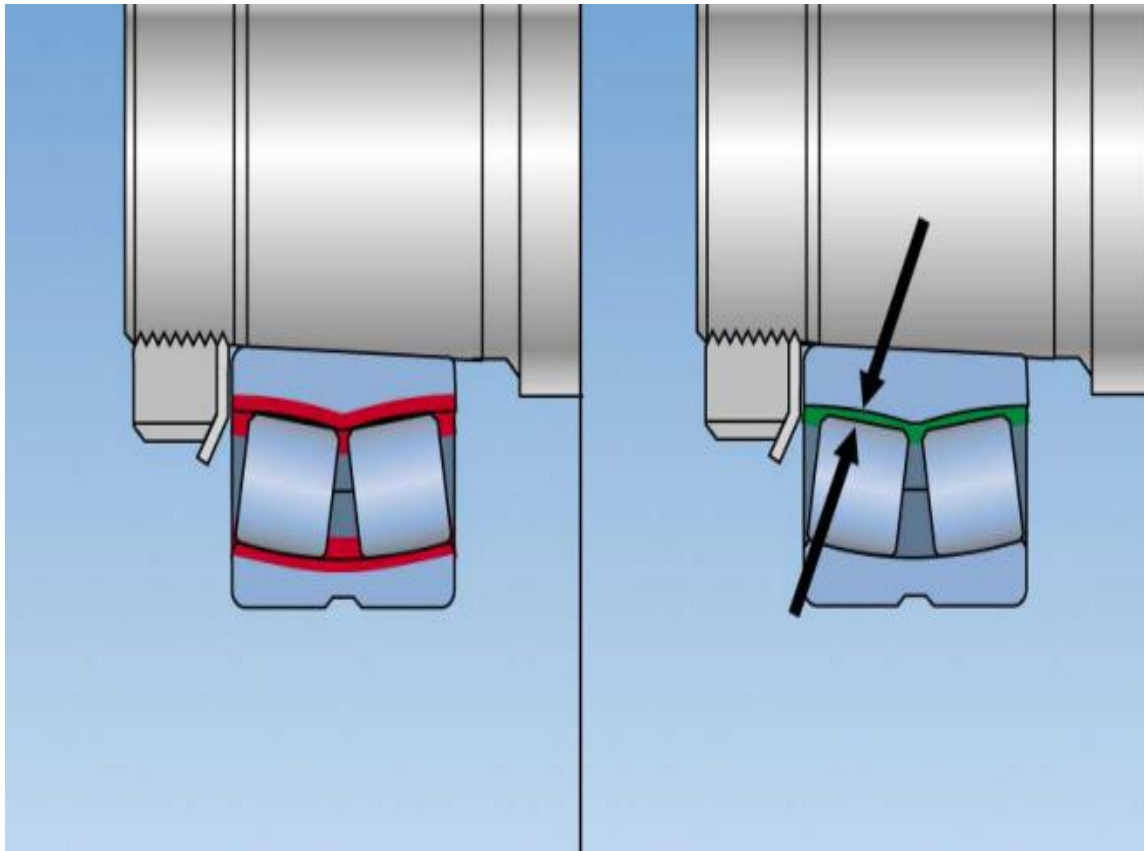


直接作用于轴上，
紧定套上
退卸套上

为什么需要 SKF Drive Up 液压驱动法?

