

TIMKEN



机床轴承选型指南

目录

A

工程技术

轴承选型过程.....	13
载荷计算和轴承分析.....	36
轴承的反作用力、额定载荷和寿命	42
许用转速	53
润滑.....	56
磨合步骤	61
发热和散热.....	64
公差.....	67
公差配合	80
轴和轴承座设计的考虑因素	88
安装设计	92
游隙和预紧指南.....	101

B

精密圆锥滚子轴承

零件编号系统.....	107
介绍.....	110
TS 型——公制/英制	112
TSF 型——公制/英制	116
TXR 型——公制/英制	120
TSHR 型——公制/英制	122

C

超精密球轴承

介绍.....	134
精密等级	134
轴承类型	134
应用.....	137
主轴轴承	142
滚珠丝杠支撑轴承	200
Ex-Cell-O 主轴轴承	214

D

附录和索引

频率系数	218
圆锥滚子轴承.....	218
球轴承.....	222
滚珠丝杠支撑系列	236
精密轴承标签记录的尺寸偏差及跳动量对照表	237
几何系数	239
径向内部游隙.....	241
轴承锁紧螺母.....	242
锁紧螺母扭矩.....	242
润滑说明.....	243
轴承元件材料的运行温度.....	245
单位转换表	246
附件表格.....	247
索引.....	250



TIMKEN

在世界各地，客户选择铁姆肯公司，因为我们的不断创新使他们能在竞争中占得先机。这些摩擦管理和动力传动的创新，对提高工作与生活水准所做出的贡献是不可估量的。从汽车到人工心脏，我们参与了几乎所有对各个时代产生重大影响的主要技术。不论是陆地、海洋还是太空，我们的产品无处不在。

客户选择我们，也就是选择了一个训练有素并具有丰富经验的拥有14,000名员工的全球团队。我们帮助客户的产品更好地运转，这就是我们每年被全球各地的客户授予多达300余个奖项的原因。无论是家庭用车的一个轮毂组件、过山车的轴承，还是铁路轴承的维修服务，我们所提供的产品和服务让世界运转更顺畅。

摩擦管理解决方案——整体系统解决方法

随着需求的变化和动力控制系统的发展，铁姆肯公司也致力于通过利用我们在摩擦管理方面的专业知识，提供更为广泛的轴承、相关产品以及综合服务的选择，以适应市场的需要。为了帮助所有系统顺畅运行，我们提供的高质量产品和服务不仅限于轴承。

我们致力于提供广泛的摩擦管理解决方案。我们凭借超过110年的品牌历史，不但帮助客户评估零件，还可以评估整个系统，赢得客户的信赖。铁姆肯公司不仅能提供经济的解决方案，更可助您达到具体的目标。



科技推动世界

如今，很多重要行业选择铁姆肯公司的产品，相信我们有能力通过对动力进行创造、转变及控制影响运动的基本原理。我们投资于人才，以吸引来自全球的学者、工程师及专家。我们投资于设备一如计算机、生产设备及一流的试验室。我们投资于未来，借助于新的理念，在不久的将来，我们和我们的客户将享誉世界。

我们的投资回报以指数的速度增加。我们的员工对铁姆肯公司的产品的信赖度增加，并且创造出符合新性能标准的设计。我们不仅帮助客户解决他们系统的现有问题，还致力于开发新系统。

我们的工程师和科学家团队，倾其所能地运用他们在摩擦管理及动力传动方面的知识，将有关冶金学、轴承运转特性、润滑、扭矩、噪声、热处理、先进的工艺理念以及应用发展的科学演绎成众多摩擦管理解决方案。

得益于我们位于北美、欧洲和亚洲各技术中心的团队，以及位于全球六大洲的生产设施和代表处，客户可方便地获取建议和资源并以此实现他们的理想。我们的研究集中于产品、原材料、工艺以及新兴技术，并以此为依托，创造出新的解决方案。





值得信赖的品牌

铁姆肯公司在质量、技术和创新上已经形成了强有力的传统。一系列客户质量认证充分证明客户对铁姆肯公司的肯定和信赖。正如铁姆肯公司的创始人，亨利·铁姆肯曾说的：“不要做任何让自己的名字蒙羞的事情。”

从设计到经销，铁姆肯公司均为客户提供广泛的选择，并确保客户得到的每一盒产品都是赢得业界信赖的。

关于铁姆肯公司

铁姆肯公司研发、制造并营销轴承、传动装置、齿轮箱、皮带、链条和相关产品，同时提供多种动力系统改造和维修服务。作为圆锥滚子轴承的权威，铁姆肯公司将其在冶金、摩擦学和动力传动领域的深厚知识应用于广泛的轴承和相关系统领域，帮助提高世界各地机械设备的运转效率和可靠性。铁姆肯公司不断扩大的产品和服务范围包括了多个著名工业品牌，例如 Timken®、Fafnir®、Philadelphia Gear®、Carlisle®、Drives®、和 InterLube™ 等。同时，它还在全球范围内设有运营机构，为汽车、工业和航空领域的客户提供广泛服务。

铁姆肯公司在北美、欧洲和亚洲地区均设有技术中心，并具有百余年的丰富工程经验。1922年在纽约证券交易所上市。2009年得到《福布斯》杂志的公认，成为“美国100家最值得信赖的企业”之一。

铁姆肯公司机床解决方案

如果您渴望提高机床性能，那么铁姆肯公司作为业内领先者，其无与伦比的摩擦管理解决方案能助您一臂之力。我们的轴承以及相关产品和服务成为高速主轴、滚珠丝杠、回转台和其他机床应用场合的标准。多样化的产品种类，意味着我们几乎可为任何机械位置提供适用的轴承。

以全球性创新理念和悠久的机床行业发展传统为后盾，铁姆肯公司将通过产品技术和应用经验，着重增强客户设备性能和生产效率。铁姆肯公司将以其产品卓越的品质，和超过行业标准的精度，一如继往地开发可支持更高速驱动，最大分辨率，精确度和重复性的轴承。轴承使用寿命的延长也就意味着机器的正常运行时间更长，生产效率更高。

产品范围

为满足全球各类机床的需求，铁姆肯公司为客户提供广泛的滚动轴承系列和相关产品及服务。我们的产品线包括：专业的精密圆锥滚子轴承和球轴承，满足最高运行特性的要求。Timken® 轴承在旋转精度、一致性和刚度方面均可达到或超出应用需求。同时，我们的全面摩擦管理解决方案还包括润滑剂、状态监测及其他轴承相关产品。

Timken® 精密圆锥滚子轴承，包括以下类型：单列TS型，单列TSF型，以及液力挡边(Hydra-Rib™)可变预载轴承，高速TSMA轴承和TXR交叉滚子轴承。这些轴承的尺寸范围从内径小于20.000mm (0.7874 in.) 到外径大于2000.000mm (78.7402 in.) 不等，具体尺寸大小取决于轴承的类型。

按 ABEC 7 (ISO P4) 和 ABEC 9 (ISO P2) 精度标准生产的 Timken® Fafnir® 品牌角接触球轴承，可供货范围有15°和25°接触角，一经需要，还可按客户的要求定制，并设计成不同的套圈形式(WI, WO, WN和K)，配上钢滚珠或陶瓷滚珠，满足具体应用要求。在独特的滚珠体与精密工程滚道几何形状的完美结合下，HX轴承和HXV轴承的运转性能很高。尺寸范围从内径10.000mm (0.3937 in) 到外径400.000mm (15.7480 in.) 不等。

设有大接触角的滚珠丝杠支撑轴承配有单独的或与轴承座一体化安装的轴承，硬度大，用于伺服控制机械。封闭式双排用法兰连接(或卡装)的轴承，安装方便。





超高速主轴润滑脂：作为铁姆肯公司广泛的润滑剂生产线的一部分，专门设计用于机床中常用的精密轴承和高速轴承

快速更换程序：可对机床轴承进行经济合理的修改以及小修返工，具有较好的运行和应用灵活性

工程表面处理：通过一系列表面处理，改善轴承和其他零部件的耐磨和耐疲劳特性

状态监测产品与服务：产品系列齐全，可帮助您保证机器的最佳性能、快速检测潜在的故障

作为铁姆肯公司的客户，您购买到的产品是系列最齐全且严格遵守各种质量标准的轴承和相关产品。对于任何机床和工业应用，Timken® 品牌和 Fafnir® 品牌，均具有齐全的产品线（例如圆锥轴承、调心轴承、圆柱轴承和球轴承以及安装附件），是各种机床和工业应用的理想选择。我们不断扩展的摩擦管理解决方案的核心产品包括润滑剂，单点润滑器、维护工具、安全设备、状态监测系统以及修复业务，确保设备平稳运行。



关于本目录

铁姆肯公司提供各种系列的英制和公制轴承及配件。为了方便起见，所有的尺寸范围均同时标有毫米和英寸的数值。欲了解满足特殊需要的完整产品线，请与铁姆肯公司的销售代表联系。

使用本目录

我们致力于为客户提供最优的服务和品质。本目录对尺寸、公差、额定载荷及轴和轴承座的工程数据、内部游隙、原材料以及其他轴承特性等进行了说明。在根据特殊应用进行初步选型时，本目录具有很高的参考价值。

编制方式

对于不同型号和类型的轴承，按尺寸排列其外形尺寸和标定载荷数据。

本标准中的 ISO、DIN、ABMA 分别表示国际标准化组织，德国标准化学会，美国轴承制造商协会。

特殊应用

某些产品，如航空应用产品的生产需符合特殊标准。对于某一种轴承是否适用于相应的设备，仅由原始设备制造商决定。



注意

影响产品性能的因素有很多非铁姆肯公司所能控制。因此，您应当对所有设计和产品的相配性和可行性选择进行验证。无论您是铁姆肯公司，其母公司或分支机构的客户，本目录仅为您在设计过程中提供分析工具和参考数据。铁姆肯公司不提供任何明示或默示的担保，以及任何适用性担保。铁姆肯公司的产品销售依据销售条款和条件中的有限担保进行。



有限担保

销售条款

本目录取代之前所有版本。因此在依据本目录进行选购和订货前，买方需接受销售条款中的所有规定。销售条款附件可向当地铁姆肯公司销售办事处索取。铁姆肯公司将拒绝接受任何附加的或与销售合约不符的条款。

 警告

正确的维护与操作至关重要。
请严格遵守设备制造商的安装说明。

请严格遵守安装说明并进行适当的润滑维护，
以免导致设备故障。请勿使用高压空气旋转轴承，
以免导致组件脱离。

注意

我们已尽力确保本目录中所有信息的准确性，
若有任何拼写错误或遗漏，或其他原因导致的信息误差，
我司无需为此承担任何责任。

脂润滑的轴承和零部件的质保期和存储

润滑脂润滑的滚动轴承、零部件和组件的质保期规定如下。质保期的信息基于试验数据和经验。质保期与润滑轴承 / 零部件的使用寿命的区别如下：

质保期

润滑轴承 / 零部件的质保期表示在使用或安装之前的时期，质保期属于预计总使用寿命的一部分。

由于润滑剂泄漏率、油的流动、工况、安装条件、温度和湿度以及长时间贮藏，不可能精确预测使用寿命。在轴承或零部件安装或投入使用后，铁姆肯公司不能预计润滑脂的性能。

轴承的质保期主要与润滑剂维持轴承出厂时的内部径向游隙和旋转自由度的能力有关。

零部件的质保期与零部件设计功能有关。

质保期（可从铁姆肯公司获取）表示最大极限，并且假设遵守铁姆肯公司建议的贮藏和处理指南，与铁姆肯公司贮藏和搬运指南有差异则可缩短保质期。此时宜采用针对较短质保期的操作规范和惯例。

如果轴承 / 零部件采用第三方润滑剂，铁姆肯公司对其质保期概不负责。

存储

铁姆肯公司对其成品（轴承、零部件和组件，以下统称“产品”）提出以下存储指南：

- 除非铁姆肯公司另有规定，所有的产品在即将投入使用前，宜保存在其原包装内
- 不要擦除或更改包装上的模印标记
- 所有产品的贮藏不宜刺破、压碎或损坏包装
- 产品在从包装里面取出后，宜尽快投入使用
- 当从散装容器中取出不是单独包装的产品时，在取出产品后，宜马上重新封闭容器
- 不要使用超出铁姆肯公司质保期说明中规定的质保期的产品
- 贮藏区域温度宜保持在0°C (32°F) ~ 40°C (104°F)，宜将温度波动降低到最低程度
- 相对湿度宜保持在60%以下
- 贮藏区域宜远离空气中的杂质（例如：但不局限于灰尘、污物和有害蒸汽等等）
- 贮藏区域宜采取减振措施，防止过分振动
- 宜避免任何种类的极端条件

因为铁姆肯公司不了解客户的具体贮藏条件，强烈推荐这些规定，但是，可根据环境或现行的政府规定要求客户遵守更加严格的贮藏要求。

大多数类型的轴承通常情况下在出厂时用非润滑剂的防腐剂保护，这类轴承可用于油润滑的应用，不需要擦除防腐剂。在使用一些专用润滑脂润滑时，在轴承加脂前，建议擦除防腐剂，使用合适的润滑脂。

本产品目录中有些类型的轴承预先加有适合其正常用途的通用润滑脂，为了达到优化的性能，有必要经常补充润滑脂。在选择润滑剂时，必须小心，因为不同的润滑剂通常不能同时混用。

当客户有规定时，可订购用适当润滑脂或油预润滑的轴承。

轴承在收货后，请确保安装前，不要将其从包装中取出，避免受到腐蚀或污染。所有的轴承应存放在适合的地方，为的是在预定期间内仍然能受到保护。

关于质保期或贮藏政策方面的任何问题，请咨询当地的销售代表。

A 工程技术

轴承选型过程	13
载荷计算和轴承分析	36
轴承的反作用力、额定载荷和寿命	42
许用转速	53
润滑	56
磨合步骤	61
发热和散热	64
公差	67
公差配合	80
轴和轴承座设计的考虑因素	88
安装设计	92
游隙和预紧指南	101

A

工程技术

A

轴承选型过程

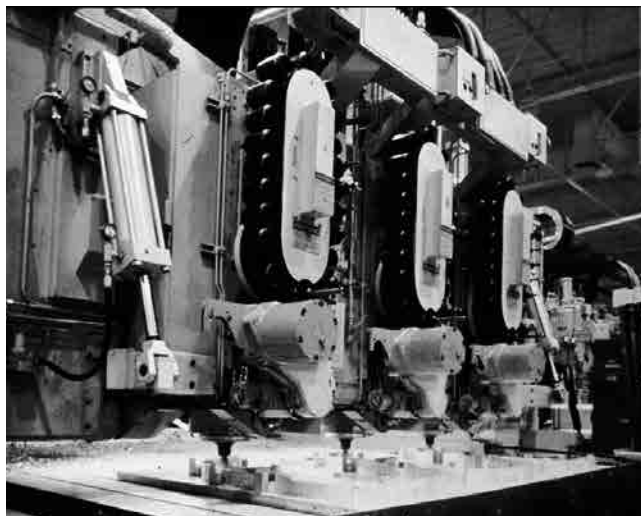
TIMKEN® 轴承

铁姆肯公司提供大范围的滚动轴承类型和尺寸，这样客户无需到处寻找，因为轴承通常是运动组件中最关键的零部件，所以铁姆肯公司的工程师谨慎地保证客户在选择 Timken® 轴承时拥有最大的功能价值。在收购 Fafnir® 品牌后，铁姆肯公司能够为任何运动控制的应用提供合适的轴承。凭借在轴承行业100多年的经验积累，铁姆肯公司不愧为滚子轴承行业的领导者。



铁姆肯公司在世界范围拥有经验丰富、技术娴熟的受过专业培训的工程师协助客户研发推出新产品。铁姆肯公司的工程师是客户的强大的资源，帮助客户合理选型，满足下述任何需求：

- 较高的技术要求或较高水平的应用要求
- 较高的机器复杂性
- 必须避免在各种运行模式下系统故障的关键应用场合
- 有潜在的爆炸导致人身伤害风险的场合
- 由于不合理使用轴承而导致惨重损失或停工的场合



因为铁姆肯公司的产品配置很多，能够用于很多场合，所以选型过程的起点宜重点评定两大基本类别：第一是边界（或固定）条件，第二是期望的性能（或希望的结果）。边界条件和期望性能随应用的变化而变化。在最后轴承选型时，需要权衡或折衷，选择规格时，需要合理平衡各种因素。最好的办法是检查对装置起关键作用的因素，并进行优化。



需要考虑的边界（或固定）条件包括：

- 外部载荷，包括径向载荷、推力载荷、冲击载荷和合成载荷
- 加速和减速水平
- 运行温度范围（包括极端极限和热循环）
- 其他环境（例如湿度、流体、振动、碎屑和磁场等等）
- 空间约束

需要考虑的期望性能（或要求的结果）包括：

- 转动精度和重复性（例如加工精度水平）
- 系统刚度（轴向刚度或径向刚度）
- 轴承的使用寿命
- 速度

因为滚子轴承是机器的有机组成部分，观察系统的关键运行参数还有助于找到最可靠的轴承方案。

在机器设计时通常考虑的因素还包括优化那些影响应用性能的可控制的变量：

- 轴承设计
- 轴承轴和轴承座的布置，轴和轴承座的材料
- 轴承的安装和搬运要求以及轴和轴承座的准备
- 有足够的密封性能，防止受到污染
- 润滑方式（润滑类型和出油系统）
- 维护保养步骤和周期



一旦这些条件和期望已经确定并优先考虑，即可选择满足基本应用要求的合理轴承类型、规格和部件编号。

轴承性能特性曲线

下列矩阵宜仅作为Timken® 轴承总述及其总体性能特性参考，轴承选型并非是一个明确简单的步骤，必须全面考虑客户的目标、制造经济性、设计期望以及尤其是人类安全等相互依赖的因素。

大多数机床应用要求专门设计特别精密的轴承，以满足边界条件和性能要求。Timken® 超精密轴承质量高、公差控制严谨，有助于客户达到其工作目标要求和生产能力。为了达到优化的结果，最好的办法是咨询铁姆肯公司的代表。



圆锥滚子轴承



推力圆锥滚子轴承



圆柱滚子轴承



推力圆柱滚子轴承



调心滚子轴承



推力调心滚子轴承



球轴承



推力球轴承



滚针轴承



推力滚针轴承

特性	圆锥滚子轴承	推力圆锥滚子轴承	圆柱滚子轴承	推力圆柱滚子轴承	调心滚子轴承	推力调心滚子轴承	球轴承	推力球轴承	针形滚针轴承	推力针滚针轴承
纯径向载荷	优	不适合	优	不适合	优	不适合	良	差	优	不适合
纯轴向载荷	良	优	不适合	良	一般	优	一般	优	不适合	优
合成载荷	优	一般	一般	不适合	优	一般	良	差	不适合	不适合
力矩载荷	一般	差	不适合	不适合	不适合	不适合	良	差	Fair	不适合
高刚度	优	优	良	优	良	良	一般	良	良	优
无噪声运转	一般	一般	良	差	一般	差	优	良	良	一般
低摩擦	一般	一般	良	差	一般	一般	优	优	良	良
偏心	差	差	差	不适合	优	优	良	差	差	差
定位位置 (固定)	优	良	一般	一般	良	良	良	优	不适合	优
非定位位置 (浮动)	良	不适合	优	不适合	一般	不适合	良	不适合	良	不适合
速度	良	良	良	差	一般	一般	优	优	良	差

表 1. 不同轴承类型的相对运行特性

Timken® 超精密轴承

制造厂要求极其精确、可靠并且具有高水平生产力的机床，用于支撑主轴的滚动轴承、转台、滚珠丝杠和其他关键的滚动轴承对机床性能影响很大。制造的轴承精密水平对高速应用设备的能力有很大的影响，而这些设备在工厂机加工中随处可见。

哪种类型的Timken® 轴承最适合您的机床应用？

为了达到尽可能更高的精密性能水平，大多数与机床有关的轴承应用必须满足四点主要要求：速度、刚度、精确度和载荷能力。



为了改进机加工效率和切削精度、提高生产力，铁姆肯公司提供了一系列产品。资深的销售人员和工程服务工程师可帮助您针对具体的应用提出专门的解决方案



速度

当今的工业机加工环境重点是使生产率最大化，为了达到这些更高金属加工的目标，所有的机器需以最大速度运行，工作主轴调同时保持最佳运行精确度位置。

可达到的主轴旋转速度要求控制轴承组件的发热，轴承不仅能够使发热聚集降低到最低程度，而且还可以散热，这是整个轴承选型过程最关键的考虑因素。因为滚动体接触几何形状的差别，要使产生的热量降低到最低程度，采用球轴承的效果最好，特别是要求有较高速度的场合。

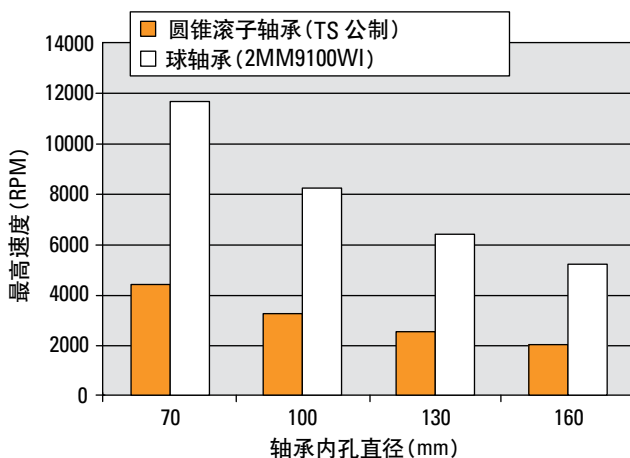


图1. 圆锥滚子轴承与球轴承的最大允许转速（采用合成高速润滑脂）

图1比较了具有相似横截面的球轴承和圆锥滚子轴承（两者均采用合成润滑脂作为基本润滑剂），因此，在主要考虑较高转速的应用环境中，球轴承的优势很明显。

必须仔细设计轴承，为了获得较高转速将产生的热量和振动降低到最低程度。具体的方法包括整体轴承配置、精密的内部几何形状和材料选择。优化的轴承圈和挡肩和球体可提高高速度性能。工程滚道和球的几何形状可将摩擦降低到最低程度，同时采用瓷滚动体，产生的热量小，打滑小。

为了防止在高速时的振动，要求轴承的公差要小。Timken® 机床轴承设计已满足或超过行业公差标准，从而带来平稳的运转性能。

除了使用混合的陶瓷技术外，通过保持架设计或材料和润滑选择，能进一步提高速度以及控制轴承噪声和温度。

在设计铁姆肯公司的HX系列超精密球轴承时，已经考虑了最大速度要求的很多因素。该系列轴承具有独特的钢球设计和精密的表面几何形状，摩擦低、积热最小。进一步提高速度的方法包括使用轻质瓷滚动体、设计用于高速的润滑以及较轻的预载荷水平，这在本产品目录的后部分有较为深入的讨论。

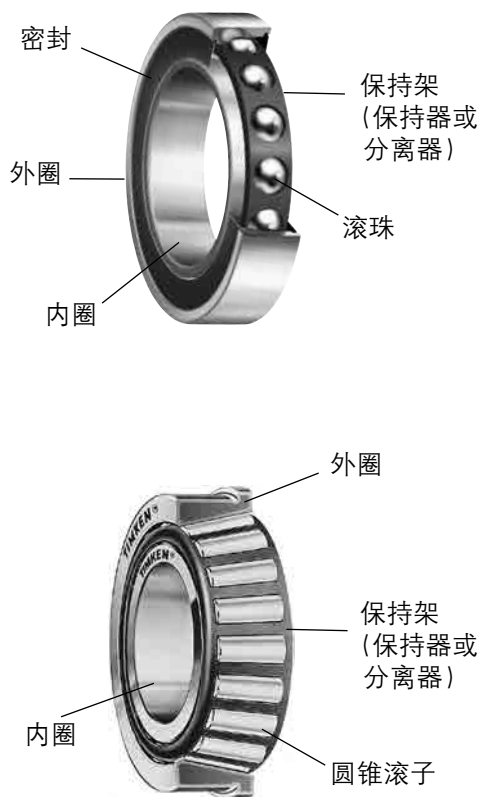


图 2. 轴承的组成部分

刚度

为了达到在规定公差范围内的成品部件生产需要的精度，将刀具在切割载荷下经受的挠曲降低到最低程度的能力至关重要。差异越小，质量越好，并且保持最低的废料水平。由于轴承在施加载荷作用下会产生挠曲度，轴承对心轴的刚度影响较大。因为圆锥滚子轴承的内部几何形状和滚动体类型，这种轴承具有相当高的刚度水平，如图3和图4所示。

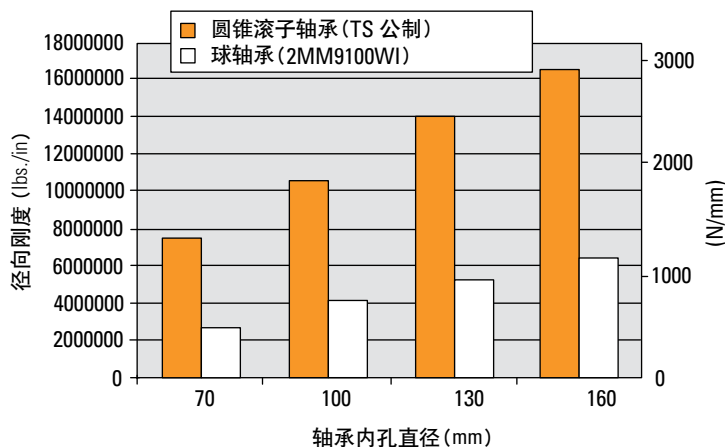


图 3. 圆锥滚子轴承与球轴承径向刚度

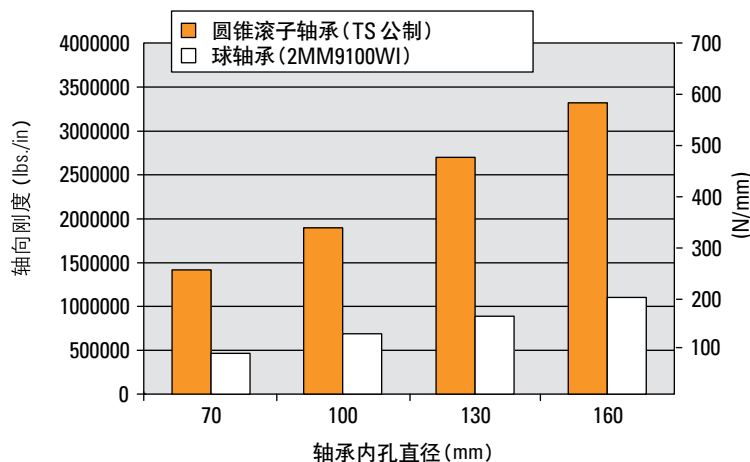


图 4. 圆锥滚子轴承与球轴承轴向刚度

轴承刚度还取决于设计载荷区，它与轴承的设置、游隙和施加的载荷有直接关系（“设置”定义成游隙或预载荷的具体量值）⁽¹⁾。在具有零游隙/零预载荷的径向载荷下的轴承载荷区接近 180 度，同时预载荷的轴承能达到 360 度的载荷区。图 5 显示了载荷区对圆锥滚子轴承刚度的影响，曲线表明，在外部载荷对刚度的影响很重要的同时，设置的影响也很重要。

⁽¹⁾ 其他信息，见第 101 页

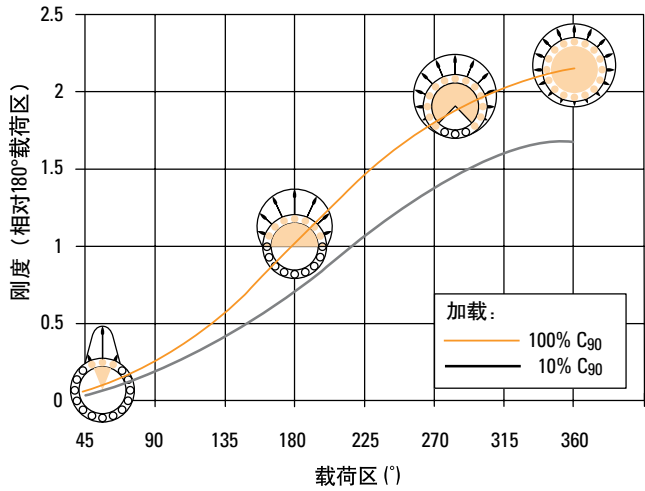


图 5. 载荷区对轴承刚度的影响

热膨胀对预载荷和设置的影响相当大，还对主轴系统的动态和静态刚度发挥很重要的作用，这也适用于球轴承。

圆锥滚子轴承的固有好处是在安装后能够调节，这意味着，通过在简单轴承布置的安装阶段确定合理的设置或在运转过程中使用“可变预载荷”轴承设计（例如：Timken® Hydra-Rib™ 和 Spring-Rib™），能达到最优化的刚度。

为了较好地管理滚动体组件上分配的载荷，铁姆肯公司的球轴承设计采用了一系列的预载荷水平。在增加预载荷时，需要特别小心，因为这些额外预载会产生热量，降低球轴承或圆锥滚子轴承设计的最大允许速度。

精确度

机器精度的另一个关键因素是轴承的跳动量（旋转精确度），这会影响到最终工件的几何形状和表面粗糙度。关于机床动作的最终精确度和重复性，Timken® 超精密球轴承提供最好的控制，并且运行平静、振动小。为了达到最高的精密水平以及较高的刚度和载荷能力，在组件中可使用专门设计的多列球轴承。

ABEC/ISO（美国环形轴承工程师委员会/国际标准化组织）类别里面包含有最普遍接受的质量定义，但是，影响轴承性能的某些因素没有完全在这些表中列出，这允许在各轴承制造厂之间有较大范围的产品性能变化。为了提供最佳的性能，所有铁姆肯公司球轴承MM、MMV 和 MMX 精度等级的这些参数全部按最严格的标准执行——所有这些能对轴承的使用寿命和性能有直接影响。



系统轴承类型			精密轴承等级			
公制	Timken	圆锥滚子轴承	C	B	A	AA
		交叉滚子轴承	S	P	—	—
	ISO/DIN	所有轴承类型	P5	P4	P2	—
	ABMA	非圆锥滚子轴承	RBEC 5	RBEC 7	RBEC 9	—
		球轴承	ABEC 5	ABEC 7	ABEC 9	—
		圆锥滚子轴承	C	B	A	—
英制	Timken	圆锥滚子轴承	3	0	00	000
		交叉滚子轴承	3	0	—	—
	ABMA	球轴承	ABEC 5	ABEC 7	ABEC 9	—
		圆锥滚子轴承	3	0	00	—

表 2. 精密轴承类别

超精密球轴承、超高精密度 (ABEC7/9; ISO P4/P2)

铁姆肯公司的超精密球轴承按照MM/MMV公差等级制造，运行精度和性能水平满足 ABEC 9 (ISO P2) 标准，还满足 ABEC 7 (ISO P4) 规定的其他性能水平，性价比高。轴承内径和外径以微米为单位，方便机床制造商优化关键主轴零部件的配合。

超精密球轴承 (ABEC9, ISO P2)

铁姆肯公司MMX超精密球轴承，公差范围窄，运行精确度超过 ABEC 7 (ISO P4) 标准的轴承，按照 ABEC 9 (ISO P2) 公差制造。根据这些公差制造的轴承通常用于超高速磨床主轴上，尺寸公差配合窄，表面处理精细。关于可供产品范围，请与铁姆肯公司的代表联系。

精密圆锥滚子轴承 (Class C/S/3, B/P/0 和 A/00)

需求的目标要求越高，轴承必须越精密。铁姆肯公司有三大类圆锥滚子轴承 (同时采用公制和英制单位)，覆盖了全系列的精密应用要求。精确度采用升序排列，公制标成 Class C/S、B/P和A, 而英制标成 3、0 和 00。

Precision Plus™ 圆锥滚子轴承 (Class 000/AA)

为了进一步将变化的影响降低到最低程度，铁姆肯公司共有四个层次的精密圆锥滚子轴承，加工时控制极为严格，超出了 ISO (国际标准化组织) 和 ABMA (美国轴承制造商协会) 标准的等级水平。铁姆肯公司的 Precision Plus™ 产品 (公制标称值) 具有 AA 等级和 (英制标称值) 000 等级圆锥滚子轴承，包括各种规格和品种。

• 高速电动修边机 • 精密铣床/镗床 • 超精密铣床 • 精密表面磨床 Class MM/MMV	• 超精密磨床 • 滚珠丝杠 Class MMX
• 低精度机床 • 钻床 • 传统车床 • 铣床 • 精密齿轮传动 Class C 或 3	• 磨床 • 普通坐标镗床 • 工件主轴 (外圈磨床) Class A 或 00
• 数控 (NC) 车床 • 铣床/镗床 • 机加工中心 Class B 或 0	• 高精度度机床 • 精密测量仪器 • 特殊应用 Class AA 或 000

表 3. 常见机床轴承应用的典型精密等级

铁姆肯公司的工程师拥有更多工程数据和应用信息的资源，目的是正确选择轴承类别，并调整关键的零部件，以达到其性能目标。左边的表格可视为常见机床轴承应用的通用指南。

承载能力

有些机加工中心（例如粗磨作业）采用达到较高材料移除率的设计。较高进给速率的需要要求较高的承载能力，这些载荷通过提供一个永久性的力（即“预载荷”或“设置”）能合理分布在滚动体之间。预载荷能消除轴承的径向游隙，保证滚动体能与内外滚道正确接触。在铁姆肯公司将其承载能力公布在本产品目录的产品表中的同时，很多应用只达到这些极限的一部分。例如：工件表面粗糙度可决定一种应用需要的进给速率，降低了轴承能力的重要性。

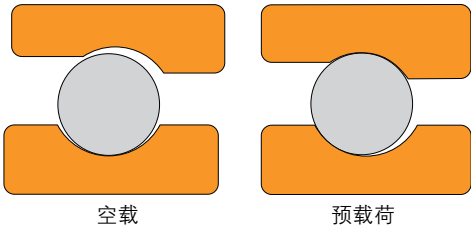


图 6. 预载荷对球轴承滚道接触的影响

图 7 通过对照球轴承和圆锥滚子轴承的基本承载能力的好处，比较了两种轴承类型的静态承载能力水平。

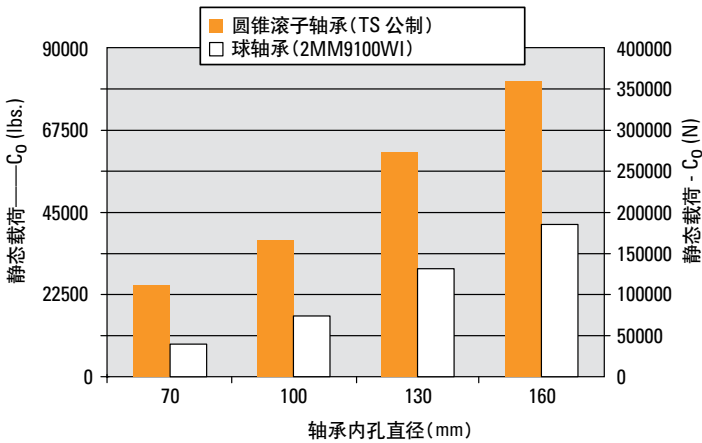


图 7. 圆锥滚子轴承与球轴承的静态承载能力

在深入选择时，关于球轴承和圆锥滚子轴承的详细信息，请参阅本节关于静载荷和动载荷的描述。

铁姆肯公司能在轴承的最终选型时给予必要的协助，帮助您达到精密的机加工生产目标。铁姆肯公司的应用工程师具有丰富的经验，随时可进行任何试验，帮助我们的客户应对在机床行业遇到的常见轴承应用难题。为了深入研究，请参阅包含圆锥滚子轴承 (B 章节) 和球轴承 (C 章节) 的章节，了解需要的更多信息，获取完整的铁姆肯公司的部件编号规范。

Timken® 机床轴承设计

根据基本介绍和本产品目录中的其他技术内容，您将可以判断为满足既定的边界条件和预期性能而需要对轴承做哪些进一步的调整。

Timken® 精密圆锥滚动轴承

圆锥滚子轴承的基本设计原理是使之成为机床应用的低速度 / 高载荷或低速度 / 高刚度要求的理想解决方案。

纯滚动

圆锥滚子轴承的锥形滚道使之承受径向载荷和轴向载荷的合成载荷。与其他滚子轴承类型相比，滚子的纯滚动和滚道的线接触可以减少发热量并改进主轴的刚度和运转精度。纯滚动动作是两种设计特点的结果：滚子的锥度和滚子大端上球形表面与滚道挡边之间的接触。滚子设计延长线是沿着滚子本体延伸，朝向轴承中心线收敛，并且相交于中心线 (图8)。这样，滚子和滚道之间没有相对滑动。

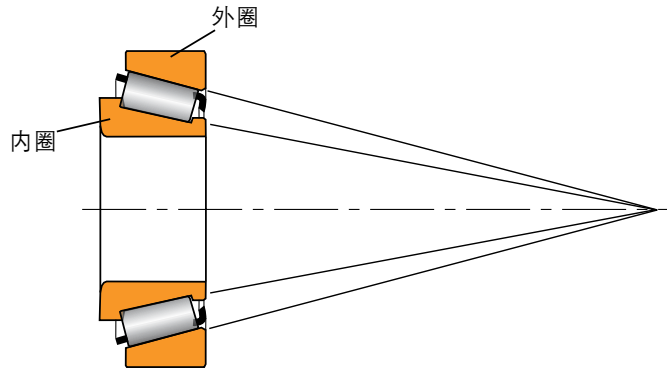


图 8. 顶点设计使滚子表面的所有点都实现纯滚动

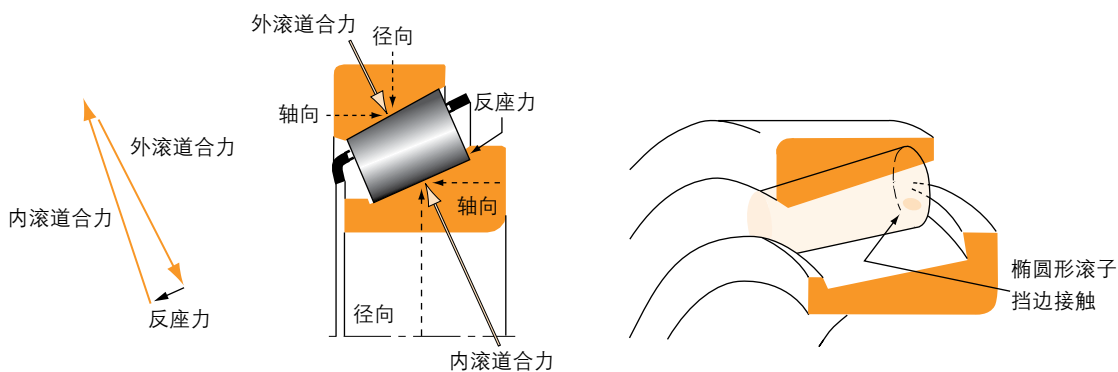


图 9. 内滚道挡边施加较小的反座力使滚子在滚道对中

滚子的圆锥设计不仅保证滚子沿着滚子本体上每一点的表面速度和滚道贴合匹配，而且产生反座力，将滚子的球形大端推向滚道挡边。这种希望的反座力是外滚道和内滚道不同角度的函数（图 9），并且防止滚子偏移顶点。不偏移意味着滚子正向对中，因此，延长了轴承的使用寿命，提高了刚度和精确度。

有些应用要求不能被标准圆锥滚动轴承的精密水平满足，Timken® 精密圆锥滚动轴承能够提升并保持当今机床行业要求的运行精度，满足各种相关专业市场的需求。圆锥滚子轴承精密等级为机床制造商提供了一种经济的设计方案，超过了大部分旋转精度和刚度的应用需要。

精度等级

铁姆肯公司的高精密圆锥滚动轴承由能够微调轴承设置角度的准确匹配的零部件组成，轴承设置能够使客户机器生产力达到最大程度。铁姆肯公司采用可变预载荷设计成高速型，目的是为了优化了机加工，并且使 Precision Plus™ 轴承总的径向跳动量小于 1 微米。

精密圆锥滚子轴承的应用不局限于机床。无论什么地方，只要主轴旋转并且旋转精度对机器的性能很重要，最好选择精密圆锥滚子轴承。其他典型应用包括印刷机、光学打磨机、成型刀具、精密驱动装置、测量仪表和滚珠丝杠驱动应用。

为了更好的服务全球机床市场，铁姆肯公司在全世界拥有制造资源，专门将重点放在优质精密轴承上。由于拥有这些专用资源，在制造过程中保证了轴承精密的质量。为了进一步提高使用可靠性，铁姆肯公司的精密圆锥滚动轴承采用优质合金钢制成。

精密圆锥滚子轴承类型

铁姆肯公司的精密圆锥滚子轴承的尺寸系列最小为内径 20.000mm (0.7874 in.)，最大为外径 2000.000 mm (78.7402 in.)，取决于轴承的类型。精度等级最常用的类型是单列 TS 和含带法兰的 TSF (如B章节所示)。因为它们由两个主要的可分离部件组成，通常反向装配成一对。这些轴承类型包括一系列专用轴承，这些专用轴承专门设计用于机床应用，例如可变预载荷 Hydra-Rib 轴承、高速 TSMA 轴承以及紧凑型 TXR 交叉滚子轴承。这些产品只提供精密级。铁姆肯公司还提供双列精密圆锥滚子轴承类型，例如双外圈型 TDO。

交叉滚子轴承

交叉滚子 (TXR) 轴承包含由两列相互垂直的轴承滚道和滚子组成，滚子在滚道上方向交替排列，在截面高度内，略超过单列轴承的高度。另外，轴承的倾斜角和圆锥几何形状会令各滚道的承载中心沿着轴线受到保护，最后，总的有效轴承距离范围比轴承本身的宽度要大很多倍。

因为交叉滚子轴承能承受较高的倾覆力矩，用于机床 (例如立式镗床和磨床) 的转台轴承最理想。这些轴承还适合用于其他空间受限的轴和底座应用或者要求旋转件的重心要最低的场合。

交叉滚子轴承有两种精度等级：

- 公制 S 和 P 级
- 英制 3 和 0 级

轴承最常见的形式是 TXRDO 类型，这种类型有双外滚道和两个内滚道，配有由隔离片隔开的滚子。

交叉滚子轴承的其他安装配置和尺寸在供货时能够满足特定组件或设置的要求。更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系，也可详见B章节。

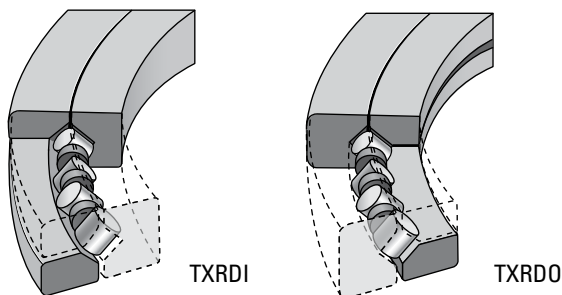


图 10. TXRDI 和 TXRDO

HYDRA-RIB™ 轴承

经验证明，通过优化轴承几何形状、主轴直径、轴承跨度、润滑系统和安装的设计参数，对一系列速度和功率而言，两个单列轴承布置的效果较好。但是，对于变化很大的速度和载荷，采用可变预载荷 Hydra-Rib 轴承理念，是一种极佳的解决方案。

Hydra-Rib 轴承 (图11) 的浮动外圈挡边与大滚子端接触，而不是与通常的固定内圈挡边接触。浮动挡边在密封腔内移动，压力由专门的液压或气动压力系统控制。轴承系统的预载荷随压力的变化而变化。



图 11. 典型 Hydra - Rib™ 轴承的分解图

即使在工作循环过程中主轴系统发生不均匀的热膨胀，控制压力能使浮动挡边保持恒定的主轴预载荷。通过改变压力，可随时达到可变的预载荷设置。这种独特的轴承理念让操作人员能够通过简单改变压力而控制优化任何机加工条件下主轴的动态刚度和阻尼特性。另外，液压或气动控制系统很容易通过机床的数控进行监测。如果需要控制油压，只需使用机床的液压回路即可。

在确定优化的轴承选型和压力值（是既定运转条件的函数）时，宜咨询铁姆肯公司的代表。

TIMKEN® 超精密球轴承

铁姆肯公司的超精密机床球轴承生产线的设计满足 ABEC7/9（ISO P4/P2）公差水平，但是，铁姆肯公司能制造超过 ISO/ABMA 准则的超精密球轴承，保证所有终端用户提供最优质的产品，使机器的性能最优化。

在机床行业用得最多的主轴轴承是超精密球轴承，这些角接触轴承主要用于精密、高速的机床主轴。铁姆肯公司能制造出超精密的机床轴承，共有四大公制 ISO 尺寸系列。另外，因为轴承设计和几何形状的具体变化，铁姆肯公司将这四大基本系列又分成七种角接触的轴承类型：

- ISO 19（9300WI、9300HX 系列）
- ISO 10（9100WI、9100HX、99100WN 系列）
- ISO 02（200WI 系列）
- ISO 03（300WI 系列）

为了优化承载能力或速度能力，有多种内部几何形状可用：WI、WN、HX 或 K。WI 类型的轴承设计能使不同轴承横截面积最大化并且用于中速到高速应用。HX 是铁姆肯公司久经验证的高速设计，其明显优势是在较高速度时，产生较低的热量和较低的离心力。WN 型通常是在 WI 和 HX 之间的一种折中办法，因为其高速能力比 WI 高，但承载能力较低，刚度比 HX 高，但速度能力较低。

大多数轴承类型的接触角度要么是 15 度（2MM），要么是 25 度（3MM）。另外，铁姆肯公司现在的库存中比以前有更多的陶瓷滚珠轴承，目的是满足更高速度的要求。

K 型深沟球（康拉德）超精密径向轴承通常用于能力和刚度不要求双列轴承的场合。因为这些轴承采用的是单列、径向深沟构造以及超精密水平的公差，所以它们能承载双方向的推力载荷，并且具有相对的高速能力，特别是施加的轴向载荷较轻的时候。铁姆肯公司的深沟球超精密径向机床轴承共有以下几类 ISO 尺寸系列：

- ISO 10（9100K 系列）
- ISO 02（200K 系列）
- ISO 03（300K 系列）

滚珠丝杠支撑轴承

为了满足伺服控制机械领域的需求，Timken® 滚珠丝杠支撑轴承专门设计有较大的接触角，并且具有高水平的刚度，满足滚珠丝杠的应用要求。铁姆肯公司的系列双列、密封式、法兰式（或弹夹）单元采用一体化的双列外圈，简化了安装步骤。铁姆肯公司提供以下滚珠丝杠支撑架轴承产品：

- 英制系列轴承（MM9300）
- 公制系列轴承（MMBS）
- 法兰圆柱弹夹带座轴承（BSBU）
- 带座轴承（BSPB）
- 双列一体化组合（MMN，MMF）

选择适合的机床轴承

精密圆锥滚子轴承

接触角 (K 系数)

锥形滚道允许圆锥滚子轴承承受径向载荷和轴向载荷的合成载荷。既然载荷能力与轴承刚度有着本质上的联系，那么圆锥滚子轴承外圈接触角的选择有助于优化既定应用的轴承选型。

轴承的接触角通常用 K 系数描述，该因子等于单列轴承的基本径向动载荷额定值 (C_{90}) 与基本轴向动载荷额定值 (C_{a90}) 的比值。对于有挡边内圈的轴承 (这是一种最常见的型式)，K 系数是外圈接触角 (α) 的函数，并在产品列出了其值。K 系数越小，轴承接触角越大 (见图 12)。

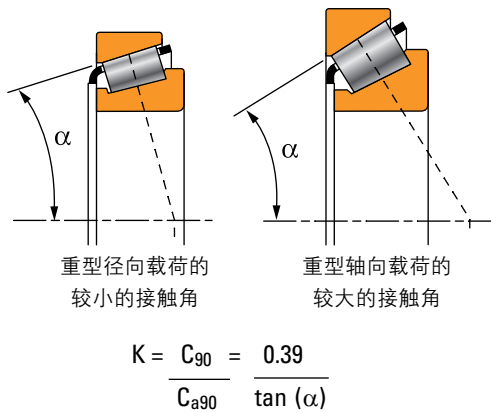


图 12. 可以支撑径向载荷和轴向载荷的任何合成载荷的设计

尺寸

在选择圆锥滚子轴承的时候，客户的主要设计目标是优化刚度，这通常取决于主轴的直径。因此，根据既定的尺寸范围，可以缩小圆锥滚子轴承的选择范围。

速度

另一个主要因素是对轴承的速度能力的考量。这是一种挑战，因为圆锥滚子轴承的速度受其内部几何尺寸、在运行条件下轴向设置、使用的润滑剂和润滑方式的影响。在第 54 页有一个速度矩阵，有助于确定圆锥滚子轴承应用的速度的影响极限和建议的润滑剂 / 润滑方式。附录中列出 G1 和 G2 因子的表格，用于比较不同圆锥滚子轴承选型的相对速度能力和发热。更深入的讨论，请参见许用的运行速度和发热的主题。

结构

圆锥滚子轴承设计独特，能同时承受旋转轴上和轴承座内的轴向载荷和径向载荷。外圈的角度越陡，轴承承受轴向载荷的能力越强。为了进一步提高应用的性能，这些轴承采用了工作定制的几何形状和工程表面。

铁姆肯公司已经设计出了一系列圆锥滚子轴承类型，专门满足各种机床要求。这些设计中最适合特殊应用的组合，各类的主要特点如下：

TS 或 TSF 轴承

- 圆锥滚子轴承用得最广泛的类型
- 最低精密等级 3 或 C (ISO P5)
- TSF 有外圈，用于轴向定位
- 有最多的轴承系列可用
- 用于轴旋转的应用场合

TSMA 轴承

- 有通过挡边的轴向孔油合路
- 适合用循环油或油雾润滑
- 离心力布油至关键的挡边 / 滚子端接触面
- 有最精密的等级可用
- 有多数的轴承系列可用
- 用于轴旋转的应用场合

Hydra-Rib 轴承

- 设计可保持最优化的主轴系统预载荷
- 浮动的外圈挡边由“压力”系统定位
- 接触滚子大端的挡边而不是通常的固定内圈挡边
- 可变的预载荷设置，适合手动、带式或计算机控制
- 优化的预载荷设置适应广泛速度范围
- 增强主轴精度
- 改善静态和动态刚度
- 运行温度低
- 重型切割时刀具使用寿命更长

Spring-Rib 轴承

- 设计可保持最优化的主轴系统预载荷
- 浮动的外圈挡边由“弹簧”系统定位—不需要加压系统
- 接触滚子大端的挡边而不是通常的固定内圈挡边
- 增强主轴精度
- 改善静态和动态刚度得到改善
- 重型切割时刀具使用寿命更长

交叉滚子轴承

- 设计可倾覆力矩
- 大接触角几何形状具有较宽的有效宽度
- 抗倾斜刚度高
- 可调的优化预载荷设计
- 设计紧凑，需要的空间小
- 应用的机加工成本低

游隙（预载荷）

在安装期间，圆锥滚子轴承的游隙影响下列项目：

- 载荷区控制，影响轴承使用寿命
- 系统刚度，影响挠曲度
- 轴承座和轴的公差

根据刚度、降低发热量和优化使用寿命的需要来确定游隙/预载荷设置。关于设置的内容，请见第101页。

精密等级

通常来说，特定的应用场合一旦确定了最适合的轴承部件编号，最后的参数是选择精度水平。标准等级的圆锥滚子轴承的滚道和滚子有冠状或加强型轮廓。铁姆肯公司的精密圆锥滚子轴承是直轮廓，运转精确度和性能满足 ABEC5/ISO P5、ABEC7/ISO P4 和 ABEC9/ISO P2 的要求。Precision Plus 系列轴承的总径向跳动量不到1微米，超过了 ABEC9/ISO P2 的精度水平，甚至可以更好。为了达到必要的精度水平，所选的部件编号需采用建议的装配和/或检验代码（精密等级和性能代码）。

其他

如何选择合适的轴承以增强设备性能，请咨询铁姆肯公司。

这类增强措施可包括独特的精度水平、TS 型设计转换成（带凸缘）的 TSF 或（多列）TD0、或为更好的刚度和速度能力可能采用的陶瓷滚动体。

A

超精密球轴承

正如以上所述，优化的速度、刚度、精度和载荷通常是客户的主要设计目标，这通常会要求识别决定轴承最后选型的诸多特性。以下设计变量会影响到轴承的性能：

接触角

接触角形成于滚动体和滚道之间，支撑径向载荷和轴向（推力）载荷的合成载荷。深沟（康拉德）轴承的接触角为0°，最适合支撑径向载荷或两个方向的轴向载荷。为了支撑较高的轴向载荷或合成载荷，通常最好采用角接触轴承。为了在任何方向支撑其他径向载荷和轴向载荷，在相反方向装上轴承组件。

绝大多数铁姆肯公司的角接触超精密球轴承有标准的大接触角（25度）和小接触角（15度），如果需要，还有其他选项。各类轴承都有其最适合机床主轴的特性。基本是根据主要载荷方向选择接触角。

- 15° ——当主要是径向加载时使用
用于很高的速度应用
- 25° ——当主要是轴向加载时使用
- 60° ——轴向刚度最高
用于滚珠丝杠支撑轴承

高速产生滚珠上的离心力，较低的接触角对处理离心力更有利，因为速度越高，内部径向载荷越高。

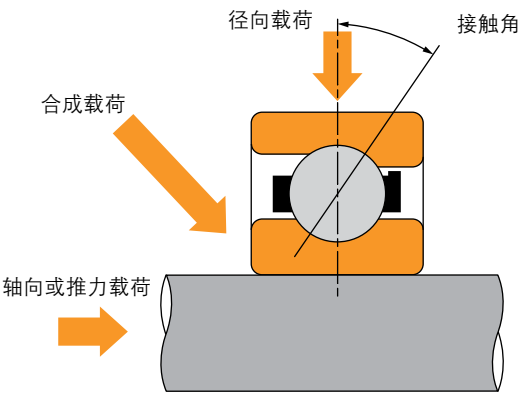


图 13. 球轴承载荷举例

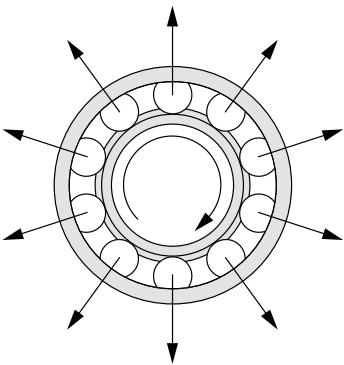


图 14. 旋转球轴承的离心力

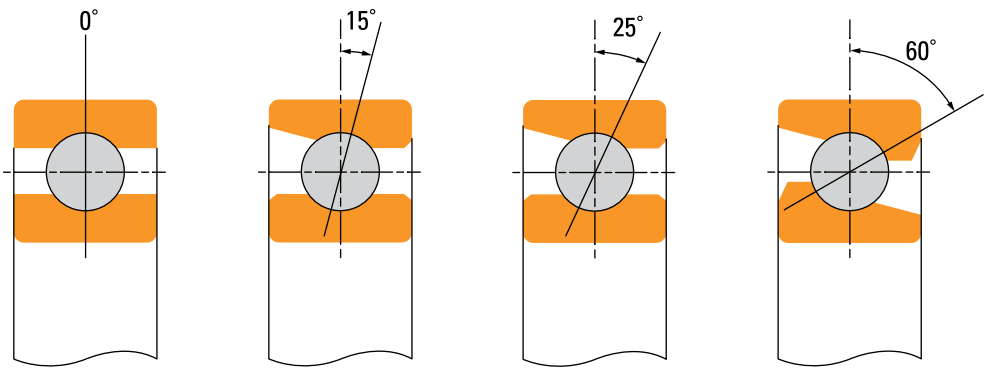


图 15. 常见机床球轴承接触角的举例

主轴旋转速度受轴承组件内部产生的热量限制。如图16所示，较低的接触角能够减少热量产生、从而运行温度低、速度高。

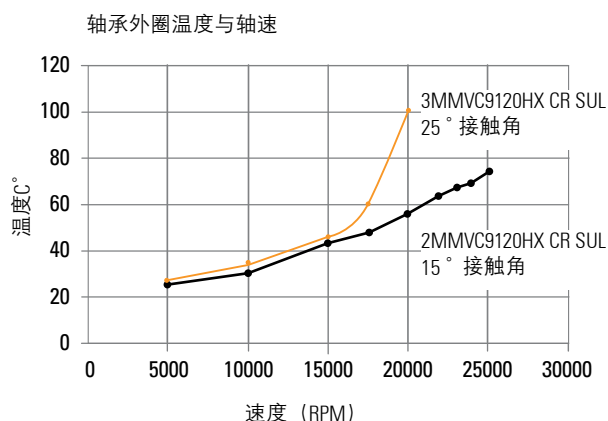
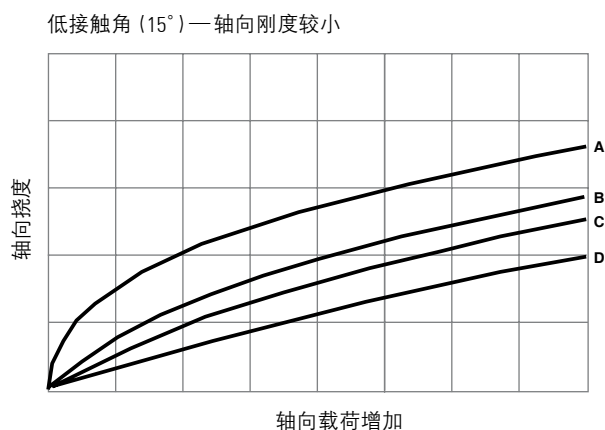


图 16. 接触角对温度的影响

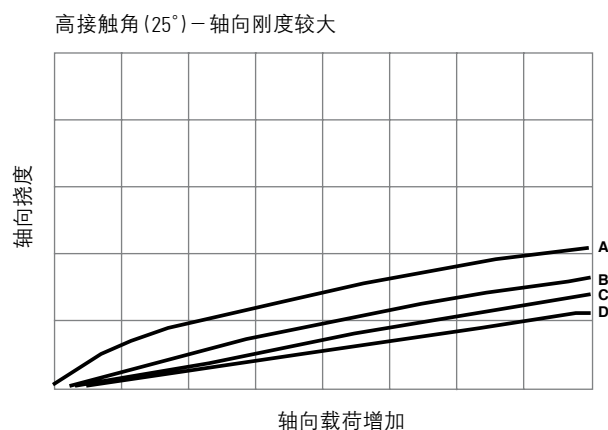
双列、等内径轴承（在标准预载荷和接触角条件下）的轴向挠度如下所示：

图17的比较曲线表示25°接触角轴承，在轴向载荷下，轴向刚度比15°接触角轴承大。相同两类角接触球轴承的径向挠度特性曲线可通过图18中的图进行类似比较。这些曲线表示当使用较低的15°角的轴承时，径向挠度降低。

通常来说，15°接触角轴承的等效预载荷水平的力大约是25°接触角轴承预载荷水平的一半。铁姆肯公司的所有机床等级的角接触轴承的预载荷值都是通过准确计算，能够达到优化的性能，满足较大范围的应用要求。



- A 没有预载荷
- B 轻预载荷
- C 中等预载荷
- D 重预载荷



- A 没有预载荷
- B 轻预载荷
- C 中等预载荷
- D 重预载荷

图 17. 接触角对轴向挠度的影响

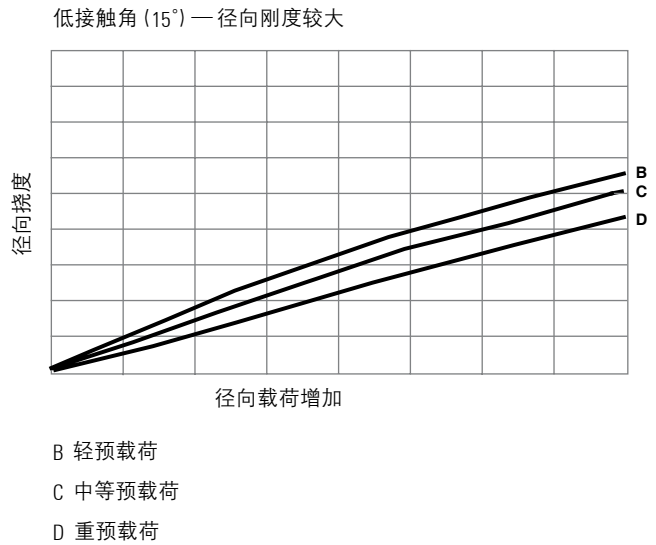
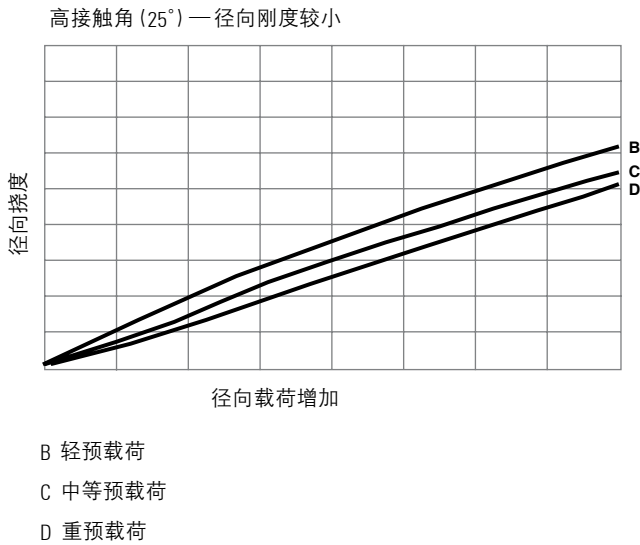


图 18. 接触角对径向挠度的影响

铁姆肯公司的滚珠丝杠支撑轴承的接触角设计成60度，用于低速运转，并在标准超精密机床球轴承中的轴向刚度最高。随着接触角增大，轴向刚度也增大，径向刚度减小，因而最大运行速度降低。

精密等级

超高精密密度MM/MMV轴承的运行精度和性能在制造时满足 ABEC 9/ISO P2 的要求，同时保持 ABEC 7/ISO P4 水平要求的其他特点，经济合理。

超精密 MMXABEC 9/ISO P2 轴承的内径和外径的公差带较窄。这些公差的轴承用于超高速磨削主轴，其要求更高尺寸公差配合和表面精度。

混合陶瓷

铁姆肯公司已经设计出了一款先进的轴承，将陶瓷滚动体结合优质钢圈和先进的轴承技术，目的是达到最大的速度能力和较高的刚度。与全钢轴承相比，混合陶瓷轴承的摩擦特性较低，即使在边界润滑条件下，很少引起滚珠打滑，产生的热量低、速度高、系统整体可靠性较高。

瓷滚珠比具有超精表面处理（表面粗糙度等于或小于 0.0127 微米）的钢滚珠轻 60%，离心力低，速度系数比钢滚珠高 20%。油润滑的陶瓷混合轴承运行时可达300万 dN，而润滑脂润滑的瓷混合滚珠在运行能达到100万 dN。

$$dN = \text{轴承内孔直径 (mm)} \times \text{速度 (RPM)}$$

陶瓷材料的弹性模量比钢高 50%，增加轴承刚度。这种较高的刚度可导致轴承较高的接触应力水平。陶瓷轴承一般不适合较高的载荷和 / 或低速。如图 19 所示，750,000 dN 以下的陶瓷滚珠总体额定轴承使用寿命较低。

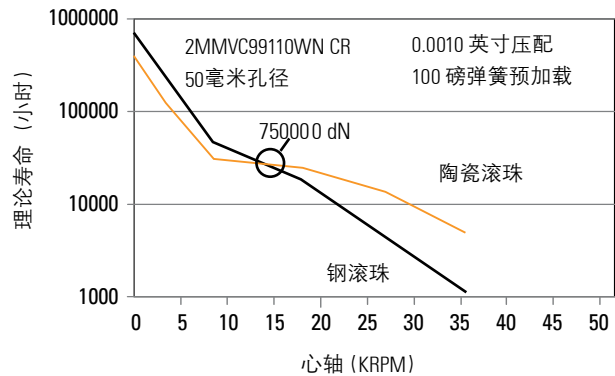


图19. 钢滚珠和陶瓷滚珠的 L₁₀ 使用寿命和速度比较

规格 / 系列

如前所述，随着轴承尺寸加大，离心力增加，轴承的速度能力降低。增加 ISO 横截面积系列，轴承的能力得到改进，能承受较高的载荷（如图 20 所示）。

- 9300 系列：载荷超轻、速度高
- 9100 系列：载荷特轻、速度高
- 200 系列：载荷轻
- 300 系列：载荷中等

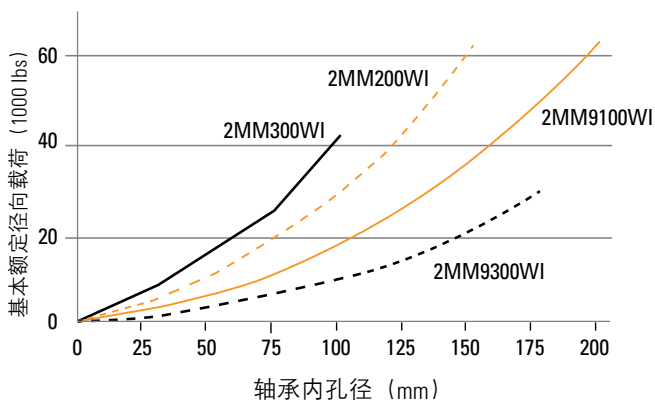


图 20. 角接触球轴承额定载荷

当设计考虑刚度时，通常会确定希望的主轴和相应的轴承内孔直径尺寸，速度能力和载荷能力，然后再决定所选系列。

构造

WI 是角接触轴承的标准构造，WI 型在内圈的两边有全挡肩，在外圈有一个低挡肩，这简化了在制造过程的轴承装配。

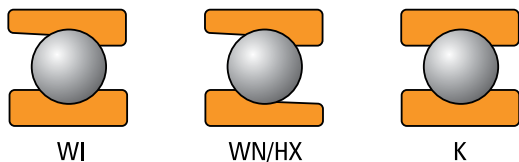


图 21. 角接触心轴轴承类型

铁姆肯公司已经研发了 HX 轴承，目的是增强对加工能力有影响的两个因素：主轴速度和径向刚度。这种设计使心轴头在较短时间内移除更多的材料，同时通过将工具“游动”降低到最低程度而保证优质的成品公差。

这种有效的组合能使成品快速周转，仅通过对球体和内部几何形状细微变化就可实现这些改进。铁姆肯公司的 HX 系列与 9300 和 9100 系列球轴承在尺寸上可互换。

HX 和 WN 类型的设计还满足要求轴承优化润滑的机器制造厂的需要，这些设计在内外圈的非推力侧设有低挡肩，满足油流通的需要。

K 型深沟球（康拉德）0° 向心球轴承通常根据应用选择，通常的工况不要求双列轴承及承载能力和刚度。轴承载荷的增加可以增加接触角。

保持架（保持环或隔离片）

保持架的功能是分离轴承内的滚动体，其首先通过增加重量影响轴承性能，增加重量会增加高速时的离心力和合成的径向载荷，这限制了轴承在高温下运行的能力。铁姆肯公司的保持架类型系列包括：

- CR** 酚醛（合成）— 标配
- PRC** 模塑强化尼龙— 以前属于标配
- MBR** 机制青铜
- PRJ** 高性能聚合物
- SR** 镀银机制钢

铁姆肯公司的酚醛保持架对于高达 93°C (200°F) 的高速应用属于标配。对于高热应用，通常使用机制青铜。但是，重量增加，降低了轴承组件的速度能力。

密封

密封用于挡住杂质并充填润滑剂，保证轴承运行可靠并延长使用寿命。HX 轴承有可选的非接触密封，可单独使用，也可成对使用（V、VV）。WI 9100 和 9300 系列有可选的低转矩接触密封（P、PP）。滚珠丝杠支撑轴承双列一体组合单元（MMN/MMF）包括一体化的低转矩接触密封。

轴承组件数量

铁姆肯公司的超精密球轴承有单个、双列、三列和四列匹配组合：

- SU** (X、L、M、H) — 单个轴承 / 预载荷水平
- DU** (X、L、M、H) — 双列组合 / 预载荷水平
- TU** (X、L、M、H) — 三列组合 / 预载荷水平
- QU** (X、L、M、H) — 四列组合 / 预载荷水平

