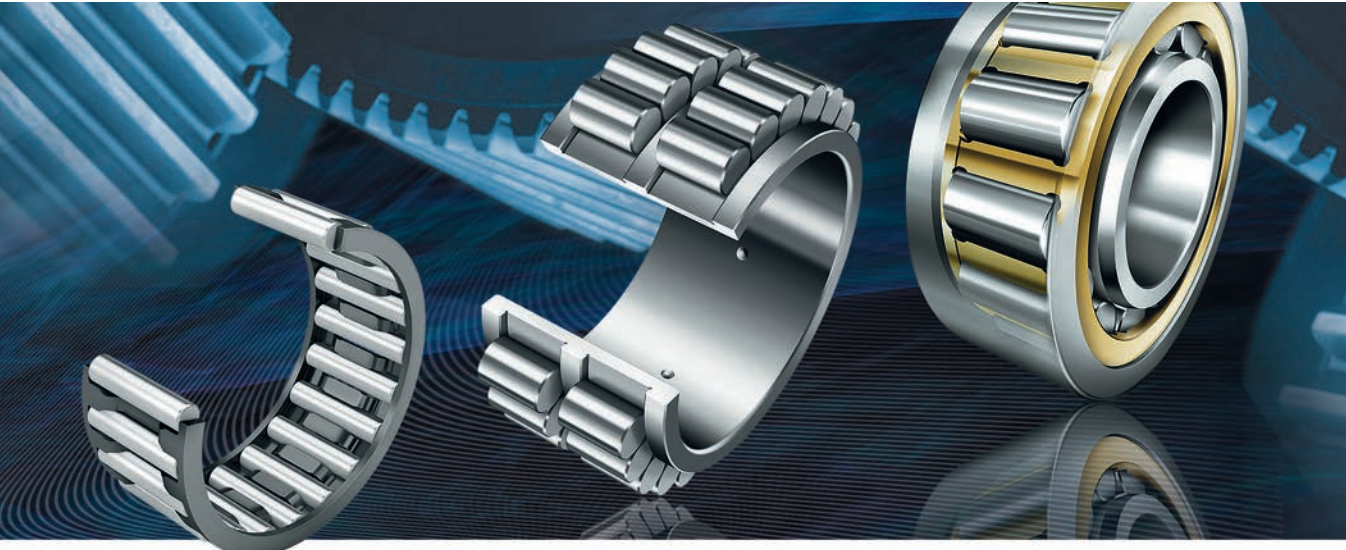




**FAG**



# 工业行星齿轮箱的轴承布置

技术原理  
产品及应用

**SCHAEFFLER**



# 前言

工业齿轮箱的设计趋势是采用更小的外形从而提高其紧凑性，同时不断提高齿轮箱的功率水平。在非常狭小的空间内提升功率密度对所使用的轴承也提出了更高的要求。这在工业行星齿轮箱上的表现尤为明显，因为工业行星齿轮箱必须在非常小的空间内安全可靠地传递非常高的功率。在一些应用中，特殊情况下行星齿轮箱承受的载荷甚至达到了它们的物理极限。此时，行星架和行星销承受了极高的弯曲载荷。

对于近乎苛刻的应用要求，轴承布置不仅要减小设计空间，还要降低运转噪音，同时具有低摩擦、高可靠性、长寿命、易于安装的特点，这样的轴承解决方案才是比较理想的。

## 技术和经济性的领导者

对于行星齿轮箱的轴承应用，舍弗勒解决方案对客户的重要价值体现在如下方面：

- RSL 型无外圈的单列和双列满装圆柱滚子轴承，具有很高的动态和静态承载能力，径向尺寸也非常紧凑
- RN 型带保持架引导的圆柱滚子轴承，尤其适合高转速
- KZK 系列滚针保持架组件适用于高离心力、高加速度和非常高的转速
- NRB 和 VRS 满装滚针布置在最小的径向空间内具有非常高的承载能力。

另外，还有大量的特殊解决方案可以满足各种设计要求。

舍弗勒应用工程师和舍弗勒工程技术服务可以在全球范围内提供行星轮轴承布置的轴承选型和轴承布置设计的咨询服务。

## 替换 ...

该技术及产品信息 TPI 08 《工业行星齿轮箱的轴承布置》替代旧版 TPI 08 《大型齿轮箱的滚动轴承》。旧版中任何不同于本版本的数据信息是无效的。



TPI 08 是对滚动轴承样本 HR 1 的补充。主要涵盖了工业齿轮箱行星轮的轴承布置，这些在 HR 1 样本中未被涉及。在轴承布置的设计中，HR 1 样本中涉及的信息同样有效。



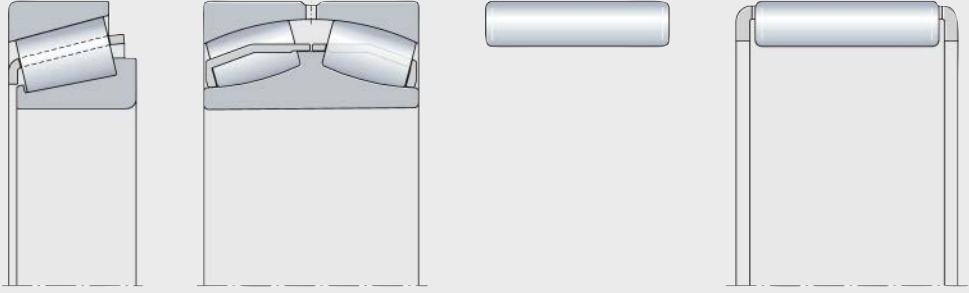
# 目录

	页
产品索引 .....	5
技术原理 .....	8
行星轮轴承	
满装圆柱滚子轴承 .....	32
带保持架的圆柱滚子轴承 .....	44
滚针保持架组件 .....	54
滚针 .....	66
满装滚针布置 .....	70
满装滚针组 .....	80
调心滚子轴承 .....	82
圆锥滚子轴承 .....	84
特殊解决方案 .....	86
行星齿轮箱的应用 .....	92
联系方式 .....	104



# 产品索引

	页
K	滚针保持架组件, 单列 ..... 54
KZK	滚针保持架组件, 单列, 外部引导 ..... 54
K..-ZW	滚针保持架组件, 双列 ..... 54
NRB	滚针 (满装滚针布置) ..... 66
RN2	带保持架的圆柱滚子轴承, 单列 ..... 44
RN22	带保持架的圆柱滚子轴承, 单列 ..... 44
RN3	带保持架的圆柱滚子轴承, 单列 ..... 44
RN23	带保持架的圆柱滚子轴承, 单列 ..... 44
RSL1822..-A	满装圆柱滚子轴承, 尺寸系列 22, 无外圈, 单列 ..... 32
RSL1823..-A	满装圆柱滚子轴承, 尺寸系列 23, 无外圈, 单列 ..... 32
RSL1830..-A	满装圆柱滚子轴承, 尺寸系列 30, 无外圈, 单列 ..... 32
RSL1850..-A	满装圆柱滚子轴承, 尺寸系列 50, 无外圈, 双列 ..... 32
VRS	满装滚针组 ..... 80
223..-E1	调心滚子轴承, 双列, 圆柱孔..... 82
320	圆锥滚子轴承, 单列 ..... 84

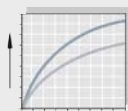


00017710



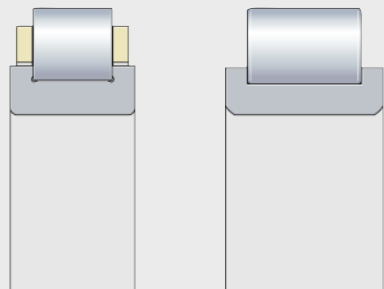
00017731





00015CE8

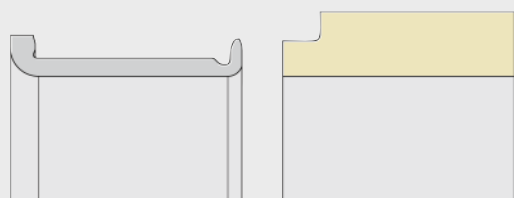
## 技术原理



0001771E

## 行星轮轴承

- 满装圆柱滚子轴承
- 带保持架的圆柱滚子轴承
- 滚针保持架组件
- 滚针
- 满装滚针布置
- 满装滚针组
- 调心滚子轴承
- 圆锥滚子轴承



0001771F

## 特殊解决方案

- X-life
- 保持架设计
- 用于高加速度的保持架
- 优化重量的轴承配置
- 单边支承的行星齿轮轴承布置
- 轴承的轴向定位
- 带涂层的轴承



00017733

## 行星齿轮箱的应用

- 风力发电机上的偏航和变桨齿轮箱
- 液压驱动单元
- 履带式挖掘机回转齿轮驱动
- 带有正齿轮传动的行星齿轮箱

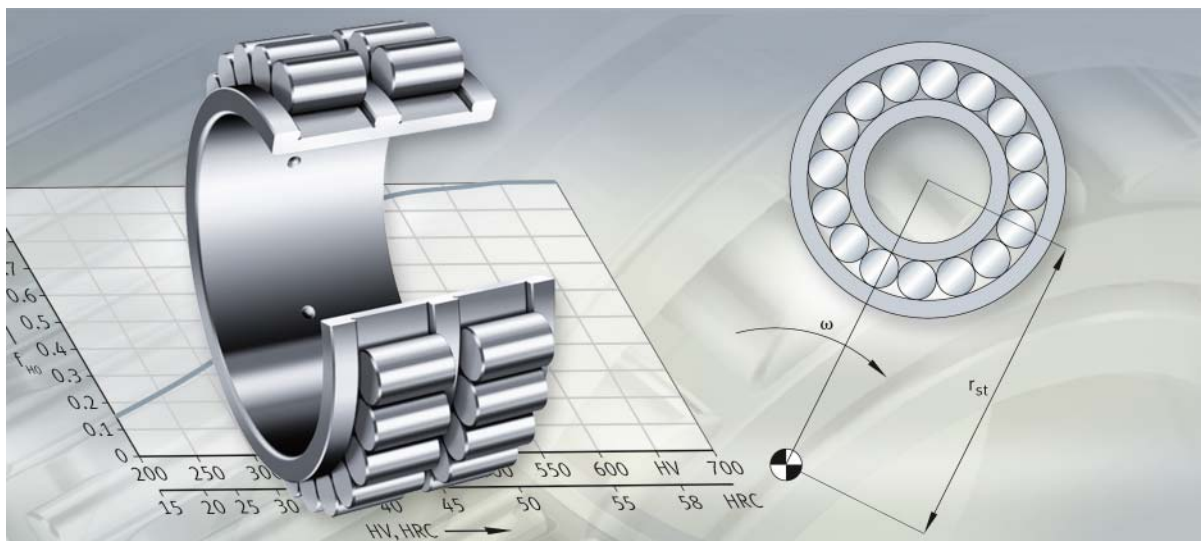


000174DA

## 联系方式



FAG



## 技术原理

摩擦

转速

润滑

轴承布置设计

设计案例



# 技术原理

		页
<b>摩擦</b>	摩擦组成 .....	10
	<b>速度与加速度</b>	
	极限转速 .....	12
	热安全转速 .....	12
	许用径向加速度 .....	12
	满装滚子轴承布置 .....	12
	带保持架的轴承布置 .....	12
	径向加速度 .....	13
	最大加速度 .....	13
	带保持架轴承的最大加速度 .....	13
<b>润滑</b>	润滑剂的作用 .....	14
	轴承润滑流量 .....	14
<b>轴承布置设计</b>	轴承布置 .....	15
	浮动轴承布置 .....	15
	内部或外部轴承布置 .....	15
	配合 .....	16
	配合选择原则 .....	16
	旋转条件 .....	16
	轴和轴承座的公差 .....	16
	轴承配合面的几何公差 .....	18
	无内圈和 / 或外圈的轴承滚道 .....	19
	滚道材料 .....	19
	表面硬度和淬硬深度 .....	20
	带圈轴承配合面的表面粗糙度 .....	21
	滚道和齿根间的壁厚 .....	21
	精度 .....	22
	包络圆直径 $E_v$ 的公差 .....	22
径向内部游隙 .....	22	
<b>设计案例</b>	圆柱滚子轴承 .....	24
	滚针保持架组件或满装滚针轴承布置 .....	26

# 摩擦

## 摩擦组成

HR 1 滚动轴承样本摩擦和温升的章节中，对摩擦和摩擦力矩计算方法进行了详细描述。这里介绍的信息作为一种补充并涵盖了行星轮轴承的布置。

滚动轴承的摩擦是由多个部分组成的，请见下表。由于影响因素众多，如动态的速度和载荷、装配时存在的倾斜和偏转，实际的摩擦力矩和摩擦功可能与计算值有明显偏差。



如果摩擦力矩是重要的设计准则，请咨询舍弗勒工程技术服务。

## 摩擦组成和影响因素

摩擦组成	影响因素
滚动摩擦	载荷大小
滑动摩擦 滚动体的 保持架的	载荷的大小和方向 转速和润滑情况，磨合情况
流体摩擦（流体阻力）	类型和转速 润滑剂的种类、量和工作粘度

空转摩擦取决于润滑剂的量、空转速度、润滑剂的工作粘度、轴承的磨合情况。



对于工业齿轮箱中的行星齿轮轴承布置，对应的轴承系数  $f_0$  和  $f_1$  见下表。

系数  $f_0, f_1$   
滚针保持架组件和满装滚针布置

系列	轴承系数 $f_0$		轴承系数 $f_1$
	脂润滑、油雾润滑	油浴润滑、循环油润滑	
VRS	$(30 \cdot B)/(33 + d)$	$(45 \cdot B)/(33 + d)$	0.0005
K, KZK	$(12 \cdot B)/(33 + d)$	$(18 \cdot B)/(33 + d)$	

系数  $f_0, f_1$   
满装圆柱滚子轴承

系列	轴承系数 $f_0$		轴承系数 $f_1$
	脂润滑、油雾润滑	油浴润滑、循环油润滑	
RSL1822	5	8	0.00055
RSL1823	4	6	
RSL1830	5	7	
RSL1850	9	13	

系数  $f_0, f_1$   
带保持架的圆柱滚子轴承

系列	轴承系数 $f_0$		轴承系数 $f_1$
	脂润滑、油雾润滑	油浴润滑、循环油润滑	
RN2..-E	1.3	2	0.0003
RN3..-E	1.3	2	0.00035
RN22..-E	2	3	0.0004
RN23..-E	2.7	4	0.0004

符号

$f_0$  - 轴承摩擦力矩速度系数  
 $f_1$  - 轴承摩擦力矩载荷系数  
 B mm 轴承宽度  
 d mm 轴承内径。

# 转速与加速度

## 极限转速

极限速度  $n_G$  基于实际经验并且考虑到运转平稳性、密封性能和离心力等因素。



即使在良好的运转和冷却情况下，也不允许超过轴承的极限转速。

## 热安全运转速度

热安全运转速度  $n_{\theta}$  的计算基于 DIN 732。计算的依据是轴承的热平衡，以速度为参数的摩擦热与以温度为参数的散热量相平衡。当运转平稳后，轴承温度保持不变。



许用的工作温度决定了轴承的热安全运转速度  $n_{\theta}$ 。

在计算当中，假设轴承处于正常的工作游隙及平稳的运转条件。除了热安全运转速度，还必须遵守轴承的极限转速  $n_G$  的原则。

计算的限制条件

热安全运转速度的计算方法不适用于：

- 采用接触式密封的轴承，该轴承的最大速度受限于密封唇的许用滑动速度。

## 允许的径向加速度

在运转过程中，行星齿轮轴承布置通常要承受较大的法向加速度。在轴承的布置设计中，必须区分满装滚子轴承布置和带保持架的轴承布置间的区别。

## 满装滚子轴承布置

对于满装滚子轴承布置和满装滚针轴承布置，许用的径向加速度受限于滚动体之间的最大  $pv$  值和轴承的热平衡，图 1。

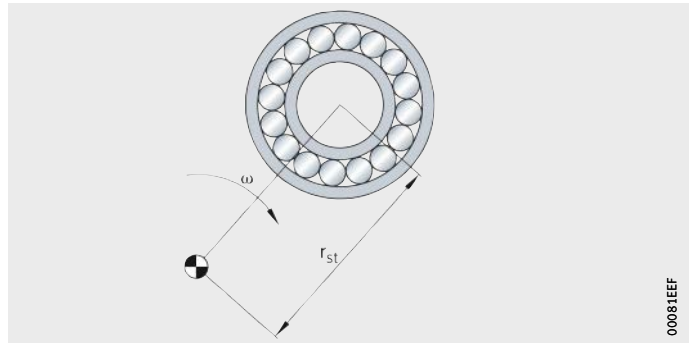
## 带保持架的轴承布置

对于带保持架的轴承，允许的径向加速度取决于保持架的强度。

$r_{st}$  = 到旋转中心的距离

$\omega$  = 角速度

图 1  
径向加速度



00081EEF



**径向加速度** 径向加速度由加速度参数  $a$  表示：

$$a = \frac{1}{g} \cdot r_{st} \cdot \omega^2 = \frac{1}{g} \cdot r_{st} \cdot \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2$$

$a$  加速度参数  
 $g$  重力加速度  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>  
 $r_{st}$  到旋转中心的距离，第 12 页，图 1  
 $\omega$  角速度，第 12 页，图 1  
 $n$  行星轮轴承的相对转速。

### 最大加速度



如果加速度很高，进一步建议请咨询舍弗勒工程技术服务。

### 带保持架轴承的 最大加速度

如果使用带保持架的轴承，须遵守：

- 只使用外部挡边引导的保持架。
- 对于更高的加速度，使用实体保持架替代铆接保持架。
- 对于最大的加速度，使用 KZK 系列滚针保持架组件。如需合适的滚针保持架组件，见第 55 页。

# 润滑

## 润滑剂的作用

润滑剂可以：

- 在接触表面形成可以提供足够承载能力和防止磨损及早期失效的润滑油膜
- 油润滑可以散热
- 降低运转噪音
- 防止轴承腐蚀。



必须遵守样本 HR 1，滚动轴承润滑章节中，关于润滑的基本信息。

## 轴承润滑流量

为散热并润滑滚动体及保持架，须确保足够量的润滑油通过轴承。

在诸如滚针轴承、滚针保持架组件和满装滚针组等几何空间狭小的应用中，为了保证润滑油流出，需要在止推垫圈上加工润滑油槽。





# 轴承布置设计

## 轴承布置

支承和引导一根旋转轴至少需要两个有一定距离的轴承。

根据实际应用，可选择下列方式中的一种：

- 定位 / 非定位轴承布置
- 可调节轴承布置
- 浮动轴承布置。



对于行星轮的轴承布置，根据应用情况可使用单个轴承布置。必须遵守样本 HR 1，滚动轴承技术原理章节中，关于轴承布置的基本信息。

## 浮动轴承布置

浮动轴承布置是一种支承行星轮的简单且经济的设计解决方案。在这种轴承布置中，行星轮可相对行星架移动轴向间隙“s”的距离。

“s”值根据需要的轴向引导精度来定义，这样在不利的热膨胀条件下轴承也不会轴向被卡紧。

## 内部或外部轴承布置

有以下两种轴承布置，图 1：

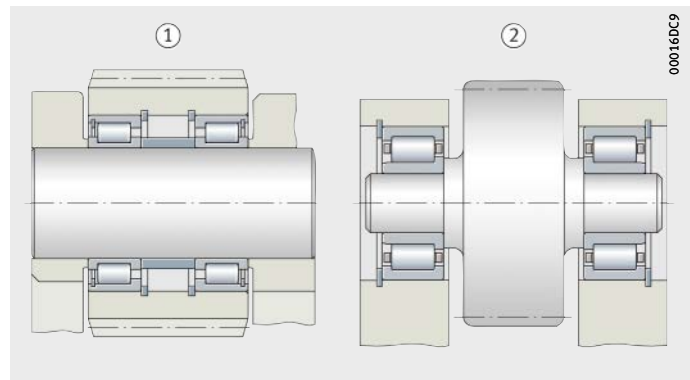
- 内部轴承布置
- 外部轴承布置。

内部轴承布置中，行星轮运转在一端或两端夹紧的销轴上。

外部轴承布置中，行星齿轮销轴两端都支承在行星架上。

- ① 内部轴承布置
- ② 外部轴承布置

图 1  
行星轮轴承布置



## 设计案例

示例方案为行星齿轮通用的轴承布置，见第 24 页到第 26 页。

# 轴承布置设计

## 配合

根据使用功能，滚动轴承相应地在轴和轴承座上进行径向、轴向及周向定位。

径向和周向定位通常靠配合力实现，即轴承套圈采用紧配合。轴向定位一般由外形配合获得。

## 配合选择标准

在选择配合时必须考虑以下因素：

- 为了充分利用轴承的承载能力必须使轴承的内外圈有良好的周边支承。
- 轴承套圈和配合件之间不得有相对蠕动，否则会损伤配合表面。

## 内部轴承布置

如果行星轮采用内部轴承布置，行星轮轴承外圈承受圆周载荷。该外圈必须采用紧配合。

## 外部轴承布置

因为内圈承受圆周载荷，外部轴承布置要求内圈采用紧配合。

## 旋转条件

旋转条件是指轴承某个套圈相对于载荷方向承受的是圆周载荷或是点载荷。

### 点载荷

套圈与载荷方向相对静止且没有力使该套圈相对配合面移动。这种载荷称为点载荷。

配合面没有被破坏的危险，则两者间可采用松配合。

### 圆周载荷

作用在套圈上的载荷，使套圈相对配合面有移动，并且在轴承旋转一圈的过程中滚道上每一点都要承受该载荷。这种载荷称为圆周载荷。



由于配合面可能被损坏，所以必须使用紧配合。

## 轴和轴承座的公差

轴承与轴、轴承座间的配合由轴和轴承座的 ISO 公差（参考 ISO 286）以及轴承内孔公差和外径公差（DIN 620）决定的。



轴承布置的方式（内部或外部轴承布置）决定轴和轴承座的公差，见第 17 页的表。



**内部轴承布置  
轴和轴承座的公差**

旋转条件	轴承类型	销轴直径 mm	载荷	公差带
内圈承受点载荷	滚子轴承	所有尺寸	所有载荷	g6 (g5)
	滚针轴承			h6 (g6) <sup>1)</sup>
外圈承受圆周载荷	所有类型	所有尺寸	轻载荷	K7 (K6)
			一般载荷, 冲击载荷	M7 (M6)
			重载荷, 冲击载荷 (C/P < 6)	N7 (N6)
			重载荷, 极端的冲击载荷, 行星轮壁厚较薄	P7 (P6) R7 大直径

1) 容易安装。

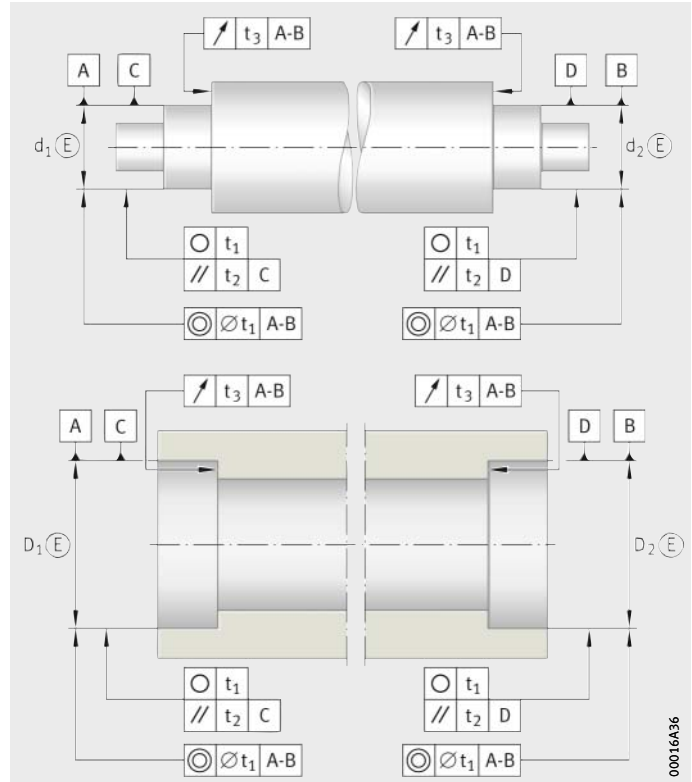
**外部轴承布置  
轴和轴承座的公差**

旋转条件	轴承类型	销轴直径 mm	载荷	公差带
内圈承受圆周载荷	滚子轴承	至 60	轻载荷	j6 (j5)
			一般载荷至重载荷	k6 (k5)
		60 至 200	轻载荷	k6 (k5)
			一般载荷	m6 (m5)
			重载荷	n6 (n5)
		200 至 500	一般载荷	m6 (n5)
			重载荷, 冲击载荷	p6
		大于 500	一般载荷	n6 (p5)
重载荷	p6			
外圈承受点载荷	所有类型	所有尺寸	所有载荷	H7

# 轴承布置设计

## 轴承配合面的几何公差

轴和轴承座孔的设计必须符合选择的配合，图 2。  
轴和轴承座与轴承配合处公差的精度等级，请见表。



$t_1$  = 圆度  
 $t_2$  = 平行度  
 $t_3$  = 相邻挡肩的轴向跳动

图 2  
几何公差

IT 等级根据 DIN ISO 286

轴承公差等级	轴承配合面	直径公差	圆度公差	平行度公差	相邻挡肩的轴向跳动
			$t_1$	$t_2$	$t_3$
PN P6X	轴	IT6 (IT5)	圆周载荷 IT4/2	IT4	IT4
			点载荷 IT5/2	IT5	
	轴承座孔	IT7 (IT6)	圆周载荷 IT5/2	IT5	IT5
			点载荷 IT6/2	IT6	



## 无内圈和 / 或外圈轴承的滚道



对于无内圈和 / 或外圈的滚动轴承，其滚动体直接在轴上或座孔内滚动。

座孔和轴必须适合作为轴承滚道（硬化和磨削）。

滚道表面必须采用精加工（磨削），避免超差，耐磨损。

对标准轴承或者 X-life 轴承，平均粗糙度值 Ra 都不允许超限，见表。如果 Ra 值过高，那么轴承的承载能力不能得到充分利用。

在行星轮内孔的两侧加工倒角可以更加方便于安装轴承。

侧向接触面包括垫圈必须经过精密加工并具耐磨性。

### 滚动轴承滚道设计

直径 公称尺寸 mm		圆度 $\mu\text{m}$	平行度 <sup>1)</sup> $\mu\text{m}$	平均粗糙度 Ra $\mu\text{m}$	
大于	至			标准产品	X-life
10	18	4	4	0.2	0.1
18	30	5	5		
30	50	6	7		
50	80	7	9		
80	120	8	11	0.3	0.15
120	150	9	13	0.4	0.2
150	180	13	14		
180	250	15	15		
250	315	18	16		
315	400	20	18		

<sup>1)</sup> 滚道的平行度与行星轮的宽度相关。

### 滚道材料

淬透钢和渗碳钢适合作为滚道材料。

#### 淬透钢

符合 ISO 683-17 标准规定的淬透钢（如 100Cr6）适合作为滚道材料。这些钢也适用于表面淬硬。

#### 渗碳钢

渗碳钢必须符合 ISO 683-17（如 17MnCr5，16CrNiMo6）或 EN 10084（如 16MnCr5）。

# 轴承布置设计

## 表面硬度和淬硬深度

该指标适用于滚道。轴向垫圈和轴肩都需要进行表面耐磨处理，如淬火。渗碳淬火、火焰淬火或感应淬火的钢材的表面硬度必须达到 670 HV+170 HV 以及足够的淬硬深度 CHD 或 SHD。

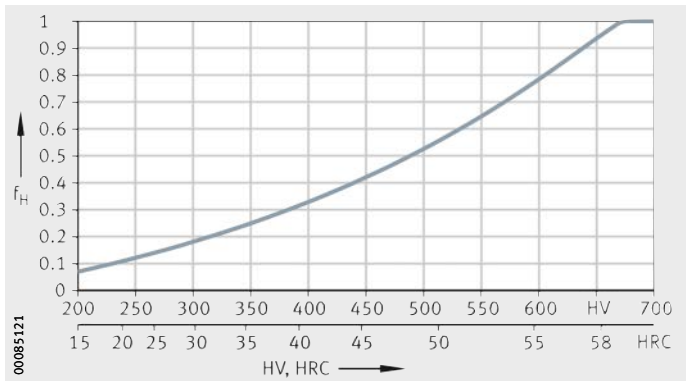
根据 DIN 50190，淬硬深度是指表面淬硬层的深度，在此区域内硬度不低于 550 HV。该深度值是在工件被最终磨好之后测定的，必须符合规定值，并且在任何情况下都必须  $\geq 0.3$  mm。