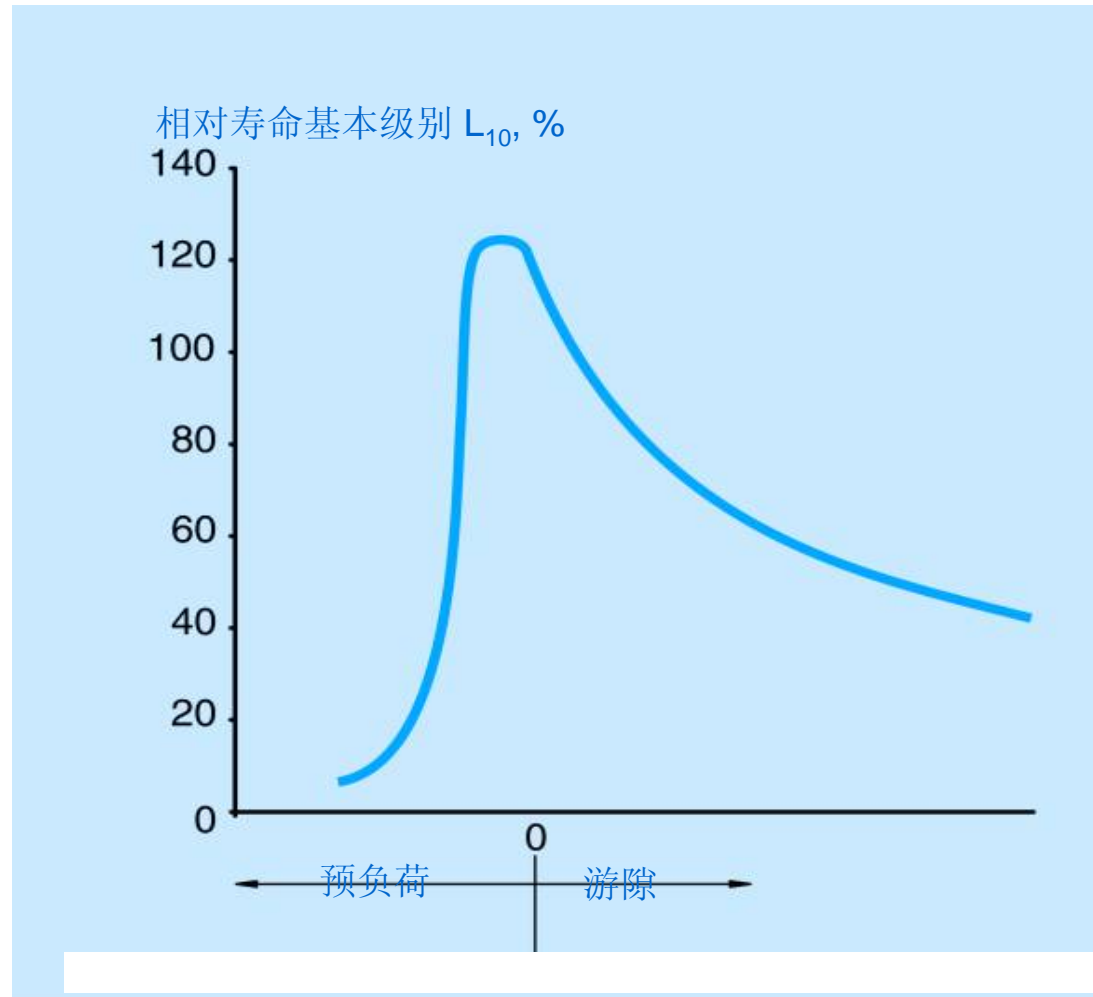
- 更好的重复使用性
- 降低专业技能要求
- 缩短工作时间
- 可用于带密封的 SRB's 和 CARB's
- 合适的轴承径向游隙，与轴的完美接触