各增加轴承增加了系统的刚度和承载能力，组件中轴承的数量在部件编号内有规定。

铁姆肯公司的超精密球轴承属于万能配对型，所有匹配的双联组件可采用 DB (背对背)、DF (面对面) 或 DT (串列) 安装，在订购时，无需单独注明。

预载荷水平

预载荷球轴承的内部条件与承受轴向载荷的球轴承类似，当后续运行载荷作用在轴承组件上时，这种初始的轴向载荷明显降低轴向和径向挠度。预载荷水平在很高速度时限制了接触角的变化，并防止在很高加速度和速度下滚珠打滑。

在很多情况下，轴承预载荷的大小是在希望的刚度和降低预载荷在设备上的不利影响之间求取平衡。如果运行速度高，预载荷过重会导致过高的运行温度，最后可导致轴承损坏。为了满足总体性能要求，球轴承预载荷共有四大类：超轻型、轻型、中等和重型。为了使性能最大化，铁姆肯公司能设计特定预载荷的超精密球轴承。

密封滚珠丝杠支撑轴承

这些设计可采用法兰连接 (MMF) 和非法兰连接 (MMN) 系列，简化了标配和旋转螺母件的安装。法兰连接的类型不需要从外部夹紧外圈，标准类型采用密封式双列组合，但是两种系列均可按双列或四列组件配置订购密封或尘盖。

耐磨材料

为了改进机床性能和使用寿命，先进的轴承能够耐碎屑磨损。采用WearEver技术的铁姆肯公司的超精密轴承将特殊高合金钢和陶瓷滚珠结合，为高速应用提供了卓越的性能和切削质量，改善机器的效率和利用，同时减少了辅助的最后完工工序和停工时间。

在设计轴承时专门采用这种独特的耐磨钢，目的是经受硬杂质引起的损坏，硬杂质是缩短轴承使用寿命的一个主要原因。研究表明，在有硬杂质的时候，使用这种先进材料的使用寿命是标准轴承的十倍。这种材料在高速机加工生产力和改善产品质量方面，具有明显的先进性。关于其可供货范围，请咨询铁姆肯公司的代表。

其他

可根据润滑类型、特殊编码、特殊部件标记等定制轴承。更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系。

2MM C 91 04 WI CR DUL A4437
FS637

A4437=特殊编码要求；
FS637=Kluber isoflex NBU 15 润滑脂

图 22. 非标规格编号举例

主轴系统特性

机床设计人员的目的是制成精密的主轴，振动最小，具有优化的发热和散热特性，然后产生最好的表面光洁度、尺寸精确度和优化的生产率。

由于切削速度和载荷增加，机床制作设计人员正在研发主轴设计，改善动态刚度。

动态刚度取决于：

- 静态刚度
- 阻尼
- 质量

从设计的观点看，轴承选型对质量的影响很小，但是静态刚度和阻尼能通过轴承和应用设计而改变。系统的固有频率能通过静态刚度的变化发生根本性的变化；另一方面，阻尼决定了颤动模式下系统位移的大小。试验表明，阻尼随使用的滚动轴承类型的变化而变化。

主轴系统的静态刚度

系统的静态刚度（或称为“弹性系数”）等于在载荷点的载荷与心轴挠度之比，单位为 N/mm（磅/英寸）。

在传统的主轴设计中，载荷通常施加在轴头端。

在主轴系统中，有很多因素影响总的静态刚度：

- 光主轴刚度
- 轴承刚度
- 轴承座刚度

主心轴刚度

图 23 标明了在确定心轴刚度时需要考虑的重要因素：

- 主轴的直径
- 前端轴承至载荷的直线距离
- 轴承宽度

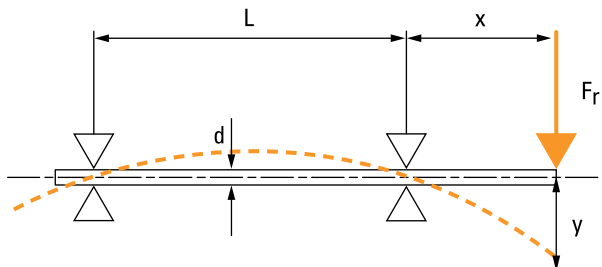


图 23. 双支撑点光心轴的挠曲度

载荷点主轴挠度的最大值：

$$y = \frac{F_r x^2 (x + L)}{3EI} \quad (\text{mm}) \quad \text{with } I = \frac{\pi \times d^4}{64} \quad (\text{mm}^4)$$

式中：

F_r = 表示作用在轴头上的径向载荷 (N)

L = 表示轴承跨距 (mm)

x = 表示悬臂距离 (mm)

I = 表示转动惯量 (mm^4)

y = 表示载荷点的挠度 (mm)

d = 表示心轴的直径 (mm)

E = 表示弹性模量 (N/mm^2)

因此，此点光主轴的静态刚度为：

$$K = \frac{F_r}{y} = \frac{3EI}{x^2(x + L)} = \frac{3E\pi d^4}{64x^2(x + L)}$$

上述公式标明需要乘以轴直径的四次方，这样，增加心轴的直径会大大增加刚度。从设计的观点看，这意味着对于给定的外径而言，所选的轴承的内孔直径宜尽可能大（图 24）。

从前端轴承至施加载荷的直线距离通常由设计约束（或载荷循环）固定，因此，主轴的刚度能通过确定两个支撑点之间的最优化宽度而增加。对于既定悬臂“x”，轴承宽度的优化值可以使切割点有最小的挠曲度（图25）。

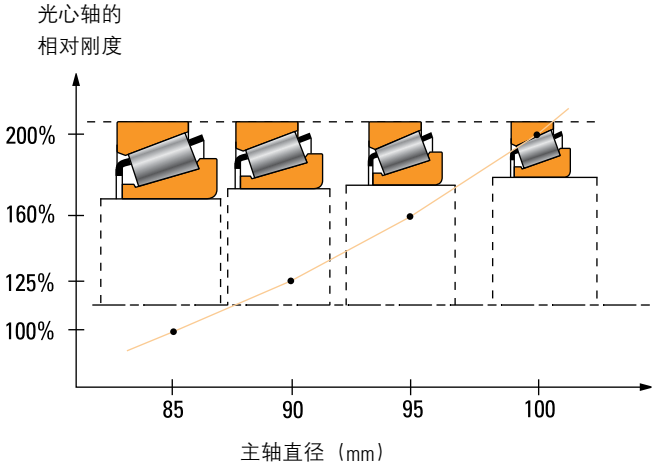


图 24. 在相同外径（取85mm内孔直径为参考值），不同圆锥滚子轴承截面对应的主轴直径对其刚度的影响

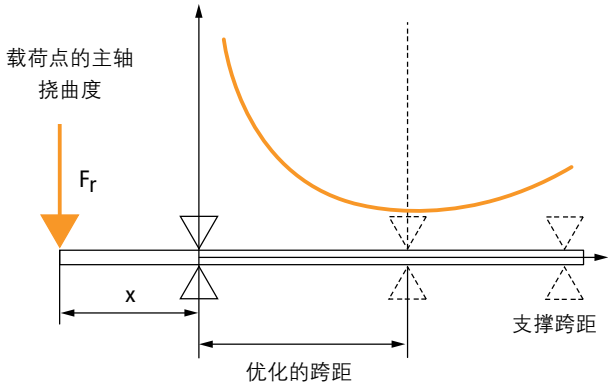


图 25. 跨距度对载荷点光心轴挠曲度的影响

轴承刚度

刚度对精密机加工应用很重要，这会影响到机器的重复性和运转精确度。通过在轴承组件在载荷作用下的运动或微小的挠度确定轴承刚度。

因为轴承刚度对整个系统的影响，最重要的是考虑轴承选型的影响及其几何特性。圆锥滚子轴承的大量滚动体线接触，与其他常用的主轴应用的轴承【例如角接触球轴承（点接触）或圆柱滚子轴承（线接触）】相比，预载荷的圆锥滚子轴承（线接触）在相同的既定尺寸范围内，径向刚度明显较高。

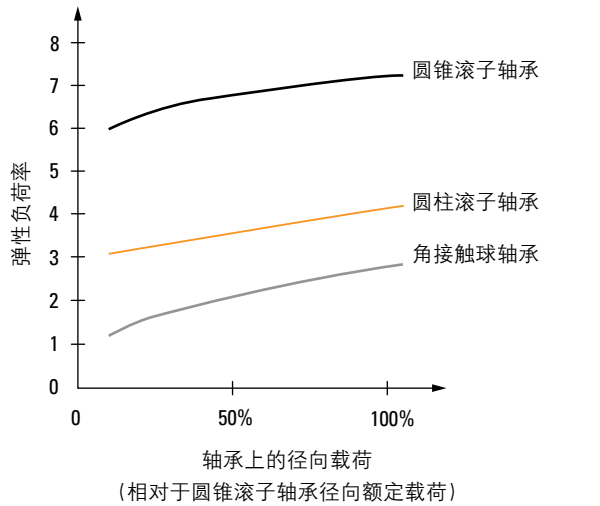


图 26. 在内部游隙为零时类似规格的常用机床轴承之间的径向刚度比较

通过比较（图26），在零游隙条件下，圆锥滚子轴承的径向刚度等于类似规格的角接触球轴承的六倍，等于类似规格圆柱滚子轴承的两倍。因此，对于大多数主轴应用而言，只要求两个圆锥滚子轴承，这样可得出更加经济的解决方案。

轴承座刚度

经验和基本计算表明，支撑通过轴承传递的载荷要求良好的轴向和径向轴承座刚度。对大多数机床设计而言，轴承座通常能足以支撑。但是，在使用小截面或非铁质轴承座时，宜验证轴向和径向轴承座刚度。

主轴系统动态刚度

动态刚度在很大程度上受系统的阻尼特性和静态刚度的影响。

图 27 表明了轴承设置在主轴—轴承—轴承座系统的静态刚度中扮演了重要角色。随着预载荷增加，静态刚度增加。

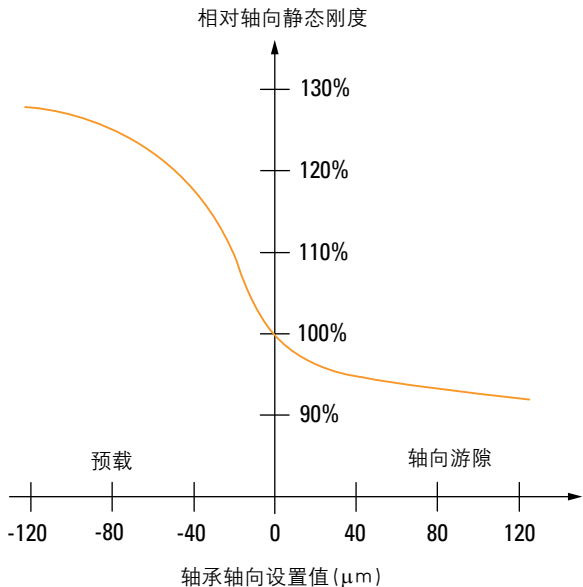


图 27. 轴承设置值对主轴系统静态刚度的影响

如果动态载荷与心轴固有频率相同，那么引起很小静态挠度的载荷能引起很高的动态挠度。为了控制动态刚度，系统的阻尼特性很重要。

阻尼能被直观地看成耐振动的能力，如图 28 所示，当轴承预载荷时，心轴系统的阻尼比较高。但是，在零间隙条件附近，获得最优化的值。

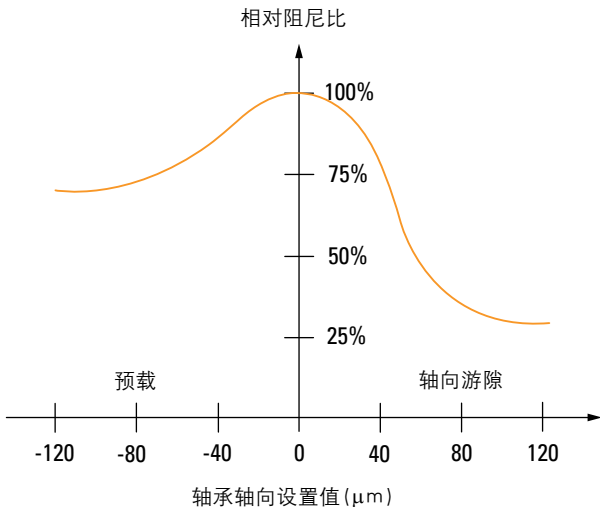


图 28. 轴承设置值对心轴系统阻尼比的影响

最后，主轴系统的合成动态刚度特性直接受轴承设置值的影响。图 29 绘制的曲线表明了优化的设定值在预载荷区域内，这给出了主轴系统最低的符合性要求或最大的动态刚度，因为阻尼随预载荷增加而降低。如前所述，预载荷增加超出优化设定值，将降低心轴的动态特性。

铁姆肯公司已经对机床主轴运转做了大量研究并得出了比较理想的结果。在优化的预载荷设定值时，能够达到较高的精度和表面粗糙度（图 30）。

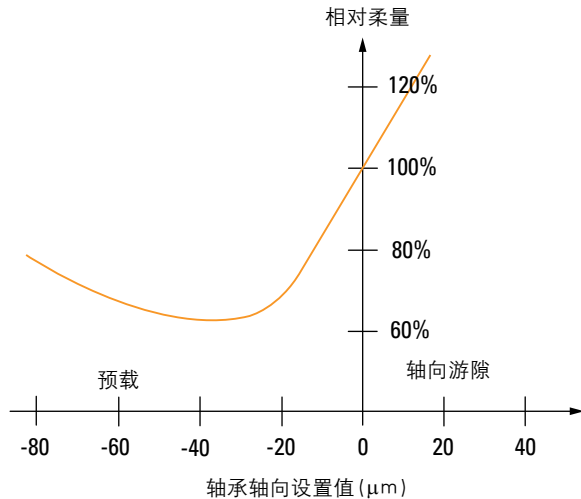


图 29. 轴承设定值对主轴系统动态刚度的影响

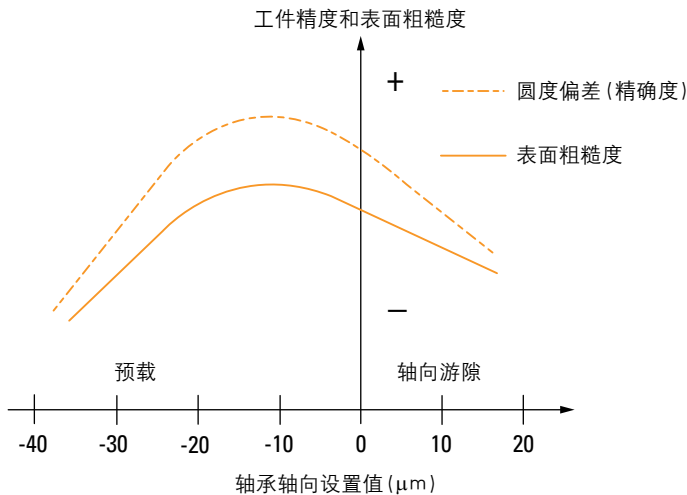


图 30. 轴承设定值对工件表面粗糙度和精度的影响

A

圆锥滚子轴承采用线接触的独特设计，其阻尼特性是对其他轴承设计不具备的（图31），这是由于动态挠度引起的主轴和轴承中线的弯曲效应，被动态挠度通过滚子和外圈以及内圈滚道之间不同润滑剂的剪切作用所抵抗。

正是圆锥滚子轴承构造和合理的轴承设置的组合改善了阻尼特性。

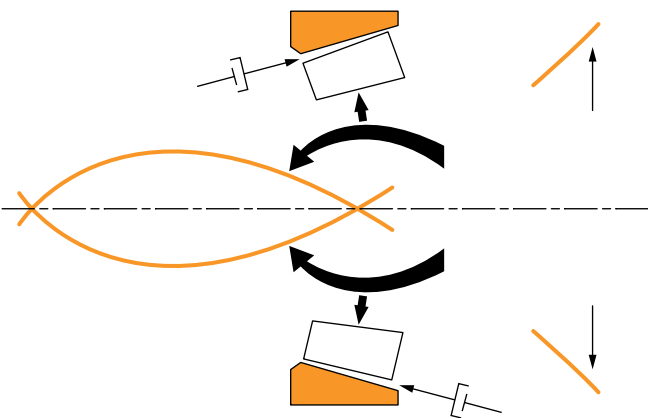


图 31. 圆锥滚子轴承的阻尼

这种极致的轴承系统称为 Hydra-Rib，专门设计成具有优化的轴承预载荷，可以在任何运行工况下保证主轴系统最大程度的动态稳定性。

在既定应用中，合理选择预载荷不仅仅着重刚度和阻尼特性，还必须考虑润滑方式、运行速度和载荷，确定最优化的设置 / 预载荷，使性能最大化。详见本工程部分的相关章节。

影响轴承选型的其他因素

对轴承性能有很大影响的其他可控因素包括安装配合方式、内部游隙、润滑剂的种类和整体性。例如：在使用向心球轴承时，保证正常的运行需要合理的内部游隙。

热膨胀

当发生热膨胀时，容许轴的长度微变，这些问题（例如轴向位移）必须解决，在这些情况下，旋转零部件支座包括固定端（定位的）轴承布置和浮动端轴承布置（非定位的）。

固定端轴承承受的是合成载荷，通常离轴的工作端最近，目的是将变形降到最低程度，以保持工件的精确度。典型的固定端轴承位置在安装时宜考虑本产品目录中列出的装配建议，这些资料是从不同运行工况根据丰富的经验编辑而成。

如果有必要采用浮动轴承，设计必须考虑轴的轴向位移，通过轴承分别沿着轴或轴承座侧向“滑动”可做到这一点。在轴承或轴承座内孔加工过程中，要求较松的配合。这不仅仅减轻了组件上该端的轴向应力，而且方便轴承和轴的安装。

微量偏斜

当机器的尺寸加大时，需要考虑的主要因素是调心。轴弯曲或附加载荷能产生力矩载荷。轴承选型必须深入考虑轴承座的安装惯例。由于轴承座内孔的制造局限，我们鼓励选择自调心轴承组合方式（DF，面对面）。

通过形成球形外径或推力面，可以对补偿机加工问题 and 处理动态载荷。

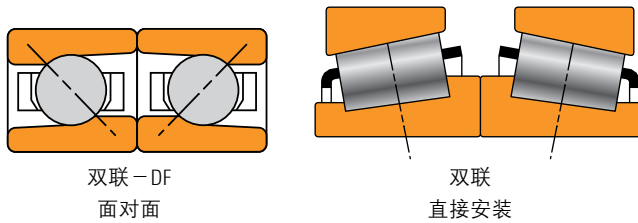


图 32. 自调心轴承安装

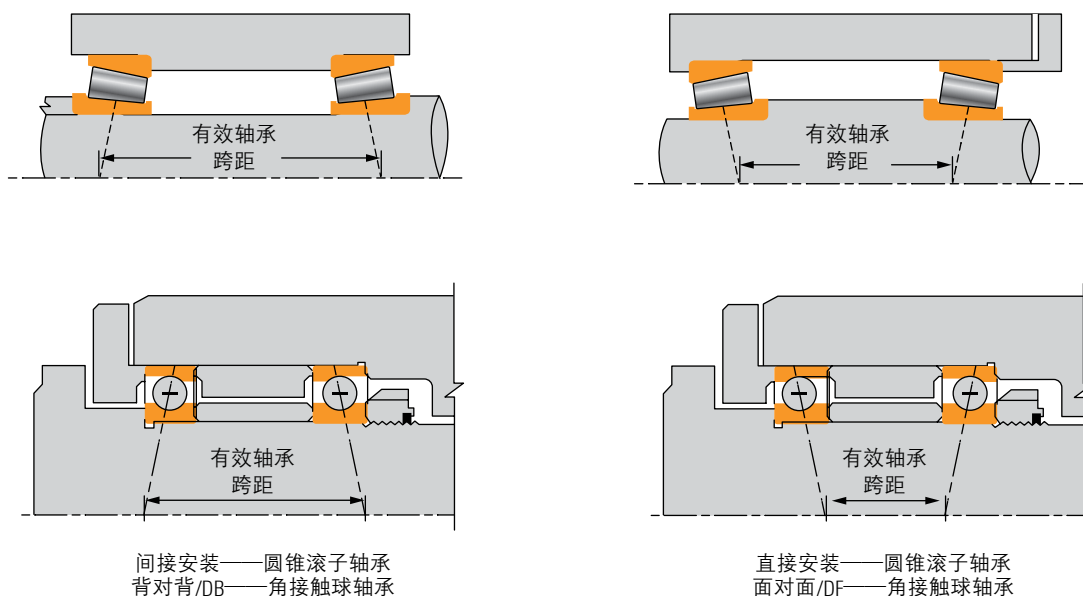


图 33. 单列轴承安装配置的选择（标明了有效承载中心的位置）

有效跨距

当在圆锥滚子轴承和角接触球轴承上施加载荷时，各滚动体与外滚道接触的内力与滚道正交。这些力有一个径向分量和轴向分量。在纯轴向载荷的特殊情况下例外，内圈和轴能承受滚动体上力的不对称轴向分量引起的力矩。

可从数学上证明，如果轴的建模以有效轴承中心为支撑而不是其几何轴承中心，那么在计算轴承上的径向载荷时，可忽略轴承的力矩。

只有外部施加的载荷需要考虑，并且力矩在轴承的有效中心测取，目的是确定载荷或反作用力。图33显示了直接安装配置和间接安装配置的单列轴承。选择是否采用直接安装或间接安装，取决于应用场合。

通过对装有滚动轴承的设备成功运行的诸多因素的研究，加上铁姆肯公司一个世纪以上的丰富经验，我们可以帮助客户进行合理选型。尽管本产品目录中的内容是轴承选型过程中的良好开始，但是技术不会一成不变，您可以随时拨打电话，咨询铁姆肯公司的轴承专家。

载荷计算和轴承分析

本表并非全面，但是可作为有用的参考资料

本产品目录使用的符号汇总

符号	描述	单位	符号	描述	单位
a1	可靠性寿命系数		K	圆锥滚子轴承径向/轴向额定动载荷系数	
a2	材料寿命系数		K _T	相对轴向载荷系数 (球轴承)	
a3	运行工况寿命系数		L _H	导程，螺旋线一个完整转数的轴向向前	mm, in.
a3d	异物寿命系数		L	轴承几何中心线之间的距离	mm, in.
a3h	硬度寿命系数		m	传动比	
a3k	载荷区寿命系数		M	轴承的运行扭矩或力矩	N-m, N-mm, lbf-in.
a3l	润滑寿命系数		n	轴承的运行速度或转速的通用术语	rot/min, RPM
a3m	不对中寿命系数		n _G	齿轮的运行转速 (RPM)	rot/min, RPM
a3p	低载荷寿命系数		n _P	小齿轮的运行转速 (RPM)	rot/min, RPM
a _e	轴承有效跨度	mm, in.	n _W	蜗杆的运行转速 (RPM)	rot/min, RPM
b	齿宽	mm, in.	N _G	链轮的齿数	
c1, c2	直线距离 (正或负)	mm, in.	N _P	小齿轮的齿数	
C	额定动载荷	N, lbf	N _S	链轮的齿数	
C ₀	额定静载荷	N, lbf	P _a	当量轴向动载荷	
C ₉₀	单列基本额定动载荷	N, lbf	P ₀	当量静载荷	
C _e	增强的额定动载荷	N, lbf	P _{0a}	当量轴向静载荷	N, lbf
C _p	润滑剂的比热	J/(kg · °C), BTU/(lb x °F)	P _{0r}	当量径向静载荷	N, lbf
d	轴承内径	mm, in.	P _r	当量径向动载荷	N, lbf
d _c	齿轮中心距	mm, in.	Q	发热率或散热率	N, lbf
d _m	轴承平均直径	mm, in.	r	半径	N, lbf
dN	内径 · 转速		R	计算 A1 系数使用的可靠性百分比	N, lbf
D	轴承外径	mm, in.	T	扭矩	W, BTU/min
D _m	链轮、滑轮、轮胎的平均直径或有效工作直径	mm, in.	v	垂直 (用作下标)	
D _{mG}	圆锥滚子轴承大端挡边平均直径	mm, in.	V	线速度	of the a1 Factor
D _{mP}	小齿轮的有效工作直径	mm, in.	V _r	摩擦、表面或圆锥滚子轴承挡边速度	N-m, lbf-in.
D _{mW}	蜗杆的有效工作直径	mm, in.	X	动态径向载荷系数	km/h, mph
D _{pG}	齿轮的节圆直径	mm, in.	Y	动态轴向载荷系数	
D _{pP}	小齿轮的节圆直径	mm, in.	Y ₁ , Y ₂ , Y ₃	轴向载荷系数	m/s, fpm
D _{pW}	蜗杆的节圆直径	mm, in.	Y _G	锥齿轮传动 - 齿轮节圆角	度
e	使用寿命指数			准双曲面齿轮传递 - 齿根角	度
f	润滑剂流量	L/min, U.S. pt/min	Y _P	锥齿轮传动 - 小齿轮节圆角	度
f _B	皮带或链条拉力系数			准双曲面齿轮传递 - 小齿轮面角	度
F	力的通用术语	N, lbf	α	半外圈接触角	度
F _a	外部轴向载荷	N, lbf	A, B...	轴承位置 (用作下标)	cSt
F _{ae}	径向加载引起的轴向载荷	N, lbf	η	效率，小数	
F _{aG}	齿轮上的轴向力	N, lbf	θ _{ambt}	环境温度	°C, °F
F _{aP}	小齿轮上的轴向力	N, lbf	θ ₁ , θ ₂ , θ ₃	相对于基准面的齿轮啮合角	度
F _{aW}	蜗杆的轴向力	N, lbf	θ _i , θ _o	油进口或出口温度	°C, °F
F _c	离心力	N, lbf	λ	蜗轮的导程角	度
F _r	外部的径向力	N, lbf	μ	摩擦系数	
F _{sG}	齿轮上的分离力	N, lbf	v	润滑剂的运动粘度	cSt
F _{sP}	小齿轮上的分离力	N, lbf	σ ₀	近似最大接触应力	MPa, psi
F _{sW}	蜗杆上的分离力	N, lbf	Φ	蜗轮 (齿轮) 的标准齿压力	度
F _{tG}	齿轮上的切向力	N, lbf	Φ _G	齿轮的标准轮齿压力角	度
F _{tP}	小齿轮上的切向力	N, lbf	Φ _P	小齿轮的标准轮齿压力角	度
F _{tW}	蜗杆上的切向力	N, lbf	Ψ _G	齿轮的螺旋角	度
FW	不平衡力	N, lbf	Ψ _P	小齿轮的螺旋角	度
FΦP	小齿轮上的轴向力	N, lbf	ρ	润滑剂密度	kg/m ³ , lb/ft ³
H	功率	kW, HP	1, 2, ...n	条件 (用作下标)	
HF _s	滚动硬度的额定静载荷修正系数				
k	离心力常数	lbf/RPM ²			
k1	轴承扭矩常数	N-m, lbf-in.			
k4, k5, k6	计算发热量的尺寸系数				

通过以上公式计算轴承应用中常遇到的由机械零部件形成的力：

直齿轮传动

切向力

$$F_{tG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{pG} n_G} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{pG} n_G} \quad (\text{磅力})$$

分离力

$$F_{sG} = F_{tG} \tan \phi_G$$

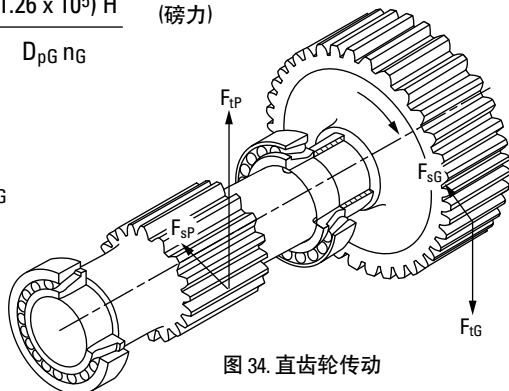


图 34. 直齿轮传动

单螺旋齿轮传动

切向力

$$F_{tG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{pG} n_G} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{pG} n_G} \quad (\text{磅力})$$

推力

$$F_{aG} = F_{tG} \tan \psi_G$$

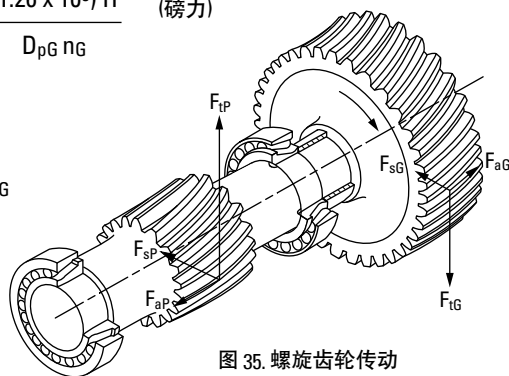


图 35. 螺旋齿轮传动

分离力

$$F_{sG} = \frac{F_{tG} \tan \phi_G}{\cos \psi_G}$$

直齿锥齿轮传动和零度弧齿锥齿轮传动

在直齿斜齿轮和零度弧齿锥齿轮传动中，齿轮的力趋于脱离小齿轮和齿轮的啮合，以至于推力和分离力的方向始终相同，与旋转方向无关（图36）。在计算切向力时（ F_{tP} 或 F_{tG} ），对于锥齿轮传动，使用的是小齿轮或齿轮的平均直径（ D_{mP} 或 D_{mG} ），而不是节圆直径（ D_{pP} 或 D_{pG} ）。平均直径的计算公式如下：

$$D_{mG} = D_{pG} - b \sin \gamma_G \quad \text{或} \quad D_{mP} = D_{pP} - b \sin \gamma_P$$

在直齿斜齿轮和零度弧齿锥齿轮传动中：

$$F_{tP} = F_{tG}$$

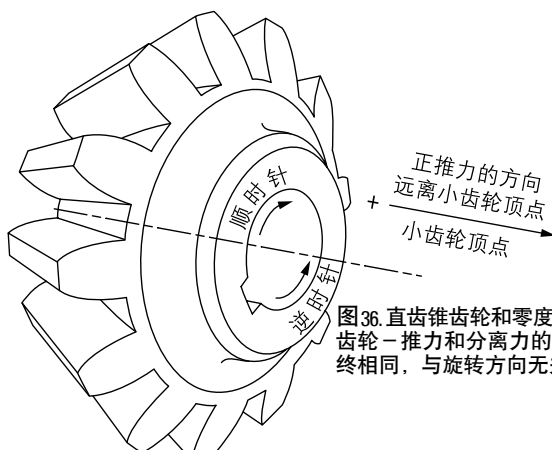


图 36. 直齿锥齿轮和零度弧齿锥齿轮—推力和分离力的方向始终相同，与旋转方向无关

小齿轮

切向力

$$F_{tP} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{mP} n_P} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{mP} n_P} \quad (\text{磅力})$$

推力

$$F_{aP} = F_{tP} \tan \phi_P \sin \gamma_P$$

分离力

$$F_{sP} = F_{tP} \tan \phi_P \cos \gamma_P$$

直齿锥齿轮

切向力

$$F_{tG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{mG} n_G} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{mG} n_G} \quad (\text{磅力})$$

推力

$$F_{aG} = F_{tG} \tan \phi_G \sin \gamma_G$$

分离力

$$F_{sG} = F_{tG} \tan \phi_G \cos \gamma_G$$

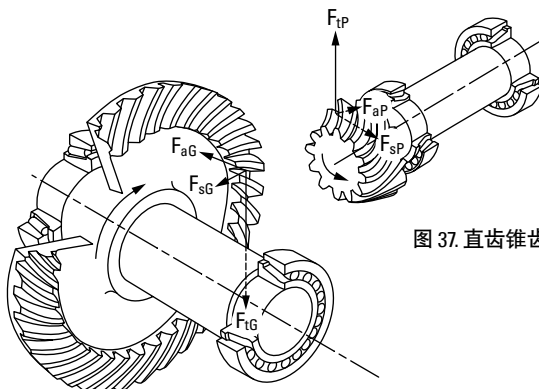


图 37. 直齿锥齿轮传动

螺旋锥圆锥和准双曲面齿轮传动

在螺旋锥齿轮和准双曲面齿轮传动中，推力和分离力的方向取决于螺旋角、螺旋方向、旋转方向和齿轮是主动齿轮还是从动齿轮（见表4）。螺旋方向的判断方法是通过注意齿轮正面的齿轮廓（图38）从轴线向左倾还是右倾来确定。判断旋转方向是通过望向齿轮或小齿轮的顶点来确定。

在螺旋齿圆锥齿轮转动中：

$$F_{tP} = F_{tG}$$

在螺旋锥齿轮传动中：

$$F_{tP} = \frac{F_{tG} \cos \psi_P}{\cos \psi_G}$$

准双曲面小齿轮有效工作直径：

$$D_{mP} = D_{mG} \left(\frac{N_P}{N_G} \right) \left(\frac{\cos \psi_G}{\cos \psi_P} \right)$$

切向力

$$F_{tG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{mG} n_G} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{mG} n_G} \quad (\text{磅力})$$

准双曲面齿轮有效工作直径：

$$D_{mG} = D_{pG} - b \sin \gamma_G$$

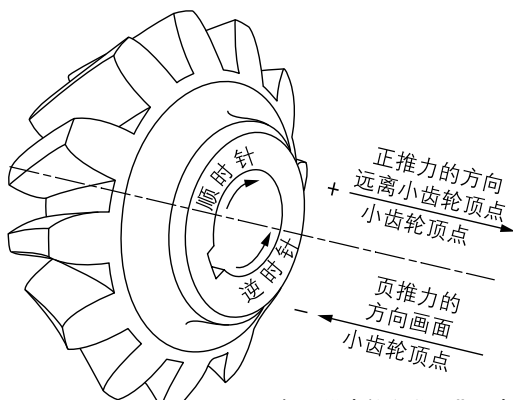


图 38. 螺旋锥齿轮和准双曲面齿轮传动—推力和分离力的方向取决于螺旋角度、螺旋螺旋线方向、旋转方向以及齿轮是主动齿轮还是从动齿轮

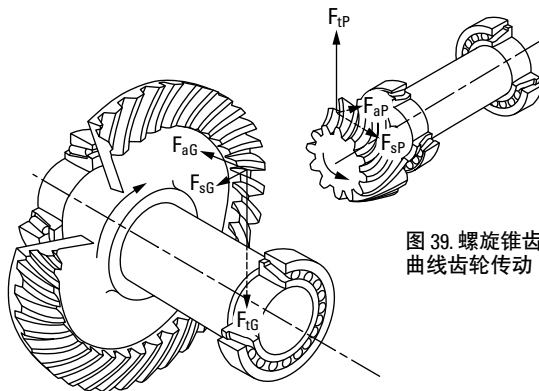


图 39. 螺旋锥齿轮和准双曲线齿轮传动

主动件旋转	推力	分离力
右旋螺旋线顺时针 或 左旋螺旋线逆时针	主动件 $F_{aP} = \frac{F_{tP}}{\cos \psi_P} (\tan \phi_P \sin \gamma_P - \sin \psi_P \cos \gamma_P)$	主动件 $F_{sP} = \frac{F_{tP}}{\cos \psi_P} (\tan \phi_P \cos \gamma_P + \sin \psi_P \sin \gamma_P)$
	被动件 $F_{aG} = \frac{F_{tG}}{\cos \psi_G} (\tan \phi_G \sin \gamma_G + \sin \psi_G \cos \gamma_G)$	被动件 $F_{sG} = \frac{F_{tG}}{\cos \psi_G} (\tan \phi_G \cos \gamma_G - \sin \psi_G \sin \gamma_G)$
右旋螺旋线逆时针 或 左旋螺旋线顺时针	主动件 $F_{aP} = \frac{F_{tP}}{\cos \psi_P} (\tan \phi_P \sin \gamma_P + \sin \psi_P \cos \gamma_P)$	主动件 $F_{sP} = \frac{F_{tP}}{\cos \psi_P} (\tan \phi_P \cos \gamma_P - \sin \psi_P \sin \gamma_P)$
	被动件 $F_{aG} = \frac{F_{tG}}{\cos \psi_G} (\tan \phi_G \sin \gamma_G - \sin \psi_G \cos \gamma_G)$	被动件 $F_{sG} = \frac{F_{tG}}{\cos \psi_G} (\tan \phi_G \cos \gamma_G + \sin \psi_G \sin \gamma_G)$

表 4. 螺旋锥齿轮和准双曲面齿轮受力公式

直蜗杆传动装置

蜗杆

切向力

$$\begin{aligned} F_{tW} &= \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{pW} n_W} \quad (\text{牛顿}) \\ &= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{pW} n_W} \quad (\text{磅力}) \end{aligned}$$

推力

$$\begin{aligned} F_{aW} &= \frac{(1.91 \times 10^7) H \eta}{D_{pG} n_G} \quad (\text{牛顿}) \\ &= \frac{(1.26 \times 10^5) H \eta}{D_{pG} n_G} \quad (\text{磅力}) \end{aligned}$$

或

$$F_{aW} = \frac{F_{tW} \eta}{\tan \lambda}$$

分离力

$$F_{sW} = \frac{F_{tW} \sin \Phi}{\cos \Phi \sin \lambda + \mu \cos \lambda}$$

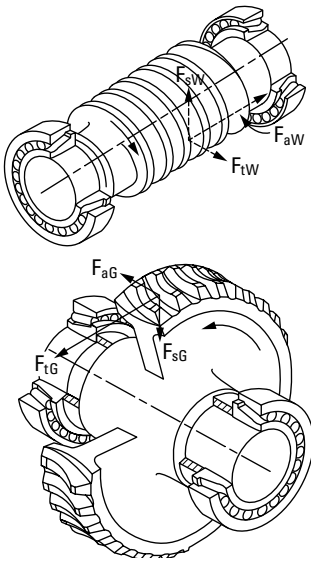


图 40. 直蜗杆传动装置

蜗轮

切向力

$$F_{tG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H \eta}{D_{pG} n_G} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H \eta}{D_{pG} n_G} \quad (\text{磅力})$$

或

$$F_{tG} = \frac{F_{tW} \eta}{\tan \lambda}$$

推力

$$F_{aG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{pW} n_W} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{pW} n_W} \quad (\text{磅力})$$

分离力

$$F_{sG} = \frac{F_{tW} \sin \Phi}{\cos \Phi \sin \lambda + \mu \cos \lambda}$$

式中:

$$\lambda = \tan^{-1} \left(\frac{D_{pG}}{m D_{pW}} \right)$$

或

$$\lambda = \tan^{-1} \left(\frac{L_H}{\pi D_{pW}} \right)$$

和

$$\eta = \frac{\cos \Phi - \mu \tan \lambda}{\cos \Phi + \mu \cot \lambda}$$

公制

$$\mu^{(1)} = (5.34 \times 10^{-7}) V_r^3 + \frac{0.146}{V_r^{0.09}} - 0.103$$

$$V_r = \frac{D_{pW} n_W}{(1.91 \times 10^4) \cos \lambda} \quad (\text{米/秒})$$

英制

$$\mu^{(1)} = (7 \times 10^{-14}) V_r^3 + \frac{0.235}{V_r^{0.09}} - 0.103$$

$$V_r = \frac{D_{pW} n_W}{3.82 \cos \lambda} \quad (\text{英尺/分})$$

⁽¹⁾ 0.015~15m/s (3~3000ft/min) 摩擦速度范围的近似摩擦系数

双包络蜗轮传动

蜗杆

切向力

$$F_{tW} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{mW} n_W} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{mW} n_W} \quad (\text{磅力})$$

推力

使用 F_{tG} 的值计算蜗轮轴上的轴承承载, 在计算扭矩时, 使用以下 F_{tG} 的公式。

$$F_{aW} = 0.98 F_{tG}$$

分离力

$$F_{sW} = \frac{0.98 F_{tG} \tan \Phi}{\cos \lambda}$$

蜗轮

切向力

$$F_{tG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H m \eta}{D_{pG} n_W} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H m \eta}{D_{pG} n_W} \quad (\text{磅力})$$

或

$$F_{tG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H \eta}{D_{pG} n_G} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H \eta}{D_{pG} n_G} \quad (\text{磅力})$$

切向力

$$F_{aG} = \frac{(1.91 \times 10^7) H}{D_{mW} n_W} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H}{D_{mW} n_W} \quad (\text{磅力})$$

分离力

$$F_{sG} = \frac{0.98 F_{tG} \tan \Phi}{\cos \lambda}$$

式中:

η = 效率 (参见制造厂的产品目录)

$$D_{mW} = 2d_c - 0.98 D_{pG}$$

蜗杆中心的导程角:

$$\lambda = \tan^{-1} \left(\frac{D_{pG}}{m D_{pW}} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{L}{\pi D_{pW}} \right)$$

使用该值计算后续的齿轮和轴上扭矩, 在计算轴承承载时, 使用 F_{aW}

皮带和链条传动系数

由于不同的操作人员设定的皮带松紧度不同，很难建立皮带上拉力在张紧侧的张力 F_1 和松弛侧的张力 F_2 (图41)的精确等式。在计算不同类型的皮带和滑轮以及链条和链轮设计时，可采用以下公式和表5进行估算：

$$F_b = \frac{(1.91 \times 10^7) H f_B}{D_m n} \quad (\text{牛顿})$$

$$= \frac{(1.26 \times 10^5) H f_B}{D_m n} \quad (\text{磅力})$$

标准滚子链轮平均直径：

$$D_m = \frac{P}{\sin \left(\frac{180}{N_s} \right)}$$

在上式中：

P = 链条节距

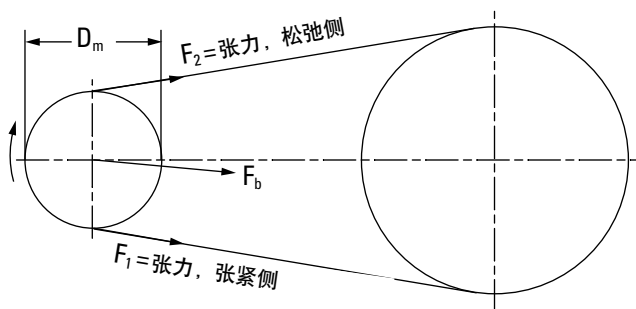


图 41. 皮带或链传动

类型	f_B
单链条	1.00
双链条	1.25
"V" 型皮带	1.50

表 5. 以 180 度包角为基准的皮带或链条接力系数

双支撑点的轴

简支梁方程式用于将作用在轴上的外力转换成作用在轴承有效中心的轴承反作用力。

就双列圆锥滚子轴承和角接触球轴承来说，轴承的几何中心被认为是支撑点，但是推力大到足以将一系列轴承卸载的情况除外。那么，受载列的有效中心用作计算轴承载荷反作用力的点。这些方法能近似计算出双列轴承内的载荷分布(假定刚性轴和轴承座)。这些是静不定问题，轴和支撑刚度会很大程度影响轴承受载，需要使用计算机程序才能解决。

三个或多个支撑点的轴

如果轴上有两个以上支撑点，采用静平衡方程式不足以计算轴承反作用力。如果有充分的资料，可以使用计算机程序来解决这类问题。

在这些情况里，轴承、轴承和轴承座的挠曲度会影响载荷分布，任何参数的变化能较大影响轴承反作用力。

轴承径向载荷由以下因素确定：

- 将作用在轴上的力分解成相对方便的基准面上的水平分量和垂直分量
- 求出相反支撑点的力矩
- 将各支撑点的水平反作用力和垂直反作用力合成一个载荷

(下页)所示的方程式是针对两个支撑点轴的情况，其中齿轮力 F_t (切向力)、 F_s (分离力)和 F_a (推力)、外部径向载荷 F 和外部力矩 M 。相对于图42所示的基准平面成任意角度(θ_1 、 θ_2 和 θ_3)施加载荷。根据叠加原理，垂直反作用力和水平反作用力(F_{rv} 和 F_{rh})的公式可展开成包括任何数量的齿轮、外力或力矩。使用根据齿轮力方程式确定的符号。

应当小心使用，保证使用合理的支撑自由度，也就是说，保证圆锥滚子轴承和球轴承支撑两个方向上的径向载荷、力矩载荷和轴向载荷。

轴承反作用力

计算公式		
使用的符号		
a_e	轴承有效宽度	mm, in.
A, B, ...	轴承位置(用作下标)	
$c_1, c_2, \dots$	直线距离 (正或负)	mm, in.
D_{pG}	齿轮节圆直径	mm, in.
F	外加力	N, lbf
F_r	轴承径向载荷	N, lbf
h	水平(用作下标)	
M	力矩	N-mm, lbf-in.
v	垂直(用作下标)	
θ_1	相对于下图定义的基准平面齿轮的啮合角度	度 (弧度)
θ_2	相对于下图定义的基准平面外加作用力的角度	度 (弧度)
θ_3	相对于下图定义的基准平面外加力矩的角度	度 (弧度)

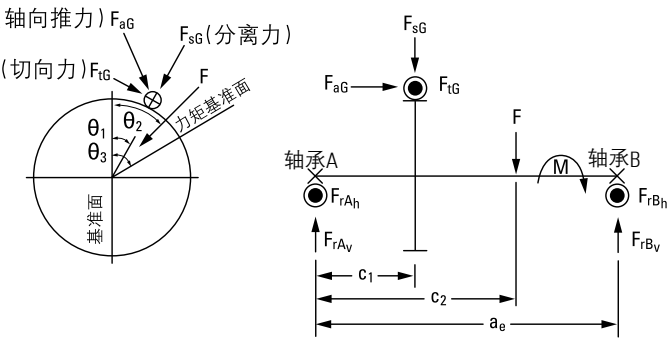


图 42. 轴承径向反作用力

轴承B上反作用力的垂直分量:

$$F_{rBv} = \frac{1}{a_e} \left(c_1 (F_{sG} \cos \theta_1 + F_{tG} \sin \theta_1) + \frac{1}{2} (D_{pG} - b \sin \gamma_G) F_{aG} \cos \theta_1 + c_2 F \cos \theta_2 + M \cos \theta_3 \right)$$

轴承B上反作用力的水平分量:

$$F_{rBh} = \frac{1}{a_e} \left(c_1 (F_{sG} \sin \theta_1 - F_{tG} \cos \theta_1) + \frac{1}{2} (D_{pG} - b \sin \gamma_G) F_{aG} \sin \theta_1 + c_2 F \sin \theta_2 + M \sin \theta_3 \right)$$

轴承位置A的垂直反作用力分量:

$$F_{rAv} = F_{sG} \cos \theta_1 + F_{tG} \sin \theta_1 + F \cos \theta_2 - F_{rBv}$$

轴承位置A的水平反作用力分量:

$$F_{rAh} = F_{sG} \sin \theta_1 - F_{tG} \cos \theta_1 + F \sin \theta_2 - F_{rBh}$$

合成径向反作用力: $F_{rA} = [(F_{rAv})^2 + (F_{rAh})^2]^{1/2}$ $F_{rB} = [(F_{rBv})^2 + (F_{rBh})^2]^{1/2}$

合成轴向反作用力: $F_{aA} = F_{aG}$ (固定端) $F_{aB} = 0$ (浮动端)

离心力

由旋转件不平衡引起的离心力:

$$F_c = \frac{F_w r n^2}{8.94 \times 10^5} \quad (\text{牛顿})$$
$$= \frac{F_w r n^2}{3.52 \times 10^4} \quad (\text{磅力})$$

冲击载荷

很难准确确定冲击载荷对轴承使用寿命的影响, 冲击载荷的大小取决于碰撞体的质量、速度和冲击时产生的变形。

对轴承的影响取决于在冲击点和轴承之间所吸收的冲击量以及冲击载荷是否足以导致轴承损坏, 还取决于冲击载荷的频率和持续时间。

一个突然的外加载荷至少等效于其静载荷值的两倍, 根据冲击速度, 也可能远远超过这个值。

冲击涉及到很多不为人知或不容易确定的变量, 因此, 好的办法是根据经验确定。铁姆肯公司有多年的关于多种类型设备在最苛刻承载条件下的运行经验。在遇到异常的载荷和使用要求时, 请咨询铁姆肯公司的代表。

额定载荷

基本额定动载荷和额定静载荷常用于轴承选型。基本额定动载荷用于估计旋转轴承的使用寿命，基本额定静载荷用于确定轴承静态下许用的最大载荷。

铁姆肯公司的基本理念是提供最切实可行的轴承额定值，帮助客户完成轴承选型。铁姆肯公司轴承公布的额定值包括基本额定径向动载荷（圆锥滚子轴承用 C_1 表示，球轴承用 C_0 表示）。这些值是根据一百万转下基本额定寿命得出的。铁姆肯公司的圆锥滚子轴承还使用基本额定动载荷 C_{90} ，该值是根据九千万转下基本额定寿命得出的。基本额定静载荷为 C_0 。

额定静载荷

铁姆肯公司轴承的基本额定静载荷的确定是基于静态下轴承承载最大的滚动体在其接触中心上具有最大接触应力。滚子轴承为 4000 MPa (580 ksi)，球轴承为 4200 MPa (609 ksi)。

4000 MPa (580 KSI) 或 4200 MPa (609 KSI) 的应力水平会引起轴承滚道上肉眼可见的布氏压痕，当轴承随后用于低速旋转的应用时，这种程度的痕迹对疲劳寿命没有明显的影响。

如果声音、振动或扭矩达到临界值或者出现明显的冲击载荷，必须采用较低的极限载荷。

滚道洛氏硬度 (HRC)	硬度系数 HF _s
58	1.00
57	1.06
56	1.13
55	1.21
54	1.29
53	1.37
52	1.46
51	1.55
50	1.65
49	1.76
48	1.88
47	2.00
46	2.13
45	2.27
44	2.41
43	2.57
42	2.74
41	2.92
40	3.10

表 6. 修改基本静态载荷标定值的硬度因子

当外加静态载荷时，通常建议外加载荷不超过基本额定静载荷除以表 6 所示的硬度系数。

关于更多静载荷条件下的轴承选型信息，请咨询铁姆肯公司的代表。

径向和 / 或轴向当量静载荷

径向和 / 或轴向当量静载荷与所选的轴承类型有关。对于设计仅承受径向载荷或轴向载荷的轴承，当量静载荷与外加载荷等效。

对于所有的轴承，最大接触应力可近似采用当量静载荷和额定静载荷。

滚子轴承：
$$\sigma_0 = 4000 \times \left(\frac{P_0}{C_0} \right)^{1/2} \text{ MPa}$$
$$\sigma_0 = 580 \times \left(\frac{P_0}{C_0} \right)^{1/2} \text{ ksi}$$

球轴承：
$$\sigma_0 = 4200 \times \left(\frac{P_0}{C_0} \right)^{1/3} \text{ MPa}$$
$$\sigma_0 = 609 \times \left(\frac{P_0}{C_0} \right)^{1/3} \text{ ksi}$$

径向球轴承

当量径向动载荷用于与额定静载荷比较。

$$P_{0r} = 1/2 C_0$$

推力球轴承

与向心球轴承类似，推力球轴承采用同样的公式计算当量静载荷和当量动载荷。

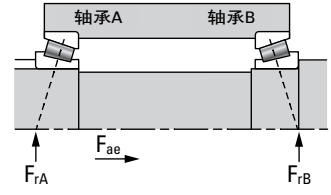
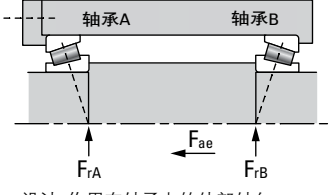
$$P_{0a} = XF_r + YF_a$$

系数 X 和 Y 与维持正常运行所需的最小轴向载荷与径向载荷的比一起列于本节的末尾。

圆锥滚动轴承

为了确定单列轴承的当量径向静载荷，首先要确定轴向载荷 (F_a)，然后再使用以下公式，视适当的轴向载荷的条件而定。

A

设计	推力条件	轴向载荷	当量径向静载荷
	$\frac{0.47 F_{rA}}{K_A} \leq \frac{0.47 F_{rB}}{K_B} + F_{ae}$	$F_{aA} = \frac{0.47 F_{rB}}{K_B} + F_{ae}$ $F_{aB} = \frac{0.47 F_{rB}}{K_B}$	$P_{0B} = F_{rB}$ 当 $F_{aA} < 0.6 F_{rA} / K_A$ $P_{0A} = 1.6 F_{rA} - 1.269 K_A F_{aA}$ 当 $F_{aA} < 0.6 F_{rA} / K_A$ $P_{0A} = 0.5 F_{rA} + 0.564 K_A F_{aA}$
	$\frac{0.47 F_{rA}}{K_A} > \frac{0.47 F_{rB}}{K_B} + F_{ae}$	$F_{aA} = \frac{0.47 F_{rA}}{K_A}$ $F_{aB} = \frac{0.47 F_{rA}}{K_A} - F_{ae}$	当 $F_{aB} < 0.6 F_{rB} / K_B$ $P_{0B} = 0.5 F_{rB} + 0.564 K_B F_{aB}$ 当 $F_{aB} < 0.6 F_{rB} / K_B$ $P_{0B} = 1.6 F_{rB} - 1.269 K_B F_{aB}$ $P_{0A} = F_{rA}$

设计, 作用在轴承上的外部轴向载荷(Fae)

使用计算出的 P_0 值与额定静载荷 (C_0) 进行比较, 即使 P_0 小于径向施加的 F_r 值也如此。

式中: F_r = 外加的径向载荷;
 F_a = 轴承纯轴向载荷, F_{aA} 和 F_{aB} 根据公式计算。

图 43. 当量静载荷方程 (单列圆锥滚子轴承)

当量径向静载荷 (双列轴承)

轴承数据表未给出双列轴承的额定静载荷, 双列的径向额定静载荷可按下式估算:

$$C_{0(2)} = 2C_0$$

式中:

$C_{0(2)}$ = 双列径向额定静载荷;

C_0 = 单列轴承的径向额定静载荷, 相同系列TS类型。

当量径向动载荷 (P_r)

计算 L_{10} 寿命, 需要计算当量径向动载荷 (用 P_r 表示)。动当量径向动载荷是指一个单一径向载荷, 如果施加在轴承上会得到如轴承在联合载荷下运行一样的寿命。

$$P_r = XF_r + YF_a$$

式中:

P_r = 当量径向动载荷;

F_r = 外加径向载荷;

F_a = 外加轴向载荷;

X = 径向载荷系数;

Y = 轴向载荷系数;

圆锥滚子轴承根据轴承的列数和使用的安装类型使用该公式。对于面对面或背对背安装的单列轴承, 可根据外加轴向载荷的方向来使用第46页上的图。一旦选择了适当的设计,

查表并校核推力条件以确定应用哪种方法计算轴向载荷和当量径向动载荷。

对于球轴承, 可从下表查出当量径向动载荷。

轴承描述 (参考)	接触角	单列和串联安装	双列和预载对装安装
轴承类型或系列		$K_T = \frac{F_a}{(\# \text{ of bearings}) \times C_0}$	$K_T = \frac{F_a}{C_0}$
向心球轴承—使用较大的“ P_r ”值 ⁽¹⁾			
MM9300K MM9100K MM200K MM300K	0°	$P_r = F_r$ 或 $P_r = 0.56F_r + Y_1F_a$	$P_r = F_r + 1.20Y_1F_a$ 或 $P_r = 0.78F_r + 1.625Y_1F_a$
角接触球轴承—使用较大的“ P_r ”值 ⁽¹⁾			
2MMV9300WI 2MMV9300VWI 2MMV9100WI 2MMV9100HX 2MMV9100WI 2MMV9100WI 2MMV200WI 2MMV200WI 2MMV300WI 2MMV300WI 2MMV300WI	15°	$P_r = F_r$ 或 $P_r = 0.44F_r + Y_2F_a$	$P_r = F_r + 1.124Y_2F_a$ 或 $P_r = 0.72F_r + 1.625Y_2F_a$
2MM9100W0	15°	$P_r = F_r$ 或 $P_r = 0.44F_r + Y_3F_a$	$P_r = F_r + 1.124Y_3F_a$ 或 $P_r = 0.72F_r + 1.625Y_3F_a$
3MMV9300WI 3MMV9300VWI 3MMV9100WI 3MMV9100HX 3MMV9100WI 3MMV9100WI 3MMV200WI 3MMV200WI 3MMV300WI 3MMV300WI	25°	$P_r = F_r$ 或 $P_r = 0.41F_r + 0.87F_a$	$P_r = F_r + 0.92F_a$ 或 $P_r = 0.67F_r + 1.41F_a$

⁽¹⁾ 如果 $P_r > C_0$ 或 $P_r > 1/2 C_0$, 在计算使用寿命时, 请咨询铁姆肯公司的代表。

表 7. 当量动载荷公式

K _r	Y ₁	Y ₂	Y ₃
0.015	2.30	1.47	1.60
0.020	2.22	1.44	1.59
0.025	2.10	1.41	1.57
0.030	2.00	1.39	1.56
0.040	1.86	1.35	1.55
0.050	1.76	1.32	1.53
0.060	1.68	1.29	1.51
0.080	1.57	1.25	1.49
0.100	1.48	1.21	1.47
0.120	1.42	1.19	1.45
0.150	1.34	1.14	1.42
0.200	1.25	1.09	1.39
0.250	1.18	1.05	1.35
0.300	1.13	1.02	1.33
0.400	1.05	1.00	1.29
0.500	1.00	1.00	1.25
0.600	—	—	1.22
0.800	—	—	1.17
1.000	—	—	1.13
1.200	—	—	1.10

表 8. 球轴承所需的系数Y在上表中查得

当量轴向动载荷(P_a)

对于推力球轴承和推力圆锥滚子轴承，径向载荷的存在引进了复杂的载荷计算需要仔细对待。如果径向载荷为零，那么当量轴向动载荷(P_a)将等于外加轴向载荷(F_a)。如果在应用中存在任何径向载荷，在轴承选型时，请咨询铁姆肯公司代表的意见。

对于推力角接触球轴承，当量轴向动载荷由下式确定：

$$P_a = XF_r + YF_a$$

$$\text{如果: } \frac{F_a}{F_r} < 2.17 \quad X = 1.90 \quad Y = 0.54$$

$$\text{如果: } \frac{F_a}{F_r} > 2.17 \quad X = 0.92 \quad Y = 1.00$$

$$\text{如果: } \frac{F_a}{F_r} \leq 2.17$$

那么，应考虑接触角小于60°的轴承

圆锥滚子轴承的轴承等效载荷和要求的标定值

圆锥滚子轴承最适合承受各种类型的载荷（径向、轴向或两者的任意组合）。由于轴承的锥形设计，径向载荷会在轴承内部分解出使内外圈分离的轴向反作用力，需要一个大于或等于该力的外加载荷避免分离。径向载荷与轴向载荷的比值和轴承外圈的夹角决定了给定轴承的承载区，由这种比值引起的接触滚子的数量决定轴承内的承载区。如果所有的滚子都接触，那么承载区为360°。

当且仅当径向载荷作用在圆锥滚子轴承上时，为了方便起见，假设按照传统的计算方法，有一半的滚子承受载荷（即载荷区成180°），在这种情况下，引起的轴承轴向载荷为：

$$F_{a(180)} = \frac{0.47}{K}$$

在由两个单列轴承组成的系统中，轴承轴向反作用力和当量径向载荷的计算公式是基于假设其中一个轴承为180°承载区和相对另一列轴承具有180°或以上的承载区。

当量径向动载荷

基本额定径向动载荷C₉₀被认为是轴承内达到180°承载区的径向承载能力。当轴承的轴向载荷超过径向载荷引起的推力F_{a(180)}时，必须使用当量径向动载荷计算轴承的使用寿命。

当量径向动载荷是作用在轴承上与在实际载荷下轴承达到的相同使用寿命的径向载荷。

所列的方程式给出了当一个轴承上为180°承载区相对的另一列具有180°或以上承载区时的当量径向动载荷的近似值。

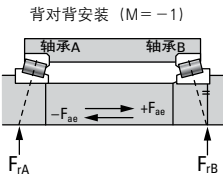
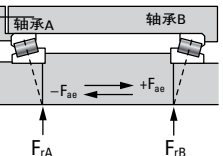
圆锥滚子轴承的计算公式基于轴承列数和使用的安装类型。对于面对面或背对背安装的单列轴承，可根据外加轴向载荷的方向查阅下表。一旦选择了适当的设计，查表并校核推力条件以确定应用哪种方法计算轴向载荷和当量径向动载荷。

A

确定当量径向动载荷的其他方法

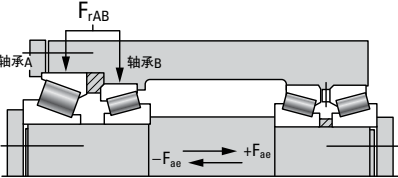
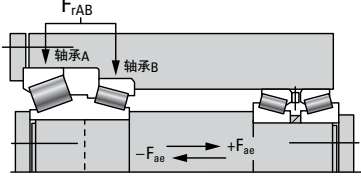
下述方法是确定当量径向动载荷的常用方法，其中，系数“m”在单列或双列轴承直接安装下必须定义为(+1)，在间接安装下定义为(-1)。另外，外部轴向载荷(F_{ae})有必要使用如下符号规范：F_{ae}如下：

- 如果是作用在轴上的外部轴向载荷（典型的内圈旋转应用），F_{ae}向右为正，向左为负
- 如果是作用在轴承座上的外部轴向载荷（典型的外圈旋转应用），F_{ae}向右为负，向左为正

设计	推力条件	轴向载荷	动态等效径向载荷
 背对背安装 (M = -1)	$\frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A} \leq \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B} - m F_{ae}$	$F_{aA} = \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B} - m F_{ae}$ $F_{aB} = \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B}$	$P_A = 0.4 F_{rA} + K_A F_{aA}$ $P_B = F_{rB}$
 面对面安装 (M = +1)	$\frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A} > \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B} - m F_{ae}$	$F_{aA} = \frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A}$ $F_{aB} = \frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A} + m F_{ae}$	$P_A = F_{rA}$ $P_B = 0.4 F_{rB} + K_B F_{aB}$

如果 $P_A < F_{rA}$ ，使用 $P_A = F_{rA}$ 或如果 $P_B < F_{rB}$ ，使用 $P_B = F_{rB}$

图 44. 当量径向动载荷计算公式，单列圆锥滚子轴承安装

设计	推力条件	当量径向动载荷
 固定轴承 背对背安装 (M = -1)	$F_{ae} \leq \frac{0.6 \times F_{rAB}}{K^{(1)}}$	$P_A = \frac{K_A}{K_A + K_B} (F_{rAB} - 1.67 m K_B F_{ae})$ $P_B = \frac{K_B}{K_A + K_B} (F_{rAB} + 1.67 m K_A F_{ae})$
 固定轴承 面对面安装 (M = +1)	$F_{ae} > \frac{0.6 \times F_{rAB}}{K^{(1)}}$	$P_A = 0.4 F_{rAB} - m K_A F_{ae}$ $P_B = 0.4 F_{rAB} + m K_B F_{ae}$

⁽¹⁾如果“m F_{ae}”为正数，K=K_A；如果“m F_{ae}”为负数，K=K_B

F_{rAB} 是双列轴承上的径向载荷，当根据上述公式计算使用寿命时，应用单列基本额定径向动载荷 (C₉₀)

图 45. 当量径向动载荷计算公式（双列圆锥滚子轴承安装）—外加轴向力的固定端轴承 F_{ae}（相似或不相似的系列）。

轴承使用寿命

关于如何选择轴承，有很多性能准则。包括轴承疲劳寿命、旋转精度、功率要求、温度极限、速度能力和声音等等。本出版物主要是针对与材料相关疲劳有关的轴承的使用寿命。

轴承的使用寿命在这里定义成在形成 6.0mm^2 (0.01in.^2) 疲劳剥落以前的时间长度或转数。因为金属疲劳是一种统计现象，所以单个轴承的使用寿命不可能预先准确确定。同样的轴承在同样的条件下测试时，能够显示出相当大的寿命分布。因此，必须把寿命预测基于大量在相似条件下运行的轴承的统计评估上。威布尔 (Weibull) 分布函数通常用于预测一组轴承在任何给定可靠性等级下的寿命。

额定寿命

额定寿命 (L_{10}) 是在形成疲劳剥落以前，一组同样的轴承中90%的轴承将达到或超过的使用寿命。对于在特定载荷下的单个轴承， L_{10} 寿命也与90%的可靠性有关。

轴承寿命公式

通常，在当量动态径向载荷 (P_r) 已经确定时，在径向或合成载荷下的轴承 L_{10} 寿命计算如下：

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_r} \right)^e \times (1 \times 10^6) \quad \text{转}$$

或

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_r} \right)^e \times \left(\frac{1 \times 10^6}{60n} \right) \quad \text{小时}$$

对于推力轴承，上述公式改为：

$$L_{10} = \left(\frac{C_a}{P_a} \right)^e \times (1 \times 10^6) \quad \text{转}$$

或

$$L_{10} = \left(\frac{C_a}{P_a} \right)^e \times \left(\frac{1 \times 10^6}{60n} \right) \quad \text{小时}$$

$$\begin{aligned} e &= 3 \quad (\text{球轴承}) \\ &= 10/3 \quad (\text{滚子轴承}) \end{aligned}$$

圆锥滚动轴承通常根据九千万转（而不是一百万转）的额定动载荷，公式为：

$$L_{10} = \left(\frac{C_{90}}{P_r} \right)^{10/3} \times (90 \times 10^6) \quad \text{转}$$

或

$$L_{10} = \left(\frac{C_{90}}{P_r} \right)^{10/3} \times \left(\frac{90 \times 10^6}{60n} \right) \quad \text{小时}$$

和

$$L_{10} = \left(\frac{C_{a90}}{P_a} \right)^{10/3} \times (90 \times 10^6) \quad \text{转}$$

或

$$L_{10} = \left(\frac{C_{a90}}{P_a} \right)^{10/3} \times \left(\frac{90 \times 10^6}{60n} \right) \quad \text{小时}$$

径向轴承用的第一套基于1百万转的额定动载荷的公式是最常用的，将贯穿本节的其余部分。该当量动载荷公式和寿命调整系数适用于所有形式的寿命公式。

随着对轴承在机器中运行的实际环境和参考条件之间的关系的关注不断提高，传统的使用寿命公式已经扩展开包括了某些影响轴承性能的其他变量。该方法通过这些系数，包括使用寿命的一个系数，在轴承分析和选型中给予考虑，被称为轴承系统分析 (BSA)。

ISO/ABMA修正后的轴承寿命式为：

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10}$$

式中：

- a_1 = 可靠性寿命系数；
- a_2 = 材料寿命系统；
- a_3 = 运行工况寿命系数；
- (由制造厂规定)

铁姆肯公司修正后的轴承寿命公式为：

$$L_{na} = a_1 a_2 a_{3d} a_{3h} a_{3k} a_{3l} a_{3m} a_{3p} \left(\frac{C}{P_r} \right)^e (1 \times 10^6) \quad \text{转}$$

式中：

- a_1 = 可靠性寿命系数
- a_2 = 材料寿命系数
- a_{3d} = 异物寿命系数
- a_{3h} = 硬度寿命系数
- a_{3k} = 载荷区寿命系数
- a_{3l} = 润滑寿命系数
- a_{3m} = 不对中寿命系数
- a_{3p} = 低载荷寿命系数
- C = 额定径向动载荷
- P_r = 当量径向动载荷
- e = (球轴承)
- $= 10/3$ (滚子轴承)

A

可靠性寿命系数(a1)

可靠性调整系数公式为：

$$a_1 = 4.26 \times \left(\ln \frac{100}{R} \right)^{2/3} + 0.05$$

ln = 自然对数（基数e）

乘以系数 a1 来调整计算出的可靠性寿命L10。

如果在上述方程式中R替换成90（90%的可靠性），则a1 = 1；如果 R = 99（99%的可靠性），则 a1 = 0.25。下表列出了常用可靠性值的可靠性系数。

R (百分数)	Ln	a1
90	L10	1.00
95	L5	0.64
96	L4	0.55
97	L3	0.47
98	L2	0.37
99	L1	0.25
99.5	L0.5	0.175
99.9	L0.1	0.093

表 9. 可靠性系数

请注意可靠性调整的公式假设一个较短的最小使用寿命，期间轴承损坏的概率最小（例如轴承损坏的概率为零产生的使用寿命较短）。大量轴承疲劳寿命测试表明，轴承损坏的概率可忽略不计的最短使用寿命比上述值长。对于在高可靠性下的更精确轴承使用寿命预测，请咨询铁姆肯公司的代表。