如果滚道硬度小于 650 HV (58 HRC)，则轴承布置将达不到其全部的承载能力。在这种情况下，尺寸表中的基本额定动载荷  $C_r$  和基本额定静载荷  $C_{0r}$  必须通过硬度系数  $f_H$  或  $f_{H0}$  来降低，[图 3](#) 和 [图 4](#)。

$f_H$  = 动载硬度系数  
HV, HRC = 表面硬度

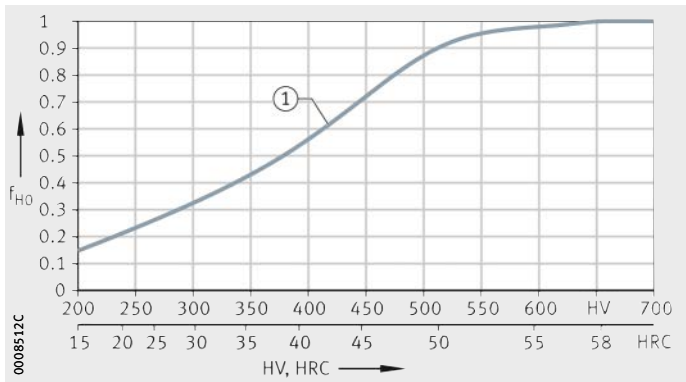
**图 3**  
动载硬度修正系数  $f_H$



① 滚子，滚针

$f_{H0}$  = 静载硬度修正系数  
HV, HRC = 表面硬度

**图 4**  
静载硬度修正系数  $f_{H0}$





### 有效承载能力计算

可以利用修正公式计算有效承载能力：

$$C_{Hr} = f_H \cdot C_r$$

$$C_{Ohr} = f_{H0} \cdot C_{Or}$$

$C_{Hr}, C_{Ohr}$  N  
低硬度条件下有效的动态或静态承载能力

$f_H, f_{H0}$  -  
动载或静载硬度系数, 图 3 和 图 4

$C_r, C_{Or}$  N  
基本额定径向动载荷或静载荷。

### 滚道表面的渗碳硬化深度

滚道的最小渗碳硬化深度 CHD 可以通过下式确定：

$$CHD \geq 0.078 \cdot D_w$$

CHD mm  
渗碳硬化深度

$D_w$  mm  
滚动物直径。

### 带圈轴承配合面的粗糙度

轴承配合面的粗糙度必须与轴承的公差等级相匹配。为保证一定的过盈量，粗糙度 Ra 不能过大。

轴需要磨削，轴承座孔需要精车。推荐的粗糙度值 Ra = 3.2。

### 滚道和齿根间的壁厚

滚道和齿根间的壁厚必须至少为 2.5 倍的模数。

只有经过舍弗勒工程技术服务的精确计算，才允许使用更薄的壁厚。

# 轴承布置设计

**精度** 尺寸和运转公差相当于 DIN 620 标准的 PN 级。

## 包络圆直径 $E_w$ 的公差

根据下面不同的孔径  $d$  选择不同的包络圆直径  $E_w$  的公差：

- $d \leq 40$  mm,  $E_w -0.01$  mm
- $d \leq 65$  mm,  $E_w -0.015$  mm
- $d \leq 120$  mm,  $E_w -0.02$  mm
- $d \leq 200$  mm,  $E_w -0.025$  mm
- $d \leq 240$  mm,  $E_w -0.03$  mm。



轴承的包络圆直径已在尺寸表中给出。

## 径向内部游隙

如果轴承不带外圈，行星齿轮充当轴承外圈的功能。因此径向内部游隙 (C2、CN、C3、C4) 由行星轮内孔的设计和滚动轴承包络圆直径  $E_w$  共同确定，见第 23 页的表。

根据径向内部游隙确定行星轮内孔直径 (举例)

圆柱滚子轴承 RSL183004-A (内孔直径  $d = 20$  mm) 作为行星轮轴承布置，要求达到内部径向游隙 CN。

行星轮内孔尺寸为多少？

例：

- 圆柱滚子轴承 = RSL183004-A, 见尺寸表, 第 34 页
- 包络圆直径  $E_w$  = 36.81 mm, 见尺寸表, 第 34 页
- $E_w$  的公差 =  $-0.01$  mm, 见第 22 页
- 内部径向游隙 CN 的公差 =  $20 \mu\text{m}$  至  $45 \mu\text{m}$ , 见第 23 页, 表
- 行星齿轮内孔 =  $36.81+0.02/+0.035$





径向内部游隙 C2 和 CN

内孔直径 d mm		内径代码		行星齿轮 内孔公差 μm	C2 径向内部游隙 μm		行星齿轮 内孔公差 μm	CN 径向内部游隙 μm	
大于	到	大于	到		min.	max.		min.	max.
-	20	-	04	$\begin{matrix} 0 \\ +15 \end{matrix}$	0	25	$\begin{matrix} +20 \\ +35 \end{matrix}$	20	45
20	30	04	06	$\begin{matrix} 0 \\ +15 \end{matrix}$	0	25	$\begin{matrix} +20 \\ +35 \end{matrix}$	20	45
30	40	06	08	$\begin{matrix} +5 \\ +20 \end{matrix}$	5	30	$\begin{matrix} +25 \\ +40 \end{matrix}$	25	50
40	50	08	10	$\begin{matrix} +5 \\ +20 \end{matrix}$	5	35	$\begin{matrix} +30 \\ +45 \end{matrix}$	30	60
50	65	10	13	$\begin{matrix} +10 \\ +25 \end{matrix}$	10	40	$\begin{matrix} +40 \\ +55 \end{matrix}$	40	70
65	80	13	16	$\begin{matrix} +10 \\ +25 \end{matrix}$	10	45	$\begin{matrix} +40 \\ +55 \end{matrix}$	40	75
80	100	16	20	$\begin{matrix} +15 \\ +30 \end{matrix}$	15	50	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	85
100	120	20	24	$\begin{matrix} +15 \\ +35 \end{matrix}$	15	55	$\begin{matrix} +50 \\ +70 \end{matrix}$	50	90
120	140	24	28	$\begin{matrix} +15 \\ +35 \end{matrix}$	15	60	$\begin{matrix} +60 \\ +80 \end{matrix}$	60	105
140	160	28	32	$\begin{matrix} +20 \\ +45 \end{matrix}$	20	70	$\begin{matrix} +70 \\ +95 \end{matrix}$	70	120
160	180	32	36	$\begin{matrix} +25 \\ +50 \end{matrix}$	25	75	$\begin{matrix} +75 \\ +100 \end{matrix}$	75	125
180	200	36	40	$\begin{matrix} +35 \\ +65 \end{matrix}$	35	90	$\begin{matrix} +90 \\ +120 \end{matrix}$	90	145
200	220	40	44	$\begin{matrix} +45 \\ +75 \end{matrix}$	45	105	$\begin{matrix} +105 \\ +135 \end{matrix}$	105	165
220	240	44	48	$\begin{matrix} +45 \\ +80 \end{matrix}$	45	110	$\begin{matrix} +110 \\ +145 \end{matrix}$	110	175

径向内部游隙 C3 和 C4

内孔直径 d mm		内径代码		行星齿轮 内孔公差 μm	C3 径向内部游隙 μm		行星齿轮 内孔公差 μm	C4 径向内部游隙 μm	
大于	至	大于	至		min.	max.		min.	max.
-	20	-	04	$\begin{matrix} +35 \\ +50 \end{matrix}$	35	60	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	75
20	30	04	06	$\begin{matrix} +35 \\ +50 \end{matrix}$	35	60	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	75
30	40	06	08	$\begin{matrix} +45 \\ +60 \end{matrix}$	45	70	$\begin{matrix} +60 \\ +75 \end{matrix}$	60	85
40	50	08	10	$\begin{matrix} +50 \\ +65 \end{matrix}$	50	80	$\begin{matrix} +70 \\ +85 \end{matrix}$	70	100
50	65	10	13	$\begin{matrix} +60 \\ +75 \end{matrix}$	60	90	$\begin{matrix} +80 \\ +95 \end{matrix}$	80	110
65	80	13	16	$\begin{matrix} +65 \\ +80 \end{matrix}$	65	100	$\begin{matrix} +90 \\ +105 \end{matrix}$	90	125
80	100	16	20	$\begin{matrix} +75 \\ +90 \end{matrix}$	75	110	$\begin{matrix} +105 \\ +120 \end{matrix}$	105	140
100	120	20	24	$\begin{matrix} +85 \\ +105 \end{matrix}$	85	125	$\begin{matrix} +125 \\ +145 \end{matrix}$	125	165
120	140	24	28	$\begin{matrix} +100 \\ +120 \end{matrix}$	100	145	$\begin{matrix} +145 \\ +165 \end{matrix}$	145	190
140	160	28	32	$\begin{matrix} +115 \\ +140 \end{matrix}$	115	165	$\begin{matrix} +165 \\ +190 \end{matrix}$	165	215
160	180	32	36	$\begin{matrix} +120 \\ +145 \end{matrix}$	120	170	$\begin{matrix} +170 \\ +195 \end{matrix}$	170	220
180	200	36	40	$\begin{matrix} +140 \\ +170 \end{matrix}$	140	195	$\begin{matrix} +195 \\ +225 \end{matrix}$	195	250
200	220	40	44	$\begin{matrix} +160 \\ +190 \end{matrix}$	160	220	$\begin{matrix} +220 \\ +250 \end{matrix}$	220	280
220	240	44	48	$\begin{matrix} +170 \\ +205 \end{matrix}$	170	235	$\begin{matrix} +235 \\ +270 \end{matrix}$	235	300

# 设计案例

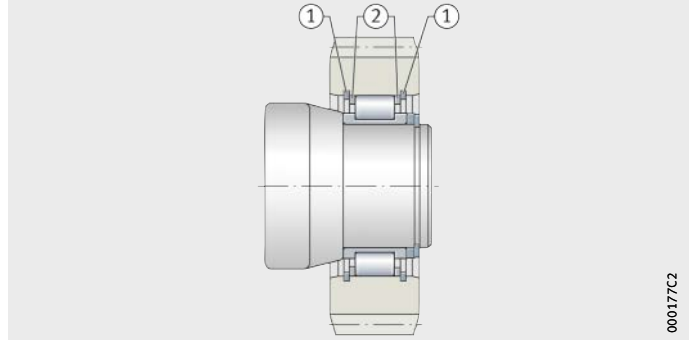
## 圆柱滚子轴承

工业齿轮箱中行星齿轮轴承的布置有各种各样的方式。其中一些采用圆柱滚子轴承布置，见第 25 页的图 1 到图 6。

### RSL1830

- ① 止动环
- ② 轴向垫圈

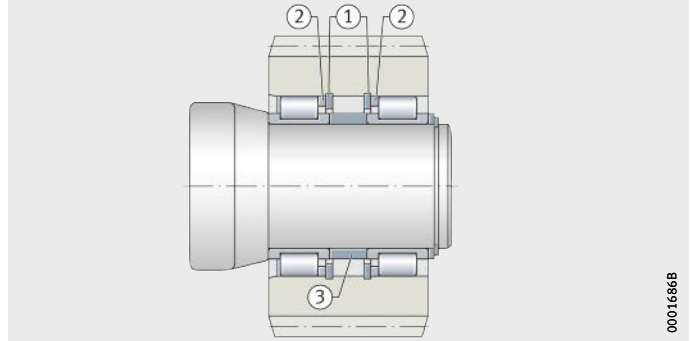
图 1  
满装滚子，  
单列，无外圈



### RSL1830-2S

- ① 止动环
- ② 轴向垫圈
- ③ 隔圈

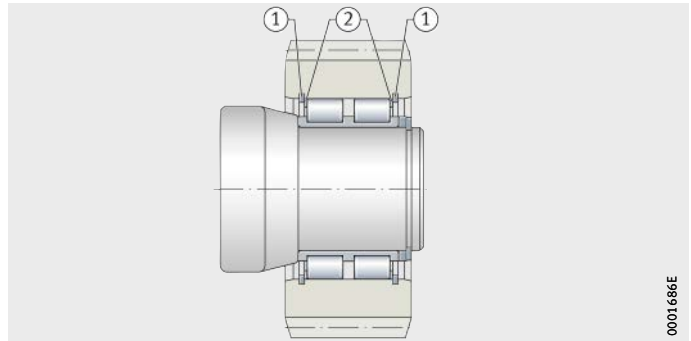
图 2  
满装滚子，  
单列，无外圈



### RSL1850

- ① 止动环
- ② 轴向垫圈

图 3  
满装滚子，  
双列，无外圈

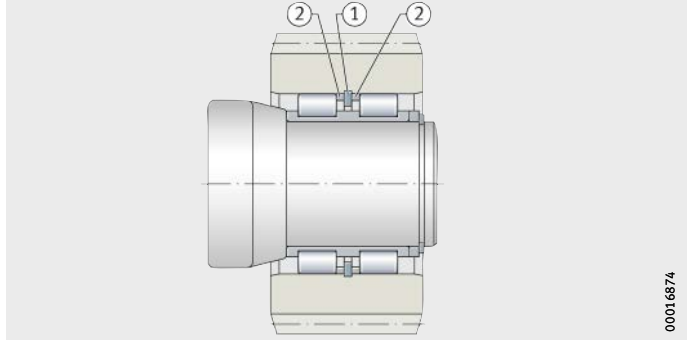




**RNN**

- ① 止动环
- ② 轴向垫圈

**图 4**  
特殊轴承，  
满装滚子，  
双列，无外圈

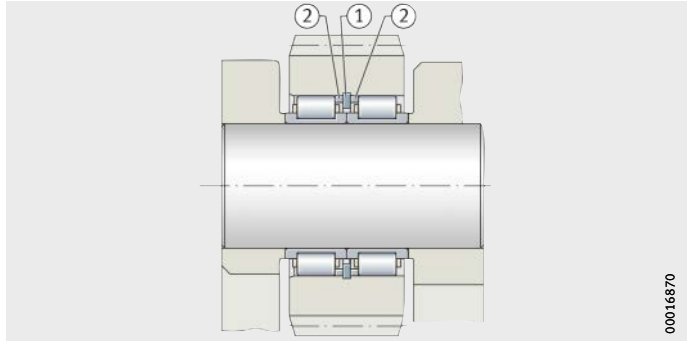


00016874

**RN..-N12BA**

- ① 止动环
- ② 轴向垫圈

**图 5**  
带保持架的轴承，  
无外圈

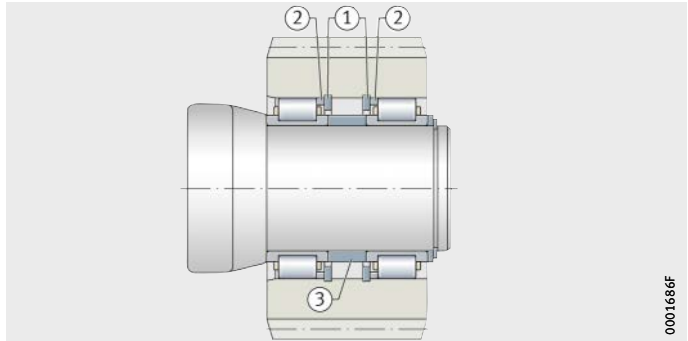


00016870

**RN**

- ① 止动环
- ② 轴向垫圈
- ③ 隔圈

**图 6**  
带保持架的轴承，  
无外圈



0001686F

# 设计案例

## 滚针保持架组件 或满装滚针布置



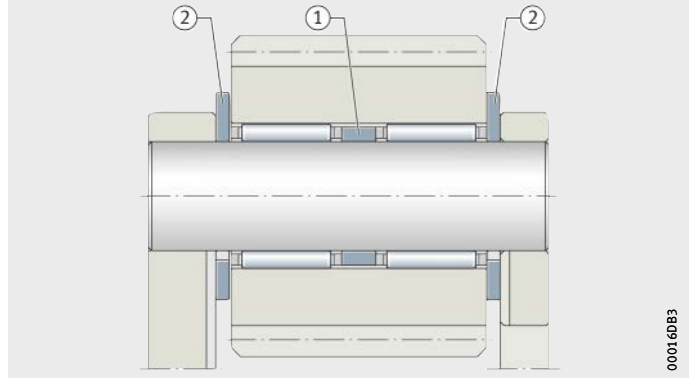
根据运转工况，行星齿轮同样可以由滚针保持架组件或者满装滚针轴承支承，[图 7](#)和[图 8](#)。

径向滚针轴承不能用来传递轴向力或者作为轴向引导。

K (KZK)

- ① 隔圈
- ② 轴向垫圈

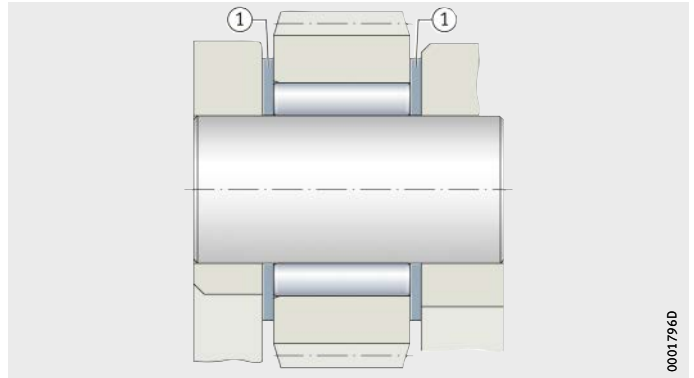
[图 7](#)  
双列滚针保持架组件轴承布置



NRB, VRS

- ① 轴向垫圈

[图 8](#)  
满装滚针布置





FAG





## 行星轮轴承



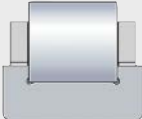

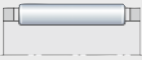

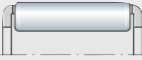
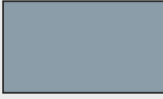
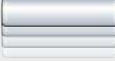
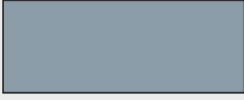
- 满装圆柱滚子轴承
- 带保持架的圆柱滚子轴承
- 滚针保持架组件
- 滚针
- 满装滚针布置
- 满装滚针组
- 调心滚子轴承
- 圆锥滚子轴承

# 行星轮轴承




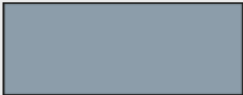


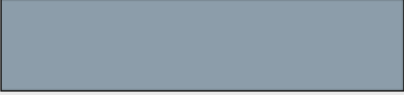
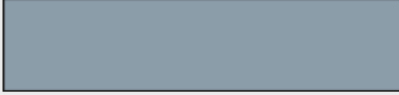
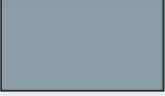

	页
<b>矩阵图</b>	
轴承预选特征比较 .....	30
<b>满装圆柱滚子轴承</b>	
产品概览 .....	32
特性 .....	33
设计与安全指南 .....	33
最小径向载荷 .....	33
轴向定位 .....	33
行星轮的轴向引导 .....	33
尺寸表	
圆柱滚子轴承 RSL1830, 满装, 单列 .....	34
轴向垫圈 .....	35
圆柱滚子轴承 RSL1850, 满装, 双列 .....	36
轴向垫圈 .....	37
RSL1850 和 RSL1830 组合的轴向垫圈 .....	38
圆柱滚子轴承 RSL1822, 满装, 单列 .....	40
轴向垫圈 .....	41
圆柱滚子轴承 RSL1823, 满装, 单列 .....	42
轴向垫圈 .....	43
<b>带保持架的圆柱滚子轴承</b>	
产品概览 .....	44
特性 .....	45
设计与安全指南 .....	45
最小径向载荷 .....	45
轴向定位 .....	45
行星轮的轴向引导 .....	45
尺寸表	
带保持架的圆柱滚子轴承, 单列 .....	46
轴向垫圈 .....	47
<b>滚针保持架组件</b>	
产品概览 .....	54
特性 .....	55
滚针 .....	55
外部引导 .....	55
工作温度 .....	55
设计与安全指南 .....	56
周边结构设计 .....	56
滚道宽度 .....	56
轴向定位 .....	57
径向内部游隙 .....	57
尺寸表	
滚针保持架组件, 单列 .....	58
滚针保持架组件, 单列和双列 .....	60
滚针保持架组件, 单列, 外部引导 .....	65

		页	
<b>滚针</b>	产品概览 .....	66	
	特性 .....	67	
	组别 .....	67	
	精度 .....	67	
	尺寸表 滚针 .....	68	
<b>满装滚针轴承布置</b>	产品概览 .....	70	
	特性 .....	71	
	满装滚针轴承布置的设计 .....	71	
<b>满装滚针组</b>	产品概览 .....	80	
	特性 .....	81	
<b>调心滚子轴承</b>	产品概览 .....	82	
	特性 .....	83	
	径向和轴向承载能力 .....	83	
	最小径向载荷 .....	83	
<b>圆锥滚子轴承</b>	产品概览 .....	84	
	特性 .....	85	
	径向和轴向承载能力 .....	85	
	最小径向载荷 .....	85	

矩阵图  
轴承预选特征比较

系列	特征
	承载能力
<b>RSL</b> 	
<b>RN</b> 	
<b>K</b> 	
<b>KZK</b> 	
<b>NRB</b> <b>VRS</b> 	



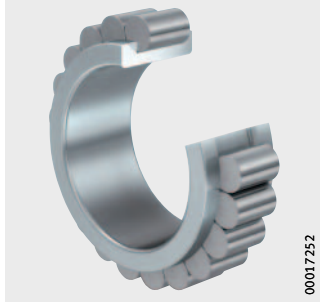
转速	加速度
	
	
	
	
	



# 产品概览 满装圆柱滚子轴承

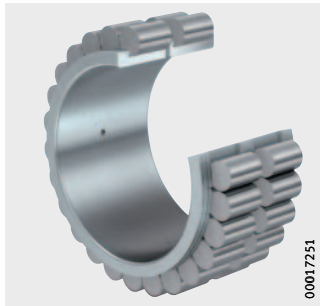
无外圈  
单列

RSL1822..-A、RSL1823..-A、  
RSL1830..-A

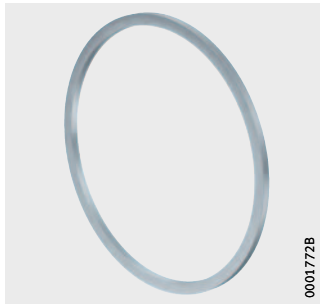


双列

RSL1850..-A



轴向垫圈



# 满装圆柱滚子轴承

## 特性

无外圈的满装圆柱滚子轴承由实体内圈和挡边引导的圆柱滚子组成。内圈具有两个刚性挡边。

由于这类轴承具有尽可能多数量的滚动体，因此它们具有极高的径向承载能力，很高的刚性，适用于特别紧凑的结构设计。然而受运动学条件的限制，这类轴承无法达到带保持架的圆柱滚子轴承那样高的极限转速。

该轴承有单列和双列定位轴承设计。该轴承不仅可承受高径向力，同样可承受双向轴向力，因此可在轴向方向上对轴进行双向引导。

该轴承按照开式设计供货。轴承未作预润滑，可进行油润滑或脂润滑。

滚动体由塑料套保护，以防运输过程中的损坏和丢失。

必须遵守滚动轴承样本 HR 1 中更多关于圆柱滚子轴承的信息。



## 两个或多个轴承 订货代号

如果两个或多个轴承相邻安装在一个行星轮上（如 2、3、4 个轴承），这些轴承必须按照后缀 2S、3S、4S 订货，这样它们才能被一起分选。

## 设计与安全指南 最小径向载荷

对于连续运转工况，最小径向载荷  $F_{r\min}$  必须满足  $C_{0r}/P < 60$ 。如果  $C_{0r}/P > 60$ ，请联系我们。

## 轴向定位

为了防止轴承套圈出现侧向蠕动，必须通过适形配合的方式将其定位。

相邻的挡肩必须具有足够的高度并且垂直于轴承的轴线。

轴承配合面到相邻挡肩的过渡圆角须符合 DIN 5418，退刀槽须符合 DIN 509。

## 行星轮的轴向引导

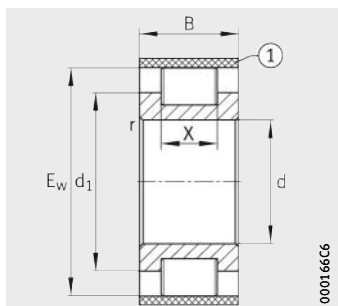
圆柱滚子轴承可实现行星轮的轴向引导。

这可通过布置在滚动体两侧的轴向垫圈和止动环实现，见第 24 页，设计案例部分。作为备选方案，可以使用 L 型挡圈 BRL，见第 91 页。



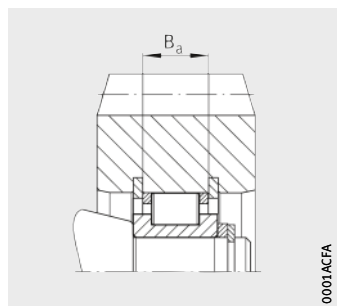
# 圆柱滚子轴承

满装  
单列



RSL1830..-A

① 安装套



安装尺寸

尺寸表 · 单位：mm

型号 <sup>1)2)</sup>	X-life	质量 m ≈kg	尺寸					安装尺寸		基本额定载荷	
			d	B	r min.	$E_w$ <sup>3)</sup>	X	$d_1$	$B_a$ <sup>4)</sup> +0.1	动载荷 $C_r$ N	静载荷 $C_{Or}$ N
RSL183004-A	XL	0.06	20	16	0.6	36.81	9	29	14.2	30 500	26 500
RSL183005-A	XL	0.08	25	16	0.6	42.51	9	34.6	14	35 000	32 500
RSL183006-A	XL	0.12	30	19	1	49.6	10	40	16.7	45 000	43 000
RSL183007-A	XL	0.15	35	20	1	55.52	11	45	17.7	55 000	55 000
RSL183008-A	XL	0.2	40	21	1	61.74	12	50.5	18.7	66 000	68 000
RSL183009-A	XL	0.23	45	23	1	66.85	12	55.5	20.2	70 000	76 000
RSL183010-A	XL	0.25	50	23	1	72.33	14	59	20.2	88 000	96 000
RSL183011-A	XL	0.45	55	26	1.1	83.54	17	68.5	22.6	120 000	136 000
RSL183012-A	XL	0.43	60	26	1.1	86.74	17	71.7	22.6	123 000	145 000
RSL183013-A	XL	0.5	65	26	1.1	93.09	17	78	22.6	130 000	159 000
RSL183014-A	XL	0.6	70	30	1.1	100.28	18	81.5	26.5	153 000	176 000
RSL183015-A	XL	0.73	75	30	1.1	107.9	18	89	25.6	162 000	194 000
RSL183016-A	-	0.97	80	34	1.1	116.99	20	95	29.6	173 000	224 000
RSL183017-A	-	1	85	34	1.1	121.44	20	99.5	29.6	178 000	235 000
RSL183018-A	-	1.28	90	37	1.5	130.11	22	106.5	32.6	207 000	280 000
RSL183020-A	-	1.38	100	37	1.5	139.65	22	116	32.6	218 000	305 000
RSL183022-A	-	2.09	110	45	2	156.13	26	127.5	40.6	285 000	395 000
RSL183024-A	-	2.41	120	46	2	167.58	26	139	41.6	300 000	435 000
RSL183026-A	-	3.45	130	52	2	183.81	34	149	47.4	430 000	610 000
RSL183028-A	-	4.1	140	53	2	197.82	34	163	48.4	455 000	670 000
RSL183030-A	-	4.41	150	56	2.1	206.8	34	170.5	50.4	475 000	700 000
RSL183032-A	-	5.82	160	60	2.1	224.8	36	185	54.4	540 000	810 000
RSL183034-A	-	8.21	170	67	2.1	242.85	44	198.5	61.4	710 000	1 070 000
RSL183036-A	-	10.7	180	74	2.1	260.22	48	212.5	68.4	820 000	1 260 000
RSL183038-A	-	11.3	190	74	2.1	269.76	48	222	69.2	840 000	1 320 000
RSL183040-A	-	14.4	200	82	2.1	287.75	52	237	76.2	960 000	1 530 000