径向游隙影响轴承寿命



正确的游隙对防止轴承损伤，达到最大使用寿命非常重要。

内部预负荷及游隙对轴承寿命的影响



SKF Drive-up 液压驱动法使用了“两步”安装技术

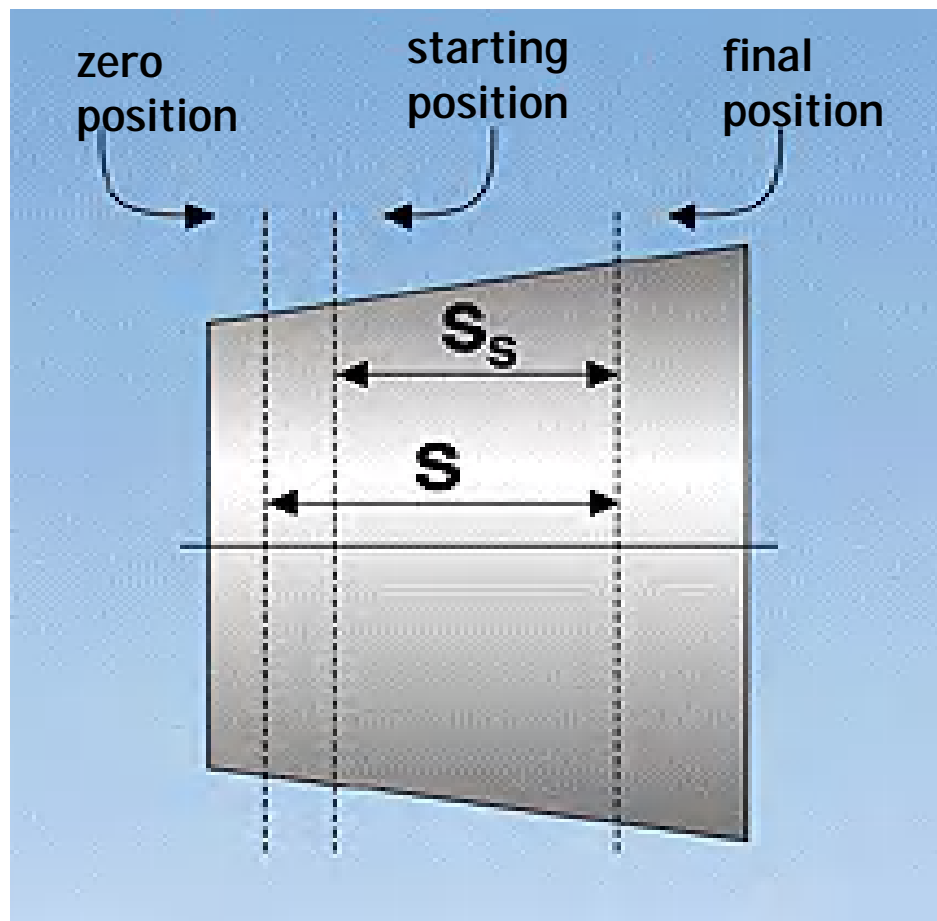
为什么要这样？

- “Zero position” 零点位置不好确定，特别是在大型轴承上

方法：

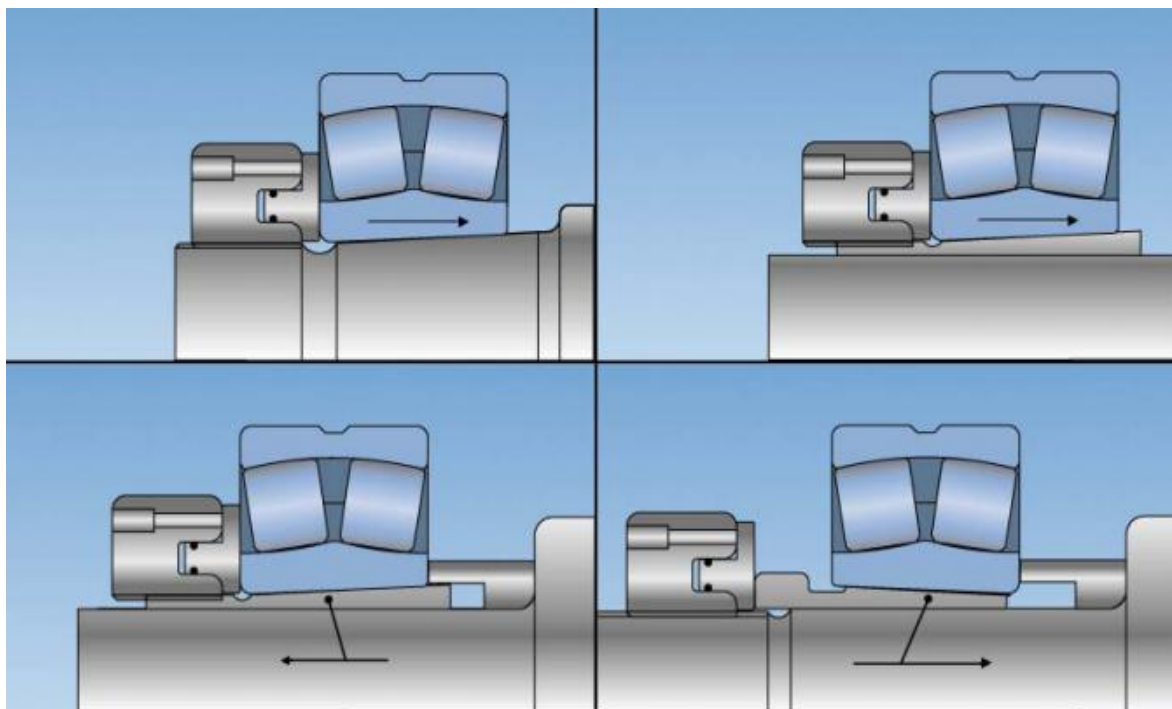
- 找到起始点
- 测量轴向的驱动距离

两步安装方法: 起始点



- 从这一点起，轴承内圈的膨胀量正比于轴承在轴向上的推动量

考虑滑动面为1个或2个？

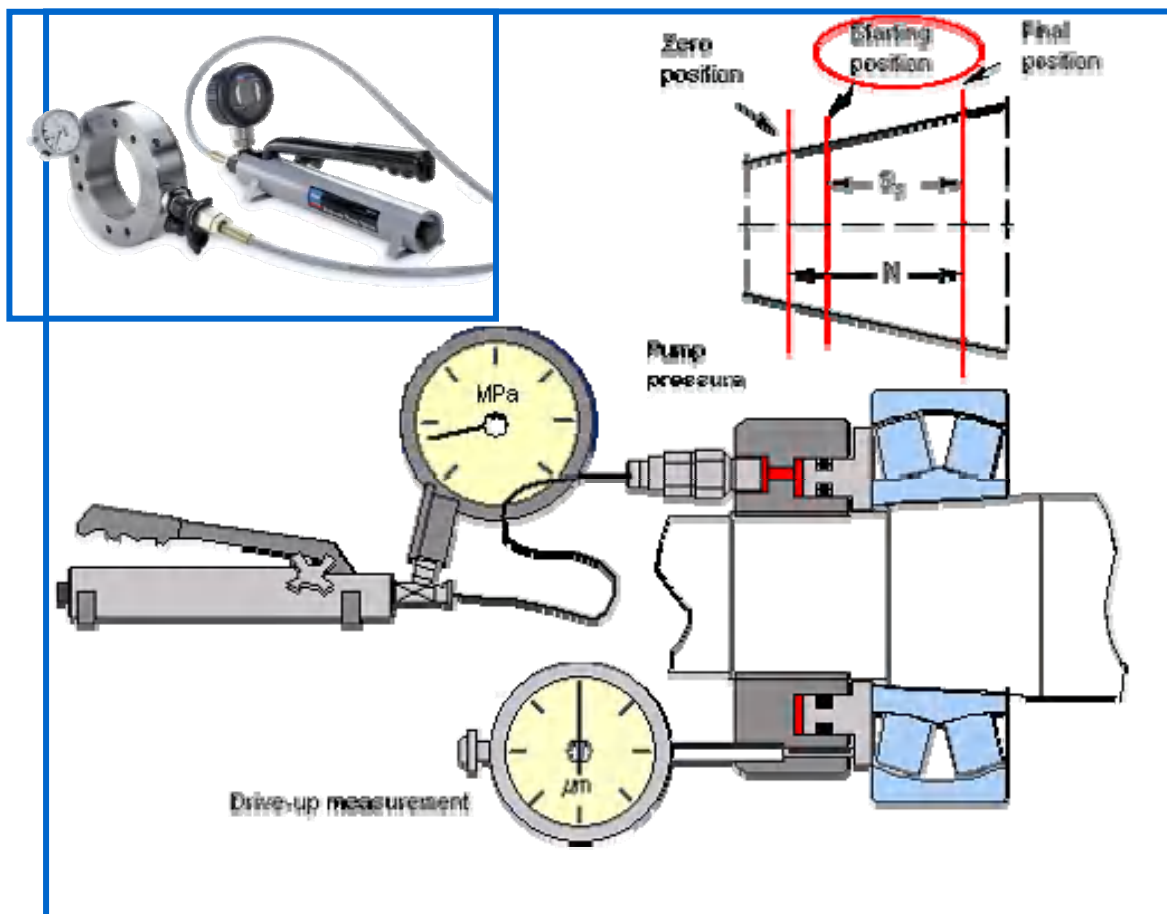


- 1个滑动面

- 2个滑动面

对同一个轴承，1个滑动面和2个滑动面使用液压驱动法安装是的起点和轴向驱动距离是不同的。

两步安装方法: 起始点



- 起始点是由压强所决定的

两步安装方法: 轴向驱动距离



- 轴向移动量是由百分表测量的，即是液压螺母HMV...E活塞的行程

SKF Drive-up 液压驱动法特别精确

- No need to consider large tolerances.
- Interference fit of 0.450 mm/m is adequate for standard applications. (NB- feeler gauge method uses 0.600 mm/m, so the bearing will be in a different place according to the method used. Both are valid according to the method used)
- Computer program to calculate values for starting position and drive-up (extremely accurate).
- SKF Drive-up method is fully featured on



The SKF Drive-up 液压驱动法

软件 ...

The screenshot displays the SKF Drive-up software interface. On the left, a technical diagram shows a bearing assembly with dimensions: a width of 190, a taper of 1:12, and diameters of $\varnothing 580$, $\varnothing 340$, and $\varnothing 320$. A central input field shows $\varnothing 0$. The diagram is titled 'SKF Drive-up method' and includes a question mark icon.