材料使用寿命系数 (a2)

由轴承钢制成的标准 Timken® 轴承材料使用寿命调整系数 (a2) 为1.0，也包括由优质钢（比标准钢含有较少和较小的夹杂物）制成，具有增强疲劳寿命的轴承（例如DuraSpexx™）。应用材料寿命系数要求疲劳寿命受非金属夹杂物的限制，接触应力大约小于2400 MPa（350 ksi），且具有足够的润滑。重要的是注意材料的改进不能抵消轴承运行的不良润滑。关于材料系数的适用性，请咨询铁姆肯公司的代表。

异物寿命系数 (a3d)

润滑系统内的异物通过在接触表面产生凹痕降低滚动轴承的使用寿命，导致应力升高。铁姆肯公司额定寿命公式根据试验数据得出的，其中油过滤能力为 0.040 mm（0.00157 in.），测得的 ISO 清洁度水平大约为 15/12，这是普通工业机械中典型的清洁度等级。当系统中有更多或更少的异物时，能根据测得的或期望的 ISO 润滑剂清洁度等级调整预测的疲劳使用寿命，目的是更加准确地反映期望的轴承性能。

与基于过滤能力和 ISO 清洁度等级确定的异物寿命系数相反，异物特征分析可用于更加准确地预测轴承性能。异物特征分析是一个确定系统中存在的实际异物对轴承性能的影响的过程。典型方法是通过测量既定应用中实际运行轴承的凹痕 / 擦伤表面。该分析方法是有效的，因为不同类型的异物导致不同的性能水平，即使其在润滑剂中的颗粒大小和数量相同时亦如此。软的、有韧性的颗粒比脆硬性颗粒导致的性能弱化程度要低；硬的、有韧性的颗粒通常对轴承的使用寿命最有害处。脆性颗粒能够解体，因此不影响性能。关于异物特征分析的应用或抗异物轴承的可利用性，请咨询铁姆肯公司的代表。

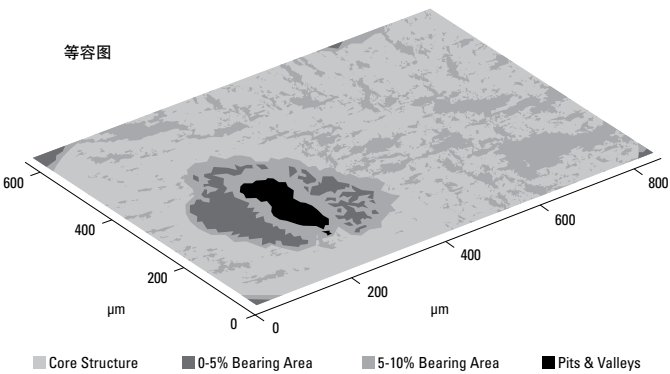


图 46. 带有异物凹痕的轴承滚动表面图

硬度寿命系数 (a_{3h})

对于本产品目录中的铁姆肯公司轴承，供货时为一个完整的组件，其硬度使用寿命系数为(1)。

载荷区寿命系数 (a_{3k})

轴承的疲劳寿命是滚动体和滚道以及所加载的轴承在一个旋转中经受的应力循环数的函数。应力取决于施加的载荷和承受载荷的滚动体数量，应力循环数取决于轴承的几何形状以及承受载荷的滚动体数量。因此，给定外部载荷的轴承使用寿命与轴承加载的弧度或载荷区有关。

轴承载荷区主要由内部间隙决定，是径向间隙还是轴向间隙，视轴承的类型而定。如果不考虑预载荷，轴承的间隙越小，载荷区越大，轴承的使用寿命越长。

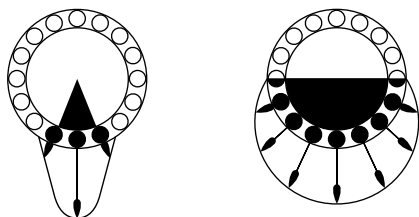


图 47. 轴承载荷区和滚动体-滚道接触承载

在 L_{10a} 公式中使用当量动载荷 (P_r) 而不是外加径向载荷 (F_r) 近似表示联合载荷下的载荷区系数。如果需要更加准确评定载荷区调整后的使用寿命 (例如：包括内部间隙的影响或实际配合)，请咨询铁姆肯公司的代表。

润滑寿命系数 (a_{3l})

根据流体弹性动力学 (EHL) 原理，润滑薄膜对轴承性能的影响与轴承表面之间的粗糙接触 (金属-金属) 的减少或预防有关。通过在铁姆肯公司技术中心进行的大量测试，已经量化了与润滑有关的参数对轴承的使用寿命的影响。通过测试，发现滚动体和滚动表面抛光 (相对于润滑剂薄膜厚度) 对改进轴承的性能有最明显的影响。有些因素 (例如轴承几何形状、材料、载荷和载荷区) 也对轴承的性能起到重要作用。

为了更准确预测润滑对圆锥滚子轴承使用寿命 (L_{10a}) 的影响，下面公式提供润滑系数的计算方法。关于计算球轴承该系数的更多信息，请咨询铁姆肯公司的代表。

$$a_{3l} = C_g \times C_l \times C_j \times C_s \times C_v \times C_{gr}$$

式中：

- C_g = 几何系数
- C_l = 载荷系数
- C_j = 载荷区系数
- C_s = 速度系数
- C_v = 粘度系数
- C_{gr} = 润滑脂系数

对于所有轴承， a_{3l} 的最大值为 2.88。对于表面渗碳轴承， a_{3l} 最小值为 0.200，对于整体淬硬轴承为 0.126。

润滑剂的污染系数没有考虑在润滑系数中，因为铁姆肯公司进行的耐久性试验通常采用的是 0.040mm (0.00157in.) 过滤器，在大多数应用中具有理想的润滑剂清洁等级。

几何形状系数 (C_g)

附表中大多数圆锥滚子轴承的部件编号都给出了 C_g 。几何形状系数还包括材料影响和载荷区注意事项，值得注意的是载荷区对滚动体载荷分布和轴承内接触应力的主要影响在润滑系数中没有量化。更多信息，请参见上一节“载荷区寿命系数 (a_{3k})”。

载荷系数 (C_I)

系数 C_I 根据下图求得。注意该系数随使用的轴承类型不同而不同。P_r 是作用在轴承上的当量载荷 (单位: N)，并且根据当量轴承载荷 (P_r) 截面确定。

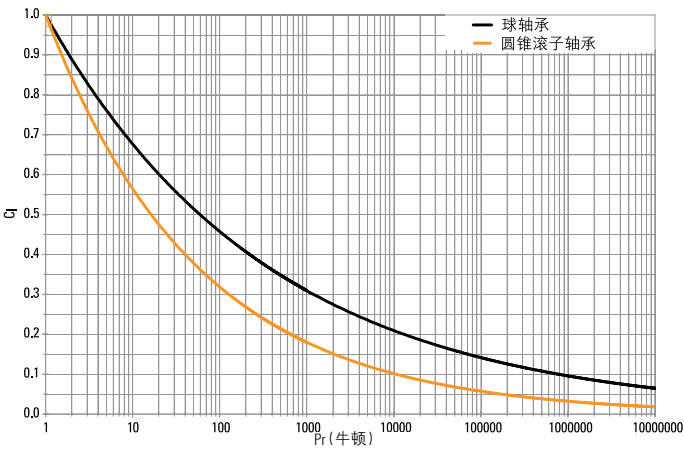


图 48. 载荷系数 (C_I) 与当量轴承载荷 (P_r)

载荷区系数 (C_j)

如前所述，对于所有非圆锥滚子轴承，载荷区系数为一(1)；对于圆锥滚动轴承，载荷区系数可根据作用在该轴承上的轴向载荷从图中求取。

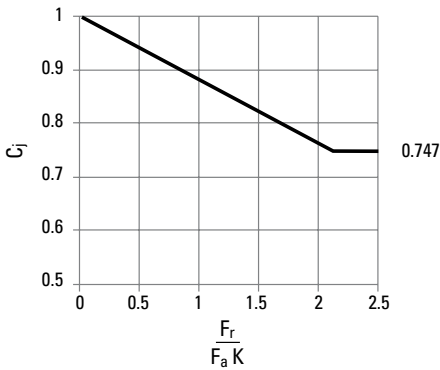


图 49. 载荷系数 (C_j) 对圆锥轴承轴向载荷 (F_a)

速度系数 (C_s)

C_s 根据下图确定，其中转速 (RPM) 是内圈相对于外圈的旋转速度。

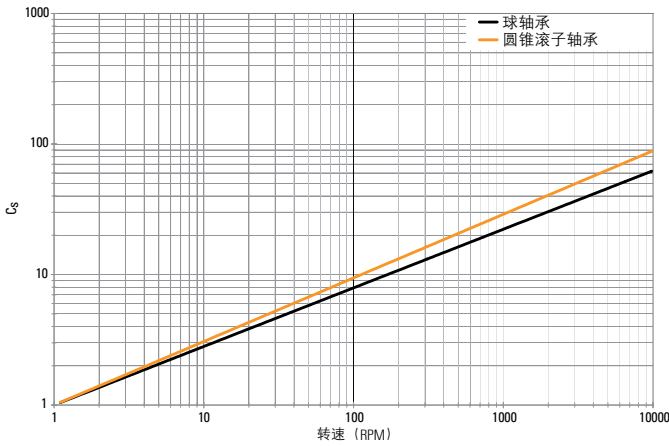


图 50. 速度系数 (C_s) 对旋转速度

粘度系数 (C_v)

T 润滑剂的运动粘度 (厘沲 (cSt)) 在轴承运行温度下测取，运行粘度能从图51估算。粘度系数 (C_v) 从图52确定。

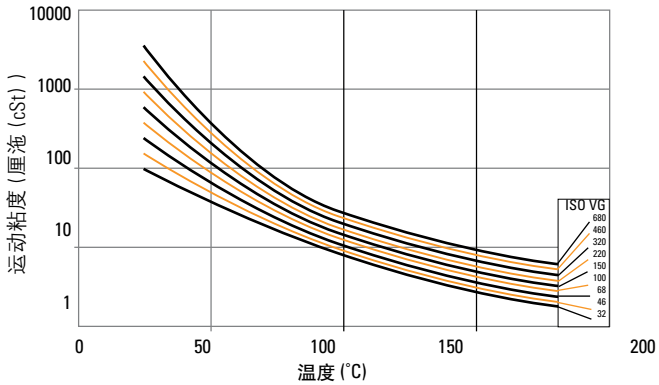


图 51. 温度对运动粘度

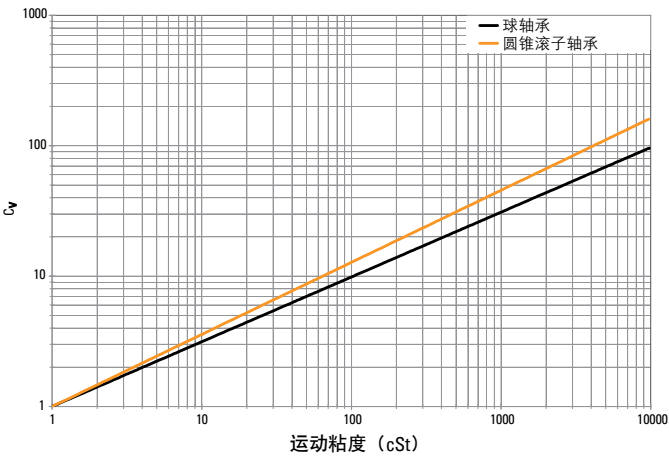


图 52. 粘度系数 (C_v) 对运动粘度

润滑脂系数 (C_{gr})

对于脂润滑，EHL润滑薄膜随着时间的变化而变化并且油膜厚度变薄，因此，应使用一个减小系数 (C_{gr}) 来调节该影响。

$$C_{gr} = 0.79$$

偏心寿命系数 (a_{3m})

轴承的使用寿命取决于内部几何形状和外加载荷下的偏心角大小。

为了达到最佳性能，轴相对于轴承座的准确对中是至关重要的。根据轴承类型，使用本书中规定的方法预测使用寿命在规定的极限内是相对精确的。滚动轴承的额定载荷规定的基本条件为 0.0005 弧度微量偏斜。

在各种偏心、轴向和径向载荷下，铁姆肯公司的所有轴承性能能够使用复杂的计算机程序来预测。运用这些程序，铁姆肯公司的工程师能够设计出专用的轴承接触轮廓来满足您应用中的径向载荷，轴向载荷和/或轴承偏心条件。更多信息，请咨询铁姆肯公司的代表。

低载荷寿命系数 (a_{3p})

铁姆肯公司技术中心进行的轴承寿命试验表明，当轴承接触应力低且润滑剂薄膜足以完全分离接触表面的微米级纹理时，可达到极长的轴承疲劳寿命性能。在预测轴承性能时，铁姆肯公司的工程师将试验数据和复杂的计算机程序匹配，在本产品目录中确定了低载荷系数，目的是预测轴承在低载荷下运行时期望延长的使用寿命。下图表示低载荷系数 (a_{3p}) 作为润滑剂寿命系数 (a_{3l}) 的函数以及轴承动态额定值与轴承当量载荷的比值。

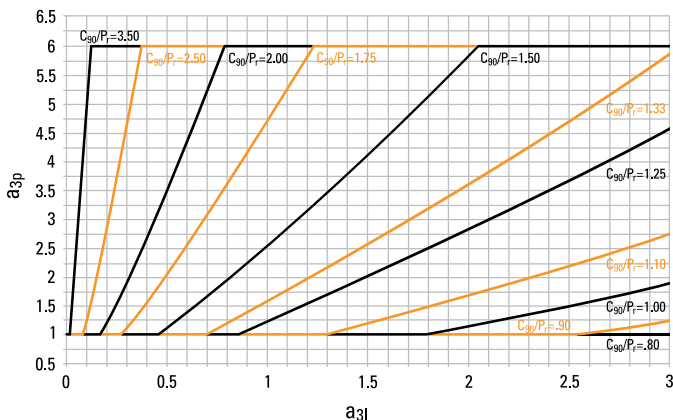


图 53. 低载荷系数 (a_{3p}) 对润滑寿命系数 (a_{3l}) 和 C_{90}/P_r 比值

系统使用寿命和加权平均
载荷和使用寿命

系统使用寿命

系统可靠性是系统中所有轴承达到或超过要求使用寿命的概率。系统可靠性是系统中各轴承可靠性的乘积。

R (系统) = R_A R_B R_C.... R_n

在应用中，含有多个轴承的系统（其中每个轴承的L₁₀ 使用寿命不同）的L₁₀寿命为：

L₁₀ (系统) = [(1/L_{10A})^{3/2} + (1/L_{10B})^{3/2} +(1/L_{10n})^{3/2}]^{-2/3}

加权平均寿命和载荷公式

在很多应用中，轴承承受着不同的载荷条件，通常根据最大载荷和速度进行轴承选型。但是，在这些条件下，为了检查加载循环，确定加权平均载荷，可进行更加深入地分析。

基于加权平均载荷的轴承选型需要考虑转速和载荷的变化以及载荷和转速发生变化期间所占的时间比例。但是，为了评价轴承接触应力和偏心，还有必要考虑极端受载条件。

加权平均载荷

可变的转速、载荷和时间比例：

F_{wt} = [(n₁ T₁ F₁^{10/3} +n_n T_n F_n^{10/3}) / n_a]^{0.3}

式中在一个载荷循环的条件期间：

T = 总时间的比例

F = 外加载荷

n = 转数

n_a = 轴承寿命公式中使用的参考转速，为了方便起见，铁姆肯公司通常使用500 rpm；

载荷均匀增加，速度恒定：

F_w = [(3/13) (F_{max}^{13/3} - F_{min}^{13/3}) / (F_{max} - F_{min})]^{0.3}

式中，在一个载荷循环期间：

F_{max} = 外加最大载荷

F_{min} = 外加最小载荷

上述公式没有使用润滑寿命修正系数a_{3l}，除非在恒定转速下。因此，当利用这些公式进行轴承选型时，轴承寿命L₁₀应基于在相同环境中运行的类似成功的机器进行设计。两个机器的使用寿命必须采用相同的依据计算。为了考虑载荷循环中润滑条件的变化，有必要进行加权平均寿命计算。

加权平均寿命

L_{nwt} = 1/{[T₁ / (L_n)₁]+ [T₂ / (L_n)₂]+... [T_n / (L_n)_n]}

式中，在一个载荷循环期间：

T = 总时间的比例；

L_n = 各种条件下计算出的额定寿命

轴承寿命与载荷、功率和速度的比值

在载荷变化的应用中，只计算一种条件的轴承的使用寿命。其他条件下的寿命可简便地通过求出某些变量的比值来计算。为了使用这些比值，轴承的载荷必须随功率、速度或两者同时成比例地变化。尽管如此，这只适用于“样本”理论计算的寿命或通过使用寿命调整系数得到的寿命。在具体条件下保持的关系如下：

条件	公式
可变的载荷 可变的转速	(L ₁₀) ₂ = (L ₁₀) ₁ (P ₁ / P ₂) ^{10/3} (n ₁ / n ₂)
可变的功率 可变的转速	(L ₁₀) ₂ = (L ₁₀) ₁ (H ₁ / H ₂) ^{10/3} (n ₂ / n ₁) ^{7/3}
恒定的载荷 可变的转速	(L ₁₀) ₂ = (L ₁₀) ₁ (n ₁ / n ₂)
恒定的功率 可变的转速	(L ₁₀) ₂ = (L ₁₀) ₁ (n ₂ / n ₁) ^{7/3}
可变的载荷 恒定的转速	(L ₁₀) ₂ = (L ₁₀) ₁ (P ₁ / P ₂) ^{10/3}
可变的功率 恒定的转速	(L ₁₀) ₂ = (L ₁₀) ₁ (H ₁ / H ₂) ^{10/3}

(P表示载荷、扭矩或切向传动力)

表10. 寿命比率公式

为了计算系统的加权寿命，铁姆肯公司先确定了单个轴承的加权寿命，然后计算整个系统的加权寿命。

许用转速

在确定机床主轴上的轴承在对应预载下的许用转速，涉及到很多影响因素，包括主轴的质量和结构、安装类型、主轴刚度和所需精度、主轴载荷、使用寿命、使用类型（间歇运转或连续运转）以及润滑方式。

轴承温度通常直接随速度和载荷的变化而变化。但是，高速应用下轴承必须承受足够的轴向载荷，避免滚动体打滑产生热量。轴承预载的大小主要是根据这些运行条件确定。转速越低、承受载荷越重，轴承变形量越大。因此，轴承需要具有足够的预载荷，以保证在最高载荷下有足够的轴承刚度，并且保持主轴高速下合理的温度。

圆锥滚子轴承

测量挡边速度

通常测量的圆锥滚子轴承速度是挡边速度，这种速度等于大端挡边（图54）中点的周向速度，计算公式为：
挡边速度：

$$V_r = \frac{\pi D_m n}{60000} \text{ (m/s)}$$
$$= \frac{\pi D_m n}{12} \text{ (英尺/分)}$$

式中：

D_m = 内圈大挡边平均直径 mm, in.
 n = 轴承转速 rev/min

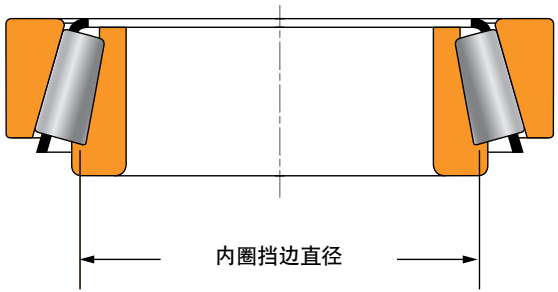


图 54. 内圈挡边直径，内圈挡边直径可从图中按比例测得

润滑对速度能力的影响

圆锥滚子轴承的设计会导致润滑剂泵浦效应，即润滑剂从滚子端的小端通过压力作用流至大端。随着速度增加，在离心力作用下，润滑剂开始朝外流。当速度过大时，需要考虑滚子大端和内圈挡边表面之间的接触，这就是在运行速度增大时，建议对大端、挡边底部的外圈设计或高速TSMA设计采用喷油润滑的主要原因。详见以下速度指南。

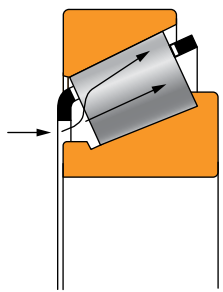


图 55. 圆锥滚子轴承的泵效应

对于圆锥滚子轴承，没有明显的极限转速界限，因为使用性能取决于轴承设计和润滑系统。第54页表中给出的指南是基于针对各种润滑系统并且轴承具有低G1 系数下与速度和温度有关的典型工业经验。

铁姆肯公司建议对所有新高速应用进行性能测试。

机床主轴采用的圆锥滚子轴承的速度矩阵

轴承类型和位置	内圈挡边速度(ft/min)					
	0 - 2500	2500 - 4000	4000 - 6000	6000 - 8000	8000 - 10000	10000 - 20000
在轴头位置的TS 轴承						
设有标准冲压外罩	是	是	是	否	否	否
带热补偿装置	N/R ⁽¹⁰⁾	N/R	考虑 ⁽¹⁾	是 ⁽¹⁾	否	否
具有修正的内部几何形状	N/R	N/R	考虑	是	否	否
带修正的保持架	N/R	N/R	N/R	是	否	否
带镀银保持架	N/R	N/R	N/R	考虑	否	否
带机加工保持架	N/R	N/R	N/R	N/R	否	否
改进的表面处理	N/R	N/R	N/R	考虑	否	否
在轴头位置的TSMA						
TSMA	N/R	N/R	N/R	考虑 ⁽¹⁾	是 ⁽¹⁾	是 ⁽¹⁾
带修正的内部几何形	N/R	N/R	N/R	是	是	是
带修正的保持架	N/R	N/R	N/R	是	是	是
带镀银保持架	N/R	N/R	N/R	考虑	是	是
带机加工保持架	N/R	N/R	N/R	N/R	考虑	是
改善的表面处理	N/R	N/R	N/R	考虑	考虑	是
在轴头位置的挡边外圈						
挡边外圈	N/R	N/R	N/R	N/R	是	是
具有修正的内部几何形状	N/R	N/R	N/R	N/R	是	是
带镀银保持架	N/R	N/R	N/R	N/R	是	是
带机加工保持架	N/R	N/R	N/R	N/R	考虑	是
外圈有排油孔	N/R	N/R	N/R	N/R	考虑	是
经过先进的表面处理	N/R	N/R	N/R	N/R	考虑	是
HYDRA – RIB轴承位于后端						
标准型 HYDRA-RIB	考虑	考虑	考虑	是	否	否
改良型 HYDRA-RIB	N/R	N/R	N/R	N/R	是	是
具有修正的内部几何形状	N/R	N/R	N/R	是	是	是
带镀银保持架	N/R	N/R	N/R	考虑	是	是
带机加工保持架	N/R	N/R	N/R	N/R	考虑	是
外圈有排油孔	N/R	N/R	N/R	N/R	考虑	是
带机加工保持架	N/R	N/R	N/R	考虑	考虑	是
润滑系统						
标准心轴润滑脂	是	否	否	否	否	否
专用高速润滑脂	N/R	是 ⁽²⁾	否	否	否	否
油位	是 ⁽⁴⁾	是 ⁽⁴⁾	否	否	否	否
油 / 气或雾	N/R	考虑	是 ⁽¹⁾	是 ⁽¹⁾⁽⁸⁾	否	否
循环油	N/R	N/R	是 ⁽⁵⁾	是 ⁽⁵⁾	是 ⁽⁶⁾	是 ⁽⁶⁾
保持架下要求喷油	N/R	N/R	N/R	是 ⁽⁷⁾	是 ⁽⁷⁾	是 ⁽⁷⁾
背面挡边要求喷油	N/R	N/R	N/R	是 ⁽⁴⁾⁽⁷⁾	是 ⁽³⁾⁽⁷⁾	是 ⁽³⁾⁽⁷⁾

(1) 在主轴后端要求使用Hydra-Rib, Spring-Rib或弹簧预载设计;
(2) Kluber NBU15, Mobil 28或同类产品;
(3) 只用于TSMA轴承;
(4) 使用 ISO VG32或同类油液等级;
(5) 不要使用超过 ISO VG32或同类循环油, 最好使用ISO VG22 或同类产品;
(6) 同 (9), 轴承座还要求水冷套;
(7) 3个喷嘴, 相互成120°角;
(8) 不能采用TSMA设计;
(9) 通常用于速度低于12.7m/s (2500ft/min) 的应用场合;
(10) 不作要求 (N/R)

圆锥滚子轴承设计

2TS安装 (标准设计)
2TS + TD0, 装在后部 (箱式安装) ⁽⁹⁾
2TS安装, 带有弹簧安装
TS安装 + Hydra – Rib
2TSMA安装, 前后安装
TSMA安装 + Hydra – Rib
2TS挡边基座外圈安装
挡边基座外圈安装 + Hydra-Rib

心轴轴承设计系数

K – 系数最好取1.00 ~ 1.80。

参见发热特性的 G₁ 系数

宜优先考虑薄截面L和LL轴承。

保证所选轴承具有良好的高速特性, 请咨询铁姆肯公司的代表。



高速轴承的润滑指南

如果润滑油的循环能够达到要求，那么精密圆锥滚子轴承能满足采用 TSMA 和 Hydra-Rib 高速轴承设计的机床行业的几乎任何水平的速度要求。

润滑剂和润滑系统对发热和散热速率都有影响，因此对轴承的速度能力相当重要。

根据下列因素选择润滑：

- 最大速度要求
- 系统的散热速率
- 心轴布置
- 心轴的方位

轴承内部设计——G₁系数

轴承的内部几何形状对力矩有直接影响，所以对热量的产生也就有直接影响，为了测出其轴承的力矩 / 发热特性并帮助设计师选择合适的轴承，铁姆肯公司确定了一个系数，称为 G₁ 系数：G₁ 系数越低，产生的热量越少。G₁ 系数可查阅铁姆肯公司的产品目录和本产品目录附件的圆锥滚子轴承章节中的“精密圆锥滚子轴承部件编号”。

G₁ 系数对设计师来说最重要，因为运行温度对心轴精确度有影响。

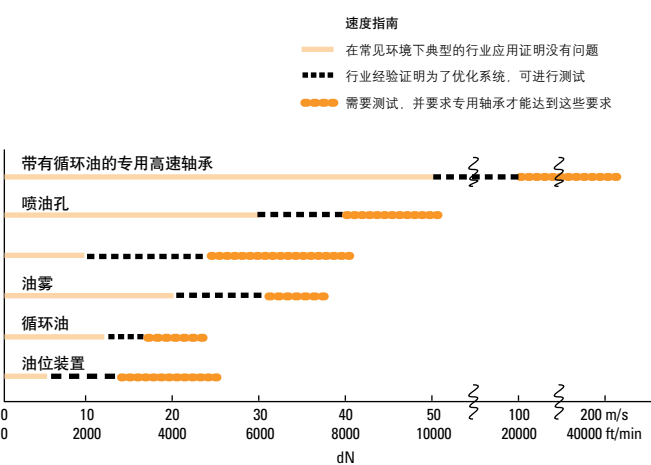


图 56. 各种润滑系统的速度能力指南

润滑

圆锥滚子轴承

润滑剂的选择和润滑剂的供给方式与轴承的速度能力直接相关。我们特别建议客户在阅读本章节时，也参阅速度能力章节。

图 57. 以合成油脂填充轴承

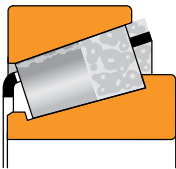


图 58. 简单的带集油功能的径向油孔

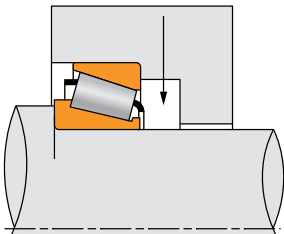
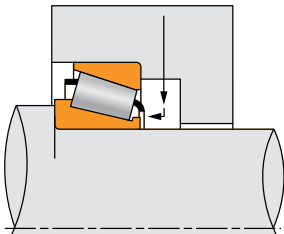


图 59. 轴向喷油装置将油导向滚子小端



润滑脂

脂润滑的速度极限低于油润滑的速度极限，因为所有的热量只能通过轴和轴承座的传导作用带走。

矿物润滑脂

在使用传统的油脂（矿物润滑脂）时，极限挡边速度为 5m/s (985ft/min)。这个极限在只承受径向载荷时可以提高到 13m/s,条件是轴承在全部运转过程均处于正游隙状态。一般来说，2号稠度润滑脂采用的是中低粘度的基油。

润滑剂的量 (V_{mg}) 可根据下式进行近似计算。

$$V_{mg} = f_{mg} \times V = f_{mg} \times \left[\frac{\pi}{4} \times T \times (D^2 - d^2) \times 10^{-3} - \frac{M}{7.8 \times 10^{-3}} \right] \text{ (cm}^3\text{)}$$

式中：

- f_{mg} = 速度因数：0.3 < f_{mg} < 0.5;
- V = 轴承内部的自由容积 (cm³)
- T = 轴承的总宽度 (mm)
- D = 外圈外径 (mm)
- d = 内圈内径 (mm)
- M = 轴承重量 (千克)
- π = 3.1416

合成润滑脂

挡边速度在13m/s (2560ft/min) ~ 25m/s (4920ft/min) 时，可考虑使用“低扭矩”润滑脂（或合成润滑脂）。经验证明，在最高允许速度下，运转温度可以稳定在高于环境温度15至20度。

为了达到以上性能，遵守以下步骤很重要：

- 采用有机溶剂除去轴承表面上的防锈保护
- 只用少量初始油脂以避免过度搅油
- 初始磨合期，将多余的油脂从轴承里排出

- 良好的主轴设计，使润滑脂能保留在轴承四周
- 有效的密封使外来杂质难以侵入

润滑剂的量 (V_{sg}) 可根据下式进行近似计算：

$$V_{sg} = f_{sg} \times V = f_{sg} \times \left[\frac{\pi}{4} \times T \times (D^2 - d^2) \times 10^{-3} - \frac{M}{7.8 \times 10^{-3}} \right] \text{ (cm}^3\text{)}$$

式中：

- f_{sg} = 速度因数：0.15 < f_{sg} < 0.3
- π = 3.1416

在使用合成润滑脂时，限制因素是“润滑寿命”的概念（不考虑再润滑）。油脂寿命取决于载荷与速度，一般在5000至8000小时之间。

铁姆肯公司关于合成油脂的使用与磨合在本章节最后有具体介绍。

给轴承填充润滑脂的一般方法是在加热和安装前手工填充。对于内圈，从滚子大端起1/3滚子长度的自由空间填入润滑脂；还有一些填充在保持架以下。对于外圈，只需要在滚道上涂上很薄的一层。如图 57 所示。

润滑油

机床制造商往往偏向于采用脂润滑主轴轴承，而不是采用油循环润滑，这是由于其简单性和应用生热较小。然而，对于高速或重载，循环油由于有很好的散热能力，可能是应用最为广泛的。

循环油润滑

在设计一个循环油润滑系统时，必须考虑很多因素：

- 润滑油的特性；
- 润滑油的流速；
- 润滑油给排系统；
- 轴承系统的散热速率

最后一项受到轴承座导热能力和循环润滑油的传热能力等因素影响。

润滑油的特性

国际标准中，通常采用 ISO VG10 至 ISO VG22 范围内的低黏度矿物油润滑轴承。这种选择将最大限度地，尤其在高转速需要尽可能低的黏度时，降低生热。但是，当轴承和齿轮选择同一润滑油时，要以考虑齿轮为主，如果动力传动中包括了齿轮，就要加以注意。添加适当添加剂的高品质矿物油，既可以润滑齿轮，也可以润滑轴承，有相对较小的黏度。

进油系统

在机床行业，通常采用强制润滑系统。在一个典型的系统中，油通常从中央油库分别泵送到每一个轴承。润滑油从滚子的小端进入，大端排出，这充分利用了圆锥滚子轴承的自身泵效应的特点。

循环油可以使油的流动连续稳定。除了具有最佳的散热能力，润滑油还可以带走杂质和可能导致轴承磨损的微小颗粒。

循环系统中可以配置换热器，来降低流入润滑油的温度，更好地限定系统的运转温度。通常会使用40微米的过滤器来滤掉微粒杂质。

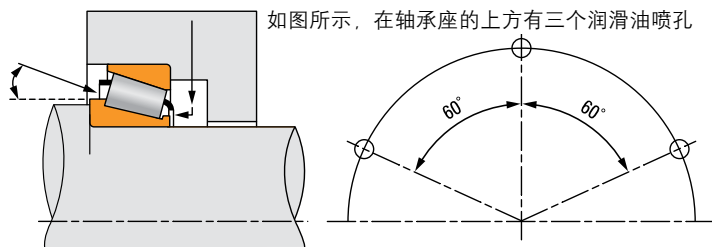


图 60. 轴承座上部的喷嘴，用于速度25m/s (4920ft/min) 以上工况

经验表明，速度在20米/秒以下，在轴承座顶端的一个简单的径向油孔，并配有一个收集器就足以完成润滑任务了(图58)；当速度大于20米/秒时，就需要一个轴向的润滑油喷射孔，可以将油送到滚子小端，位于保持架和内圈之间(图59)。

当遇到更高速度或大尺寸轴承，可以沿圆周添加更多的油孔，使润滑油在轴承达到更好的分布。

速度进一步增大时(如25米/秒或更高)，离心力的作用会沿轴承外圈将油向外甩。为防止内圈挡边缺油，进而出现轴承烧毁，需要在轴承座顶端增加额外的注射孔(图60)。

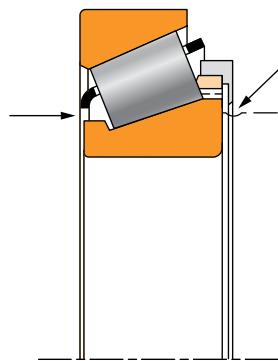


图 61. TSMA 轴承

速度大于40米/秒时，一种特殊的高速 TSMA 轴承已经推出。一个为润滑滚子挡边接触区域的特殊结构可以确保足够的润滑。其设计思想是，在内圈上附加一个挡环以保持相当量的润滑油，并将润滑油通过内圈上沿轴向钻的通孔送到挡边和滚子接触区域(图61)。

排油系统

一个有效的油循环系统需要有足够的排油能力，以防止润滑堆积，进而引起过度的搅动和没有必要的生热。润滑油流过一个高速运转的轴承，会以很高的速度流出，会引起在轴承座内沿轴承运转方向的旋涡。为有效地将油排走，要将很高的流速降低，旋涡效果停止，以使润滑油可以流入排油区域。因此，需要一个集油盆阻挡油流，并将其导入排油孔(图62)。排油孔截面尺寸要足够大，从而有助于快速排油。

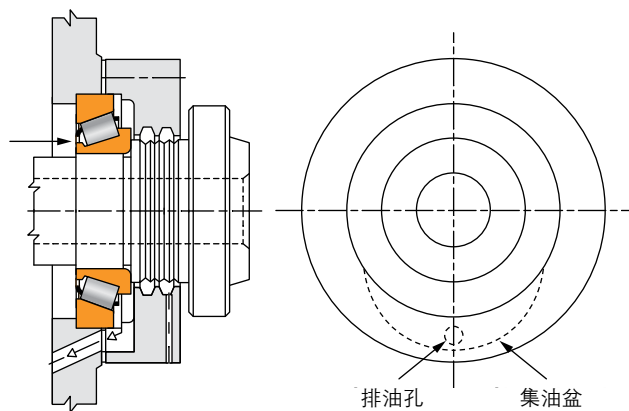


图 62. 排油设计

球轴承

尽管球轴承在所有抗摩轴承中的摩擦最小，仍然需要润滑来减小因滚珠在载荷作用下在滚道上变形而产生的滚动阻力以及减小滚珠、滚道和保持架之间的滑动摩擦。润滑还可保护精确磨削和抛光表面不受腐蚀，带走产生的热量，并且能保护轴承免于外界杂物进入。

不管润滑的方式以及润滑剂的类型是怎样，重要的是要选用高品质的润滑剂，以减小氧化、胶化或污化，润滑剂要清洁并防潮，以减小磨损。

为达到润滑的目的，润滑油要适量，否则润滑油本身可能成为另一个生热的根源，也就是，运动着的零件与润滑剂之间以搅动或内部剪切的形式产生的摩擦。

球轴承的润滑，重要的是要认识到少量的润滑油或润滑脂，如果能够保证持续存在于轴承内，就足以满足需要了。应该注意到，过量的润滑和不足的润滑同样可以导致问题。任何一种情况都需要避免。过量的润滑油或润滑脂会导致高温并可能导致损坏。当使用润滑脂时，尤其需要考虑到最高运转温度。另外，还必须注意轴承的油脂附近的轴承座的设计，以确保足够的油脂排油空间和保持量。

根据运转速度、载荷和温度，机床球轴承可采用脂润滑、油润滑或油雾润滑。一般来说，高速时采用油润滑，因为油润滑比脂润滑的冷却效果显著。

在估算预载荷和润滑方式对许用运行速度（ S_P ）的影响时，可利用以下关系式：

$S_P = F_L \times F_P \times F_B \times N_G$

式中：

F_L = 润滑系数；

F_P = 预载荷系数；

F_B = 滚珠材料系数

N_G 表示在脂润滑条件下，内圈旋转的单列球轴承许用运行速度，该数值可在型号表中查到。

系数如下：

润滑系数 (F_L)	
油脂	$F_L = 1.00$
油浴	$F_L = 1.50$
油雾	$F_L = 1.70$
喷油或 计量油	$F_L = 2.00$

表 11. 润滑系数 = (F_L)

轴承安装布置	轴承预加载		
	L	M	H
	0.85	0.70	0.50
	0.80	0.60	0.40
	0.65	0.50	0.30
	0.65	0.50	0.30
	0.70	0.60	0.35
	0.60	0.40	0.20
	0.65	0.45	0.25

表 12. 轴承预载荷系数 = (F_P)

滚珠材料系数 (F_B)	
钢制滚珠	$F_B = 1.00$
陶瓷滚珠 ⁽¹⁾	$F_B = 1.20$

⁽¹⁾陶瓷滚珠的速度系数可增加20%。

表 13. 滚珠材料系数 (F_B)

润滑脂

在各种不同的主轴应用上使用润滑脂来润滑 Timken 超精密球轴承，变得越来越常见。原因在于质量更高的润滑脂的出现、设计得以简化、消除“人为因素”，无需频繁地为过多、过少或选用错误的润滑而负责任。在装配时，以适量正确的润滑脂预润滑轴承，不仅省去了填充油脂的步骤，而且在许多情况下都延长了轴承的寿命。

为取得好的润滑效果，润滑球轴承的油脂应该具有优良的机械、化学稳定性和低扭矩特征。有两种不同的油脂，一种偏软，另一种较硬，均表现为适用于机床主轴轴承。“软”油脂对应的 NLGI 工作针入系数为 2 或更小。较硬的油脂对应的 NLGI 工作针入系数为 3 或更高，属于凝结型油脂。所有的油脂在轴承内运转一段时间后，在稠度上的变化很小。由于较软的油脂倾向于搅动，就要格外关注每个轴承上的填入量。因为，较硬的油脂属于凝结型油脂，添加的油脂量就不那么要紧。

对于超精密球轴承在 500,000dN 值以下，等同于 50 毫米内径转速为 10,000 转/分，低稠度的油脂和凝结型油脂均可选用。

在连续速度超过 500,000DN 值时，轴承以低稠度油脂润滑，经过足够的磨合，通常会取得较低的运转温度。

然而，必须限制填入每个轴承内的油脂量。在速度较高时，轴承内过量的油脂会因搅动效应导致运转温度的剧烈升高。这种情况，如果不加控制，会导致轴承早期损坏。

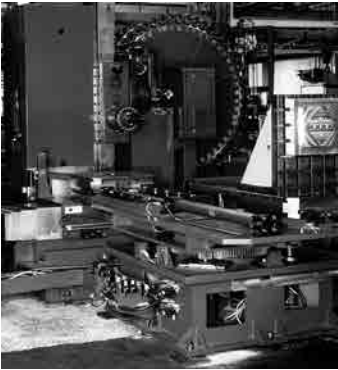
润滑脂和速度能力

在选择润滑脂前，很重要的一点是定义该应用的速度能力。然而，并没有一个很精确的方法可以用来确定轴承的运行速度。多年来，机床系统的设计师都是通过其自己的经验，其中很多已经成为基本的工作窍门，dN 速度值就是其中之一。

$$dN = \text{轴承内径 (mm)} \times \text{RPM}$$

下面是铁姆肯公司对其球轴承产品在主轴应用时常用润滑脂的建议：

Unirex N3	立式应用 < 500000 dN
Mobil 28	轻载荷 < 600000 dN
Chevron SRI	中度到重型载荷 < 350000 dN
Kluber Isoflex NBU 15/	轻载荷，立式或
NCA 15	卧式应用 > 500000 dN
铁姆肯公司超高速 主轴润滑脂/	轻载荷，立式或卧式 应用，速度较高
Kluber BF-7222	> 750000 dN



润滑油

尽管已经有很多种油脂可以成功地在dN值达一百万的应用中工作，但通常还会选用油润滑服务于高速、来提供比油脂更好的冷却和散热效果。我们推荐37°C/100°F时黏度为100赛氏黏度单位的高等级主轴油，以滴油润滑、油浴和油雾系统等方式进行润滑。在重载应用中，一定要保证有相对较大的润滑油量的供给，而且在温度高于正常工作温度的地方，还需要润滑油冷却器。如果速度很高的话，要避免润滑油在一个大油池内的搅动倾向。

油浴

润滑轴承用的传统油浴系统适用于中低速。静止状态下，油面不能高于最下面的滚珠的中心。当轴旋转时，工作状态的油面会因旋转部件的速度比静止状态时低得多。需要用个可视油表或其它方式来实现方便的油面水平监控。

滴油润滑

当速度高到油浴已经不能满足而且轴承承受中等载荷时，我们推荐采用过滤式可视加油器来润滑。这样可以确保润滑油持续的供给。供给的油量（滴数/分钟）通过密切观察运转温度来确定。

喷射注油

当球轴承在重载、高速、高温下工作，或工作环境恶劣、周边温度很高时，就需要使用喷射注油润滑。在这样的情形下，需要对每一个轴承单独实施润滑，并提供足够大的排油出口，防止润滑通过轴承后形成过度堆积。⁽¹⁾

油雾

油雾润滑建议用于主轴持续高速运转的应用中。通过这种润滑方式，适当黏度的润滑油被微粒化，与清洁、经过滤、干燥的压缩空气混合，以持续的油流通过轴承。润滑油定量被压入空气中。因此，该系统不仅可以润滑轴承，还会因与空气流混合达到冷却的效果。空气与润滑油持续通过轴承和迷宫式密封，还会防止杂质侵入轴承。

为确保轴承通身润滑并防止可能的滚珠及滚道的损坏，一定要在主轴启动前，先将油雾系统启动并运转几分钟。轴承在启动前通身润滑的重要性必须引起足够的重视，对于那些主轴处于停机状态已有相当长的时间，这显得尤其重要。为避免这些情况，大多数油雾系统都配有联锁装置，使得在润滑系统正常工作和轴承彻底通身润滑之前，主轴不能启动。⁽¹⁾

计量气/油

这种方式与油雾润滑相似，只是在这里润滑油靠周期性的脉冲推进到润滑系统内，可以提供更大的气-油比率。因此，这种方式可以降低轴承运转温度和润滑油的剪切效果，达到更高的运转速度。⁽¹⁾

	系统成本	典型速度 (dN) ⁽²⁾
润滑脂	低	500000
高速润滑脂	低	750000
油浴	低	400000
滴油	低	600000
油雾	中	1000000
计量油/空气	高	>1000000
喷油	高	>1000000

⁽²⁾ 速度值是一个近似值，并假设采用合理的安装和预载荷工艺以及平均的加载条件。关于更具体的指导，请与铁姆肯公司联系。

速度（“dN”）值等于轴承内孔直径（mm）乘以轴的转速 RPM。

表 14. 润滑系统比较

⁽¹⁾ 更多信息，参见第243~244页的润滑规格表

磨合步骤

采用合成润滑脂的圆锥滚子轴承

磨合期的目的是要将油脂均匀分布于轴承内部，从而避免油脂的搅动效应和轴承温度过高。

在初次油脂分布磨合期内，轴承温度要持续监控，并立即绘成曲线，以便在曲线趋势趋向一个竖直渐近线时及时加以避免。温度探测器尽可能靠近轴承，可以帮助更好地控制初次油脂分布磨合过程。

绘图法的另外一个优点在于帮助确定某一速度下的油脂分布磨合时间。当曲线趋于水平时，表明温度已经稳定。这时就可以进行下一速度的磨合。

所示时间可能因主轴的速度和散热能力不同而不同。

根据从样机取得的结果，可以对生产主轴减少油脂分布磨合步骤的次数或时间长度，或既减少次数也减少时间长度。在任何情形下，出于安全原因，温度控制都是要保证的。

当多转速主轴进行油脂分布磨合时，必须降低速度来启动磨合过程。速度可以逐渐增加，直到过量的油脂从轴承内排出。

时间	Action
10 秒	运转
1 分	停止
20 秒	运转
1 分	停止
30 秒	运转
1 分	停止
40 秒	运转
1 分	停止
50 秒	运转
1 分	停止
1 分	运转
1 分	停止
90 秒	运转
1 分	停止
2 分	运转
1 分	停止
3 分	运转*
1 分	停止
4 分	运转*
1 分	停止
6 分	运转*
1 分	停止
10 分	运转*
20 分	停止

⇒ 然后运转至温度稳定。在整个过程的这一步骤以及其它标有*的步骤，密切关注曲线的形状。如果曲线趋向于竖直，停机15分钟，在以最大速度的75%运转直到温度再次稳定。然后重新以最大速度启动。

表 15. 采用单速心轴的合成润滑脂润滑的圆锥滚动轴承建议的磨合

最大速度的25%		最大速度的50%		最大速度的75%		最大速度	
时间	行动	时间	行动	时间	行动	时间	行动
1分	运转	1分	运转	1分	运转	1分	运转
1分	停止	1分	停止	1分	停止	1分	停止
1分	运转	1分	运转	1分	运转	1分	运转
1分	停止	1分	停止	1分	停止	1分	停止
2分	运转	2分	运转	2分	运转	2分	运转
1分	停止	1分	停止	1分	停止	1分	停止
3分	运转	3分	运转	3分	运转	3分	运转
5分	停止	5分	停止	5分	停止	5分	停止
⇒ 然后运行直至温度达到稳定。		⇒ 然后运行直至温度达到稳定。		⇒ 然后运行并在运行过程中密切注意曲线的形状，直至达到稳定。如果有垂直的趋势，停止15分钟，然后再以相同的速度运行。		⇒ 然后运转至温度稳定。在整个过程的这一步骤以及其它标有*的步骤，密切关注曲线的形状。如果曲线趋向于竖直，停机15分钟，在以最大速度的75%运转直到温度再次稳定。然后重新以最大速度启动。	

表 16. 推荐合成油脂润滑圆锥滚子轴承油脂分布磨合过程

脂润滑的球轴承

图 63 展示了磨合过程中的轴承温升。其中，峰值温度的出现和之后温度趋稳的状况，是由于在一定的载荷和速度条件下，润滑脂从刚开始工作到逐渐进入稳定的结果。

峰值温度绝不能高出室温 55°C (100°F) 以上，否则润滑脂的化学稳定性和特性会发生永久性变化。因此，合理的磨合步骤是使机器运转，直至主轴温度升至 65°C (150°F)，然后停机，让润滑脂冷却。重复上述步骤，直至主轴稳定在 54°C (130°F) 以下的某个温度。

图 64 显示了当润滑脂在某个速度和载荷条件下正常工作后的典型温升状况

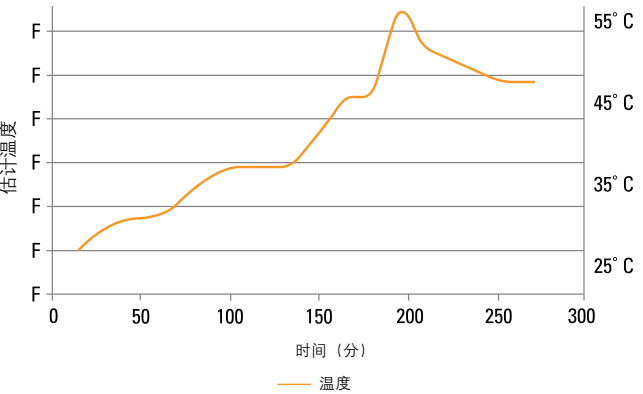


图 63. 磨合期内典型温升曲线（4种速度 增量，从200000dN开始，至 800000 dN结束）

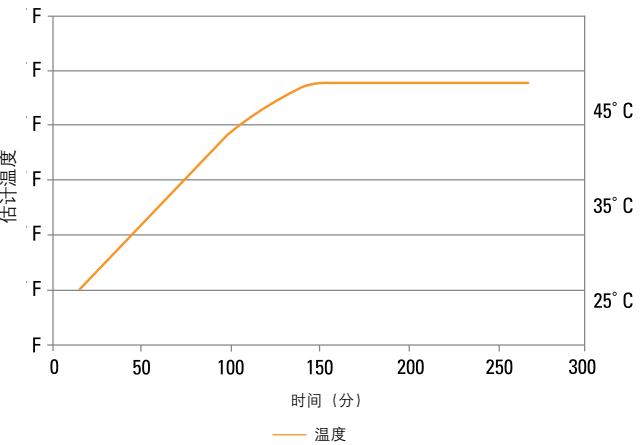


图 64. 轴承磨合后的典型温升

脂润滑的球轴承
(速度大于500000 DN)

正确的磨合步骤将会得到以下效果：

- 将多余的油脂从轴承内甩出
- 在每个接触表面将油膜均匀形成
- 建立较低的平衡工作温度

磨合步骤

- 1) 按要求加入适量油脂
- 2) 从一个合理的较低速度开始，一般为最大工作速度的10%
- 3) 当温度稳定后，以合理较小的递增量增大速度
- 4) 如上述持续增加速度。如出现温度快速升高（温度超过 70°C/170°F），应停止磨合过程
最高轴承温度不应超过70°C (170°F)。否则，会导致轴承预载荷过大，和油脂和轴承的永久性损坏
- 5) 让系统冷却到室温
- 6) 在温度到达峰值之前，以前一个速度重起磨合过程
- 7) 继续重复以上过程，直到取得最大运转速度时，温度达到平衡。理想的平衡运转温度为35°C到46°C (95°F至115°F)

备选磨合步骤
(当不能控制递增速度时)

恒定速度磨合也是可能的。在操作中，轴承要在全速下运转30秒。停机后，轴承里的热量会逐渐散失。这种方法可以避免很危险的温度爬升。停机时间的长短取决于各种设计因素，但至少不小于运转时间的5倍。重复这一过程，直到温度恒定。

立式主轴

对于竖直主轴，要特别关注其润滑与密封。为防止在主轴前端轴承处于上位时，冷却液侵入润滑剂（图65），有必要修改其密封设计。

油脂润滑时，应装备变流装置防止油脂从轴承腔内流失。另一种选择是，在采用油润滑并且前端轴承处于下位时，加装一个润滑油采集系统来防止泄漏。（图66）

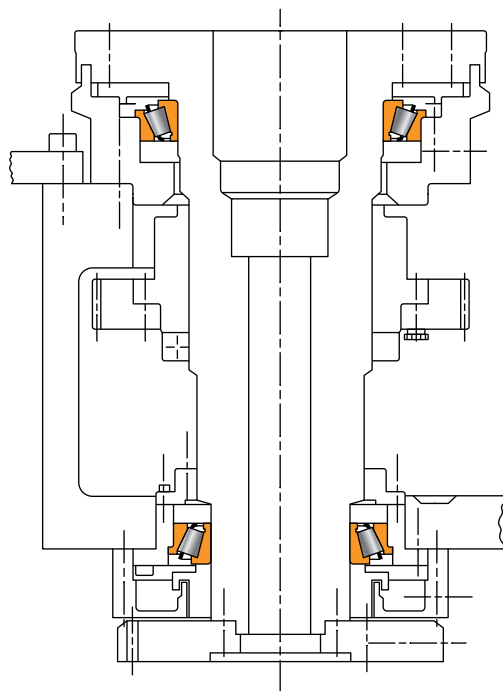


图 65. 立式主轴

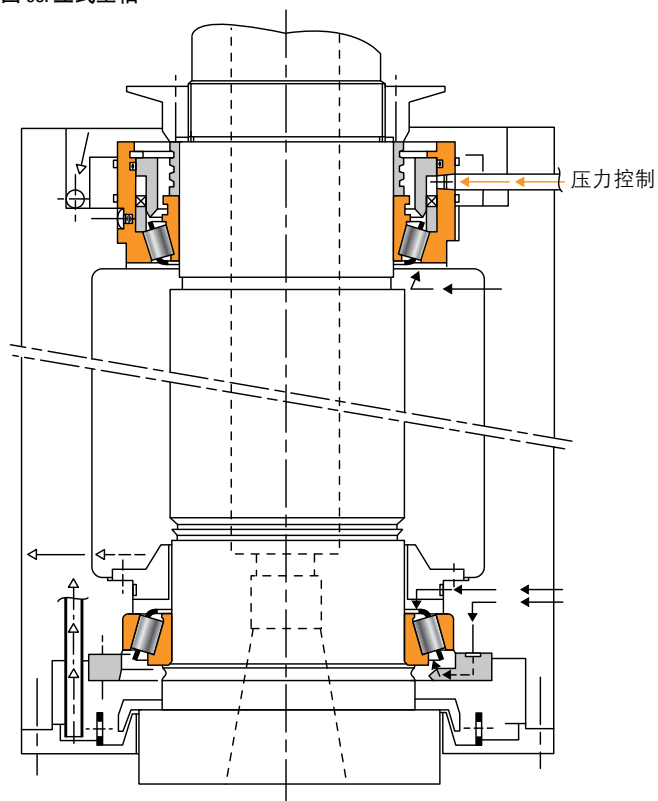


图 66. 合理利用润滑油压力控制和 排系统的立式主轴的典型举例

发热和散热

圆锥滚子轴承

发热

在正常工作条件下，轴承产生的大部分扭矩与热量来自滚子和滚道之间接触区域的弹性流体动力损失。

下列等式可用来计算轴承产生的热量：

$$Q_{gen} = k_4 n M$$
$$M = k_1 G_1 (n \mu)^{0.62} (P_{eq})^{0.3}$$

式中：

- Q_{gen} = 产生的热量（瓦或英热单位每分）；
- M = 运转扭矩（N.m或lbf-in.）；
- n = 旋转速度（rpm）；
- G_1 = 从轴承数据表中查出的几何形状系数；
- μ = 运行温度时的粘度（cP）；
- P_{eq} = 当量动载荷（N或lbf）；
- k_1 = 轴承的扭矩常数
 - = 2.56×10^{-6} （M的单位为N.m）；
 - = 3.54×10^{-5} （M的单位为lbf-in.）
- k_4 = 计算发热率的尺寸系数
 - =（ Q_{gen} 的单位为瓦，M的单位为N.m）；
 - = 6.73×10^{-4} （ Q_{gen} 的单位为英热/每分，M的单位为lbf-英寸）

在满足以下条件时，生热量的估算会出现偏低：

$$n \leq \frac{k_2}{G_2 \times \mu} \left(\frac{f_2 \times F_r}{K} \right)^{0.66} \text{ RPM}$$

式中：

- G_2 = 几何形状系数（从轴承数据表查）
- k_2 = 625（公制）或1700（英制）
- K = 轴承的K系数（从轴承数据表查）
- f_2 = 复合承载系数（图67）

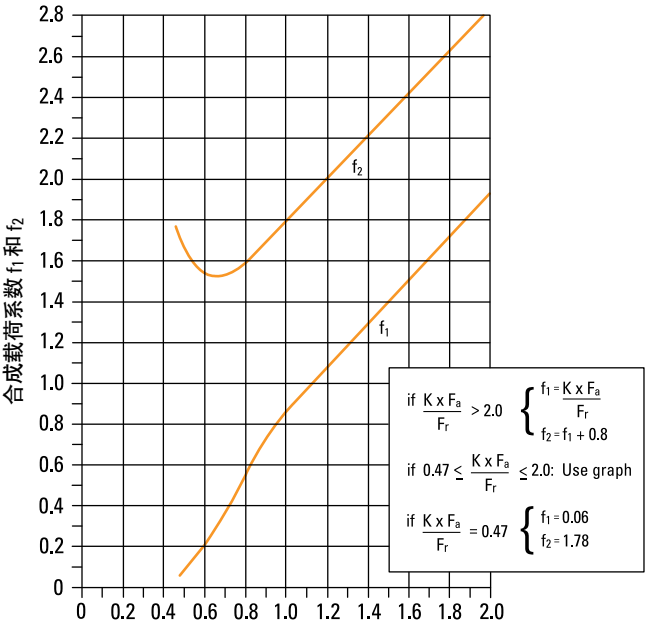


图 67. 复合承载系数 f_1 和 f_2 的确定

设计 (A上的推力 F_{ae})	推力条件	纯轴向载荷	当量动载荷 P_{eq}
	$\frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A} \leq \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B} + F_{ae}$	$F_{aA} = \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B} + F_{ae}$ $F_{aB} = \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B}$	$P_{eq} = \left(\frac{f_1 \times F_r}{K} \right)$
	$\frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A} > \frac{0.47 \times F_{rB}}{K_B} + F_{ae}$	$F_{aA} = \frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A}$ $F_{aB} = \frac{0.47 \times F_{rA}}{K_A} - F_{ae}$	$f_1 = \text{复合承载系数}$ (见图67)

图 68. 当量动载荷 P_{eq} 的确定

散热

轴承系统的散热率受很多因素影响，因此需要考虑热量交换的方式。大多数系统的主要热交换方式是通过轴承座壁的传导、轴承座内外表面对流、以及循环润滑剂的对流作用。在很多应用中，总的热量散失可以分为两类：

- 通过循环油带走的热量；
- 通过轴承座带走的热量

通过循环油的散热

通过循环油散失的热量计算公式为：

$$Q_{oil} = k_5 \times f \times (\theta_o - \theta_i)$$

如果用的不是石油润滑油，而是其它循环润滑剂，润滑剂传走的热量为：

$$Q_{oil} = k_6 \times C_p \times r \times f \times (\theta_o - \theta_i)$$

式中：

k_5 = 计算通过石油润滑油散热的尺寸系数

$k_5 = 28$ (Q_{oil} 的单位为瓦， f 的单位为升/分， f 的单位为 $^{\circ}\text{C}$)

$k_5 = 0.42$ (Q_{oil} 的单位为英热单位/分， f 的单位为美制品脱/分， f 的单位为 $^{\circ}\text{F}$)

k_6 = 计算通过循环液散热的尺寸系数

$k_6 = 1.67 \times 10^{-5}$ (Q_{oil} 的单位为瓦)；

$k_6 = 1.67 \times 10^{-2}$ (Q_{oil} 的单位为英热/分)

Q_{oil} = 循环油的散热率 W, Btu/min

q_i = 进油温度 $^{\circ}\text{C}, ^{\circ}\text{F}$

q_o = 出油温度 $^{\circ}\text{C}, ^{\circ}\text{F}$

C_p = 润滑剂的比热 J/(kg $\times$ $^{\circ}\text{C}$), Btu/(lb $\times$ $^{\circ}\text{F}$)

f = 剂的流速 L/min, U.S. pt/min

r = 润滑剂的密度 kg/m³, lb/ft³

如果润滑油的流动在轴承的流出一侧不受限制，可以自由通过轴承的流速取决于轴承尺寸和内部几何量、油的流动方向、轴承速度和润滑油性质。

圆锥滚子轴承本身就有从滚子小端向大端泵送润滑油的功能。为取得最大油流和散热效果，油注入点应靠近滚子小端。

在溅油或油浴润滑系统中，热量将通过传导由轴承座内壁带走。这种润滑方式的散热率可以通过在轴承座的箱体使用冷却线圈而得以提高。

通过轴承座的散热

通过轴承座散失的热量，在大多数情况下是很难分析确定的。如果稳定状态轴承的温度对于一个工况是可知的，下面的方法可以用来估计轴承座的散热速度。

在稳定状态的温度，轴承的散热速度必定等于轴承的生热速度。生热速度与润滑油的散热速度之差即为在已知温度下轴承座的散热速度。

轴承座的热量损失主要是通过传导与对流，因此它相对于温度差别是成线性变化。轴承座散热速度为：

$$Q_{hsg} = C (\theta_o - \theta_{ambt})$$

在运转条件下，稳定状态温度已知，轴承座散热系数可以估算为：

$$C = \frac{Q_{gen} - Q_{oil}}{\theta_o - \theta_{ambt}}$$

球轴承

发热

低运转温度，配合足够的主轴刚性，对精密机床是重要和理想的。这一点对与高速磨削主轴显得尤其突出，因为轴承的预载荷是施加在轴承上的基本载荷。低运转温度带来的好处有：加工工件更好的尺寸稳定性；对轴承润滑的需求减小；防止主轴轴承座外表面发热，去除温度变化对安装配合以及预载荷的不良影响。

预载荷和发热

轴承承载时的生热与运转速度和轴承预载荷有关。施加预载荷对于取得轴向和径向最大刚性是必要的。但是，如果速度增大了，轴承预载荷可能需要减小来维持轴承的正常运转温度。

对于高速运转，轴承预载荷应该足够大以保证滚珠的滚动摩擦，但也不能过高而引起过热。如果需要运转速度较低时，轴承预载荷应适当增大以提高轴承的刚性，但前提是轴承运转温度正常。因此，生热和主轴刚性之间的平衡决定了轴承预载荷的大小。预载荷要与工作速度、所需轴承寿命相适应。

图 69 展示了轴承预载荷是怎样影响运转温度的，该图是针对尺寸 207 规格、角接触、双列超精密球轴承、背对背安装。曲线 A 是在所示转速下轴承外径的温度曲线，预载荷值为 150 磅。曲线 B 的预载荷值为 30 磅。曲线 A 的斜率比

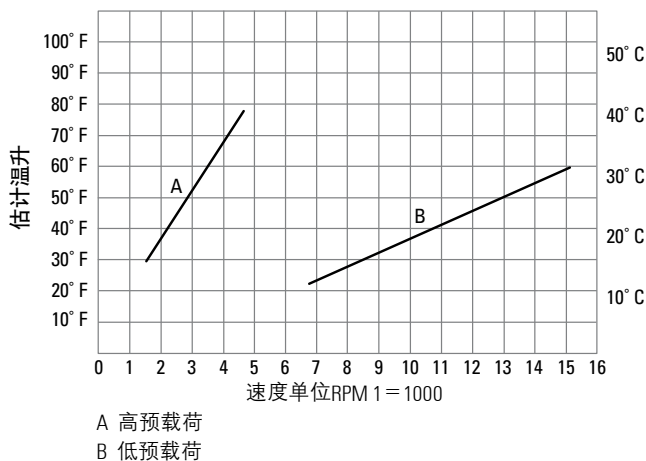


图 69. 预载荷对温升的影响

曲线 B 的斜率大很多。当轴承预载荷为 150 磅、转速为 3600 转/分时，轴承外径的温升为 60°F。当温升相同，而轴承预载荷仅为 30 磅时，转速可达 15300 转/分。因此，对于高速工况，轴承预载荷应取得能保证足够刚性的最小值。

对于工作台主轴，运转速度一般较低而载荷较大。主轴需要在承载条件下，径向和轴向取得最大刚性，因此就必须增大轴承预载荷。

轴承几何形状和发热

应该注意，轴承内部的几何形状对发热有很大的影响。高速设计（例如：铁姆肯公司 HX 系列）采用“优化的”内部几何形状，从而在承载能力、刚性和发热之间取得平衡。

散热

当球轴承主轴为油脂润滑时，所产生的热量只能通过周围零件的传导散掉。在喷射或循环油润滑的情形下，所产生的热量既可以通过轴与轴承座的传导散掉，还可以通过流经轴承的润滑油带走。尽管这两个途径都很重要，但总的来说，传导的作用要小一些。

举个例子，一个油雾润滑的磨削主轴，前端或砂轮一侧的轴承被固定，靠近磨削冷却液。传动侧或后端的轴承起轴向保护作用，可以在轴承座内轴向浮动，平衡由于温度变化引起的尺寸变化。在前端轴承位置，热量以较快的速度传导出去，是因为主轴前端的质量、外圈与轴承座挡肩、端盖和轴承座内孔的紧密接触。在这种情况下，又有油雾润滑和磨削冷却液的作用，热量可以有效地被传递走。

后端或浮动端的一对轴承的情形就没有那么好了。通常，轴在滑轮一端的质量不大。滑轮具有一定的热传导的能力，但又会接受皮带摩擦产生的热量。由于没有冷却液和传导面积小，通常这一侧的工作温度会稍高一些。

公差

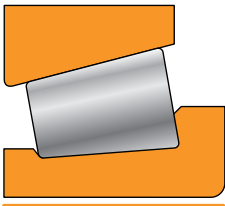
圆锥滚子轴承

圆锥滚子轴承制成多种规格或“级别”的尺寸公差（如内径、外径、宽度和跳动量）。铁姆肯公司既能生产公制轴承，也能生产英制轴承，适用这两类轴承的边界尺寸公差不同。

轴承类型			精密轴承等级			
公制	铁姆肯公司	圆锥滚子轴承	C	B	A	AA
		交叉滚子轴承	S	P	-	-
	ISO/DIN	圆锥滚子轴承	P5	P4	P2	-
	ABMA	圆锥滚子轴承	C	B	A	-
英制	铁姆肯公司	圆锥滚子轴承	3	0	00	000
		交叉滚子轴承	3	0	-	-
	ABMA	圆锥滚子轴承	3	0	00	-

表 17. 圆锥滚子轴承精度等级

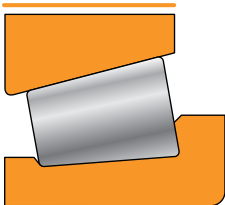
公制轴承公差										
轴承类型 ⁽¹⁾	轴承内径		精密轴承等级							
	内径		C		B		A		AA	
	大于 mm in.	包括 mm in.	最大值 mm in.	最小值 mm in.	最大值 mm in.	最小值 mm in.	最大值 mm in.	最小值 mm in.	最大值 mm in.	最小值 mm in.
TS TSF	10.000	18.000	0.000	-0.007	0.000	-0.005	0.000	-0.005	0.000	-0.005
	0.3937	0.7087	0.0000	-0.0002	0.0000	-0.0001	0.0000	-0.0001	0.0000	-0.0001
	18.000	30.000	0.000	-0.008	0.000	-0.006	0.000	-0.006	0.000	-0.006
	0.7087	1.1811	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0002	0.0000	-0.0002	0.0000	-0.0002
	30.000	50.000	0.000	-0.010	0.000	-0.008	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	1.1811	1.9685	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	50.000	80.000	0.000	-0.012	0.000	-0.009	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	1.9685	3.1496	0.0000	-0.0005	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	80.000	120.000	0.000	-0.015	0.000	-0.010	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	3.1496	4.7244	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	120.000	180.000	0.000	-0.018	0.000	-0.013	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	4.7244	7.0866	0.0000	-0.0007	0.0000	-0.0005	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	180.000	250.000	0.000	-0.022	0.000	-0.015	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	7.0866	9.8425	0.0000	-0.0009	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	250.000	265.000	0.000	-0.022	0.000	-0.015	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	9.8425	10.4331	0.0000	-0.0009	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	265.000	315.000	0.000	-0.022	0.000	-0.015	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	10.4331	12.4016	0.0000	-0.0009	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	315.000	400.000	0.000	-0.025	-	-	-	-	-	-
	12.4016	15.7480	0.0000	-0.0010	-	-	-	-	-	-
	400.000	500.000	0.000	-0.025	-	-	-	-	-	-
	15.7480	19.6850	0.0000	-0.0010	-	-	-	-	-	-
	500.000	630.000	0.000	-0.030	-	-	-	-	-	-
	19.6850	24.8031	0.0000	-0.0012	-	-	-	-	-	-
	630.000	800.000	0.000	-0.040	-	-	-	-	-	-
	24.8031	31.4961	0.0000	-0.0014	-	-	-	-	-	-
	800.000	1000.000	0.000	-0.050	-	-	-	-	-	-
	31.4961	39.3701	0.0000	-0.0020	-	-	-	-	-	-
	1000.000	1200.000	0.000	-0.060	-	-	-	-	-	-
	39.3701	47.2441	0.0000	-0.0024	-	-	-	-	-	-
	1200.000	1600.000	0.000	-0.080	-	-	-	-	-	-
	47.2441	62.9921	0.0000	-0.0031	-	-	-	-	-	-