1) 合适的轴向垫圈，见第 35 页。

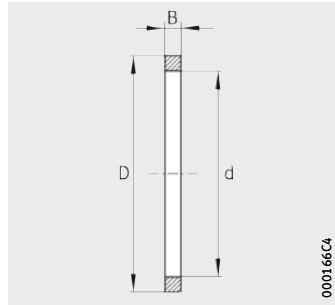
2) 内部游隙组和公差，见第 23 页。

3) 包络圆直径  $E_w$  的公差，见第 22 页。

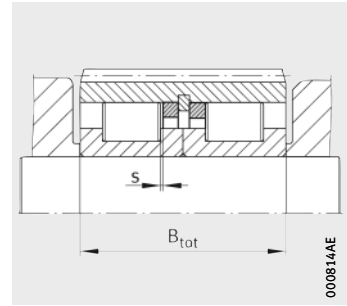
4) 宽度值  $B_a$  对应于舍弗勒推荐的轴向垫圈。

假如使用其他尺寸的轴向垫圈，必须完全满足条件  $B_a = X + 2 \cdot B_{axial\ washer} + 0.2$ 。

# 轴向垫圈



对应 RSL1830...A



轴向间隙“s”

尺寸表 · 单位 : mm

圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈						行星架之间的宽度		止动环 <sup>1)</sup>
	图号	质量 m ≈kg	尺寸			轴向间隙		B <sub>tot</sub> min.	
			d	D	B	s min.	max.		
RSL183004-A	F-90016	0.005	32	36.8	2.5	0.2	0.8	32	JV38
RSL183005-A	F-87722	0.005	38	42.5	2.4	0.2	0.8	32	JV42
RSL183006-A	F-87606	0.011	43.5	49.5	3.25	0.2	0.8	38	JV50
RSL183007-A	F-87733	0.011	50	55.5	3.25	0.2	0.8	40	JV55
RSL183008-A	F-87723	0.015	55	61.5	3.25	0.2	0.8	42	JV62
RSL183009-A	F-87591	0.02	60	66.5	4	0.2	0.8	46	JV67
RSL183010-A	F-87608	0.018	65	72	3	0.2	0.8	46	JV72
RSL183011-A	F-91631	0.022	75	83.5	2.7	0.3	0.9	52	JV85
RSL183012-A	F-88659	0.018	80	86.5	2.7	0.3	0.9	52	88X3 <sup>2)</sup>
RSL183013-A	F-91809	0.024	85	93	2.7	0.3	0.9	52	95X3 <sup>2)</sup>
RSL183014-A	F-88831	0.048	90	100	4.15	0.3	0.9	60	100X3 <sup>2)</sup>
RSL183015-A	F-89121	0.033	100	107.8	3.7	0.3	0.9	60	108X4 <sup>2)</sup>
RSL183016-A	F-91633	0.076	105	116.9	4.7	0.3	0.9	68	117X4 <sup>2)</sup>
RSL183017-A	F-91559	0.076	110	121.4	4.7	0.3	0.9	68	122X4 <sup>2)</sup>
RSL183018-A	F-91544	0.08	120	130	5.2	0.3	0.9	74	130X4 <sup>2)</sup>
RSL183020-A	F-91810	0.115	126	139.5	5.2	0.3	0.9	74	140X4 <sup>2)</sup>
RSL183022-A	F-91634	0.235	138	156	7.2	0.3	0.9	90	157X4 <sup>2)</sup>
RSL183024-A	F-91546	0.264	150	167.5	7.7	0.3	0.9	92	168X4 <sup>2)</sup>
RSL183026-A	F-91811	0.255	165	183	6.6	0.3	1.1	104	185X4 <sup>2)</sup>
RSL183028-A	F-91812	0.312	178	197	7.1	0.3	1.1	106	198X4 <sup>2)</sup>
RSL183030-A	F-91813	0.354	188	206	8.1	0.3	1.1	112	207X5 <sup>2)</sup>
RSL183032-A	F-91814	0.56	200	224	9.1	0.3	1.1	120	225X5 <sup>2)</sup>
RSL183034-A	F-91815	0.65	215	242	8.6	0.3	1.1	134	245X5 <sup>2)</sup>
RSL183036-A	F-91816	0.88	230	259	10.1	0.3	1.1	148	260X5 <sup>2)</sup>
RSL183038-A	F-91817	0.76	245	268	10.5	0.5	1.3	148	270X5 <sup>2)</sup>
RSL183040-A	F-91818	1	260	286	12	0.5	1.3	164	288X5 <sup>2)</sup>

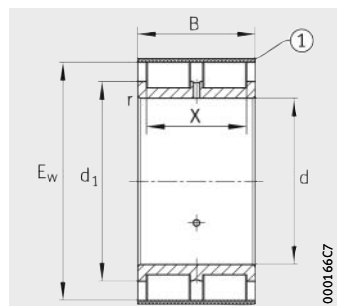
轴承的轴向定位尺寸必须与 B<sub>tot</sub> 一致。  
宽度 B<sub>tot</sub> 的公差为 +0.2 mm。

1) 不在供货范围内。

2) 根据 DIN 472。

# 圆柱滚子轴承

满装  
双列



RSL1850..-A

① 安装套

尺寸表 · 单位：mm

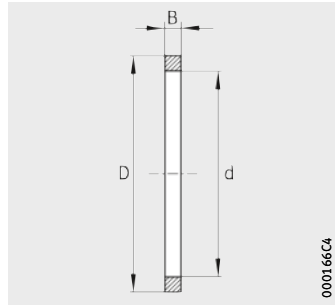
型号 <sup>1) 2)</sup>	质量 m ≈kg	尺寸					安装尺寸 d <sub>1</sub>	基本额定载荷	
		d	B	r min.	E <sub>w</sub> <sup>3)</sup>	X		动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N
RSL185004-A	0.12	20	30	0.6	36.81	23	29	46 500	52 000
RSL185005-A	0.15	25	30	0.6	42.51	23	34.5	53 000	64 000
RSL185006-A	0.22	30	34	1	49.6	26	40	69 000	84 000
RSL185007-A	0.28	35	36	1	55.52	28	45	83 000	107 000
RSL185008-A	0.35	40	38	1	61.74	30	50.5	100 000	133 000
RSL185009-A	0.42	45	40	1	66.85	30	55.5	106 000	148 000
RSL185010-A	0.46	50	40	1	72.33	33	59.5	134 000	188 000
RSL185011-A	0.86	55	46	1.1	83.54	39	68.5	182 000	275 000
RSL185012-A	0.79	60	46	1.1	86.74	39	71.5	187 000	285 000
RSL185013-A	0.94	65	46	1.1	93.09	39	78.8	197 000	315 000
RSL185014-A	1.12	70	54	1.1	100.28	42	81.5	233 000	350 000
RSL185015-A	1.46	75	54	1.1	107.9	42	89	245 000	385 000
RSL185016-A	1.84	80	60	1.1	116.99	47	95	290 000	440 000
RSL185017-A	1.9	85	60	1.1	121.44	47	99.5	300 000	465 000
RSL185018-A	2.48	90	67	1.5	130.11	52	106.5	350 000	550 000
RSL185020-A	2.6	100	67	1.5	139.65	52	116	370 000	600 000
RSL185022-A	3.95	110	80	2	156.13	62	128	485 000	770 000
RSL185024-A	4.55	120	80	2	167.58	62	139	510 000	950 000
RSL185026-A	6.7	130	95	2	183.81	78	149	730 000	1 210 000
RSL185028-A	7.9	140	95	2	197.82	78	163	780 000	1 340 000
RSL185030-A	8.2	150	100	2.1	206.8	80	170.5	810 000	1 390 000
RSL185032-A	11	160	109	2.1	224.8	86	185	930 000	1 610 000
RSL185034-A	15.6	170	122	2.1	242.85	100	198.5	1 200 000	2 110 000
RSL185036-A	20.45	180	136	2.1	260.22	110	212.5	1 390 000	2 480 000
RSL185038-A	21.2	190	136	2.1	269.76	110	222	1 430 000	2 600 000
RSL185040-A	27.4	200	150	2.1	287.75	120	237	1 630 000	3 000 000

1) 合适的轴向垫圈，见第 37 页。

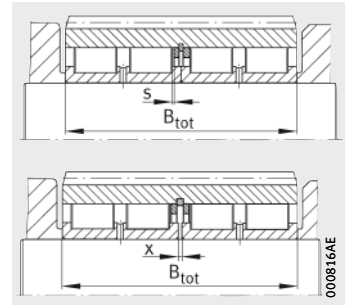
2) 内部游隙和公差，见第 23 页。

3) 包络圆直径 E<sub>w</sub> 的公差，见第 22 页。

# 轴向垫圈



对应 RSL1850...A



轴向间隙  $s^{1)}$  或轴向间距  $x^{1)}$

尺寸表 · 单位 : mm

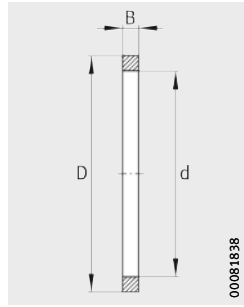
圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈						行星架之间的宽度		止动环 <sup>2)</sup>
	图号	质量 m ≈kg	尺寸			轴向间隙		$B_{tot}$ min.	
			d	D	B	s min.	max.		
RSL185004-A	F-90016	0.005	32	36.8	2.5	0.4	1.3	60.2	JV38
RSL185005-A	F-87722	0.005	38	42.5	2.4	0.3	1.3	60.2	JV42
RSL185006-A	F-87606	0.011	43.5	49.5	3.25	0.2	1.1	69	JV50
RSL185007-A	F-87733	0.011	50	55.5	3.25	0.2	1.1	73	JV55
RSL185008-A	F-87723	0.015	55	61.5	3.25	0.2	1.1	77.2	JV62
RSL185009-A	F-87591	0.02	60	66.5	4	0.2	1.1	81	JV67
RSL185010-A	F-87608	0.018	65	72	3	0.2	1.1	82	JV72
RSL185011-A	F-91631	0.022	75	83.5	2.7	0.2	1.2	94	JV85
RSL185012-A	F-88659	0.018	80	86.5	2.7	0.2	1.2	94	88X3 <sup>3)</sup>
RSL185013-A	F-91809	0.024	85	93	2.7	0.2	1.2	94	95X3 <sup>3)</sup>
RSL185014-A	F-88831	0.048	90	100	4.15	0.5	1.5	108.2	100X3 <sup>3)</sup>
RSL185015-A	F-89121	0.033	100	107.8	3.7	0.5	1.5	108.2	108X4 <sup>3)</sup>
RSL185016-A	F-91633	0.076	105	116.9	4.7	0.2	1.3	121	115X4 <sup>3)</sup>
RSL185017-A	F-91559	0.076	110	121.4	4.7	0.3	1.3	121.1	120X4 <sup>3)</sup>
RSL185018-A	F-91544	0.08	120	130	5.2	0.4	1.3	134.2	130X4 <sup>3)</sup>
RSL185020-A	F-91810	0.115	126	139.5	5.2	0.5	1.3	134.2	140X4 <sup>3)</sup>
RSL185022-A	F-91634	0.235	138	156	7.2	0.5	1.3	161.1	155X4 <sup>3)</sup>
RSL185024-A	F-91546	0.264	150	167.5	7.7	0.4	1.3	162.1	168X4 <sup>3)</sup>
RSL185026-A	F-91811	0.255	165	183	6.6	0.3	1.4	190.9	185X4 <sup>3)</sup>
RSL185028-A	F-91812	0.312	178	197	7.1	0.3	1.4	191.9	200X4 <sup>3)</sup>
RSL185030-A	F-91813	0.354	188	206	8.1	0.3	1.4	201.9	205X5 <sup>3)</sup>
RSL185032-A	F-91814	0.56	200	224	9.1	0.3	1.4	218.9	225X5 <sup>3)</sup>
RSL185034-A	F-91815	0.65	215	242	8.6	0.3	1.4	244.9	245X5 <sup>3)</sup>
RSL185036-A	F-91816	0.88	230	259	10.1	0.6	1.7	272.2	260X5 <sup>3)</sup>
RSL185038-A	F-91817	0.76	245	268	10.5	0.4	1.5	272.8	270X5 <sup>3)</sup>
RSL185040-A	F-91818	1	260	286	12	0.8	1.9	300.2	290X5 <sup>3)</sup>

轴承的轴向定位尺寸必须与  $B_{tot}$  一致。  
宽度  $B_{tot}$  的公差为 +0.2 mm。

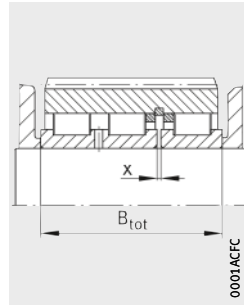
- 1) 假设存在最不利的公差组合，可能是单个轴承或者两个轴承的组合，都应该有间距  $x$  或者间隙  $s$ 。
- 2) 不在供货范围内。
- 3) 根据 DIN 472。

# 轴向垫圈

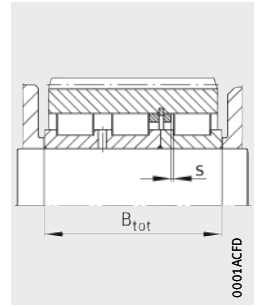
组合中包含  
圆柱滚子轴承  
RSL1850和RSL1830



00081838



0001ACFC



0001ACFD

RSL1850、RSL1830  
轴向间距  $x^1)$

RSL1850、RSL1830  
轴向间隙  $s^1)$

尺寸表 · 单位：mm

圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈								行星架之间的 宽度 $B_{tot}$ min.	止动环 <sup>2)</sup>
	图号	质量 m ≈kg	尺寸			轴向间隙		$B_{tot}$ min.		
			d	D	B	s min.	s max.			
RSL1850/3004	F-90016	0.005	32	36.8	2.5	0.3	1.3	46.2	JV38	
RSL1850/3005	F-87722	0.005	38	42.5	2.4	0.3	1.3	46.2	JV42	
RSL1850/3006	F-87606	0.011	43.5	49.5	3.25	0.2	1.1	53.5	JV50	
RSL1850/3007	F-87733	0.011	50	55.5	3.25	0.2	1.1	56.5	JV55	
RSL1850/3008	F-87723	0.015	55	61.5	3.25	0.2	1.1	59.5	JV62	
RSL1850/3009	F-87591	0.02	60	66.5	4	0.2	1.1	63.5	JV67	
RSL1850/3010	F-87608	0.018	65	72	3	0.2	1.1	64	JV72	
RSL1850/3011	F-91631	0.022	75	83.5	2.7	0.2	1.1	73	JV85	
RSL1850/3012	F-88659	0.018	80	86.5	2.7	0.2	1.1	73	88X3 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3013	F-91809	0.024	85	93	2.7	0.2	1.1	73	95X3 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3014	F-88831	0.048	90	100	4.15	0.4	1.5	84.2	100X3 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3015	F-89121	0.033	100	107.8	3.7	0.4	1.5	84.2	108X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3016	F-91633	0.076	105	116.9	4.7	0.3	1.3	94.5	115X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3017	F-91559	0.076	110	121.4	4.7	0.3	1.3	94.5	120X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3018	F-91544	0.08	120	130	5.2	0.3	1.4	104.2	130X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3020	F-91810	0.115	126	139.5	5.2	0.3	1.4	104.2	140X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3022	F-91634	0.235	138	156	7.2	0.2	1.2	125.5	155X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3024	F-91546	0.264	150	167.5	7.7	0.2	1.2	127	168X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3026	F-91811	0.255	165	183	6.6	0.2	1.3	147.4	185X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3028	F-91812	0.312	178	197	7.1	0.2	1.3	148.9	200X4 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3030	F-91813	0.354	188	206	8.1	0.2	1.3	156.9	205X5 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3032	F-91814	0.56	200	224	9.1	0.2	1.3	169.4	225X5 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3034	F-91815	0.65	215	242	8.6	0.2	1.4	189.4	245X5 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3036	F-91816	0.88	230	259	10.1	0.5	1.6	210.2	260X5 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3038	F-91817	0.76	245	268	10.5	0.3	1.5	211.3	270X5 <sup>3)</sup>	
RSL1850/3040	F-91818	1	260	286	12	0.7	1.9	232.2	290X5 <sup>3)</sup>	

轴承的轴向定位尺寸必须与  $B_{tot}$  一致。  
宽度  $B_{tot}$  的公差为 +0.2 mm。

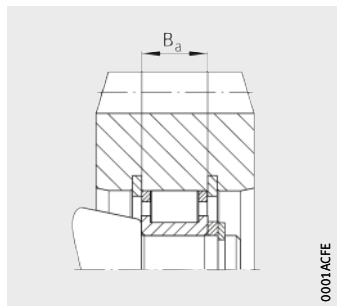
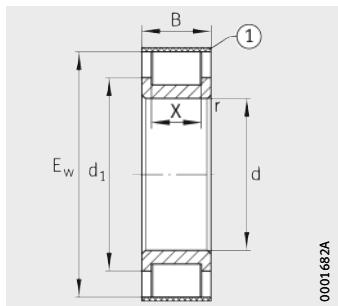
- 1) 假设存在最不利的公差组合，可能是单个轴承或者两个轴承的组合，都应该有间距  $x$  或者间隙  $s$ 。
- 2) 不在供货范围内。
- 3) 根据 DIN 472。





# 圆柱滚子轴承

满装  
单列



RSL1822...-A

① 安装套

安装尺寸

尺寸表 · 单位：mm

型号 <sup>1) 2)</sup>	X-life	质量 m ≈kg	尺寸					安装尺寸		基本额定载荷	
			d	B	r min.	$E_w$ <sup>3)</sup>	X	d <sub>1</sub>	B <sub>a</sub> <sup>4)</sup> +0.1	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N
RSL182204-A	XL	0.1	20	18	1	41.47	12	30.3	16	45 500	37 000
RSL182205-A	XL	0.12	25	18	1	46.52	12	35.3	16	51 000	44 500
RSL182206-A	XL	0.19	30	20	1	55.19	14	42	17.8	70 000	64 000
RSL182207-A	XL	0.27	35	23	1.1	63.97	15	47	20.2	88 000	78 000
RSL182208-A	XL	0.34	40	23	1.1	70.94	15	54	20.2	97 000	39 000
RSL182209-A	XL	0.34	45	23	1.1	74.43	15	57.5	20.2	101 000	98 000
RSL182210-A	XL	0.41	50	23	1.1	81.4	15	64.4	20.2	109 000	111 000
RSL182211-A	XL	0.54	55	25	1.5	88.81	18	70	21.6	140 000	148 000
RSL182212-A	XL	0.76	60	28	1.5	99.17	20	76.8	24.5	169 000	176 000
RSL182213-A	XL	0.95	65	31	1.5	106.25	22	82.3	26.5	198 000	210 000
RSL182214-A	-	0.98	70	31	1.5	111.01	22	87	26.5	181 000	223 000
RSL182215-A	-	1.03	75	31	1.5	115.78	22	92	26.5	187 000	236 000
RSL182216-A	-	1.33	80	33	2	125.81	24	98.5	28.5	223 000	280 000
RSL182217-A	-	1.61	85	36	2	133.21	26	104.5	31.5	255 000	320 000
RSL182218-A	-	1.96	90	40	2	140.61	28	110	35.6	285 000	365 000
RSL182220-A	-	3.35	100	46	2.1	162.81	34	127.5	41.6	390 000	510 000
RSL182222-A	-	4.22	110	53	2.1	177	36	137	48.6	450 000	580 000
RSL182224-A	-	5.57	120	58	2.1	192.32	40	151	53.6	530 000	720 000
RSL182226-A	-	7.08	130	64	3	207.12	44	162.3	58.4	620 000	850 000
RSL182228-A	-	8.66	140	68	3	221.92	48	174	62.4	720 000	1 000 000
RSL182230-A	-	10.53	150	73	3	236.71	52	185.5	67.4	830 000	1 180 000
RSL182232-A	-	16	160	80	3	266.36	58	208.8	74.4	870 000	1 190 000
RSL182234-A	-	19.18	170	86	4	281.09	62	220.3	80.4	1 140 000	1 660 000
RSL182236-A	-	20.7	180	86	4	293.22	62	232.4	80.4	1 020 000	1 440 000
RSL182238-A	-	24	190	92	4	310.68	64	243.5	85.2	1 310 000	1 920 000
RSL182240-A	-	26	200	98	4	318.6	68	246.6	91.2	1 420 000	2 040 000

1) 合适的轴向垫圈，见第 41 页。

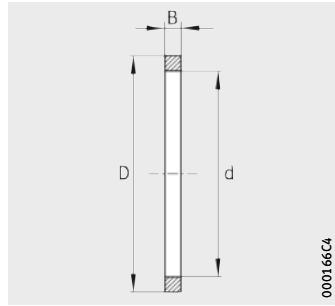
2) 内部游隙组和公差，见第 23 页。

3) 包络圆直径  $E_w$  的公差，见第 22 页。

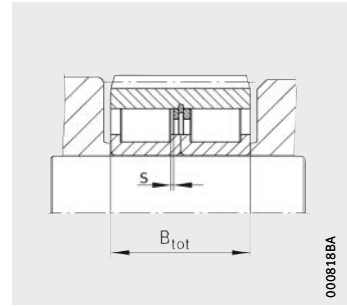
4) 宽度值  $B_a$  对应于舍弗勒推荐的轴向垫圈。

假如使用其他尺寸的轴向垫圈，必须完全满足条件  $B_a = X + 2 \cdot B_{axial\ washer} + 0.2$ 。

# 垫圈



对应 RSL1822...-A



轴向间隙“s”

尺寸表 · 单位：mm

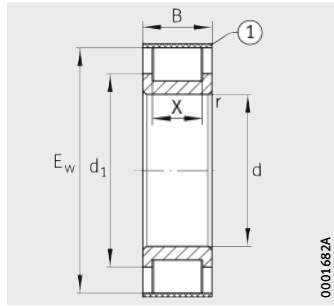
圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈						行星架之间的宽度		止动挡圈 <sup>1)</sup>
	图号	质量 m ≈kg	尺寸			轴向间隙		B <sub>tot</sub> min.	
			d	D	B	s min.	max.		
RSL182204-A	F-91911	0.005	35	41	1.9	0.2	0.8	36	JV42
RSL182205-A	F-91912	0.006	40	46	1.9	0.2	0.8	36	JV47
RSL182206-A	F-91913	0.008	48	55	1.8	0.2	0.8	40	JV55
RSL182207-A	F-91635	0.015	55	63.5	2.5	0.2	0.8	46	JV66
RSL182208-A	F-90397	0.012	64	70.5	2.5	0.2	0.8	46	JV72
RSL182209-A	F-91914	0.019	65	74	2.5	0.2	0.8	46	75X2,5 <sup>2)</sup>
RSL182210-A	F-90398	0.021	72	81	2.5	0.2	0.8	46	82X2,5 <sup>2)</sup>
RSL182211-A	F-91915	0.015	80	88.5	1.7	0.2	0.8	50	88X3 <sup>2)</sup>
RSL182212-A	F-201710	0.021	90	98.5	2.15	0.2	0.8	56	100X3 <sup>2)</sup>
RSL182213-A	F-90399	0.026	96	105.8	2.15	0.2	1.1	62	107X4 <sup>2)</sup>
RSL182214-A	F-201701	0.025	101	110.5	2.15	0.2	1.1	62	110X4 <sup>2)</sup>
RSL182215-A	F-90400	0.028	105	115	2.15	0.2	1.1	62	115X4 <sup>2)</sup>
RSL182216-A	F-200908	0.031	115	125	2.15	0.2	1.1	66	125X4 <sup>2)</sup>
RSL182217-A	F-90401	0.05	120	132.8	2.65	0.2	1.1	72	132X4 <sup>2)</sup>
RSL182218-A	F-204890	0.065	129	140	3.7	0.2	1.1	80	140X4 <sup>2)</sup>
RSL182220-A	F-91917	0.08	150	162	3.7	0.2	1.1	92	160X4 <sup>2)</sup>
RSL182222-A	F-211162	0.15	165	176.5	6.2	0.2	1.1	106	177X4 <sup>2)</sup>
RSL182224-A	F-91918	0.33	170	192	6.7	0.2	1.1	116	192X4 <sup>2)</sup>
RSL182226-A	F-232876	0.25	192	206.5	7.1	0.3	1.5	128	207X5 <sup>2)</sup>
RSL182228-A	-	0.28	206	221	7.1	0.3	1.5	136	222X5 <sup>2)</sup>
RSL182230-A	F-235626	0.34	220	236	7.6	0.3	1.5	146	237X5 <sup>2)</sup>
RSL182232-A	F-589849	0.45	248	265.5	8.1	0.3	1.5	160	267X5 <sup>2)</sup>
RSL182234-A	-	0.58	261	280	9.1	0.3	1.5	172	282X5 <sup>2)</sup>
RSL182236-A	F-206052	0.61	273	292.5	9.1	0.3	1.5	172	292X5 <sup>2)</sup>
RSL182238-A	-	0.81	289	310	10.5	0.5	1.8	184	310X6 <sup>2)</sup>
RSL182240-A	F-237454	1	295	319	11.5	0.5	1.8	196	320X6 <sup>2)</sup>

轴承的轴向定位尺寸必须与 B<sub>tot</sub> 一致。  
宽度 B<sub>tot</sub> 的公差为 +0.2 mm。

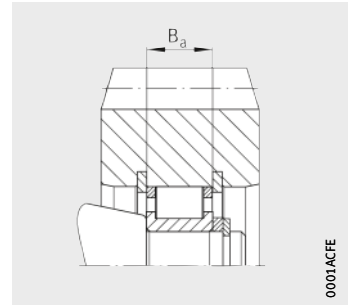
- 1) 不在供货范围内。
- 2) 根据 DIN 472。

# 圆柱滚子轴承

满装  
单列



RSL1823...-A  
① 安装套



安装尺寸

尺寸表 · 单位：mm

型号 <sup>1)2)</sup>	质量 m ≈kg	尺寸					安装尺寸		基本额定载荷	
		d	B	r min.	$E_w^{3)}$	X	$d_1$	$B_a^{4)}$ +0.1	动载荷 $C_r$ N	静载荷 $C_{0r}$ N
RSL182305-A	0.21	25	24	1.1	53.717	15	36.7	21.8	63 000	57 000
RSL182306-A	0.33	30	27	1.1	62.3	18	43.5	24.8	87 000	85 000
RSL182307-A	0.5	35	31	1.5	72.68	20	51	28.2	113 000	112 000
RSL182308-A	0.74	40	33	1.5	83.124	24	58	30.2	152 000	155 000
RSL182309-A	0.84	45	36	1.5	88.322	24	61.5	32.6	162 000	165 000
RSL182310-A	1.17	50	40	2	98.718	28	68.5	36.6	205 000	215 000
RSL182311-A	1.54	55	43	2	109.11	30	76	38.6	242 000	255 000
RSL182312-A	1.78	60	46	2.1	115.62	30	82.5	41.6	260 000	280 000
RSL182313-A	2.36	65	48	2.1	126.69	34	90	43.6	315 000	355 000
RSL182314-A	2.63	70	51	2.1	132.14	36	94	46.6	345 000	390 000
RSL182315-A	3.43	75	55	2.1	143.22	40	102	50.6	410 000	475 000
RSL182316-A	4.33	80	58	2.1	154.24	44	110	53.6	480 000	560 000
RSL182317-A	4.58	85	60	3	163.01	44	118.5	55.6	510 000	620 000
RSL182318-A	5.15	90	64	3	165.26	48	117.5	59.6	560 000	660 000
RSL182319-A	6.03	95	67	3	174.66	48	126.6	62.6	580 000	720 000
RSL182320-A	7.75	100	73	3	187.303	55	133	68.6	710 000	860 000
RSL182322-A	11.5	110	80	3	218.27	56	151.5	74.6	840 000	970 000
RSL182324-A	14.3	120	86	3	231.386	64	164.5	80.4	1 000 000	1 230 000
RSL182326-A	17.4	130	93	4	247.9	68	176	87.4	1 120 000	1 400 000
RSL182328-A	21.1	140	102	4	264.447	72	187.5	96.4	1 260 000	1 580 000
RSL182330-A	27.2	150	108	4	286.49	80	203.3	102.4	1 490 000	1 900 000