The right side of the interface contains several configuration sections:

- Mounting method:** Radio buttons for 'without sleeve', 'adapter sleeve, alt. 1', 'adapter sleeve, alt. 2' (selected), 'withdrawal sleeve, alt. 1', and 'withdrawal sleeve, alt. 2'.
- Two sliding surfaces:** A dropdown menu for 'HMV .. E nut' is set to 'HMV 68 E'. Below it, 'Piston area' is 28400 mm², with buttons for 'HMV 68 E' and 'HMVC 68 E'.
- Bearing selection:** A 'Select bearing series' button is above a dropdown menu showing 'C 3168 K'.
- Clearance reduction:** Radio buttons for 0.35 ‰, 0.45 ‰ (selected), 0.60 ‰, and 0.75 ‰. Below are input fields for Δ_r mm (0.153) and '% of d' (0.45).
- Previous mountings:** A dropdown menu set to '0-1' times.
- Shaft material:** Radio buttons for 'Steel' (selected), 'Nodular iron', 'Cast iron', and 'Other'. Below are material properties: $E, N/mm^2$ (210000) and ν (0.3).

At the bottom left, there are buttons for 'Print setup', 'Print preview', and 'Print'. At the bottom right, a yellow box contains unit and calculation results:

- Metric units Imperial units
- Force to starting position, N or lbf: 137749
- Pump pressure to starting position, MPa or psi: 4.85
- Drive-up S_s from starting position, mm or inch: 1.822

A 'Calculate' button is located between the 'Two sliding surfaces' and 'Shaft material' sections.

支持液压驱动法的工具

液压泵、液压螺母、数字/机械压力表、百分表



提供些什么产品?



液压泵和注油器 - 总览

最大压力	气动	手动
30 MPa	THAP 030	
50 MPa		TMJL 50
100 MPa		729124, TMJL 100
150 MPa	THAP 150	728619 E
300 MPa	THAP 300E	226400, 729101 B, TMJE 300
400 MPa	THAP 400E*	226400/400MP, 729101 E, TMJE 400

* from Q1 2006

液压泵 729124 100 MPa



- Use with HMV54E & smaller. Oil Injection for small/medium bearings
- Max working pressure 100 MPa, 1000 bar, 14,500 psi.
- Vol/stroke 0.5 cm³

液压泵 TMJL 50 50 MPa

- Use with HMV92E & larger.
- Use for OK coupling hydraulic chambers
- Max working pressure 50MPa, 500 bar, 7250 psi.
- Vol/stroke 3.5 cm³



液压泵 TMJL 100 100 MPa



- Use with HMV92E & smaller. Oil Injection for small/medium bearings
- Max working pressure 100 MPa, 1000 bar, 14,500 psi.
- Vol/stroke 1 cm³

液压泵 728619 E 150 MPa



- Use with all HMV..E nuts. Oil Injection for most bearings
- Max working pressure 150 MPa, 1500 bar, 21,750 psi.
- Vol/stroke
 - 20 cm³ -P<2.5MPa
 - 1 cm³ -P>2.5MPa

SKF HVM..E 液压螺母



Range:
50 - 1000 mm

HMV E
HMVC E
HMV E/A101



为什么要使用 SKF HMV... E 液压螺母?