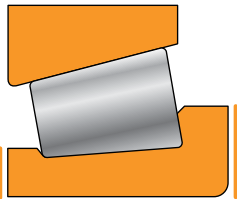
⁽¹⁾本产品目录并非列出了所有类型和规格，更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系

A 公制轴承（ISO系列和“J”系列）——续前

公制轴承公差										
外圈外径			精密轴承等级							
轴承类型 ⁽¹⁾	内径		C		B		A		AA	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF	10.000	18.000	—	—	—	—	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	0.3937	0.7087	—	—	—	—	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	18.000	30.000	0.000	-0.008	0.000	-0.006	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	0.7087	1.1811	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0002	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	30.000	50.000	0.000	-0.009	0.000	-0.007	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	1.1811	1.9685	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	50.000	80.000	0.000	-0.011	0.000	-0.009	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	1.9685	3.1496	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	80.000	120.000	0.000	-0.013	0.000	-0.010	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	3.1496	4.7244	0.0000	-0.0005	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	120.000	150.000	0.000	-0.015	0.000	-0.011	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	4.7244	5.9055	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	150.000	180.000	0.000	-0.018	0.000	-0.013	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	5.9055	7.0866	0.0000	-0.0007	0.0000	-0.0005	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	180.000	250.000	0.000	-0.020	0.000	-0.015	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	7.0866	9.8425	0.0000	-0.0008	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	250.000	265.000	0.000	-0.025	0.000	-0.018	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	9.8425	10.4331	0.0000	-0.0010	0.0000	-0.0007	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	265.000	315.000	0.000	-0.025	0.000	-0.018	0.000	-0.008	0.000	-0.008
	10.4331	12.4016	0.0000	-0.0010	0.0000	-0.0007	0.0000	-0.0003	0.0000	-0.0003
	315.000	400.000	0.000	-0.028	0.000	-0.018	—	—	—	—
	12.4016	15.7480	0.0000	-0.0011	0.0000	-0.0007	—	—	—	—
	400.000	500.000	0.000	-0.030	—	—	—	—	—	—
	15.7480	19.6850	0.0000	-0.0012	—	—	—	—	—	—
	500.000	630.000	0.000	-0.035	—	—	—	—	—	—
	19.6850	24.8031	0.0000	-0.0014	—	—	—	—	—	—
	630.000	800.000	0.000	-0.040	—	—	—	—	—	—
	24.8031	31.4961	0.0000	-0.0016	—	—	—	—	—	—
	800.000	1000.000	0.000	-0.050	—	—	—	—	—	—
	31.4961	39.3701	0.0000	-0.0020	—	—	—	—	—	—
	1000.000	1200.000	0.000	-0.060	—	—	—	—	—	—
	39.3701	47.2441	0.0000	-0.0024	—	—	—	—	—	—
	1200.000	1600.000	0.000	-0.080	—	—	—	—	—	—
	47.2441	62.9921	0.0000	-0.0031	—	—	—	—	—	—

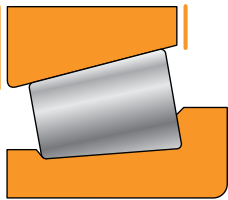


公制轴承公差										
内圈宽度			精密轴承等级							
轴承类型 ⁽¹⁾	内径		C		B		A		AA	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF	10.000	50.000	0.000	-0.200	0.000	-0.200	0.000	-0.200	0.000	-0.200
	0.3937	1.9685	0.0000	-0.0079	0.0000	-0.0079	0.0000	-0.0079	0.0000	-0.0079
	50.000	120.000	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300
	1.9685	4.7244	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118
	120.000	180.000	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300
	4.7244	7.0866	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118
	180.000	250.000	0.000	-0.350	0.000	-0.350	0.000	-0.350	0.000	-0.350
	7.0866	9.8425	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138
	250.000	265.000	0.000	-0.350	0.000	-0.350	0.000	-0.350	0.000	-0.350
	9.8425	10.4331	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138
	265.000	315.000	0.000	-0.350	0.000	-0.350	0.000	-0.350	0.000	-0.350
	10.4331	12.4016	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138	0.0000	-0.0138
	315.000	500.000	0.000	-0.350	—	—	—	—	—	—
	12.4016	19.6850	0.0000	-0.0138	—	—	—	—	—	—
	500.000	630.000	0.000	-0.350	—	—	—	—	—	—
	19.6850	24.8031	0.0000	-0.0138	—	—	—	—	—	—
	630.000	1200.000	0.000	-0.350	—	—	—	—	—	—
	24.8031	47.2441	0.0000	-0.0138	—	—	—	—	—	—
	1200.000	1600.000	0.000	-0.350	—	—	—	—	—	—
	47.2441	62.9921	0.0000	-0.0138	—	—	—	—	—	—

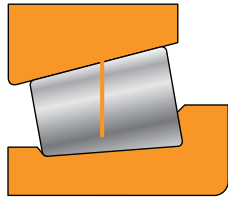


⁽¹⁾本产品目录并非列出了所有类型和规格，更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系

公制轴承公差										
外圈宽度			精密轴承等级							
轴承类型 ⁽¹⁾	内径		C		B		A		AA	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF	10.000	80.000	0.000	-0.150	0.000	-0.150	0.000	-0.150	0.000	-0.150
	0.3937	3.1496	0.0000	-0.0059	0.0000	-0.0059	0.0000	-0.0059	0.0000	-0.0059
	80.000	150.000	0.000	-0.200	0.000	-0.200	0.000	-0.200	0.000	-0.200
	3.1496	5.9055	0.0000	-0.0079	0.0000	-0.0079	0.0000	-0.0079	0.0000	-0.0079
	150.000	180.000	0.000	-0.250	0.000	-0.250	0.000	-0.250	0.000	-0.250
	5.9055	7.0866	0.0000	-0.0098	0.0000	-0.0098	0.0000	-0.0098	0.0000	-0.0098
	180.000	250.000	0.000	-0.250	0.000	-0.250	0.000	-0.250	0.000	-0.250
	7.0866	9.8425	0.0000	-0.0098	0.0000	-0.0098	0.0000	-0.0098	0.0000	-0.0098
	250.000	265.000	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300
	9.8425	10.4331	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118
	265.000	315.000	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300	0.000	-0.300
	10.4331	12.4016	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118
	315.000	400.000	0.000	-0.300	0.000	-0.300	—	—	—	—
	12.4016	15.7480	0.0000	-0.0118	0.0000	-0.0118	—	—	—	—
	400.000	500.000	0.000	-0.350	—	—	—	—	—	—
	15.7480	19.6850	0.0000	-0.0138	—	—	—	—	—	—
500.000	800.000	0.000	-0.350	—	—	—	—	—	—	
19.6850	31.4961	0.0000	-0.0138	—	—	—	—	—	—	
800.000	1200.000	0.000	-0.400	—	—	—	—	—	—	
31.4961	47.2441	0.0000	-0.0157	—	—	—	—	—	—	
1200.000	1600.000	0.000	-0.400	—	—	—	—	—	—	
47.2441	62.9921	0.0000	-0.0157	—	—	—	—	—	—	

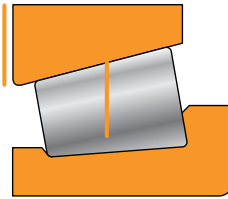


公制轴承公差										
内圈座高			精密轴承等级							
轴承类型 ⁽¹⁾	内径		C		B		A		AA	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF	10.000	80.000	+0.100	-0.100	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	0.3937	3.1496	+0.0039	-0.0039						
	80.000	120.000	+0.100	-0.100						
	3.1496	4.7244	+0.0039	-0.0039						
	120.000	180.000	+0.100	-0.100						
	4.7244	7.0866	+0.0039	-0.0039						
	180.000	250.000	+0.100	-0.150						
	7.0866	9.8425	+0.0039	-0.0059						
	250.000	265.000	+0.100	-0.150						
	9.8425	10.4331	+0.0039	-0.0059						
	265.000	315.000	+0.100	-0.150	—	—	—	—		
	10.4331	12.4016	+0.0039	-0.0059	—	—	—	—		
315.000	400.000	+0.150	-0.150	—	—	—	—			
12.4016	15.7480	+0.0059	-0.0059	—	—	—	—			
400.000	—	(2)	(2)	—	—	—	—	—	—	
15.7480	—	(2)	(2)	—	—	—	—	—	—	



内圈高度：内圈座高是对于内圈滚道尺寸、锥度和滚子直径变化的测量，具体是通过测量标准外圈或其它类型量具的参考面相对于待测内圈参考面的轴向位置来检查的。

公制轴承公差										
外圈座高			精密轴承等级							
轴承类型 ⁽¹⁾	内径		C		B		A		AA	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF ⁽³⁾	10.000	18.000	+0.100	-0.100	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	0.3937	0.7087	+0.0039	-0.0039						
	18.000	80.000	+0.100	-0.100						
	0.7087	3.1496	+0.0039	-0.0039						
	80.000	120.000	+0.100	-0.100						
	3.1496	4.7244	+0.0039	-0.0039						
	120.000	265.000	+0.100	-0.150						
	4.7244	10.4331	+0.0039	-0.0059						
	265.000	315.000	+0.100	-0.150	—	—	—	—		
	10.4331	12.4016	+0.0039	-0.0059	—	—	—	—		
	315.000	400.000	+0.100	-0.150	—	—	—	—		
	12.4016	15.7480	+0.0039	-0.0059	—	—	—	—		
	400.000	—	(2)	(2)	—	—	—	—		
	15.7480	—	(2)	(2)	—	—	—	—		

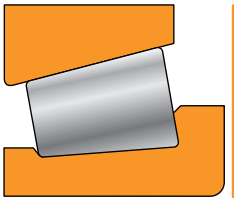


外圈座高：外圈座高是对于外圈滚道尺寸、锥度和滚子直径变化的测量，具体是通过测量标准内圈或其它类型量具的参考面相对于待测外圈参考面的轴向位置来检查的。

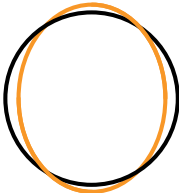
⁽¹⁾ 本产品目录并非列出了所有类型和规格，更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系
⁽²⁾ 这些规格仅按成套组件的标准来制造
⁽³⁾ 带法兰外圈的“座高”是从法兰背面（定位面）测量的

A 公制轴承 (ISO系列和“J”系列) ——续前

公制轴承公差										
轴承总宽度			精密轴承等级							
轴承类型 ⁽¹⁾	内径		C		B		A		AA	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF ⁽²⁾	10.000	80.000	+0.200	-0.200	+0.200	-0.200	+0.200	-0.200	+0.200	-0.200
	0.3937	3.1496	+0.0079	-0.0079	+0.0079	-0.0079	+0.0079	-0.0079	+0.0079	-0.0079
	80.000	120.000	+0.200	-0.200	+0.200	-0.200	+0.200	-0.200	+0.200	-0.200
	3.1496	4.7244	+0.0079	-0.0079	+0.0079	-0.0079	+0.0079	-0.0079	+0.0079	-0.0079
	120.000	180.000	+0.350	-0.250	+0.200	-0.250	+0.200	-0.250	+0.200	-0.250
	4.7244	7.0866	+0.0138	-0.0098	+0.0079	-0.0098	+0.0079	-0.0098	+0.0079	-0.0098
	180.000	250.000	+0.350	-0.250	+0.200	-0.300	+0.200	-0.300	+0.200	-0.300
	7.0866	9.8425	+0.0138	-0.0098	+0.0079	-0.0118	+0.0079	-0.0118	+0.0079	-0.0118
	250.000	265.000	+0.350	-0.300	+0.200	-0.300	+0.200	-0.300	+0.200	-0.300
	9.8425	10.4331	+0.0138	-0.0118	+0.0079	-0.0118	+0.0079	-0.0118	+0.0079	-0.0118
	265.000	315.000	+0.350	-0.300	+0.200	-0.300	+0.200	-0.300	+0.200	-0.300
	10.4331	12.4016	+0.0138	-0.0118	+0.0079	-0.0118	+0.0079	-0.0118	+0.0079	-0.0118
	315.000	500.000	+0.350	-0.300	—	—	—	—	—	—
	12.4016	19.6850	+0.0138	-0.0118	—	—	—	—	—	—
	500.000	800.000	+0.350	-0.400	—	—	—	—	—	—
	19.6850	31.4961	+0.0138	-0.0157	—	—	—	—	—	—
	800.000	1000.000	+0.350	-0.400	—	—	—	—	—	—
	31.4961	39.3701	+0.0138	-0.0157	—	—	—	—	—	—
	1000.000	1200.000	+0.350	-0.450	—	—	—	—	—	—
	39.3701	47.2441	+0.0138	-0.0177	—	—	—	—	—	—
	1200.000	1600.000	+0.350	-0.500	—	—	—	—	—	—
	47.2441	62.9921	+0.0138	-0.0197	—	—	—	—	—	—



公制轴承公差						
最大径向跳动量			精密轴承等级			
轴承类型 ⁽¹⁾	内径		C	B	A	AA
	大于	包括				
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF	10.000	18.000	—	—	0.002	0.001
	0.3937	0.7087	—	—	0.00008	0.00004
	18.000	30.000	0.005	0.003	0.002	0.001
	0.7087	1.1811	0.0002	0.0001	0.00008	0.00004
	30.000	50.000	0.006	0.003	0.002	0.001
	1.1811	1.9685	0.0002	0.0001	0.00008	0.00004
	50.000	80.000	0.006	0.004	0.002	0.001
	1.9685	3.1496	0.0002	0.0002	0.00008	0.00004
	80.000	120.000	0.006	0.004	0.002	0.001
	3.1496	4.7244	0.0002	0.0002	0.00008	0.00004
	120.000	150.000	0.007	0.004	0.002	0.001
	4.7244	5.9055	0.0003	0.0002	0.00008	0.00004
	150.000	180.000	0.008	0.004	0.002	0.001
	5.9055	7.0866	0.0003	0.0002	0.00008	0.00004
	180.000	250.000	0.010	0.005	0.002	0.001
	7.0866	9.8425	0.0004	0.0002	0.00008	0.00004
	250.000	265.000	0.011	0.005	0.002	0.001
	9.8425	10.4331	0.0004	0.0002	0.00008	0.00004
	265.000	315.000	0.011	0.005	0.002	0.001
	10.4331	12.4016	0.0004	0.0002	0.00008	0.00004
	315.000	400.000	0.013	0.005	—	—
	12.4016	15.7480	0.0005	0.0002	—	—
	400.000	500.000	0.018	—	—	—
	15.7480	19.6850	0.0007	—	—	—
	500.000	630.000	0.025	—	—	—
	19.6850	24.8031	0.0010	—	—	—
	630.000	800.000	0.035	—	—	—
	24.8031	31.4961	0.0014	—	—	—
	800.000	1000.000	0.050	—	—	—
	31.4961	39.3701	0.0020	—	—	—
	1000.000	1200.000	0.060	—	—	—
	39.3701	47.2441	0.0024	—	—	—
	1200.000	1600.000	0.080	—	—	—
	47.2441	62.9921	0.0031	—	—	—



径向跳动量：径向跳动量用于检测旋转精度，通过指针总读数（TIR）表示。将仪器的感应部分抵靠在活动表面上，测量其和某个固定表面之间的位移量。径向跳动量的测量包括了圆度误差和待测面的对中误差。

(1) 本产品目录并非列出了所有类型和规格，更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系
(2) TSF型轴承的公差适用于尺寸T₁

公制轴承（“TXR”系列）

公制轴承公差						
轴承 类型	外滚道		精密轴承等级			
	轴承外径		S		P	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TXR	18.000	30.000	0.000	-0.010	0.000	-0.008
	0.7087	1.1811	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003
	30.000	50.000	0.000	-0.013	0.000	-0.010
	1.1811	1.9685	0.0000	-0.0005	0.0000	-0.0004
	50.000	80.000	0.000	-0.015	0.000	-0.010
	1.9685	3.1496	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0004
	80.000	120.000	0.000	-0.020	0.000	-0.013
	3.1496	4.7244	0.0000	-0.0008	0.0000	-0.0005
	120.000	180.000	0.000	-0.025	0.000	-0.013
	4.7244	7.0866	0.0000	-0.0010	0.0000	-0.0005
	180.000	250.000	0.000	-0.030	0.000	-0.015
	7.0866	9.8425	0.0000	-0.0012	0.0000	-0.0006
	250.000	400.000	0.000	-0.040	0.000	-0.020
	9.8425	15.7480	0.0000	-0.0016	0.0000	-0.0008
	400.000	630.000	0.000	-0.050	0.000	-0.025
	15.7480	24.8031	0.0000	-0.0020	0.0000	-0.0010
	630.000	800.000	0.000	-0.060	—	—
	24.8031	31.4961	0.0000	-0.0024	—	—
	800.000	1000.000	0.000	-0.080	—	—
	31.4961	39.3701	0.0000	-0.0031	—	—
	1000.000	1200.000	0.000	-0.100	—	—
	39.3701	47.2441	0.0000	-0.0039	—	—
	1200.000	1600.000	0.000	-0.120	—	—
	47.2441	62.9921	0.0000	-0.0047	—	—
	1600.000	2000.000	0.000	-0.140	—	—
	62.9921	78.7402	0.0000	-0.0055	—	—
	2000.000	—	0.000	-0.140	—	—
	78.7402	—	0.0000	-0.0055	—	—

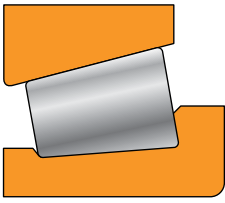
公制轴承公差						
轴承 类型	内滚道		精密轴承等级			
	轴承内径		S		P	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TXR	10.000	50.000	0.000	-0.013	0.000	-0.010
	0.3937	1.9685	0.0000	-0.0005	0.0000	-0.0004
	50.000	80.000	0.000	-0.015	0.000	-0.013
	1.9685	3.1496	0.0000	-0.0006	0.0000	-0.0005
	80.000	120.000	0.000	-0.020	0.000	-0.013
	3.1496	4.7244	0.0000	-0.0008	0.0000	-0.0005
	120.000	180.000	0.000	-0.025	0.000	-0.013
	4.7244	7.0866	0.0000	-0.0010	0.0000	-0.0005
	180.000	250.000	0.000	-0.030	0.000	-0.015
	7.0866	9.8425	0.0000	-0.0012	0.0000	-0.0006
	250.000	315.000	0.000	-0.035	0.000	-0.018
	9.8425	12.4016	0.0000	-0.0014	0.0000	-0.0007
	315.000	400.000	0.000	-0.040	0.000	-0.020
	12.4016	15.7480	0.0000	-0.0016	0.0000	-0.0008
	400.000	500.000	0.000	-0.045	0.000	-0.025
	15.7480	19.6850	0.0000	-0.0018	0.0000	-0.0010
	500.000	630.000	0.000	-0.050	0.000	-0.030
	19.6850	24.8031	0.0000	-0.0020	0.0000	-0.0012
	630.000	800.000	0.000	-0.060	—	—
	24.8031	31.4961	0.0000	-0.0024	—	—
	800.000	1000.000	0.000	-0.080	—	—
	31.4961	39.3701	0.0000	-0.0031	—	—
	1000.000	1200.000	0.000	-0.100	—	—
	39.3701	47.2441	0.0000	-0.0039	—	—
	1200.000	1600.000	0.000	-0.120	—	—
	47.2441	62.9921	0.0000	-0.0047	—	—
	1600.000	2000.000	0.000	-0.140	—	—
	62.9921	78.7402	0.0000	-0.0055	—	—
	2000.000	—	0.000	-0.140	—	—
	78.7402	—	0.0000	-0.0055	—	—

公差——续前

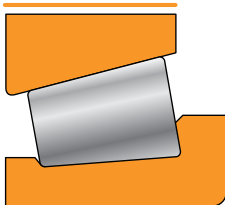
英制轴承

英制轴承有多种公差等级。级别3、0、00和000都属于“精密”级。

英制轴承公差										
内圈			精密轴承等级							
轴承 类型 ⁽¹⁾	内孔直径		3		0		00		000	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF TSL ⁽²⁾ TDI TDIT TDO TNA	0.000	76.200	+0.013	0.000	+0.013	0.000	+0.008	0.000	+0.008	0.000
	0.0000	3.0000	+0.0005	0.0000	+0.0005	0.0000	+0.0003	0.0000	+0.0003	0.0000
	76.200	304.800	+0.013	0.000	+0.013	0.000	+0.008	0.000	+0.008	0.000
	3.0000	12.0000	+0.0005	0.0000	+0.0005	0.0000	+0.0003	0.0000	+0.0003	0.0000
	304.800	609.600	+0.025	0.000	—	—	—	—	—	—
	12.0000	24.0000	+0.0010	0.0000	—	—	—	—	—	—
	609.600	914.400	+0.038	0.000	—	—	—	—	—	—
	24.0000	36.0000	+0.0015	0.0000	—	—	—	—	—	—
	914.400	1219.200	+0.051	0.000	—	—	—	—	—	—
	36.0000	48.0000	+0.0020	0.0000	—	—	—	—	—	—
	1219.200		+0.076	0.000	—	—	—	—	—	—
	48.0000		+0.0030	0.0000	—	—	—	—	—	—



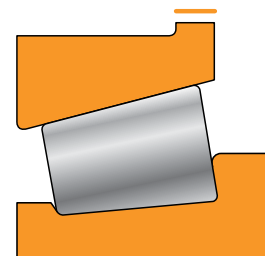
英制轴承公差										
外圈			精密轴承等级							
轴承 类型 ⁽¹⁾	内孔直径		3		0		00		000	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF TSL TDI TDIT TDO TNA TNASW TNASWE	0.000	304.800	+0.013	0.000	+0.013	0.000	+0.008	0.000	+0.008	0.000
	0.0000	12.0000	+0.0005	0.0000	+0.0005	0.0000	+0.0003	0.0000	+0.0003	0.0000
	304.800	609.600	+0.025	0.000	—	—	—	—	—	—
	12.0000	24.0000	+0.0010	0.0000	—	—	—	—	—	—
	609.600	914.400	+0.038	0.000	—	—	—	—	—	—
	24.0000	36.0000	+0.0015	0.0000	—	—	—	—	—	—
	914.400	1219.200	+0.051	0.000	—	—	—	—	—	—
	36.0000	48.0000	+0.0020	0.0000	—	—	—	—	—	—
	1219.200		+0.076	0.000	—	—	—	—	—	—
	48.0000		+0.0030	0.0000	—	—	—	—	—	—



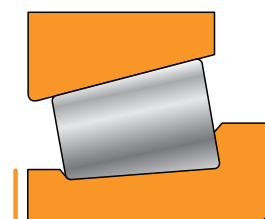
⁽¹⁾ 本产品目录并非列出了所有类型和规格，更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系

⁽²⁾ 对于TSL型轴承，这些是内圈内径的标准公差，然而，由于密封圈在挡边上的紧配合装配，内孔尺寸可能在大端面轻微减小。不过，这对轴承性能不会有任何影响

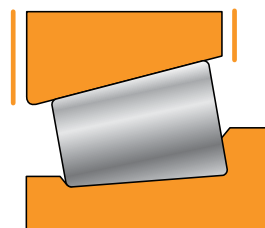
英制轴承公差										
法兰型外圈			精密轴承等级							
轴承 类型 ⁽¹⁾	内孔直径		3		0		00		000	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TSF	0.000	304.800	+0.051	0.000	+0.051	0.000	+0.051	0.000	+0.051	0.000
	0.0000	12.0000	+0.0020	0.0000	+0.0020	0.0000	+0.0020	0.0000	+0.0020	0.0000
	304.800	609.600	+0.076	0.000	—	—	—	—	—	—
	12.0000	24.0000	+0.0030	0.0000	—	—	—	—	—	—
	609.600	914.400	+0.102	0.000	—	—	—	—	—	—
	24.0000	36.0000	+0.0040	0.0000	—	—	—	—	—	—
	914.400		+0.127	0.000	—	—	—	—	—	—
	36.0000		+0.0050	0.0000	—	—	—	—	—	—



英制轴承公差										
内圈宽度			精密轴承等级							
轴承 类型 ⁽¹⁾	内孔直径		3		0		00		000	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF TSL TDI TDIT TDO	所有规格		+0.076 +0.0030	-0.254 -0.0100	+0.076 +0.0030	-0.254 -0.0100	+0.076 +0.0030	-0.254 -0.0100	+0.076 +0.0030	-0.254 -0.0100



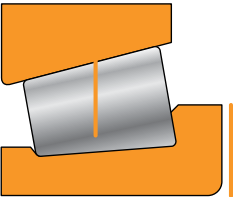
英制轴承公差										
外圈宽度			精密轴承等级							
轴承类型 ⁽¹⁾	内孔直径		3		0		00		000	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
所有类型	所有规格		+0.051	-0.254	+0.051	-0.254	+0.051	-0.254	+0.051	-0.254
			+0.0020	-0.0100	+0.0020	-0.0100	+0.0020	-0.0100	+0.0020	-0.0100



⁽¹⁾ 本产品目录并非列出了所有类型和规格。更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系

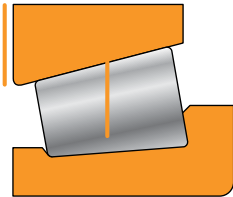
英制轴承——续前

英制轴承公差										
内圈座高			精密轴承等级							
轴承 类型 ⁽¹⁾	内孔直径		3		0		00		000	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF TSL TDI TDIT TDO	0.000	101.600	+0.102	-0.102	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	0.0000	4.0000	+0.0040	-0.0040						
	101.600	266.700	+0.102	-0.102						
	4.0000	10.5000	+0.0040	-0.0040						
	266.700	304.800	+0.102	-0.102	—	—	—	—		
	10.5000	12.0000	+0.0040	-0.0040						
	304.800	406.400	+0.102	-0.102						
	12.0000	16.0000	+0.0040	-0.0040						
	406.400		—	—	—	—	—	—		
	16.0000		(2)	(2)	—	—	—	—		



内圈座高：内圈座高是对于内圈滚道尺寸、锥度和滚子直径变化的测量，具体是通过测量标准外圈或其它类型量具的参考面相对于待测内圈参考面的轴向位置来检查的。

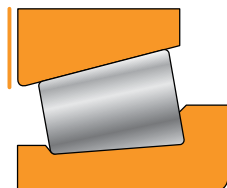
英制轴承公差										
外圈座高			精密轴承等级							
轴承 类型 ⁽¹⁾	内孔直径		3		0		00		000	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF ⁽³⁾ TSL TDI TDIT	0.000	101.600	+0.102	-0.102	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	0.0000	4.0000	+0.0040	-0.0040						
	101.600	266.700	+0.102	-0.102						
	4.0000	10.5000	+0.0040	-0.0040						
	266.700	304.800	+0.102	-0.102	—	—	—	—		
	10.5000	12.0000	+0.0040	-0.0040						
	304.800	406.400	+0.102	-0.102						
	12.0000	16.0000	+0.0040	-0.0040						
	406.400		(2)	(2)	—	—	—	—	—	—
	16.0000									



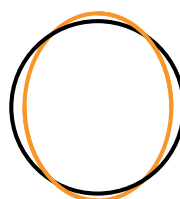
外圈座高：外圈座高是对于外圈滚道尺寸、锥度和滚子直径变化的测量，具体是通过测量标准内圈或其它类型量具的参考面相对于待测外圈参考面的轴向位置来检查的。

⁽¹⁾ 本产品目录并非列出了所有类型和规格，更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系
⁽²⁾ 这些规格仅按成套组件的标准来制造
⁽³⁾ 带法兰外圈的“座高”是从法兰背面（定位面）测量的

英制轴承公差												
轴承总宽度				轴承等级								
轴承 类型 ⁽¹⁾	内孔		外径		3		0		00		000	
	大于	包括	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF ⁽²⁾ TSL	0.000	101.600	—	—	+0.203	-0.203	+0.203	-0.203	+0.203	-0.203	+0.203	-0.203
	0.0000	4.0000	—	—	+0.0080	-0.0080	+0.0080	-0.0080	+0.0080	-0.0080	+0.0080	-0.0080
	101.600	304.800	—	—	+0.203	-0.203	+0.203	-0.203	+0.203	-0.203	+0.203	-0.203
	4.0000	12.0000	—	—	+0.0080	-0.0080	+0.0080	-0.0080	+0.0080	-0.0080	+0.0080	-0.0080
	304.800	609.600	0.000	508.000	+0.203	-0.203	—	—	—	—	—	—
	12.0000	24.0000	0.0000	20.0000	+0.0080	-0.0080	—	—	—	—	—	—
	304.800	609.600	508.000	—	+0.381	-0.381	—	—	—	—	—	—
	12.0000	24.0000	20.0000	—	+0.0150	-0.0150	—	—	—	—	—	—
TNA TNASW TNASWE	609.600	—	—	—	+0.381	-0.381	—	—	—	—	—	—
	24.0000	—	—	—	+0.0150	-0.0150	—	—	—	—	—	—
	0.000	127.000	—	—	+0.254	0.000	—	—	—	—	—	—
	0.0000	5.0000	—	—	+0.0100	0.0000	—	—	—	—	—	—
TDI TDIT TDO	127.000	—	—	—	+0.762	0.000	—	—	—	—	—	—
	5.0000	—	—	—	+0.0300	0.0000	—	—	—	—	—	—
	0.000	101.600	—	—	+0.406	-0.406	+0.406	-0.406	+0.406	-0.406	+0.406	-0.406
	0.0000	4.0000	—	—	+0.0160	-0.0160	+0.0160	-0.0160	+0.0160	-0.0160	+0.0160	-0.0160
	101.600	304.800	—	—	+0.406	-0.406	+0.406	-0.406	+0.406	-0.406	+0.406	-0.406
	4.0000	12.0000	—	—	+0.0160	-0.0160	+0.0160	-0.0160	+0.0160	-0.0160	+0.0160	-0.0160
	304.800	609.600	0.000	508.000	+0.406	-0.406	—	—	—	—	—	—
	12.0000	24.0000	0.0000	20.0000	+0.0160	-0.0160	—	—	—	—	—	—
	304.800	609.600	508.000	—	+0.762	-0.762	—	—	—	—	—	—
	12.0000	24.0000	20.0000	—	+0.0300	-0.0300	—	—	—	—	—	—
	609.600	—	—	—	+0.762	-0.762	—	—	—	—	—	—
	24.0000	—	—	—	+0.0300	-0.0300	—	—	—	—	—	—



英制轴承公差						
最大径向跳动量			轴承等级			
轴承类型 ⁽¹⁾	内孔		3	0	00	000
	大于	包括				
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TS TSF TSL	0.000	266.700	0.008	0.004	0.002	0.001
	0.0000	10.5000	0.0003	0.00015	0.00075	0.00040
	266.700	304.800	0.008	0.004	0.002	0.001
TDI TDIT TDO	10.5000	12.0000	0.0003	0.00015	0.00075	0.00040
	304.800	609.600	0.018	—	—	—
	12.0000	24.0000	0.0007	—	—	—
TNA TNASW TNASWE	609.600	914.400	0.051	—	—	—
	24.0000	36.0000	0.0020	—	—	—
	914.400	—	0.076	—	—	—
	36.0000	—	0.0030	—	—	—



径向跳动量：径向跳动量用于检测旋转精度，通过指针总读数（TIR）表示。将仪器的感应部分抵靠在活动表面上，测量其与某个固定表面之间的位移量。径向跳动量的测量包括了圆度误差和待测面的对中误差。

⁽¹⁾ 本产品目录并非列出了所有类型和规格，更多信息，请与铁姆肯公司的代表联系

⁽²⁾ 对于TSF轴承类型，公差适用于尺寸T₁

A

英制轴承——续前

英制轴承公差						
轴承 类型	外圈		精密轴承等级			
	外径		3		0	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TXR	—	304.800	0.025	0.000	0.127	0.000
	—	12.0000	0.0010	0.0000	0.0005	0.0000
	304.800	609.600	0.051	0.000	0.025	0.000
	12.0000	24.0000	0.0020	0.0000	0.0010	0.0000
	609.600	914.400	0.076	0.000	—	—
	24.0000	36.000	0.0030	0.0000	—	—
	914.400	1219.200	0.102	0.000	—	—
	36.0000	48.0000	0.0040	0.0000	—	—
	1219.200	1524.000	0.127	0.000	—	—
	48.0000	60.0000	0.0050	0.0000	—	—
	1524.000	—	0.127	0.000	—	—
	60.0000	—	0.0050	0.0000	—	—

英制轴承公差						
轴承 类型	内圈		精密轴承等级			
	内径		3		0	
	大于	包括	最大值	最小值	最大值	最小值
	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
TXR	—	76.200	0.013	0.000	0.013	0.000
	—	3.0000	0.0005	0.0000	0.0005	0.0000
	76.200	304.800	0.025	0.000	0.013	0.000
	3.0000	12.0000	0.0010	0.0000	0.0005	0.0000
	304.800	609.600	0.051	0.000	0.025	0.000
	12.0000	24.0000	0.0020	0.0000	0.0010	0.0000
	609.600	914.400	0.076	0.000	—	—
	24.0000	36.0000	0.0030	0.0000	—	—
	914.400	1219.200	0.102	0.000	—	—
	36.0000	48.0000	0.0040	0.0000	—	—
	1219.200	—	0.127	0.000	—	—
	48.0000	—	0.0050	0.0000	—	—

球轴承

美国环形轴承工程师委员会制定了球轴承的五种公差等级（即ABEC1、ABEC3、ABEC5、ABEC7和ABEC9）。数字越大，表示公差的范围越小，轴承越精密。铁姆肯公司的每个球轴承都是严格按照ABEC标准制造的。

通常来说，这些标准与国际标准化组织制定的同类公差等级相当，即ISO P0 (ABEC 1)，ISO P 5 (ABEC 5)，ISO P 4 (ABEC 7) 和ISO P2 (ABEC 9)。

对于涉及到高速、有超精和刚度要求的应用，铁姆肯公司按照ABEC7和ABEC 9/ISO P4 和ISO P2公差制造了一系列完整的超精密球轴承。这类设备包括高级机床、喷射式发动机、计算机硬件、机器人和太空探测飞行器。机床轴承（基本上采用单列）共分成四大系列，即超轻系列（9300/ISO 19）、特轻系列（9100/ISO 10）、轻系列（200/ISO 02）和中载系列（300/ISO 03）。

下图显示了内径35.000mm (1.3779 in.) 的轻型轴承（207）在不同精度等级下的公差。为了满足机床行业的严格要求，甚至ABEC 9/ISO P2 公差都不能代表最高精度值，因为有些特殊应用要求更高的精密度。

系统公差

在确定哪一种铁姆肯公司的超精密球轴承最适合某种应用以前，最重要的是了解本产品目录数据表中列出的轴承特性的相关细节、公差和安装。虽然成本是另一个因素，可是要在超高速和超精的应用上使用了低精密轴承，反而更不经济。

铁姆肯公司严格控制了精密轴承的公差带，以保证产品性能的一致性和互换性。为了充分发挥这种产品的性能，需要与其匹配的零部件（如轴承座、轴、隔垫等等）在生产中，同样采用这种窄公差带。因此，必须特别注意轴和轴承座的安装配合以及轴承座设计的具体细节。

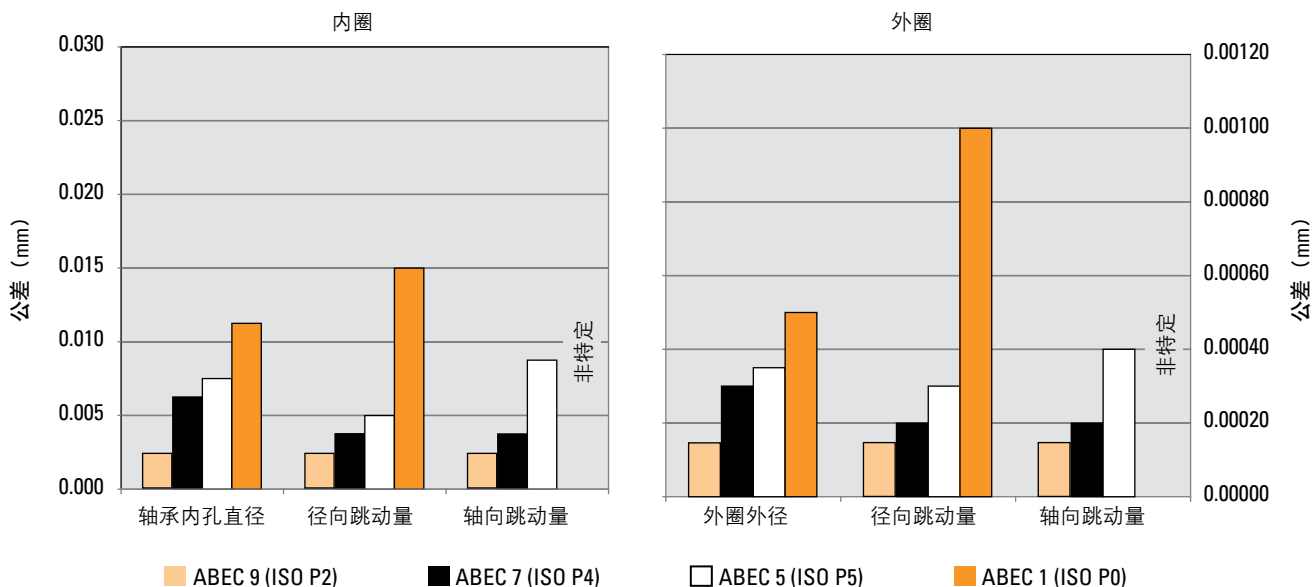


图 70. ABEC/ISO等级的公差比较 (轻系列，轴承内孔直径 35.000 mm (1.3779 in.))

球轴承

外圈、内圈 ABEC5、7、9-ISO P5、P4、P2

超精密球轴承的公差值如下：
铁姆肯公司所有规格都制成 MM 和 MMV 等级

ABEC/ISO 公差——内圈																	
所有公差值的单位为mm (毫米) 或 in (英寸)																	
轴承内孔直径		Δ_{dmp} 轴承内径 ⁽¹⁾ +0.000 mm, +0.0000 in.			V_{Bs} 宽度偏差			K_{ia} 滚道径向跳动			S_{ia} 滚道 轴向跳动			S_d 基于内孔的端面跳动			Δ_{Bs} 内圈宽度 +0.000 mm, +0.0000 in.
		ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO
大于	包括	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5, 7/P4, 9/P2
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
2.500	10.000	-0.005	-0.004	-0.0025	0.005	0.0025	0.0015	0.004	0.0025	0.0015	0.007	0.003	0.0015	0.007	0.003	0.0015	-0.040
0.0984	0.3937	-0.0002	-0.0002	-0.0001	0.0002	0.0001	0.00005	0.0002	0.0001	0.00005	0.0003	0.0001	0.00005	0.0003	0.0001	0.00005	-0.0015
10.000	18.000	-0.005	-0.004	-0.0025	0.005	0.0025	0.0015	0.004	0.0025	0.0015	0.007	0.003	0.0015	0.007	0.003	0.0015	-0.080
0.3937	0.7087	-0.0002	-0.0002	-0.0001	0.0002	0.0001	0.00005	0.0002	0.0001	0.00005	0.0003	0.0001	0.00005	0.0003	0.0001	0.00005	-0.0030
18.000	30.000	-0.006	-0.005	-0.0025	0.005	0.0025	0.0015	0.004	0.003	0.0025	0.008	0.004	0.0025	0.008	0.004	0.0015	-0.120
0.7087	1.1811	-0.0002	-0.0002	-0.0001	0.0002	0.0001	0.00005	0.0002	0.0001	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0003	0.0002	0.00005	-0.0050
30.000	50.000	-0.008	-0.006	-0.0025	0.005	0.003	0.0015	0.005	0.004	0.0025	0.008	0.004	0.0025	0.008	0.004	0.0015	-0.120
1.1811	1.9685	-0.0003	-0.0002	-0.0001	0.0002	0.0001	0.00005	0.0002	0.00015	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0003	0.0002	0.00005	-0.0050
50.000	80.000	-0.009	-0.007	-0.004	0.006	0.004	0.0015	0.005	0.004	0.0025	0.008	0.005	0.0025	0.008	0.005	0.0015	-0.150
1.9685	3.1496	-0.0004	-0.0003	-0.00015	0.0002	0.00015	0.00005	0.0002	0.00015	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0003	0.0002	0.00005	-0.0060
80.000	120.000	-0.010	-0.008	-0.005	0.007	0.004	0.0025	0.006	0.005	0.0025	0.009	0.005	0.0025	0.009	0.005	0.0025	-0.200
3.1496	4.7244	-0.0004	-0.0003	-0.0002	0.0003	0.00015	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	0.00035	0.0002	0.0001	0.00035	0.0002	0.0001	-0.0080
120.000	150.000	-0.013	-0.010	-0.007	0.008	0.005	0.0025	0.008	0.006	0.0025	0.010	0.007	0.0025	0.010	0.006	0.0025	-0.250
4.7244	5.9055	-0.0005	-0.0004	-0.0003	0.0003	0.0002	0.0001	0.0003	0.00025	0.0001	0.0004	0.0003	0.0001	0.0004	0.00025	0.0001	-0.0100
150.000	180.000	-0.013	-0.010	-0.008	0.008	0.005	0.004	0.008	0.006	0.005	0.010	0.007	0.005	0.010	0.006	0.004	-0.250
5.9055	7.0866	-0.0005	-0.0004	-0.0003	0.0003	0.0002	0.00015	0.0003	0.00025	0.0002	0.0004	0.0003	0.0002	0.0004	0.00025	0.00015	-0.0100
180.000	250.000	-0.015	-0.012	-0.008	0.010	0.006	0.005	0.010	0.008	0.005	0.013	0.008	0.005	0.011	0.007	0.005	-0.300
7.0866	9.8425	-0.0006	-0.0004	-0.0003	0.0004	0.00025	0.0002	0.0004	0.0003	0.0002	0.0005	0.0003	0.0002	0.00045	0.0003	0.0002	-0.0120

本表的公差值符合ANSI ABMA 标准 20 - 1996的规定
⁽¹⁾d_{min} (最小单一直径) 和d_{max} (最大单一直径) 可能会超出上述极限。而 $\frac{d_{min} + d_{max}}{2}$ 必须控制在表中所列的范围内

ABMA /ISO符号——内圈

- Δ_{dmp} 是指单一平里平均内径与公称值的偏差。对于锥孔而言， Δ_{dmp} 仅指理论小端的平均内径和公称值的偏差
- K_{ia} 成套轴承的内圈径向跳动量，如滚道径向跳动量
- V_{Bs} 内圈宽度偏差，如平行度
- S_d 内圈基准面相对于内孔的跳动，如内孔对基准面的垂直度
- S_{ia} 成套轴承内圈的轴向跳动量，如滚道轴向跳动量
- Δ_{Bs} 内圈宽度偏差，例如宽度公差



宽度公差

单个内圈和外圈的宽度公差如下表所述。为了满足不同载荷的要求，双列配对使用的总宽度公差列于右表中。总的宽度公差与轴承的数量成比例。相比 ABMA/ISO 的要求，铁姆肯公司的标准更为严格。

公称内径		宽度公差 (双列配对)			
		ABMA/ISO		Timken	
		最大值	最小值	最大值	最小值
大于	包括				
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
0.000	80.000	0.000	-0.500	0.000	-0.250
0.0000	3.1496	0.0000	-0.0200	0.0000	-0.0100
80.000	180.000	0.000	-0.760	0.000	-0.250
3.1496	7.0866	0.0000	-0.0300	0.0000	-0.0100
180.000	250.000	0.000	-1.000	0.000	-0.250
7.0866	9.8425	0.0000	-0.0400	0.0000	-0.0100

表18 预载荷双列配对轴承的宽度公差

ABEC/ISO公差—外圈 所有公差值的单位为mm(毫米)或in(英寸)																		
轴承外径		Δ_{dmp} 外径 ⁽¹⁾ +0.000 mm, +0.0000 in.			V_{Cs} 宽度偏差			K_{ea} 滚道径向跳动			S_{ea} 滚道 轴向跳动			S_D 基于外径的端面跳动			Δ_{Cs} 外圈宽度 +0.000 mm, +0.0000 in.	
		ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO			ABEC/ISO	
		5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5	7/P4	9/P2	5/P5, 7/P4, 9/P2	
Over	Incl.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	
6.000	18.000	-0.005	-0.004	-0.0025	0.005	0.0025	0.0015	0.005	0.003	0.0015	0.008	0.005	0.0015	0.008	0.004	0.0015		
0.2362	0.7087	-0.0002	-0.00015	-0.0001	0.0002	0.0001	0.00005	0.0002	0.0001	0.00005	0.0003	0.0002	0.00005	0.0003	0.00015	0.00005		
18.000	30.000	-0.006	-0.005	-0.004	0.005	0.0025	0.0015	0.006	0.004	0.0025	0.008	0.005	0.0025	0.008	0.004	0.0015		
0.7087	1.1811	-0.00025	-0.0002	-0.00015	0.0002	0.0001	0.00005	0.00025	0.00015	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0003	0.00015	0.00005		
30.000	50.000	-0.007	-0.006	-0.004	0.005	0.0025	0.0015	0.007	0.005	0.0025	0.008	0.005	0.0025	0.008	0.004	0.0015		
1.1811	1.9685	-0.0003	-0.0002	-0.00015	0.0002	0.0001	0.00005	0.0003	0.0002	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0003	0.00015	0.00005		
50.000	80.000	-0.009	-0.007	-0.004	0.006	0.003	0.0015	0.008	0.005	0.004	0.010	0.005	0.004	0.008	0.004	0.0015		
1.9685	3.1496	-0.00035	-0.0003	-0.00015	0.00025	0.0001	0.00005	0.0003	0.0002	0.00015	0.0004	0.0002	0.00015	0.0003	0.00015	0.00005		
80.000	120.000	-0.010	-0.008	-0.005	0.008	0.004	0.0025	0.010	0.006	0.005	0.011	0.006	0.005	0.009	0.005	0.0025		
3.1496	4.7244	-0.0004	-0.0003	-0.0002	0.0003	0.00015	0.0001	0.0004	0.00025	0.0002	0.00045	0.00025	0.0002	0.00035	0.0002	0.0001	(2)	
120.000	150.000	-0.011	-0.009	-0.005	0.008	0.005	0.0025	0.011	0.007	0.005	0.013	0.007	0.005	0.010	0.005	0.0025		
4.7244	5.9055	-0.00045	-0.00035	-0.0002	0.0003	0.0002	0.0001	0.00045	0.0003	0.0002	0.0005	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002	0.0001		
150.000	180.000	-0.013	-0.010	-0.007	0.008	0.005	0.0025	0.013	0.008	0.005	0.014	0.008	0.005	0.010	0.005	0.0025		
5.9055	7.0866	-0.0005	-0.0004	-0.0003	0.0003	0.0002	0.0001	0.0005	0.0003	0.0002	0.00055	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002	0.0001		
180.000	250.000	-0.015	-0.011	-0.008	0.010	0.007	0.004	0.015	0.010	0.007	0.015	0.010	0.007	0.011	0.007	0.004		
7.0866	9.8425	-0.0006	-0.00045	-0.0003	0.0004	0.0003	0.00015	0.0006	0.0004	0.0003	0.0006	0.0004	0.0003	0.00045	0.0003	0.00015		
250.000	315.000	-0.018	-0.013	-0.008	0.011	0.007	0.005	0.018	0.011	0.007	0.018	0.010	0.007	0.013	0.008	0.005		
9.8425	12.4016	-0.0007	-0.0005	-0.0003	0.00045	0.0003	0.0002	0.0007	0.00045	0.0003	0.0007	0.0004	0.0003	0.0005	0.0003	0.0002		
315.000	400.000	-0.020	-0.015	-0.010	0.013	0.008	0.007	0.020	0.013	0.008	0.020	0.013	0.008	0.013	0.010	0.007		
12.4016	15.7480	-0.0008	-0.0006	-0.0004	0.0005	0.0003	0.0003	0.0008	0.0005	0.0003	0.0008	0.0005	0.0003	0.0005	0.0004	0.0003		

本表的公差值符合ANSI ABMA 标准 20—1996的规定
(1) D_{min} (最小单一外径) 和D_{max} (最大单一外径) 可超出上述极限。 而 $\frac{D_{min} + D_{max}}{2}$ 必须控制在表中的范围内
(2) 与相同轴承内圈的 ΔB_s 一致

ABMA /ISO符号 —外圈

- Δ_{Dmp} 是指单一平面里平均外径与公称值的偏差，如外径公差
- K_{ea} 成套轴承的外圈径向跳动量，如滚道径向跳动量
- V_{Cs} 外圈宽度偏差，如平行度
- S_D 基于外径的端面跳动，如轴承外径对基准面的垂直度
- S_{ea} 成套轴承外圈的轴向跳动量，如滚道轴向跳动量
- Δ_{Cs} 外圈宽度偏差，如宽度公差

公差配合

圆锥滚子轴承

圆锥滚子轴承的设计具有安装时游隙可调的特点(Hydra-rib 类型的轴承可实现运行时游隙可调)，而不会受制于轴承和轴(轴承座)之间安装配合的影响。这将使轴和轴承座的许用公差范围变得更广，也让用户有了更大的空间去选择合适的轴承内外圈配合，以应对不同的应用工况。

安装配合取决于以下参数：

- 轴承的精密等级
- 布置类型
- 载荷方向和类型
- 运转条件（振动、高速）
- 轴和轴承座的截面及材料
- 安装和游隙的设定

对于某些情况，比如轴和轴承座截面较小、非钢制轴、有色金属轴承座、临界运行条件（例如高速、异常的受热或受力条件等等）下，常用的安装配合建议就不合适。另外，有些装配步骤和方式，以及为了简化轴承游隙的调节，都需要一些特殊的配合建议。在这些情况下，宜根据经验判断或咨询铁姆肯公司的代表。

对于精密轴承而言，与其配合的轴及轴承座采用的公差应达到轴承的内外径公差的标准。此外，也需要具有高质量的表面处理。

在机床行业，几乎100%的情况都是旋转轴的应用。对于一些简单的布局，常规做法是内圈和外圈都采用紧配合，目的是消除不需要的径向游隙。

圆锥滚子轴承边界尺寸的公差可根据具体的应用进行调整。

有色金属轴承座

当把外圈压入铝制或镁制的轴承座时，应特别小心，以避免金属刮伤。这是由于碎屑一旦嵌入外圈和支撑台肩之间，将会造成不恰当的配合，支撑和对中。在装配时最好将外圈冷冻，或加热轴承座，或两者都采用。同时，还可用特殊的润滑来辅助装配。在某些情况下，可将外圈装入钢制嵌件内，然后将嵌件装入铝制或镁制的轴承座内。此时可以采用表中的配合。在将外圈直接装入铝制轴承座的情况下，建议的最小紧配合可采用每毫米的外圈外径为 $1.0\mu\text{m}$ 的过盈量。采用镁制轴承座时，建议的最小紧配合应采用每毫米的外圈外径为 $1.5\mu\text{m}$ 的过盈量。

精密级 HYDRA-RIB 圆锥滚子轴承

HYDRA-RIB 的外圈带有法兰或挡肩。然而，轴承内径在 50.000（1.968 IN.）以下的则没有。外圈安装时必须靠着轴承座的挡肩。

轴和轴承座建议的装配指南

对于重载、高速或有冲击载荷的应用工况，请与铁姆肯公司的代表联系。

轴外径		轴承内径		C 级			B 级		
与公称（最大）轴承内径的偏差和配合		范围	轴承内孔公差	符号	轴外径偏差	配合量	轴承内孔公差	符号	轴外径偏差
大于	包括	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
T = 紧配合 L = 松配合	30.000	50.000	-0.010 0.000	k5	+0.013 +0.002	0.023T 0.002T	-0.010 0.000	k5	+0.013 +0.002
	1.1811	1.9685	-0.0004 0.0000		+0.0005 +0.0001	0.0009T 0.0001T	-0.0004 0.0000		+0.0005 +0.0001
	50.000	80.000	-0.013 0.000	k5	+0.015 +0.002	0.028T 0.002T	-0.010 0.000	k5	+0.015 +0.002
	1.9685	3.1496	-0.0005 0.0000		+0.0006 +0.0001	0.0011T 0.0001T	-0.0004 0.0000		+0.0006 +0.0001
	80.000	120.000	-0.013 0.000	k5	+0.018 +0.003	0.031T 0.003T	-0.010 0.000	k5	+0.018 +0.003
	3.1496	4.7244	-0.0005 0.0000		+0.0007 +0.0001	0.0012T 0.0001T	-0.0004 0.0000		+0.0007 +0.0001
	120.000	180.000	-0.013 0.000	k5	+0.021 +0.003	0.034T 0.003T	-0.010 0.000	k5	+0.021 +0.003
	4.7244	7.0866	-0.0005 0.0000		+0.0008 +0.0001	0.0013T 0.0001T	-0.0004 0.0000		+0.0008 +0.0001
	180.000	250.000	-0.015 0.000	k5	+0.024 +0.004	0.039T 0.004T	-0.013 0.000	k5	+0.024 +0.004
	7.0866	9.8425	-0.0006 0.0000		+0.0010 +0.0002	0.0016T 0.0002T	-0.0005 0.0000		+0.0010 +0.0002

轴承座内孔直径		轴承外径		C 级			B 级		
与公称（最大）轴承外径的偏差和配合		范围	轴承外径公差	符号	轴承座内径偏差	配合量	轴承外径公差	符号	轴承座内径偏差
大于	包括	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
T = 紧配合 L = 松配合	80.000	120.000	0.000 -0.013	M5	-0.023 -0.008	0.023T 0.005L	0.000 -0.010	M5	-0.023 -0.008
	3.1496	4.7244	0.0000 -0.0005		-0.0009 -0.0003	0.0009T 0.0002L	0.0000 -0.0004		-0.0009 -0.0003
	120.000	180.000	0.000 -0.013	M5	-0.027 -0.009	0.027T 0.004L	0.000 -0.010	M5	-0.027 -0.009
	4.7244	7.0866	0.0000 -0.0005		-0.0011 -0.0004	0.0011T 0.0001L	0.0000 -0.0004		-0.0011 -0.0004
	180.000	250.000	0.000 -0.015	M5	-0.031 -0.011	0.031T 0.004L	0.000 -0.013	M5	-0.031 -0.011
	7.0866	9.8425	0.0000 -0.0006		-0.0012 -0.0004	0.0012T 0.0002L	0.0000 -0.0005		-0.0012 -0.0004
	250.000	315.000	0.000 -0.020	M5	-0.036 -0.013	0.036T 0.007L	0.000 -0.015	M5	-0.036 -0.013
	9.8425	12.4016	0.0000 -0.0008		-0.0014 -0.0005	0.0014T 0.0003L	0.0000 -0.0006		-0.0014 -0.0005
	315.000	400.000	0.000 -0.020	M5	-0.039 -0.014	0.039T 0.006L	- 0.0015T	- -	- -
	12.4016	15.7480	0.0000 -0.0008		-0.0015 -0.0006	0.0015T 0.0002L	- -	- -	- -

精密级圆锥滚子轴承（HYDRA-RIB和TXR轴承除外）

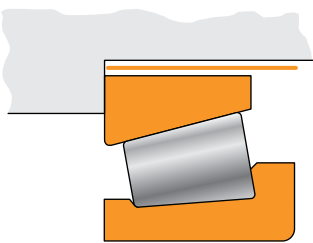
轴和轴承座的建议装配指南

对于重载、高速或有冲击载荷的应用工况，请与铁姆肯公司的代表联系。

轴承座内径(公制轴承)
ISO系列和J系列

与公称（最大）轴承外径的偏差和配合

T= 紧配合
L= 松配合



轴承外径			C 级								
范围		公差	游隙不可调或轴承在调整套内			外圈浮动			游隙可调		
大于	包括		符号	轴承座内 径偏差	配合量	符号	轴承座内 径偏差	配合量	符号	轴承座内 径偏差	配合量
mm in.	mm in.	mm in.		mm in.	mm in.		mm in.	mm in.		mm in.	mm in.
18.000	30.000	0.000 -0.008	N5	-0.021 -0.012	0.021T 0.004T	G5	+0.007 +0.016	0.007L 0.024L	K5	-0.008 +0.001	0.008T 0.009L
0.7087	1.1811	0.0000 -0.0003		-0.0008 -0.0004	0.0008T 0.0002T		+0.0003 +0.0006	0.0003L 0.0009L		-0.0003 +0.0004	0.0003T 0.0004L
30.000	50.000	0.000 -0.009	N5	-0.024 -0.013	0.024T 0.004T	G5	+0.009 +0.020	0.009L 0.029L	K5	-0.009 +0.002	0.009T 0.011L
1.1811	1.9685	0.0000 -0.0004		-0.0009 -0.0005	0.0009T 0.0002T		+0.00035 +0.0008	0.0004L 0.0011L		-0.0004 +0.0001	0.0003T 0.0004L
50.000	80.000	0.000 -0.011	N5	-0.028 -0.015	0.028T 0.004T	G5	+0.010 +0.023	0.010L 0.034L	K5	-0.010 +0.003	0.010T 0.014L
1.9685	3.1496	0.0000 -0.00045		-0.0011 -0.0006	0.0011T 0.0002T		+0.0004 +0.0009	0.0004L 0.0013L		-0.0004 +0.0001	0.0004T 0.0006L
80.000	120.000	0.000 -0.013	N5	-0.033 -0.018	0.033T 0.005T	G5	+0.012 +0.027	0.012L 0.040L	K5	-0.013 +0.002	0.013T 0.015L
3.1496	4.7244	0.0000 -0.0005		-0.0013 -0.0007	0.0013T 0.0002T		+0.0005 +0.0011	0.0008L 0.0016L		-0.0005 +0.0001	0.0005T 0.0006L
120.000	150.000	0.000 -0.015	N5	-0.039 -0.021	0.039T 0.006T	G5	+0.014 +0.032	0.014L 0.047L	K5	-0.015 +0.003	0.015T 0.018L
4.7244	5.9055	0.0000 -0.0006		-0.0015 -0.0008	0.0015T 0.0002T		+0.0006 +0.0013	0.0006L 0.0019L		-0.0006 +0.0001	0.0006T 0.0007L
150.000	180.000	0.000 -0.018	N5	-0.039 -0.021	0.039T 0.003T	G5	+0.014 +0.032	0.014L 0.050L	K5	-0.015 +0.003	0.015T 0.021L
5.9055	7.0866	0.0000 -0.0007		-0.0015 -0.0008	0.0015T 0.0001T		+0.0006 +0.0013	0.0006L 0.0020T		-0.0006 +0.0001	0.0006T 0.0008L
180.000	250.000	0.000 -0.020	N5	-0.045 -0.025	0.045T 0.005T	G5	+0.015 +0.035	0.015L 0.055L	K5	-0.018 +0.002	0.018T 0.027L
7.0866	9.8425	0.0000 -0.0008		-0.0018 -0.0010	0.0018T 0.0002T		+0.0006 +0.0014	0.0006L 0.0022L		-0.0007 +0.0001	0.0007T 0.0011L
250.000	315.000	0.000 -0.025	N5	-0.050 -0.027	0.050T 0.002T	G5	+0.017 +0.040	0.017L 0.065L	K5	-0.020 +0.003	0.020T 0.028L
9.8425	12.4016	0.0000 -0.0010		-0.0020 -0.0011	0.0020T 0.0001T		+0.0007 +0.0016	0.0007L 0.0023L		-0.0008 +0.0001	0.0008T 0.0011L

轴承座内径(英制轴承)

与公称（最小）轴承外径的偏差和配合

T= 紧配合
L= 松配合

轴承外径			3级和0级 ⁽¹⁾					
范围		公差	游隙不可调或轴承在调整套内		外圈浮动		游隙可调	
大于	包括		轴承座内径偏差	配合量	轴承座内径偏差	配合量	轴承座内径偏差	配合量
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
-	152.400	+0.013 0.000	-0.013 0.000	0.026T 0.000	+0.025 +0.038	0.012L 0.038L	0.000 +0.013	0.013T 0.013L
-	6.0000	+0.0005 0.0000	-0.0005 0.0000	0.0010T 0.0000	+0.0010 +0.0015	0.0005L 0.0015L	0.000 +0.0005	0.0005T 0.0005L
152.400	304.800	+0.013 0.000	-0.025 0.000	0.038T 0.000	+0.025 +0.038	0.012L 0.038L	0.000 +0.025	0.013T 0.025L
6.0000	12.0000	+0.0005 0.0000	-0.0010 0.0000	0.0015T 0.0000	+0.0010 +0.0015	0.0005L 0.0015L	0.0000 +0.0010	0.0005T 0.0010L
304.800	609.600	+0.025 0.000	-0.025 0.000	0.050T 0.000	+0.038 +0.064	0.013L 0.064L	0.000 +0.025	0.025T 0.025L
12.0000	24.0000	+0.0010 0.0000	-0.0010 0.0000	0.0020T 0.0000	+0.0015 +0.0025	0.0005L 0.0025L	0.0000 +0.0010	0.0010T 0.0010L
609.600	914.400	+0.038 0.000	-0.038 0.000	0.076T 0.000	+0.051 +0.089	0.013L 0.089L	.0000 +0.038	0.038T 0.038L
24.0000	36.0000	+0.0015 0.0000	-0.0015 0.0000	0.0030T 0.0000	+0.0020 +0.0035	0.0005L 0.0035L	0.0000 +0.0015	0.0015T 0.0015L

⁽¹⁾目前0级轴承的外径最大尺寸为 304.800 mm (12.0000 in.)

轴承外径			B 级								
范围		公差	游隙不可调或轴承在调整套内			外圈浮动			游隙可调		
大于	包括		符号	轴承座内 径偏差	配合量	符号	轴承座内 径偏差	配合量	符号	轴承座内 径偏差	配合量
mm in.	mm in.	mm in.		mm in.	mm in.		mm in.	mm in.		mm in.	mm in.
18.000	30.000	0.000	M5	-0.014	0.014T	G5	+0.007	0.007L	K5	-0.008	0.008T
		-0.006		-0.005	0.001L		+0.016	0.022L		+0.001	0.007L
0.7087	1.1811	0.0000		-0.0006	0.0006T		+0.0003	0.0003L		-0.0003	0.0003T
		0.0002		-0.0002	0.00004L		+0.0006	0.0009L		+0.00004	0.0003L
30.000	50.000	0.000	M5	-0.016	0.016T	G5	+0.009	0.009L	K5	-0.009	0.009T
		-0.007		-0.005	0.002L		+0.020	0.027L		+0.002	0.009L
1.1811	1.9685	0.0000		-0.0006	0.0006T		+0.0004	0.0004L		-0.0004	0.0004T
		-0.0003		-0.0002	0.0001L		+0.0008	0.0011L		+0.0001	0.0004L
50.000	80.000	0.000	M5	-0.019	0.019T	G5	+0.010	0.010L	K5	-0.010	0.010T
		-0.009		-0.006	0.003L		+0.023	0.032L		+0.003	0.012L
1.9685	3.1496	0.000		-0.0008	0.0008T		+0.0004	0.0004L		-0.0004	0.0004T
		-0.0004		-0.0002	0.0001L		+0.0009	0.0013L		+0.0001	0.0005L
80.000	120.000	0.000	M5	-0.023	0.023T	G5	+0.012	0.012L	K5	-0.013	0.013T
		-0.010		-0.008	0.002L		+0.027	0.037L		+0.002	0.012L
3.1496	4.7244	0.000		0.0009	0.0009T		+0.0005	0.0004L		-0.0005	0.0005T
		-0.0004		0.0003	0.0001L		+0.0011	0.0015L		+0.0001	0.0005L
120.000	150.000	0.000	M5	-0.027	0.027T	G5	+0.014	0.014L	K5	-0.015	0.015T
		-0.011		-0.009	0.002L		+0.032	0.043L		+0.003	0.012L
4.7244	5.9055	0.000		-0.0011	0.0011T		+0.0006	0.0006L		-0.0006	0.0006T
		-0.0004		-0.0004	0.0001L		+0.0013	0.0017L		+0.0001	0.0005L
150.000	180.000	0.000	M5	-0.027	0.027T	G5	+0.014	0.014L	K5	-0.015	0.015T
		-0.013		-0.009	0.004L		+0.032	0.045L		+0.003	0.016L
5.9055	7.0866	0.000		-0.0011	0.0011T		+0.0006	0.0006L		-0.0006	0.0006T
		-0.0005		-0.0004	0.0002L		+0.0013	0.0018L		+0.0001	0.0006L
180.000	250.000	0.000	M5	-0.031	0.031T	G5	+0.015	0.015L	K5	-0.018	0.018T
		-0.015		-0.011	0.004L		+0.035	0.050L		+0.002	0.017L
7.0866	9.8425	0.000		-0.0012	0.0012T		+0.0006	0.0006L		-0.0007	0.0007T
		0.0006		-0.0004	0.0002L		+0.0014	0.0020L		+0.0001	0.0007L
250.000	315.000	0.000	M5	-0.036	0.036T	G5	+0.017	0.017L	K5	-0.020	0.020T
		-0.018		-0.013	0.005L		+0.040	0.058L		+0.003	0.021L
9.8425	12.4016	0.000		-0.0014	0.0014T		+0.0007	0.0007L		-0.0008	0.0008T
		-0.0007		-0.0005	0.0002L		+0.0016	0.0023L		+0.0001	0.0008L

轴承外径			A级和AA级						
范围		公差	游隙不可调或轴承在调整套内		外圈浮动		游隙可调		
大于	包括		轴承座内 径偏差	配合量	轴承座内 径偏差	配合量	轴承座内 径偏差	配合量	
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
0.000	315.000	-0.000	-0.016	0.016T	+0.008	0.008L	-0.008	0.008T	
		-0.008	-0.008	0.000	+0.016	0.024L	-0.000	0.008L	
0.0000	12.4016	-0.0000	-0.0006	0.0006T	+0.0003	0.0003L	-0.0003	0.0003T	
		-0.0003	-0.0003	0.0000	+0.0006	0.0009L	-0.0000	0.0003L	

轴承外径			00级和000级						
范围		公差	游隙不可调或轴承在调整套内		外圈浮动		游隙可调		
大于	包括		轴承座内 径偏差	配合量	轴承座内 径偏差	配合量	轴承座内 径偏差	配合量	
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
0.000	304.800	+0.008	-0.008	0.016T	+0.015	0.007L	0.000	0.008T	
		0.000	0.000	0.000	+0.023	0.023L	+0.008	0.008L	
0.0000	12.0000	+0.0003	-0.0003	0.0006T	+0.0006	0.0003L	0.0000	0.0003T	
		0.0000	0.0000	0.0000	+0.0009	0.0009L	+0.0003	0.0003L	

精密级圆锥滚子轴承 (HYDRA-RIB 和 TXR 轴承除外)

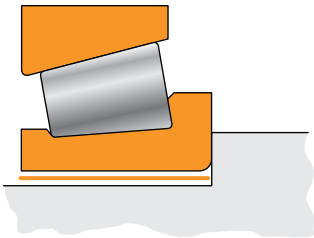
轴和轴承座建议的装配指南

关于重载、高速或有冲击载荷的应用工况，请与铁姆肯公司的代表联系。

轴外径(公制轴承)
(ISO系列和J 系列)

与公称 (最小) 轴承内径的偏差和配合

T= 紧配合
L = 松配合



轴承内孔 范围		C 级			
大于	包括	轴承内孔公差	符号	轴外径偏差	配合量
mm in.	mm in.	mm in.		mm in.	mm in.
10.000	18.000	-0.007 0.000	k5	+0.009 +0.001	0.016T 0.001T
0.3937	0.7087	-0.0003 0.0000		+0.0004 +0.00004	0.0006T 0.00004T
18.000	30.000	-0.008 0.000	k5	+0.011 +0.002	0.019T 0.002T
0.7087	1.1811	-0.0003 0.0000		+0.0005 +0.0001	0.0007T 0.0001T
30.000	50.000	-0.010 0.000	k5	+0.013 +0.002	0.023T 0.002T
1.1811	1.9685	-0.0004 0.0000		+0.0005 +0.0001	0.0009T 0.0001T
50.000	80.000	-0.012 0.000	k5	+0.015 +0.003	0.027T 0.002T
1.9685	3.1496	-0.0005 0.0000		+0.0006 +0.0001	0.0011T 0.0001T
80.000	120.000	-0.015 0.000	k5	+0.018 +0.003	0.033T 0.003T
3.1496	4.7244	-0.0006 0.0000		+0.0007 +0.0001	0.0013T 0.0001T
120.000	180.000	-0.018 0.000	k5	+0.021 +0.003	0.039T 0.003T
4.7244	7.0866	-0.0007 0.0000		+0.0008 +0.0001	0.0015T 0.0001T
180.000	250.000	-0.022 0.000	k5	+0.024 +0.004	0.046T 0.004T
7.0866	9.8425	-0.0009 0.0000		+0.0009 +0.0002	0.0018T 0.0002T
250.000	315.000	-0.022 0.000	k5	+0.027 +0.004	0.049T 0.004T
9.8425	12.4016	-0.0009 0.0000		+0.0011 +0.0002	0.0019T 0.0002T

轴外径(英制轴承)

与公称 (最小) 轴承内径的偏差和配合

T= 紧配合
L = 松配合

轴承内径 范围		3级和0级 ⁽¹⁾			00级和000级		
大于	包括	轴承内径 公差	轴外径偏差	配合量	轴承内径公差 μm (0.0001 in.)	轴外径偏差	配合量
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.		mm in.	mm in.	
—	304.800	0.000 +0.013	+0.030 +0.018	0.030T 0.005T	0.000 +0.008	+0.020 +0.013	0.020T 0.005T
—	12.0000	0.0000 +0.0005	+0.0012 +0.0007	0.0012T 0.0002T	0.0000 +0.0003	+0.0008 +0.0005	0.0008T 0.0002T
304.800	609.600	0.000 +0.025	+0.064 +0.038	0.064T 0.013T	—	—	—
12.0000	24.0000	0.0000 +0.0010	+0.0025 +0.0015	0.0025T 0.0005T	—	—	—
609.600	914.400	0.000 +0.038	+0.102 +0.064	0.102T 0.026T	—	—	—
24.0000	36.0000	0.0000 +0.0015	+0.0040 +0.0025	0.0040T 0.0010T	—	—	—

⁽¹⁾ 目前0级轴承的外径最大尺寸为304.800mm (12.0000 in.)