1) 合适的轴向垫圈，见第 43 页。

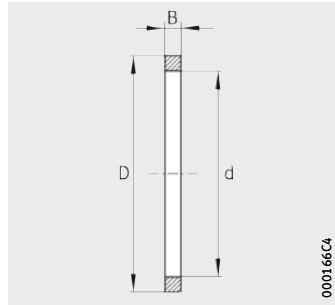
2) 内部游隙组和公差，见第 23 页。

3) 包络圆直径  $E_w$  的公差，见第 22 页。

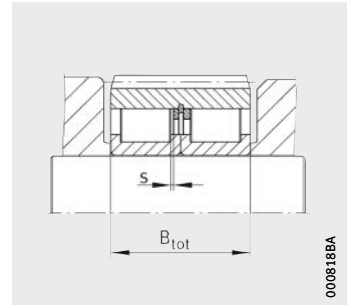
4) 宽度值  $B_a$  对应于舍弗勒推荐的轴向垫圈。

假如使用其他尺寸的轴向垫圈，必须完全满足条件  $B_a = X + 2 \cdot B_{axial\ washer} + 0.2$ 。

# 垫圈



对应 RSL1823...A



轴向间隙“s”

尺寸表 · 单位 : mm

圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈		尺寸			轴向间隙		行星架之 间的宽度 B <sub>tot</sub> min.	止挡挡圈 <sup>1)2)</sup>
	图号	质量 m ≈kg	d	D	B	s			
						min.	max.		
RSL182305-A	F-92059	0.013	<b>47</b>	53.5	3.3	0.1	0.7	48	54X2
RSL182306-A	F-92060	0.017	<b>55</b>	62	3.3	0.1	0.7	54	64X2
RSL182307-A	F-92061	0.028	<b>64</b>	72.5	4	0.2	0.8	62	72X2,5
RSL182308-A	F-92062	0.018	<b>77</b>	83	3	0.2	0.8	66	82X2,5
RSL182309-A	F-92063	0.039	<b>79</b>	88	4.2	0.3	0.9	72	88X3
RSL182310-A	F-92064	0.053	<b>90</b>	98.5	4.2	0.3	0.9	80	100X3
RSL182311-A	F-92065	0.045	<b>100</b>	109	4.2	0.3	0.9	86	110X4
RSL182312-A	F-92066	0.082	<b>105</b>	115.6	5.7	0.3	0.9	92	115X4
RSL182313-A	F-92067	0.067	<b>117</b>	126.5	4.7	0.3	0.9	96	128X4
RSL182314-A	F-92068	0.09	<b>121</b>	132	5.2	0.3	0.9	102	130X4
RSL182315-A	F-92069	0.1	<b>132</b>	143	5.2	0.3	0.9	110	145X4
RSL182316-A	F-92070	0.085	<b>144</b>	154	4.7	0.3	0.9	116	155X4
RSL182317-A	F-92071	0.132	<b>151</b>	163	5.7	0.2	0.9	120	165X4
RSL182318-A	F-92072	0.13	<b>153</b>	165	5.7	0.2	0.9	128	165X4
RSL182319-A	F-92073	0.215	<b>160</b>	174.5	7.2	0.2	0.9	134	175X4
RSL182320-A	F-92074	0.206	<b>173</b>	187	6.7	0.2	0.9	146	185X4
RSL182322-A	F-92075	0.45	<b>199</b>	218	9.2	0.2	0.9	160	220X4
RSL182324-A	F-92076	0.38	<b>214</b>	231	8.1	0.3	1.1	172	230X4
RSL182326-A	F-92077	0.55	<b>228</b>	247.5	9.6	0.3	1.5	186	248X5
RSL182328-A	F-225795	0.9	<b>240</b>	264	12.1	0.3	1.5	204	265X5
RSL182330-A	-	0.83	<b>264</b>	286	11.1	0.3	1.5	216	287X5

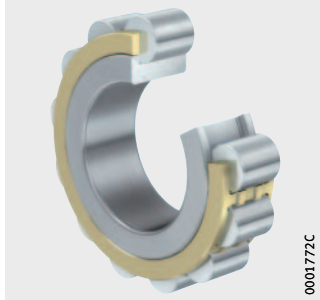
轴承的轴向定位尺寸必须与 B<sub>tot</sub> 一致。  
宽度 B<sub>tot</sub> 的公差为 +0.2 mm。

- 1) 不在供货范围内。
- 2) 根据 DIN 472。

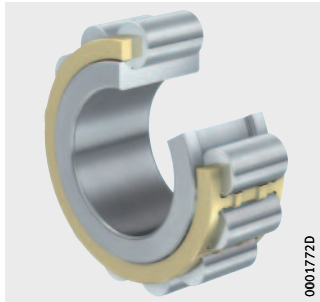
# 产品概览 带保持架的圆柱滚子轴承

## 单列

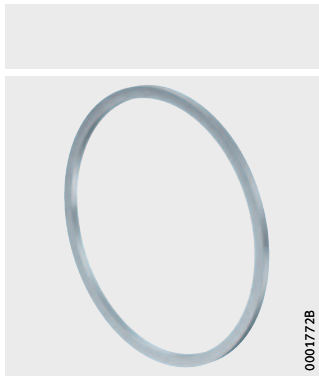
RN2、RN3



RN22、RN23



## 轴向垫圈



# 带保持架的圆柱滚子轴承

## 特性

单列无外圈带保持架的圆柱滚子轴承单元由实体内圈和圆柱滚子保持架组件构成。内圈具有两个刚性挡边。保持架阻止滚动体滚动过程中的相互接触。

带保持架的轴承具有很高的刚性，可承受高径向载荷，与满装设计相比，可适合于更高的转速。它们有些采用提高性能的滚动体，因此可用于设计极高的承载能力。

该轴承为单列定位轴承。该轴承不仅可承受高径向力，同样可承受双向轴向力，因此可实现双向轴向引导。

该轴承提供开放式设计。该轴承未作预润滑，可以从轴承端部进行油润滑或脂润滑。

滚动体由塑料套保护，以防运输过程中的损坏和丢失。

必须遵守滚动轴承样本 HR 1 中更多关于圆柱滚子轴承的信息。



## 两个或多个轴承 订货代号

如果两个或多个轴承相邻安装在一个行星轮上（2、3、4 个轴承），这些轴承必须按照后缀 N12BA 和数量（×2、×3 或 ×4）订货，这样他们才能被一起分选。

## 设计与安全指南 最小径向载荷

对于连续运转工况，最小径向载荷  $F_{r \min}$  必须满足

$$F_{r \min} = C_{0r}/60。$$

如果  $C_{0r}/P > 60$ ，请联系我们。

## 轴向定位

为了防止轴承套圈出现侧向蠕动，必须通过适形配合的方式将其定位。

相邻的挡肩必须具有足够的高度并且垂直于轴承的轴线。

轴承配合面到相邻挡肩的过渡圆角须符合 DIN 5418，退刀槽须符合 DIN 509。

## 行星轮的轴向引导

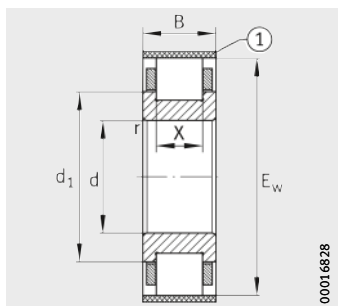
圆柱滚子轴承可实现行星轮的轴向引导。

这可通过布置在滚动体两侧的垫圈和止动环实现，见第 24 页，设计案例部分。作为备选方案，可以使用 L 型挡圈的轴承 BRL，见第 91 页。



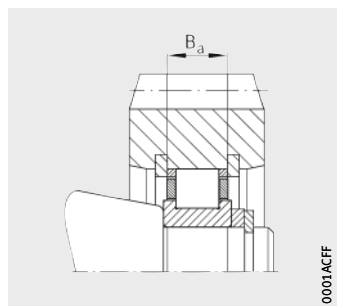
# 圆柱滚子轴承

带保持架  
单列



RN2..E-MPBX

① 安装套



安装尺寸

尺寸表 · 单位: mm

型号 1) 2) 3)	X-life	质量 m ≈ kg	尺寸					安装尺寸		基本额定载荷	
			d	B	r min.	$E_w$ 4)	X	d <sub>1</sub>	B <sub>a</sub> 5) +0.1	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N
RN204-E-MPBX	XL	0.079	20	14	1	41.5	9	29.7	12.2	32 500	24 700
RN205-E-MPBX	XL	0.094	25	15	1	46.5	9	34.7	13.2	34 500	27 500
RN206-E-MPBX	XL	0.147	30	16	1	55.5	10	41.3	14.2	45 000	37 500
RN207-E-MPBX	XL	0.213	35	17	1.1	64	11	48	15.2	58 000	50 000
RN208-E-MPBX	XL	0.25	40	18	1.1	71.5	11	54	16.2	63 000	53 000
RN209-E-MPBX	XL	0.32	45	19	1.1	76.5	12	59	16.7	72 000	63 000
RN210-E-MPBX	XL	0.35	50	20	1.1	81.5	12	64	17.7	75 000	69 000
RN211-E-MPBX	XL	0.47	55	21	1.5	90	14	70.8	18.2	99 000	95 000
RN212-E-MPBX	XL	0.64	60	22	1.5	100	14	77.5	19.2	111 000	104 000
RN213-E-MPBX	XL	0.78	65	23	1.5	108.5	15	84.4	20.2	127 000	120 000
RN214-E-MPBX	XL	0.86	70	24	1.5	113.5	16	89.4	21.2	140 000	137 000
RN215-E-MPBX	XL	0.96	75	25	1.5	118.5	17	94.3	22.2	154 000	156 000
RN216-E-MPBX	XL	1.18	80	26	2	127.3	17	101.5	23.2	165 000	170 000
RN217-E-MPBX	XL	1.45	85	28	2	136.5	19	107.5	25.2	194 000	194 000
RN218-E-MPBX	XL	1.73	90	30	2	145	20	114.3	27.2	215 000	217 000
RN219-E-MPBX	XL	2.18	95	32	2.1	154.5	22	120.5	29.2	260 000	265 000
RN220-E-MPBX	XL	2.55	100	34	2.1	163	24	127.3	31.2	295 000	305 000
RN222-E-MPBX	XL	3.57	110	38	2.1	180.5	26	141.6	35.2	345 000	365 000
RN224-E-MPBX	XL	4.41	120	40	2.1	195.5	28	153.2	36.7	390 000	415 000
RN226-E-MPBX	XL	5.04	130	40	3	209.5	28	163.9	36.7	425 000	450 000
RN228-E-MPBX	XL	6.01	140	42	3	225	28	179.4	38.7	460 000	510 000
RN230-E-MPBX	XL	7.56	150	45	3	242	30	193.1	41.7	520 000	590 000
RN232-E-MPBX	XL	9.29	160	48	3	259	32	206.8	43.7	590 000	670 000
RN234-E-MPBX	XL	12	170	52	4	279	36	218.4	47.7	700 000	780 000
RN236-E-MPBX	XL	12.6	180	52	4	289	36	230.8	47.7	730 000	830 000
RN238-E-MPBX	-	15	190	55	4	306	38	243.9	50.7	680 000	930 000
RN240-E-MPBX	-	17.7	200	58	4	323	40	258.2	53.7	750 000	1 040 000
RN244-E-MPBX	-	24.7	220	65	4	358	45	285.2	60.7	950 000	1 320 000
RN248-E-MPBX	-	33.2	240	72	4	393	50	312	67.7	1 140 000	1 600 000

1) 合适的轴向垫圈, 见第 47 页。

2) 内部游隙组和公差, 见第 23 页。

3) 视情况而定, 可提供后缀为 MP1B 保持架的相同尺寸轴承。

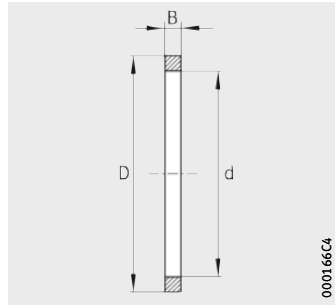
4) 包络圆直径  $E_w$  的公差, 见第 22 页。

5) 宽度值  $B_a$  对应于舍弗勒推荐的轴向垫圈。

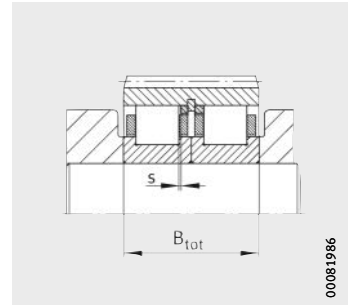
假如使用其他尺寸的轴向垫圈, 必须完全满足条件  $B_a = X + 2 \cdot B_{axial\ washer} + 0.2$ 。



# 轴向垫圈



对应 RN2...E-MPBX



轴向间隙“s”

尺寸表·单位：mm

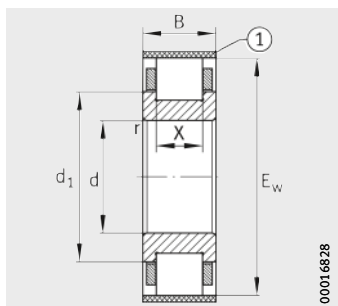
圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈		尺寸			轴向间隙		行星架之间的宽度 B <sub>tot</sub> min.	止动环 <sup>1)</sup>
	图号 <sup>2)</sup>	质量 m ≈g	d	D	B	s			
						min.	max.		
RN204-E-MPBX	-	2.3	<b>38.45</b>	41.5	1.5	0.4	0.9	28	SB42 1,5X2,3
RN205-E-MPBX	-	3.4	<b>43.45</b>	46.5	2	0.4	0.9	30	SB46 1,5X2,3
RN206-E-MPBX	-	4.5	<b>52.1</b>	55.5	2	0.4	0.9	32	SB55 1,5X2,3
RN207-E-MPBX	-	5.6	<b>60.36</b>	64	2	0.4	0.9	34	SB65 1,5X2,3
RN208-E-MPBX	-	8.4	<b>67.56</b>	71.5	2.5	0.4	0.9	36	SB72 1,5X2,3
RN209-E-MPBX	-	8.1	<b>72.6</b>	76.5	2.25	0.4	0.9	38	SB76 2X2,8
RN210-E-MPBX	-	10.6	<b>77.58</b>	81.5	2.75	0.4	0.9	40	SB81 2X2,8
RN211-E-MPBX	-	8.9	<b>85.88</b>	90	2	0.3	0.9	42	SB90 2,5X3,4
RN212-E-MPBX	-	14.4	<b>95.22</b>	100	2.5	0.3	0.9	44	SB100 2,5X3,4
RN213-E-MPBX	-	16.4	<b>103.48</b>	108.5	2.5	0.3	0.9	46	SB108 2,5X3,4
RN214-E-MPBX	-	17.3	<b>108.44</b>	113.5	2.5	0.3	0.9	48	SB113 2,5X3,4
RN215-E-MPBX	-	18.1	<b>113.4</b>	118.5	2.5	0.3	0.9	50	SB118 2,5X3,4
RN216-E-MPBX	-	24.7	<b>121.9</b>	127.3	3	0.3	0.9	52	SB127 2,5X3,4
RN217-E-MPBX	-	29.2	<b>130.6</b>	136.5	3	0.3	0.9	56	SB137 2,5X3,4
RN218-E-MPBX	-	38.1	<b>138.78</b>	145	3.5	0.3	0.9	60	SB143 2,5X4
RN219-E-MPBX	-	44.4	<b>147.68</b>	154.5	3.5	0.3	0.9	64	SB153 2,5X4
RN220-E-MPBX	-	49	<b>155.88</b>	163	3.5	0.3	0.9	68	SB163 2,5X4
RN222-E-MPBX	-	75.6	<b>172.78</b>	180.5	4.5	0.3	0.9	76	SB180 2,5X4
RN224-E-MPBX	-	83.4	<b>187.18</b>	195.5	4.25	0.3	0.9	80	SB195 3X5
RN226-E-MPBX	-	95.2	<b>200.64</b>	209.5	4.25	0.3	0.9	80	SB210 3X5
RN228-E-MPBX	-	127	<b>216.1</b>	225	5.25	0.3	0.9	84	SB225 3X5
RN230-E-MPBX	-	158.1	<b>232.6</b>	242	5.75	0.3	0.9	90	SB240 3X5
RN232-E-MPBX	-	181.8	<b>248.9</b>	259	5.75	0.2	0.9	96	SB260 4X7,5
RN234-E-MPBX	-	217	<b>267.8</b>	279	5.75	0.2	0.9	104	SB280 4X7,5
RN236-E-MPBX	-	223	<b>277.9</b>	289	5.75	0.2	0.9	104	SB290 4X7,5
RN238-E-MPBX	-	270.5	<b>294.3</b>	306	6.25	0.2	1	110	SB310 4X7,5
RN240-E-MPBX	-	324.2	<b>310.7</b>	323	6.75	0.2	1	116	SB325 4X7,5
RN244-E-MPBX	-	466.1	<b>344.1</b>	358	7.75	0.2	1	130	SB360 4X7,5
RN248-E-MPBX	-	713	<b>375.8</b>	393	8.75	0.2	1.1	144	SB395 4X7,5

轴承的轴向定位尺寸必须与 B<sub>tot</sub> 一致。  
宽度 B<sub>tot</sub> 的公差为 +0.2 mm。

- 1) 不在供货范围内。
- 2) 随订单生成。

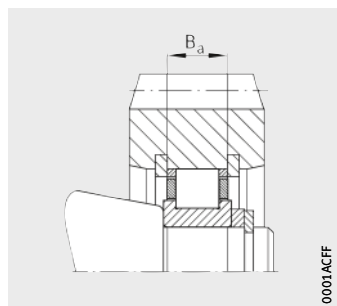
# 圆柱滚子轴承

带保持架  
单列



RN3..E-MPBX (-EX-MPBX)

① 安装套



安装尺寸

尺寸表 · 单位: mm

型号 <sup>1)2)3)</sup>	X-life	质量 m ≈kg	尺寸					安装尺寸		基本额定载荷	
			d	B	r min.	$E_w^{4)}$	X	$d_1$	$B_a^{5)}$ +0.1	动载荷 $C_r$ N	静载荷 $C_{0r}$ N
RN304-E-MPBX	XL	0.106	20	15	1.1	45.5	10	31.3	13.2	36 500	27 000
RN305-E-MPBX	XL	0.167	25	17	1.1	54	11	38.1	15.2	48 000	37 500
RN306-E-MPBX	XL	0.245	30	19	1.1	62.5	12	45	17.2	61 000	48 000
RN307-E-MPBX	XL	0.34	35	21	1.5	70.2	14	51	19.2	76 000	63 000
RN308-E-MPBX	XL	0.48	40	23	1.5	80	15	57.6	20.7	95 000	78 000
RN309-E-MPBX	XL	0.63	45	25	1.5	88.5	16	64.4	22.2	115 000	100 000
RN310-E-MPBX	XL	0.81	50	27	2	97	17	71.3	24.2	130 000	114 000
RN311-E-MPBX	XL	1.06	55	29	2	106.5	19	77.5	26.2	159 000	140 000
RN312-E-MPBX	XL	1.31	60	31	2.1	115	20	84.4	28.2	177 000	157 000
RN313-E-MPBX	XL	1.65	65	33	2.1	124.5	22	90.5	30.2	214 000	191 000
RN314-E-MPBX	XL	2.01	70	35	2.1	133	24	97.5	32.2	242 000	222 000
RN315-E-MPBX	XL	2.49	75	37	2.1	143	26	104.1	34.2	285 000	265 000
RN316-E-MPBX	XL	3.04	80	39	2.1	151	27	110.4	36.2	300 000	275 000
RN317-E-MPBX	XL	3.42	85	41	3	160	28	117.8	38.2	340 000	325 000
RN318-E-MPBX	XL	4.02	90	43	3	169.5	30	124	40.2	370 000	350 000
RN319-E-MPBX	XL	4.53	95	45	3	177.5	30	132	42.2	390 000	380 000
RN320-E-MPBX	XL	5.75	100	47	3	191.5	32	139.4	43.7	450 000	425 000
RN322-E-MPBX	XL	7.46	110	50	3	211	34	155.6	46.7	520 000	510 000
RN324-E-MPBX	XL	9.7	120	55	3	230	38	168.7	51.7	610 000	600 000
RN326-E-MPBX	XL	11.8	130	58	4	247	40	181.7	54.7	720 000	720 000
RN328-E-MPBX	XL	14.1	140	62	4	264	42	195.4	57.7	790 000	800 000
RN330-E-MPBX	XL	17.4	150	65	4	283	45	209.5	60.7	900 000	930 000
RN332-E-MPBX	-	21.2	160	68	4	300	48	221.6	63.7	865 000	1 060 000
RN334-E-MPBX	-	25.7	170	72	4	318	50	237	67.7	965 000	1 220 000
RN336-E-MPBX	-	28.2	180	75	4	335	52	250.5	70.7	1 040 000	1 320 000
RN338-E-MPBX	-	32.4	190	78	5	353	54	265.4	73.7	1 120 000	1 430 000
RN340-E-MPBX	-	36.6	200	80	5	370	56	279	75.7	1 180 000	1 530 000
RN344-EX-MPBX	-	49	220	88	5	406	62	305.1	83.7	1 430 000	1 900 000
RN348-EX-MPBX	-	62.4	240	95	5	442	68	331.3	89.7	1 730 000	2 280 000

1) 合适的轴向垫圈，见第 49 页。

2) 内部游隙组和公差，见第 23 页。

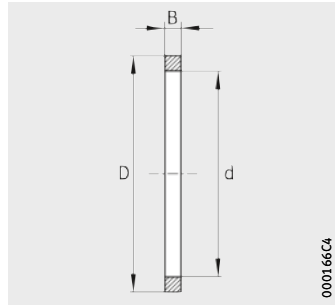
3) 视情况而定，可提供后缀为 MP1B 保持架的相同尺寸轴承。

4) 包络圆直径  $E_w$  的公差，见第 22 页。

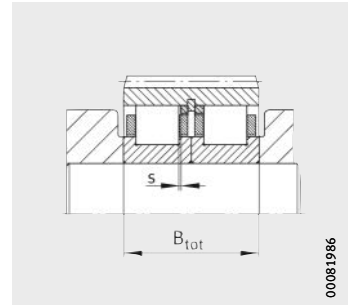
5) 宽度值  $B_a$  对应于舍弗勒推荐的轴向垫圈。

假如使用其他尺寸的轴向垫圈，必须完全满足条件  $B_a = X + 2 \cdot B_{axial\ washer} + 0.2$ 。

# 轴向垫圈



对应 RN3...E-MPBX  
(-EX-MPBX)



轴向间隙“s”

尺寸表 · 单位：mm

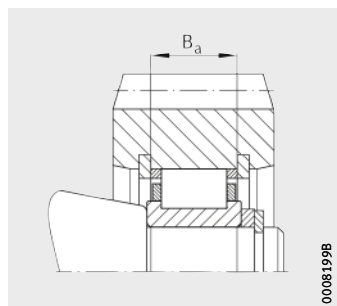
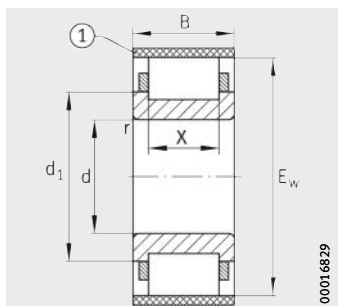
圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈						行星架之间的宽度 $B_{tot}$ min.	止动环 <sup>1)</sup>	
	图号 <sup>2)</sup>	质量 m ≈g	尺寸			轴向间隙			
			d	D	B	s min.			s max.
RN304-E-MPBX	-	2.6	<b>42.35</b>	45.5	1.5	0.4	0.9	30	SB45 1,5X2,3
RN305-E-MPBX	-	4.3	<b>50.65</b>	54	2	0.4	0.9	34	SB55 1,5X2,3
RN306-E-MPBX	-	7.6	<b>58.4</b>	62.5	2.5	0.4	0.9	38	SB63 1,5X2,3
RN307-E-MPBX	-	8.9	<b>65.96</b>	70.2	2.5	0.4	0.9	42	SB70 1,5X2,3
RN308-E-MPBX	-	12.7	<b>75.18</b>	80	2.75	0.4	0.9	46	SB80 2X2,8
RN309-E-MPBX	-	16.3	<b>83.4</b>	88.5	3	0.4	0.9	50	SB90 2,5X3,4
RN310-E-MPBX	-	21.8	<b>91.6</b>	97	3.5	0.4	0.9	54	SB97 2,5X3,4
RN311-E-MPBX	-	26.4	<b>100.6</b>	106.5	3.5	0.3	0.9	58	SB107 2,5X3,4
RN312-E-MPBX	-	34.3	<b>108.8</b>	115	4	0.3	0.9	62	SB115 2,5X3,4
RN313-E-MPBX	-	40.9	<b>117.6</b>	124.5	4	0.3	0.9	66	SB125 2,5X3,4
RN314-E-MPBX	-	45.4	<b>125.9</b>	133	4	0.3	0.9	70	SB133 2,5X3,4
RN315-E-MPBX	-	53	<b>135.3</b>	143	4	0.3	0.9	74	SB143 2,5X4
RN316-E-MPBX	-	65.4	<b>142.98</b>	151	4.5	0.3	0.9	78	SB153 2,5X4
RN317-E-MPBX	-	79.7	<b>151.7</b>	160	5	0.3	0.9	82	SB160 2,5X4
RN318-E-MPBX	-	90.7	<b>160.58</b>	169.5	5	0.3	0.9	86	SB170 2,5X4
RN319-E-MPBX	-	114.1	<b>168.58</b>	177.5	6	0.3	0.9	90	SB180 2,5X4
RN320-E-MPBX	-	133.5	<b>181.4</b>	191.5	5.75	0.3	0.9	94	SB190 3X5
RN322-E-MPBX	-	168.9	<b>200.3</b>	211	6.25	0.3	0.9	100	SB210 3X5
RN324-E-MPBX	-	220.9	<b>218.2</b>	230	6.75	0.3	0.9	110	SB230 3X5
RN326-E-MPBX	-	266.8	<b>234.6</b>	247	7.25	0.2	0.9	116	SB250 3X5
RN328-E-MPBX	-	318.5	<b>251</b>	264	7.75	0.2	0.9	124	SB270 4X7,5
RN330-E-MPBX	-	369.1	<b>269</b>	283	7.75	0.2	0.9	130	SB280 4X7,5
RN332-E-MPBX	-	413.6	<b>285.2</b>	300	7.75	0.2	0.9	136	SB300 4X7,5
RN334-E-MPBX	-	570.9	<b>300.9</b>	318	8.75	0.2	1	144	SB320 4X7,5
RN336-E-MPBX	-	592.8	<b>319.1</b>	335	9.25	0.2	1	150	SB340 4X7,5
RN338-E-MPBX	-	736	<b>335.2</b>	353	9.75	0.2	1.1	156	SB355 4X7,5
RN340-E-MPBX	-	823.1	<b>351</b>	370	9.75	0.2	1.1	160	SB370 4X7,5
RN344-EX-MPBX	-	1090.2	<b>385.2</b>	406	10.75	0.2	1.1	176	SB410 4X7,5
RN348-EX-MPBX	-	1291.4	<b>420.4</b>	442	10.75	0.2	1.1	190	SB440 4X7,5

轴承的轴向定位尺寸必须与  $B_{tot}$  一致。  
宽度  $B_{tot}$  的公差为 +0.2 mm。

- 1) 不在供货范围内。
- 2) 随订单生成。

# 圆柱滚子轴承

带保持架  
单列



RN22...-E-MPBX (-EX-MPBX)