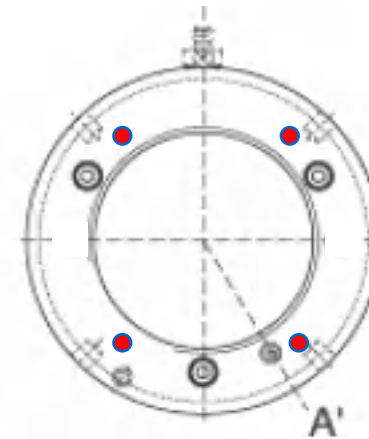
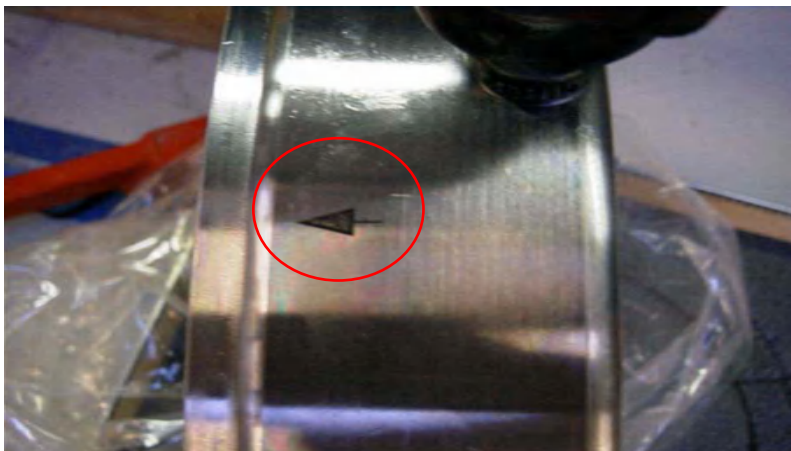
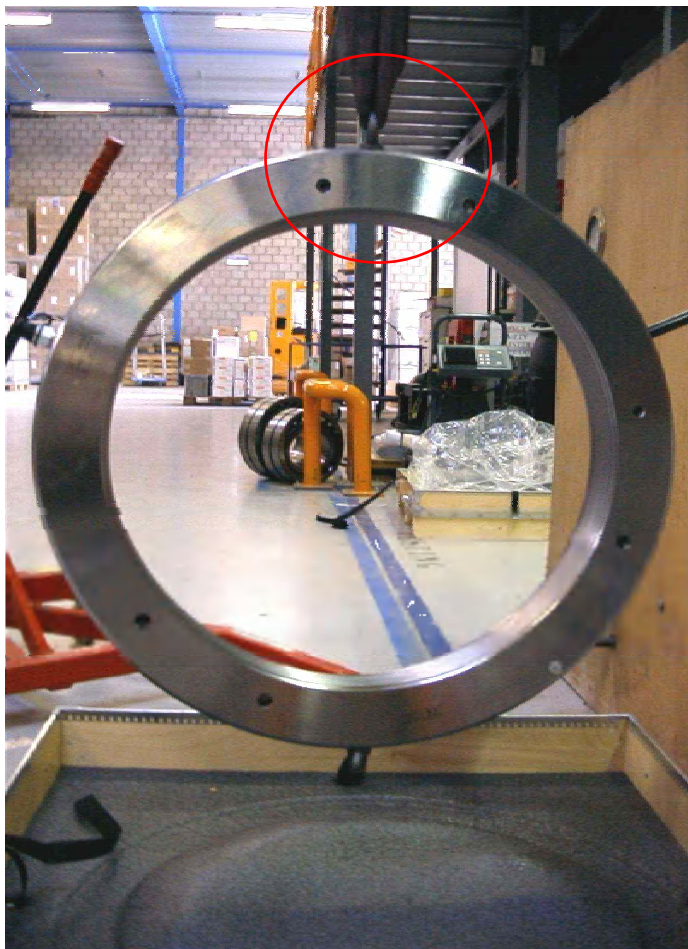
- 由SKF发明
- 孔径范围：45 - 1000mm
- 支持SKF Drive-Up method
- High strength steel eg. 42CrMoV4, **all** competitors nuts tested (inc FAG) were made of lower strength material.

HMV E - metric
HMVC E- inch
HMV E/A101- plain bore

为什么要使用 SKF HMV... E 液压螺母?

- In tests could withstand **at least** 25% pressure than competitors nuts before failure
- Tolerance of SKF HMV...E nut threads always in control. Tests of competitors nuts show this is not the case
- Competitors nuts fail plastically, SKF do not!
- Easy to maintain
- O rings are moulded for longer life

SKF HMV... E 液压螺母的特点



HMV 54E and larger

- 4 holes on front face
- Tube of LGMT 2 for thread lube

HMV 94E and larger

- First threads marked
- Supplied with eye bolts.

工具 ...

No HMV .. E nut? 旧的HMV液压螺母怎么办?

- New solution! HMVA 42/200.
- Allows SKF DUM for old HMV 42-200.



Drill hole in piston



Tap in the target pin



Mount the adaptor on nut

工具 ...

- HMV .. E SKF专有设计的液压螺母
- TMCD 5P (vert.)and TMCD 10R 百分表
- TMJG 100D 数字压力表，装在液压泵上
- 液压泵

729124 SRB

< HMV 54 E

TMJL 100 SRB

< HMV 92 E

TMJL 50 SRB

< HMV 200 E

728619 E

所有尺寸



SKF

注油器 226400 300 & 400MPa

- 226400. Max pressure 300MPa, 3000 bar, 43,500 psi
- 226400/400MPa. Max pressure 400MPa, 4000 bar, 58,000 psi
- Vol/stroke 0.23 cm³
- 226402. Adapter block. Max pressure 400MPa



注油器套件 729101 series

300 & 400 MPa



Pump	Type	Max. work pressure
729101 B	Oil injection kit	300 MPa
729101 E	Oil injection kit	400 MPa