B 级				轴承内径		A 级和 AA			
轴承内径公差	符号	轴外径偏差	配合量	范围		轴承内径公差	符号	轴外径偏差	配合量
mm in.		mm in.	mm in.	大于 mm in.	包括 mm in.	mm in.		mm in.	mm in.
-0.005 0.000 -0.0002 0.0000	k5	+0.009 +0.001 +0.0004 +0.00004	0.014T 0.001T 0.0006T 0.00004T	10.000 0.3937	18.000 0.7087	-0.005 0.000 -0.0002 0.0000	k4	+0.006 +0.001 +0.0002 +0.00004	0.011T 0.001T 0.0004T 0.00004T
-0.006 0.000 -0.0002 0.0000		+0.011 +0.002 +0.0004 +0.0001	0.017T 0.002T 0.0007T 0.0001T	18.000 0.7087	30.000 1.1811	-0.006 0.000 -0.0002 0.0000		+0.008 +0.002 +0.0003 +0.0001	0.014T 0.002T 0.0006T 0.0001T
-0.008 0.000 -0.0003 0.0000		+0.013 +0.002 +0.0005 +0.0001	0.021T 0.002T 0.0008T 0.0001T	30.000 1.1811	315.000 12.4016	-0.008 0.000 -0.0003 0.0000		+0.013 +0.005 +0.0005 +0.0002	0.021T 0.005T 0.0008T 0.0002T
-0.009 0.000 -0.0004 0.0000		+0.015 +0.002 +0.0006 +0.0001	0.024T 0.002T 0.0009T 0.0001T						
-0.010 0.000 -0.0004 0.0000	k5	+0.018 +0.003 +0.0007 +0.0001	0.028T 0.003T 0.0011T 0.0001T						
-0.013 0.000 -0.0005 0.0000		+0.021 +0.003 +0.0008 +0.0001	0.034T 0.003T 0.0013T 0.0001T						
-0.015 0.000 -0.0006 0.0000		+0.024 +0.004 +0.0009 +0.0002	0.039T 0.004T 0.0015T 0.0002T						
-0.015 0.000 -0.0006 0.0000		+0.027 +0.004 +0.0011 +0.0002	0.042T 0.004T 0.0017T 0.0002T						

精密级圆锥滚子轴承——TXR

轴和轴承座的建议装配指南

关于重载、高速或有冲击载荷的应用工况，请与铁姆肯公司的代表联系。

轴外径（公制轴承）		轴承内孔		S 级		P 级	
与公称（最大）轴承内径的偏差和配合		范围		最大值	最小值	最大值	最小值
		大于	包括				
		mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
T= 紧配合 L = 松配合		—	50.000	0.020T	0.007T	0.014T	0.004T
		—	1.9685	0.0008T	0.0003T	0.0006T	0.0002T
		50.000	80.000	0.025T	0.010T	0.017T	0.004T
		1.9685	3.1496	0.0010T	0.0004T	0.0007T	0.0002T
		80.000	120.000	0.033T	0.013T	0.017T	0.004T
		3.1496	4.7244	0.0013T	0.0005T	0.0007T	0.0002T
		120.000	180.000	0.052T	0.027T	0.017T	0.004T
		4.7244	7.0866	0.0021T	0.0011T	0.0007T	0.0002T
		180.000	250.000	0.060T	0.030T	0.020T	0.004T
		7.0866	9.8425	0.0024T	0.0012T	0.0008T	0.0002T
		250.000	315.000	0.070T	0.035T	0.022T	0.004T
		9.8425	12.4016	0.0028T	0.0014T	0.0009T	0.0002T
		315.000	400.000	0.077T	0.037T	0.024T	0.004T
		12.4016	15.7480	0.0030T	0.0015T	0.0009T	0.0002T
		400.000	500.000	0.085T	0.040T	0.030T	0.004T
		15.7480	19.6850	0.0034T	0.0016T	0.0012T	0.0002T

轴承座内孔（公制轴承）		轴承外径		S 级		P 级	
与公称（最大）轴承外径的偏差和配合		范围		最大值	最小值	最大值	最小值
		大于	包括				
		mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
T= 紧配合 L = 松配合		—	50.000	0.020T	0.007T	0.014T	0.004T
		—	1.9685	0.0008T	0.0003T	0.0006T	0.0002T
		50.000	80.000	0.025T	0.010T	0.017T	0.004T
		1.9685	3.1496	0.0010T	0.0004T	0.0007T	0.0002T
		80.000	120.000	0.033T	0.013T	0.017T	0.004T
		3.1496	4.7244	0.0013T	0.0005T	0.0007T	0.0002T
		120.000	180.000	0.052T	0.027T	0.017T	0.004T
		4.7244	7.0866	0.0021T	0.0011T	0.0007T	0.0002T
		180.000	250.000	0.060T	0.030T	0.020T	0.004T
		7.0866	9.8425	0.0024T	0.0012T	0.0008T	0.0002T
		250.000	315.000	0.070T	0.035T	0.022T	0.004T
		9.8425	12.4016	0.0028T	0.0014T	0.0009T	0.0002T
		315.000	400.000	0.077T	0.037T	0.024T	0.004T
		12.4016	15.7480	0.0030T	0.0015T	0.0009T	0.0002T
		400.000	500.000	0.085T	0.040T	0.030T	0.004T
		15.7480	19.6850	0.0034T	0.0016T	0.0012T	0.0002T

轴外径 (英制轴承)

与公称 (最大) 轴承内径的偏差和配合

T= 紧配合

L= 松配合

轴承内孔		3 级		0 级	
范围		最大值	最小值	最大值	最小值
大于	包括				
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
—	304.800	0.037T	0.013T	0.020T	0.007T
—	12.0000	0.0015T	0.0005T	0.0008T	0.0003T
304.800	609.600	0.076T	0.025T	0.037T	0.013T
12.0000	24.0000	0.0030T	0.0010T	0.0015T	0.0005T
609.600	914.400	0.114T	0.037T	—	—
24.0000	36.0000	0.0045T	0.0015T	—	—
914.400	1219.200	0.152T	0.051T	—	—
36.0000	48.0000	0.0060T	0.0020T	—	—
1219.200	—	0.191T	0.064T	—	—
48.0000	—	0.0075T	0.0025T	—	—

轴承座内径(英制轴承)

与公称 (最大) 轴承外径的偏差和配合

T= 紧配合

L= 松配合

轴承外径		3 级		0 级	
范围		最大值	最小值	最大值	最小值
大于	包括				
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
—	304.800	0.037T	0.013T	0.020T	0.007T
—	12.0000	0.0015T	0.0005T	0.0008T	0.0003T
304.800	609.600	0.076T	0.025T	0.037T	0.013T
12.0000	24.0000	0.0030T	0.0010T	0.0015T	0.0005T
609.600	914.400	0.114T	0.037T	—	—
24.0000	36.0000	0.0045T	0.0015T	—	—
914.400	1219.200	0.152T	0.051T	—	—
36.0000	48.0000	0.0060T	0.0020T	—	—
1219.200	—	0.191T	0.064T	—	—
48.0000	—	0.0075T	0.0025T	—	—

轴和轴承座的考虑因素

圆锥滚子轴承

通常来说，在加工主轴和轴承座的挡肩及配合面时，要求慎重考虑它们的形位公差。以下列举了配合面的四种公差。

- 每个横截面上配合面的**圆度**
- 每个配合面的**圆柱度**，圆柱度包括配合面的锥度、圆度和其他形状公差
- 每个配合面的**同轴度**。同轴度包括了配合面之间的平行偏斜和角向偏斜
- 每个配合面的**倾斜度**，当内圈配合面是锥形时，需要考虑这个因素

以下两个公差用于轴承的挡肩：

- 各挡肩与对应轴承配合面之间的**垂直度**。考虑到实际测量，也可以认为是，各挡肩和由配合面所决定的主轴或轴承座中心线之间的垂直度
- 各挡肩的**平面度**。若要综合评定各挡肩垂直度和平面度，最切实可行的方法是测量挡肩相对于主轴或轴承座中心线的总跳动量。如果使用了调节螺母，还宜测量调节螺母接触面的跳动量

这些形状公差的具体值需要由轴承的等级、规格和应用来确定。通常来说，这些公差宜大于装配后轴承的总指示读数（T.I.R.）。

有些形状公差很难精确测定，用户可有选择地测量影响它们的因素（例如，可测量圆度和锥度来代替圆柱度）。同时，用户也要考虑测量所需投资的人力和财力，这取决于轴承应用的部位和用户对主轴及轴承座生产的置信度。

表面处理——精密轴承

对于精密轴承而言，与其配合的轴及轴承座采用的公差应达到轴承的内外径公差的标准。

此外，也需要具有高质量的表面处理和更严格地控制与轴承配合面的加工公差。下表给出了表面粗糙度的建议值，以供参考。

所有规格	轴承等级			
	C 3	B 0	A 00	AA 000
	μm μin	μm μin	μm μin	μm μin
轴——Ra	0.8 32	0.6 24	0.4 16	0.2 8
轴承座——Ra	1.6 63	0.8 32	0.6 24	0.4 16

表19. 轴和轴承座的表面粗糙度

球轴承

轴配合

轴配合的主要目的是保证将内圈合理地安装在轴上。通常情况下，对于旋转轴而言，松配合下的内圈会在轴上发生相对转动，导致磨损和表面剥蚀。随着载荷和速度的增加，这种情况会进一步恶化。为了防止打滑(相对转动)，内圈宜紧固安装到位，并且紧靠轴肩。但是，同样重要的是，这种配合不宜过紧。太多的过盈量所引起的内圈膨胀量，将会影响到轴承的内部配合，并且产生热量和增加功率消耗。

一般来说，对于超精密球轴承 (ABEC 7/ISO P4 和 ABEC 9/ISO P2)，建议轴的尺寸和公差要和轴承内孔的相同。如果是预紧的轴承，建议的轴配合是过渡配合，因为过紧的配合会使轴承内圈膨胀，增加轴承预载荷，从而导致过热。例如：当内部预紧力为 16 千克 (35 磅) 的双联轴承 2MM9111WIDUL，安装在过盈配合量是 0.010 mm (0.0004 in.) 的轴上，内部预紧力会增加至大于 86 千克 (180 lbs.)，这会导致轴承温度急剧升高。

内径尺寸		轴直径		配合量	
最大值	最小值	最大值	最小值	松	紧
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
55.000	54.994	55.000	54.994	0.004	0.006
2.1654	2.1651	2.1654	2.1651	0.0002	0.0003

表 20. 轴配合举例：MMV (ABEC 7/ISO P4)

轴承座配合

通常，在轴作为旋转部件的情况下，轴承的外圈是静止不动的。安装时只需手推或轻轻拍打就可以了。如果轴承座是旋转件，那么选用安装配合所需考虑的因素和内圈与旋转轴的安装是一个道理。具体信息，请与铁姆肯公司的代表联系。

一般来说，超精密球轴承的最大外径和轴承座的内径相同。如果轴承外径公差是 0.008mm (0.0003 in.)，那么轴承座内孔的最大直径要比最小直径大 0.008mm (0.0003 in.)。

外径		轴承座内径		配合量		平均配合	
最大值	最小值	最大值	最小值	松	紧	松	紧
mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.	mm in.
90.000	89.992	90.007	90.000	0.015	0.000	0.006	0.006
3.5433	3.5430	3.5436	3.5433	0.0006	0.0000	0.0003	0.0003

表 21. 轴承座内径配合 例如：MMV (ABEC 7/ISO P4)

关于超精密 (ABEC 7/ISO P4) 球轴承所建议的轴和轴承座尺寸的信息，请参见本目录产品页面的列表部分。

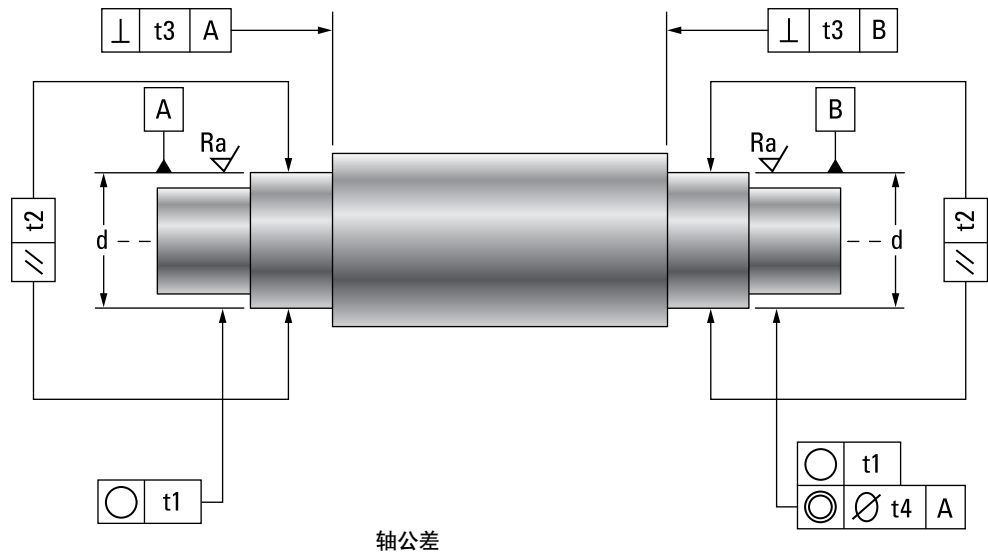
为了优化轴承的安装，需要遵守列表中的公差，或是咨询铁姆肯公司代表的建议。同样重要的是，控制好轴和轴承座挡肩的垂直度和倒角尺寸，目的是保证安装时轴承准确的定位。

在热量沿着轴传递的高速应用中，特别重要的是，浮动端轴承能轴向移动，以便补偿热膨胀。如果球轴承自身受热径向膨胀，或是轴承座内径太小，那么球轴承就可能无法轴向滑动，因此，在这种情况下，浮动端轴承所建议的轴承座安装配合需要比表中的平均配合稍松一些。

同样，在弹簧加载的球轴承应用中，轴承座安装配合必须保证在所有运行条件下，轴承都能在弹簧作用下自由轴向移动。为了保证轴承在通常条件下能够合理地浮动，建议的轴承座尺寸已列于产品页面中。

轴和轴承座公差

轴的几何形状要求



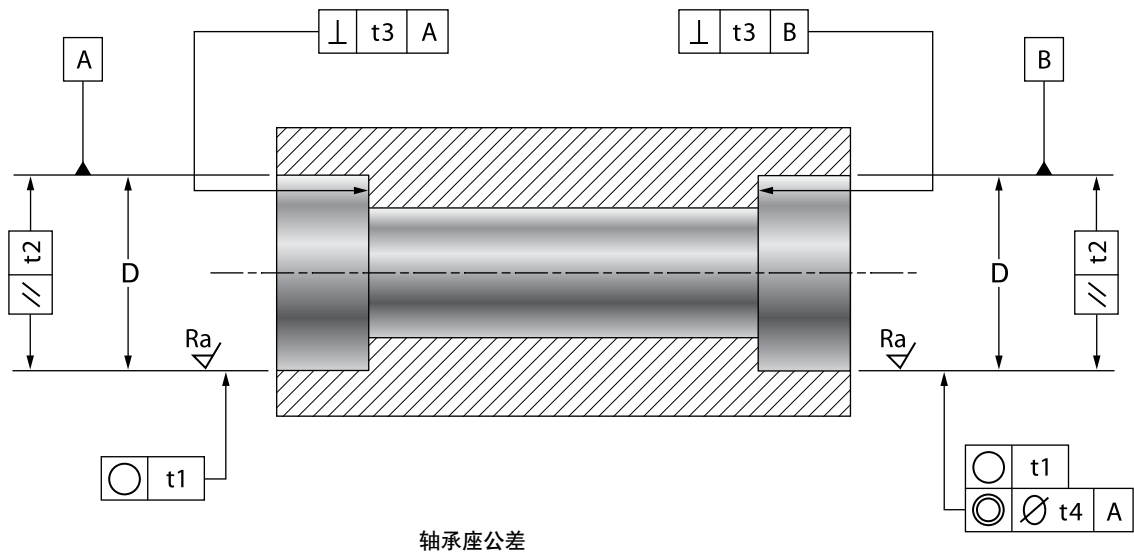
描述	符号	图上标识	MV ABEC 7 (ISO P4)	MMV/MM ABEC 7/9 (ISO P4S)	MMX ABEC 9 (ISO P2)
圆度	○	t1	IT2	IT1	IT0
平行度	//	t2	IT2	IT1	IT0
垂直度	⊥	t3	IT2	IT1	IT0
同心度	◎	t4	IT3	IT2	IT2
表面处理	Ra		16 (μin.)	或	0.4 μm

轴颈直径 (d) mm		单位: 微米(μm)			
>	≤	IT0	IT1	IT2	IT3
—	10	0.6	1.0	1.5	2.5
10	18	0.8	1.2	2.0	3.0
18	30	1.0	1.5	2.5	4.0
30	50	1.0	1.5	2.5	4.0
50	80	1.2	2.0	3.0	5.0
80	120	1.5	2.5	4.0	6.0
120	180	2.0	3.5	5.0	8.0
180	250	3.0	4.5	7.0	10.0
250	315	—	6.0	8.0	12.0

轴颈直径 (d) mm		单位: 微英寸 (μin.)			
>	≤	IT0	IT1	IT2	IT3
—	10	20	40	60	100
10	18	30	50	80	120
18	30	40	60	100	160
30	50	40	60	100	160
50	80	50	80	120	200
80	120	60	100	160	240
120	180	80	140	200	310
180	250	120	180	280	390
250	315	—	240	310	470

参考 ISO 286

轴承座几何形状要求



描述	符号	图上标识	MV ABEC 7 (ISO P4)	MMV/MM ABEC 7/9 (ISO P4S)	MMX ABEC 9 (ISO P2)
圆度	○	t1	IT2	IT1	IT0
平行度	//	t2	IT2	IT1	IT0
垂直度	⊥	t3	IT2	IT1	IT0
同心度	◎	t4	IT3	IT2	IT2
表面处理	Ra		16 (μin.)	或	0.4 μm

轴承座内径 (D) mm		单位: 微米(μm)			
>	≤	IT0	IT1	IT2	IT3
10	18	0.8	1.2	2.0	3.0
18	30	1.0	1.5	2.5	4.0
30	50	1.0	1.5	2.5	4.0
50	80	1.2	2.0	3.0	5.0
80	120	1.5	2.5	4.0	6.0
120	180	2.0	3.5	5.0	8.0
180	250	3.0	4.5	7.0	10.0
250	315	3.5	6.0	8.0	12.0
315	400	4.5	6.0	8.0	12.0

轴承座内径 (D) mm		单位: 微英寸 (μin.)			
>	≤	IT0	IT1	IT2	IT3
10	18	30	50	80	120
18	30	40	60	100	160
30	50	40	60	100	160
50	80	50	80	120	200
80	120	60	100	160	240
120	180	80	140	200	310
180	250	120	180	280	390
250	315	140	240	310	470
315	400	180	240	310	470

参考 ISO 286

安装设计

为了得到良好的主轴精度，不仅要选择合理的精密轴承，还应考虑以下因素：

- 支撑轴承的零部件的良好设计和机加工（轴承安装面的圆度和同轴度、主轴和轴承座的支撑挡肩的垂直度以及表面粗糙度）
- 正确使用轴承上给出的信息
- 正确的配合
- 合理的轴承游隙

最合理的安装设计的选择主要取决于系统刚度、速度能力是否得到优化，是否易于安装。

安装表面的设计和精度

主轴—轴承—轴承座系统的总跳动量是各零部件跳动量的合成。无论有无跳动，精密轴承都需要考虑主轴的形状。如果跳动是有轴承座缺陷引起的，那么主轴和轴承会直接地将误差传递给工件。因此，需要特别注意安装表面的设计和精度。

轴承内圈或外圈的安装面和支撑面的主要功能是在所有载荷和运行工况下，确保正确的轴承安装位置和同轴度。为了优化轴承性能，相对主轴中心线的安装面的圆度和支撑面的垂直度的设计是关键。所有的挡肩要有足够的横截面，并设计成在载荷条件下能承受轴向形变。挡肩的直径大小应有利于优化轴承运行性能。

轴承座设计

轴承座的材质通常采用铸铁或钢，一般情况下需要热处理，目的是减小可能的变形。对于小型的高速应用，最好使用钢制轴承座。

轴承座的轴承内孔宜采用磨削或镗孔工艺，在其整个长度和直径方向上检查若干点，保证其圆度和无锥度。

最好设计成在同一个铸件内进行轴承安装，这样可用一次设定，完成两个轴承座内孔的加工，以保证轴承安装后的同轴度。

在很多机床设计中，在轴承外圈和机器框架之间采用副轴承座或钢套，这样的好处在于，轴承装在轴上后可直接将整个单元插入机床框架内。如果机床框架材质的布氏硬度值较低（如铝和其他软金属），那么采用这种方法还可提供正确的硬度表面。

轴和轴承座的挡肩应成直角状，并且其直径应符合要求。是选择倒角还是选择切槽设计，取决于轴的具体设计和其使用的环境工况。关于轴承座几何形状要求的建议在第89页和第91页讨论。

如果采用螺钉将端盖固定在轴承座上，那么螺钉孔和轴承座内孔的间距应足够，其目的是，当螺钉被拧紧，将端盖或其他部件夹紧时，防止轴承座内孔变形。

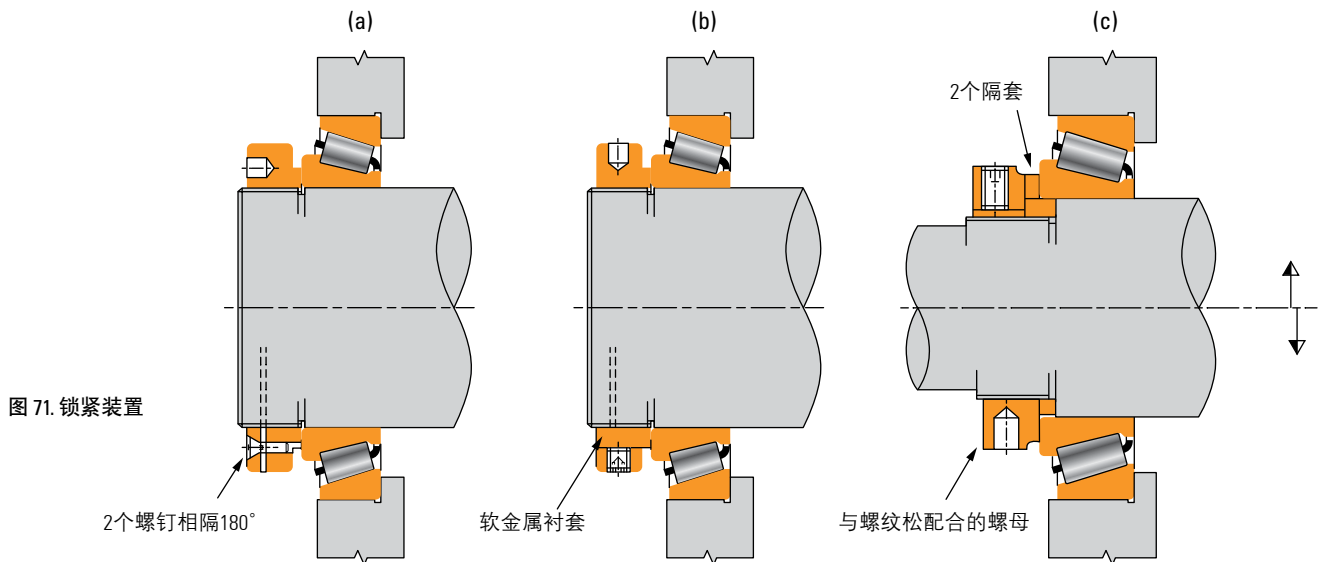
在装配以前，应彻底清洁轴和轴承座以及所有的润滑孔、道，除去所有可能由润滑剂带进轴承并且损坏轴承的碎屑和颗粒。

轴承座密封

挡油环和端盖的迷宫组合形式具有高效的密封性能，防止外界异物进入。这种密封形式建议用于较宽的速度应用范围。对于低速应用，通常采用挡油环和接触式密封的组合形式。

挡油环应进行机加工以保证旋转精度。其直径应与轴承座内孔同心。挡油环的外径通常成锥形，目的是将切屑物、冷却剂等液体从可能进入主轴的位置甩出。在端盖的开式唇部附近需要开一个滴油槽或引油槽。

挡油环和端盖内表面之间应留有1.600 mm（0.0629 in.）的轴向间隙。在任何设计中，液体流过的外侧径向间隙应非常紧凑，单边大约为0.089 mm（0.0035 in.）。内侧的径向间隙宜为0.380 mm（0.0149 in.）～0.190 mm（0.0075 in.）。



轴

轴应经热处理和磨加工，热处理后硬度为45-50 HRC。在设计主轴或轴时，最好有计划地进行设计，以便能够一次加工设定后，完成零件所有部位的最后磨加工。这有利于提高平衡和运转精度，这在高速应用中至关重要。轴几何形状的建议参见第89页和第90页。

锁紧装置

在大多数情况下，简单的2TS(F) 主轴布置结构，通过调整尾部轴承内圈的位置来调整游隙。最常用的装置是采用一个精密的调整螺母。为了在游隙设定后保持螺母的锁紧状态，必须设锁紧装置：或者利用两个成180° 相对方向的螺钉轴向拧紧螺纹（图71a），或者在软金属材质的衬套上施加螺钉径向压力（图71b）。

为了改善精度，还可将磨制隔套、按一定垂直度磨制的主轴轴肩和精密锁紧螺母配合一起使用（图72）。良好的磨制隔套表面平行度与主轴轴肩垂直度能够保证内圈大端面的准确定位。这种安装配置还可保证最初设定的游隙不会被最终用户改动。图71c列出了使用磨制隔套的两种不同方案。注意上述方案的实际使用过程中，可用通过隔套调整来增加或减小初始游隙的设定值。

一个保证主轴良好对中精度、圆度和挡肩垂直度的加工方法是，在一次加工过程中完成内圈安装面和轴肩的磨加工（图73）。按照这种方法，还可将调整螺母（如果有的话）锁紧在螺纹上，打磨螺母的支撑面。这种方法可消除由于螺母内部螺纹间隙造成的的任何可能缺陷。

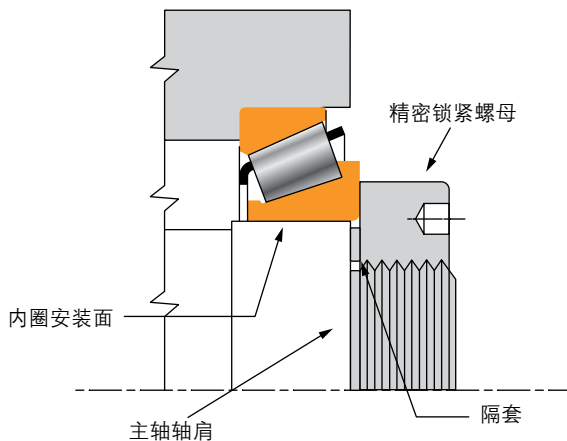


图 72. 为了提高精度，使用磨制隔套和主轴轴肩以及精密螺母

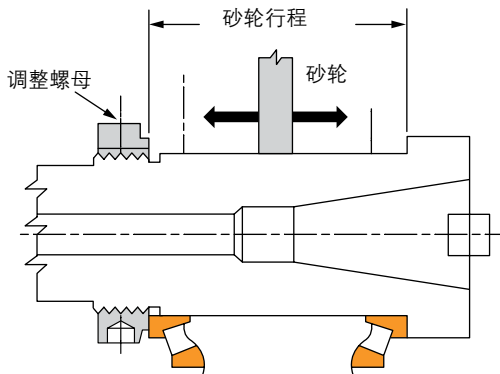


图 73. 轴上内圈安装面和支撑挡肩的磨加工

圆锥滚子轴承

圆锥滚子轴承通常用于两种基本的主轴布置形式：

- 用于重载或长主轴的三点支撑安装
- 两个单列轴承的简易安装

三点支撑安装

图74所示的是采用三个轴承的“箱式”安装。两个轴向固定的轴头轴承（固定端）可承受两个方向的轴向力，同时尾部轴承为浮动端以适应主轴的热膨胀。浮动端可由圆锥滚子轴承或圆柱滚子轴承支撑。

这种布置主要用于中低速的专用重型机床或长主轴设计。

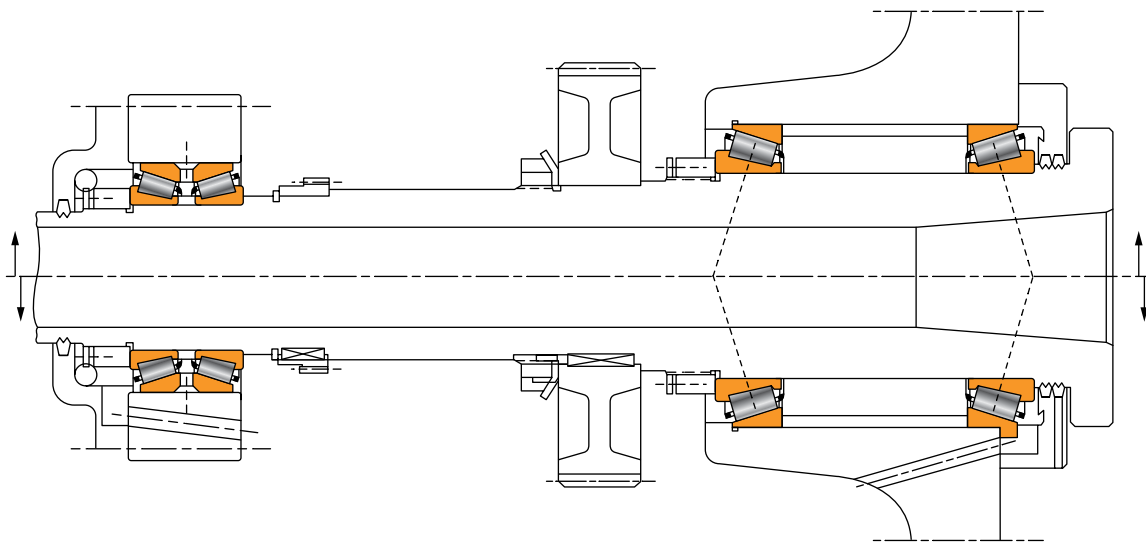


图 74. 浮动端为TD0 轴承的“箱式”安装

简易安装

下述的两个单列轴承的布置形式的变化与速度要求以及由此引起的润滑方式有直接关系 (参见第56页)。

TS 和TSF 布置

主轴由在轴头位置的一个轴承和在尾部位置的另一个轴承支撑。这种布置的好处是具有简单的等静态设计，部件机加工容易。安装和设定游隙步骤无需专用工装。

主轴——轴承系统的静态刚度计算可用来精确优化各种安装的轴承跨距，该跨距是主轴轴头悬臂长度的函数。但是，轴承中心距也可粗略估算为等于主轴轴头直径的2.5~3倍。

这不仅考虑了系统刚度优化的要求，还考虑了热平衡的优化。

图75是一种最简单的两个单列轴承的布置。中心线以上的视图中采用的是带法兰边的外圈 (TSF 型)，无需外圈支撑挡肩，允许轴承座采用通孔加工工艺，这样增加了精度。中心线以下视图中采用的是两个单列圆锥轴承 (TS 型)。

通过利用由精密螺母锁紧的磨制隔套来调整轴承游隙。通常采用润滑油循环的润滑方式，润滑油通过径向进油孔进入，或采用特殊高速润滑脂。

如下述，为了改善润滑，这种布置形式采用了合适的喷嘴进行喷油和冷却。(图76和图77)。

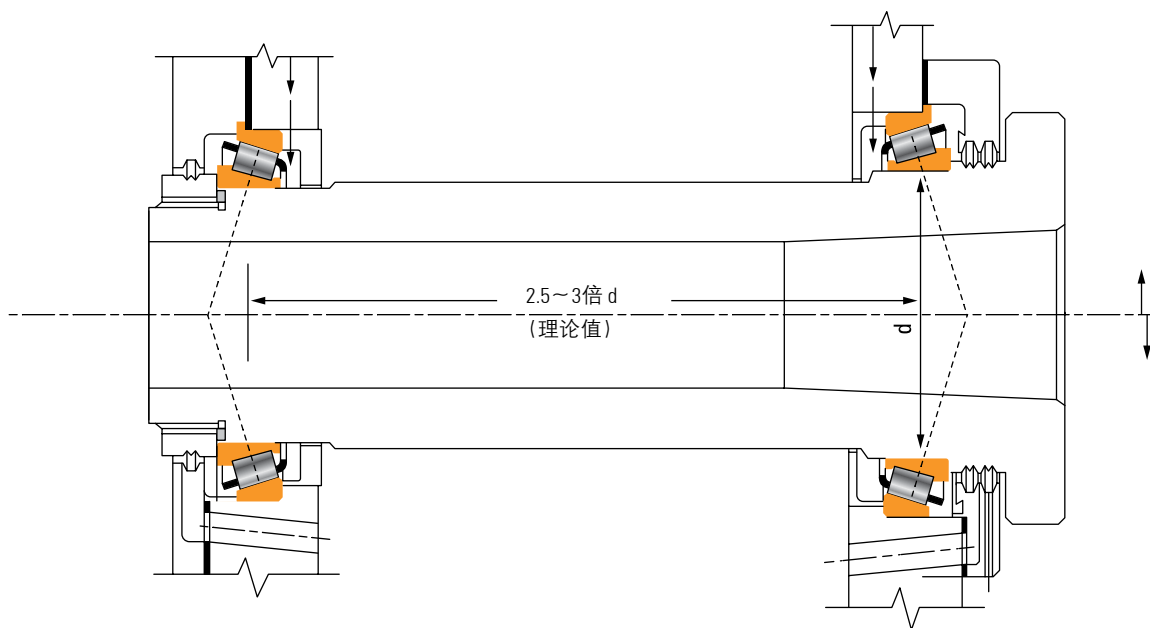


图 75. 成对 TS 或 TSF 轴承的简易安装

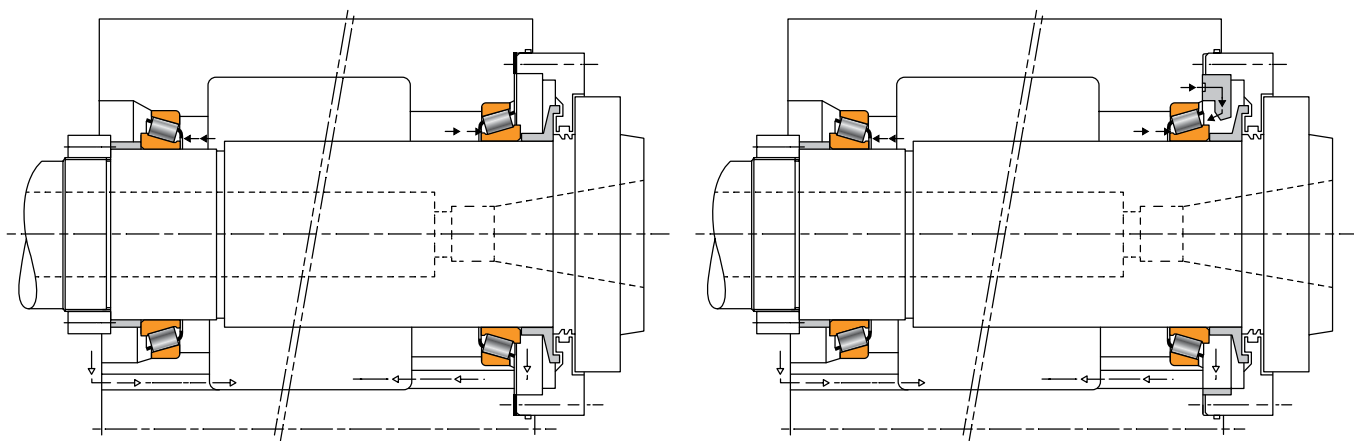


图 76. 在滚子小端有进油口的成对 TS 的简单安装

图 77. 在滚子两端都有喷油孔进行喷油和冷却的成对 TS 的简单安装

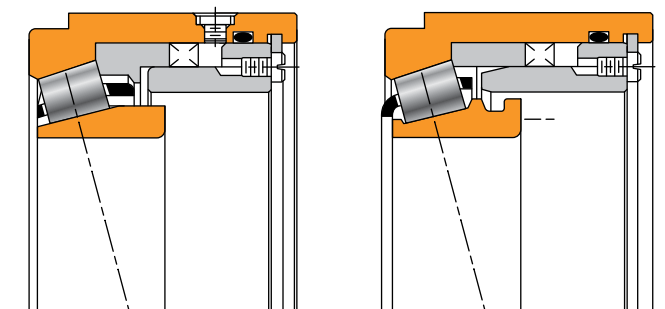


图 78. Hydra - Rib 轴承的两种设计

TS (F) 和 HYDRA-RIB

典型的主轴布置是采用带有单列 TS 轴承和 Hydra-Rib 轴承组合 (图 79)。Hydra-Rib 轴承装在尾部位置, TS 轴承装在主轴的轴头位置。外圈挡边的特殊设计使高速时的润滑更容易, 因为润滑油在离心力的作用下的自然流动, 使润滑油流到挡边。因此在滚子小端和保持架上方开一个简单的轴向进油孔即可足够润滑 Hydra-Rib 轴承。

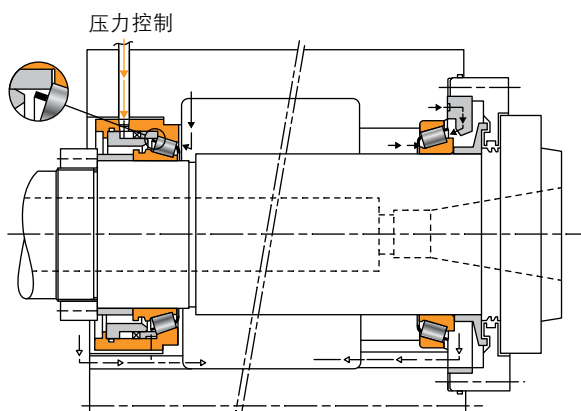


图 79. 采用 Hydra-Rib 轴承 (有轴向进油冷却) 和 TS 轴承 (在滚子两端都有喷油孔用于进油和冷却) 的简易安装

TSMA 和 HYDRA-RIB

图 80 所示的是采用 TSMA 轴承的相同布置。这种布置在优化的预紧安装条件下的运行速度范围最广。

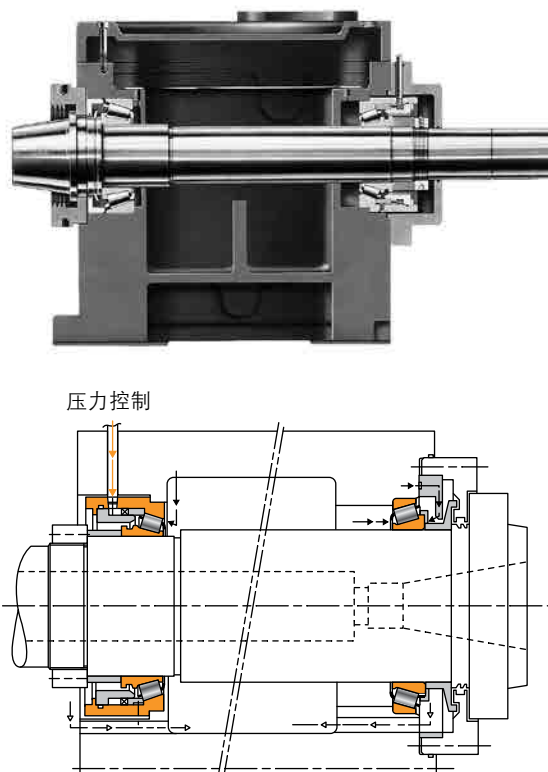


图 80. 采用 Hydra-Rib 轴承 (有轴向进油冷却) 和 TSMA 轴承 (在滚子两端都有喷油孔用于进油和冷却) 的简易安装

TXR (D0)

TXRD0 交叉滚子轴承类型的典型安装布置形式如图81所示。

所示的布置形式采用一定油位下润滑油循环润滑方式。但是，还可采用需要合适密封结构的润滑脂润滑方式。

轴承座 (DH) 的内孔直径和轴头 (DS) 的直径 (图82) 应按建议的过盈配合量进行加工。(第86页～第87页)。

为了达到预紧要求，轴承可通过上内圈下方的夹紧板从外部调整。

关于使用交叉滚子轴承的更详细的信息，请咨询铁姆肯公司的代表。

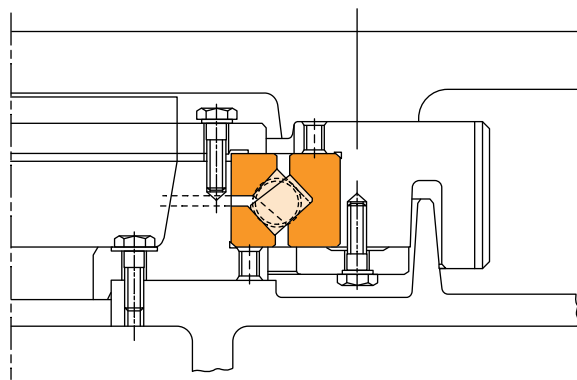


图 81. TXRD0 轴承的典型安装布置

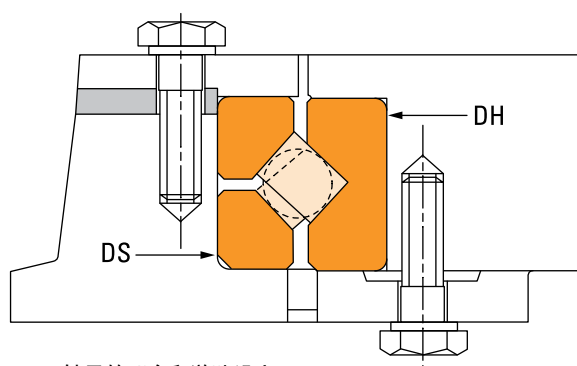


图 82. TXR 轴承的配合和游隙设定

双联球轴承

背对背安装，DB 或（“0”型）（接触角开口相对）

在安装前，两个相邻内圈面之间有间隙。在安装后，两个面夹紧在一起，向每个轴承上提供内部预载荷。这种布置很适合滑轮、槽轮和其他具有倾翻载荷的应用以及轴发生热膨胀的所有浮动端。当用于固定端时，还提供轴向和径向刚度，以及在两个方向上同等的轴向承载能力。所有双联布置中最常用的是背对背安装。铁姆肯公司的背对背安装副订购代号为 DU（例如：2MM207WI-DU），另外，还可使用端面平齐的两个单列的轴承（例如-SU）（两个轴承）。

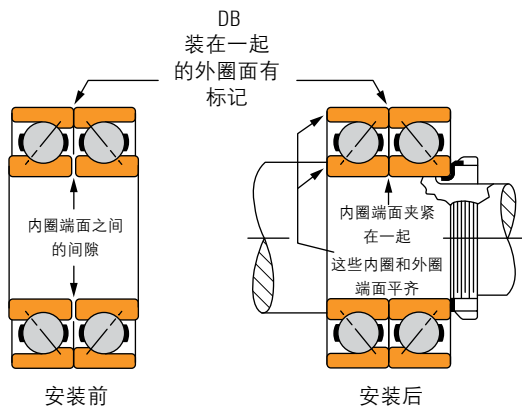


图 83. 安装前后的背对背轴承组件

面对面安装，DF 或（“X”型）（接触角开口相背）

在安装前，两个相邻外圈面之间有间隙。在安装后，两个面夹紧在轴承座挡肩和盖板挡肩之间，向每个轴承上提供内部预载荷。这种布置在两个方向上都有相等的轴向承载能力，并且具有径向和轴向刚度。因为面对面安装的固有弱点是较低的耐弯矩载荷能力以及适应轴热膨胀能力，一般不宜考虑这种安装方法，除非有其它考虑。

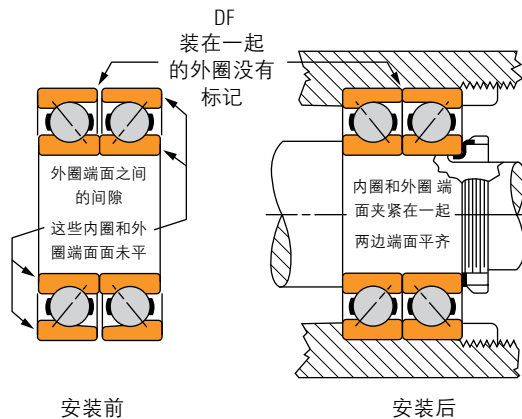


图 84. 安装前后的面对面轴承组件

铁姆肯公司面对面安装副订购代号为 DU（例如2MM212WI-DE），还可使用端面平齐的两个单列轴承（例如-SU）（两个轴承）。

串联安装，DT

安装前，各轴承的内圈端面与外圈端面不平齐。在安装后，当施加的轴向载荷等于正常预紧力的两倍时，内圈和外圈端面在两边对齐。这种布置只在一个方向具有两倍的轴向载荷承载能力。如果要求进一步提高轴向载荷承载能力，可使用两个以上的轴承串联方式。铁姆肯公司的串联安装副订购代号为 DU（2MM205WI-DU），还可使用端面平齐的两个单列轴承（例如-SU）（两个轴承）。

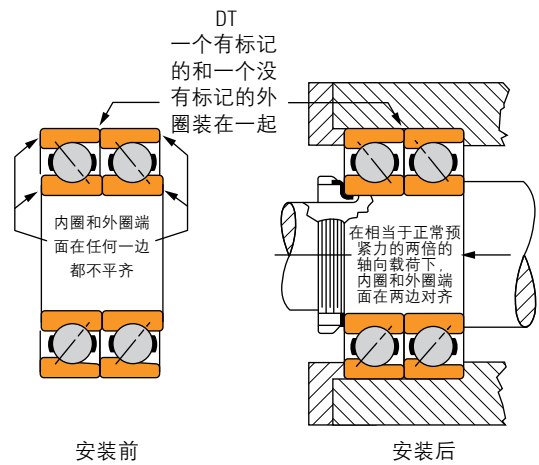


图 85. 安装前后的串联轴承组件

其他安装方式

端面平齐成对轴承（DU）可与单个端面平齐的轴承组合装成如下的“三联”（TU）组件。下图还标出了三个轴承串联后与单个轴承背对背安装成“四联”（QU）组件。这些安装方式的单向轴向承载能力高，还具有高的系统刚性，可承载中等反向的轴向载荷。

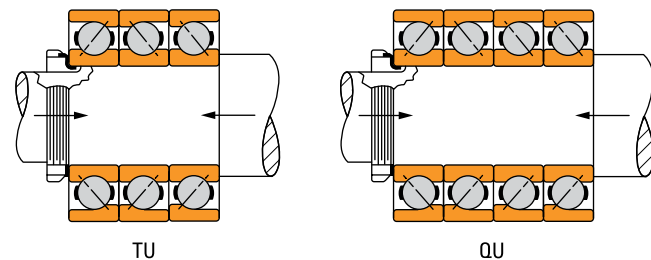


图 86. 典型的三联和四联轴承安装

背对背与面对面安装

任何采用轴承面对面 (DF) 安装的布置形式都不建议采用, 因为这种布置的刚度最低。另外, 当运行速度比较高时, 因为轴承座、轴承和轴之间的温差, 这类安装会增加轴承预紧。随着这种温差梯度增加, 轴承的预紧逐渐增加, 会出现导致主轴使用寿命缩短的不利工况。

在主轴的安装中, 轴的温度通常比轴承座的温度变化快, 在这两个部件之间形成温差。这是由于其质量和各自的散热能力不同造成的。因此, 轴和内圈隔圈比轴承座和外圈隔圈膨胀得快。随着轴轴向膨胀和内圈隔圈伸长, 各轴承上的轴向载荷增加, 并且持续增加, 直至达到热平衡。经轴承传递的热量与系统产生的热量平衡时, 轴承座的温度就可达到稳定。因此, 如果轴承座的温度过高, 说明轴承的温度也非常高。

在面对面安装中 (如图87所示), 轴径向和轴向膨胀, 并且内圈隔圈加长, 比外圈隔圈膨胀得快。这种热膨胀会导致在两个内圈上产生轴向额外载荷, 增加了轴承的预紧。

相反, 在背对背安装中 (如图88所示), 内圈隔圈的轴向膨胀有减轻轴承预紧的趋势, 而不是增加预载荷。

如图89所示, 背对背成对安装, 出现了中间的两个轴承面对面安装。如前述, 在运行过程中, 温差导致增加这些内轴承的预载荷。不建议使用这种安装方式。在图90所示的系统轴承安装方式中, 当轴温度高于轴承座时, 在两个外侧轴承上产生过度的轴向载荷。而两个内轴承无载荷, 出现温升增加、预载荷增加和破坏润滑剂的恶性循环, 这也是不可接受的安装布置, 同样不建议使用。正确串联安装和背对背布置的轴承如图91所示, 这类安装的轴和内圈隔圈的轴向膨胀既不增加轴向载荷, 也不增加轴承预紧。

因此, 为了防止由于热膨胀引起的预紧增加, 用于机床主轴的轴承最好采用背对背安装。当使用两对轴承时, 每一对均要串联安装, 但布置方式为背对背, 如图91所示。

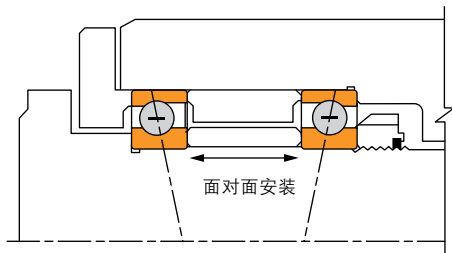


图 87. DF 安装，固定式（不建议使用）

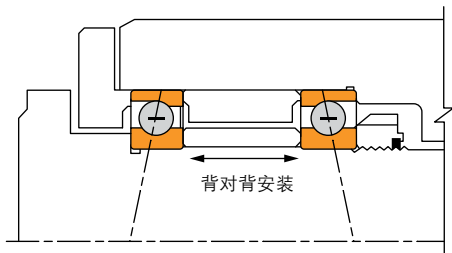


图 88. DB 安装，固定端（建议使用）

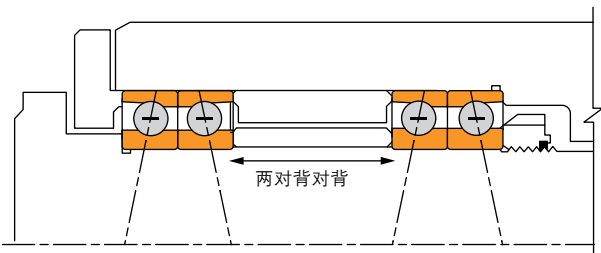


图 89. DB-DB 安装，固定端（不建议使用）

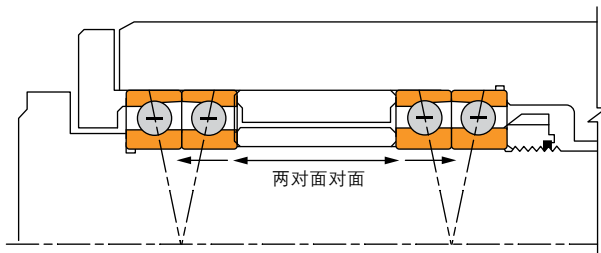


图 90. DF - DF 安装，固定端（不建议使用）

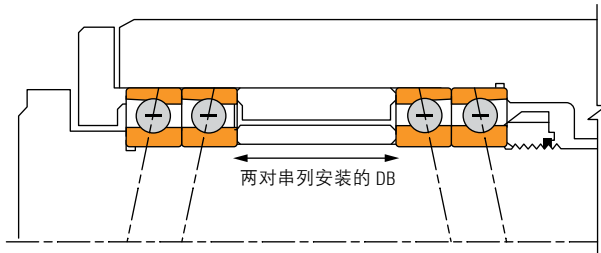


图 91. DT - DB 安装，固定端（建议使用）

A

弹簧加载安装法

在高速应用中，可以用弹簧对球轴承加载预定的轴向载荷，以获得径向和轴向刚度以及平稳的主轴运转性能。这种弹簧加载方式允许主轴在温度变化期间实现轴向浮动，不会明显增加或降低弹簧的初始轴向预载荷。

随着内圈在运行过程中变热，内圈开始径向膨胀，这种径向膨胀通过滚子和外圈产生一个随温度增加的载荷，最后作用在预载弹簧上。预载弹簧略微压缩，补偿因热膨胀引起的载荷，并保持主轴系统的载荷恒定。

在有些应用中，在前后位置采用单列弹簧加载轴承，采用背对背布置安装。其他安装方式（类似于弹簧加载式），在主轴的两头各装有一对串连的轴承，采用背对背布置（DT-DB）。在任何一种情况下，弹簧的压力作用在滑轮端或者后轴承位置，使轴在两个轴承之间处于张紧状态。

跳动高点

正确使用蚀刻标记在轴承零件上跳动高点值可优化主轴的精度。所有的零部件安装在轴承座内和主轴上，使跳动高点标记相互对齐，也就是说，内圈装在主轴上，后轴承内圈的高点与轴头轴承的高点对齐。同理，外圈的高点在轴承座内对齐。

为了达到最高精度，在主轴和轴承座的跳动高点已知时，轴承零部件的各高点宜与主轴和轴承座的高点相反成 180°。这样有利于抵消偏心，降低所有零部件高点的影响。右边的图表示的是正确和不正确使用轴承跳动高点的典型举例。

在轴承安装后，通过打磨主轴轴头，可获得最高的精度。采用这种方法，主轴跳动量比轴承跳动量小得多。

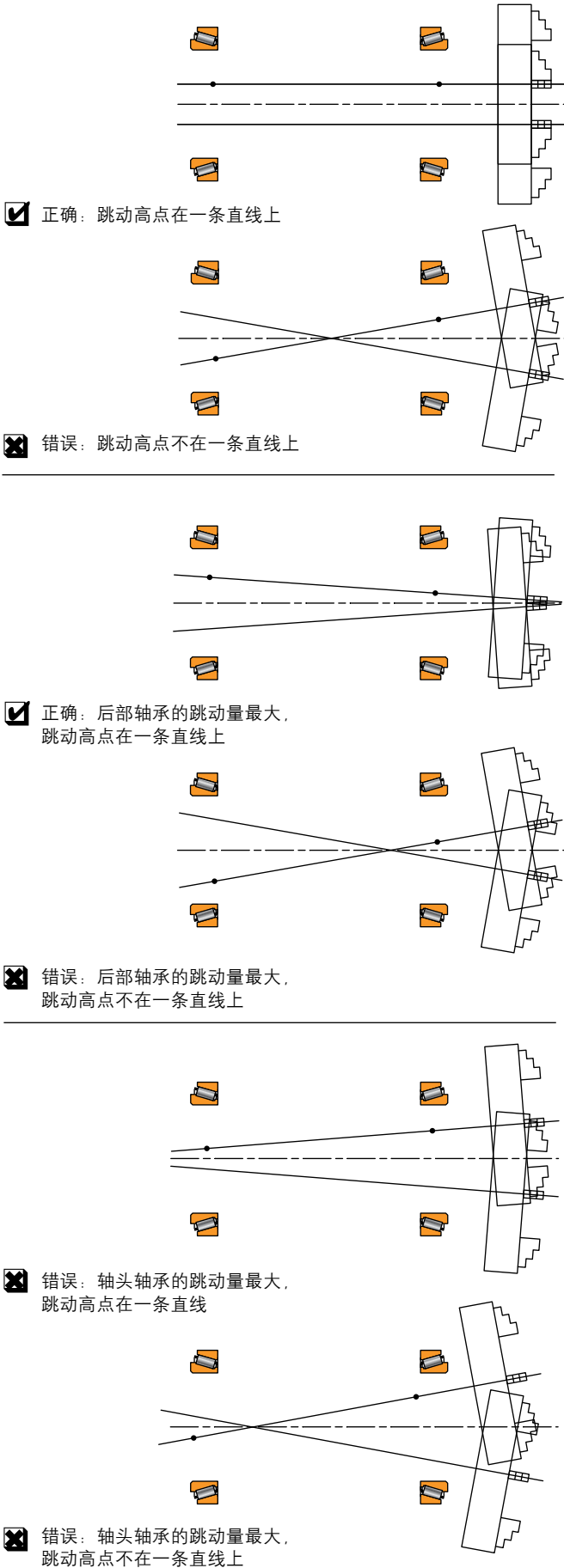


图 92. 轴承跳动高点位置对主轴精度的影响

游隙和预紧指南

圆锥滚子轴承

轴承系统游隙的优化对主轴性能如精度、动态刚度、运行温度和切屑能力，有着直接影响。

对于简单的成对的TS或TSF布局，通常最佳的运行游隙在零和轻预紧之间。

为了达到这个范围，重要的是评价直接影响运行游隙的不同参数，从而确定冷态安装游隙值：

- 旋转速度
- 施加的载荷
- 主轴布局方式
- 润滑系统
- 外部热源

因为各参数的复杂性以及在运转过程中其相互作用，通常在主轴的测试阶段进行评价。同时，还要重点考虑轴承的布局，特别要考虑轴承的跨距，以评估其对轴承游隙的影响。

已经证明，存在某一个优化的轴承跨距以获得较好的刚度。同样地，一个优化的轴承跨距也是影响热平衡的重要因素。



在热稳定条件下，主轴温度和轴承座温度的不相等。通常来说，在主轴和轴承座之间有 $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ ($4 \sim 9$) 的温差。任何类型轴承都存在这种现象，并且其直接影响到轴承的游隙。如果纯径向轴承（例如圆柱滚子轴承），径向游隙随径向温度的变化而成比例变化，无任何修正可能性。在圆锥滚子轴承应用中，通过优化轴承跨距，由

于主轴和轴承座之间的温差造成的径向游隙的损失可以通过主轴相对轴承座的轴向膨胀来补偿。

图93用图形方法来确定优化的跨距。为了定义热补偿所需的跨距或计算某一2TS(F)简易布置形式中轴承游隙的变化，如果是铁制轴承座和主轴，设计者可用下列公式：

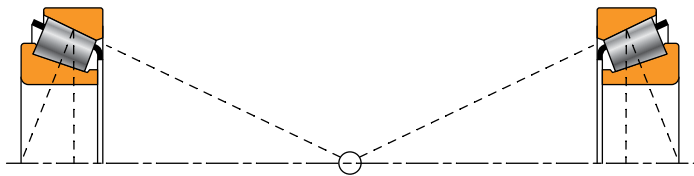


图 93. 用图形确定优化的热跨距

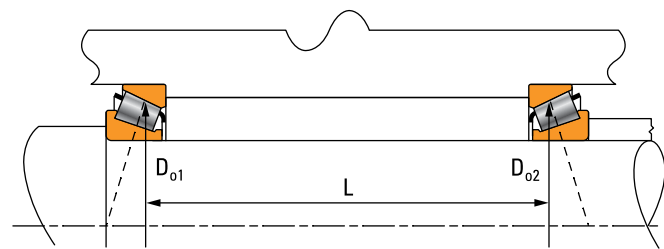


图 94. 轴承几何中心线之间的距离

$$\text{轴向游隙损失} = 12 \times 10^{-6} \times t \times \left[\left(\frac{K_1}{0.39} \times \frac{D_{o1}}{2} \right) + \left(\frac{K_2}{0.39} \times \frac{D_{o2}}{2} \right) - L \right]$$

式中：

t = 轴 / 内圈滚子和轴承座 / 外圈之间的温差 ($^{\circ}\text{C}$)

K_1 and K_2 = 从轴承表中查出的轴承1和轴承2的K系数

D_{o1} and D_{o2} = 各外圈滚道的平均直径 (mm)

L = 轴承几何中心线之间的距离 (mm)

A

在启动阶段，必须注意，主轴的轴向膨胀不能立刻补偿径向热膨胀，需要一段时间后才能补偿。在这个“瞬时”阶段，通常需要记录轴向游隙的减小量或预紧增加量（图 95）。游隙损失可用简单的公式计算，但是忽略了参数“ l ”。因此，由于瞬时温升过程中会产生过大的预紧，为了避免轴承烧伤，通常在最初安装时推荐采用少量的正游隙。

在测试阶段，可调整轴承安装游隙以获得该应用需要的最佳游隙值。

图 95 还显示了对热影响更加敏感的三点支撑布置，因为在固定端的轴承跨距较短，所以这种布置的温升和游隙损失比简易布置的要高。

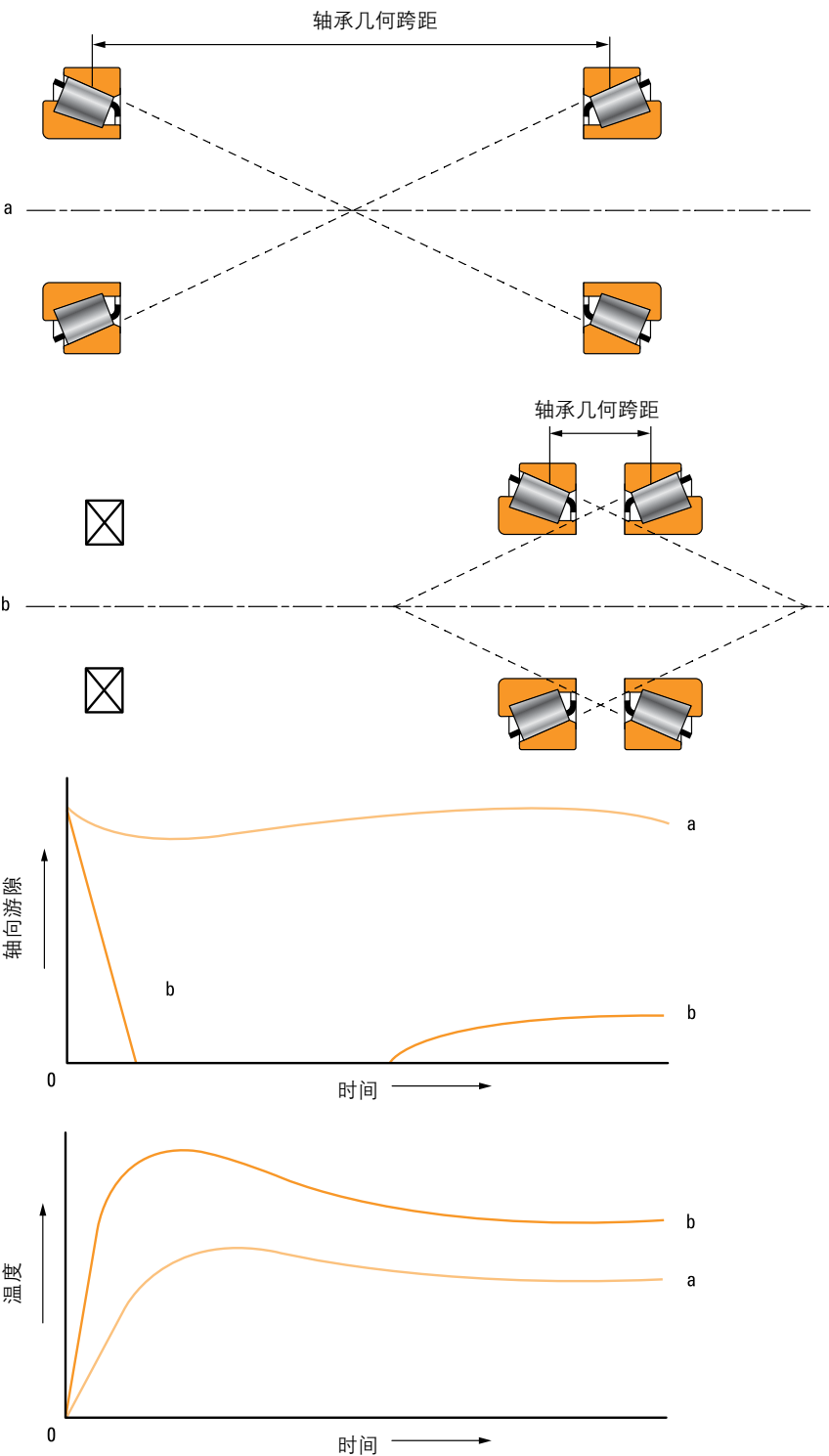


图 95. 在瞬时过程中主轴系统游隙和温度的变化：

- a) 简易安装
- b) 三点支撑安装

球轴承

在安装前，通过适当打磨内圈和外圈的端面，可实现“通用”安装所需要的精密球轴承的预紧，相对端面的间距等于轴承“预加载”后的形变量。在安装时，这些面夹紧在一起，轴承的反面对齐，轴承部件由于压力作用，使滚珠接触各自的滚道，消除轴承的初始间隙。因此，轴承预紧是自动获得的。预紧球轴承的状况与在有轴向载荷下运行的状况类似。当实际运行载荷作用在轴承组件上时，这种初始的轴向预载荷可减小轴向和径向形变。

轴承只是在有必要时才预紧，过多的预紧几乎不增加主轴的刚度，但可造成轴承的高速运转发热，明显降低运行速度的能力范围。为了满足低运行温度的速度、不同安装布置方式和获得最大的刚度等要求，铁姆肯公司的精密球轴承在设计和生产时，轴承游隙预紧可从小到大，在有些情况下使用正游隙。

在很多情况下，轴承预紧量是在刚度要求和降低预紧对设备的不利影响之间的权衡取舍。如果运行速度高，过多的预紧会导致过高的运行温度，最终缩短轴承的使用寿命，因此，最常用的球轴承预紧有三个等级—轻度、中度和重度。在某些应用（例如：高速电动刨削机（修边机））主轴中，需要特殊预紧的超精密球轴承。轴承“零”预紧，也就是说，内圈和外圈的端面在微小的载荷下即对齐。