① 安装套

安装尺寸

尺寸表 · 单位: mm

型号 1) 2) 3)	X-life	质量 m ≈kg	尺寸					安装尺寸		基本额定载荷	
			d	B	r	$E_w^{4)}$	X	$d_1$	$B_a^{5)}$ +0.1	动载荷 $C_r$ N	静载荷 $C_{Or}$ N
RN2204-E-MPBX	XL	0.097	20	18	1	41.5	11	29.7	16.2	38 500	31 000
RN2205-E-MPBX	XL	0.112	25	18	1	46.5	11	34.7	16.2	41 500	34 500
RN2206-E-MPBX	XL	0.177	30	20	1	55.5	13	41.3	18.2	57 000	50 000
RN2207-E-MPBX	XL	0.27	35	23	1.1	64	14	48	21.2	72 000	65 500
RN2208-E-MPBX	XL	0.34	40	23	1.1	71.5	15	54	21.2	83 000	75 000
RN2209-E-MPBX	XL	0.39	45	23	1.1	76.5	15	59	20.7	87 000	82 000
RN2210-E-MPBX	XL	0.41	50	23	1.1	81.5	15	64	20.7	92 000	88 000
RN2211-E-MPBX	XL	0.56	55	25	1.5	90	17	70.8	22.2	117 000	118 000
RN2212-E-MPBX	XL	0.6	60	28	1.5	100	20	77.6	25.2	151 000	153 000
RN2213-E-MPBX	XL	1.05	65	31	1.5	108.5	22	84.4	28.2	176 000	183 000
RN2214-E-MPBX	XL	1.11	70	31	1.5	113.5	22	89.4	28.2	184 000	196 000
RN2215-E-MPBX	XL	1.19	75	31	1.5	118.5	22	94.4	28.2	191 000	208 000
RN2216-E-MPBX	XL	1.48	80	33	2	127.3	24	101.5	30.2	220 000	245 000
RN2217-E-MPBX	XL	1.8	85	36	2	136.5	26	107.5	33.2	255 000	275 000
RN2218-E-MPBX	XL	2.26	90	40	2	145	28	114.3	37.2	285 000	315 000
RN2219-E-MPBX	XL	2.85	95	43	2.1	154.5	30	120.5	40.2	340 000	375 000
RN2220-E-MPBX	XL	3.43	100	46	2.1	163	34	127.3	43.2	395 000	445 000
RN2222-E-MPBX	XL	4.8	110	53	2.1	180.5	36	141.6	50.2	455 000	520 000
RN2224-E-MPBX	XL	6.52	120	58	2.1	195.5	40	153.2	54.7	530 000	610 000
RN2226-E-MPBX	XL	7.6	130	64	3	209.5	44	164	60.7	620 000	735 000
RN2228-E-MPBX	XL	9.19	140	68	3	225	44	179.4	64.7	670 000	830 000
RN2230-E-MPBX	XL	11.7	150	73	3	242	48	193.1	69.7	780 000	980 000
RN2232-E-MPBX	XL	15.2	160	80	3	259	55	205.5	75.7	940 000	1 180 000
RN2234-E-MPBX	XL	19.5	170	86	4	279	62	219	81.7	1 130 000	1 400 000
RN2236-E-MPBX	XL	20.5	180	86	4	289	62	229	81.7	1 180 000	1 500 000
RN2238-E-MPBX	-	24.4	190	92	4	306	65	242.7	87.7	1 100 000	1 660 000
RN2240-E-MPBX	-	29.2	200	98	4	323	70	256.3	93.7	1 220 000	1 860 000
RN2244-EX-MPBX	-	42.7	220	108	4	367	80	279.4	103.7	1 630 000	2 360 000
RN2248-EX-MPBX	-	55	240	120	4	399	85	312	115.7	1 830 000	2 800 000

1) 合适的轴向垫圈，见第 51 页。

2) 内部游隙组和公差，见第 23 页。

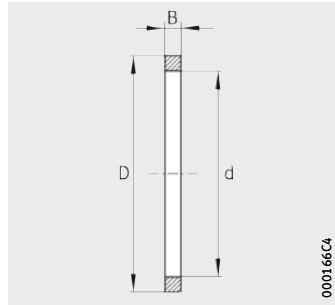
3) 视情况而定，可提供后缀为 MP1B 保持架的相同尺寸轴承。

4) 包络圆直径  $E_w$  的公差，见第 22 页。

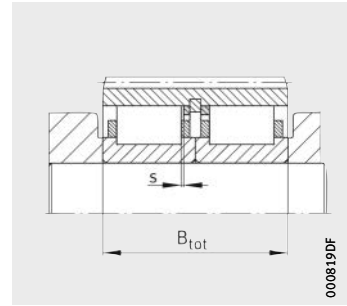
5) 宽度值  $B_a$  对应于舍弗勒推荐的轴向垫圈。

假如使用其他尺寸的轴向垫圈，必须完全满足条件  $B_a = X + 2 \cdot B_{axial\ washer} + 0.2$ 。

# 轴向垫圈



对应 RN22...-E-MPBX  
(-EX-MPBX)



轴向间隙“s”

尺寸表 · 单位：mm

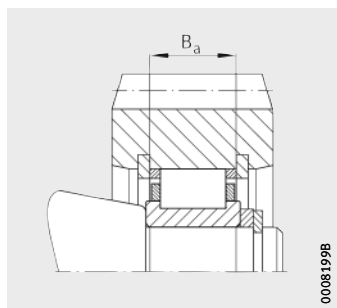
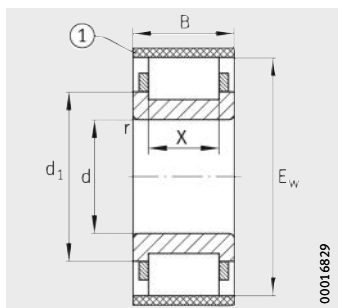
圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈						行星架之间的宽度		止动环 <sup>1)</sup>
	图号 <sup>2)</sup>	质量 m ≈g	尺寸			轴向间隙		B <sub>tot</sub> min.	
			d	D	B	s min.	s max.		
RN2204-E-MPBX	-	3.8	<b>38.45</b>	41.5	2.5	0.4	0.9	36	SB42 1,5X2,3
RN2205-E-MPBX	-	4.2	<b>43.45</b>	46.5	2.5	0.4	0.9	36	SB46 1,5X2,3
RN2206-E-MPBX	-	5.6	<b>52.1</b>	55.5	2.5	0.4	0.9	40	SB55 1,5X2,3
RN2207-E-MPBX	-	9.8	<b>60.36</b>	64	3.5	0.4	0.9	46	SB65 1,5X2,3
RN2208-E-MPBX	-	10.1	<b>67.56</b>	71.5	3	0.4	0.9	46	SB72 1,5X2,3
RN2209-E-MPBX	-	9.9	<b>72.6</b>	76.5	2.75	0.4	0.9	46	SB76 2X2,8
RN2210-E-MPBX	-	10.6	<b>77.58</b>	81.5	2.75	0.4	0.9	46	SB81 2X2,8
RN2211-E-MPBX	-	11.2	<b>85.88</b>	90	2.5	0.3	0.9	50	SB90 2,5X3,4
RN2212-E-MPBX	-	14.4	<b>95.22</b>	100	2.5	0.3	0.9	56	SB100 2,5X3,4
RN2213-E-MPBX	-	19.7	<b>103.48</b>	108.5	3	0.3	0.9	62	SB108 2,5X3,4
RN2214-E-MPBX	-	20.8	<b>108.44</b>	113.5	3	0.3	0.9	62	SB113 2,5X3,4
RN2215-E-MPBX	-	21.7	<b>113.44</b>	118.5	3	0.3	0.9	62	SB118 2,5X3,4
RN2216-E-MPBX	-	24.7	<b>121.94</b>	127.3	3	0.3	0.9	66	SB127 2,5X3,4
RN2217-E-MPBX	-	34.1	<b>130.6</b>	136.5	3.5	0.3	0.9	72	SB137 2,5X3,4
RN2218-E-MPBX	-	48.9	<b>138.78</b>	145	4.5	0.3	0.9	80	SB143 2,5X4
RN2219-E-MPBX	-	63.5	<b>147.68</b>	154.5	5	0.3	0.9	86	SB153 2,5X4
RN2220-E-MPBX	-	63	<b>155.88</b>	163	4.5	0.3	0.9	92	SB163 2,5X4
RN2222-E-MPBX	-	117.6	<b>172.78</b>	180.5	7	0.3	0.9	106	SB180 2,5X4
RN2224-E-MPBX	-	142.2	<b>187.18</b>	195.5	7.25	0.3	0.9	116	SB195 3X5
RN2226-E-MPBX	F-585099	184.7	<b>200.64</b>	209.5	8.25	0.2	0.9	128	SB210 3X5
RN2228-E-MPBX	-	248	<b>216.1</b>	225	10.25	0.2	0.9	136	SB225 3X5
RN2230-E-MPBX	-	295.5	<b>232.6</b>	242	10.75	0.2	0.9	146	SB240 3X5
RN2232-E-MPBX	-	324	<b>248.9</b>	259	10.25	0.2	1	160	SB260 4X7,5
RN2234-E-MPBX	-	368	<b>267.8</b>	279	9.75	0.2	1	172	SB280 4X7,5
RN2236-E-MPBX	-	378.1	<b>277.9</b>	289	9.75	0.2	1	172	SB290 4X7,5
RN2238-E-MPBX	-	486.9	<b>294.3</b>	306	11.25	0.2	1.1	184	SB310 4X7,5
RN2240-E-MPBX	-	564.4	<b>310.7</b>	323	11.75	0.2	1.1	196	SB325 4X7,5
RN2244-EX-MPBX	-	912.9	<b>349.4</b>	367	11.75	0.2	1.1	216	SB370 4X7,5
RN2248-EX-MPBX	-	1340.9	<b>380.7</b>	399	15.25	0.2	1.1	240	SB400 4X7,5

轴承的轴向定位尺寸必须与 B<sub>tot</sub> 一致。  
宽度 B<sub>tot</sub> 的公差为 +0.2 mm。

- 1) 不在供货范围内。
- 2) 随订单生成。

# 圆柱滚子轴承

带保持架  
单列



RN23...-E-MPBX (-EX-MPBX)

① 安装套

安装尺寸

尺寸表 · 单位：mm

型号 1) 2) 3)	X-life	质量 m ≈kg	尺寸					安装尺寸		基本额定载荷	
			d	B	r min.	$E_w$ 4)	X	$d_1$	$B_a$ 5) +0.1	动载荷 $C_r$ N	静载荷 $C_{Or}$ N
RN2304-E-MPBX	XL	0.144	20	21	1.1	45.5	14	31.1	19.2	48 500	39 000
RN2305-E-MPBX	XL	0.231	25	24	1.1	54	16	38.1	22.2	66 000	56 000
RN2306-E-MPBX	XL	0.345	30	27	1.1	62.5	18	45	25.2	86 000	75 000
RN2307-E-MPBX	XL	0.48	35	31	1.5	70.2	21	51	29.2	108 000	98 000
RN2308-E-MPBX	XL	0.67	40	33	1.5	80	22	57.6	30.7	132 000	120 000
RN2309-E-MPBX	XL	0.89	45	36	1.5	88.5	24	64.4	33.2	162 000	153 000
RN2310-E-MPBX	XL	1.18	50	40	2	97	27	71.3	37.2	192 000	187 000
RN2311-E-MPBX	XL	1.56	55	43	2	106.5	30	77.5	40.2	235 000	230 000
RN2312-E-MPBX	XL	1.92	60	46	2.1	115	32	84.4	43.2	265 000	260 000
RN2313-E-MPBX	XL	2.31	65	48	2.1	124.5	32	90.5	45.2	295 000	285 000
RN2314-E-MPBX	XL	2.78	70	51	2.1	133	34	97.4	48.2	325 000	325 000
RN2315-E-MPBX	XL	3.54	75	55	2.1	143	38	104.1	52.2	390 000	395 000
RN2316-E-MPBX	XL	4.1	80	58	2.1	151	40	110.4	55.2	420 000	425 000
RN2317-E-MPBX	XL	4.77	85	60	3	160	40	117.8	57.2	460 000	480 000
RN2318-E-MPBX	XL	5.71	90	64	3	169.5	44	124	61.2	510 000	530 000
RN2319-E-MPBX	XL	6.46	95	67	3	177.5	44	132	64.2	540 000	585 000
RN2320-E-MPBX	XL	8.61	100	73	3	191.5	52	139.4	69.7	680 000	720 000
RN2322-E-MPBX	XL	11.4	110	80	3	211	55	155.6	76.7	790 000	870 000
RN2324-E-MPBX	XL	14.7	120	86	3	230	62	168.7	82.7	930 000	1 020 000
RN2326-E-MPBX	XL	18.1	130	93	4	247	65	181.7	89.7	1 080 000	1 220 000
RN2328-E-MPBX	XL	22.4	140	102	4	264	70	195.4	97.7	1 210 000	1 400 000
RN2330-E-MPBX	XL	27.4	150	108	4	283	75	209.5	103.7	1 380 000	1 600 000
RN2332-EX-MPBX	-	32.4	160	114	4	300	80	221.6	109.7	1 320 000	1 830 000
RN2334-EX-MPBX	-	39.4	170	120	4	320	85	235.7	115.7	1 500 000	2 080 000
RN2336-EX-MPBX	-	46.6	180	126	4	339	90	248	121.7	1 660 000	2 320 000
RN2338-EX-MPBX	-	58.3	190	132	5	360	95	262.5	127.7	1 900 000	2 650 000
RN2340-EX-MPBX	-	66.2	200	138	5	377	100	276.1	133.7	2 040 000	2 900 000
RN2344-EX-MPBX	-	85.3	220	145	5	413	105	302.2	140.7	2 360 000	3 350 000
RN2348-EX-MPBX	-	96.2	240	155	5	447	110	329.6	150.7	2 600 000	3 750 000

1) 合适的轴向垫圈，见第 53 页。

2) 内部游隙组和公差，见第 23 页。

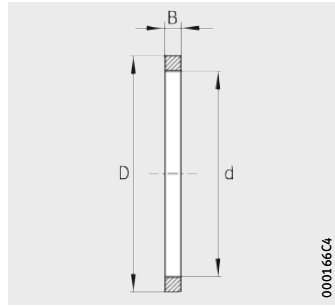
3) 视情况而定，可提供后缀为 MP1B 保持架的相同尺寸轴承。

4) 包络圆直径  $E_w$  的公差，见第 22 页。

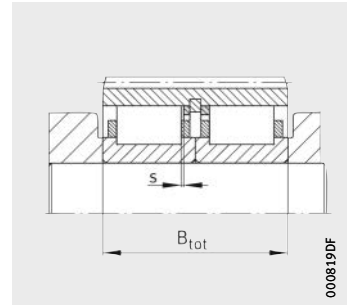
5) 宽度值  $B_a$  对应于舍弗勒推荐的轴向垫圈。

假如使用其他尺寸的轴向垫圈，必须完全满足条件  $B_a = X + 2 \cdot B_{axial\ washer} + 0.2$ 。

# 轴向垫圈



RN23..-E-MPBX (-EX-MPBX)



轴向间隙“s”

尺寸表 · 单位：mm

圆柱滚子轴承 型号	轴向垫圈						行星架之间的宽度		止动环 <sup>1)</sup>
	图号 <sup>2)</sup>	质量 m ≈g	尺寸			轴向间隙		B <sub>tot</sub> min.	
			d	D	B	s min.	s max.		
RN2304-E-MPBX	-	4.3	<b>42.35</b>	45.5	2.5	0.4	0.9	42	SB45 1,5X2,3
RN2305-E-MPBX	-	6.5	<b>50.65</b>	54	3	0.4	0.9	48	SB55 1,5X2,3
RN2306-E-MPBX	-	10.7	<b>58.4</b>	62.5	3.5	0.4	0.9	54	SB63 1,5X2,3
RN2307-E-MPBX	-	14.2	<b>65.96</b>	70.2	4	0.3	0.9	62	SB70 1,5X2,3
RN2308-E-MPBX	F-589254	19.6	<b>75.18</b>	80	4.25	0.3	0.9	66	SB80 2X2,8
RN2309-E-MPBX	-	24.4	<b>83.38</b>	88.5	4.5	0.3	0.9	72	SB90 2,5X3,4
RN2310-E-MPBX	F-589253	31.2	<b>91.64</b>	97	5	0.3	0.9	80	SB97 2,5X3,4
RN2311-E-MPBX	-	37.8	<b>100.58</b>	106.5	5	0.3	0.9	86	SB107 2,5X3,4
RN2312-E-MPBX	-	47.2	<b>108.78</b>	115	5.5	0.3	0.9	92	SB115 2,5X3,4
RN2313-E-MPBX	-	66.5	<b>117.64</b>	124.5	6.5	0.3	0.9	96	SB125 2,5X3,4
RN2314-E-MPBX	-	79.5	<b>125.88</b>	133	7	0.3	0.9	102	SB133 2,5X3,4
RN2315-E-MPBX	-	92.7	<b>135.28</b>	143	7	0.3	0.9	110	SB143 2,5X4
RN2316-E-MPBX	-	109	<b>142.98</b>	151	7.5	0.3	0.9	116	SB153 2,5X4
RN2317-E-MPBX	-	135.5	<b>151.7</b>	160	8.5	0.3	0.9	120	SB160 2,5X4
RN2318-E-MPBX	-	154.2	<b>160.58</b>	169.5	8.5	0.3	0.9	128	SB170 2,5X4
RN2319-E-MPBX	-	190.2	<b>168.58</b>	177.5	10	0.3	0.9	134	SB180 2,5X4
RN2320-E-MPBX	-	203.1	<b>181.4</b>	191.5	8.75	0.3	1	146	SB190 3X5
RN2322-E-MPBX	-	290.5	<b>200.34</b>	211	10.75	0.3	1	160	SB210 3X5
RN2324-E-MPBX	-	335.4	<b>218.15</b>	230	10.25	0.3	1	172	SB230 3X5
RN2326-E-MPBX	-	450.8	<b>234.6</b>	247	12.25	0.2	1	186	SB250 3X5
RN2328-E-MPBX	-	565.1	<b>251.05</b>	264	13.75	0.2	1	204	SB270 4X7,5
RN2330-E-MPBX	-	678.6	<b>269</b>	283	14.25	0.2	1	216	SB280 4X7,5
RN2332-EX-MPBX	-	787.2	<b>285.2</b>	300	14.75	0.2	1	228	SB300 4X7,5
RN2334-EX-MPBX	-	1035.1	<b>302.3</b>	320	15.25	0.2	1	240	SB320 4X7,5
RN2336-EX-MPBX	-	1215.2	<b>320</b>	339	15.75	0.2	1	252	SB340 4X7,5
RN2338-EX-MPBX	-	1422.3	<b>339.7</b>	360	16.25	0.2	1.1	264	SB360 4X7,5
RN2340-EX-MPBX	-	1581.5	<b>356.1</b>	377	16.75	0.2	1.1	276	SB380 4X7,5
RN2344-EX-MPBX	-	1994.5	<b>390.3</b>	413	17.75	0.2	1.1	290	SB415 4X7,5
RN2348-EX-MPBX	-	2595	<b>423.1</b>	447	20.25	0.2	1.1	310	SB450 4X7,5

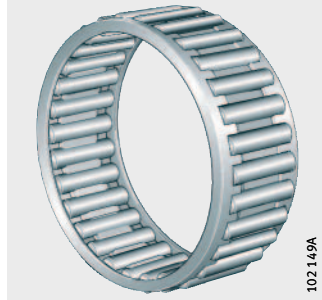
轴承的轴向定位尺寸必须与 B<sub>tot</sub> 一致。  
宽度 B<sub>tot</sub> 的公差为 +0.2 mm。

- 1) 不在供货范围内。
- 2) 随订单生成。

# 产品概览 滚针保持架组件

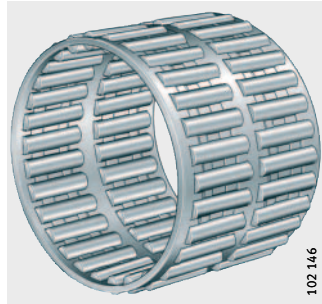
单列

K



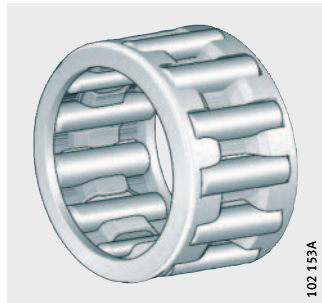
双列

K..-ZW



单列  
外部引导

KZK





# 滚针保持架组件

**特性** 滚针保持架组件是由保持架和滚针组成的单列或双列轴承单元。单列设计符合 DIN 5405-1 标准的规定。


保持架由调质钢制成，具有良好的耐磨性、较高的强度和为了优化润滑而设计的大引导面。只有部分规格采用塑料保持架，其后缀为 TV。

滚针保持架组件只需要很小的径向空间，因为其径向截面高度恰好与滚针直径一致。

滚针保持架组件可以使轴承布置达到很高的运转精度，这种精度会受滚道几何精度的影响。

内部径向游隙取决于滚针组别以及轴和轴承座的公差，通过改变滚针组别可以调整游隙的大小。

只能提供特定包络圆直径  $F_W$  的双列滚针保持架组件。

 更多的关于滚针保持架组件的信息可以从样本 HR 1—滚动轴承，以及产品技术信息 TPI 94—滚针保持架组件在曲柄销和活塞销的应用中找到。

**滚针** 滚针保持架组件按照标准滚针组别供货，请见表。

一个滚针保持架组件只包含一个组别的滚针。组别被印在包装上并按照不同颜色编码。

## 标准滚针组别

组别对应 颜色代码	滚针组别 $\mu\text{m}$
红色	0 -2 / -1 -3
蓝色	-2 -4 / -3 -5
白色 (灰色)	-4 -6 / -5 -7

**外部引导** 滚针保持架组件 KZK（比如用于曲柄销）是外部引导的，这意味着保持架相对于座孔和滚动体的径向移动要尽可能的小。

**运行温度** 带塑料保持架的滚针保持架组件的工作温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  到  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。



# 滚针保持架组件

## 设计与安全指南 相邻结构部件设计

安装滚针保持架组件的座孔和销轴必须按照轴承滚道的要求制造。表面粗糙度必须达到 Ra0.2 (Rz1)。滚道的圆度和平行度公差必须达到 IT3。

轴承滚道须按照如下设计要求设计：

- 渗碳层深度最少达到 0.3 mm；表面硬度必须达到 670 HV+170 HV。
- 运转侧表面必须设计成精加工（推荐 Ra2）和耐磨的表面，必要时可采用轴向垫圈。



轴向垫圈和轴肩都应该做成耐磨表面，比如淬火。

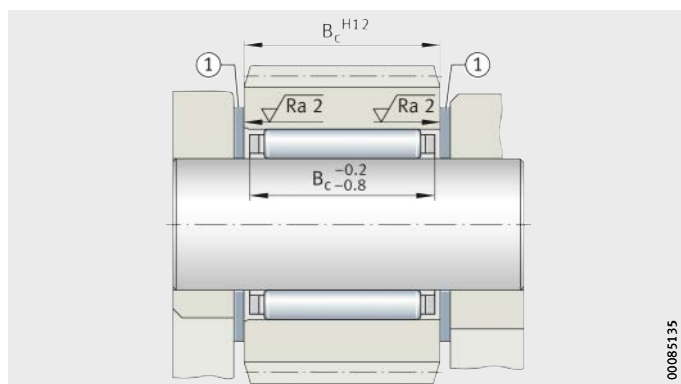
### 滚道宽度

滚道宽度至少要等于保持架宽度  $B_c$  ( $B_c$  按照负 (-) 公差制造； $B_c$  值见尺寸表。轴向方向两端面的距离值的公差为 H12，图 1)。滚针保持架的轴向运行表面必须精加工（推荐 Ra2）并且经耐磨处理。

① 轴向垫圈

$B_c$  = 保持架宽度  
Ra = 表面粗糙度

图 1  
滚道宽度和  
运转端面



00085135

### 轴向定位

滚针保持架组件必须通过适当的相邻结构来进行轴向定位。如果通过弹性挡圈或止动环定位，在弹性挡圈或止动环和滚针保持架组件之间必须安装轴向垫圈。同时需要保证弹性挡圈或止动环和轴向垫圈之间有足够的有效接触面。行星齿轮必须依靠轴向垫圈直接在其相邻部件上轴向定位，第 56 页，图 1。

### 径向内部游隙

径向内部游隙取决于相邻部件的转速、刚度和精度。这可以通过挑选滚针组别来确定。为了简化计算，可以使用滚针组别的平均值。

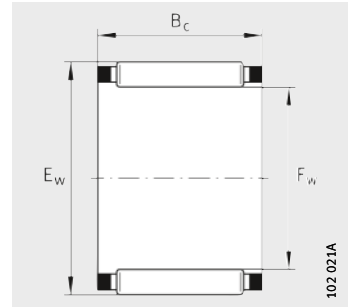
#### 示例

用滚针组别平均值来确定内部径向游隙：滚针组别 0-2，平均值为 -1。



# 滚针保持架组件

单列



K..-TV

尺寸表 · 单位：mm

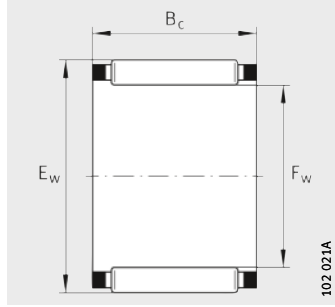
型号	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极限载荷 C <sub>ur</sub> N	极限转速 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	参考转速 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N			
K3X5X7-TV	0.3	3	5	7	1 540	1 290	152	50 000	78 000
K3X5X9-TV	0.4	3	5	9	1 710	1 480	188	50 000	80 000
K3X6X7-TV	0.4	3	6	7	1 430	970	109	47 000	75 000
K4X7X7-TV	0.5	4	7	7	1 740	1 270	145	42 500	59 000
K4X7X10-TV	0.7	4	7	10	2 330	1 840	236	42 500	59 000
K5X8X8-TV	0.7	5	8	8	2 350	1 920	237	39 000	48 000
K5X8X10-TV	0.9	5	8	10	3 000	2 650	350	39 000	47 000
K6X9X8-TV	0.8	6	9	8	2 600	2 280	285	36 500	41 000
K6X9X10-TV	1	6	9	10	3 350	3 150	420	36 500	40 000
K6X10X13-TV	1	6	10	13	3 800	3 100	395	35 500	40 000
K7X9X7-TV	0.6	7	9	7	1 730	1 770	215	35 500	40 000
K7X10X8-TV	0.9	7	10	8	2 850	2 650	330	34 500	36 000
K7X10X10-TV	1	7	10	10	3 650	3 600	485	34 500	35 000
K8X11X8-TV	1.1	8	11	8	3 100	3 000	375	32 500	32 000
K8X11X10-TV	1.2	8	11	10	3 950	4 100	560	32 500	31 000
K8X11X13-TV	1.7	8	11	13	5 100	5 800	790	32 500	30 500
K8X12X10-TV	2	8	12	10	5 000	4 700	560	31 500	29 000
K9X12X10-TV	2	9	12	10	4 500	5 000	680	31 000	27 500
K9X12X13-TV	2.1	9	12	13	5 900	7 100	970	31 000	27 000
K10X13X10-TV	2	10	13	10	4 750	5 500	750	29 500	24 900
K10X13X13-TV	2	10	13	13	6 200	7 800	1 060	29 500	24 400
K10X13X16-TV	2.9	10	13	16	7 100	9 300	1 310	29 500	24 600
K10X14X10-TV	2.5	10	14	10	5 800	6 000	720	29 000	23 500
K10X14X13-TV	4.6	10	14	13	7 500	8 400	1 020	29 000	23 000
K10X16X12-TV	5	10	16	12	8 100	7 200	1 000	27 500	21 800
K12X15X10-TV	2.9	12	15	10	4 900	6 100	830	27 000	21 500
K12X15X13-TV	2.3	12	15	13	6 400	8 500	1 170	27 000	21 100
K12X16X13-TV	3.6	12	16	13	8 000	9 400	1 150	26 500	19 900
K12X17X13-TV	4.9	12	17	13	9 600	10 400	1 330	26 500	18 800
K12X18X12-TV	6	12	18	12	10 000	9 900	1 400	26 000	18 100