注油器套件 TMJE series 300 & 400 MPa

Alternative to 729101 Advantages

- Oil Flows back into the container
- Complete with accessories (as 729101)
- Ready to go, pressure tested
- TMJE 300 (300 MPa),
TMJE 400 (400 MPa)



气动泵 THAP

泵	类型	最大压力	流量/ 每压一次
THAP 030	Air-driven pump	30 MPa	6,63 cm ³
THAP 150	Air-driven pump	150 MPa	1,09 cm ³
THAP 300E	Air-driven pump	300 MPa	0.83 cm ³
THAP 400E	Air-driven pump	400 MPa	0.65 cm ³



THAP 400E from Q1 06

气动泵

- THAP xxx/SET
- THAP 300E/SET shown, includes pressure gauge, high pressure pipe (227957A) + tool case.



液压产品附件

High pressure pipes and flexible high pressure hoses



Recommended service life is 5 years



Life is 6 years



液压产品附件

Couplings, nipples, extension pipes



Connection nipples
with metric and G pipe threads
40-42Hrc. Heat treated. CrMo steel



Quick connecting
couplings and
nipples



Extension pipes with
connecting nipples

压力表

1077587 now 0-120MPa (was 100MPa)



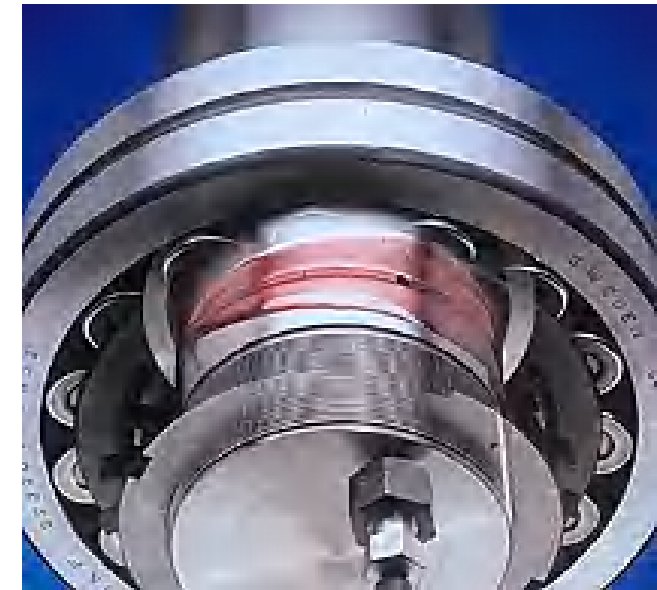
Pressure range 100 to 400
MPa (14,500-58,000 psi)

数字压力表



- TMJG 100D digital gauge
- 0-100MPa / 0- 15,000 psi
- User selects measuring units (MPa or psi)
- Displays actual and MAX values
- Stronger case than before
- Total Accuracy <0.2% FS
- 1400 hours battery life
- IP65
- Standard on all SRB pumps