铁姆肯公司的超精密角接触球轴承和大、小接触角轴承的轻度、中度和重度标准预紧值参见C章节的尺寸表。

双联成对的15°接触角超精密球轴承在不同预紧量下的轴向形变曲线如图 96 所示，相同轴承的径向形变曲线如图 97 所示。

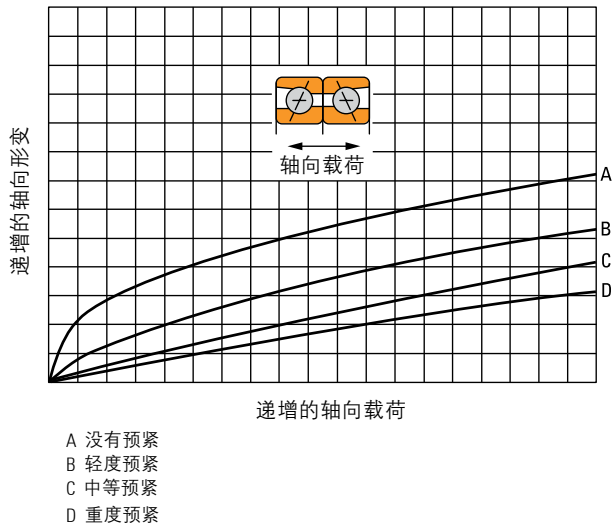


图 96. 最常用的预紧对轴向形变的影响

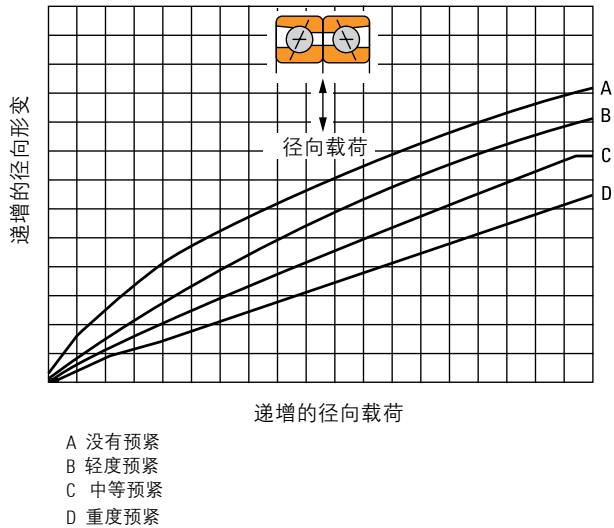


图 97. 最常用的预紧对径向形变的影响

仅需拨打一个电话，便可与铁姆肯公司应用工程专家联系。

欲获得高级专业技术支持请拨打 86-21-61138000

或者访问我们的网站：www.timken.com.cn

圆锥滚子轴承

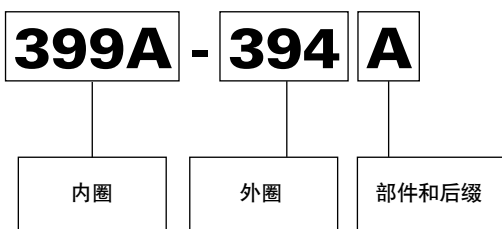
B

B 精密圆锥滚子轴承

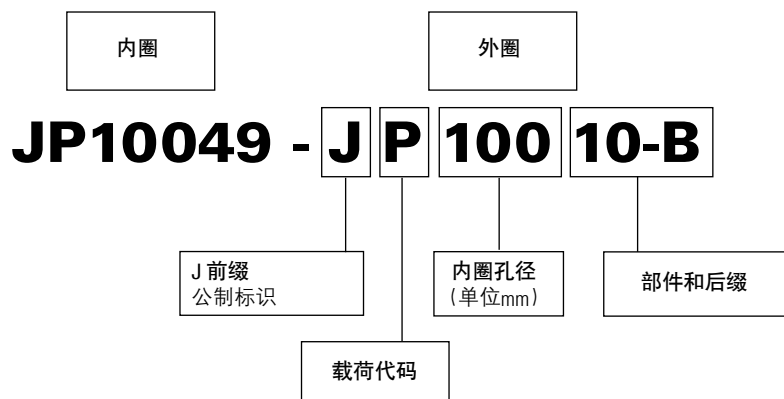
零件编号系统	107
介绍	110
TS 型—公制、英制	112
TSF 型—公制、英制	116
TXR 型—公制、英制	120
TSHR 型—公制、英制	122

B

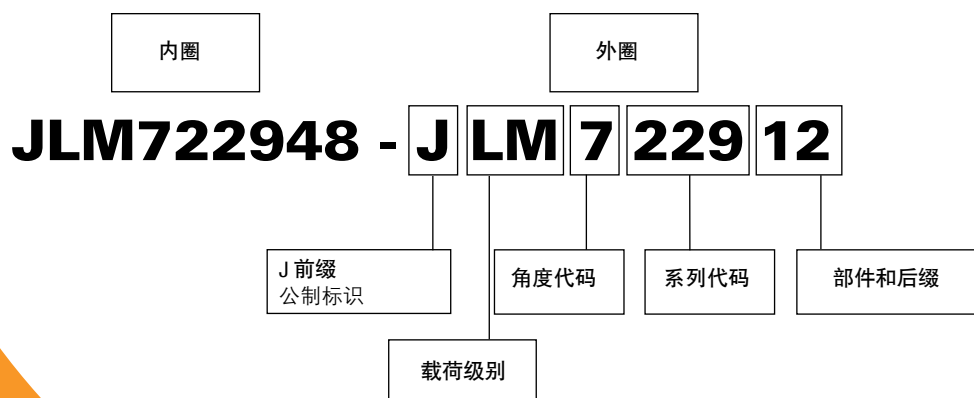
精密圆锥滚子轴承 铁姆肯公司编号系统



精密圆锥滚子轴承 ISO 355 编号系统



精密圆锥滚子轴承 ABMA 编号系统



关于更多编号系统信息请参见后页，或联系您的铁姆肯公司代表。

TIMKEN® 精密圆锥滚子轴承

铁姆肯公司轴承的零件编号系统经过多年发展，已经包含 ISO 和 ABMA 组织提出的多种国际标准。为了保持初始设计的完整性，并支持广泛的客户群体，铁姆肯公司对圆锥滚子轴承制定了关键编号系统，具体介绍如下所述。

铁姆肯公司初始编号系统

(内圈) - (外圈)

例：399A - 394A (参见普通部件 / 后缀)

- 基于同一滚子的轴承系列设计 (数量和角度可以变化)
- 唯一的部件编号

	例 I	例 II
系列	395	52000
外圈	399	52618
内圈	394	52387

- 编号的数字部分不能说明轴承尺寸和类型

ISO 355 编号系统

(面向应用)

(内圈) - (外圈)

例：JP100 49 - JP100 10-

“J” 前缀
公制轴承参见普通部件
及后缀

载荷类别

[C/D/μ]: 一般应用
[N]: 一般应用+小齿轮
[P]: 高速, 机床应用
[S/T]: 小齿轮
[W]: 高推力载荷

内圈孔径 (单位 mm)

部件 (编号最后两位)

系列	00 (用零表示) 例: 87000 或 36600
外圈	10 至 19 (最薄外圈为 #10)
内圈	30 至 49 (最薄内圈为 #49)

(用于新定义的数字: 根据需要在外圈可以是 20 至 29, 内圈可以是 50 至 99)

后缀代码 (一个至最多三个字母)

B:	法兰外圈
HR(A):	Hydra-Rib™ (液压挡边) 设计 (基于标准外圈有所改动)
P(H):	性能定制 (不可互换部件)
E:	(不包括) 不可互换部件

同一系列中所有部件的不同类别之间可以互换

ABMA 编号系统

(针对英制和公制径向轴承)

(内圈)

(外圈)

例：JLM7229 48 - JLM7229 12

参见普通部件
及后缀

载荷代码

EL: 极轻
LL: 超轻
L: 轻
LM: 轻—中等
M: 中等
HM: 重—中等
H: 重
HH: 超重
EH: 极重

“J” 前缀
公制轴承

角度代码

1	0 < 24°
2	24° < 25.5°
3	25.5° < 27°
4	27° < 28.5°
5	28.5° < 30.5°
6	30.5° < 32.5°
7	32.5° < 36°
8	36° < 45°
9	45°+
0	(不包括纯推力) (纯推力)

系列代码

(内圈孔径)
超过 / 包括

英寸	mm	代码
<1	<25.4	00 到 19
1-2	25.4-50.8	20 到 99; 000 到 029
2-3	50.8-76.2	030 到 129
3-4	76.2-101.6	130 到 189
4-5	101.6-127.0	190 到 239
5-6	127.0-152.4	240 到 289
6-7	152.4-177.8	290 到 339
7-8	177.8-203.2	340 到 389
8-9	203.2-228.6	390 到 429
9-10	228.6-254.0	430 到 469
10-11	254.0-279.4	470 到 509
11-12	279.4-304.8	510 到 549
12-13	304.8-330.2	550 到 570
13-14	330.2-355.6	580 到 609
14-15	355.6-381.0	610 到 639
15-16	381.0-406.4	640 到 659
16-17	406.4-431.8	660 到 679
17-18	431.8-457.2	680 到 694
18-19	457.2-482.6	695 到 709
19-20	482.6-508.0	710 到 724
20-21	508.0-534.4	725 到 739
21-22	534.4-558.8	740 到 754
22-23	558.8-584.2	755 到 769
23-24	584.2-609.6	770 到 784
24-25	609.6-635.0	785 到 799
25-30	635.0-762.0	800 到 829
30-35	762.0-889.0	830 到 859
35-40	889.0-1016.0	860 到 879
40-50	1016.0-1270.0	880 到 889
50-72.5	1270.0-1841.0	890 到 899
>72.5	>1841.0	900 到 999

装配代码

- 五位字符代码：

[装配号] + [铁姆肯公司代码] + [材料代码
(第一位数字为轴承精度级别)]

例：90B01 [铁姆肯公司(内部)编号系统]

- 客户订单产生时生成装配代码
- 对于轴承装配整体：[内圈编号]—[5位数字]
例如：JP13049-90B01
- 对于可互换部件：[内圈编号]—[外圈编号]
例如：29585-29520

检验代码

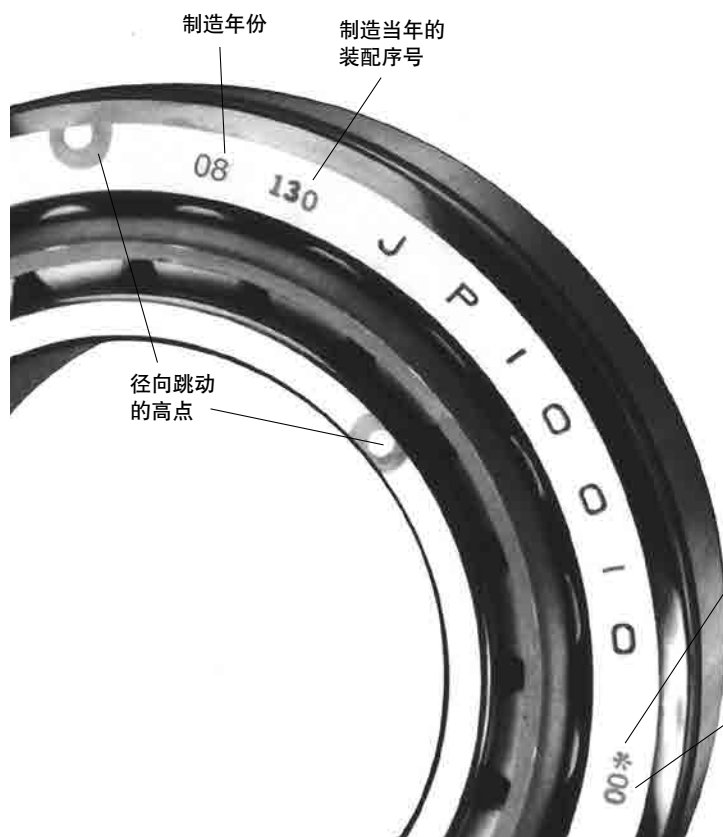
- 五个字符(分为三个部分)

部件：[精度级别] + [铁姆肯公司代码] + [性能代码]

例：C0030

专用包装

Timken® 精密圆锥滚子轴承使用带白色箱翼的装运箱(标准轴承为橘黄色)。



鉴定标签

关于部件或装配整体附带的鉴定标签的使用与目的，请参见下页。

轴承精度等级

- 检验代码第一位显示
- 每个部件都有精度等级(公差和跳动量由工程师提供)
- 英制轴承与公制轴承的公差结构有所不同

性能代码

- 印刷于轴承包装上
- 3位数字、900多种代码(请联系您的铁姆肯公司代表)
- 描述精密轴承的非标准要求
- 每个部件都有性能代码



[针对无标签产品]

名义(内径或外径)偏差指数：

	毫米	英寸
标记	(超过/包括)	(超过/包括)
*	0.000/-0.0025	0.0000/+0.0001
**	-0.0025/0.0050	+0.0001/+0.0002

精度等级指数

图98. 其它标记



标签标识

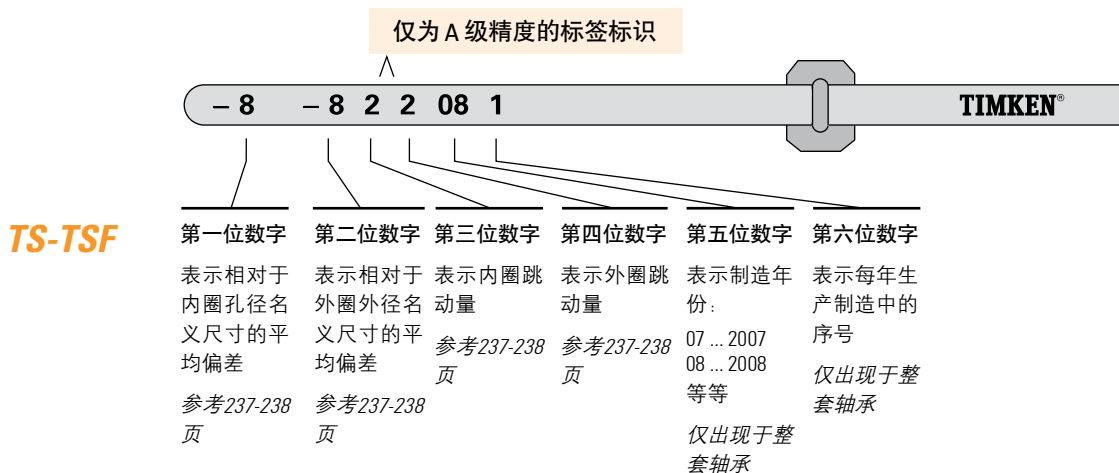
标签标识显示精密轴承的准确尺寸和旋转精度，方便进行选择装配。

标签上的信息根据公制或英制系统、轴承精度及类型而变化。

所有精度等级高于 C 级或 3 级的内圈及外圈均以装配好的整套轴承进行装运。

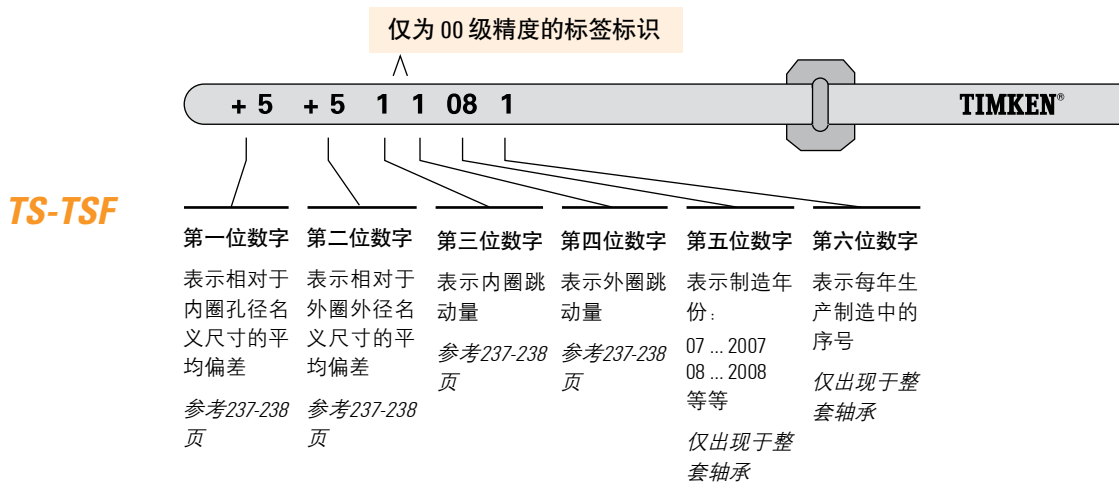
1. 公制系统精密轴承标签标识

以下所示标签仅为 A 级精度的单列整套轴承提供
若 B 级精度轴承的内外圈性能代码中有特殊说明，则也附有此类标签



2. 英制系统精密轴承标签标识

以下所示标签仅为 00 级精度的单列整套轴承提供
若 0 级精度轴承的内外圈性能代码中有特殊说明，则也附有此类标签



⁽¹⁾ 对于 3 级精度的轴承，仅当外圈外径大于 304.800 mm (12.0000 英寸) 时标注第二位数字

介绍

Timken® 圆锥滚子轴承因刚度、承载能力、精度及可靠性方面公认的优势，多年来被广泛应用于机床行业。

众多应用中新陶瓷和CBN切割工具的使用，以及主轴电机功率的提高实现了更高的加工转速。因此如何在更高的转速下保持同样的加工精度将成为主轴优化设计的挑战。铁姆肯公司已经通过开发下列项目，满足了这一挑战的要求：

- 特殊的轴承内部几何形状
- 创新的轴承设计

在本目录的技术部分有相关信息，可以协助设计者为应用选择正确的轴承。

由于精密圆锥滚子轴承承载能力高并且机床行业的载荷等级较低，轴承很少因出现疲劳损坏而被更换。通常在机床整体精度降低并进行整修时更换轴承。在这一阶段，即使这些轴承性能良好，仍然建议更换，因为轴承可能由于某一点的磨损而丧失精度。

轴承更换

即使在若干年运转后认为设备已经老化，仍然不建议用标准精度的轴承替换初始的精密轴承。因为标准精度轴承较高的跳动量会导致主轴运转的失控，同时也会导致加工零件的精度降低以及工具提早磨损。

最佳的措施是将同样精度等级的轴承安装到初始设备中。更换后的内外圈应该使设备到达初始精度等级。

检验

在任何精密设备上的轴承更换不会使其完全恢复初始精度，如果相关部件（主轴、轴承座、螺母、隔圈）在尺寸或者形状上出现明显缺陷，轴承会将这种缺陷反映在工件上。系统的总跳动量为每个部件跳动量之和。精密轴承最大跳动量不超过其精度等级规定的数值，但也不会减小主轴和轴承座所产生的跳动量。

仔细检查相邻部件，再进行合适的整修。如果需要，必须在重新安装轴承前完成上述工作。需要特别检查的事项是几何形状（圆度、圆柱度、同心度）、表面情况（裂纹、毛刺）、尺寸（内径、外径和宽度）和最终配合等级（参见技术部分）。



重新装配

对原始设备，技术部分介绍的指导方针完全适用。

精密轴承类型

精密圆锥滚子轴承中最常见的类型为单列的 TS 型和 TSF 型轴承，双列的 TD0 型轴承。

这些轴承类型包含了针对机床应用特别设计的产品，例如仅有精密级产品的可变预载 Hydra-Rib™ 轴承、高速 TSMA 轴承和紧凑的 TXR 交叉滚子轴承。

铁姆肯公司精密轴承尺寸范围从小于 20.000 mm (0.7874 英寸) 内径到大于 2000.00 mm (78.7402 英寸) 外径，这取决于轴承类型。

铁姆肯公司确保有专门的工厂生产精密圆锥滚子轴承，从而体现这一市场的重要性。简而言之，轴承的精密质量是通过加工制造实现的，而不是从标准精密等级的轴承中挑选出来。为了提高可靠性，铁姆肯公司轴承都是采用高质量合金钢制造而成。

精密圆锥滚子轴承的应用不仅限于机床行业。当主轴的旋转精度对整个设备的性能至关重要时，都需要精密圆锥滚子轴承。其它典型应用为印刷机、光学研磨机、成型刀具、分度工作台、精密驱动和测量仪器。

单列轴承



TS — 单列⁽¹⁾

这是基本、最广泛使用的圆锥滚子轴承类型。主要包括两部分：内圈组合和外圈。一般以一对进行安装。在机械装配中，单列轴承可以“设置”需要的游隙或预载以实现最佳性能。



TSF — 单列，带法兰外圈⁽¹⁾

基于普通单列轴承有所改变，外圈带有法兰便于轴向定位及准确的同心于轴承座通孔。

双列轴承

TDO — 双外圈滚道



一个双外圈和两个单内圈，并且带有一个用以预先调节游隙的内圈隔圈。这种组合形式提供了更宽的有效跨距，适合于伴随较大倾覆力矩的应用场合。TDO 轴承可用于固定端或者浮动端，例如：用于补偿轴的热膨胀。

TXR — 交叉滚子轴承⁽¹⁾



交叉滚子轴承是两列轴承滚道和滚子以适当的角度组合在一起——滚子交替面向相反的方向，横截面的高度不大于单列轴承。

较陡的倾斜角度和圆锥几何外形使滚道的承载中心最终落于中心轴上，并且两中心之间的有效跨距比轴承的宽度大好几倍。这种轴承能够更好的抵抗倾覆力矩。

此类轴承通常设计为TXRDO型，它拥有一个双外圈和两个内圈，滚子之间是高分子聚合物制成的隔垫。

高速轴承

对于很多应用，尤其是机床行业，运行速度往往超过了标准轴承的额定转速。



TSM — 单列、带轴向油孔

TSM是带轴向油孔的单列轴承，用于向滚子与大挡边的重要接触区域提供润滑，以确保高速情况下的正常润滑。这种设计使润滑油沿着内圈轴向上开出的通往大挡边的支孔，直接进入滚子与大挡边的接触区域进行润滑。



TSHR — 带预载调节装置的液压浮动挡边轴承⁽¹⁾

液压浮动挡边轴承拥有一个通过液压或气压控制的“浮动”外圈挡边。无论膨胀量和系统承载位置如何变化，确保所需预载保持不变。

TS和TSF设计类型的零件号列表并不详尽，只是列出大多数精密机床行业的常规选择。目前，很多圆锥滚子轴承都加工为“标准”精密等级（3级或0级/C级或B级），但仍能加工到更高的精度等级。轴承的修改，例如转换为双列设计、高速TSM，或使用陶瓷滚动体以满足特定的应用需求，通常可以被接受。关于更多信息，请联系您的铁姆肯公司代表。

⁽¹⁾ 本刊物最后的轴承数据表中有不同轴承类型的详细说明

TS 型

精密等级 C⁽¹⁾

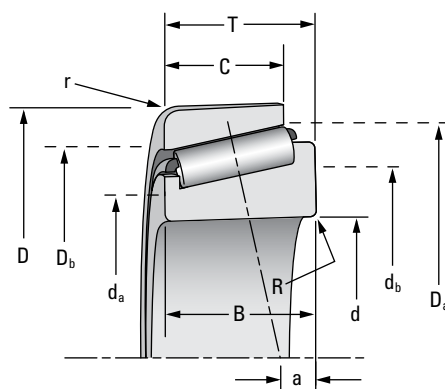
外形尺寸——公制

● 提高主轴运行性能的特点：

- 部件相互匹配
- 标注跳动高点
- 轴承油隙可调节

● 性能选择：

- 高速类型 (TSMA)



d 内径	D 外径	T 宽度	额定载荷				B 内圈宽度	C 外圈宽度	a 有效中心 ⁽²⁾	内外圈 零件编号
			C ₀ 静态	C ₁ 动态 ⁽³⁾	C ₉₀ 动态 ⁽⁴⁾	C ₉₀ 动态 ⁽⁴⁾				
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kN 磅	kN 磅	kN 磅	kN 磅	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	
60.000 2.3622	100.000 3.9370	21.000 0.8268	101.0 22700	80.9 18200	21.0 4720	17.0 3820	20.000 0.7874	15.500 0.6102	1.3 0.05	JP6049-JP6010
65.000 2.5591	105.000 4.1339	24.000 0.9449	139.0 31200	100.0 22500	26.0 5850	20.2 4540	23.000 0.9055	18.500 0.7283	-0.3 -0.01	JLM710949C-JLM710910
70.000 2.7559	110.000 4.3307	21.000 0.8268	112.0 25200	84.8 19100	22.0 4950	17.4 3910	20.000 0.7874	15.500 0.6102	2.5 0.10	JP7049-JP7010
80.000 3.1496	125.000 4.9213	24.000 0.9449	141.0 31700	105.0 23600	27.2 6120	21.0 4720	22.500 0.8858	17.500 0.6890	2.3 0.09	JP8049-JP8010
85.000 3.3465	130.000 5.1181	30.000 1.1811	245.0 55100	149.0 33500	38.7 8700	29.4 6610	29.000 1.1417	24.000 0.9449	-0.3 -0.01	JM716649-JM716610
90.000 3.5433	135.000 5.3150	24.000 0.9449	155.0 34800	110.0 24700	28.4 6390	24.0 5400	22.500 0.8858	17.500 0.6890	5.6 0.22	JP9049-JP9010
95.000 3.7402	145.000 5.7087	24.000 0.9449	172.0 38700	116.0 26100	30.1 6770	24.4 5490	22.500 0.8858	17.500 0.6890	6.1 0.24	JP10044-JP10010
95.000 3.7402	150.000 5.9055	35.000 1.3780	317.0 71300	199.0 44700	51.5 11600	39.0 8770	34.000 1.3386	27.000 1.0630	-1.5 -0.06	JM719149-JM719113
100.000 3.9370	145.000 5.7087	24.000 0.9449	172.0 38700	116.0 26100	30.1 6770	24.4 5490	22.500 0.8858	17.500 0.6890	6.1 0.24	JP10049-JP10010
110.000 4.3307	165.000 6.4961	35.000 1.3780	357.0 80300	210.0 47200	54.5 12300	46.4 10400	35.000 1.3780	26.500 1.0433	3.0 0.12	JM822049-JM822010
115.000 4.5276	165.000 6.4961	28.000 1.1024	245.0 55100	148.0 33300	38.3 8610	30.1 6770	27.000 1.0630	21.000 0.8268	5.6 0.22	JLM722948-JLM722912
120.000 4.7244	170.000 6.6929	25.400 1.0000	231.0 51900	134.0 30100	34.8 7820	27.3 6140	25.400 1.0000	19.050 0.7500	7.9 0.31	JL724348-JL724314
125.000 4.9213	175.000 6.8898	25.400 1.0000	246.0 55300	139.0 31200	36.0 8090	29.4 6610	25.400 1.0000	18.288 0.7200	9.1 0.36	JL725346-JL725316
130.000 5.1181	185.000 7.2835	29.000 1.1417	283.0 63600	181.0 40700	47.0 10600	38.1 8570	27.000 1.0630	21.000 0.8268	8.9 0.35	JP13049-JP13010
140.000 5.5118	195.000 7.6772	29.000 1.1417	304.0 68300	188.0 42300	48.8 11000	42.0 9440	27.000 1.0630	21.000 0.8268	11.9 0.47	JP14049-JP14010
150.000 5.9055	205.000 8.0709	28.575 1.1250	339.0 76200	179.0 40200	46.5 10500	36.5 8210	28.575 1.1250	21.438 0.8440	11.4 0.45	JL730646-JL730612
160.000 6.2992	220.000 8.6614	32.000 1.2598	372.0 83600	224.0 50400	58.1 13100	48.4 10900	30.000 1.1811	23.000 0.9055	13.0 0.51	JP16049-JP16010
170.000 6.6929	230.000 9.0551	32.000 1.2598	398.0 89500	232.0 52200	60.1 13500	47.5 10700	30.000 1.1811	23.000 0.9055	13.0 0.51	JP17049-JP17010
180.000 7.0866	240.000 9.4488	32.000 1.2598	490.0 91900	234.0 52600	60.6 13600	50.3 11300	30.000 1.1811	23.000 0.9055	16.0 0.63	JP18049-JP18010
180.000 7.0866	250.000 9.8425	47.000 1.8504	786.0 177000	401.0 90200	104.0 23400	85.5 19200	45.000 1.7717	37.000 1.4567	8.9 0.35	JM736149-JM736110

⁽¹⁾ 精度要求越高，公差范围越小⁽²⁾ 负值表示有效中心位于内圈端面之间⁽³⁾ 铁姆肯公司计算的是 100 万转的 L₁₀ 寿命⁽⁴⁾ 铁姆肯公司计算的是 9,000 万转的 L₁₀ 寿命。C₉₀ 为径向载荷；C₉₀ 为轴向载荷⁽⁵⁾ 对于高速合成润滑脂，需要合适的填充量，定期维护及合适的油隙。其他方法可能进一步提高转速达 60% 甚至更高⁽⁶⁾ 关于主轴系统特性的解释，请参考第 31-34 页



R 内圈大端面处 轴的最大 导角半径	装配尺寸			D _a		刚性 ⁽⁶⁾				额定速度 ⁽⁵⁾	重量
	d _a	d _b	r	D _b		K _r (10 ⁶)	F _r	K _a (10 ⁶)	F _a		
	轴挡肩直径		外圈大端面处 轴承座的最大 导角半径	轴承座挡肩直径							
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	N/mm 磅/英寸	kN 磅	N/mm 磅/英寸	kN lbs.	RPM	kg lbs.
2.0	66.0	69.1	2.0	95.5	91.0	1.22	2.1	0.231	1.7	5100	0.59
0.08	2.60	2.72	0.08	3.76	3.58	6.97	472	1.32	382	5100	1.31
3.0	71.0	78.0	1.0	101.0	96.0	1.70	2.6	0.297	2.0	4800	0.75
0.12	2.80	3.07	0.04	3.98	3.78	9.71	585	1.70	450	4800	1.65
2.0	76.0	80.0	2.0	105.0	101.0	1.33	2.2	0.239	1.7	4500	0.68
0.08	2.99	3.15	0.08	4.13	3.98	7.59	495	1.36	382	4500	1.50
2.0	86.0	88.9	2.0	120.0	115.0	1.53	2.7	0.264	2.1	3900	0.95
0.08	3.39	3.50	0.08	4.72	4.53	8.74	607	1.51	472	3900	2.10
3.0	92.0	98.0	2.5	125.0	117.0	2.82	3.8	0.472	2.9	3700	1.36
0.12	3.62	3.86	0.10	4.92	4.61	16.10	854	2.70	652	3700	3.00
2.0	97.0	100.1	2.0	130.0	125.0	1.64	2.8	0.338	2.4	3600	1.09
0.08	3.82	3.94	0.08	5.12	4.92	9.36	629	1.93	540	3600	2.41
3.0	102.0	108.0	3.0	140.0	134.0	1.80	3.0	0.341	2.4	3300	1.27
0.12	4.02	4.25	0.12	5.51	5.28	10.30	674	1.95	540	3300	2.79
3.0	104.0	109.0	2.5	143.0	135.0	3.11	5.1	0.513	3.9	3300	2.17
0.12	4.09	4.29	0.10	5.63	5.31	17.80	1150	2.93	877	3300	4.78
3.0	106.0	112.0	3.0	140.0	134.0	1.80	3.0	0.341	2.4	3300	1.13
0.12	4.17	4.41	0.12	5.51	5.28	10.30	674	1.95	540	3300	2.49
3.0	119.0	125.0	2.5	159.0	149.0	3.39	5.4	0.710	4.6	2900	2.45
0.12	4.69	4.92	0.10	6.26	5.87	19.40	1210	4.05	1030	2900	5.39
3.3	121.0	127.0	3.0	158.0	151.0	2.53	3.8	0.450	3.0	2900	1.75
0.13	4.76	5.00	0.12	6.22	5.94	14.40	854	2.57	674	2900	3.86
3.3	127.0	132.1	3.3	163.0	156.0	2.47	3.5	0.440	2.7	2800	1.62
0.13	5.00	5.20	0.13	6.42	6.14	14.10	787	2.51	607	2800	3.56
3.3	133.0	137.9	3.3	168.0	161.0	2.60	3.6	0.499	2.9	2700	1.69
0.13	5.24	5.43	0.13	6.61	6.34	14.90	809	2.85	652	2700	3.72
3.0	137.0	143.0	3.0	179.0	172.0	2.45	4.7	0.464	3.8	2600	2.16
0.12	5.39	5.63	0.12	7.05	6.77	14.00	1060	2.65	854	2600	4.76
3.0	148.0	152.9	3.0	189.0	182.0	2.60	4.9	0.556	4.2	2400	2.29
0.12	5.83	6.02	0.12	7.44	7.17	14.90	1100	3.17	944	2400	5.06
3.3	158.0	164.1	3.3	198.0	190.0	3.30	4.6	0.588	3.6	2200	2.61
0.13	6.22	6.46	0.13	7.8	7.48	18.80	1030	3.36	809	2200	5.76
3.0	169.0	174.0	3.0	213.1	206.0	2.94	5.8	0.589	4.8	2100	3.11
0.12	6.65	6.85	0.12	8.39	8.11	16.80	1300	3.36	1080	2100	6.86
3.0	179.0	183.9	3.0	223.0	217.0	3.15	6.0	0.568	4.7	2000	3.43
0.12	7.05	7.24	0.12	8.78	8.54	18.00	1350	3.24	1060	2000	7.56
3.0	189.0	194.1	3.0	233.0	227.0	3.21	6.0	0.638	5.0	1900	3.59
0.12	7.44	7.64	0.12	9.17	8.94	18.30	1350	3.64	1120	1900	7.91
3.0	190.0	196.1	2.5	243.0	232.0	5.90	10.4	1.150	8.5	1800	6.67
0.12	7.48	7.72	0.10	9.57	9.13	33.70	2340	6.57	1910	1800	14.70

TS 型

精密等级 3⁽¹⁾

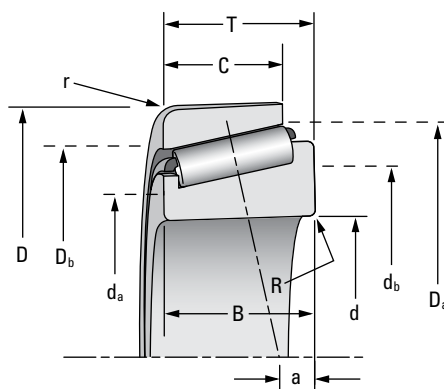
外形尺寸——英制

● 提高主轴运行性能的特点：

- 部件相互匹配
- 标注跳动高点
- 轴承油隙可调节

● 性能选择：

- 高速类型 (TSMA)



d 内径	D 外径	T 宽度	额定载荷				B 内圈宽度	C 外圈宽度	a 有效中心 ⁽²⁾	内外圈 零件编号
			C ₀ 静态	C ₁ 动态 ⁽³⁾	C ₉₀ 动态 ⁽⁴⁾	C _{a90} 动态 ⁽⁴⁾				
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kN 磅	kN 磅	kN 磅	kN 磅	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	
63.500	107.950	25.400	158.0	102.0	26.5	20.8	25.400	19.050	-0.8	29585-29520
2.5000	4.2500	1.0000	35500	22900	5950	4670	1.0000	0.7500	-0.03	
68.263	110.000	21.999	126.0	91.6	23.8	16.3	21.996	18.821	-0.8	399A-394A
2.6875	4.3307	0.8661	28300	20600	5340	3670	0.8660	0.7410	-0.03	
73.025	112.713	25.400	166.0	102.0	26.5	22.2	25.400	19.050	1.0	29685-29620
2.8750	4.4375	1.0000	37300	23000	5960	4980	1.0000	0.7500	0.04	
76.200	121.442	24.608	137.0	94.7	24.5	18.9	23.012	17.625	1.5	34301-34478
3.0000	4.7812	0.9688	30800	21300	5510	4260	0.9060	0.6875	0.06	
85.725	136.525	30.163	216.0	143.0	37.1	28.2	29.769	22.225	-0.8	497-493
3.3750	5.3750	1.1875	48500	32100	8330	6340	1.1720	0.8750	-0.03	
91.973	142.875	30.000	240.0	152.0	39.3	32.2	30.000	21.996	1.8	LM718947-LM718910
3.6210	5.6250	1.1811	54000	34100	8830	7230	1.1811	0.8660	0.07	
101.600	157.163	36.513	343.0	207.0	53.8	43.6	36.116	26.187	-0.5	52400-52618
4.0000	6.1875	1.4375	77100	46500	12100	9800	1.4219	1.0310	-0.02	
117.475	180.975	34.925	271.0	181.0	47.2	39.9	31.750	25.400	5.3	68462-68712
4.6250	7.1250	1.3750	60900	40700	10600	8980	1.2500	1.0000	0.21	
146.050	193.675	28.575	407.0	182.0	47.2	29.8	28.575	23.012	4.8	36690-36620
5.7500	7.6250	1.1250	91500	40900	10600	6690	1.1250	0.9060	0.19	
177.800	227.013	30.163	470.0	194.0	50.3	37.9	30.163	23.012	12.7	36990-36920
7.0000	8.9375	1.1875	105600	43500	11300	8510	1.1875	0.9060	0.50	
190.500	282.575	50.800	690.0	398.0	103.0	73.4	47.625	36.500	3.8	87750-87111
7.5000	11.1250	2.0000	155100	89400	23200	16500	1.8750	1.4370	0.15	
206.375	282.575	46.038	881.0	393.0	102.0	88.5	46.038	36.500	16.0	67985-67920
8.1250	11.1250	1.8125	198000	88300	22900	19900	1.8125	1.4370	0.63	
215.900	290.010	31.750	457.0	222.0	57.4	37.9	31.750	22.225	13.0	543085-543114
8.5000	11.4177	1.2500	102700	49800	12900	8510	1.2500	0.8750	0.51	

⁽¹⁾ 精度要求越高，公差范围越小⁽²⁾ 负值表示有效中心位于内圈大端面之间⁽³⁾ 铁姆肯公司计算的是 100 万转的 L₁₀ 寿命⁽⁴⁾ 铁姆肯公司计算的是 9,000 万转的 L₁₀ 寿命。C₉₀ 为径向载荷；C_{a90} 为轴向载荷⁽⁵⁾ 对于高速合成润滑油，需要合适的填充量，定期维护及合适的油隙。其他方法可能进一步提高转速达 60% 甚至更高⁽⁶⁾ 关于主轴系统特性的解释，请参考第 31-34 页



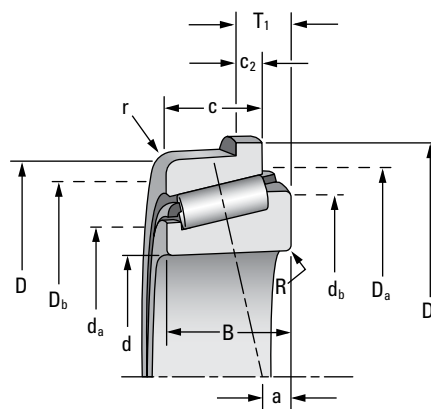
R 内圈大端面处 轴的最大 导角半径	装配尺寸				刚性 ⁽⁶⁾						
	d _a	d _b	r	D _a	D _b						
	轴挡肩直径		外圈大端面处 轴承座的最大 导角半径	轴承座挡肩直径		K _r (10 ⁶)	F _r	K _a (10 ⁶)	F _a	额定速度 ⁽⁵⁾	重量
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	N/mm 磅/英寸	kN 磅	N/mm 磅/英寸	kN lbs.	RPM	kg lbs.
3.6 0.14	71.1 2.80	77.0 3.03	3.3 0.13	103.1 4.06	96.0 3.78	2.15 12.30	2.65 595	0.385 2.20	2.07 466	4500 4500	0.91 2.01
2.3 0.09	73.9 2.91	78.0 3.07	1.3 0.05	103.9 4.09	101.1 3.98	1.53 8.73	2.38 534	0.208 1.19	1.63 367	4600 4600	0.75 1.65
3.6 0.14	80.0 3.15	86.1 3.39	3.3 0.13	109.0 4.29	101.1 3.98	2.19 12.50	2.65 596	0.440 2.51	2.21 497	4200 4200	0.88 1.95
3.6 0.14	83.1 3.27	88.9 3.50	2.0 0.08	116.1 4.57	110.0 4.33	1.62 9.25	2.45 551	0.278 1.59	1.89 425	4100 4100	0.95 2.09
3.6 0.14	93.0 3.66	99.1 3.90	3.3 0.13	130.0 5.12	121.9 4.80	2.31 13.20	3.71 834	0.387 2.21	2.82 633	3700 3700	1.52 3.34
3.6 0.14	100.1 3.94	105.9 4.17	3.3 0.13	137.9 5.43	129.0 5.08	2.52 14.40	3.93 883	0.489 2.79	3.21 722	3400 3400	1.63 3.60
3.6 0.14	111.0 4.37	117.1 4.61	3.3 0.13	151.9 5.98	142.0 5.59	3.31 18.90	5.36 1206	0.630 3.60	4.35 979	3100 3100	2.39 5.28
3.6 0.14	125.0 4.92	132.1 5.20	3.3 0.13	172.0 6.77	163.1 6.42	2.31 13.20	4.69 1055	0.485 2.77	3.99 897	2800 2800	2.75 6.06
1.5 0.06	152.9 6.02	154.9 6.10	1.5 0.06	188.0 7.40	182.1 7.17	4.55 26.00	4.72 1060	0.524 2.99	2.97 667	2300 2300	2.25 4.96
1.5 0.06	185.9 7.32	188.0 7.40	1.5 0.06	221.0 8.70	214.1 8.43	5.13 29.30	5.02 1128	0.842 4.81	3.78 850	1900 1900	2.88 6.35
3.6 0.14	202.9 7.99	209.0 8.23	3.3 0.13	267.0 10.51	261.1 10.28	4.52 25.80	10.31 2318	0.660 3.77	7.32 1646	1700 1700	9.48 20.91
3.6 0.14	218.9 8.62	224.0 8.82	3.3 0.13	275.1 10.83	260.1 10.24	6.92 39.50	10.18 2288	1.520 8.68	8.86 1992	1600 1600	8.29 18.28
3.6 0.14	226.1 8.90	231.9 9.13	3.3 0.13	276.1 10.87	272.0 10.71	3.92 22.40	5.74 1291	0.494 2.82	3.78 850	1600 1600	5.41 11.92

TSF 型

精密等级 C⁽¹⁾

外形尺寸——公制

- 法兰外圈有助于轴向定位
- 提高主轴运行性能的特点：
 - 部件相互匹配
 - 标注跳动高点
 - 轴承油隙可调节



d 内径	D 外径	T ₁ 抵消	负荷等级				D ₁ 法兰直径	C ₂ 法兰宽度	B 内圈宽度	C 外圈宽度	a 有效中心 ⁽²⁾	内外圈 零件编号
			C ₀ 静止	C ₁ 动态 ⁽³⁾	C ₉₀ 动态 ⁽⁴⁾	C _{a90} 动态 ⁽⁴⁾						
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kN 磅	kN 磅	kN 磅	kN 磅	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	
60.000 2.3622	100.000 3.9370	8.500 0.3346	101.0 22700	80.9 18200	21.0 4720	17.0 3820	105.0 4.13	3.0 0.12	20.000 0.7874	15.500 0.6102	1.3 0.05	JP6049-JP6010-B
70.000 2.7559	110.000 4.3307	8.500 0.3346	112.0 25200	84.8 19100	22.0 4950	17.4 3910	116.0 4.57	3.0 0.12	20.000 0.7874	15.500 0.6102	2.5 0.10	JP7049-JP7010-B
80.000 3.1496	125.000 4.9213	10.500 0.4134	141.0 31700	105.0 23600	27.2 6120	21.0 4720	132.0 5.20	4.0 0.16	22.500 0.8858	17.500 0.6890	2.3 0.09	JP8049-JP8010-B
90.000 3.5433	135.000 5.3150	10.500 0.4134	155.0 34800	110.0 24700	28.4 6390	24.0 5400	142.0 5.60	4.0 0.16	22.500 0.8858	17.500 0.6890	5.6 0.22	JP9049-JP9010-B
95.000 3.7402	145.000 5.7087	10.500 0.4134	172.0 38700	116.0 26100	30.1 6770	24.4 5490	152.0 5.98	4.0 0.16	22.500 0.8858	17.500 0.6890	6.1 0.24	JP10044-JP10010-B
100.000 3.9370	145.000 5.7087	10.500 0.4134	172.0 38700	116.0 26100	30.1 6770	24.4 5490	152.0 5.98	4.0 0.16	22.500 0.8858	17.500 0.6890	6.1 0.24	JP10049-JP10010-B
130.000 5.1181	185.000 7.2835	13.000 0.5118	283.0 63600	181.0 40700	47.0 10600	38.1 8570	192.0 7.56	5.0 0.20	27.000 1.0630	21.000 0.8268	8.9 0.35	JP13049-JP13010-B
140.000 5.5118	195.000 7.6772	13.000 0.5118	304.0 68300	188.0 42300	48.8 11000	42.0 9440	202.0 7.95	5.0 0.20	27.000 1.0630	21.000 0.8268	11.9 0.47	JP14049-JP14010-B
150.000 5.9055	205.000 8.0709	12.000 0.4724	339.0 76200	179.0 40200	46.5 10500	36.5 8210	210.0 8.27	4.86 0.19	28.575 1.1250	21.438 0.8440	11.4 0.45	JL730646-JL730612-B

⁽¹⁾ 精度要求越高，公差范围越小

⁽²⁾ 负值表示有效中心位于内圈大端面之间

⁽³⁾ 铁姆肯公司计算的是 100 万转的 L₁₀ 寿命

⁽⁴⁾ 铁姆肯公司计算的是 9,000 万转的 L₁₀ 寿命。C₉₀ 为径向载荷；C_{a90} 为轴向载荷

⁽⁵⁾ 对于高速合成润滑油，需要合适的填充量，定期维护及合适的油隙。其他方法可能进一步提高转速达 60% 甚至更高

⁽⁶⁾ 关于主轴系统特性的解释，请参考第 31-34 页



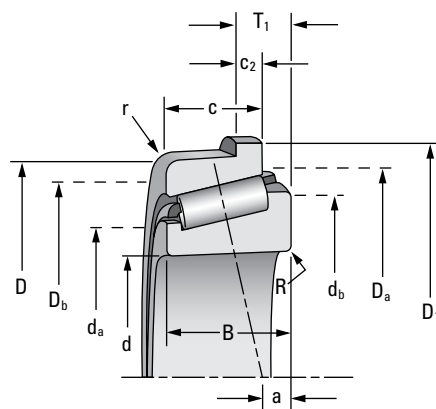
R 内圈大端面处的 最大导角半径	安装尺寸			D _a		D _b		硬度 ⁽⁶⁾				额定 速度 ⁽⁵⁾	重量
	d _a	d _b	r										
	轴支撑直径		外圈大端面处轴承座 的最大导角半径	轴承座挡肩直径		K _r (10 ⁶)	F _r	K _a (10 ⁶)	F _a				
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	N/mm 磅/英寸	kN 磅	N/mm 磅/英寸	kN 磅	RPM	kg 磅		
2.0 0.08	66.0 2.60	69.0 2.72	2.0 0.08	98.0 3.86	91.0 3.58	1.22 6.97	2.1 472	0.231 1.32	1.7 382	5100 5100	0.61 1.34		
2.0 0.08	76.0 2.99	80.0 3.15	2.0 0.08	105.5 4.15	101.0 3.98	1.33 7.59	2.2 495	0.239 1.36	1.7 382	4500 4500	0.69 1.52		
2.0 0.08	86.0 3.39	89.0 3.50	2.0 0.08	129.0 5.08	115.0 4.53	1.53 8.74	2.7 607	0.264 1.51	2.1 472	3900 3900	0.95 2.09		
2.0 0.08	97.0 3.82	100.0 3.94	2.0 0.08	133.0 5.24	125.0 4.92	1.64 9.36	2.8 629	0.338 1.93	2.4 540	3600 3600	1.09 2.40		
3.0 0.12	102.0 4.02	108.0 4.25	3.0 0.12	142.0 5.59	134.0 5.28	1.80 10.28	3.0 674	0.341 1.95	2.4 540	3300 3300	1.32 2.91		
3.0 0.12	106.0 4.17	112.0 4.41	3.0 0.12	142.0 5.59	134.0 5.28	1.80 10.28	3.0 674	0.341 1.95	2.4 540	3300 3300	1.13 2.49		
3.0 0.12	137.0 5.39	143.0 5.63	3.0 0.12	188.0 7.40	172.0 6.77	2.45 13.99	4.7 1057	0.464 2.65	3.8 854	2600 2600	2.20 4.85		
3.0 0.12	148.0 5.83	153.0 6.02	3.0 0.12	198.0 7.80	182.0 7.17	2.60 14.85	4.9 1102	0.556 3.17	4.2 944	2400 2400	2.31 5.09		
3.3 0.13	158.0 6.22	164.0 6.46	3.3 0.13	200.0 7.87	190.0 7.48	3.30 18.84	4.6 1034	0.588 3.36	3.6 809	2200 2200	2.69 5.93		

TSF 型

精密等级 3⁽¹⁾

外形尺寸——英制

- 法兰外圈有助于轴向定位
- 提高主轴运行性能的特点：
 - 部件相互匹配
 - 标注跳动高点
 - 轴承油隙可调节



d 内径	D 外径	T ₁ 抵消	负荷等级				D ₁ 法兰直径	C ₂ 法兰宽度	B 锥形宽度	C 杯形宽度	a 有效中心 ⁽²⁾	内外圈 零件编号
			C ₀ 静止	C ₁ 动态 ⁽³⁾	C ₉₀ 动态 ⁽⁴⁾	C ₉₀ 动态 ⁽⁴⁾						
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kN 磅	kN 磅	kN 磅	kN 磅	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	
46.038 1.8125	85.000 3.3465	9.525 0.3750	117.0 26200	86.4 19400	22.4 5040	13.3 2980	89.8 3.53	4.8 0.19	25.608 1.0082	20.638 0.8125	-6.4 -0.25	2984 - 2924-B
66.675 2.6250	112.712 4.4375	11.112 0.4375	191.0 43000	129.0 28900	33.3 7490	22.9 5160	117.4 4.62	4.8 0.19	30.048 1.1830	23.812 0.9375	-4.6 -0.18	3984 - 3920-B
69.850 2.7500	120.000 4.7244	11.095 0.4368	186.0 41900	133.0 29900	34.4 7740	22.7 5100	125.4 4.94	5.5 0.22	29.007 1.1420	24.237 0.9542	-4.1 -0.16	482 - 472-B
69.850 2.7500	127.000 5.0000	14.288 0.5625	262.0 58900	182.0 40900	47.1 10600	29.4 6600	133.2 5.25	6.4 0.25	36.170 1.4240	28.575 1.1250	-8.1 -0.32	566 - 563-B
73.025 2.8750	117.475 4.6250	11.112 0.4375	197.0 44300	128.0 28800	33.2 7470	24.8 5570	122.1 4.81	4.8 0.19	30.162 1.1875	23.812 0.9375	-2.8 -0.11	33287 - 33462-B
83.345 3.2813	125.412 4.9375	10.317 0.4062	178.0 39900	109.0 24400	28.1 6320	20.0 4500	130.1 5.12	4.8 0.19	25.400 1.0000	19.845 0.7813	0.5 0.02	27690 - 27620-B
88.900 3.5000	149.225 5.8750	12.700 0.5000	241.0 54300	151.0 33900	39.1 8790	33.0 7410	154.7 6.09	5.6 0.22	28.971 1.1406	24.608 0.9688	3.0 0.12	42350 - 42587-B
95.250 3.7500	168.275 6.6250	18.255 0.7187	386.0 86700	245.0 55100	63.5 14300	51.2 11500	175.3 6.90	7.1 0.28	41.275 1.6250	30.162 1.1875	-2.8 -0.11	683 - 672-B
101.600 4.0000	168.275 6.6250	18.255 0.7187	386.0 86700	245.0 55100	63.5 14300	51.2 11500	175.3 6.90	7.1 0.28	41.275 1.6250	30.162 1.1875	-2.8 -0.11	687 - 672-B
114.300 4.5000	190.500 7.5000	20.638 0.8125	543.0 122000	337.0 75700	87.3 19600	62.2 14000	198.3 7.81	7.9 0.31	49.212 1.9375	34.925 1.3750	-6.6 -0.26	71450 - 71750-B

⁽¹⁾ 精度要求越高，公差范围越小

⁽²⁾ 负值表示有效中心位于内圈左端面之间

⁽³⁾ 铁姆肯公司计算的是 100 万转的 L₁₀ 寿命

⁽⁴⁾ 铁姆肯公司计算的是 9,000 万转的 L₁₀ 寿命。C₉₀ 为径向载荷；C₉₀ 为轴向载荷

⁽⁵⁾ 对于高速合成润滑油，需要合适的填充量，定期维护及合适的油隙。其他方法可能进一步提高转速达 60% 甚至更高

⁽⁶⁾ 关于主轴系统特性的解释，请参考第 31-34 页



安装尺寸						硬度 ⁽⁶⁾					
R 锥形背面最大径向 轴嵌条	d _a 轴支撑直径	d _b 轴支撑直径	r 杯形背面最大外壳 径向轴嵌条	D _a 外壳支持直径	D _b 外壳支持直径					速度 等级 ⁽⁵⁾	重量
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	N/mm 磅/英寸	kN 磅	N/mm 磅/英寸	kN 磅	RPM	kg 磅
3.5 0.14	52.0 2.05	58.0 2.28	1.3 0.05	82.0 3.23	76.0 2.99	1.68 9.60	2.2 504	0.170 0.97	1.3 298	6200 6200	0.65 1.43
3.5 0.14	74.0 2.91	80.0 3.15	3.3 0.13	108.0 4.25	99.0 3.90	2.33 13.30	3.3 749	0.318 1.82	2.3 516	4600 4600	1.18 2.61
3.5 0.14	77.0 3.03	83.0 3.27	0.8 0.03	115.0 4.53	108.0 4.25	2.08 11.90	3.4 774	0.261 1.49	2.3 510	4300 4300	1.36 2.99
3.5 0.14	78.0 3.07	85.0 3.35	3.3 0.13	121.0 4.76	112.0 4.41	2.71 15.50	4.7 1060	0.303 1.73	2.9 660	4100 4100	1.97 4.34
3.5 0.14	80.0 3.15	87.0 3.43	3.3 0.13	114.0 4.49	104.0 4.09	2.38 13.60	3.3 747	0.383 2.19	2.5 557	4300 4300	1.25 2.75
3.5 0.14	90.0 3.54	96.0 3.78	1.5 0.06	123.0 4.84	115.0 4.53	2.27 12.90	2.8 632	0.332 1.90	2.0 450	3800 3800	1.08 2.37
3.0 0.12	98.0 3.86	104.0 4.09	3.3 0.13	152.0 5.98	134.0 5.28	2.52 14.40	3.9 879	0.518 2.96	3.3 741	3300 3300	2.13 4.70
3.5 0.14	106.0 4.17	113.0 4.45	3.3 0.13	160.0 6.30	149.0 5.87	3.39 19.30	6.4 1430	0.635 3.62	5.1 1150	3000 3000	3.79 8.36
3.5 0.14	112.0 4.41	118.0 4.65	3.3 0.13	160.0 6.30	149.0 5.87	3.39 19.30	6.4 1430	0.635 3.62	5.1 1150	3000 3000	3.47 7.66
3.5 0.14	125.0 4.92	132.0 5.20	3.3 0.13	181.0 7.13	171.0 6.73	4.28 24.50	8.7 1960	0.627 3.58	6.2 1400	2700 2700	5.31 11.70

TXR 型

公制精密等级 S, P

英制精密等级 3, 0

Timken® 交叉滚子轴承

- 紧凑的设计为精密旋转应用提供最低的重心
- 有效跨距和双列滚子更高的刚性大大提高了轴承稳定性
- 垂直机械加工设备转台的理想选择
- 启动力矩低
- 简化的结构更易安装与调整
- 根据要求可以提供其它尺寸和公差

精密等级 S

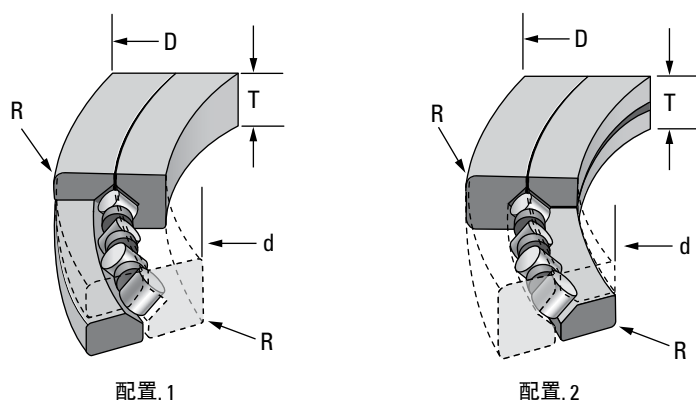
结构	D 外径	d 内径	T 宽度	R 半径	额定载荷 ⁽⁴⁾		K ⁽²⁾	预载 ^(5,3)	零件编号 ⁽⁶⁾
	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	径向 ⁽¹⁾ kN 磅	轴向 kN 磅			
2	400.000 15.7480	300.000 11.8110	37.000 1.4567	1.5 0.06	63.0 14200	80.1 18000	0.45	0.025 到 0.040 0.001 to 0.0015	JXR637050
2	425.000 16.7323	310.000 12.2047	45.000 1.7717	2.5 0.10	82.2 18500	102.0 22900	0.46	0.025 到 0.040 0.001 to 0.0015	JXR652050
2	495.000 19.4882	370.000 14.5669	50.000 1.9685	3.0 0.12	93.6 21000	119.0 26800	0.45	0.040 到 0.050 0.0015 到 0.002	JXR699050

精密等级 P

2	400.000 15.7480	300.000 11.8110	37.000 1.4567	1.5 0.06	63.0 14200	80.1 18000	0.45	0.025 到 0.040 0.001 到 0.0015	JXR637050
2	425.000 16.7323	310.000 12.2047	45.000 1.7717	2.5 0.10	82.2 18500	102.0 22900	0.46	0.025 到 0.040 0.001 到 0.0015	JXR652050
2	495.000 19.4882	370.000 14.5669	50.000 1.9685	3.0 0.12	93.6 21000	119.0 26800	0.45	0.040 到 0.050 0.0015 到 0.002	JXR699050

⁽¹⁾ 显示的是两列径向额定载荷⁽²⁾ K 系数是径向与轴向额定载荷之比 — 参见技术部分⁽³⁾ 通过调整内圈夹紧圈实现期望预载⁽⁴⁾ 载荷计算基于 3000 小时 500 RPM⁽⁵⁾ 此数值用于较低转速，根据要求可提供其它预载量，具体请联系您的铁姆肯公司代表⁽⁶⁾ 没有列出全部类型及尺寸，详细信息请联系您的铁姆肯公司代表

备注：此处预载量基于技术部分推荐的轴承配合量



精密等级 3

结构	D 外径	d 内径	T 宽度	R 半径	额定载荷 ⁽⁴⁾		K ⁽²⁾	预载 ^(5,3)	零件号 ⁽⁶⁾
	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	径向 ⁽¹⁾ kN 磅	轴向 kN 磅			
2	279.400 11.0000	203.200 8.0000	31.750 1.2500	1.5 0.06	51.3 11500	61.6 13800	0.48	0.025 到 0.040 0.001 到 0.0015	XR496051
2	457.200 18.0000	330.200 13.0000	63.500 2.5000	3.3 0.13	100.0 22500	123.0 27600	0.47	0.040 到 0.050 0.0015 到 0.002	XR678052
2	609.600 24.0000	457.200 18.0000	63.500 2.5000	3.3 0.13	141.0 31600	178.0 40100	0.45	0.040 到 0.050 0.0015 到 0.002	XR766051
2	760.000 29.9213	580.000 22.8346	80.000 3.1500	6.4 0.25	215.0 48400	234.0 52500	0.46	0.075 到 0.100 0.003 到 0.004	XR820060
2	914.400 36.0000	685.800 27.0000	79.375 3.1250	3.3 0.13	270.0 60700	344.0 77200	0.45	0.075 到 0.100 0.003 到 0.004	XR855053
2	1117.600 44.0000	901.700 35.5000	82.550 3.2500	3.3 0.13	300.0 67400	396.0 88900	0.44	0.100 到 0.150 0.004 到 0.006	XR882055
2	1327.150 52.2500	1028.700 40.5000	114.300 4.5000	3.3 0.13	405.0 91000	534.0 120000	0.44	0.125 到 0.180 0.005 到 0.007	XR889058
2	1828.800 72.0000	1549.400 61.0000	101.600 4.0000	3.3 0.13	516.0 116000	699.0 157000	0.43	0.150 到 0.200 0.006 到 0.008	XR897051

精密等级 0

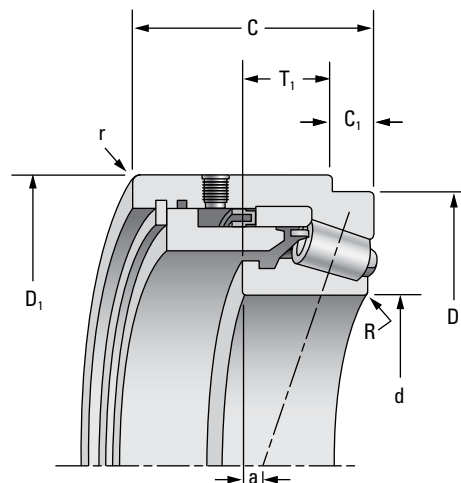
2	279.400 11.0000	203.200 8.0000	31.750 1.2500	1.5 0.06	51.2 11500	61.6 13800	0.48	0.025 到 0.040 0.001 到 0.0015	XR496051
2	457.200 18.0000	330.200 13.0000	63.500 2.5000	3.3 0.13	100.0 22500	123.0 27600	0.47	0.040 到 0.050 0.0015 到 0.002	XR678052
2	609.600 24.0000	457.200 18.0000	63.500 2.5000	3.3 0.13	141.0 31600	178.0 40100	0.45	0.040 到 0.050 0.0015 到 0.002	XR766051

TSHR 型

HYDRA-RIB™ (液压浮动挡边) 和 SPRING-RIB™ (弹簧挡边)

Timken® 液压浮动挡边轴承

- 公制精密轴承，包含所有精度等级
- 利用流体压力的浮动外圈挡边可以保持预载量不变
- 独特的设计可以在主轴热膨胀时仍保持期望预载
- 浮动端轴承的理想选择
- 安装在现有主轴上时仅需要微小改动
- 液压浮动挡边轴承和弹簧挡边轴承的额定速度高于标准内圈挡边设计，
详细信息请联系铁姆肯公司代表



d 内径	D ₁ 法兰直径	D 座外径	T ₁ 宽度	C ₉₀ 额定载荷 ⁽²⁾	C 外圈宽度	C ₁ 座宽	a 有效中心 ⁽¹⁾
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kN 磅	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸
50.000	103.175	104.000	31.000	20.6	66.000	15.000	-13.0
1.9685	4.0620	4.0945	1.2205	4630	2.5984	0.5906	-0.51
50.000	103.175	104.000	31.000	20.6	66.000	15.000	-13.0
1.9685	4.0620	4.0945	1.2205	4630	2.5984	0.5906	-0.51
50.000	103.500	104.000	31.000	20.6	66.000	15.000	-13.0
1.9685	4.0748	4.0945	1.2205	4630	2.5984	0.5906	-0.51
50.000	103.175	104.000	31.000	20.6	66.000	15.000	-13.0
1.9685	4.0620	4.0945	1.2205	4630	2.5984	0.5906	-0.51
75.000	130.000	122.000	22.000	23.1	65.000	10.000	-10.2
2.9528	5.1181	4.8031	0.8661	5190	2.5591	0.3937	-0.40
75.000	130.000	122.000	22.000	23.1	65.000	10.000	-10.2
2.9528	5.1181	4.8031	0.8661	5190	2.5591	0.3937	-0.40
85.000	148.000	140.000	23.500	30.1	66.000	10.000	-9.1
3.3465	5.8268	5.5118	0.9252	6760	2.5984	0.3937	-0.36
85.000	148.000	140.000	23.500	30.1	66.000	10.000	-9.1
3.3465	5.8268	5.5118	0.9252	6760	2.5984	0.3937	-0.36
95.000	158.000	145.000	21.000	29.5	70.000	10.000	4.3
3.7402	6.2205	5.7087	0.8268	6640	2.7559	0.3937	0.17
95.000	158.000	145.000	21.000	29.5	70.000	10.000	4.3
3.7402	6.2205	5.7087	0.8268	6640	2.7559	0.3937	0.17
100.000	178.000	170.000	27.000	34.1	70.000	12.000	10.4
3.9370	7.0079	6.6929	1.0630	7660	2.7559	0.4724	0.41
110.000	178.000	170.000	27.000	34.1	70.000	12.000	10.4
4.3307	7.0079	6.6929	1.0630	7660	2.7559	0.4724	0.41
115.000	190.000	180.000	26.000	42.0	70.000	12.000	-7.1
4.5276	7.4803	7.0866	1.0236	9440	2.7559	0.4724	-0.28
120.000	190.000	180.000	26.000	42.0	70.000	12.000	-7.1
4.7244	7.4803	7.0866	1.0236	9440	2.7559	0.4724	-0.28
125.000	200.000	190.000	29.000	49.9	72.000	12.000	-7.6
4.9213	7.8740	7.4803	1.1417	11200	2.8346	0.4724	-0.30

⁽¹⁾ 负值表示有效中心未超出内圈宽度⁽²⁾ 铁姆肯公司 L₁₀ 寿命基于 9,000 万转的转速



Timken® 弹簧挡边轴承（下列表格未包含）

- 使用弹簧压力保持轴承预载量不变
- 现有系列为 JP 5000、JP 8500、JP 11000 和 JP 17000
- 对于相对稳定的载荷及速度是理想的选择
- 预载有轻型、中型或重型的选择（中型为标准）
- 需求只能基于现有尺寸

液压浮动挡边零件号	安装尺寸			刚度			
	R 轴半径	轴肩直径	r 轴承座半径	K _r (10 ⁶)	F _r	K _a (10 ⁶)	F _a
	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	N/mm 磅/英寸	kN 磅	N/mm 磅/英寸	kN 磅
JP5049PH-JP5017HR	3.0	61.0	1.0	1.18	2.06	0.126	1.25
	0.12	2.40	0.04	6.77	463	0.721	282
JP5049PH-JP5020HR	3.0	61.0	1.0	1.18	2.06	0.126	1.25
	0.12	2.40	0.04	6.77	463	0.721	282
JP5049P-JP5019HR	3.0	61.0	1.0	1.18	2.06	0.126	1.25
	0.12	2.40	0.04	6.77	463	0.721	282
JP5049P-JP5020HR	3.0	61.0	1.0	1.18	2.06	0.126	1.25
	0.12	2.40	0.04	6.77	463	0.721	282
JP7548P-JP7520HR	3.0	85.0	2.0	1.43	2.31	0.177	1.52
	0.12	3.35	0.08	8.14	519	1.01	341
JP7549P-JP7519HR	3.0	85.0	2.0	1.43	2.31	0.177	1.52
	0.12	3.35	0.08	8.14	519	1.01	341
JP8548-JP8518HR	3.0	96.0	2.0	1.77	3.01	0.212	1.93
	0.12	3.78	0.08	10.1	676	1.21	435
JP8549P-JP8519HR	3.0	96.0	2.0	1.77	3.01	0.212	1.93
	0.12	3.78	0.08	10.1	676	1.21	435
JP10048-JP10019HR	3.0	107.0	1.5	1.76	2.95	0.222	1.95
	0.12	4.21	0.06	10.0	664	1.27	439
JP10048-JP10019HRA	3.0	107.0	1.5	1.76	2.95	0.222	1.95
	0.12	4.21	0.06	10.0	664	1.27	439
JP11035-JP11019HR	3.0	114.0	1.0	2.05	3.41	0.224	2.10
	0.12	4.49	0.04	11.7	766	1.28	471
JP11048-JP11019HR	3.0	122.0	1.0	2.05	3.41	0.224	2.10
	0.12	4.80	0.04	11.7	766	1.28	471
JP12043P-JP12019HR	3.0	128.0	1.0	2.41	4.20	0.310	2.80
	0.12	5.04	0.04	13.8	944	1.77	630
JP12049P-JP12019HR	3.0	132.0	1.0	2.41	4.20	0.310	2.80
	0.12	5.20	0.04	13.8	944	1.77	630
JP13043P-JP13016HR	3.0	138.0	1.0	2.78	4.99	0.200	2.50
	0.12	5.43	0.04	15.9	1120	1.14	561