尺寸表 (续) · 单位 : mm

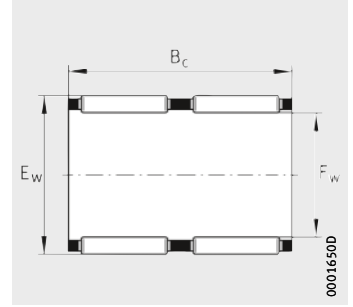
型号	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极限载荷 C <sub>ur</sub> N	极限转速 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	参考转速 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N			
K14X18X10	4	14	18	10	7 100	8 500	1 060	25 000	17 300
K14X18X13	6.5	14	18	13	8 200	10 100	1 320	25 000	17 700
K14X18X15-TV	5	14	18	15	9 500	12 300	1 540	25 000	17 400
K14X18X17	8	14	18	17	10 800	14 400	1 890	25 000	17 300
K14X20X12	8.5	14	20	12	10 300	10 600	1 490	24 300	16 200
K15X18X17-TV	4.6	15	18	17	8 000	12 100	1 730	24 600	17 700
K15X19X10	5.1	15	19	10	7 500	9 200	1 140	24 300	16 200
K15X19X13	7	15	19	13	8 500	10 900	1 420	24 300	16 600
K15X19X17	9.5	15	19	17	11 300	15 600	2 040	24 300	16 200
K15X20X13	7	15	20	13	9 900	11 500	1 430	23 900	15 900
K15X21X15	11	15	21	15	14 300	16 400	2 210	23 600	14 700
K15X21X21	17	15	21	21	19 400	24 300	3 300	23 600	14 400
K16X20X10	5	16	20	10	7 800	9 900	1 230	23 600	15 200
K16X20X13	8	16	20	13	8 900	11 800	1 530	23 600	15 600
K16X20X17	10.4	16	20	17	11 700	16 800	2 190	23 600	15 200
K16X22X12	10	16	22	12	11 500	12 500	1 780	22 900	14 300
K16X22X16	12	16	22	16	14 800	17 500	2 390	22 900	14 100
K16X22X20	15	16	22	20	18 300	22 800	3 050	22 900	14 000
K16X24X20	22	16	24	20	21 400	23 500	2 950	22 400	13 200
K17X21X10	5	17	21	10	8 100	10 600	1 310	22 900	14 400
K17X21X13	6.5	17	21	13	10 400	14 600	1 810	22 900	14 100
K17X21X17	9.5	17	21	17	12 200	17 900	2 350	22 900	14 400
K18X22X10	6	18	22	10	8 400	11 300	1 400	22 400	13 600
K18X22X13	8	18	22	13	9 200	12 700	1 650	22 400	14 200
K18X22X17	11	18	22	17	12 100	18 000	2 360	22 400	13 900
K18X24X12	12	18	24	12	12 800	14 900	2 120	21 800	12 700
K18X24X13	13	18	24	13	13 100	15 300	1 990	21 800	12 900
K18X24X20	18	18	24	20	20 200	27 000	3 550	21 800	12 400
K18X25X22	23	18	25	22	23 100	29 000	3 750	21 600	12 200
K19X23X13	8	19	23	13	9 500	13 500	1 750	21 800	13 500
K19X23X17	11	19	23	17	12 500	19 200	2 500	21 800	13 200

# 滚针保持架组件

单列  
双列



K, K..-TV



K..-ZW

尺寸表 (续) · 单位: mm

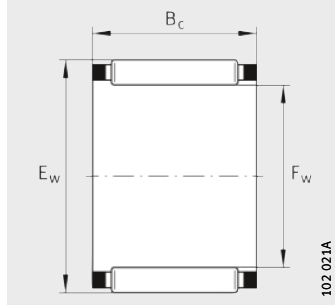
型号	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极 限载荷 C <sub>ur</sub> N	极限 转速 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	参考 转速 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N			
K20X24X10	7	20	24	10	8 900	12 600	1 570	21 300	12 400
K20X24X13	9	20	24	13	9 800	14 300	1 860	21 300	12 800
K20X24X17	13	20	24	17	12 900	20 400	2 650	21 300	12 500
K20X26X12	12	20	26	12	13 400	16 200	2 310	20 900	11 700
K20X26X13	12	20	26	13	14 400	17 900	2 330	20 900	11 600
K20X26X17	16	20	26	17	19 200	26 000	3 300	20 900	11 200
K20X26X20	19	20	26	20	21 100	29 000	3 900	20 900	11 400
K20X28X16	20	20	28	16	19 800	22 400	3 000	20 400	11 100
K20X28X20	27	20	28	20	23 900	28 500	3 600	20 400	11 100
K20X28X25	32	20	28	25	30 500	39 000	5 300	20 400	10 800
K20X30X30	49	20	30	30	35 500	41 500	5 500	19 600	10 800
K21X25X13	9	21	25	13	10 100	15 100	1 970	20 900	12 300
K22X26X10	8	22	26	10	9 100	13 400	1 670	20 400	11 500
K22X26X13	10	22	26	13	10 400	15 900	2 080	20 400	11 800
K22X26X17	12.1	22	26	17	13 700	22 700	3 000	20 400	11 500
K22X28X17	18	22	28	17	19 400	27 000	3 450	19 600	10 500
K22X29X16	16	22	29	16	20 000	25 500	3 350	19 200	10 300
K22X30X15-TV	18	22	30	15	20 100	23 400	3 050	18 800	10 200
K22X32X24	43	22	32	24	34 000	40 000	4 900	18 100	9 700
K23X35X16-TV	29	23	35	16	24 500	23 900	2 950	16 900	9 500
K24X28X10	9	24	28	10	9 600	14 800	1 840	18 800	10 600
K24X28X13	12	24	28	13	11 000	17 600	2 290	18 800	10 800
K24X28X17	13	24	28	17	14 500	25 000	3 300	18 800	10 600
K24X30X17	20	24	30	17	19 500	27 500	3 500	18 100	10 000
K24X30X31-ZW	32	24	30	31	27 500	43 500	5 800	18 100	10 400

尺寸表 (续) · 单位 : mm

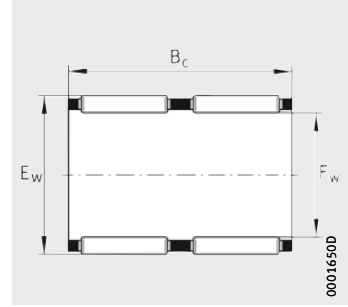
型号	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极限载荷 C <sub>ur</sub> N	极限转速 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	参考转速 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N			
K25X29X10	7	25	29	10	9 900	15 400	1 930	18 100	10 200
K25X29X13	11	25	29	13	11 300	18 400	2 400	18 100	10 400
K25X29X17	14	25	29	17	14 900	26 000	3 450	18 100	10 200
K25X30X17	16	25	30	17	18 700	30 000	3 850	17 800	9 600
K25X30X20	18	25	30	20	21 700	36 500	4 850	17 800	9 500
K25X30X26-ZW	19	25	30	26	21 400	35 500	4 500	17 800	10 400
K25X31X17	19	25	31	17	19 600	28 500	3 600	17 500	9 600
K25X31X21	20	25	31	21	24 700	38 000	5 100	17 500	9 400
K25X32X16	21	25	32	16	20 800	27 500	3 650	17 200	9 400
K25X33X20	34	25	33	20	28 500	38 000	4 850	16 900	9 000
K25X33X24	39	25	33	24	34 000	47 000	6 300	16 900	8 900
K25X35X30	65	25	35	30	47 000	62 000	8 300	16 300	8 500
K26X30X13	11	26	30	13	11 600	19 200	2 500	17 500	10 100
K26X30X17	15	26	30	17	15 200	27 500	3 600	17 500	9 800
K26X30X22-ZW	21	26	30	22	15 700	28 500	3 550	17 500	10 400
K28X33X13	14	28	33	13	15 300	24 200	3 100	16 100	8 900
K28X33X17	17	28	33	17	19 700	33 500	4 250	16 100	8 700
K28X34X17	24	28	34	17	21 800	33 500	4 300	15 800	8 600
K28X35X16	24	28	35	16	21 500	29 500	3 950	15 600	8 700
K28X35X18	29	28	35	18	24 000	34 000	4 700	15 600	8 600
K28X40X25	72	28	40	25	45 500	55 000	6 600	14 400	7 700
K30X34X13	14	30	34	13	12 300	21 700	2 850	15 300	8 900
K30X35X13	14	30	35	13	15 600	25 500	3 250	15 100	8 400
K30X35X17	19	30	35	17	19 600	34 000	4 300	15 100	8 300
K30X35X27	30	30	35	27	30 500	59 000	8 500	15 100	8 100
K30X37X16	27	30	37	16	23 100	33 500	4 450	14 600	8 000
K30X37X18	30	30	37	18	26 000	38 500	5 300	14 600	8 000
K30X40X18	48	30	40	18	32 000	40 000	5 000	14 000	7 600
K30X40X30	73	30	40	30	49 000	69 000	9 200	14 000	7 500

# 滚针保持架组件

单列  
双列



K



K..-ZW, K..-ZW-TV

尺寸表 (续) · 单位 : mm

型号	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极限载荷 C <sub>Ur</sub> N	极限转速 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	参考转速 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N			
K32X37X13	19	32	37	13	15 500	25 500	3 300	14 200	8 100
K32X37X17	19	32	37	17	19 900	35 500	4 500	14 200	7 900
K32X37X27	30	32	37	27	30 000	60 000	8 500	14 200	7 800
K32X38X20	30	32	38	20	26 500	45 000	6 000	14 000	7 700
K32X39X16	29	32	39	16	23 800	35 500	4 700	13 800	7 600
K32X39X18	31	32	39	18	26 500	41 000	5 200	13 800	7 500
K32X40X25	50	32	40	25	37 500	58 000	7 900	13 600	7 400
K32X40X42-ZW-TV	65	32	40	42	50 000	84 000	10 500	13 600	7 800
K32X46X32	119	32	46	32	66 000	84 000	11 100	12 600	6 700
K35X40X13	19	35	40	13	16 200	28 000	3 600	13 100	7 500
K35X40X17	21	35	40	17	20 800	38 500	4 900	13 100	7 400
K35X40X25	31	35	40	25	29 500	60 000	8 400	13 100	7 200
K35X40X27-TV	39	35	40	27	25 000	48 500	6 700	13 100	7 900
K35X42X16	34	35	42	16	24 400	37 500	5 000	12 700	7 100
K35X42X18	34	35	42	18	27 500	43 000	6 000	12 700	7 100
K35X42X20	40	35	42	20	30 000	49 000	6 200	12 700	7 000
K35X42X30	67	35	42	30	39 000	68 000	9 400	12 700	7 200
K35X45X20	56	35	45	20	37 000	50 000	6 500	12 300	6 800
K35X45X30	80	35	45	30	53 000	79 000	10 500	12 300	6 700
K37X42X17	23	37	42	17	22 400	43 000	5 500	12 400	6 900
K38X43X17	29	38	43	17	20 500	38 500	4 850	12 100	7 000
K38X43X27	43	38	43	27	31 500	68 000	9 600	12 100	6 800
K38X46X20	51	38	46	20	35 500	57 000	7 200	11 700	6 300
K38X46X32	76	38	46	32	55 000	99 000	14 200	11 700	6 200
K39X44X26-ZW	45	39	44	26	27 500	56 000	7 100	11 800	7 000

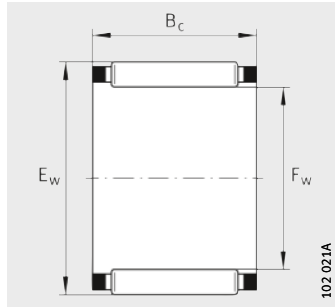


尺寸表 (续) · 单位 : mm

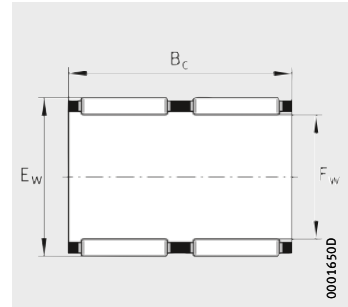
型号	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极 限载荷 C <sub>ur</sub> N	极限 转速 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	参考 转速 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N			
K40X45X13	19	40	45	13	17 600	32 500	3 900	11 500	6 600
K40X45X17	31	40	45	17	21 400	41 500	5 200	11 500	6 700
K40X45X27	46	40	45	27	33 000	73 000	10 300	11 500	6 500
K40X47X18	39	40	47	18	29 500	50 000	6 900	11 300	6 300
K40X47X20	42	40	47	20	32 500	57 000	7 200	11 300	6 200
K40X48X20	49	40	48	20	36 000	59 000	7 500	11 100	6 100
K42X47X13	18	42	47	13	17 800	33 500	4 350	11 000	6 400
K42X47X17	32	42	47	17	21 700	43 000	5 400	11 000	6 400
K42X47X30-ZW	54	42	47	30	33 500	76 000	10 000	11 000	6 400
K42X50X20	53	42	50	20	35 000	57 000	7 300	10 700	6 000
K43X48X17	30	43	48	17	21 600	43 000	5 400	10 800	6 300
K43X48X27	50	43	48	27	33 500	75 000	10 700	10 800	6 200
K45X50X17	34	45	50	17	22 500	46 000	5 800	10 300	6 100
K45X50X27	52	45	50	27	34 500	80 000	11 400	10 300	5 900
K45X52X18	42	45	52	18	31 500	57 000	7 900	10 100	5 700
K45X53X20	55	45	53	20	39 000	67 000	8 700	10 000	5 500
K45X53X21	60	45	53	21	38 500	67 000	8 600	10 000	5 600
K45X53X28	80	45	53	28	52 000	98 000	13 700	10 000	5 400
K45X59X18-TV	72	45	59	18	44 500	54 000	6 900	9 400	5 400
K45X59X32	148	45	59	32	73 000	103 000	13 800	9 400	5 300
K47X52X17	35	47	52	17	23 300	49 000	6 100	9 900	5 800
K47X52X27	51	47	52	27	35 000	83 000	11 800	9 900	5 700

# 滚针保持架组件

单列  
双列



K



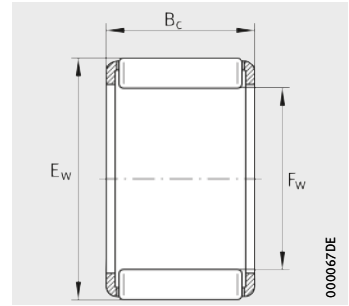
K..-ZW

尺寸表 (续) · 单位: mm

型号	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极限载荷 C <sub>ur</sub> N	极限转速 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	参考转速 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N			
<b>K50X55X13,5</b>	30	<b>50</b>	55	13.5	18 200	36 500	4 600	9 300	5 700
<b>K50X55X17</b>	35	<b>50</b>	55	17	26 000	57 000	7 300	9 300	5 700
<b>K50X55X20</b>	45	<b>50</b>	55	20	26 500	60 000	7 800	9 300	5 500
<b>K50X55X30</b>	65	<b>50</b>	55	30	39 000	97 000	13 900	9 300	5 400
<b>K50X57X18</b>	47	<b>50</b>	57	18	33 500	63 000	8 800	9 200	5 200
<b>K50X58X20</b>	75	<b>50</b>	58	20	35 500	62 000	8 800	9 100	5 400
<b>K50X58X25</b>	90	<b>50</b>	58	25	44 000	81 000	10 800	9 100	5 300
<b>K52X57X12</b>	24	<b>52</b>	57	12	18 000	36 500	4 600	9 000	5 400
<b>K55X60X20</b>	40	<b>55</b>	60	20	28 500	66 000	8 600	8 500	5 100
<b>K55X60X27</b>	69	<b>55</b>	60	27	38 000	97 000	13 600	8 500	4 950
<b>K55X60X30</b>	72	<b>55</b>	60	30	41 000	108 000	15 400	8 500	4 950
<b>K55X62X18</b>	52	<b>55</b>	62	18	35 500	70 000	9 800	8 400	4 750
<b>K55X63X20</b>	67	<b>55</b>	63	20	40 000	74 000	9 500	8 300	4 800
<b>K55X63X25</b>	80	<b>55</b>	63	25	50 000	100 000	13 700	8 300	4 700
<b>K55X63X32</b>	102	<b>55</b>	63	32	62 000	130 000	18 600	8 300	4 650
<b>K58X65X18</b>	79	<b>58</b>	65	18	35 000	70 000	9 800	8 000	4 650
<b>K58X65X36-ZW</b>	127	<b>58</b>	65	36	49 000	107 000	14 600	8 000	5 100
<b>K60X65X20</b>	52	<b>60</b>	65	20	29 500	72 000	9 300	7 800	4 750
<b>K60X65X30</b>	77	<b>60</b>	65	30	42 500	116 000	16 600	7 800	4 650
<b>K60X66X33-ZW</b>	104	<b>60</b>	66	33	46 000	112 000	15 100	7 800	4 800
<b>K60X66X40-ZW</b>	147	<b>60</b>	66	40	58 000	151 000	19 900	7 800	4 650
<b>K60X68X20</b>	71	<b>60</b>	68	20	43 500	85 000	11 000	7 700	4 400
<b>K60X68X23</b>	94	<b>60</b>	68	23	49 500	101 000	13 500	7 700	4 350
<b>K60X68X25</b>	89	<b>60</b>	68	25	53 000	111 000	15 200	7 700	4 350
<b>K60X68X30-ZW</b>	129	<b>60</b>	68	30	44 500	88 000	11 300	7 700	4 950
<b>K60X75X42</b>	240	<b>60</b>	75	42	118 000	199 000	27 000	7 300	4 050
<b>K62X70X40-ZW</b>	174	<b>62</b>	70	40	66 000	146 000	20 500	7 400	4 550
<b>K64X70X16</b>	53	<b>64</b>	70	16	28 000	60 000	8 100	7 300	4 500

# 滚针保持架组件

单列  
外部引导



KZK

尺寸表 · 单位：mm

型号 <sup>1) 2)</sup>	质量 m ≈g	尺寸			基本额定载荷		疲劳极限载荷 C <sub>ur</sub> N
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	动载荷 C <sub>r</sub> N	静载荷 C <sub>0r</sub> N	
KZK8X12X8	2.2	8	12	8	3 900	3 400	415
KZK10X14X10	4.6	10	14	10	4 150	3 900	485
KZK12X16X10	3.5	12	16	10	6 400	7 200	880
KZK12X17X10	5	12	17	10	7 400	7 400	980
KZK13X17X10	4	13	17	10	6 500	7 300	870
KZK14X18X10	4	14	18	10	7 100	8 500	1 060
KZK14,4X20,4X10	6.5	14.4	20.4	10	8 100	7 800	1 030
KZK15X21X11,15	9	15	21	11.15	10 100	10 600	1 290
KZK16X21X10	6	16	21	10	8 200	9 200	1 210
KZK16X22X10	7.7	16	22	10	9 200	9 500	1 140
KZK16X22X12	9	16	22	12	11 000	11 900	1 670
KZK18X24X12	10	18	24	12	11 600	13 100	1 840
KZK18X24X13	12.5	18	24	13	12 100	13 800	1 740
KZK19X25X15	15	19	25	15	13 000	15 400	1 870
KZK20X28X16	26	20	28	16	17 900	19 700	2 350
KZK22X28X13	15	22	28	13	13 900	17 500	2 490
KZK22X28X16	18	22	28	16	13 600	20 200	2 500
KZK22X29X16	20	22	29	16	17 800	21 800	2 850
KZK23,1X28,1X14	11	23.1	28.1	14	13 100	18 600	2 250
KZK25X32X16	24.4	25	32	16	18 200	23 100	3 050
KZK25,1X30,1X14	13	25.1	30.1	14	14 000	20 800	2 500
KZK26X31X16	16	26	31	16	17 200	27 500	3 400
KZK26X33X14	23	26	33	14	19 100	24 900	3 200
KZK28X33X14	14	28	33	14	14 800	23 100	2 800
KZK28X35X17	33	28	35	17	21 700	30 000	3 700
KZK28X35X18	27	28	35	18	23 400	33 000	4 200
KZK28X36X14	28	28	36	14	20 300	25 000	3 950
KZK28X36X16	30	28	36	16	23 300	30 000	3 650
KZK30X38X16	32	30	38	16	22 800	30 000	3 500
KZK30X38X18	35	30	38	18	25 500	35 000	4 250

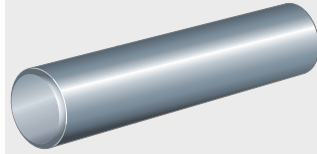
1) 滚针保持架组件只能协议供货。  
根据经济性可行的最小数量安排生产。

2) 型号描述表达了尺寸大小。  
如需知道更精确的订货型号描述，请与舍弗勒工程应用服务联系。

## 产品概览 滚针

滚针

NRB



0010A6C

# 滚针

## 特性

滚针是滚针轴承的基本组件。它们采用符合 DIN 17230 标准规定的通淬轴承钢 100Cr6 制成，具有至少 670 HV 的硬度并且具有符合 DIN 5402-3/ISO 3096-B 标准要求的平端面。

滚针的两端轮廓是经过修形的。由于这种修形，从滚针表面到滚针端面之间有一段过渡曲线。这样减少了滚动体端部的边缘应力。

滚针的直径范围从 1 mm 到 6 mm，长度范围从 2 mm 到 43.8 mm，公差等级为 G2。



有关滚针的更多的信息可以从样本 HR 1，滚动轴承，滚动体章节进行查阅。

## 组别

滚针按照很小的直径公差和长度公差分成不同的组别。每种组别的滚针进行单独包装，其下偏差标记在包装上。

每个包装中只包含有一个组别的滚针。如果单次供货包含有多个包装，各个包装的组别有可能不同。



一套轴承布置只能采用同一组别的滚针。

通过协议并且有经济可行的数量，可以提供特殊设计的滚针。

## 精度

尺寸和几何精度符合 DIN 5402-3/ISO 3096 标准的规定。

### 尺寸和几何精度、组别、粗糙度

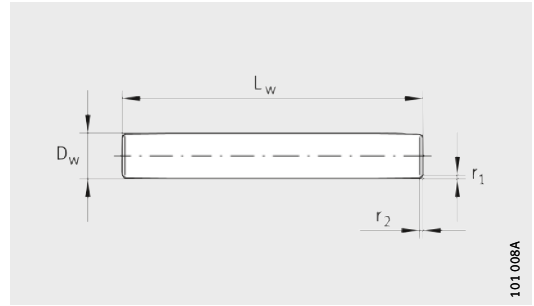
等级	直径 $D_w$ <sup>1)</sup> 的偏差和公差						圆度 $\mu\text{m max.}$	粗糙度 $R_a$ $\mu\text{m max.}$	长度公差
	偏差	单组公差	组别 <sup>2)</sup>						
	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m max.}$	$\mu\text{m}$						
G2	0 - 10	2	<b>0</b> -2	-1 -3	-2 -4	1	0.1	h13	
			-3 -5	-4 -6	-5 -7				
			-6 -8	-7 -9	-8 -10				

1) 圆度按照 DIN 1101 标准制造。  
公差值适用于滚针的中部。

2) 优先选用的组别用粗体表示。



# 滚针



NRB

尺寸表 · 单位：mm

型号	质量 <sup>1)</sup> m ≈kg	尺寸				
		D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> min.	r <sub>1</sub> max.	r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> max.
NRB1X7,8-G2	0.048	1	7.8	0.1	0.4	0.6
NRB1,5X5,8-G2	0.081	1.5	5.8	0.1	0.4	0.6
NRB1,5X6,8-G2	0.094	1.5	6.8	0.1	0.4	0.6
NRB1,5X7,8-G2	0.108	1.5	7.8	0.1	0.4	0.6
NRB1,5X9,8-G2	0.136	1.5	9.8	0.1	0.4	0.6
NRB1,5X11,8-G2	0.164	1.5	11.8	0.1	0.4	0.6
NRB1,5X13,8-G2	0.191	1.5	13.8	0.1	0.4	0.6
NRB2X6,3-G2	0.16	2	6.3	0.2	0.6	0.8
NRB2X7,8-G2	0.19	2	7.8	0.2	0.6	0.8
NRB2X9,8-G2	0.24	2	9.8	0.2	0.6	0.8
NRB2X11,8-G2	0.29	2	11.8	0.2	0.6	0.8
NRB2X13,8-G2	0.34	2	13.8	0.2	0.6	0.8
NRB2X15,8-G2	0.39	2	15.8	0.2	0.6	0.8
NRB2X17,8-G2	0.44	2	17.8	0.2	0.6	0.8
NRB2X19,8-G2	0.49	2	19.8	0.2	0.6	0.8
NRB2X21,8-G2	0.54	2	21.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X7,8-G2	0.3	2.5	7.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X9,8-G2	0.38	2.5	9.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X11,8-G2	0.45	2.5	11.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X13,8-G2	0.53	2.5	13.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X15,8-G2	0.61	2.5	15.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X17,8-G2	0.69	2.5	17.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X19,8-G2	0.76	2.5	19.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X21,8-G2	0.84	2.5	21.8	0.2	0.6	0.8
NRB2,5X23,8-G2	0.92	2.5	23.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X9,8-G2	0.54	3	9.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X11,8-G2	0.65	3	11.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X13,8-G2	0.77	3	13.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X15,8-G2	0.88	3	15.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X17,8-G2	0.99	3	17.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X19,8-G2	1.1	3	19.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X21,8-G2	1.21	3	21.8	0.2	0.6	0.8
NRB3X23,8-G2	1.32	3	23.8	0.2	0.6	0.8

<sup>1)</sup> 每种型号测量 1000 件。

<sup>2)</sup> 平均值；  
外表面过渡轮廓处仅为估计值。

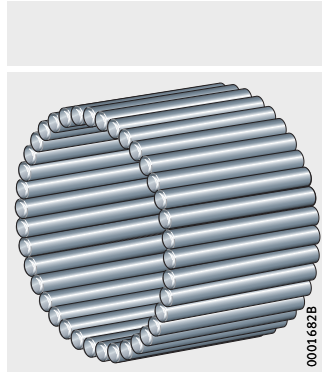
尺寸表 · 单位：mm

型号	质量 <sup>1)</sup> m ≈kg	尺寸				
		D <sub>w</sub>	L <sub>w</sub>	r <sub>1</sub> r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> min.	r <sub>1</sub> max.	r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> max.
NRB3,5X11,8-G2	0.89	3.5	11.8	0.3	0.8	1
NRB3,5X13,8-G2	1.04	3.5	13.8	0.3	0.8	1
NRB3,5X15,8-G2	1.19	3.5	15.8	0.3	0.8	1
NRB3,5X17,8-G2	1.34	3.5	17.8	0.3	0.8	1
NRB3,5X19,8-G2	1.5	3.5	19.8	0.3	0.8	1
NRB3,5X21,8-G2	1.65	3.5	21.8	0.3	0.8	1
NRB3,5X29,8-G2	2.25	3.5	29.8	0.3	0.8	1
NRB3,5X34,8-G2	2.63	3.5	34.8	0.3	0.8	1
NRB4X11,8-G2	1.16	4	11.8	0.3	0.8	1
NRB4X13,8-G2	1.36	4	13.8	0.3	0.8	1
NRB4X15,8-G2	1.56	4	15.8	0.3	0.8	1
NRB4X17,8-G2	1.76	4	17.8	0.3	0.8	1
NRB4X19,8-G2	1.95	4	19.8	0.3	0.8	1
NRB4X21,8-G2	2.15	4	21.8	0.3	0.8	1
NRB4X23,8-G2	2.35	4	23.8	0.3	0.8	1
NRB4X25,8-G2	2.55	4	25.8	0.3	0.8	1
NRB4X27,8-G2	2.74	4	27.8	0.3	0.8	1
NRB4X29,8-G2	2.94	4	29.8	0.3	0.8	1
NRB4X34,8-G2	3.43	4	34.8	0.3	0.8	1
NRB4X39,8-G2	3.93	4	39.8	0.3	0.8	1
NRB5X15,8-G2	2.44	5	15.8	0.3	0.8	1
NRB5X19,8-G2	3.05	5	19.8	0.3	0.8	1
NRB5X21,8-G2	3.36	5	21.8	0.3	0.8	1
NRB5X23,8-G2	3.67	5	23.8	0.3	0.8	1
NRB5X25,8-G2	3.98	5	25.8	0.3	0.8	1
NRB5X27,8-G2	4.28	5	27.8	0.3	0.8	1
NRB5X29,8-G2	4.59	5	29.8	0.3	0.8	1
NRB5X34,8-G2	5.36	5	34.8	0.3	0.8	1
NRB5X39,8-G2	6.13	5	39.8	0.3	0.8	1
NRB6X17,8-G2	3.95	6	17.8	0.3	0.8	1



## 产品概览 满装滚针布置

### 满装滚针布置





# 满装滚针布置

## 特性

满装滚针布置是在有效空间内都装满了滚针。这样特别紧凑的轴承布置具有很高的承载能力和刚度。依靠滚道的几何精度，这种轴承布置具有高的径向跳动精度和可确定的内部径向游隙。这种轴承布置特别适用于回转运动和高径向载荷的场合。

关于允许转速，请联系舍弗勒工程技术服务。

## 设计满装滚针布置

在设计满装滚针布置时必须考虑以下内容：

- 轴和座孔的滚道尺寸
- 滚动体直径
- 滚动体数量。

## 滚道设计

轴承布置要求	公差带		表面质量		
	孔	轴	粗糙度 max.	圆度 max.	平行度 max.
一般标准	G7	h6	Ra 0.2 (Rz 1)	IT3	IT3
高标准	G6	g5	Ra 0.2 (Rz 1)	IT3	IT3