安装& 拆卸液



LHMF 300
LHDF 900

SensorMount 传感器轴承



SensorMount®

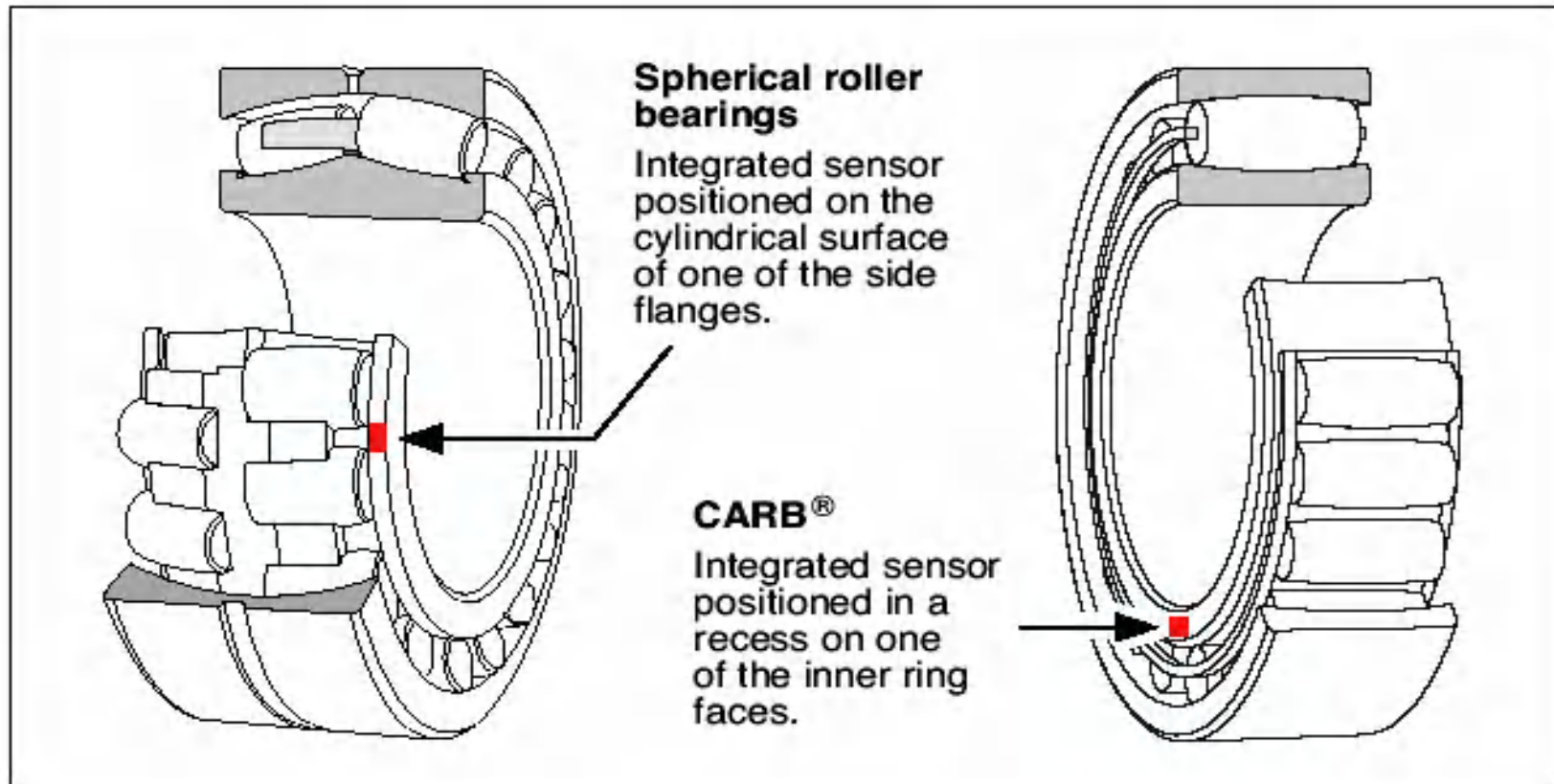
- Fast & Easy
- Reliable
- Repeatable
- WYSIWYG* - Direct reading
- For most large CAK SRB and some CARB
- Unique to SKF
- The system comprises a sensor integrated with the bearing and a hand-held indicator

*what you see is what you get



SensorMount® is a trade mark of AB SKF

传感器的位置



The sensor is usually mounted on the small diameter side of the tapered bore

SensorMount® 定货号

传感器轴承多了前缀

ZE 带传感器的轴承

ZEB 带传感器的轴承，传感器位于锥孔大的一侧

例: *ZE 241/500 ECAK30/W33*

传感器轴承游隙指示器单独提供，订货号为**TMEM
1500**

轴承安装方法-提供什么，在哪儿？

柱轴

- $d < 100\text{mm}$. 机械/加热法装，注油法拆
- 大尺寸轴: 使用紧定套/退卸套进行装拆，用液压螺母HMV..E和SKF Drive-up液压驱动法
- 卖 TIH 加热器? 用注油法 (OIJ) 拆轴承

锥轴

- $d > 50\text{mm}$, 使用HMV..E & SKF 二步液压驱动法SABB, SRB 和CARB轴承
- CARB 锥轴安装 — 几乎都要使用二步液压驱动法SKF Drive-up Method
- 锥度安装 $> 200\text{mm}$ - SKF DU加OIJ 用于拆卸。既可以是有油孔油槽的锥轴，也可以是带液压设备的紧定套/退卸套

安全 & 环境

安全 & 环境问题!

- 使用高压注油有潜在的危險.
- 请严格遵循使用说明书进行操作.
- 请戴上防护手套和护目镜.
- 千万不要站在液压泵油嘴/油管方向上，以免被鞭打
- 预防工件突然喷出
- 不要超压使用
- 在使用前请检查所有工具的状况
- 不要自行改装工具
- 使用干净的液压油
- 使用前请将液压系统排空
- 处理液压油时，请遵循当地的有关法规





SKF