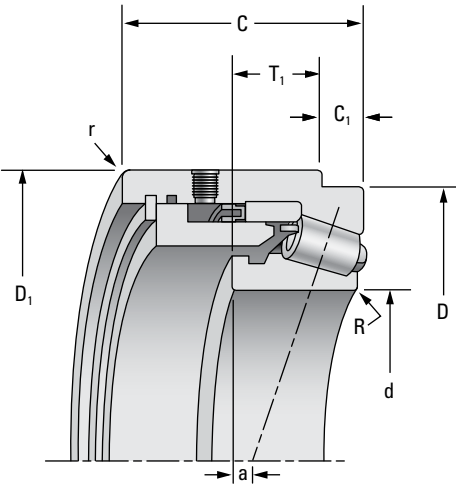
后续

TSHR 型——续前

HYDRA-RIB™（液压浮动挡边）和 SPRING-RIB™（弹簧挡边）

Timken® 液压浮动挡边轴承

- 公制精密轴承，包含所有精度等级
- 利用流体压力的浮动外圈挡边可以保持预载量不变
- 独特的设计可以在主轴热膨胀时仍保持期望预载
- 浮动端轴承的理想选择
- 安装在现有主轴上时仅需要微小改动
- 液压浮动挡边轴承和弹簧挡边轴承的额定速度高于标准内圈挡边设计，
详细信息请联系铁姆肯公司代表



d 内径	D ₁ 法兰直径	D 座外径	T ₁ 宽度	C ₉₀ 额定载荷 ⁽²⁾	C 外圈宽度	C ₁ 座宽	a 有效中心 ⁽¹⁾
mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kN 磅	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸
130.000	200.000	190.000	29.000	49.9	72.000	12.000	-7.6
5.1181	7.8740	7.4803	1.1417	11200	2.8346	0.4724	-0.30
135.000	213.000	205.000	27.000	50.6	72.000	13.000	-15.8
5.3150	8.3858	8.0709	1.0630	11400	2.8346	0.5118	-0.62
140.000	213.000	205.000	27.000	50.6	72.000	13.000	-3.8
5.5118	8.3858	8.0709	1.0630	11400	2.8346	0.5118	-0.15
155.000	235.000	227.000	30.000	60.9	76.000	15.000	-5.1
6.1024	9.2520	8.9370	1.1811	13700	2.9921	0.5906	-0.20
160.000	235.000	227.000	30.000	60.9	79.000	15.000	-5.1
6.2992	9.2520	8.9370	1.1811	13700	3.1102	0.5906	-0.20
170.000	248.000	240.000	30.000	62.9	79.000	15.000	-4.8
6.6929	9.7638	9.4488	1.1811	14100	3.1102	0.5906	-0.19
180.000	268.000	260.000	30.000	63.6	84.000	15.000	-1.8
7.0866	10.5512	10.2362	1.1811	14300	3.3071	0.5906	-0.07
200.000	290.000	282.000	32.000	74.6	83.000	17.000	-0.8
7.8740	11.4173	11.1024	1.2598	16800	3.2677	0.6693	-0.03
220.000	316.000	308.000	32.000	80.8	83.000	17.000	-5.3
8.6614	12.4409	12.1260	1.2598	18200	3.2677	0.6693	-0.21
270.000	385.000	375.000	40.000	114.0	105.000	20.000	0.0
10.6299	15.1575	14.7638	1.5748	25700	4.1339	0.7874	0.00
285.750	385.000	375.000	40.000	114.0	105.000	20.000	0.0
11.2500	15.1575	14.7638	1.5748	25700	4.1339	0.7874	0.00

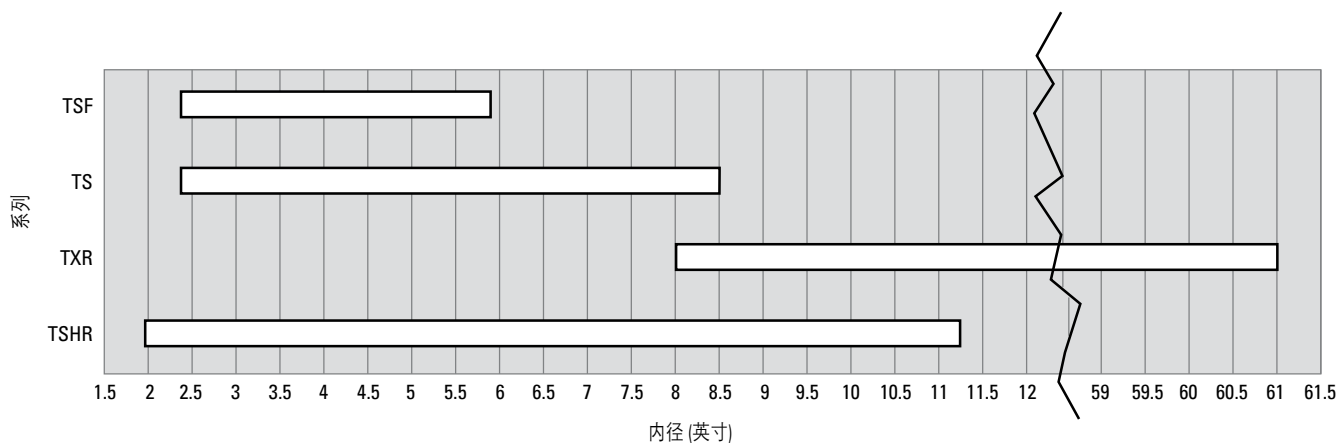
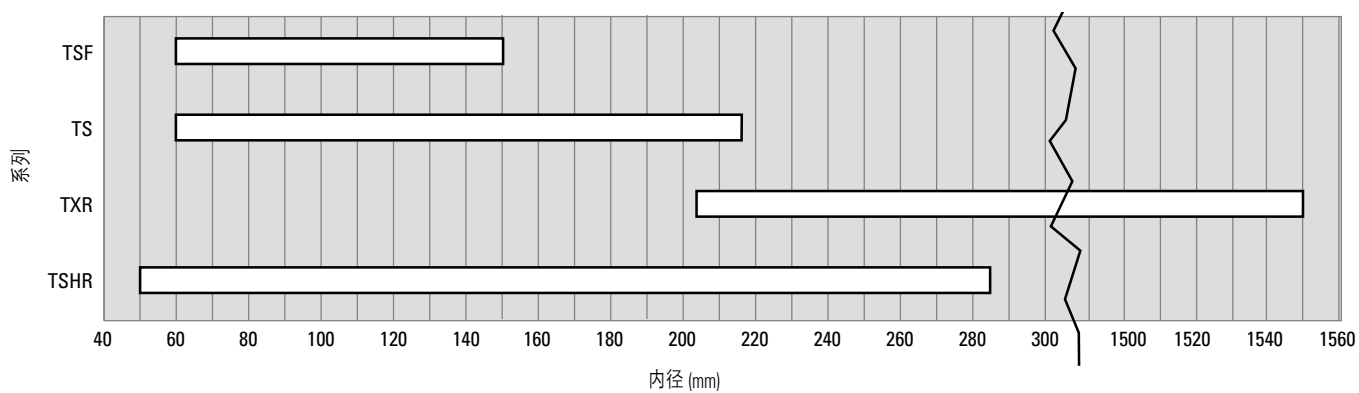
⁽¹⁾ 负值表示有效中心未超出内圈宽度
⁽²⁾ 铁姆肯公司 L₁₀ 寿命基于 9,000 万转的转速

Timken® 弹簧挡边轴承 (下列表格未包含)

- 使用弹簧压力保持轴承预载量不变
- 现有系列为 JP 5000、JP 8500、JP 11000 和 JP 17000
- 对于相对稳定的载荷及速度是理想的选择
- 预载有轻型、中型或重型的选择 (中型为标准)
- 需求只能基于现有尺寸

液压浮动挡边零件号	安装尺寸			刚度			
	R 轴半径	轴肩直径	r 轴承座半径	K _r (10 ⁶)	F _r	K _a (10 ⁶)	F _a
	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	N/mm 磅/英寸	kN 磅	N/mm 磅/英寸	kN 磅
JP13049P-JP13016HR	3.0	138.0	1.0	2.78	4.99	0.200	2.50
	0.12	5.43	0.04	15.9	1120	1.14	561
JP14043P-JP14019HR	3.0	148.0	1.0	2.75	5.06	0.406	3.62
	0.12	5.83	0.04	15.7	1140	2.32	813
JP14049P-JP14019HR	3.0	152.0	1.0	2.75	5.06	0.406	3.62
	0.12	5.98	0.04	15.7	1140	2.32	813
JP16043P-JP16019HR	3.0	169.0	1.0	3.16	6.09	0.441	4.24
	0.12	6.65	0.04	18.0	1370	2.52	953
JP16049P-JP16019HR	3.0	172.0	1.0	3.16	6.09	0.441	4.24
	0.12	6.77	0.04	18.0	1370	2.52	953
JP17049P-JP17019HR	3.0	182.0	1.0	3.36	6.29	0.432	4.19
	0.12	7.17	0.04	19.2	1410	2.47	943
JP18049P-JP18019HR	3.0	193.0	1.0	3.44	6.36	0.495	4.49
	0.12	7.60	0.04	19.6	1430	2.83	1010
JP20049P-JP20019HR	3.0	213.0	1.0	3.47	7.46	0.471	5.12
	0.12	8.39	0.04	19.8	1680	2.69	1150
JP22049E-JP22019HR	3.0	233.0	1.0	3.93	8.08	0.644	6.09
	0.12	9.17	0.04	22.4	1820	3.68	1370
JL555235-JL55512HR	4.0	293.0	4.0	6.19	11.40	0.666	6.98
	0.16	11.54	0.16	35.4	2570	3.81	1570
JL555239-JL55512HR	4.0	293.0	4.0	6.19	11.40	0.666	6.98
	0.16	11.54	0.16	35.4	2570	3.81	1570

本目录的圆锥滚子轴承内径



球轴承

C

C 球轴承

介绍.....	134
精度等级	134
轴承类型	134
应用	137
主轴轴承	142
滚珠丝杠支撑轴承.....	200
Ex-Cell-O 主轴轴承	214



球轴承

C

超精密球轴承

	页码		页码
主轴轴承		滚珠丝杠支撑轴承	
极轻型 2(3)MM9300WI	142	滚珠丝杠支撑系列	200
极轻型 2(3)MMV9300HX	150	BSBU D	206
超轻型 2(3)MM9100WI	158	BSBU Q	207
超轻型 2(3)MMV9100HX	166	BSPB D	208
超轻型 2(3)MMV99100WN	174	BSPB Q	209
超轻型 MM9100K	182	MMF 系列	210
轻型 2(3)MM200WI	184	MMN 系列	212
轻型 MM200K	192	Ex-Cell-O 主轴轴承	214
中型 2(3)MM300WI	194		
中型 MM300K	198		



超精密球轴承 角接触

接触角:

2 = 15°

3 = 25°

无编号 表示0° (深沟球)

其它编号 表示非标件

精度等级:

MM/MMV ABEC 7 (ISO P4) 和ABEC 9 (ISO P2)之间的超精密

MMX 超精密 • ABEC 9 (ISO P2)

结构:

K 深沟球, 内外圈上是高挡肩

WI 角接触, 外圈上是低挡肩

WO 角接触, 内圈上是低挡肩

WN 角接触, 内外圈上是低挡肩

HX 角接触, 内外圈上是低挡肩

保持架: 无保持架标识表示 **Timken® PRC**

PRB 尼龙保持架

PRC 加强型尼龙保持架

CR 酚醛树脂 (聚合物) — 铁姆肯公司标准

MBR 机加工黄铜

VV

高速密封

2

MM

C

91

04

WI

CR

DUL

A3188

滚珠材料:

无材料标识表示钢球

C 陶瓷

系列:

9300 极轻

9100 超轻

99100 超轻

200 轻

300 中

内径尺寸:

00 10 mm

01 12 mm

02 15 mm

03 17 mm

04 20 mm

(04 及以上, 将这些数字最后两位乘以5, 得到毫米内径)

预紧力: 万能配对

SU 单列轴承

DU 双列轴承

TU 三列轴承

QU 四列轴承

X 超轻

L 轻

M 中

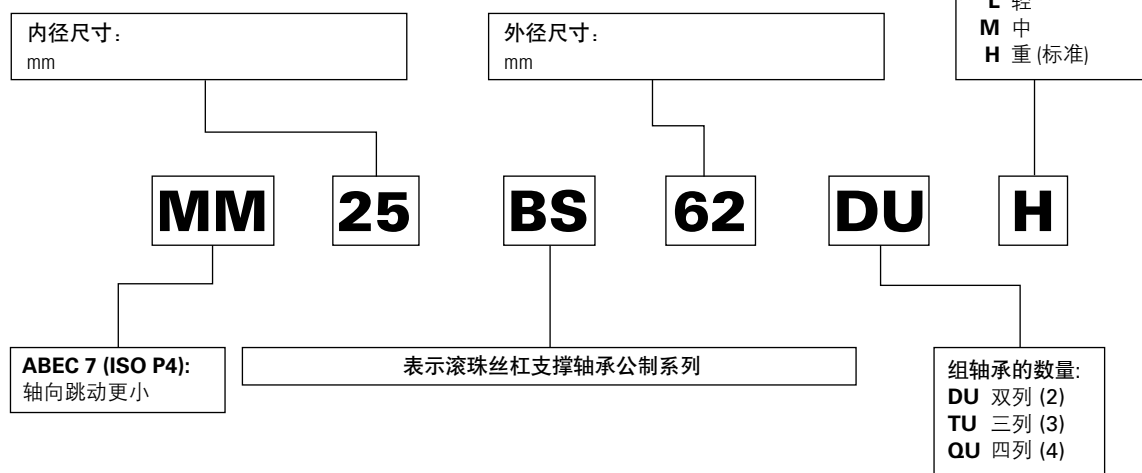
H 重

非标件特殊代码举例

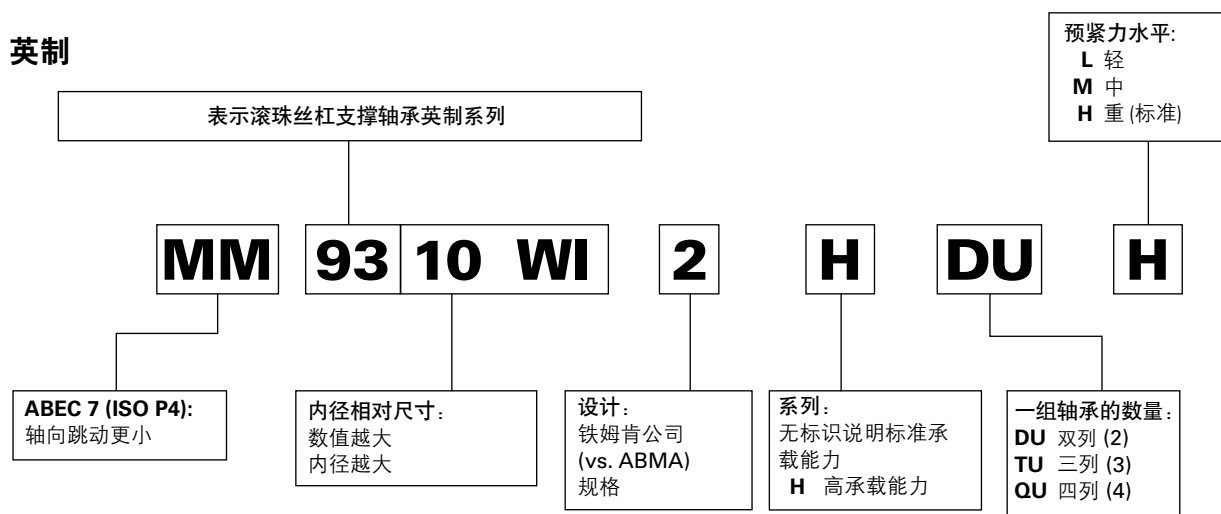


超精密球轴承 滚珠丝杠支撑——单列

公制



英制



超精密球轴承 滚珠丝杠支撑——双列

公制

ABEC-7 (ISO P4):
轴向跳动更小

内径尺寸:
mm

外径尺寸:
mm

预紧力水平:
L 轻
M 中
H 重 (标准)

MM

N

5

25

BS

57

PP

D

M

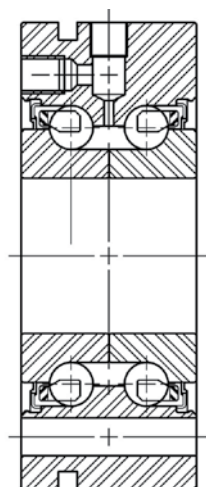
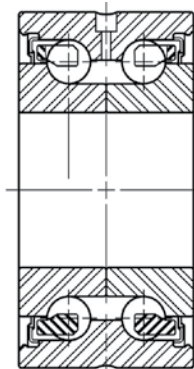
N 无法兰
F 有法兰

5 双列

表示滚珠丝杠支撑轴承公制系列

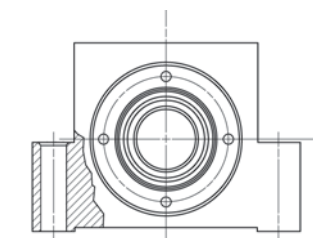
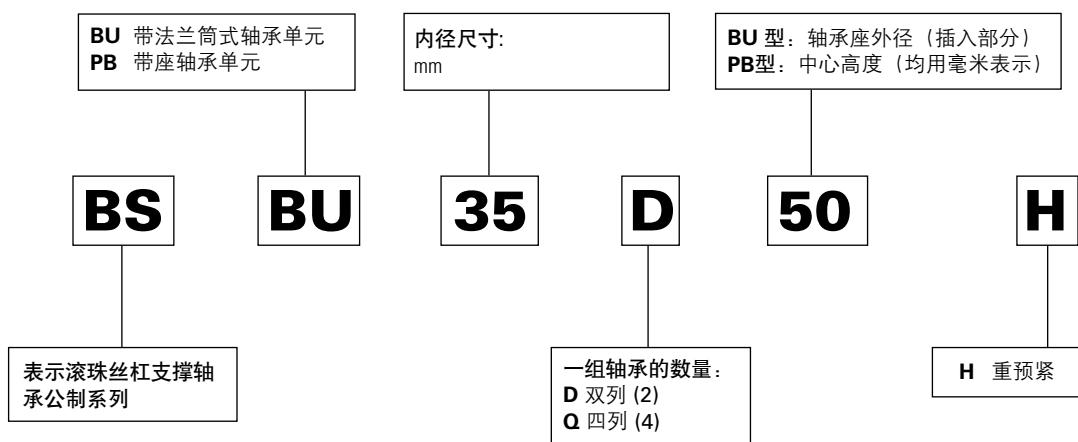
双密封

一组轴承的数量:
D 双(2)
Q 四(4)



超精密球轴承 滚珠丝杠支撑——双列

公制



介绍

前缀和后缀的含义

在铁姆肯公司编号系统中，始终保留着表示尺寸和系列的基本号。当有特殊改动时，对于精密轴承新增了具有下列含义的前缀和后缀：

前缀

- MM** • 超精密 • ABEC 7/ABEC 9 (ISO P4/P2)
- 2MM/2MMV** • 介于ABEC 7和ABEC 9之间
(ISO P4/P2) • 小接触角 – 15度
- 3MM/3MMV** • 介于ABEC 7和ABEC 9之间
(ISO P4/P2) • 大接触角 – 25度
- MMX** • 超精密 • ABEC 9 • (ISO P2)

后缀

- K** • 内外圈上均深沟高挡肩
- WI** • 角接触，外圈上低挡肩
- WO** • 角接触，内圈上低挡肩
- WN** • 角接触，内外圈上均低挡肩
- HX** • 角接触，内外圈上均低挡肩
- CR** • 复合材料保持架(非金属)
- MBR** • 机加工黄铜保持架
- SR** • 机加工钢质保持架
- PRB** • 模制尼龙保持架
- PRC** • 模制尼龙保持架(加强型)
- PRF, PRG** • 特殊高性能的材料
- SUL** • 万能配对单列轴承 • 轻预紧力
- SUM** • 万能配对单列轴承 • 中预紧力
- SUH** • 万能配对单列轴承 • 重预紧力
- DUL** • 万能配对双列轴承 • 轻预紧力
- DUM** • 万能配对双列轴承 • 中预紧力
- DUH** • 万能配对双列轴承 • 重预紧力
- TUL** • 万能配对三列轴承 • 轻预紧力
- TUM** • 万能配对三列轴承 • 中预紧力
- TUH** • 万能配对三列轴承 • 重预紧力
- QUL** • 万能配对四列轴承 • 轻预紧力
- QUM** • 万能配对四列轴承 • 中预紧力
- QUH** • 万能配对四列轴承 • 重预紧力

性能

ABEC/ISO精度等级标准定义了最广泛认可的质量标准；但某些能够影响轴承性能的因素，却未在这些标准中完全定义。所以不同的轴承生产商的产品虽然都符合标准，但这些产品的性能却可能有显著的差别。为了提供优质性能，所有铁姆肯公司滚珠轴承MM、MMV和MMX精密等级均对这些未指定因素进行严格控制 - 全部这些因素均会对轴承使用寿命和性能产生直接的影响。

精度等级

MM, MMV –

超精、高速超精系列 (ABEC 7/9, ISO P4/P2)

MM(V)精度等级的超精轴承，它的运行精度和性能可以满足ABEC 9 (ISO P2)要求，而其他性能指标则保持ABEC 7 (ISO P4)水平。为了方便整机制造商达到最佳的轴承与主轴间的安装配合，我们在轴承的内圈和外圈上标注了内外径微米代码。

MMX –

极精系列 (ABEC 9, ISO P2)

比ABEC 7 (ISO P4)精度更高，运行精度是ABEC 9 (ISO P2)。达到这一等级的轴承，一般用于高精度和超精磨加工的超高速磨床主轴上。请联系铁姆肯公司代表来确认您需要的产品是否在我们的产品范围内。

轴承类型

角接触轴承

2MM-WI型：接触角为15度精密轴承。一般适用于较低运行温度，具有很宽的速度和承载区域。为了让机床能在更高的生产效率下生产出更精密的产品，即使是在最低的工作温度下，轴承必须在轴向和径向上同时提供较高的刚性。例如，精密切削加工中，轴承受到的载荷要比在精密磨加工中所遇到的大。前者的速度低，载荷大，后者为高速和轻载。2MM-WI型可以灵活地满足应用中各种工况变化的要求，为机床的设计者带来方便。

3MM-WI 接触角为25度，用于主要载荷为轴向载荷，并且轴向刚度要求较高的应用上。典型的应用为大型立式旋转磨床、卧式和立式圆盘磨床和在直接承受极高座力或卡盘压力的重型车床上当成推力轴承使用。

2MM-WO 接触角为15度，用于高速应用，此时轴承上的载荷主要为滚珠的向心力。与低挡肩外圈的MM-WI型不同，2MM-WO型在外圈两侧都是高挡肩，而在内圈一侧是低挡肩。这种设计允许轴承装配最多的滚珠和使用由外圈精磨滚道引导的一片式保持架。这一轴承系列供应时一般是可分离的内圈与滚珠保持架放在一起，同时配上允许极高速运行的特殊滚道修形的外圈。

2MMV 和 3MMV-HX 在尺寸上与相当的9100、99100、9300和ISO10、19系列轴承可互换。这些设计使主轴在更少时间内除去更多材料，同时保持卓越的机械公差。这可以通过结合独特的滚珠部件和精密滚道几何修形来达到。

2MMV 和 3MMV-HX VV 具有HX全部的高速优点，但新增了预润滑和高速密封。这些轴承密封帮助保护润滑油不受外部污染，同时确保轴承内部具有足够润滑。

2MMV 和 3MMV 99100WN 接触角为15度和25度，已经发展到可以满足高速机床需求的水平。这类轴承的设计特点，使这类轴承的运行速度比普通角接触球轴承更高。内径、外径和宽度与MM9100系列相同。

滚珠丝杠支撑轴承

为了满足伺服器控制机床领域的需求，Timken® 滚珠丝杠轴承 (BSSB) 采用较陡的接触角设计，提供了滚珠丝杠应用所需要的高刚性。铁姆肯公司最近的产品在该领域中提供了一系列双列、密封、带法兰（或筒式）轴承单元，它的双外圈设计简化安装流程。铁姆肯公司提供下列滚珠丝杠支承轴承产品：

- 英制系列BSSB (MM9300)
- 公制系列BSSB (MMBS)
- 带法兰筒式轴承单元(BSBU)
- 带座轴承单元(BSPB)
- 双列轴承单元 (MMN, MMF)



图 99.
2MM-WI 和
3MM-WI 型



图 100.
2MMV-HXVV 和
3MMV-HXVV 型



图101.
2MMV99100WN 和
3MMV99100WN 型



图102.
MM9300WI DUH (英制)
MM-BS-DUH (公制)

球轴承内径和外径微米代码

为了更好地将机床轴承匹配到主轴上，铁姆肯公司提供高精度球轴承的微米代码。(微米代码是除滚珠丝杠支承轴承和 Ex-Cell-O 轴承之外所有产品的标准配置。)

微米代码以该轴承部件的实测平均内外径为基础，这个编码表示了该实际值与名义值的偏离。

不同的微米代码反映了该轴承部件实际内外径的尺寸范围。
编码标记在内圈、外圈和盒标签上。



微米代码	微米		英寸	
	超过	包括	超过	包括
1	0	-1	0.000000	-0.000039
2	-1	-2	-0.000039	-0.000079
3	-2	-3	-0.000079	-0.000118
4	-3	-4	-0.000118	-0.000157
5	-4	-5	-0.000157	-0.000197
6	-5	-6	-0.000197	-0.000236
7	-6	-7	-0.000236	-0.000276
8	-7	-8	-0.000276	-0.000315
9	-8	-9	-0.000315	-0.000354
10	-9	-10	-0.000354	-0.000394
11	-10	-11	-0.000394	-0.000433
12	-11	-12	-0.000433	-0.000472
13	-12	-13	-0.000472	-0.000512

表 22. 微米代码对应名义偏离

滚珠丝杠支撑轴承装配布置

如图所示，轴承外环上标有对准标记。当轴承在“0”形式布置时，这一标记会形成“V”形（仅三列和四列成对轴承）。

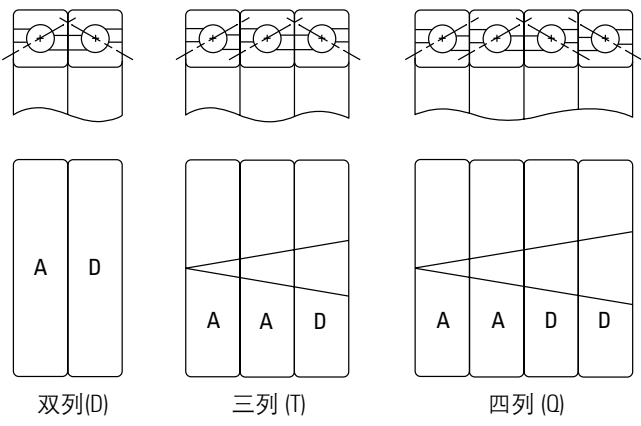


图103. 滚珠丝杠支承轴承装配布置

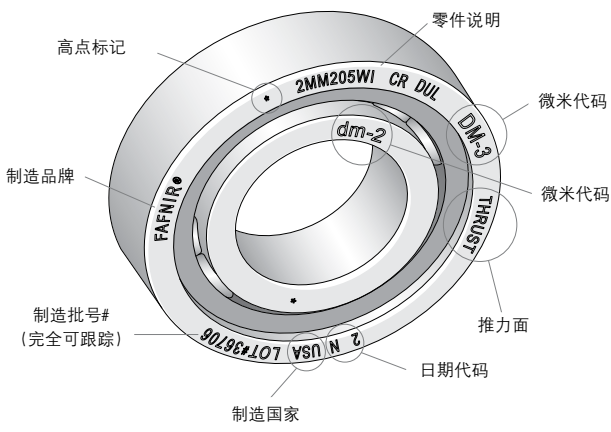


图104. 超精密轴承打标

应用

工作台与刀具主轴是机床最为重要的元素。因此，为满足主轴在速度、工作精度和工作表面光洁度上的要求，选择合适尺寸与类型的球轴承来支撑主轴是一个重要的设计问题。

在所有的滚动轴承类型里，超精密球轴承是各种机床应用中的最佳选择，适用于各种工作载荷、速度和润滑条件。成对装配、带预载荷、一体式复合材料保持架的角接触轴承，有着出色的承载能力且拥有最大的主轴刚性。这种轴承广泛应用于更高转速、更高精度、更高表面光洁度和更高生产率的机床领域。

选择精密轴承需要考虑诸多因素。而其中影响机床主轴性能的因素有内部几何构型、安装方案、与轴和轴承座的安装配合、转动部件的平衡与对准，最后但同等重要的还有润滑。这些因素在低转速应用中就很重要，因此对高速主轴就必须考虑到。

为最小化轴受载时的弯曲变形，设计机床主轴时应考虑选择最小无支撑长度和最大截面积。由于同样的原因，主轴轴承座也要足够厚以承受工作载荷。轴承座的截面结构要尽可能的均衡一致，以减小由温度变化造成结构变形的不均匀而导致的应力集中。另外，较厚并且厚度成比例的轴承座可以帮助球轴承尽快散热。

选择装配

在某些条件下，不需要使用更紧公差的轴承和装配零件而增加成本，便可以更精确地控制配合。这可以通过将轴承、轴和轴承座测量后根据内径和外径分类，再选择装配以实现精确配合。标注内径和外径的微米代码是Timken® 超精密角接触径向球轴承的标准处理方法。这种改进的装配方式达到更高的精度级别。

应用案例

后面几页里面给出了一些Timken® 超精密球轴承成功应用代表的详细装配图。它包括高速磨头、高速内圆磨削主轴、超精密工作台、高速特型铣床主轴等等。希望这些应用实例可以帮助您针对您具体的应用情况提出问题，并及时地反馈到铁姆肯公司代表。

特殊要求

需要极高刚性和回转精度的高速脂润滑主轴和重载精密工作台只是众多涉及精密轴承问题中的一部分。这些以及许多其它需要设计支持的应用，将由铁姆肯公司代表应要求而进行分析。

高速内圆磨削主轴

这种主轴为内圆精密磨削而设计，选用2MM9106W0-CR超精密轴承，用一套装在筒腔内的螺旋弹簧施加预载荷。弹簧施加的推力确保滚珠在任何工作条件下与滚道有紧密的接触。密封的结构可以防止冷却液和外界物质的侵入。装配前填充在每个轴承内的润滑脂在整个工作寿命将被密封其中。该主轴转速可高达25000转/分。

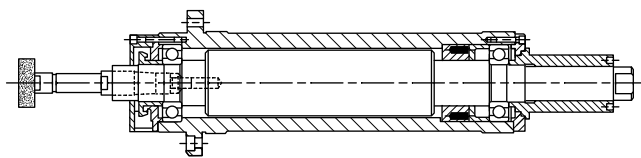


图 105. 高速内圆磨削主轴

超精密表面磨削主轴

2MMX9122WI-DUM超精密轴承，按照ABEC9级精度公差制造，用于水平表面磨削主轴，以取得最大刚性和精度。一组背靠背安装的2MM312WI-CR-DUL超精密轴承用于浮动端。这种主轴可以将表面的精度磨削至0.0006mm (0.000025 in) 以内，平面度、平行度和垂直度在0.0003mm (0.000010 in)，表面光洁度在5rms，甚至更好。该主轴由30马力电机驱动，转速900转/分。轴承在装配前填充有润滑脂。

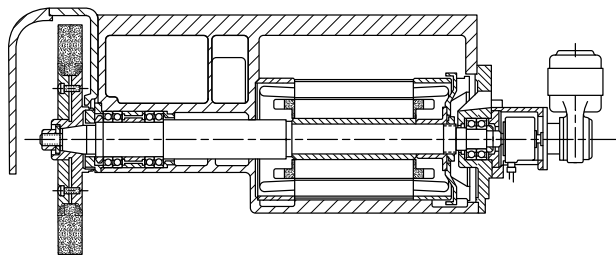


图106. 超精密表面磨削主轴

精密表面磨削主轴

这种表面磨削电主轴，转速为3600转/分，在两端装有2MM9107WI-DUM带预载荷的双列超精密轴承，背靠背安装，其中有一组浮动。迷宫抛油式密封可以防止杂质的侵入，并将润滑脂密封。轴承为脂润滑。

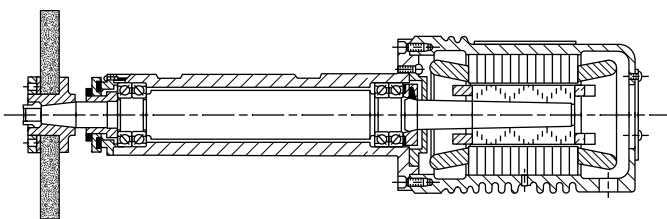


图107. 精密表面磨削主轴

重载精密镗削主轴

双列、带预载荷的超精密轴承背靠背安装在镗床主轴上，以确保其性能的稳定性和更强的时径向及轴向刚性。运转速度在200~3000转/分之间。工作端轴承之间的等长隔圈提高了主轴的刚性。当轴承在主轴上定位后并且相应的内外圈得以夹紧，就得到了预载荷，不需要进一步的调节。在装配之前，每个轴承内都应填充润滑脂。

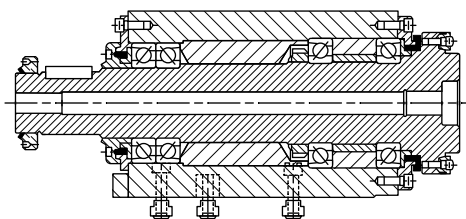


图108. 重载精密镗削主轴

六轴自动螺纹车床

这种轴承布局可满足高速、重载、多主轴螺纹车床运转在最大生产率下取得恒定精度的需要。由于空心轴结构和轴承之间的较小跨距，这里选用的是双列超轻系列组合轴承。这样可以取得较高的径向和轴向刚度。前端背靠背安装一个带法兰（3MMF）的和一个2MM超精密轴承并施加一定量的预载荷，保证了主轴的精度与刚性，并且轴承座可采用直座孔。后端的一组背靠背轴承可以在座内浮动，这里就不需要外圈隔圈了。循环油在一定压力下，对其实现润滑的作用。

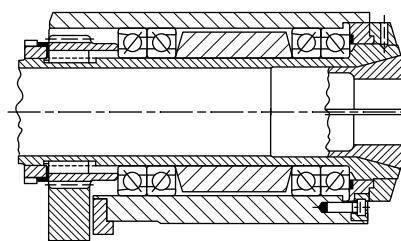


图109. 六轴自动螺纹车床

高速精密镗床

这种高速精密镗床采用超精密角接触球轴承，转速可达2500转/分到3000转/分。前端为两个尺寸不同的轴承。其中，尺寸较大轴承的外圈靠在轴承座肩上并被夹紧。里侧的轴承在弹簧载荷下在轴承座内可以轴向移动。轴后端的两个轴承尺寸相同，均由弹簧预载，主轴工作时内外圈温度不同时可在轴承座内浮动。这种头部设计使轴与内圈的过盈配合不会影响轴承的预载荷。由于控制了额外的生热，运转温度较低。轴承为脂润滑。

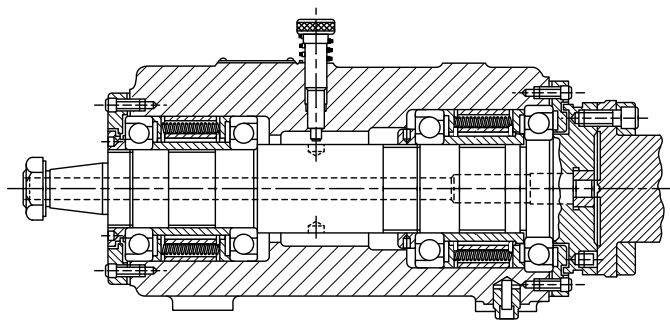


图 110. 高速精密镗床

超精密磨削工作台

这种工作台需要将直线度和圆度控制在十万分之一英寸以内。为满足这样严格的尺寸控制要求，需要用超精密球轴承和具有超高刚性的轴。为此应用而生产的轴承的公差比 ABEC 9 (ISO P2) 的规定更紧。工作台上的轴、轴承座及其它组件的高等级加工工艺和精度也是同样的重要。上半部分是在重载工况下四列轴承式的布局。下半部分是轻载工况下两列轴承的布局。在两种情况下，轴承在安装前均填充润滑脂。

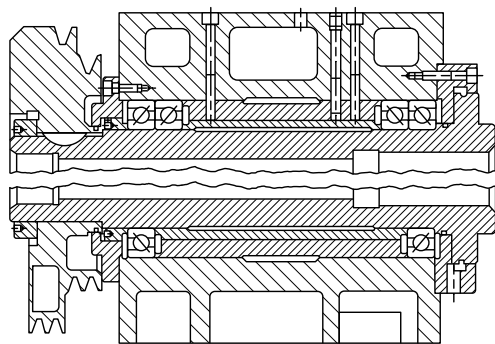


图 111. 超精密磨削工作台

工具室精密表面磨床主轴

铁姆肯公司双列、超精密、带预载的主轴轴承，可以提供双向高刚性，足以满足现代表面磨削的需求，并确保在低运转温度下优良的性能。轴承座为一个通孔，以确保真正的对位——这里去掉了轴承座肩的结构。精密磨削的外衬套销入轴承座内，在工作端轴承的位置，为整个主轴提供的轴向定位。另一对在后端的轴承可以浮动来补偿温度变化。轴承为脂润滑，安装前填充润滑脂。

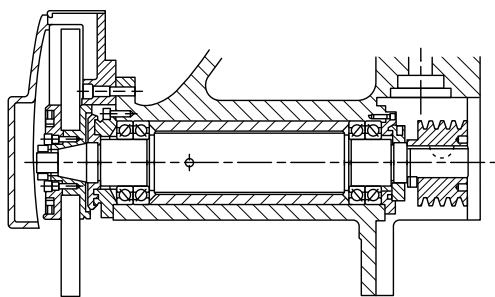


图 112. 工具室精密表面磨床主轴

单杆机床

该主轴由两对 2MM9124WI-DUM 超精密轴承支承，每对串联安装，两组背对背安装。工作速度在 78 转/分至 1500 转/分之间。另一对串联安装的轴承 2MM9122WI-DUM 在松配夹操作中承受 25000 磅的轴向力。轴承为脂润滑，安装前填充。

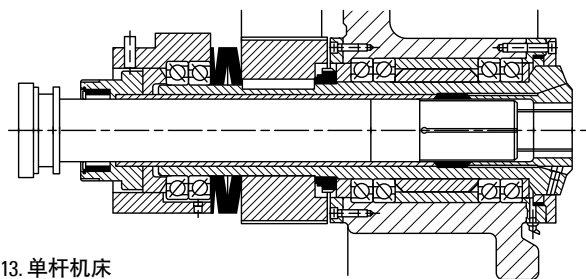


图113. 单杆机床

100000 转/分高频砂轮头

这种砂轮头运转速度为 100,000 转/分，频率为 1660，配有符合 ABEC9 公差要求的超精密轴承 2MMX9101W0-CR，采用弹簧预载。这里采用油雾润滑，电机为水冷。

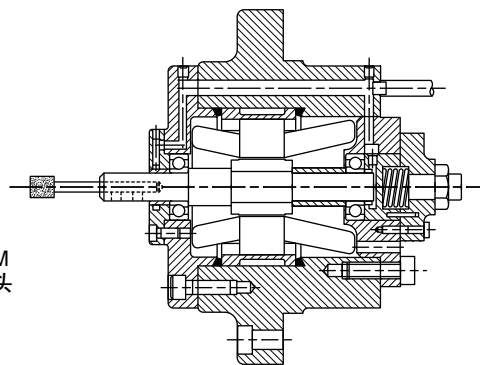


图114. 100000 RPM
高频砂轮头

精密坐标镗床主轴

这种坐标镗床主轴可在很大的速度范围内具备极高的精度。经过精心设计，该主轴由脂润滑的超精密轴承 2MM210WI-DUM 支承。该主轴可将孔的位置公差控制在 0.0025 mm (0.0001 in)，直线度和尺寸公差优于 0.005 mm (0.0002 in)。

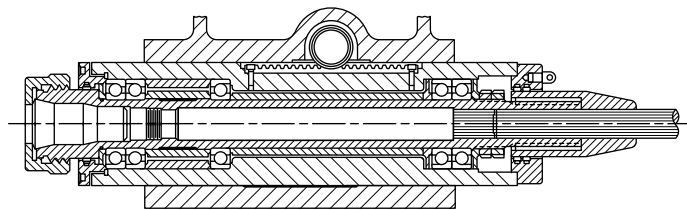


图115. 精密坐标镗床主轴

超精密车床头座

该车床主轴可将工件的圆度控制在 0.0009 mm (0.000035 in)。最大转速为 4800 转/分。一侧是串联安装的一对 3MM9114WIDUL 轴承，另一侧是一个弹簧预紧的 3MM9113WI 轴承，整个主轴具有很好的刚性。轴承为油脂预润滑。

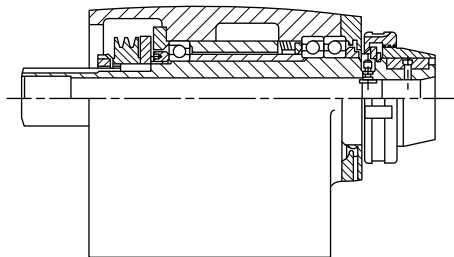


图116. 超精密车床头座

高速电动钻板机

工作端背对背安装一套特殊配对的铁姆肯公司 2MM210WIDU-FS223 超精密球轴承，可提供必需的刚性，确保一刀可以钻透 25.400 mm (1.0000in) 厚的铝板。上端的轴承为弹簧预紧，并可以浮动。钻板机由一个30马力的电机驱动，转速可达到15,000转/分，使用油雾润滑。

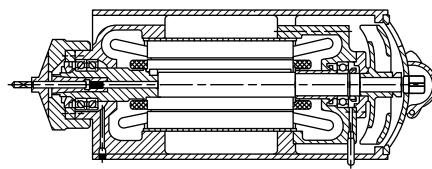


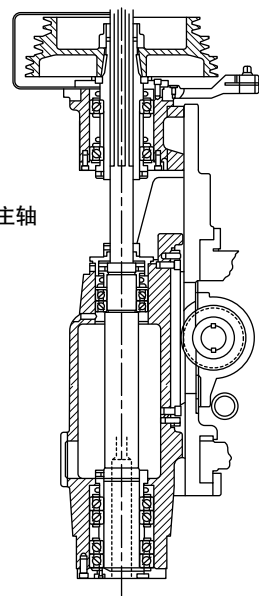
图 117. 高速电动钻板机

精密立式铣削主轴

这种主轴可在260至6200转/分之间，以12档速度在各种工况下运转。在工作端，两对双列Timken® 带预载荷的轴承 2MM212WI-DUL，串联配对后背对背安装，中间有等长的隔圈隔开。这种安装方式提供了极高的轴向和径向刚性。在中央，一对2MM210WI-DUL轴承背对背安装，可允许主轴轴向浮动，来补偿温度变化。

驱动皮带轴由一对间隔较大带预载荷的双列2MM212WI-DUL 支承。全部轴承均填充润滑脂。

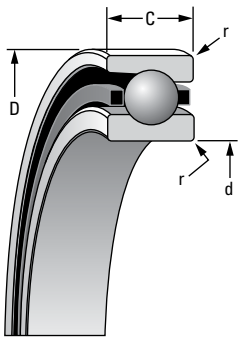
图 118. 精密立式铣削主轴



极轻型 ISO 19系列
2(3)MM9300WI

超精密级MM

运行精度和性能达到ABEC9（ISO P2）标准。
其他参数符合ABEC7（ISO P4）要求。



轴承编号 2MM或 3MM	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM)额定载荷					
						钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
9300WI	10	22	6	12 x 3.2	0.010	1640	3510	77500	1460	3510	93000	1580	3380	69800	1410	3380	83760
	0.3937	0.8661	0.2362	12 x 1/8	0.02	370	790	77500	330	790	93000	360	760	69800	320	760	83760
9301WI	12	24	6	13 x 3.2	0.010	1840	3690	67200	1640	3690	80640	1770	3550	66500	1580	3550	79800
	0.4724	0.9449	0.2362	13 x 1/8	0.03	410	830	67200	370	830	80640	400	800	60500	350	800	79800
9302WI	15	28	7	13 x 3.6	0.020	2370	4560	55600	2110	4560	66720	2280	4360	50000	2030	4360	60000
	0.5906	1.1024	0.2756	13 x 9/64	0.04	530	1030	55600	470	1030	66720	510	980	50000	460	980	60000
9303WI	17	30	7	14 x 3.6	0.020	2800	4970	50100	2500	4970	60120	2680	4740	45100	2380	4740	5120
	0.6693	1.1811	0.2756	14 x 9/64	0.04	630	1120	50100	560	1120	60120	600	1070	45100	540	1070	54120
9304WI	20	37	9	14 x 4.8	0.040	4560	8080	42100	4050	8080	50520	4360	7700	41600	3880	7700	49920
	0.7874	1.4567	0.3543	14 x 3/16	0.08	1020	1820	42100	910	1820	50520	920	1730	37900	870	1730	49920
9305WI	25	42	9	17 x 4.8	0.040	5750	9040	34800	5120	9040	41760	5470	8590	31300	4860	8590	37500
	0.9843	1.6535	0.3543	17 x 3/16	0.10	1290	2030	34800	1150	2030	41760	1230	1930	31300	1090	1930	37560
9306WI	30	47	9	19 x 4.8	0.050	6610	9540	29700	5890	9540	35640	6270	9040	26700	5580	9040	32000
	1.1811	1.8504	0.3543	19 x 3/16	0.11	1490	2150	29700	1320	2150	35640	1410	2030	26700	1260	2030	32040
9307WI	35	55	10	19 x 5.6	0.080	9020	12600	25400	8020	12600	30480	8530	11600	22900	7590	11600	27500
	1.3780	2.1654	0.3937	19 x 7/32	0.17	2030	2830	25400	1800	2830	30480	1920	2680	22900	1710	2680	27480
9308WI	40	62	12	19 x 6.4	0.110	11700	16000	22400	10400	16000	26880	11100	15100	20200	9890	15100	2250
	1.5748	2.4409	0.4724	19 x 1/4	0.25	2640	3600	22400	2350	3600	26880	2500	3400	20200	2220	3400	24240
9309WI	45	68	12	21 x 6.4	0.130	13200	16800	20000	11700	16800	24000	12500	15900	18000	11100	15900	21600
	1.7717	2.6772	0.4724	21 x 1/4	0.29	2960	3785	20000	2640	3785	24000	2810	3560	18000	2500	3560	21600
9310WI	50	72	12	23 x 6.4	0.140	14600	17600	18300	13000	17600	21960	13800	16600	16500	12300	16600	14800
	1.9685	2.8346	0.4724	23 x 1/4	0.30	3290	3950	18300	2930	3950	21960	3100	3730	16500	2760	3730	19800
9311WI	55	80	13	23 x 7.1	0.190	18500	21800	16600	16400	21800	19920	17400	20600	14900	15500	20600	17900
	2.1654	3.1496	0.5118	23 x 9/32	0.41	4150	4900	16600	3700	4900	19920	3920	4620	14900	3490	4620	17880
9312WI	60	85	13	25 x 7.1	0.200	20200	22700	15300	18000	22700	18360	19000	21400	13800	16900	21400	16500
	2.3622	3.3465	0.5118	25 x 9/32	0.44	4540	5100	15300	4040	5100	18360	4270	4820	13800	3800	4820	16560
9313WI	65	90	13	27 x 7.1	0.220	21900	23600	14200	19500	23600	17040	20400	22200	12800	18100	22200	15300
	2.5591	3.5433	0.5118	27 x 9/32	0.47	4910	5290	14200	4370	5290	17040	4580	4990	12800	4080	4990	15360
9314WI	70	100	16	24 x 8.7	0.340	29000	32000	13100	25800	32000	15720	27300	30200	11800	24300	30200	14100
	2.7559	3.9370	0.6299	24 x 11/32	0.76	6510	7200	13100	5800	7200	15720	6130	6790	11800	5450	6790	14160
9315WI	75	105	16	25 x 8.7	0.360	30300	32500	12300	26900	32500	14760	28400	30600	11100	25200	30600	13300
	2.9528	4.1339	0.6299	25 x 11/32	0.80	6810	7310	12300	6060	7310	14760	6380	6890	11100	5670	6890	13320
9316WI	80	110	16	27 x 8.7	0.390	32700	33800	11600	29100	33800	13920	30500	31900	10400	27100	31900	12500
	3.1496	4.3307	0.6299	27 x 11/32	0.85	7350	7600	11600	6540	7600	13920	6860	7170	10400	6100	7170	12480
9317WI	85	120	18	26 x 9.5	0.560	37500	38700	10800	33400	38700	12960	35000	36500	9700	31200	36500	11600
	3.3465	4.7244	0.7087	26 x 3/8	1.23	8440	8700	10800	7510	8700	12960	7880	8200	9700	7010	8200	11640
9318WI	90	125	18	26 x 10.3	0.570	44000	45000	10300	39200	45000	12360	41200	42400	9300	36700	42400	11100
	3.5433	4.9213	0.7087	26 x 13/32	1.26	9900	10100	10300	8810	10100	12360	9270	9540	9300	8250	9540	11160

(N_g)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速(Sp)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大r_{as})

WI 结构

- 外圈非止推一侧采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

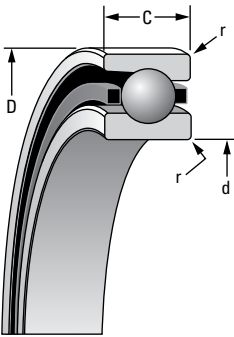
r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
0.3	13.2	13.0	19.6	19.3	10.000	9.995	0.005	0.004	22.005	22.000	0.000	0.010	22.010	22.005	0.015	0.005
0.012	0.52	0.51	0.77	0.76	0.39370	0.39350	0.00020	0.00015	0.86630	0.86610	0.00000	0.00040	0.86650	0.86630	0.00060	0.00020
0.3	15.2	14.9	21.6	21.3	12.000	11.995	0.005	0.004	24.005	24.000	0.000	0.010	24.010	24.005	0.015	0.005
0.012	0.60	0.59	0.85	0.84	0.47240	0.47220	0.00020	0.00015	0.94510	0.94490	0.00000	0.00040	0.94530	0.94510	0.00060	0.00020
0.3	18.3	18.1	25.5	25.2	15.000	14.995	0.005	0.004	28.005	28.000	0.000	0.010	28.010	28.005	0.015	0.005
0.012	0.72	0.71	1.00	0.99	0.59060	0.59040	0.00020	0.00015	1.02380	1.02360	0.00000	0.00040	1.02400	1.02380	0.00060	0.00020
0.3	20.3	20.0	27.5	27.2	17.000	16.995	0.005	0.004	30.005	30.000	0.000	0.010	30.010	30.005	0.015	0.005
0.012	0.80	0.79	1.08	1.07	0.66930	0.66910	0.00020	0.00015	1.18130	1.18110	0.00000	0.00040	1.18150	1.18130	0.00060	0.00020
0.3	24.1	23.9	33.7	33.4	20.000	19.995	0.005	0.005	37.006	37.000	0.000	0.012	37.010	37.005	0.016	0.005
0.012	0.95	0.94	1.33	1.32	0.78740	0.78720	0.00020	0.00020	1.45700	1.45670	0.00000	0.00050	1.45710	1.45690	0.00070	0.00020
0.3	29.1	28.9	38.7	38.4	25.000	24.995	0.005	0.005	42.006	42.000	0.000	0.012	42.010	42.005	0.016	0.005
0.012	1.15	1.14	1.52	1.51	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	1.65380	1.65350	0.00000	0.00050	1.65390	1.65370	0.00070	0.00020
0.3	34.1	33.9	43.7	43.4	30.000	29.995	0.005	0.005	47.006	47.000	0.000	0.012	47.012	47.007	0.018	0.007
0.012	1.34	1.33	1.72	1.71	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	1.85070	1.85040	0.00000	0.00050	1.85090	1.85070	0.00080	0.00030
0.6	40.0	39.5	51.1	50.6	35.000	34.995	0.005	0.006	55.008	55.000	0.000	0.015	55.012	55.007	0.019	0.007
0.024	1.57	1.55	2.01	1.99	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	2.16570	2.16540	0.00000	0.00060	2.16590	2.16570	0.00080	0.00030
0.6	45.1	44.6	57.9	57.4	40.000	39.995	0.005	0.006	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
0.024	1.78	1.76	2.28	2.26	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
0.6	50.7	50.1	63.4	62.9	45.000	44.995	0.005	0.006	68.008	68.000	0.000	0.015	68.012	68.007	0.019	0.007
0.024	1.99	1.97	2.50	2.48	1.77170	1.77150	0.00020	0.00025	2.67750	2.67720	0.00000	0.00060	2.67770	2.67750	0.00080	0.00030
0.6	55.1	54.6	67.9	67.4	50.000	49.995	0.005	0.006	72.008	72.000	0.000	0.015	72.011	72.007	0.019	0.007
0.024	2.17	2.15	2.67	2.65	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	2.83490	2.83460	0.00000	0.00060	2.83510	2.83490	0.00080	0.00030
1.0	60.9	60.4	75.2	74.7	55.000	54.995	0.005	0.007	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
0.039	2.40	2.38	2.96	2.94	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
1.0	65.8	65.3	80.2	79.7	60.000	59.995	0.005	0.007	85.008	85.000	0.000	0.016	85.016	85.009	0.024	0.009
0.039	2.59	2.57	3.16	3.14	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	3.34680	3.34650	0.00000	0.00060	3.34710	3.34680	0.00090	0.00030
1.0	70.8	70.3	85.2	84.7	65.000	64.995	0.005	0.007	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
0.039	2.79	2.77	3.35	3.33	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
1.0	76.8	76.3	94.3	93.8	70.000	69.995	0.005	0.007	100.008	100.000	0.000	0.016	100.018	100.010	0.025	0.010
0.039	3.02	3.00	3.71	3.69	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
1.0	81.9	81.1	99.4	98.6	75.005	74.995	0.005	0.012	105.008	105.000	0.000	0.016	105.019	105.011	0.026	0.011
0.039	3.22	3.19	3.91	3.88	2.95300	2.95260	0.00020	0.00050	4.13420	4.13390	0.00000	0.00060	4.13460	4.13430	0.00100	0.00040
1.0	86.9	86.1	104.4	103.6	80.005	79.995	0.005	0.012	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
0.039	3.42	3.39	4.11	4.08	3.14980	3.14940	0.00020	0.00050	4.33100	4.33070	0.00000	0.00060	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
1.0	93.6	92.8	112.7	111.9	85.005	84.995	0.005	0.012	120.008	120.000	0.000	0.016	120.018	120.010	0.025	0.010
0.039	3.69	3.66	4.44	4.41	3.34670	3.34630	0.00020	0.00050	4.72470	4.72440	0.00000	0.00060	4.72510	4.72480	0.00100	0.00040
1.0	97.8	97.0	118.5	117.7	90.005	89.995	0.005	0.013	125.008	125.000	0.000	0.017	125.021	125.011	0.030	0.011
0.039	3.85	3.82	4.66	4.63	3.54350	3.54310	0.00020	0.00050	4.92160	4.92130	0.00000	0.00070	4.92210	4.92170	0.00120	0.00040

下续

极轻型 ISO 19系列
2(3)MM9300WI——续上

超精密级MM

运行精度和性能达到 ABEC9 (ISO P2) 标准。
其他参数符合 ABEC7 (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
						钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)
	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	kg/磅	N/磅	N/磅	RPM	N/磅	N/磅	RPM	N/磅	N/磅	RPM	N/磅	N/磅	RPM
9319WI	95	130	18	28 x 10.3	0.600	47400	46800	9800	42200	46800	11760	44200	44100	8800	39300	44100	10500
	3.7402	5.1181	0.7087	28 x 13/32	1.33	10700	10500	9800	9480	10500	11760	9930	9910	8800	8840	9910	10560
9320WI	100	140	20	29 x 10.3	0.850	48800	47200	9100	43400	47200	10920	45500	44400	8200	40500	44400	9800
	3.9370	5.5118	0.7874	29 x 13/32	1.87	11000	10600	9100	9760	10600	10920	10200	9900	8200	9100	9900	9840
9322WI	110	150	20	31 x 10.3	0.920	51700	48400	8400	46000	48400	10080	48200	45600	7600	42900	45600	9100
	4.3307	5.9055	0.7874	31 x 13/32	2.02	11600	10900	8400	10300	10900	10080	10800	10200	7600	9650	10200	9120
9324WI	120	165	22	30 x 11.9	1.240	66900	62000	7700	59500	62000	9240	62300	58300	6900	55500	58300	8300
	4.7244	6.4961	0.8661	30 x 15/32	2.74	15000	13900	7700	13400	13900	9240	14000	13100	6900	12500	13100	8280
9326WI	130	180	24	30 x 13.5	1.650	86400	78500	7100	76900	78500	8520	80500	73900	6400	71700	73900	7700
	5.1181	7.0866	0.9449	30 x 17/32	3.63	19400	17600	7100	17300	17600	8520	18100	16600	6400	16100	16600	7680
9328WI	140	190	24	32 x 13.5	1.750	91600	80700	6600	81500	80700	7920	85400	76000	5900	76000	76000	7000
	5.5118	7.4803	0.9449	32 x 17/32	3.85	20600	18200	6600	18300	18200	7920	19200	17100	5900	17100	17100	7080
9330WI	150	210	28	27 x 17.5	2.610	130800	119200	6200	116400	119200	7440	122700	112400	5600	109200	112400	6700
	5.9055	8.2677	1.1024	27 x 11/16	5.75	29400	26800	6200	26200	26800	7440	27600	25300	5600	24500	25300	6720
9332WI	160	220	28	27 x 18.3	2.750	143100	128900	5800	127300	128900	6960	134100	121600	5800	119300	121600	6690
	6.2992	8.6614	1.1024	27 x 23/32	6.06	32200	29000	5800	28600	29000	6960	30100	27300	5800	26800	27300	6960
9334WI	170	230	28	29 x 18.3	2.880	153600	133700	5500	136700	133700	6600	143200	126000	5000	127500	126000	6000
	6.6929	9.0551	1.1024	29 x 23/32	6.34	34500	30100	5500	30700	30100	6600	32200	28300	5000	28700	28300	6000
9340WI	200	280	38	27 x 23.8	6.290	243300	209400	4600	216300	209400	5520	228800	197500	4100	203600	197700	4900
	7.8740	11.0236	1.4961	27 x 15/16	13.87	54600	47100	4600	48600	47100	5520	51400	44400	4100	45800	44400	4920

(N_g)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (Sp)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大r_{as})

WI 结构

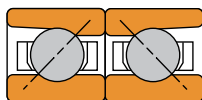
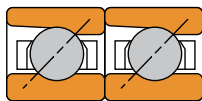
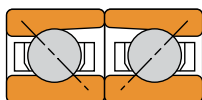
- 外圈非止推一侧采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
1.0 0.039	102.8 4.05	102.0 4.02	123.5 4.86	122.7 4.83	95.005 3.74040	94.995 3.74000	0.005 0.00020	0.013 0.00050	130.009 5.11850	130.000 5.11810	0.000 0.00000	0.018 0.00070	130.020 5.11890	130.010 5.11850	0.029 0.00110	0.010 0.00040
1.0 0.039	110.3 4.34	109.5 4.31	131.0 5.16	130.2 5.13	100.005 3.93720	99.995 3.93680	0.005 0.00020	0.013 0.00050	140.009 5.51220	140.000 5.51180	0.000 0.00000	0.018 0.00070	140.020 5.51260	140.010 5.51220	0.029 0.00110	0.010 0.00040
1.0 0.039	120.3 4.74	119.5 4.71	141.0 5.55	140.2 5.52	110.005 4.33090	109.995 4.33050	0.005 0.00020	0.013 0.00050	150.009 5.90590	150.000 5.90550	0.000 0.00000	0.018 0.00070	150.023 5.90640	150.012 5.90600	0.032 0.00120	0.012 0.00050
1.0 0.039	131.2 5.16	130.4 5.13	155.0 6.10	154.3 6.07	120.005 4.72460	119.995 4.72420	0.005 0.00020	0.013 0.00050	165.010 6.49650	165.000 6.49610	0.000 0.00000	0.020 0.00080	165.022 6.49700	165.012 6.49660	0.032 0.00130	0.012 0.00050
1.5 0.059	142.1 5.60	141.4 5.57	169.2 6.66	168.4 6.63	130.005 5.11830	129.995 5.11790	0.005 0.00020	0.015 0.00060	180.010 7.08700	180.000 7.08660	0.000 0.00000	0.020 0.00080	180.022 7.08750	180.012 7.08710	0.032 0.00130	0.012 0.00050
1.5 0.059	152.1 5.99	151.4 5.96	179.2 7.05	178.4 7.02	140.005 5.51200	139.995 5.51160	0.005 0.00020	0.015 0.00060	190.010 7.48070	190.000 7.48030	0.000 0.00000	0.021 0.00080	190.022 7.48120	190.012 7.48080	0.033 0.00140	0.012 0.00050
2.0 0.079	163.1 6.42	162.4 6.39	198.2 7.80	197.4 7.77	150.005 5.90570	149.995 5.90530	0.005 0.00020	0.015 0.00060	210.011 8.26820	210.000 8.26770	0.000 0.00000	0.022 0.00090	210.025 8.26870	210.015 8.26830	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.0 0.079	173.2 6.82	172.4 6.79	208.2 8.20	207.4 8.17	160.005 6.29940	159.995 6.29900	0.005 0.00020	0.015 0.00060	220.011 8.66190	220.000 8.66140	0.000 0.00000	0.022 0.00090	220.025 8.66240	220.015 8.66200	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.0 0.079	185.4 7.30	184.7 7.27	216.1 8.51	215.4 8.48	170.005 6.69310	169.995 6.69270	0.005 0.00020	0.015 0.00060	230.011 9.05560	230.000 9.05510	0.000 0.00000	0.022 0.00090	230.025 9.05610	230.015 9.05570	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.1 0.083	216.8 8.54	216.0 8.51	264.5 10.41	263.7 10.38	200.008 7.87430	199.993 7.87370	0.007 0.00030	0.019 0.00080	280.013 11.02410	280.000 11.02360	0.000 0.00000	0.026 0.00100	280.031 11.02490	280.018 11.02440	0.044 0.00180	0.018 0.00080

极轻型 2MM9300WI ISO 19 系列

双列 性能参数

装配形式

背对背
DB串联
DT面对面
DF

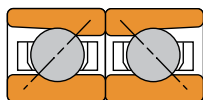
轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻型	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到 轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
2MM9300WI	—	15	25	55	14.17	16.44	21.69	29.21	—	73.11	92.17	115.43	1.30	2.80	4.10
	—	3	6	12	0.081	0.094	0.124	0.167	—	0.418	0.527	0.660	0.00005	0.00011	0.00016
2MM9301WI	—	15	25	55	14.87	17.32	22.74	30.61	—	76.96	97.42	121.91	1.00	2.50	4.10
	—	3	6	12	0.085	0.099	0.130	0.175	—	0.440	0.557	0.697	0.00004	0.00010	0.00016
2MM9302WI	—	20	45	90	16.44	20.11	26.76	36.55	—	98.12	123.30	153.91	2.00	3.80	5.60
	—	5	10	20	0.094	0.115	0.153	0.209	—	0.561	0.705	0.880	0.00008	0.00015	0.00022
2MM9303WI	—	20	65	130	17.84	21.86	34.63	47.75	—	107.91	154.96	192.74	1.80	6.40	6.40
	—	5	15	30	0.102	0.125	0.198	0.273	—	0.617	0.886	1.102	0.00007	0.00025	0.00025
2MM9304WI	—	45	90	160	18.19	26.41	35.68	46.17	—	148.32	186.09	222.47	4.80	5.80	6.60
	—	10	20	35	0.104	0.151	0.204	0.264	—	0.848	1.064	1.272	0.00019	0.00023	0.00026
2MM9305WI	—	45	110	180	20.64	29.56	43.90	54.57	—	168.78	228.24	265.15	4.30	7.40	5.30
	—	10	25	40	0.118	0.169	0.251	0.312	—	0.965	1.305	1.516	0.00017	0.00029	0.00021
2MM9306WI	—	45	110	180	22.04	31.48	46.52	57.89	—	181.55	246.08	286.14	4.10	6.90	5.10
	—	10	25	40	0.126	0.180	0.266	0.331	—	1.038	1.407	1.636	0.00016	0.00027	0.00020
2MM9307WI	—	45	110	240	25.36	33.06	48.27	68.74	—	189.42	258.68	333.53	3.00	6.60	9.10
	—	10	25	55	0.145	0.189	0.276	0.393	—	1.083	1.479	1.907	0.00012	0.00026	0.00036
2MM9308WI	30	65	160	310	27.28	39.00	55.44	76.08	146.16	229.12	304.68	380.76	4.80	7.60	9.40
	5	15	35	70	0.156	0.223	0.317	0.435	0.835	1.310	1.742	2.177	0.00019	0.00030	0.00037
2MM9309WI	30	90	180	360	36.53	46.35	62.26	85.35	208.32	270.22	340.18	425.53	5.80	6.60	9.70
	10	20	40	80	0.209	0.265	0.356	0.488	1.190	1.545	1.945	2.433	0.00023	0.00026	0.00038
2MM9310WI	40	90	200	400	34.28	48.97	68.91	94.80	219.83	286.84	376.21	469.96	5.10	7.60	9.70
	10	20	45	90	0.196	0.280	0.394	0.542	1.255	1.640	2.151	2.687	0.0002	0.00030	0.00038
2MM9311WI	40	110	240	490	38.83	55.27	76.96	105.46	222.62	320.24	416.96	521.03	5.60	8.10	10.70
	10	25	55	110	0.222	0.316	0.440	0.603	1.271	1.831	2.384	2.979	0.00022	0.00032	0.00042
2MM9312WI	40	110	240	510	43.73	58.24	80.63	112.64	233.31	338.08	441.10	559.51	4.60	7.60	10.90
	10	25	55	115	0.250	0.333	0.461	0.644	1.332	1.933	2.522	3.199	0.00018	0.00030	0.00043
2MM9313WI	70	130	270	530	50.02	65.59	87.62	119.63	290.72	378.83	478.00	597.63	4.60	6.90	10.40
	15	30	60	120	0.286	0.375	0.501	0.684	1.660	2.166	2.733	3.417	0.00018	0.00027	0.00041
2MM9314WI	70	180	360	710	49.67	69.44	93.05	127.50	283.26	416.61	525.40	656.75	6.90	8.60	13.00
	15	40	80	160	0.284	0.397	0.532	0.729	1.618	2.382	3.004	3.755	0.00027	0.00034	0.00051
2MM9315WI	90	180	380	760	53.17	71.18	97.77	134.15	328.58	427.81	550.94	688.58	6.10	9.40	13.00
	20	40	85	170	0.304	0.407	0.559	0.767	1.876	2.446	3.150	3.937	0.00024	0.00037	0.00051
2MM9316WI	90	200	400	800	57.89	78.18	104.59	143.59	340.07	468.73	591.16	738.95	6.40	8.60	13.00
	20	45	90	180	0.331	0.447	0.598	0.821	1.942	2.680	3.380	4.225	0.00042	0.00034	0.00051
2MM9317WI	110	270	530	1070	61.39	85.88	115.78	160.03	373.23	521.20	655.00	817.48	8.10	10.70	15.50
	25	60	120	240	0.351	0.491	0.662	0.915	2.131	2.980	3.745	4.674	0.00032	0.00042	0.00061
2MM9318WI	110	270	530	1070	65.06	90.25	120.51	164.93	379.27	528.37	666.72	833.75	7.90	10.20	15.00
	25	60	120	240	0.372	0.516	0.689	0.943	2.166	3.021	3.812	4.767	0.00031	0.00040	0.00059
2MM9319WI	130	290	580	1160	70.13	97.42	130.13	178.05	428.12	570.17	719.36	899.51	7.90	10.20	15.00
	30	65	130	260	0.401	0.557	0.744	1.018	2.445	3.260	4.113	5.143	0.00031	0.00040	0.00059
2MM9320WI	130	360	710	1470	75.38	108.26	145.52	203.23	436.73	626.49	788.27	993.43	9.10	11.20	17.30
	30	80	160	330	0.431	0.619	0.832	1.162	2.494	3.582	4.507	5.680	0.00036	0.00044	0.00068
2MM9322WI	180	400	800	1600	88.15	125.75	169.48	234.19	511.47	681.41	856.84	1068.81	9.10	11.40	17.00
	40	90	180	360	0.504	0.719	0.969	1.339	2.921	3.896	4.899	6.111	0.00036	0.00045	0.00067
2MM9324WI	200	490	980	1960	91.81	130.59	175.36	241.16	537.94	752.94	947.08	1181.97	10.70	13.20	19.30
	45	110	220	440	0.524	0.746	1.001	1.377	3.072	4.305	5.415	6.758	0.00042	0.00052	0.00076
2MM9326WI	220	620	1220	2450	106.69	150.06	201.48	280.36	577.30	846.52	1058.84	1322.07	13.00	14.20	21.30
	50	140	275	550	0.610	0.858	1.152	1.603	3.297	4.840	6.054	7.559	0.00051	0.00056	0.00084
2MM9328WI	270	620	1250	2560	105.11	159.68	214.43	297.33	648.08	883.59	1112.54	1401.30	11.20	14.20	21.80
	60	140	280	575	0.601	0.913	1.226	1.700	3.701	5.052	6.361	8.012	0.00044	0.00056	0.00086
2MM9330WI	290	850	1690	3450	107.62	163.29	218.65	302.49	626.95	954.95	1203.31	1512.71	16.80	18.00	27.40
	65	190	380	775	0.615	0.932	1.249	1.727	3.580	5.460	6.880	8.649	0.00066	0.00071	0.00108
2MM9332WI	489	980	1980	3960	131.90	173.60	234.10	322.10	791.24	1013.50	1281.00	1600.00	12.70	19.80	28.45
	110	220	445	890	0.753	0.991	1.337	1.839	4.518	5.787	7.315	9.135	0.0005	0.00078	0.00112
2MM9334WI	360	1020	2050	4000	122.06	184.37	247.29	336.09	720.86	1085.95	1367.72	1696.36	17.50	19.30	27.20
	80	230	460	900	0.697	1.053	1.412	1.919	4.116	6.209	7.820	9.699	0.00069	0.00076	0.00107
2MM9340WI	778	1560	3110	6230	164.93	217.05	291.03	399.82	1006.20	1296.71	1634.27	2042.83	16.30	24.40	36.10
	175	350	700	1400	0.943	1.241	1.664	2.286	5.746	7.414	9.344	11.680	0.00064	0.00096	0.00142