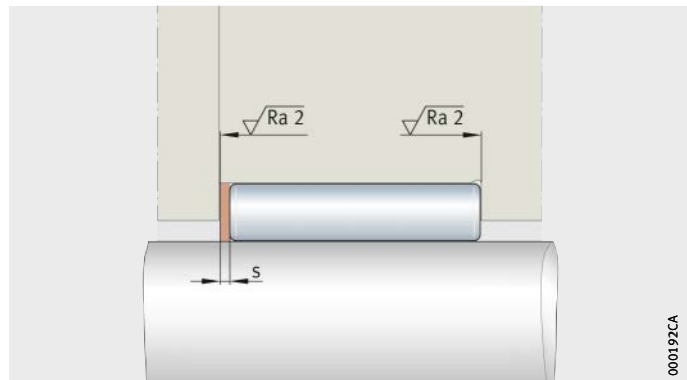
对于每个轴承配置，只能使用同一组别的滚针。

轴和座孔必须按照滚动轴承滚道要求来设计，见上表。

滚针的轴向运行表面必须耐磨并精加工（推荐 Ra2），[图 1](#)。为了限制轴向移动，必须预留 0.2 mm 到 0.4 mm 的间隙“s”，见[图 1](#)。

s = 轴向间隙

[图 1](#)  
轴向运行表面和轴向间隙



# 满装滚针布置

## 基本额定载荷的确定

满装滚针配置的基本额定载荷由下列公式确定：

$$L_{we} = L_w - 2 \cdot r_{2min}$$

$$C_r = k_c \cdot L_{we}^{7/9}$$

$$C_{Or} = \frac{44}{1 + D_w / F} \cdot D_w \cdot L_{we} \cdot Z$$

$L_{we}$	mm
滚动体有效长度	
$L_w$	mm
滚动体长度，公称尺寸	
$r_{2min}$	mm
滚动体最小轴向倒角，见第 68 页	
$C_r, C_{Or}$	N
基本径向额定动载荷或静载荷	
$k_c$	-
基本额定载荷系数，见表	
$D_w$	mm
滚动体直径	
$F$	mm
轴的滚道直径	
$Z$	-
滚动体的数量。	

### 示例

在此示例中的满装滚针布置是由 24 个滚针 NRB3×11.8G2 组成的。

则可以确定其滚道尺寸和基本额定载荷  $C_r, C_{Or}$ 。

### 公称尺寸及基本额定载荷系数

尺寸和系数 <sup>1)</sup>		
滚道尺寸	F	20.022
	E	26.022
基本额定载荷系数 $k_c$		2984

<sup>1)</sup> 尺寸参考第 76 页，表。

### 滚动体有效长度

$$L_{we} = 11.8 - 2 \cdot 0.2 = 11.4$$

### 基本额定动载荷 $C_r$

$$C_r = 2984 \cdot 11.4^{7/9} = 19800 \text{ N}$$

### 基本额定静载荷 $C_{Or}$

$$C_{Or} = \frac{44}{1 + 3/22.022} \cdot 3 \cdot 11.4 \cdot 24 = 31400 \text{ N}$$

**周向间隙的确定**

周向间隙 TES 只在滚动体直径  $D_W \leq 6 \text{ mm}$  时有效。

TES 必须满足以下最小值要求：

- $D_W \leq 3.5 \text{ mm} = 0.1 \text{ mm}$
- $D_W > 3.5 \text{ mm}$ , 最小为 0.15 mm。

$$TES = 5 \cdot 10^{-3} \cdot Z$$

TES mm  
周向间隙, 图 2  
Z -  
滚动体的数量, 图 2。

**滚道尺寸的确定**

有效的尺寸列于表中, 见第 76 页, 表：

$$F = \frac{D_W + TES/Z}{\sin(180/Z)} - D_W$$

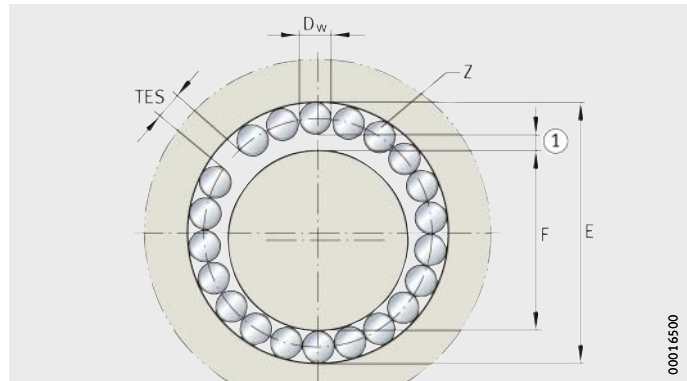
$$E = F + 2 \cdot D_W$$

F mm  
轴的滚道直径, 图 2  
 $D_W$  mm  
滚动体直径, 图 2  
E mm  
座孔的滚道直径, 图 2。

① 径向工作游隙

- TES = 周向间隙
- $D_W$  = 滚动体直径
- Z = 滚动体数量
- F = 轴的滚道直径
- E = 座孔的滚道直径

图 2  
公称尺寸和公差



# 满装滚针布置

## 内部径向游隙的确定

$$s_{\min} = E_{\min} - F_{\max} - 2 \cdot D_{W \max}$$

$$s_{\max} = E_{\max} - F_{\min} - 2 \cdot D_{W \min}$$

$s_{\min}, s_{\max}$   $\mu\text{m}$   
内部径向游隙最小值和最大值  
 $E_{\min}, E_{\max}$   $\text{mm}$   
座孔滚道直径最小值和最大值  
 $F_{\min}, F_{\max}$   $\text{mm}$   
轴的滚道直径最小值和最大值  
 $D_{W \min}, D_{W \max}$   $\text{mm}$   
所用组别滚针直径最小值和最大值。

示例  
滚针组 0-2

$$s_{\min} = 26.029 \text{ mm} - 20.022 \text{ mm} - 2 \cdot 3.000 \text{ mm} = 7 \mu\text{m}$$

滚针组 -5-7

$$s_{\max} = 26.050 \text{ mm} - 20.009 \text{ mm} - 2 \cdot 2.993 \text{ mm} = 55 \mu\text{m}$$



## 满装滚针布置

公称尺寸,  
G2 级滚针的  
基本额定载荷系数,  
公差范围 0 到  $-7 \mu\text{m}$  组别,  
公称尺寸单位为 mm

Z	$D_w = 1.0 \text{ mm}$		
	F	E	$k_c$
10	2.268	4.268	454
11	2.582	4.582	500
12	2.896	4.896	542
13	3.211	5.211	582
14	3.526	5.526	619
15	3.842	5.842	655
16	4.158	6.158	689
17	4.474	6.474	722
18	4.791	6.791	753
19	5.108	7.108	783
20	5.424	7.424	811
21	5.743	7.743	839
22	6.062	8.062	866
23	6.381	8.381	891
24	6.700	8.700	917
25	7.019	9.019	941
26	7.338	9.338	965
27	7.657	9.657	988
28	7.976	9.976	1 010
29	8.295	10.295	1 032
30	8.615	10.615	1 054
31	8.934	10.934	1 075
32	9.253	11.253	1 095
33	9.573	11.573	1 116
34	9.892	11.892	1 135
35	10.212	12.212	1 155
36	10.531	12.531	1 174
37	10.851	12.851	1 193
38	11.170	13.170	1 211
39	11.490	13.490	1 229
40	11.809	13.809	1 247
41	12.129	14.129	1 265
42	12.448	14.448	1 282
43	12.768	14.768	1 300
44	13.088	15.088	1 317
45	13.407	15.407	1 333
46	13.727	15.727	1 350
47	14.047	16.047	1 366
48	14.366	16.366	1 382
49	14.686	16.686	1 398
50	15.006	17.006	1 414

D <sub>w</sub> = 1.5 mm			D <sub>w</sub> = 2.0 mm			D <sub>w</sub> = 2.5 mm		
F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>
3.386	6.386	702	4.504	8.504	956	5.623	10.623	1 214
3.856	6.856	772	5.131	9.131	1 051	6.406	11.406	1 335
4.328	7.328	837	5.760	9.760	1 140	7.191	12.191	1 448
4.800	7.800	899	6.389	10.389	1 224	7.979	12.979	1 555
5.273	8.273	957	7.020	11.020	1 304	8.767	13.767	1 657
5.747	8.747	1 012	7.652	11.652	1 379	9.556	14.556	1 752
6.221	9.221	1 065	8.284	12.284	1 451	10.347	15.347	1 844
6.695	9.695	1 115	8.916	12.916	1 519	11.137	16.137	1 931
7.170	10.170	1 163	9.550	13.550	1 585	11.929	16.929	2 014
7.645	10.645	1 210	10.183	14.183	1 648	12.721	17.721	2 094
8.121	11.121	1 254	10.817	14.817	1 708	13.513	18.513	2 171
8.598	11.598	1 297	11.453	15.453	1 766	14.307	19.307	2 245
9.075	12.075	1 338	12.088	16.088	1 823	15.102	20.102	2 317
9.553	12.553	1 378	12.725	16.725	1 877	15.897	20.897	2 386
10.030	13.030	1 417	13.361	17.361	1 930	16.692	21.692	2 453
10.508	13.508	1 455	13.997	17.997	1 982	17.487	22.487	2 518
10.986	13.986	1 491	14.634	18.634	2 031	18.282	23.282	2 582
11.464	14.464	1 527	15.271	19.271	2 080	19.078	24.078	2 644
11.942	14.942	1 562	15.907	19.907	2 128	19.873	24.873	2 704
12.420	15.420	1 596	16.544	20.544	2 174	20.669	25.669	2 763
12.898	15.898	1 629	17.181	21.181	2 219	21.465	26.465	2 820
13.376	16.376	1 662	17.818	21.818	2 264	22.261	27.261	2 877
13.854	16.854	1 694	18.456	22.456	2 307	23.057	28.057	2 932
14.333	17.333	1 725	19.093	23.093	2 350	23.853	28.853	2 986
14.811	17.811	1 755	19.730	23.730	2 391	24.649	29.649	3 039
15.290	18.290	1 786	20.367	24.367	2 432	25.445	30.445	3 091
15.768	18.768	1 815	21.005	25.005	2 473	26.242	31.242	3 143
16,246	19.246	1 844	21.642	25.642	2 512	27.038	32.038	3 193
16,725	19.725	1 873	22.280	26.280	2 551	27.834	32.834	3 242
17,203	20.203	1 901	22.917	26.917	2 590	28.631	33.631	3 291
17.682	20.682	1 929	23.555	27.555	2 627	29.427	34.427	3 339
18.161	21.161	1 956	24.192	28.192	2 665	30.224	35.224	3 387
18.639	21.639	1 983	24.830	28.830	2 701	31.021	36.021	3 433
19.118	22.118	2 009	25.468	29.468	2 737	31.817	36.817	3 479
19.596	22.596	2 036	26.105	30.105	2 773	32.614	37.614	3 525
20.075	23.075	2 062	26.743	30.743	2 808	33.411	38.411	3 569
20.554	23.554	2 087	27.381	31.381	2 843	34.207	39.207	3 614
21.032	24.032	2 112	28.018	32.018	2 878	35.004	40.004	3 657
21.511	24.511	2 137	28.656	32.656	2 912	35.801	40.801	3 701
21.990	24.990	2 162	29.294	33.294	2 945	36.598	41.598	3 743
22.469	25.469	2 186	29.932	33.932	2 978	37.395	42.395	3 785



## 满装滚针布置

公称尺寸,  
G2 级滚针的  
基本额定载荷系数,  
公差范围 0 到  $-7 \mu\text{m}$  组别,  
公称尺寸单位为 mm  
续表

Z	$D_w = 3.0 \text{ mm}$		
	F	E	$k_c$
10	6.741	12.741	1 476
11	7.681	13.681	1 623
12	8.623	14.623	1 762
13	9.568	15.568	1 892
14	10.514	16.514	2 015
15	11.461	17.461	2 131
16	12.410	18.410	2 242
17	13.359	19.359	2 348
18	14.308	20.308	2 450
19	15.259	21.259	2 547
20	16.209	22.209	2 640
21	17.162	23.162	2 731
22	18.115	24.115	2 818
23	19.069	25.069	2 902
24	20.022	26.022	2 984
25	20.976	26.976	3 063
26	21.930	27.930	3 140
27	22.884	28.884	3 216
28	23.839	29.839	3 289
29	24.793	30.793	3 361
30	25.748	31.748	3 431
31	26.703	32.703	3 499
32	27.658	33.658	3 566
33	28.613	34.613	3 632
34	29.568	35.568	3 697
35	30.523	36.523	3 760
36	31.479	37.479	3 823
37	32.434	38.434	3 884
38	33.389	39.389	3 944
39	34.345	40.345	4 003
40	35.300	41.300	4 062
41	36.256	42.256	4 119
42	37.211	43.211	4 176
43	38.167	44.167	4 232
44	39.123	45.123	4 287
45	40.078	46.078	4 342
46	41.034	47.034	4 396
47	41.990	47.990	4 449
48	42.946	48.946	4 501
49	43.902	49.902	4 553
50	44.858	50.858	4 605



D <sub>w</sub> = 3.5 mm			D <sub>w</sub> = 4.0 mm			D <sub>w</sub> = 5.0 mm			D <sub>w</sub> = 6.0 mm		
F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>	F	E	k <sub>c</sub>
7.859	14.859	1742	8.993	16.993	2011	11.229	21.229	2555	13.465	25.465	3107
8.955	15.955	1916	10.246	18.246	2211	12.796	22.796	2810	15.345	27.345	3417
10.055	17.055	2079	11.503	19.503	2400	14.367	24.367	3049	17.231	29.231	3709
11.157	18.157	2232	12.763	20.763	2577	15.941	25.941	3274	19.120	31.120	3983
12.261	19.261	2378	14.024	22.024	2744	17.518	27.518	3487	21.012	33.012	4242
13.366	20.366	2515	15.287	23.287	2903	19.097	29.097	3689	22.907	34.907	4487
14.472	21.472	2646	16.551	24.551	3054	20.677	30.677	3881	24.803	36.803	4721
15.580	22.580	2771	17.817	25.817	3199	22.259	32.259	4065	26.701	38.701	4944
16.688	23.688	2891	19.083	27.083	3337	23.842	33.842	4240	28.601	40.601	5158
17.796	24.796	3006	20.350	28.350	3469	25.426	35.426	4409	30.501	42.501	5363
18.906	25.906	3116	21.618	29.618	3596	27.010	37.010	4571	32.403	44.403	5560
20.017	27.017	3222	22.886	30.886	3719	28.595	38.595	4727	34.305	46.305	5749
21.128	28.128	3325	24.155	32.155	3838	30.181	40.181	4877	36.208	48.208	5933
22.241	29.241	3425	25.424	33.424	3953	31.768	41.768	5023	38.112	50.112	6111
23.353	30.353	3521	26.693	34.693	4064	33.354	43.354	5165	40.016	52.016	6283
24.465	31.465	3615	27.963	35.963	4172	34.942	44.942	5302	41.920	53.920	6450
25.578	32.578	3706	29.233	37.233	4278	36.529	46.529	5436	43.825	55.825	6613
26.691	33.691	3795	30.503	38.503	4380	38.117	48.117	5567	45.731	57.731	6771
27.805	34.805	3881	31.773	39.773	4480	39.705	49.705	5694	47.636	59.636	6926
28.918	35.918	3966	33.044	41.044	4578	41.293	51.293	5818	49.542	61.542	7077
30.032	37.032	4049	34.315	42.315	4673	42.882	52.882	5939	51.448	63.448	7224
31.145	38.145	4130	35.587	43.587	4766	44.472	54.472	6058	53.357	65.357	7369
32.259	39.259	4209	36.860	44.860	4858	46.062	56.062	6174	55.265	67.265	7510
33.373	40.373	4286	38.133	46.133	4948	47.653	57.653	6288	57.173	69.173	7649
34.487	41.487	4363	39.406	47.406	5036	49.244	59.244	6400	59.082	71.082	7785
35.601	42.601	4437	40.679	48.679	5122	50.835	60.835	6509	60.991	72.991	7918
36.715	43.715	4511	41.952	49.952	5207	52.426	62.426	6617	62.900	74.900	8049
37.830	44.830	4583	43.225	51.225	5290	54.017	64.017	6723	64.809	76.809	8178
38.944	45.944	4654	44.499	52.499	5372	55.608	65.608	6828	66.718	78.718	8305
40.058	47.058	4724	45.772	53.772	5453	57.200	67.200	6930	68.627	80.627	8430
41.173	48.173	4793	47.046	55.046	5533	58.791	68.791	7031	70.537	82.537	8553
42.288	49.288	4861	48.319	56.319	5611	60.383	70.383	7131	72.446	84.446	8674
43.402	50.402	4928	49.593	57.593	5688	61.974	71.974	7229	74.356	86.356	8794
44.517	51.517	4994	50.867	58.867	5765	63.566	73.566	7326	76.266	88.266	8912
45.631	52.631	5059	52.140	60.140	5840	65.158	75.158	7422	78.175	90.175	9028
46.746	53.746	5124	53.414	61.414	5914	66.750	76.750	7516	80.085	92.085	9143
47.861	54.861	5187	54.688	62.688	5988	68.341	78.341	7609	81.995	93.995	9256
48.976	55.976	5250	55.962	63.962	6060	69.933	79.933	7701	83.905	95.905	9368
50.091	57.091	5312	57.236	65.236	6132	71.525	81.525	7792	85.815	97.815	9479
51.206	58.206	5373	58.510	66.510	6202	73.117	83.117	7882	87.725	99.725	9588
52.321	59.321	5434	59.784	67.784	6272	74.709	84.709	7971	89.635	101.635	9696



## 产品概览 满装滚针组

满装滚针组  
单列或者双列  
内外带运输套

VRS



# 满装滚针组

## 特性

对于满装滚针布置，舍弗勒负责提供滚针，客户根据满装滚针布置章节的内容，见第 71 页，自主完成轴承的装配。

对于是满装滚针组（单列或双列），舍弗勒将提供完整的轴承组 VRS 以供安装。滚动体采用塑料运输套保护以防止损坏和遗失。

对于满装滚针组，客户需要提供以下信息：

- 设计空间
- 基本额定载荷要求
- 转速
- 轴承的润滑方式。

轴承组及其安装的相关参数会在客户交货图纸上描述。



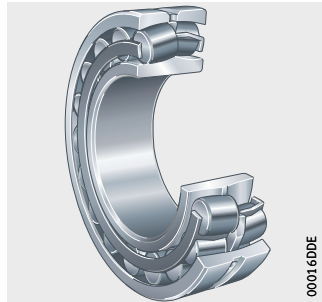
关于允许转速，请联系舍弗勒工程技术服务。



# 产品概览 调心滚子轴承

圆柱孔  
E1 设计

223..-E1



# 调心滚子轴承

## 特性

调心滚子轴承是双列不可分离轴承 - 包括有球面滚道的实体外圈、圆柱孔实体内圈和带保持架的鼓形滚子。内圈为圆柱孔。对称的鼓形滚子可以在外圈球面滚道里自由调整。这样可以补偿不对中和齿形偏差。

调心滚子轴承也可以用在行星齿轮中，特别是用在需要经济的解决方案和低转速的场合。在这种情况下，它们经常不带外圈。

调心滚子轴承可以采用油润滑或脂润滑。



关于调心滚子轴承的进一步信息可以查阅样本 HR 1，滚动轴承。

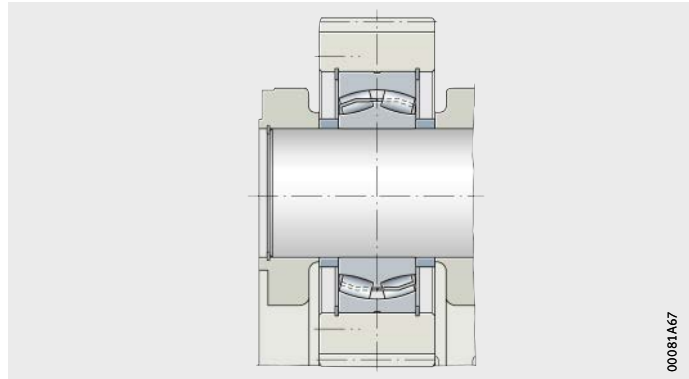


图 1  
带调心滚子轴承的行星轮

## 径向和轴向承载能力

调心滚子轴承可以承受双向轴向力和大的径向力。

它们为高承载能力而设计，因为它们拥有尽可能多而且长的鼓形滚子，调心滚子轴承也可用于极重的载荷。

## 最小径向载荷

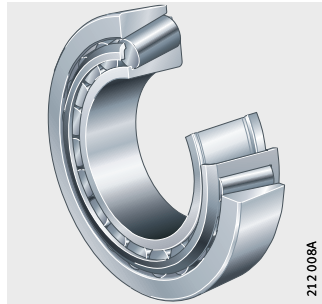
为了实现无滑动运转，最小径向载荷  $F_{r \min}$  必须满足  $P/C_r > 0.02$ 。



# 产品概览 圆锥滚子轴承

单列

320



212 008A

# 圆锥滚子轴承

## 特性

圆锥滚子轴承由具有锥形滚道的实体内圈和外圈及带冲压钢保持架的锥形滚动体组件组成。

这类轴承不是自保持的轴承。因此，带有滚子和保持架的内圈可以和外圈分开安装。

该轴承为开式设计。可以采用油润滑或脂润滑。



关于圆锥滚子轴承的进一步信息可以查阅样本 HR 1，滚动轴承。

## 径向和轴向承载能力

圆锥滚子轴承可以承受单向的轴向力和大的径向力。

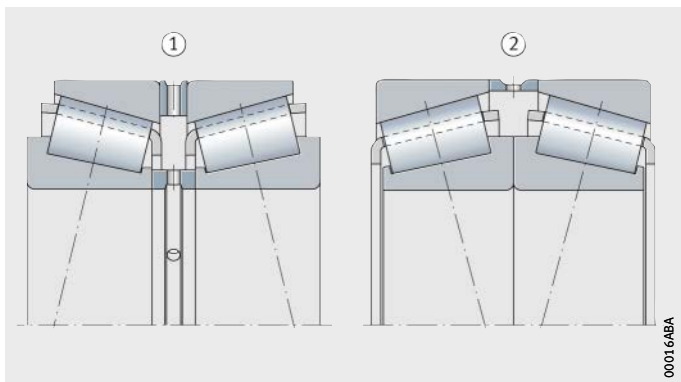
通常他们可以相对于另外一个对称布置的轴承在轴向方向上进行调整。轴承组被安装为 O 型或 X 型布置，请见图 1。

N11BA  
N11CA

- ① O 型布置
- ② X 型布置

图 1

配对圆锥滚子轴承



## 配对轴承

这些轴承成对按照 O 型或 X 型布置。可以承受很大的双向的轴向力和弯矩。

O 型布置或 X 型布置的圆锥滚子轴承的优点是可以根据需求调整为没有间隙。

举个例子，这种解决方案被应用于风力发电机的齿轮箱上。

## 最小径向载荷

为了实现无滑动运转，轴承必须承受一个径向方向的最小载荷  $F_{r \min}$ 。在连续运转的情况下，带保持架的圆锥滚子轴承必须承受一个满足  $P/C_r > 0.02$  要求的最小径向载荷。



**FAG**



## 特殊解决方案



## 特殊解决方案

	页
<b>X-life</b> 表面质量提高承载能力 .....	88
<b>保持架设计</b>	
铝合金保持架 .....	88
钢保持架 .....	89
<b>适用于高加速度的保持架</b> 特殊保持架 .....	89
<b>优化重量的轴承布置</b>	
小截面的轴承套圈 .....	90
<b>单边支承的行星齿轮轴承布置</b> 优化的圆角半径 .....	90
<b>轴承的轴向定位</b> 通过 L 型挡圈定位 .....	91
<b>带涂层的轴承</b> 黑色氧化涂层 .....	91



## 特殊解决方案

应用于行星齿轮箱的标准轴承有着很广泛的性能特性并能适用于大多数的应用工况。

如果有特殊应用对轴承有更高的要求，舍弗勒可以和客户一起合作开发特殊的解决方案。舍弗勒工程技术服务会尽快参与到设计过程中。

X-life

许多的应用于行星齿轮箱的轴承都可以提供 X-life 品质。

表面质量  
提高承载能力

先进生产制造技术的应用可以使滚动体和滚道的接触面达到一个更好、更匀称的水平。因此，在相同负载条件下，滚动体和滚道所受的应力会显著降低。改进的高质量表面可以减小摩擦和降低轴承运行温度，降低运行的阻力，减小润滑剂的表面张力。

得益于这种改进，轴承的基本额定动载荷相对于先前的设计有了显著的提升。从而提高了轴承的基本额定寿命。如果对于原来轴承额定寿命的要求没有改变，新的轴承配置可以承受更高的载荷。



如果轴承不带外圈，则行星轮轴承滚道的设计必须遵循特定的要求，见第 19 页，无内圈和 / 或外圈轴承的滚道部分。

保持架设计

保持架有以下功能：

- 隔开滚动体以减少摩擦和发热
- 保持滚动体之间相同的间距以确保载荷的均匀分布
- 引导非承载区的滚动体。

滚动轴承保持架可以分为冲压保持架和实体保持架。

铝合金保持架

如果用铝合金作为保持架的材料，这种外部引导的保持架的重量可以减轻，图 1。这种保持架适用于中等到高的加速度的应用。

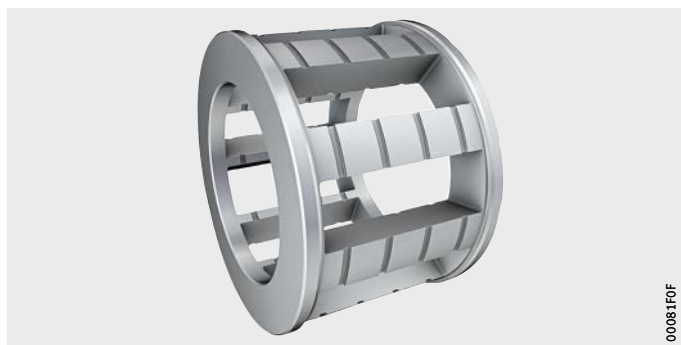


图 1  
铝合金保持架

## 钢保持架

钢保持架适用于高温且不受合成油和脂的影响，[图 2](#)。保持架很小的横截面有利于润滑油在轴承内部的流动。



[图 2](#)  
钢保持架

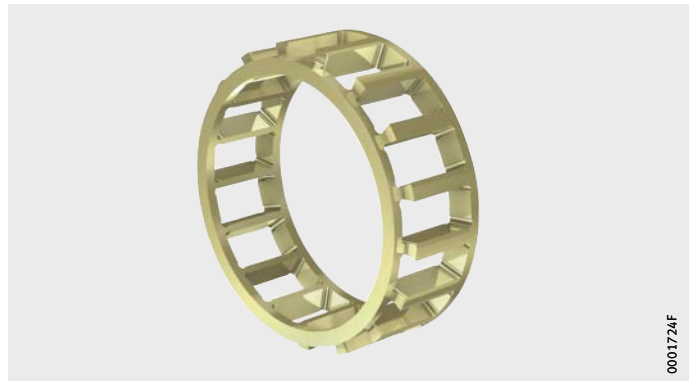
## 用于高加速度的保持架

对于高加速度的应用，比如在输入级上或者离心机上，需要有特殊的轴承解决方案。

## 特殊保持架

轴承的适用性在很大程度上受所使用的保持架及其特定的形式和设计的影响。

在极高的加速度的情况下，滚针保持架组件必须要求带有外部引导保持架（KZK）或者具有经过优化应力特性的特殊黄铜保持架，[图 3](#)。对于这些情况，请联系舍弗勒工程技术服务。



实体黄铜保持架（特殊保持架）

[图 3](#)  
适用于高加速度的  
优化保持架

## 特殊解决方案

### 优化重量的轴承布置

减速箱的设计越来越紧凑，随着传递功率的不断提升和重量的减轻，对滚动轴承提出了更加苛刻的要求。

### 非常小截面的轴承套圈

多年来舍弗勒一直作为冲压成型技术的领导者。该技术可用于高承载能力和刚度的小截面轴承套圈的经济型生产中，图 4。

生产这种轴承的前提条件是要有足够多的数量需求。

- ① 冲压成型的轴承套圈
- ② 带冲压轴承套圈的满装滚子轴承



图 4  
冲压成型的内圈

### 单边支承的行星齿轮轴承布置

在行星齿轮销轴为单边支承的情况下，销轴和行星架过渡区域承受弯曲载荷，在某些应用中这种弯曲载荷会很大。

### 优化的圆角半径

通过适当的圆角可以显著的降低这一点断裂的敏感性。因此，应用于这种工况的轴承的内孔的一侧都有一个较大的过渡圆角，图 5。

舍弗勒有大量的这类特殊轴承。

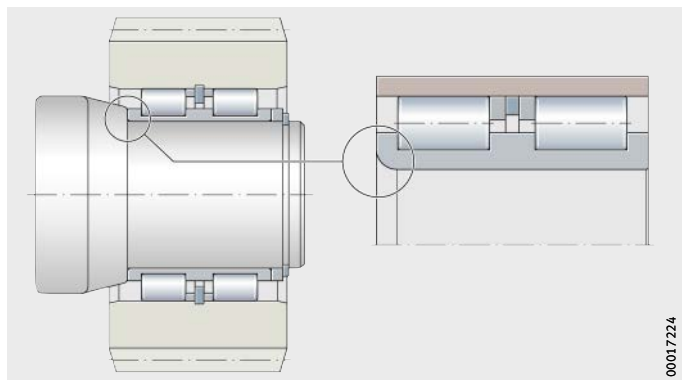


图 5  
通过优化圆角半径  
降低断裂敏感度

## 轴承的轴向定位

除了在第 24 页到第 26 页的设计示例之外，还有一种解决轴承轴向定位的特殊方案成功地应用于特定的工况中。

## 通过 L 型挡圈定位

轴承滚动体的引导及其在行星齿轮中的轴向定位可以通过采用两个 L 型挡圈的方法来实现（弹性挡圈 BRL），不同于第 24 页，[图 1](#)，所示采用两个止动环和两个轴向垫圈组合的方式。这样可以减少组件的数量且更加易于安装。

对于大批量的需求，通过协议的方式来生产这种 L 型挡圈将带来极大的效益。

## 带涂层的轴承

标准轴承有着较高的产品性能，较长的使用寿命，并能广泛适用于大多数的轴承布置。为了提高轴承的使用寿命，各种不同类型的涂层可以应用于特殊的运行工况中。

## 黑色氧化涂层

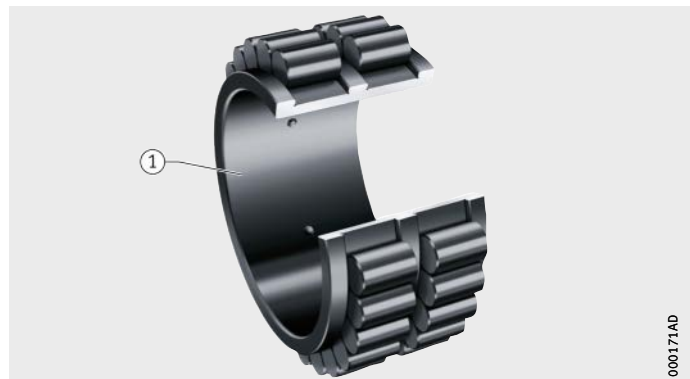
黑色氧化涂层是一种高效且经济的表面涂层方法。这种表面涂层能够提高轴承的磨合特性，经常被应用于有打滑风险的情况，[图 6](#)。

如果行星齿轮传递的是低速重载的载荷，黑色氧化涂层显著的防磨损特性可以提高轴承的使用寿命。

可以通过样本 TPI 186 查询更多的相关信息。通过使用涂层以达到更高的性能。

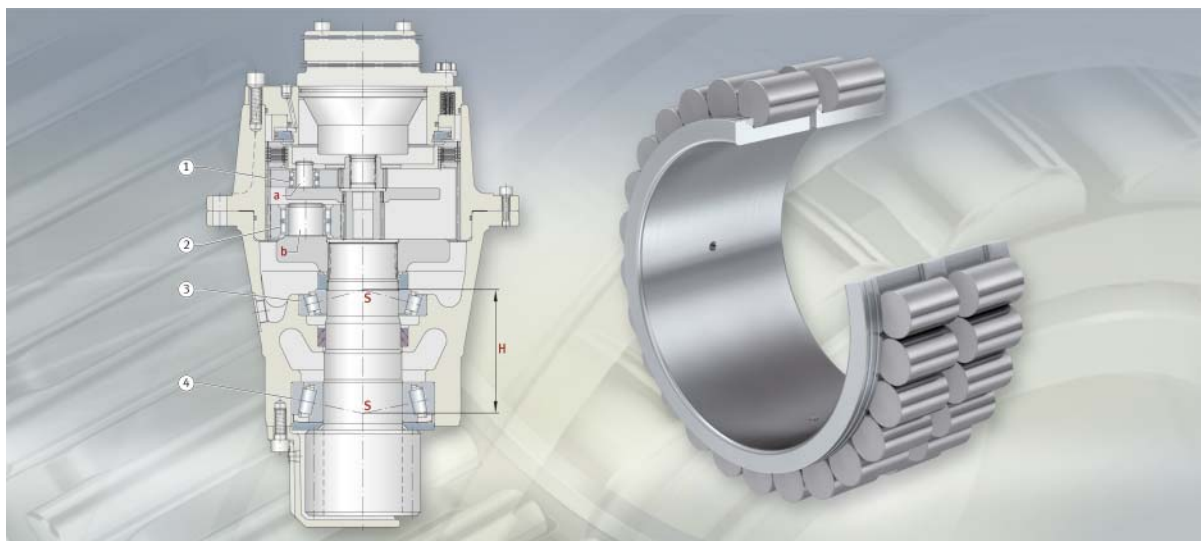
① 带涂层的无外圈圆柱滚子轴承 RSL

[图 6](#)  
轴承带黑色氧化涂层  
以防止擦伤





**FAG**



## 行星齿轮箱的应用

# 行星齿轮箱的应用

	页
<b>风力发电机上的偏航和变桨齿轮箱</b>	
要求 .....	94
解决方案 .....	95
使用的产品 .....	95
<b>液压驱动单元</b>	
要求 .....	96
解决方案 .....	97
使用的产品 .....	97
<b>履带式挖掘机回转齿轮驱动</b>	
要求 .....	98
解决方案 .....	99
使用的产品 .....	99
<b>带有正齿轮传动的行星齿轮箱</b>	
要求 .....	100
解决方案 .....	101
使用的产品 .....	101



# 风力发电机上的偏航和变桨齿轮箱

风力发电机的可转动机舱的安装高度可达 120 m。它几乎包含了整个电子系统以及传动系统和发电机。由于桨叶长度可达 60 m，在强风条件下，发电机将受到巨大的外力作用。

必须想办法来控制这些力。因此机舱里包含了一些电控的机械部件。这样可以保证转子和桨叶能够根据风力状况总是处于最佳位置。在极端条件下，可以通过调整叶片来减小风塔所受的外力。



图 1  
机舱调整系统

## 要求

回转驱动装置用于调整涡轮机与风向保持一致被证明是成功的。回转驱动也叫“偏航驱动”，它的机构非常紧凑同时具有很高的操作安全性，它必须是一个非常坚固耐用的设计，只需要极少的维护。

该驱动是一个 4 级的行星齿轮箱，这种类型的齿轮箱的特点是所有的行星齿轮副同轴布置以节省结构空间。

第 1 级行星和第 2 级行星分别为高速和中速，传递较低载荷。输出端由第 3 级行星和第 4 级行星组成，分别在低转速下传递中等和较高的转矩。

由于传递很大的扭矩，位于输出齿轮轴上的轴承承受了很大的径向力。

## 运行参数

参数	
速比	$i = 1\,428.2$
输出扭矩 额定值	15 300 Nm
最大	25 000 Nm



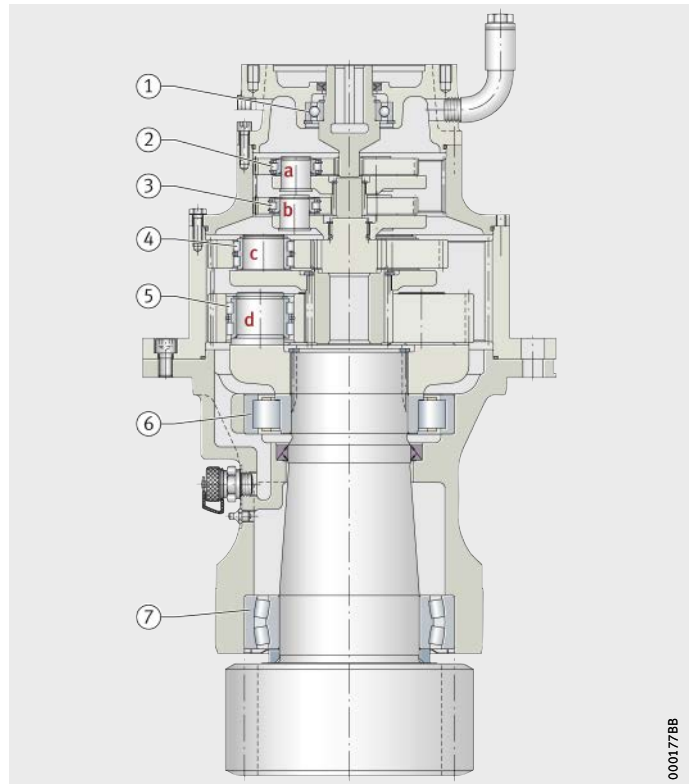
## 解决方案

输入轴由一个单列深沟球轴承支撑。因为深沟球轴承的摩擦力矩很低，所以它很适合于高转速的工况。

所有的行星齿轮均由单列或者双列的满装圆柱滚子轴承支撑。第1级和第2级由于高速低载采用单列的轴承设计，第3级和第4级由于低速重载采用双列的轴承设计。轴承滚动体直接在行星齿轮的内孔上运转。这样，轴承只需要很小的安装空间。滚动体满装设计可以保证轴承有很高的承载能力。

输出轴由一个圆柱滚子轴承（轴向自由）和一个调心滚子轴承（定位轴承）支撑。其中圆柱滚子轴承采用了更大的滚子设计以达到极大的径向承载能力。

位于小齿轮一侧的调心滚子轴承承受了双向的轴向载荷和很大的径向载荷，它同时可以补偿轴的变形以及轴承座的不对中。



a = 第1级行星  
b = 第2级行星  
a = 第3级行星  
a = 第4级行星

图2  
轴承在偏航和  
变桨齿轮箱中的位置

## 使用的产品

- ① 深沟球轴承 6009
- ②, ③ 单列满装圆柱滚子轴承 RSL (特殊设计)
- ④, ⑤ 双列满装圆柱滚子轴承 RSL (特殊设计)
- ⑥ 圆柱滚子轴承 NJ220-E.M1 (非定位轴承)
- ⑦ 调心滚子轴承 23024-E1A-M (定位轴承)



# 液压驱动单元

紧凑型液压驱动单元经常作为履带式 and 轮式车辆的牵引驱动。液压驱动单元和集成式液压马达位于惰轮对面，负责带动链轮或者车轮。集成式多盘制动器可以确保设备能够安全地制动。



图片来源：  
Bosch Rexroth AG

图 1  
液压驱动单元

## 要求

该牵引驱动装置有一个多级的行星齿轮箱。第 1 级行星传动为高速轻载，第 2 级行星传动为低速重载。各级行星齿轮将力传递到齿圈，也就是整个机器的轮毂。牵引驱动装置经常长时间运行在极端恶劣的工况中。尽管如此，它们还是要求有很高的运行安全性和极少的维护。

## 运行参数

参数	
速比	16 - 1 200
驱动转矩	7 000 Nm - 1 300 000 Nm

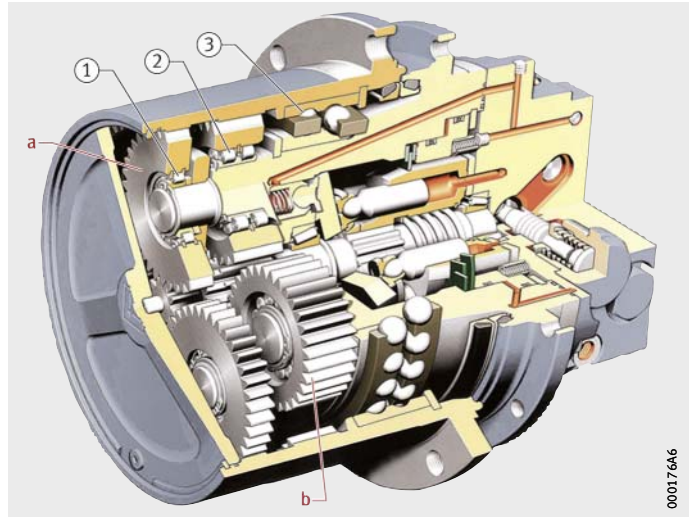
## 解决方案

空间局限性是这种牵引驱动面临的主要考验之一。因此，所有行星齿轮都是由无外圈的满装圆柱滚子轴承来支承。即所有轴承滚动体都是直接在行星齿轮的内孔上运转。这样，轴承只需要很小的安装空间。

满装滚子设计可以保证轴承有很高的承载能力。在行星齿轮中，轴承依靠止动环在轴向定位。为了有效的降低行星销的边缘应力，在轴承内圈的一侧有一个较大的圆角。

一对带保持架的小游隙角接触球轴承组成的主轴承可以作为一个牢靠稳定的支承。在极重载条件下，也可以使用预紧的角接触滚子轴承或者 O 型布置的两个圆锥滚子轴承。

无游隙运行可以提高齿部的承载能力并可以确保低噪音、稳定的运行。



a = 第 1 级行星  
b = 第 2 级行星

图 2  
轴承在牵引驱动  
中的位置

## 使用的产品

- ① 无外圈的单列满装圆柱滚子轴承 RN (特殊设计)
- ② 双列满装圆柱滚子轴承 RNN 带 2 个轴向垫圈和 1 个止动环 (特殊设计)
- ③ 带保持架的双列小游隙角接触球轴承  
备选方案：呈 O 型布置的两个 302、322 系列圆锥滚子轴承



## 履带式挖掘机回转齿轮驱动

回转齿轮驱动常用于新一代的履带式液压挖掘机中，它位于挖掘机的上半部和下半部结构之间。输出轴的齿轮与回转齿圈啮合，从而带动挖掘机上半部进行回转运动。回转驱动装置由一个液压马达驱动。回转制动机构由一个多盘式制动器控制。



图片来源：  
Liebherr-Werke Biberach GmbH

图 1  
回转齿轮驱动

### 要求

该回转驱动为一个多级行星齿轮箱。这种类型的齿轮箱的特点是所有的行星齿轮副同轴布置以达到高度紧凑。

第 1 级行星传动为高速轻载，第 2 级行星传动为低速重载。

由于传递很大的扭矩，位于输出齿轮轴上的轴承承受了很大的径向力。

回转齿轮驱动的日常运行经常处在极端恶劣的环境下。因此它要求具有很高的运行安全性和极少的维护需求。

### 运行参数

参数	
速比	31.7
最大驱动转矩 动态 (运行中)	8 100 Nm
静态	10 500 Nm

## 解决方案

所有的行星齿轮均由双列的满装圆柱滚子轴承支承。轴承滚动体直接在行星齿轮的内孔上运转。这样，轴承只需要很小的安装空间。滚动体满装设计可以保证轴承所必需具有的很高的承载能力。为了有效的降低行星销的边缘应力，在轴承内圈的一侧设计有较大的圆角半径。在行星齿轮中，轴承依靠止动环在轴向定位。

输出齿轮轴由调整为零游隙且呈 O 型布置的两个圆锥滚子轴承支承。O 型布置比 X 型布置有更宽的支承跨距 H — 两个轴承压力圆锥顶点间的距离。零游隙运转提高了小齿轮与回转齿圈啮合的承载能力。作为半定位轴承，圆锥滚子轴承可以承受单向的轴向力和很高的径向力。由于需要传递很大的扭矩，输出轴轴承提供了轴向定位并且承受了作用在齿轴上的极大的径向力。

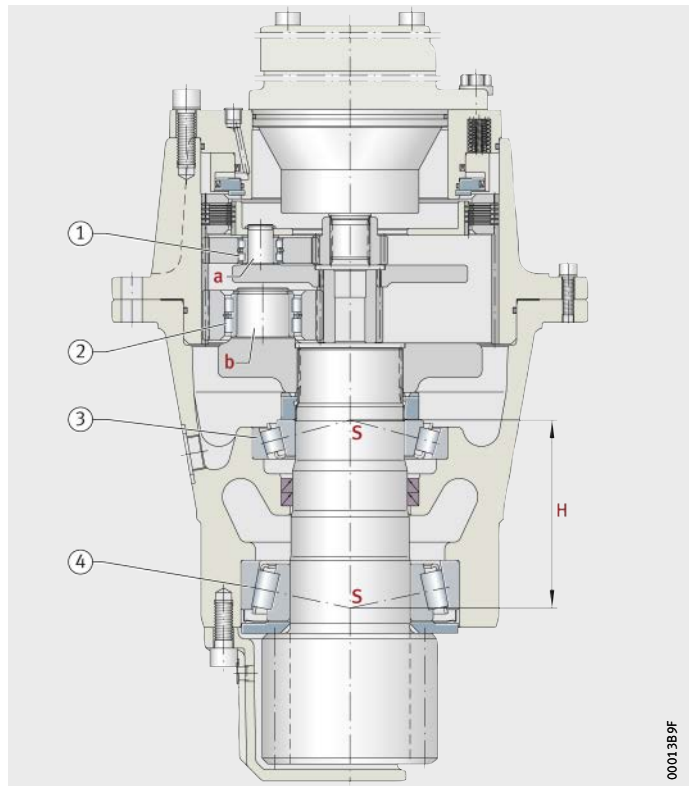
齿轮轴输入端轴承同行星齿轮箱一样采用甩油润滑。无需进一步的维护。输出端轴承则采用脂润滑。

a = 第 1 级行星  
b = 第 2 级行星  
H = 支承跨距  
S = 压力圆锥顶点

图 2  
轴承在回转齿轮驱动中的位置

## 使用的产品

- ①, ② 无外圈的双列满装圆柱滚子轴承 RNN (特殊设计)  
③, ④ O 型布置的 302、322 系列圆锥滚子轴承



# 带有正齿轮传动的行星齿轮箱

这种带有正齿轮传动的行星齿轮箱被广泛应用于各种工业领域。在轧机应用中，它们不仅是高效的技术组件也是非常经济的解决方案。

如此经济的驱动装置得益于它众多的可标准化的基础部件的模块化设计概念。这些模块化设计不仅仅是行星传动和箱体部分，同时也包括输入和输出部件。



图片来源：  
Siemens AG

图 1  
轧机驱动

## 要求

功率输出通过一个多级的行星齿轮传动来完成。较高的制造精度和 FEM 模拟仿真能够确保载荷在行星齿轮上得到最优化的分布。前置安装的正齿轮以高转速传递小扭矩载荷。行星齿轮则以低转速传递大扭矩载荷。

## 运行参数

参数	
速比	25 - 4 000
输出功率	30 kW - 13 000 kW
转矩	22 000 Nm - 2 600 000 Nm

## 解决方案

输入轴由一个作为定位轴承的调心滚子轴承和一个作为浮动轴承的圆柱滚子轴承支承。高速小扭矩载荷通过一个液压马达传递到轴上。包含输入轴和中间轴的正齿轮传动采用直齿的形式。

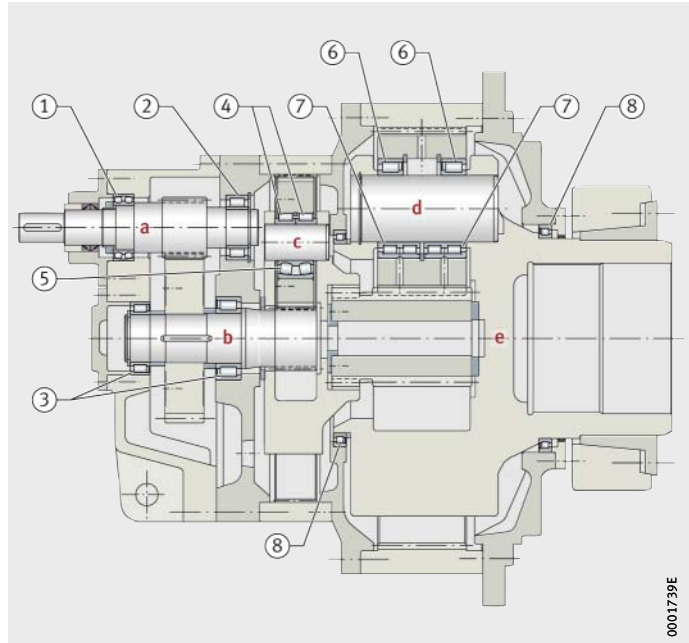
第 1 级的行星齿轮由两个无外圈的满装圆柱滚子轴承 RN-2S 引导。这种轴承可以提供很高的刚度并且易于安装。如果对结构的刚度要求不是很高，调心滚子轴承可以作为一种更加经济的方案。

两个作为半定位轴承的单列满装圆柱滚子轴承 SL1830 被安装在第 2 级行星齿轮内的两侧。这种轴承具有很高的承载能力，如果为了能够达到最大可能的承载能力和刚度，双列圆柱滚子轴承 SL1850..2S-BR-C3（按照半定位轴承布置）可以作为另一种解决方案。带后缀 BR 的轴承表面有黑色氧化涂层。这种处理提高了轴承的抗磨损能力。

输出轴由两个半定位轴承 SL1818 支承。

a = 输入轴  
b = 中间轴  
c = 第 1 级行星  
d = 第 2 级行星  
e = 输出轴

图 2  
轴承在行星齿轮箱  
中的位置



## 使用的产品

- ① 调心滚子轴承（定位轴承）
- ② 圆柱滚子轴承（非定位轴承）
- ③ 圆柱滚子轴承（半定位轴承）
- ④, ⑤ 满装圆柱滚子轴承 RN-2S 无外圈, ④  
其他选择：调心滚子轴承, ⑤
- ⑥, ⑦ 单列满装圆柱滚子轴承 SL1830, ⑥  
其他选择：双列圆柱滚子轴承 SL1850-2S, ⑦
- ⑧ 圆柱滚子轴承 SL1818（半定位轴承）



# 联系地址

## 德国

Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
Industriestraße 1-3  
91074 Herzogenaurach  
Germany  
电话 +(49) 9132 82-0  
传真 +(49) 9132 82-4950  
info.de@schaeffler.com

Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
Georg-Schäfer-Straße 30  
97421 Schweinfurt  
Germany  
电话 +(49) 9721 91-0  
传真 +(49) 9721 91-3435  
faginfo@schaeffler.com

## 中国

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
上海嘉定区安亭镇安拓路 1 号  
201804 上海  
电话 +(86) 21 3957 6000  
传真 +(86) 21 3957 6100  
www.schaeffler.cn

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
武汉办事处  
武汉市江汉区建设大道 568 号  
新世界国贸大厦 3015 室  
430022 武汉  
电话 +(86) 27 8526 7335  
传真 +(86) 27 8526 7339  
info.cn-wuhan@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
成都办事处  
成都市提督街 88 号  
四川建行大厦 2815 室  
610016 成都  
电话 +(86) 28 8676 6718  
传真 +(86) 28 8676 6728  
info.cn-chengdu@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
大连办事处  
大连市中山区中山路 136 号  
希望大厦 3105 室  
116011 大连  
电话 +(86) 411 8368 1011  
传真 +(86) 411 8368 1012  
info.cn-dalian@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
天津办事处  
天津市和平区南京路 189 号  
津汇广场一座 1110 室  
300051 天津  
电话 +(86) 22 8319 2388  
传真 +(86) 22 8319 2386  
info.cn-tianjin@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
西安办事处  
西安市高新区科技路 33 号  
高新国际商务中心 1202 室  
710075 西安  
电话 +(86) 29 8833 7696 99  
传真 +(86) 29 8833 7707  
info.cn-xian@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
重庆办事处  
重庆市建新北路 1 支路 6 号  
未来国际大厦 9-2  
400020 重庆  
电话 +(86) 23 6775 5514 74  
传真 +(86) 23 6775 5524  
info.cn-chongqing@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
太原办事处  
太原市府西街 69 号  
山西国际贸易中心西塔 12 层 1209 室  
030002 太原  
电话 +(86) 351 8689 260  
传真 +(86) 351 8689 261  
info.cn-taiyuan@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
济南办事处  
济南市冻源大街 150 号  
中信广场 1121 室  
250011 济南  
电话 +(86) 531 8518 0435  
传真 +(86) 531 8518 0438  
info.cn-jinan@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
南京办事处  
南京市白下区汉中中路 1 号  
南京国际金融中心 33 楼 G, H 座  
210005 南京  
电话 +(86) 25 8312 3070  
传真 +(86) 25 8312 3072  
info.cn-nanjing@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
广州办事处  
广州市体育东路 138 号  
金利来数码网络大厦 2906-8 室  
510620 广州  
电话 +(86) 20 3878 1467  
传真 +(86) 20 8761 0032  
info.cn-quangzhou@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
沈阳办事处  
沈阳市沈河区青年大街 219 号  
华新国际大厦 14 层 H/I 单元  
110016 沈阳  
电话 +(86) 24 2396 2633  
传真 +(86) 24 2396 2533  
info.cn-shenyang@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
上海办事处  
上海嘉定区安亭镇  
墨玉南路 888 号 1805 室  
201804 上海  
电话 +(86) 21 3957 6500  
传真 +(86) 21 3959 3205  
info.cn-shanghai@schaeffler.com

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司  
北京分公司  
北京市朝阳区东三环北路甲 19 号  
嘉盛中心 2801 室  
100020 北京  
电话 +(86) 10 6515 0288  
传真 +(86) 10 6512 3433  
info.cn-beijing@schaeffler.com

舍弗勒香港有限公司  
香港金钟道 89 号  
力宝中心第 1 座 34 楼 3404-5 室  
香港  
电话 +(85) 2 2371 2680  
传真 +(85) 2 2371 2680  
sales\_hk@cn.fag.com



舍弗勒（中国）有限公司  
江苏省太仓经济开发区朝阳路 18 号  
215400 太仓  
电话 +(86) 512 5395 7700  
传真 +(86) 512 5357 4064  
info-cn@schaeffler.com

舍弗勒贸易（上海）有限公司  
哈尔滨办事处  
哈尔滨市南岗区红军街 15 号  
奥威斯大厦 21 层 G 座  
150001 哈尔滨  
电话 +(86) 451 5300 9368  
传真 +(86) 451 5300 9370  
www.schaeffler.cn

舍弗勒贸易（上海）有限公司  
长沙办事处  
长沙市开福区芙蓉中路一段 478 号  
运达国际广场 1602 室  
410005 长沙  
电话 +(86) 731 8513 9138  
传真 +(86) 731 8546 7042  
info.cn-changsha@schaeffler.com

舍弗勒台湾有限公司  
(舍弗勒股份有限公司)  
台北办事处  
台北市大安区敦化南路二段  
二段 76 号 23 楼  
台湾  
电话 +(886) 2 7707 9888  
传真 +(886) 2 2747 9926  
info.tw@schaeffler.com

舍弗勒台湾有限公司  
(舍弗勒股份有限公司)  
台中办事处  
台中市西屯区台中港路  
三段 123 号 18 楼之 3  
台湾  
电话 +(886) 4 3707 4787  
传真 +(886) 4 2326 3045

舍弗勒投资（中国）有限公司  
上海市嘉定区安亭镇安拓路 1 号  
201804 上海  
电话 +(86) 21 3957 6500  
传真 +(86) 21 3957 6600  
www.schaeffler.cn



**舍弗勒贸易 (上海) 有限公司**  
上海市嘉定区安亭镇安拓路1号  
邮编 201804  
电话: +86 21 3957 6000  
传真: +86 21 3957 6100  
网站: [www.schaeffler.cn](http://www.schaeffler.cn)



为保证资料的正确性, 书中每部分都经过了仔细的审核。但本公司不对任何不正确或不完整的数据承担责任。我们保留做技术修改的权利。

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
版本: 2017 年 8 月

没有本公司的正式授权, 严禁复制本书或其部分内容。