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF装配。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

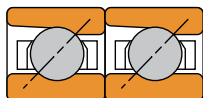
极轻型 3MM9300WI ISO 19 系列

双列 性能参数

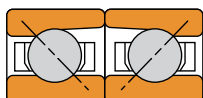
装配形式



背对背
DB



串联
DT



面对面
DF

轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻 型	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到 轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
3MM9300WI	—	20	45	90	—	32.70	42.30	55.30	—	70.50	88.70	110.90	—	2.54	3.81
	—	5	10	20	—	0.187	0.242	0.316	—	0.403	0.507	0.634	—	0.00010	0.00015
3MM9301WI	—	20	45	90	—	34.50	44.50	58.140	—	74.40	93.70	117.30	—	2.030	3.81
	—	5	10	20	—	0.197	0.254	0.332	—	0.425	0.535	0.670	—	0.00008	0.00015
3MM9302WI	—	45	90	160	—	46.40	60.20	75.20	—	96.90	121.60	145.20	—	3.30	4.06
	—	10	20	35	—	0.265	0.344	0.430	—	0.554	0.695	0.830	—	0.00013	0.00016
3MM9303WI	—	45	130	240	—	50.70	77.00	98.60	—	106.50	152.50	184.50	—	5.59	5.08
	—	10	30	55	—	0.290	0.440	0.564	—	0.609	0.872	1.055	—	0.00022	0.00020
3MM9304WI	—	45	155	265	—	51.80	82.70	102.40	—	112.40	170.60	202.60	—	6.60	5.08
	—	10	35	60	—	0.296	0.472	0.585	—	0.642	0.974	1.157	—	0.00026	0.00020
3MM9305WI	—	65	180	310	—	67.90	97.90	122.40	—	146.70	202.90	242.80	—	5.33	4.83
	—	15	40	70	—	0.388	0.560	0.700	—	0.839	1.160	1.388	—	0.00021	0.00019
3MM9306WI	—	70	180	310	—	72.90	105.30	130.70	—	157.80	218.80	262.00	—	5.08	4.57
	—	15	40	70	—	0.417	0.602	0.747	—	0.902	1.251	1.498	—	0.00020	0.00018
3MM9307WI	45	90	240	420	67.10	84.60	123.30	152.50	141.29	182.80	255.70	304.90	2.32	5.84	5.08
	10	20	55	95	0.383	0.484	0.705	0.872	0.807	1.045	1.462	1.743	0.00009	0.00023	0.00020
3MM9308WI	65	130	310	560	81.41	101.80	139.40	174.90	169.34	218.80	289.80	349.30	2.87	5.84	6.10
	15	30	70	125	0.465	0.582	0.797	1.000	0.967	1.251	1.657	1.997	0.00011	0.00023	0.00024
3MM9309WI	90	160	360	670	96.15	114.70	156.20	199.70	200.56	246.30	323.90	396.30	2.49	5.84	6.86
	20	35	80	150	0.549	0.656	0.893	1.142	1.145	1.408	1.852	2.266	0.00010	0.00023	0.00027
3MM9310WI	90	160	400	670	101.98	121.50	174.60	210.90	212.51	261.50	357.80	419.60	2.35	6.60	5.59
	20	35	90	150	0.582	0.695	0.998	1.206	1.214	1.495	2.046	2.399	0.00009	0.00026	0.00022
3MM9311WI	90	200	490	850	105.30	138.70	193.80	239.80	218.94	294.50	396.30	472.60	3.60	6.86	6.60
	20	45	110	190	0.601	0.793	1.108	1.371	1.250	1.684	2.266	2.702	0.00014	0.00027	0.00026
3MM9312WI	90	200	510	890	111.17	146.70	207.60	257.50	230.00	311.10	425.40	508.40	3.41	6.86	6.60
	20	45	115	200	0.635	0.839	1.187	1.472	1.313	1.779	2.432	2.907	0.00013	0.00027	0.00026
3MM9313WI	110	220	530	1070	126.38	159.70	221.20	290.00	263.42	339.30	454.40	599.20	3.08	6.60	8.38
	25	50	120	240	0.722	0.913	1.265	1.658	1.504	1.940	2.598	3.426	0.00012	0.00026	0.00033
3MM9314WI	130	290	710	1290	131.95	171.60	239.40	301.70	275.56	366.40	494.80	599.20	4.06	8.13	8.64
	30	65	160	290	0.753	0.981	1.369	1.725	1.574	2.095	2.829	3.426	0.00016	0.00032	0.00034
3MM9315WI	155	310	760	1330	143.02	180.80	251.30	313.40	300.14	385.70	518.80	622.80	3.81	8.13	8.13
	35	70	170	300	0.817	1.034	1.437	1.792	1.714	2.205	2.966	3.561	0.00015	0.00032	0.00032
3MM9316WI	180	330	800	1380	156.07	194.80	269.30	332.70	332.81	415.70	556.70	663.40	3.53	7.87	7.62
	40	75	180	310	0.891	1.114	1.540	1.902	1.901	2.377	3.183	3.793	0.00014	0.00031	0.00030
3MM9317WI	220	470	1160	2000	167.43	235.80	329.90	408.00	362.86	504.10	682.10	814.20	4.64	9.65	9.14
	50	100	240	420	0.956	1.229	1.705	2.126	2.072	2.642	3.528	4.221	0.00018	0.00038	0.00038
3MM9318WI	220	400	930	1670	166.56	212.70	290.50	363.10	353.59	455.30	605.20	730.20	4.20	8.38	8.89
	50	90	210	375	0.951	1.216	1.661	2.076	2.019	2.603	3.460	4.175	0.00017	0.00033	0.00035
3MM9319WI	220	470	1160	2000	181.36	235.80	329.90	408.00	385.62	504.10	682.10	814.20	4.67	9.65	9.14
	50	105	260	450	1.036	1.348	1.886	2.333	2.202	2.882	3.900	4.655	0.00018	0.00038	0.00036
3MM9320WI	310	600	1470	2560	208.89	264.30	369.20	459.80	447.55	562.00	754.70	901.40	4.87	10.92	10.41
	70	135	330	575	1.193	1.511	2.111	2.629	2.556	3.213	4.315	5.154	0.00019	0.00043	0.00041
3MM9322WI	330	670	1600	2780	223.48	286.50	397.90	494.80	478.83	608.70	812.10	968.60	5.21	10.92	10.41
	75	150	360	625	1.276	1.638	2.275	2.829	2.734	3.480	4.643	5.538	0.00021	0.00043	0.00041
3MM9324WI	400	800	1960	3450	246.50	311.70	421.30	543.90	517.55	663.70	891.80	1069.20	5.68	12.19	12.19
	90	180	440	775	1.408	1.782	2.409	3.110	2.955	3.795	5.099	6.113	0.00022	0.00048	0.00048
3MM9326WI	510	1020	2450	4340	274.75	352.60	488.30	611.50	589.82	751.20	1002.20	1198.90	6.50	13.46	13.72
	115	230	550	975	1.569	2.016	2.792	3.496	3.368	4.295	5.730	6.855	0.00026	0.00053	0.00054
3MM9328WI	530	1070	2560	4450	290.81	373.10	516.80	642.10	624.06	795.40	1062.20	1268.50	6.41	13.21	13.21
	120	240	575	1000	1.661	2.130	2.950	3.660	3.564	4.548	6.073	7.253	0.00025	0.00052	0.00052
3MM9330WI	710	1450	3450	6000	312.13	401.10	551.10	688.20	665.61	854.60	1144.00	1363.00	8.19	16.76	16.26
	160	325	775	1350	1.782	2.296	3.172	3.939	3.801	4.886	6.519	7.793	0.00032	0.00066	0.00064
3MM9332WI	800	1580	3950	6940	328.01	418.20	588.90	734.10	705.23	876.50	1215.90	1455.70	8.32	18.80	17.78
	180	355	890	1560	1.873	2.388	3.363	4.192	4.027	5.119	6.943	8.312	0.00033	0.00074	0.00070
3MM9334WI	800	1600	4000	6940	329.63	440.00	618.20	760.40	704.23	944.30	1280.70	1519.00	9.20	18.29	16.26
	180	360	900	1560	1.882	2.512	3.530	4.342	4.021	5.392	7.313	8.674	0.00036	0.00072	0.00064
3MM9340WI	1250	3110	6230	12460	415.57	580.10	751.00	985.00	888.10	1222.00	1537.00	1920.40	14.97	18.80	28.70
	280	700	1400	2800	2.373	3.317	4.294	5.632	5.071	6.987	8.788	10.980	0.00059	0.00074	0.00113

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF装配。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

极轻型 2MM9300WI ISO 19 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
2MM9300WI	0.09	0.15	0.06	0.08	62000	46500	31000	105400	79100	52700
2MM9301WI	0.11	0.17	0.07	0.10	53800	40300	26900	91500	68500	45700
2MM9302WI	0.17	0.28	0.12	0.15	44500	33400	22200	75700	56800	37700
2MM9303WI	0.19	0.30	0.12	0.16	40100	30100	20000	68200	51200	34000
2MM9304WI	0.40	0.60	0.25	0.34	33700	25300	16800	57300	43000	28600
2MM9305WI	0.40	0.70	0.29	0.39	27800	20900	13900	47300	35500	23600
2MM9306WI	0.50	0.80	0.34	0.45	23800	17800	11900	40500	30300	20200
2MM9307WI	0.80	1.20	0.51	0.68	20300	15200	10200	34500	25800	17300
2MM9308WI	1.20	1.90	0.80	1.07	17900	13400	9000	30400	22800	15300
2MM9309WI	1.30	2.10	0.88	1.18	16000	12000	8000	27200	20400	13600
2MM9310WI	1.40	2.30	0.95	1.27	14600	11000	7300	24800	18700	12400
2MM9311WI	1.90	3.00	1.30	1.70	13300	10000	6600	22600	17000	11200
2MM9312WI	2.00	3.20	1.40	1.80	12200	9200	6100	20700	15600	10400
2MM9313WI	2.10	3.40	1.40	1.90	11400	8500	5700	19400	14500	9700
2MM9314WI	3.60	5.70	2.40	3.20	10500	7900	5200	17900	13400	8800
2MM9315WI	3.80	6.10	2.50	3.40	9800	7400	4900	16700	12600	8300
2MM9316WI	4.00	6.40	2.70	3.50	9300	7000	4600	15800	11900	7800
2MM9317WI	5.30	8.60	3.60	4.80	8600	6500	4300	14600	11100	7300
2MM9318WI	5.90	9.40	3.90	5.20	8200	6200	4100	13900	10500	7000
2MM9319WI	6.10	9.70	4.10	5.40	7800	5900	3900	13300	10000	6600
2MM9320WI	7.50	12.00	5.00	6.70	7300	5500	3600	12400	9400	6100
2MM9322WI	8.10	13.00	5.40	7.30	6700	5000	3400	11400	8500	5800
2MM9324WI	11.10	17.80	7.40	9.90	6200	4600	3100	10500	7800	5300
2MM9326WI	14.60	23.30	9.70	13.00	5700	4300	2800	9700	7300	4800
2MM9328WI	15.50	24.80	10.40	13.80	5300	4000	2600	9000	6800	4400
2MM9330WI	24.80	39.70	16.60	22.10	5000	3700	2500	8500	6300	4300
2MM9332WI	26.20	41.90	17.50	23.30	4600	3500	2300	7900	5900	3900
2MM9334WI	28.20	45.20	18.90	25.10	4400	3300	2200	7500	5600	3700
2MM9340WI	56.80	90.90	37.90	50.60	3700	2800	1800	6300	4700	3100

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99

⁽²⁾ 低速<500000 dN

⁽³⁾ 高速≥ 500000 dN

⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

极轻型 3MM9300WI ISO 19 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
3MM9300WI	0.09	0.15	0.06	0.08	55800	41850	27900	94860	71190	47430
3MM9301WI	0.11	0.17	0.07	0.10	48420	36270	24210	82350	61650	41130
3MM9302WI	0.17	0.28	0.12	0.15	40050	30060	19980	68130	51120	33930
3MM9303WI	0.19	0.30	0.12	0.16	36090	27090	18000	61380	46080	30600
3MM9304WI	0.40	0.60	0.25	0.34	30330	22770	15120	51570	38700	25740
3MM9305WI	0.40	0.70	0.29	0.39	25020	18810	12510	42570	31950	21240
3MM9306WI	0.50	0.80	0.34	0.45	21420	16020	10710	36450	27270	18180
3MM9307WI	0.80	1.20	0.51	0.68	18270	13680	9180	31050	23220	15570
3MM9308WI	1.20	1.90	0.80	1.07	16110	12060	8100	27360	20520	3770
3MM9309WI	1.30	2.10	0.88	1.18	14400	10800	7200	24480	18360	12240
3MM9310WI	1.40	2.30	0.95	1.27	13140	9900	6570	22320	16830	11160
3MM9311WI	1.90	3.00	1.30	1.70	11970	9000	5940	20340	15300	10080
3MM9312WI	2.00	3.20	1.40	1.80	10980	8280	5490	18630	14040	9360
3MM9313WI	2.10	3.40	1.40	1.90	10260	7650	5130	17460	13050	8730
3MM9314WI	3.60	5.70	2.40	3.20	9450	7110	4680	16110	12060	7920
3MM9315WI	3.80	6.10	2.50	3.40	8820	6660	4410	15030	11340	7470
3MM9316WI	4.00	6.40	2.70	3.50	8370	6300	4140	14220	10710	7020
3MM9317WI	5.30	8.60	3.60	4.80	7740	5850	3870	13140	9990	6570
3MM9318WI	5.90	9.40	3.90	5.20	7380	5580	3690	12510	9450	6300
3MM9319WI	6.10	9.70	4.10	5.40	7020	5310	3510	11970	9000	5940
3MM9320WI	7.50	12.00	5.00	6.70	6570	4950	3240	11160	8460	5490
3MM9322WI	8.10	13.00	5.40	7.30	6030	4500	3060	10260	7650	5220
3MM9324WI	11.10	17.80	7.40	9.90	5580	4140	2790	9450	7020	4770
3MM9326WI	14.60	23.30	9.70	13.00	5130	3870	2520	8730	6570	4320
3MM9328WI	15.50	24.80	10.40	13.80	4770	3600	2340	8100	6120	3960
3MM9330WI	24.80	39.70	16.60	22.10	4500	3330	2250	7650	5670	3870
3MM9332WI	26.20	41.90	17.50	23.30	4140	3150	2070	7110	5310	3510
3MM9334WI	28.20	45.20	18.90	25.10	3960	2970	1980	6750	5040	3330
3MM9340WI	56.80	90.90	37.90	50.60	3330	2520	1620	5670	4230	2790

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99

⁽²⁾ 低速<500000 dN

⁽³⁾ 高速≥ 500000 dN

⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

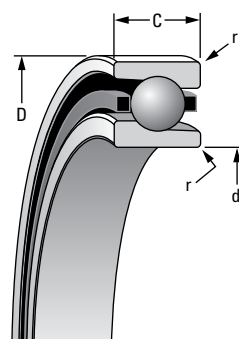
⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

极轻型 ISO 19 系列
2(3)MMV9300HX

超精密 MM

运行精度和性能满足ABEC 9 (ISO P2) 水平。

其它参数符合ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM 或 3MM	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
						钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	Speed Rating(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅			N/磅			N/磅			N/磅		
9300HX	10	22	6	13 x 3.2	0.010	534	1468	91700	489	1468	110040	534	1379	82500	489	1379	99000
	0.3937	0.8661	0.2362	13 x 3/32	0.02	120	330	91700	110	330	110040	120	310	82500	110	310	99000
9301HX	12	24	6	14 x 3.2	0.010	610	1500	80000	540	1500	96000	580	1420	72000	520	1420	86400
	0.4724	0.9449	0.2362	14 x 3/32	0.03	140	340	80000	120	340	96000	130	320	72000	120	320	86400
9302HX	15	28	7	16 x 3.6	0.020	979	2091	66800	890	2091	80160	890	2046	60100	801	2046	72120
	0.5906	1.1024	0.2756	16 x 7/64	0.04	220	470	66800	200	470	80160	200	460	60100	180	460	72120
9303HX	17	30	7	17 x 3.6	0.020	1023	2224	60400	934	2224	72480	979	2091	54400	890	2091	65280
	0.6693	1.1811	0.2756	17 x 7/64	0.04	230	500	60400	210	500	72480	220	470	54400	200	470	65280
9304HX	20	37	9	17 x 4.8	0.040	1690	3514	50200	1512	3514	60240	1601	3336	45200	1423	3336	54240
	0.7874	1.4567	0.3543	17 x 9/64	0.08	380	790	50200	340	790	60240	360	750	45200	320	750	54240
9305HX	25	42	9	20 x 4.8	0.040	2020	3460	41800	1800	3460	50160	1913	3603	37600	1735	3603	45120
	0.9843	1.6535	0.3543	20 x 9/64	0.10	450	780	41800	400	780	50160	430	810	37600	390	810	45120
9306HX	30	47	9	23 x 4.8	0.050	2402	4048	35900	2135	4048	43080	2224	3825	32300	1957	3825	38760
	1.1811	1.8504	0.3543	23 x 9/64	0.11	540	910	35900	480	910	43080	500	860	32300	440	860	38760
9307HX	35	55	10	25 x 5.6	0.080	3158	5115	30500	2847	5115	36600	2980	4804	27500	2624	4804	33000
	1.3780	2.1654	0.3937	25 x 5/32	0.18	710	1150	30500	640	1150	36600	670	1080	27500	590	1080	33000
9308HX	40	62	12	19 x 6.4	0.110	6005	10675	28000	5338	10675	33600	5693	10097	25200	5071	10097	30240
	1.5748	2.4409	0.4724	19 x 1/4	0.25	1350	2400	28000	1200	2400	33600	1280	2270	25200	1140	2270	30240
9309HX	45	68	12	21 x 6.4	0.130	6716	11164	25000	6005	11164	30000	6405	10586	22500	5693	10586	27000
	1.7717	2.6772	0.4724	21 x 1/4	0.29	1510	2510	25000	1350	2510	30000	1440	2380	22500	1280	2380	27000
9310HX	50	72	12	23 x 6.4	0.140	7473	11698	22900	6672	11698	27480	7072	11031	20600	6405	11031	24720
	1.9685	2.8346	0.4724	23 x 1/4	0.30	1680	2630	22900	1500	2630	27480	1590	2480	20600	1440	2480	24720
9311HX	55	80	13	23 x 7.1	0.190	9430	14500	20700	8407	14500	24840	8896	13700	18600	7917	13700	22320
	2.1654	3.1496	0.5118	23 x 9/32	0.39	2120	3260	20700	1890	3260	24840	2000	3080	18600	1780	3080	22320
9312HX	60	85	13	25 x 7.1	0.200	10319	15123	19200	9207	15123	23040	9697	14278	17300	8629	14278	20760
	2.3622	3.3465	0.5118	25 x 9/32	0.43	2320	3400	19200	2070	3400	23040	2180	3210	17300	1940	3210	20760
9313HX	65	90	13	27 x 7.1	0.220	11164	15701	17800	9919	15701	21360	10400	14800	16000	9250	14800	19200
	2.5591	3.5433	0.5118	27 x 9/32	0.45	2510	3530	17800	2230	3530	21360	2340	3320	16000	2080	3320	19200
9314HX	70	100	16	24 x 8.7	0.340	14767	21306	16400	13166	21306	19680	13922	20105	14800	12365	20105	17760
	2.7559	3.9370	0.6299	24 x 11/32	0.75	3320	4790	16400	2960	4790	19680	3130	4520	14800	2780	4520	17760
9315HX	75	105	16	25 x 8.7	0.360	14300	15100	15400	12700	15100	18480	14500	20416	13900	12899	20416	16680
	2.9528	4.1339	0.6299	25 x 11/32	0.80	3210	3400	15400	2860	3400	18480	3260	4590	13900	2900	4590	16680
9316HX	80	110	16	27 x 8.7	0.390	16680	22507	14500	14856	22507	17400	15568	21217	13100	13833	21217	15720
	3.1496	4.3307	0.6299	27 x 11/32	0.80	3750	5060	14500	3340	5060	17400	3500	4770	13100	3110	4770	15720
9317HX	85	120	18	26 x 9.5	0.560	19171	25754	13500	17036	25754	16200	17836	24242	12200	15879	24242	14640
	3.3465	4.7244	0.7087	26 x 3/8	1.16	4310	5790	13500	3830	5790	16200	4010	5450	12200	3570	5450	14640
9318HX	90	125	18	26 x 10.3	0.570	22462	29935	12900	19972	29935	15480	20995	28200	11600	18682	28200	13920
	3.5433	4.9213	0.7087	26 x 13/32	1.20	5050	6730	12900	4490	6730	15480	4720	6340	11600	4200	6340	13920

(N_g)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速(S_p)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大_{f_{as}})

WN结构

高速密封选项

- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
 - 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导
- 可实现无接触密封。将VV后缀添加到零件号（取代CR保持架代码）。例：2MMV9106HXVV SUL。

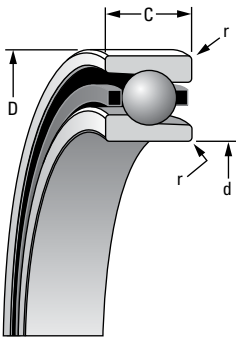
r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径(静止)		安装配合		轴承座内径(静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
0.3	13.2	13.0	19.6	19.3	10.000	9.995	0.005	0.004	22.005	22.000	0.000	0.010	22.010	22.005	0.015	0.005
0.012	0.52	0.51	0.77	0.76	0.39370	0.39350	0.00020	0.00015	0.86630	0.86610	0.00000	0.00040	0.86650	0.86630	0.00060	0.00020
0.3	15.2	14.9	21.6	21.3	12.000	11.995	0.005	0.004	24.005	24.000	0.000	0.010	24.010	24.005	0.015	0.005
0.012	0.60	0.59	0.85	0.84	0.47240	0.47220	0.00020	0.00015	0.94510	0.94490	0.00000	0.00040	0.94530	0.94510	0.00060	0.00020
0.3	18.3	18.1	25.5	25.2	15.000	14.995	0.005	0.004	28.005	28.000	0.000	0.010	28.010	28.005	0.015	0.005
0.012	0.72	0.71	1.00	0.99	0.59060	0.59040	0.00020	0.00015	1.02380	1.02360	0.00000	0.00040	1.02400	1.02380	0.00060	0.00020
0.3	20.3	20.0	27.5	27.2	17.000	16.995	0.005	0.004	30.005	30.000	0.000	0.010	30.010	30.005	0.015	0.005
0.012	0.80	0.79	1.08	1.07	0.66930	0.66910	0.00020	0.00015	1.18130	1.18110	0.00000	0.00040	1.18150	1.18130	0.00060	0.00020
0.3	24.1	23.9	33.7	33.4	20.000	19.995	0.005	0.005	37.006	37.000	0.000	0.012	37.010	37.005	0.016	0.005
0.012	0.95	0.94	1.33	1.32	0.78740	0.78720	0.00020	0.00020	1.45700	1.45670	0.00000	0.00050	1.45710	1.45690	0.00070	0.00020
0.3	29.1	28.9	38.7	38.4	25.000	24.995	0.005	0.005	42.006	42.000	0.000	0.012	42.010	42.005	0.016	0.005
0.012	1.15	1.14	1.52	1.51	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	1.65380	1.65350	0.00000	0.00050	1.65390	1.65370	0.00070	0.00020
0.3	34.1	33.9	43.7	43.4	30.000	29.995	0.005	0.005	47.006	47.000	0.000	0.012	47.012	47.007	0.018	0.007
0.012	1.34	1.33	1.72	1.71	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	1.85070	1.85040	0.00000	0.00050	1.85090	1.85070	0.00080	0.00030
0.6	40.0	39.5	51.1	50.6	35.000	34.995	0.005	0.006	55.008	55.000	0.000	0.015	55.012	55.007	0.019	0.007
0.024	1.57	1.55	2.01	1.99	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	2.16570	2.16540	0.00000	0.00060	2.16590	2.16570	0.00080	0.00030
0.6	45.1	44.6	57.9	57.4	40.000	39.995	0.005	0.006	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
0.024	1.78	1.76	2.28	2.26	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
0.6	50.7	50.1	63.4	62.9	45.000	44.995	0.005	0.006	68.008	68.000	0.000	0.015	68.012	68.007	0.019	0.007
0.024	1.99	1.97	2.50	2.48	1.77170	1.77150	0.00020	0.00025	2.67750	2.67720	0.00000	0.00060	2.67770	2.67750	0.00080	0.00030
0.6	55.1	54.6	67.9	67.4	50.000	49.995	0.005	0.006	72.008	72.000	0.000	0.015	72.011	72.007	0.019	0.007
0.024	2.17	2.15	2.67	2.65	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	2.83490	2.83460	0.00000	0.00060	2.83510	2.83490	0.00080	0.00030
1.0	60.9	60.4	75.2	74.7	55.000	54.995	0.005	0.007	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
0.039	2.40	2.38	2.96	2.94	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
1.0	65.8	65.3	80.2	79.7	60.000	59.995	0.005	0.007	85.008	85.000	0.000	0.016	85.016	85.009	0.024	0.009
0.039	2.59	2.57	3.16	3.14	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	3.34680	3.34650	0.00000	0.00060	3.34710	3.34680	0.00090	0.00030
1.0	70.8	70.3	85.2	84.7	65.000	64.995	0.005	0.007	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
0.039	2.79	2.77	3.35	3.33	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
1.0	76.8	76.3	94.3	93.8	70.000	69.995	0.005	0.007	100.008	100.000	0.000	0.016	100.018	100.010	0.025	0.010
0.039	3.02	3.00	3.71	3.69	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
1.0	81.9	81.1	99.4	98.6	75.005	74.995	0.005	0.012	105.008	105.000	0.000	0.016	105.019	105.011	0.026	0.011
0.039	3.22	3.19	3.91	3.88	2.95300	2.95260	0.00020	0.00050	4.13420	4.13390	0.00000	0.00060	4.13460	4.13430	0.00100	0.00040
1.0	86.9	86.1	104.4	103.6	80.005	79.995	0.005	0.012	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
0.039	3.42	3.39	4.11	4.08	3.14980	3.14940	0.00020	0.00050	4.33100	4.33070	0.00000	0.00060	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
1.0	93.6	92.8	112.7	111.9	85.005	84.995	0.005	0.012	120.008	120.000	0.000	0.016	120.018	120.010	0.025	0.010
0.039	3.69	3.66	4.44	4.41	3.34670	3.34630	0.00020	0.00050	4.72470	4.72440	0.00000	0.00060	4.72510	4.72480	0.00100	0.00040
1.0	97.8	97.0	118.5	117.7	90.005	89.995	0.005	0.013	125.008	125.000	0.000	0.017	125.021	125.011	0.030	0.011
0.039	3.85	3.82	4.66	4.63	3.54350	3.54310	0.00020	0.00050	4.92160	4.92130	0.00000	0.00070	4.92210	4.92170	0.00120	0.00040

下续

极轻型 ISO 19 系列
2(3)MMV9300HX——续上

超精密 MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM 或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM)额定载荷					
	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	Speed Rating(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)
mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	
9319HX	95	130	18	28 x 10.3	0.600	24197	31136	12300	21528	31136	14760	22507	29312	10300	20060	29312	12360
	3.7402	5.1181	0.7087	28 x 13/32	1.26	5440	7000	12300	4840	7000	14760	5060	6590	10300	4510	6590	12360
9320HX	100	140	20	29 x 10.3	0.850	24864	31403	11400	22151	31403	13680	23174	29535	9900	20639	29535	11800
	3.9370	5.5118	0.7874	29 x 13/32	1.80	5590	7060	11400	4980	7060	13680	5210	6640	10000	4640	6640	12000
9322HX	110	150	20	31 x 10.3	0.920	26377	32204	10500	23485	32204	12600	24597	30291	9500	21884	30291	11400
	4.3307	5.9055	0.7874	31 x 13/32	1.92	5930	7240	10500	5280	7240	12600	5530	6810	9500	4920	6810	11400
9324HX	120	165	22	30 x 11.9	1.240	34161	41277	9600	30424	41277	11520	31803	38831	8600	28334	38831	10320
	4.7244	6.4961	0.8661	30 x 15/32	2.60	7680	9280	9600	6840	9280	11520	7150	8730	8600	6370	8730	10320
9326HX	130	180	24	30 x 13.5	1.650	44035	52042	8900	39187	52042	10680	41055	48928	8000	36518	48928	9600
	5.1181	7.0866	0.9449	30 x 17/32	3.63	9900	11700	8900	8810	11700	10680	9230	11000	8000	8210	11000	9600
9328HX	140	190	24	32 x 13.5	1.750	46704	53821	8300	41544	53821	9960	43501	50707	7500	38742	50707	9000
	5.5118	7.4803	0.9449	32 x 17/32	3.85	10500	12100	8300	9340	12100	9960	9780	11400	7500	8710	11400	9000
9330HX	150	210	28	27 x 17.5	2.610	66720	79174	7700	59603	79174	9240	62717	74726	6900	55600	74726	8280
	5.9055	8.2677	1.1024	27 x 11/16	5.75	15000	17800	7700	13400	17800	9240	14100	16800	6900	12500	16800	8200

^(Ng)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (Sp)
⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)
⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大_{r_{as}})

WN结构

- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

高速密封选项

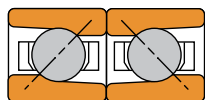
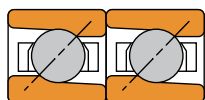
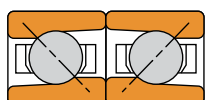
可实现无接触密封。将VV后缀添加到零件号（取代CR保持架代码）。例：2MMV9106HXV SUL。

r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径(静止)		安装配合		轴承座内径(静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
1.0 0.039	102.8 4.05	102.0 4.02	123.5 4.86	122.7 4.83	95.005 3.74040	94.995 3.74000	0.005 0.00020	0.013 0.00050	130.009 5.11850	130.000 5.11810	0.000 0.00000	0.018 0.00070	130.020 5.11890	130.010 5.11850	0.029 0.00110	0.010 0.00040
1.0 0.039	110.3 4.34	109.5 4.31	131.0 5.16	130.2 5.13	100.005 3.93720	99.995 3.93680	0.005 0.00020	0.013 0.00050	140.009 5.51220	140.000 5.51180	0.000 0.00000	0.018 0.00070	140.020 5.51260	140.010 5.51220	0.029 0.00110	0.010 0.00040
1.0 0.039	120.3 4.74	119.5 4.71	141.0 5.55	140.2 5.52	110.005 4.33090	109.995 4.33050	0.005 0.00020	0.013 0.00050	150.009 5.90590	150.000 5.90550	0.000 0.00000	0.018 0.00070	150.023 5.90640	150.012 5.90600	0.032 0.00120	0.012 0.00050
1.0 0.039	131.2 5.16	130.4 5.13	155.0 6.10	154.3 6.07	120.005 4.72460	119.995 4.72420	0.005 0.00020	0.013 0.00050	165.010 6.49650	165.000 6.49610	0.000 0.00000	0.020 0.00080	165.022 6.49700	165.012 6.49660	0.032 0.00130	0.012 0.00050
1.5 0.059	142.1 5.60	141.4 5.57	169.2 6.66	168.4 6.63	130.005 5.11830	129.995 5.11790	0.005 0.00020	0.015 0.00060	180.010 7.08700	180.000 7.08660	0.000 0.00000	0.020 0.00080	180.022 7.08750	180.012 7.08710	0.032 0.00130	0.012 0.00050
1.5 0.059	152.1 5.99	151.4 5.96	179.2 7.05	178.4 7.02	140.005 5.51200	139.995 5.51160	0.005 0.00020	0.015 0.00060	190.010 7.48070	190.000 7.48030	0.000 0.00000	0.021 0.00080	190.022 7.48120	190.012 7.48080	0.033 0.00140	0.012 0.00050
2.0 0.079	163.1 6.42	162.4 6.39	198.2 7.80	197.4 7.77	150.005 5.90570	149.995 5.90530	0.005 0.00020	0.015 0.00060	210.011 8.26820	210.000 8.26770	0.000 0.00000	0.022 0.00090	210.025 8.26870	210.015 8.26830	0.036 0.00150	0.015 0.00060

极轻型 2MMV9300HX ISO 19 系列

双列 性能参数

装配形式

背对背
DB串联
DT面对面
DF

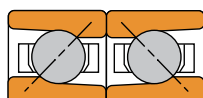
轴承编号	预紧力			轴向刚度 ⁽¹⁾			径向刚度 ⁽¹⁾			内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾	
	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	轻型	中型	重型	轻型	中型	重型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅			N/μm 10 ⁶ 磅/英寸			N/μm 10 ⁶ 磅/英寸			μm 英寸	
2MMV9300HX	9	25	55	10.20	15.60	21.00	61.00	88.50	110.80	5.60	5.60
	2	6	12	0.058	0.089	0.120	0.349	0.506	0.634	0.00022	0.00022
2MMV9301HX	9	25	55	10.70	16.70	22.80	61.30	88.20	110.20	5.10	5.60
	2	6	12	0.061	0.096	0.130	0.351	0.504	0.630	0.00020	0.00022
2MMV9302HX	20	45	85	17.00	22.70	31.00	96.40	120.90	150.90	4.60	6.60
	5	10	20	0.097	0.130	0.177	0.551	0.691	0.863	0.00018	0.00026
2MMV9303HX	20	45	85	16.90	22.30	30.00	100.90	127.10	159.10	4.60	6.60
	5	10	20	0.097	0.128	0.172	0.577	0.727	0.910	0.00018	0.00026
2MMV9304HX	20	65	135	18.20	28.50	38.70	109.60	157.90	197.30	7.60	8.10
	5	15	30	0.104	0.163	0.221	0.627	0.903	1.128	0.00030	0.00032
2MMV9305HX	20	65	135	20.20	31.30	42.30	122.00	176.30	220.50	7.10	7.10
	5	15	30	0.115	0.179	0.242	0.698	1.008	1.261	0.00028	0.00028
2MMV9306HX	20	65	135	22.00	33.90	45.70	133.70	193.60	242.60	6.10	6.60
	5	15	30	0.126	0.194	0.261	0.764	1.107	1.387	0.00024	0.00026
2MMV9307HX	45	110	225	30.80	44.60	60.50	185.70	251.70	314.60	7.10	8.60
	10	25	50	0.176	0.255	0.346	1.062	1.439	1.799	0.00028	0.00034
2MMV9308HX	45	135	265	29.50	45.10	60.10	177.90	259.60	325.70	9.70	10.20
	10	30	60	0.169	0.258	0.344	1.017	1.484	1.862	0.00038	0.00040
2MMV9309HX	45	155	310	31.50	50.90	68.00	189.40	292.10	366.40	10.70	10.70
	10	35	70	0.180	0.291	0.389	1.083	1.670	2.095	0.00042	0.00042
2MMV9310HX	65	175	355	38.70	56.70	75.90	232.60	324.60	407.00	9.10	10.70
	15	40	80	0.221	0.324	0.434	1.330	1.856	2.327	0.00036	0.00042
2MMV9311HX	65	200	400	39.50	60.30	80.50	241.20	352.20	442.00	10.70	11.20
	15	45	90	0.226	0.345	0.460	1.379	2.014	2.527	0.00042	0.00044
2MMV9312HX	65	225	445	41.70	66.20	88.30	254.10	385.70	483.90	11.70	11.70
	15	50	100	0.238	0.378	0.505	1.453	2.205	2.767	0.00046	0.00046
2MMV9313HX	65	225	445	43.70	69.30	92.30	266.70	406.10	509.80	11.20	11.20
	15	50	100	0.250	0.396	0.528	1.525	2.322	2.915	0.00044	0.00044
2MMV9314HX	110	335	665	51.00	78.10	104.50	316.60	461.20	578.40	13.70	14.70
	25	75	150	0.292	0.447	0.598	1.810	2.637	3.307	0.00054	0.00058
2MMV9315HX	110	335	665	52.30	80.00	107.00	325.00	474.00	594.70	13.20	14.20
	25	75	150	0.299	0.458	0.612	1.858	2.710	3.400	0.00052	0.00056
2MMV9316HX	110	335	665	54.90	83.80	111.80	341.20	499.00	626.50	12.70	13.70
	25	75	150	0.314	0.479	0.639	1.951	2.853	3.582	0.00050	0.00054
2MMV9317HX	135	400	800	62.20	94.50	125.50	390.60	575.90	724.30	13.70	14.70
	30	90	180	0.334	0.510	0.682	2.088	3.048	3.826	0.00056	0.00060
2MMV9318HX	135	400	800	59.40	90.40	120.20	373.10	548.10	688.90	14.20	15.20
	30	90	180	0.340	0.517	0.687	2.133	3.134	3.939	0.00056	0.00060
2MMV9319HX	135	400	800	62.20	94.50	125.50	390.60	575.90	724.30	13.70	14.70
	30	90	180	0.356	0.540	0.717	2.233	3.293	4.141	0.00054	0.00058
2MMV9320HX	155	490	975	67.40	104.60	139.50	423.40	630.50	791.80	15.20	15.70
	35	110	220	0.385	0.598	0.798	2.421	3.605	4.527	0.00060	0.00062
2MMV9322HX	175	535	1065	73.80	112.70	150.40	464.00	678.60	851.90	15.20	16.30
	40	120	240	0.422	0.644	0.860	2.653	3.880	4.871	0.00060	0.00064
2MMV9324HX	225	665	1335	80.90	123.40	164.70	513.70	752.10	944.30	17.30	18.30
	50	150	300	0.462	0.706	0.942	2.937	4.300	5.399	0.00068	0.00072
2MMV9326HX	245	735	1465	87.90	133.40	177.00	545.90	805.20	1012.70	17.80	18.80
	55	165	330	0.503	0.763	1.012	3.121	4.604	5.790	0.00070	0.00074
2MMV9328HX	265	800	1600	94.60	143.60	190.60	587.50	865.40	1088.20	17.80	19.30
	60	180	360	0.541	0.821	1.090	3.359	4.948	6.222	0.00070	0.00076
2MMV9330HX	355	1065	2135	99.60	151.10	200.60	630.00	930.80	1170.80	22.40	24.40
	80	240	480	0.569	0.864	1.147	3.602	5.322	6.694	0.00088	0.00096

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

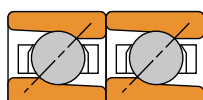
极轻型 2MMV9300HX ISO 19 系列

双列 性能参数

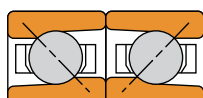
装配形式



背对背
DB



串联
DT



面对面
DF

轴承编号	预紧力			轴向刚度 ⁽¹⁾			径向刚度 ⁽¹⁾			内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾	
	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	轻型	中型	重型	轻型	中型	重型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅			N/μm 10 ⁶ 磅/英寸			N/μm 10 ⁶ 磅/英寸			μm 英寸	
3MMV9300HX	22	45	90	28.53	36.82	48.06	60.22	75.61	94.48	2.79	4.06
	5	10	20	0.163	0.211	0.275	0.344	0.432	0.540	0.00011	0.00016
3MMV9301HX	22	45	90	29.93	38.58	50.28	63.30	79.51	99.41	2.54	4.06
	5	10	20	0.171	0.221	0.288	0.362	0.455	0.568	0.00010	0.00016
3MMV9302HX	22	65	135	34.07	50.72	66.06	72.78	104.78	131.04	4.06	4.57
	5	15	30	0.195	0.290	0.378	0.416	0.599	0.749	0.00016	0.00018
3MMV9303HX	22	65	135	35.45	52.71	68.60	75.75	109.14	136.54	4.06	4.32
	5	15	30	0.203	0.301	0.392	0.433	0.624	0.781	0.00016	0.00017
3MMV9304HX	45	110	225	48.76	67.98	88.46	103.86	140.69	175.95	4.57	5.59
	10	25	50	0.279	0.389	0.506	0.594	0.804	1.006	0.00018	0.00022
3MMV9305HX	45	110	225	54.17	75.33	97.75	115.68	156.99	196.59	4.06	5.08
	10	25	50	0.310	0.431	0.559	0.661	0.898	1.124	0.00016	0.00020
3MMV9306HX	45	110	225	59.33	82.33	106.58	126.87	172.47	216.18	3.56	4.57
	10	25	50	0.339	0.471	0.609	0.725	0.986	1.236	0.00014	0.00018
3MMV9307HX	65	175	355	74.51	106.06	137.72	159.18	220.72	276.34	5.08	5.59
	15	40	80	0.426	0.606	0.787	0.910	1.262	1.580	0.00020	0.00022
3MMV9308HX	65	225	445	70.62	108.04	139.41	154.45	233.67	293.31	7.11	7.11
	15	50	100	0.404	0.618	0.797	0.883	1.336	1.677	0.00028	0.00028
3MMV9309HX	90	245	490	83.32	119.21	153.84	182.60	257.80	323.74	6.10	7.11
	20	55	110	0.476	0.682	0.880	1.044	1.474	1.851	0.00024	0.00028
3MMV9310HX	90	265	535	88.43	130.41	168.25	193.61	282.11	354.17	6.60	7.11
	20	60	120	0.506	0.746	0.962	1.107	1.613	2.025	0.00026	0.00028
3MMV9311HX	110	335	665	99.24	146.29	188.72	216.70	315.69	396.50	7.11	8.13
	25	75	150	0.567	0.836	1.079	1.239	1.805	2.267	0.00028	0.00032
3MMV9312HX	110	335	665	104.80	154.33	198.86	228.59	333.88	419.41	6.60	7.62
	25	75	150	0.599	0.882	1.137	1.307	1.909	2.398	0.00026	0.00030
3MMV9313HX	110	335	665	110.22	162.15	208.66	239.96	351.37	441.80	6.60	7.11
	25	75	150	0.630	0.927	1.193	1.372	2.009	2.526	0.00026	0.00028
3MMV9314HX	155	490	980	122.31	183.12	235.94	265.50	394.05	495.14	8.64	9.14
	35	110	220	0.699	1.047	1.349	1.518	2.253	2.831	0.00034	0.00036
3MMV9315HX	155	490	980	125.63	187.84	242.06	272.49	404.89	508.96	8.64	9.14
	35	110	220	0.718	1.074	1.384	1.558	2.315	2.910	0.00034	0.00036
3MMV9316HX	155	490	980	132.14	197.46	254.13	285.96	426.23	536.07	8.13	8.64
	35	110	220	0.756	1.129	1.453	1.635	2.437	3.065	0.00032	0.00034
3MMV9317HX	200	625	1245	155.70	231.57	297.33	334.58	499.86	629.12	8.64	9.14
	45	140	280	0.826	1.232	1.588	1.792	2.651	3.331	0.00036	0.00040
3MMV9318HX	200	625	1245	148.32	220.72	283.69	319.72	475.73	598.51	9.14	9.65
	45	140	280	0.848	1.262	1.622	1.828	2.720	3.422	0.00036	0.00038
3MMV9319HX	200	625	1245	155.70	231.57	297.33	334.58	499.86	629.12	8.64	9.14
	45	140	280	0.890	1.324	1.700	1.913	2.858	3.597	0.00034	0.00036
3MMV9320HX	245	735	1465	170.75	251.16	323.04	369.04	540.62	679.84	9.14	10.16
	55	165	330	0.976	1.436	1.847	2.110	3.091	3.887	0.00036	0.00040
3MMV9322HX	265	800	1600	183.82	270.40	348.05	397.55	581.89	731.61	9.14	10.16
	60	180	360	1.051	1.546	1.990	2.273	3.327	4.183	0.00036	0.00040
3MMV9324HX	310	935	1870	198.51	291.73	374.99	427.46	628.07	790.37	10.16	11.18
	70	210	420	1.135	1.668	2.144	2.444	3.591	4.519	0.00040	0.00044
3MMV9326HX	355	1065	2135	216.35	317.27	407.34	462.79	684.21	861.73	10.67	11.68
	80	240	480	1.237	1.814	2.329	2.646	3.912	4.927	0.00042	0.00046
3MMV9328HX	400	1200	2400	235.07	344.90	443.02	504.06	743.15	935.54	10.67	12.19
	90	270	540	1.344	1.972	2.533	2.882	4.249	5.349	0.00042	0.00048
3MMV9330HX	535	1600	3200	249.06	365.54	469.26	540.62	799.12	1006.55	13.72	15.24
	120	360	720	1.424	2.090	2.683	3.091	4.569	5.755	0.00054	0.00060

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

极轻型 2MMV9300HX ISO 19 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
2MMV9300HX	0.11	0.18	0.06	0.09	73360	55020	36680	123795	93534	62310
2MMV9301HX	0.13	0.20	0.07	0.11	64000	48000	32000	108000	81600	54360
2MMV9302HX	0.20	0.33	0.12	0.17	53440	40080	26720	90180	68136	45391
2MMV9303HX	0.23	0.36	0.12	0.18	48320	36240	24160	81540	61608	41042
2MMV9304HX	0.48	0.71	0.25	0.39	40160	30120	20080	67770	51204	34111
2MMV9305HX	0.48	0.83	0.29	0.44	33440	25080	16720	56430	42636	28403
2MMV9306HX	0.60	0.95	0.34	0.51	28720	21540	14360	48465	36618	24394
2MMV9307HX	0.95	1.43	0.51	0.77	24400	18300	12200	41175	31110	20725
2MMV9308HX	1.43	2.26	0.80	1.22	22400	16800	11200	37800	28560	19026
2MMV9309HX	1.55	2.50	0.88	1.34	20000	15000	10000	33750	25500	16988
2MMV9310HX	1.67	2.74	0.95	1.44	18320	13740	9160	30915	23358	15561
2MMV9311HX	2.26	3.57	1.30	1.93	16560	12420	8280	27945	21114	14066
2MMV9312HX	2.38	3.81	1.40	2.05	15360	11520	7680	25920	19584	13046
2MMV9313HX	2.50	4.05	1.40	2.16	14240	10680	7120	24030	18156	12095
2MMV9314HX	4.29	6.79	2.40	3.64	13120	9840	6560	22140	16728	11144
2MMV9315HX	4.52	7.26	2.50	3.86	12320	9240	6160	20790	15708	10464
2MMV9316HX	4.76	7.62	2.70	3.98	11600	8700	5800	19575	14790	9853
2MMV9317HX	6.31	10.24	3.60	5.45	10800	8100	5400	18225	13770	9173
2MMV9318HX	7.02	11.19	3.90	5.91	10320	7740	5160	17415	13158	8766
2MMV9319HX	7.26	11.55	4.10	6.14	9840	7380	4920	16605	12546	8358
2MMV9320HX	8.93	14.29	5.00	7.61	9120	6840	4560	15390	11628	7746
2MMV9322HX	9.64	15.48	5.40	8.30	8,400	6300	4200	14175	10710	7135
2MMV9324HX	13.21	21.19	7.40	11.25	7680	5760	3840	12960	9792	6523
2MMV9326HX	17.38	27.74	9.70	14.77	7088	5316	3540	11960	9037	6020
2MMV9328HX	18.45	29.52	10.40	15.68	6616	4962	3300	11165	8435	5619
2MMV9330HX	29.52	47.26	16.60	25.11	6168	4626	3080	10410	7864	5239

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数 0.99

⁽²⁾ 低速 < 500000 dN

⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN

⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

极轻型 3MMV9300HX ISO 19 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
3MMV9300HX	0.11	0.18	0.06	0.08	66080	49560	33040	111510	84250	56125
3MMV9301HX	0.13	0.20	0.07	0.10	57600	43200	28800	97200	73440	48900
3MMV9302HX	0.20	0.33	0.12	0.15	48080	36060	24040	81135	61300	40850
3MMV9303HX	0.23	0.36	0.12	0.16	43440	32580	21720	73305	55390	36900
3MMV9304HX	0.48	0.71	0.25	0.34	36160	27120	18080	61020	46100	30700
3MMV9305HX	0.48	0.83	0.29	0.39	30080	22560	15040	50760	38350	25550
3MMV9306HX	0.60	0.95	0.34	0.45	25840	19380	12920	43605	32950	21950
3MMV9307HX	0.95	1.43	0.51	0.69	22000	16500	11000	37125	28050	18690
3MMV9308HX	1.43	2.26	0.80	1.08	20160	15120	10080	34020	25700	17125
3MMV9309HX	1.55	2.50	0.88	1.19	18000	13500	9000	30375	22950	15290
3MMV9310HX	1.67	2.74	0.95	1.28	16480	12360	8240	27810	21000	14000
3MMV9311HX	2.26	3.57	1.30	1.72	14960	11220	7480	25245	19075	12700
3MMV9312HX	2.38	3.81	1.40	1.82	13760	10320	6880	23220	17500	11690
3MMV9313HX	2.50	4.05	1.40	1.92	12800	9600	6400	21600	16320	10875
3MMV9314HX	4.29	6.79	2.40	3.23	11840	8880	5920	19980	15100	10060
3MMV9315HX	4.52	7.26	2.50	3.43	11120	8340	5560	18765	14175	9450
3MMV9316HX	4.76	7.62	2.70	3.54	10480	7860	5240	17685	13360	8900
3MMV9317HX	6.31	10.24	3.60	4.85	9680	7260	4840	16335	12350	8225
3MMV9318HX	7.02	11.19	3.90	5.25	9280	6960	4640	15660	11825	7880
3MMV9319HX	7.26	11.55	4.10	5.45	8800	6600	4400	14850	11220	7475
3MMV9320HX	8.93	14.29	5.00	6.77	8240	6180	4120	13905	10500	7000
3MMV9322HX	9.64	15.48	5.40	7.37	7544	5658	3772	12731	9620	6400
3MMV9324HX	13.21	21.19	7.40	10.00	6912	5184	3456	11664	8810	5875
3MMV9326HX	17.38	27.74	9.70	13.13	6376	4782	3188	10760	8130	5415
3MMV9328HX	18.45	29.52	10.40	13.94	5960	4470	2980	10058	7600	5050
3MMV9330HX	29.52	47.26	16.60	22.32	5552	4164	2776	9369	7080	4710

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数 0.99

⁽²⁾ 低速 < 500000 dN

⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN

⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的 120%

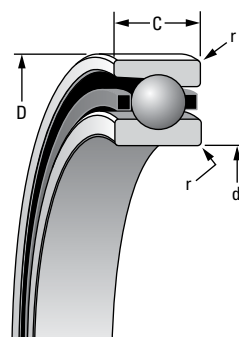
⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

超轻型 ISO 10 系列
2(3)MM9100WI

超精密MM

运行精度和性能满足ABEC 9 (ISO P2) 水平。

其它参数符合ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
						钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)
	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	kg/磅	N/磅	RPM	N/磅	RPM	N/磅	RPM	N/磅	RPM	N/磅	RPM	N/磅	RPM
9100WI	10	26	8	8 x 4.8	0.018	2200	5400	68500	1958	5400	82200	2100	5300	61700	1869	5300	74040
	0.3937	1.0236	0.3150	8 x 3/16	0.04	490	1210	68500	436	1210	82200	480	1190	61700	427	1190	74040
9101WI	12	28	8	10 x 4.8	0.020	2900	6400	57300	2581	6400	68760	2800	6200	51600	2492	6200	61920
	0.4724	1.1024	0.3150	10 x 3/16	0.04	650	1430	57300	579	1430	68760	630	1390	51600	561	1390	61920
9102WI	15	32	9	12 x 4.8	0.030	3600	7300	48600	3204	7300	58320	3530	7020	43700	3142	7020	52440
	0.5906	1.2598	0.3543	12 x 3/16	0.07	820	1630	48600	730	1630	58320	790	1580	43700	703	1580	52440
9103WI	17	35	10	11 x 4.8	0.038	3400	6800	43100	3026	6800	51720	3300	6600	38800	2937	6600	46560
	0.6693	1.3780	0.3937	11 x 3/16	0.08	770	1530	43100	685	1530	51720	750	1480	38800	668	1480	46560
9104WI	20	42	12	11 x 6.4	0.067	6000	11600	37100	5340	11600	44520	5700	11100	33400	5073	11100	40080
	0.7874	1.6535	0.4724	11 x 1/4	0.15	1350	2600	37100	1202	2600	44520	1290	2500	33400	1148	2500	40080
9105WI	25	47	12	13 x 6.4	0.077	7400	12900	30900	6586	12900	37080	7100	12300	27800	6319	12300	33360
	0.9843	1.8504	0.4724	13 x 1/4	0.17	1660	2900	30900	1477	2900	37080	1590	2770	27800	1415	2770	33360
9106WI	30	55	13	14 x 7.1	0.113	10300	16800	25500	9167	16800	30600	9900	16000	23000	8811	16000	27600
	1.1811	2.1654	0.5118	14 x 9/32	0.25	2310	3770	25500	2056	3770	30600	2200	3600	23000	1958	3600	27600
9107WI	35	62	14	15 x 7.9	0.151	13700	21200	22600	12193	21200	27120	13000	20200	20300	11570	20200	24360
	1.3780	2.4409	0.5512	15 x 5/16	0.33	3070	4760	22600	2732	4760	27120	2930	4540	20300	2608	4540	24360
9108WI	40	68	15	16 x 7.9	0.187	14900	21900	19900	13261	21900	23880	14200	20800	17900	12638	20800	21480
	1.5748	2.6772	0.5906	16 x 5/16	0.41	3360	4920	19900	2990	4920	23880	3190	4670	17900	2839	4670	21480
9109WI	45	75	16	17 x 8.7	0.240	19300	27000	17900	17177	27000	21480	18300	25600	16100	16287	25600	19320
	1.7717	2.9528	0.6299	17 x 11/32	0.53	4330	6080	17900	3854	6080	21480	4110	5760	16100	3658	5760	19320
9110WI	50	80	16	18 x 8.7	0.258	20800	27900	16300	18512	27900	19560	19700	26300	14700	17533	26300	17640
	1.9685	3.1496	0.6299	18 x 11/32	0.57	4670	6270	16300	4156	6270	19560	4430	5910	14700	3943	5910	17640
9111WI	55	90	18	18 x 10.3	0.383	28600	37800	14700	25454	37800	17640	27200	35900	13200	24208	35900	15840
	2.1654	3.5433	0.7087	18 x 13/32	0.84	6420	8500	14700	5714	8500	17640	6110	8080	13200	5438	8080	15840
9112WI	60	95	18	19 x 10.3	0.409	30500	38800	13600	27145	38800	16320	29200	36900	12200	29548	36900	14640
	2.3622	3.7402	0.7087	19 x 13/32	0.90	6860	8730	13600	6105	8730	16320	6550	8290	12200	6648	8290	14640
9113WI	65	100	18	20 x 10.3	0.435	32600	39800	12700	29014	39800	15240	31000	37700	11400	27590	37700	13680
	2.5591	3.9370	0.7087	20 x 13/32	0.96	7330	8950	12700	6524	8950	15240	6970	8480	11400	6203	8480	13680
9114WI	70	110	20	19 x 11.9	0.604	40700	50300	11700	36223	50300	14040	38800	47600	10500	34532	47600	12600
	2.7559	4.3307	0.7874	19 x 15/32	1.33	9150	11300	11700	8144	11300	14040	8730	10700	10500	7770	10700	12600
9115WI	75	115	20	20 x 11.9	0.638	43500	51600	11000	38715	51600	13200	41200	48900	9900	36668	48900	11880
	2.9528	4.5276	0.7874	20 x 15/32	1.41	9790	11600	11000	8713	11600	13200	9260	11000	9900	8241	11000	11880
9116WI	80	125	22	20 x 13.5	0.859	55200	64900	10300	49128	64900	12360	52500	61400	9300	46725	61400	11160
	3.1496	4.9213	0.8661	20 x 17/32	1.89	12400	14600	10300	11036	14600	12360	11800	13800	9300	10502	13800	11160
9117WI	85	130	22	21 x 13.5	0.901	58700	66700	9700	52243	66700	11640	55600	63200	8700	49484	63200	10440
	3.3465	5.1181	0.8661	21 x 17/32	1.99	13200	15000	9700	11748	15000	11640	12500	14200	8700	11125	14200	10440
9118WI	90	140	24	20 x 15.1	1.170	68900	79600	9200	61321	79600	11040	65800	75200	8300	58562	75200	9960
	3.5433	5.5118	0.9449	20 x 19/32	2.58	15500	17900	9200	13795	17900	11040	14800	16900	8300	13172	16900	9960
9119WI	95	145	24	21 x 15.1	1.222	73400	81400	8700	65326	81400	10440	69400	77400	7800	61766	77400	9360
	3.7402	5.7087	0.9449	21 x 19/32	2.69	16500	18300	8700	14685	18300	10440	15600	17400	7800	13884	17400	9360
9120WI	100	150	24	22 x 15.1	1.299	77400	83600	8300	68886	83600	9960	73400	79200	7500	65326	79200	9000
	3.9370	5.9055	0.9449	22 x 19/32	2.86	17400	18800	8300	15486	18800	9960	16500	17800	7500	14685	17800	9000

^(N_g)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速(Sp)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大r_{as})

WI 结构

- 外圈非止推一侧采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

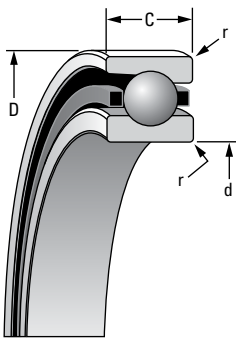
r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
0.3	13.6	13.3	23.2	23.0	10.000	9.995	0.005	0.004	26.005	26.000	0.000	0.010	26.010	26.005	0.015	0.005
0.012	0.54	0.53	0.92	0.91	0.39370	0.39350	0.00020	0.00015	1.02380	1.02360	0.00000	0.00040	1.02400	1.02380	0.00060	0.00020
0.3	16.1	15.9	25.5	25.3	12.000	11.995	0.005	0.004	28.005	28.000	0.000	0.010	28.010	28.005	0.015	0.005
0.012	0.64	0.63	1.01	1.00	0.47240	0.47220	0.00020	0.00015	1.10260	1.10240	0.00000	0.00040	1.10280	1.10260	0.00060	0.00020
0.3	19.2	18.9	28.6	28.3	15.000	14.995	0.005	0.004	32.005	32.000	0.000	0.011	32.010	32.005	0.016	0.005
0.012	0.76	0.75	1.13	1.12	0.59060	0.59040	0.00020	0.00015	1.26000	1.25980	0.00000	0.00045	1.26020	1.26000	0.00070	0.00020
0.3	21.7	21.5	31.1	30.9	17.000	16.995	0.005	0.004	35.006	35.000	0.000	0.012	35.010	35.005	0.016	0.005
0.012	0.86	0.85	1.23	1.22	0.66930	0.66910	0.00020	0.00015	1.37830	1.37800	0.00000	0.00050	1.37840	1.37820	0.00070	0.00020
0.6	25.0	24.8	37.7	37.5	20.000	19.995	0.005	0.005	42.006	42.000	0.000	0.012	42.010	42.005	0.016	0.005
0.024	0.99	0.98	1.49	1.48	0.78740	0.78720	0.00020	0.00020	1.65380	1.65350	0.00000	0.00050	1.65390	1.65370	0.00070	0.00020
0.6	30.1	29.9	42.6	42.3	25.000	24.995	0.005	0.005	47.006	47.000	0.000	0.012	47.012	47.007	0.018	0.007
0.024	1.19	1.18	1.68	1.67	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	1.85070	1.85040	0.00000	0.00050	1.85090	1.85070	0.00080	0.00030
1.0	36.2	35.9	50.7	50.4	30.000	29.995	0.005	0.005	55.008	55.000	0.000	0.015	55.012	55.007	0.019	0.007
0.039	1.43	1.42	2.00	1.99	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	2.16570	2.16540	0.00000	0.00060	2.16590	2.16570	0.00080	0.00030
1.0	41.2	40.6	56.6	56.1	35.000	34.995	0.005	0.006	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
0.039	1.62	1.60	2.23	2.21	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
1.0	46.2	45.7	62.2	61.7	40.000	39.995	0.005	0.006	68.008	68.000	0.000	0.015	68.012	68.007	0.019	0.007
0.039	1.82	1.80	2.45	2.43	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	2.67750	2.67720	0.00000	0.00060	2.67770	2.67750	0.00080	0.00030
1.0	51.8	51.3	69.3	68.8	45.000	44.995	0.005	0.006	75.008	75.000	0.000	0.015	75.014	75.009	0.022	0.009
0.039	2.04	2.02	2.73	2.71	1.77170	1.77150	0.00020	0.00025	2.95310	2.95280	0.00000	0.00060	2.95330	2.95310	0.00080	0.00030
1.0	56.6	56.1	74.2	73.7	50.000	49.995	0.005	0.006	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
0.039	2.23	2.21	2.92	2.90	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
1.0	62.7	62.2	83.3	82.8	55.000	54.995	0.005	0.007	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
0.039	2.47	2.45	3.28	3.26	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
1.0	67.8	67.3	88.1	87.6	60.000	59.995	0.005	0.007	95.008	95.000	0.000	0.016	95.016	95.009	0.024	0.009
0.039	2.67	2.65	3.47	3.45	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	3.74050	3.74020	0.00000	0.00060	3.74080	3.74050	0.00090	0.00030
1.0	72.6	72.1	93.2	92.7	65.000	64.995	0.005	0.007	100.008	100.000	0.000	0.016	100.018	100.010	0.025	0.010
0.039	2.86	2.84	3.67	3.65	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
1.0	78.2	77.7	102.4	101.9	70.000	69.995	0.005	0.007	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
0.039	3.08	3.06	4.03	4.01	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	4.33100	4.33070	0.00000	0.00060	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
1.0	83.4	82.7	107.3	106.6	75.005	74.995	0.005	0.012	115.008	115.000	0.000	0.016	115.019	115.011	0.026	0.010
0.039	3.29	3.26	4.23	4.20	2.95300	2.95260	0.00020	0.00050	4.52790	4.52760	0.00000	0.00060	4.52830	4.52800	0.00100	0.00040
1.0	89.3	88.5	116.5	115.7	80.005	79.995	0.005	0.012	125.008	125.000	0.000	0.017	125.021	125.011	0.030	0.011
0.039	3.52	3.49	4.59	4.56	3.14980	3.14940	0.00020	0.00050	4.92160	4.92130	0.00000	0.00070	4.92210	4.92170	0.00120	0.00040
1.0	94.9	94.1	122.1	121.3	85.005	84.995	0.005	0.012	130.009	130.000	0.000	0.018	130.020	130.010	0.029	0.010
0.039	3.74	3.71	4.81	4.78	3.34670	3.34630	0.00020	0.00050	5.11850	5.11810	0.00000	0.00070	5.11890	5.11850	0.00110	0.00040
1.5	100.5	99.7	130.9	130.2	90.005	89.995	0.005	0.013	140.009	140.000	0.000	0.018	140.020	140.010	0.029	0.010
0.059	3.96	3.93	5.16	5.13	3.54350	3.54310	0.00020	0.00050	5.51220	5.51180	0.00000	0.00070	5.51260	5.51220	0.00110	0.00040
1.5	105.5	104.8	135.8	135.0	95.005	94.995	0.005	0.013	145.009	145.000	0.000	0.018	145.021	145.011	0.030	0.011
0.059	4.16	4.13	5.35	5.32	3.74040	3.74000	0.00020	0.00050	5.70910	5.70870	0.00000	0.00070	5.70950	5.70910	0.00110	0.00040
1.5	110.6	109.9	140.8	140.1	100.005	99.995	0.005	0.013	150.009	150.000	0.000	0.018	150.023	150.012	0.032	0.012
0.059	4.36	4.33	5.55	5.52	3.93720	3.93680	0.00020	0.00050	5.90590	5.90550	0.00000	0.00070	5.90640	5.90600	0.00120	0.00050

下续

超轻型 ISO 10 系列
2(3)MM9100WI —— 续上

超精密 MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
9121WI	105	160	26	21 x 16.7	1.617	89400	97900	7900	79566	97900	9480	84500	92100	7100	75205	92100	8520
	4.1339	6.2992	1.0236	21 x 21/32	3.57	20100	22000	7900	17889	22000	9480	19000	20700	7100	16910	20700	8520
9122WI	110	170	28	22 x 17.5	2.043	102700	109400	7500	91403	109400	9000	97400	103200	6800	86686	103200	8160
	4.3307	6.6929	1.1024	22 x 11/16	4.50	23100	24600	7500	20559	24600	9000	21900	23200	6800	19491	23200	8160
9124WI	120	180	28	23 x 17.5	2.180	108500	111200	6900	96565	111200	8280	103200	105000	6200	91848	105000	7440
	4.7244	7.0866	1.1024	23 x 11/16	4.81	24400	25000	6900	21716	25000	8280	23200	23600	6200	20648	23600	7440
9126WI	130	200	33	21 x 20.6	3.273	137000	143200	6400	121930	143200	7680	129900	135700	5800	115611	135700	6960
	5.1181	7.8740	1.2992	21 x 13/16	7.21	30800	32200	6400	27412	32200	7680	29200	30500	5800	2988	30500	6960
9128WI	140	210	33	22 x 20.6	3.454	145000	146300	5900	129050	146300	7080	137400	138300	5300	122286	138300	6360
	5.5118	8.2677	1.2992	22 x 13/16	7.62	32600	32900	5900	29014	32900	7080	30900	31100	5300	27501	31100	6360
9130WI	150	225	35	22 x 22.2	4.200	168100	167200	5600	149609	167200	6720	159200	157900	5000	141688	157900	6000
	5.9055	8.8583	1.3780	22 x 7/8	9.26	37800	37600	5600	33642	37600	6720	35800	35500	5000	31862	35500	6000
9132WI	160	240	38	22 x 23.8	5.188	192600	189500	5200	171414	189500	6240	182800	179300	4700	162692	179300	5640
	6.2992	9.4488	1.4961	22 x 15/16	11.44	43300	42600	5200	38537	42600	6240	41100	40300	4700	36579	40300	5640
9134WI	170	260	42	22 x 27.0	6.999	245500	234000	4900	218495	234000	5880	232600	221100	4400	207014	221100	5280
	6.6929	10.2362	1.6535	22 x 1 1/16	15.43	55200	52600	4900	49128	52600	5880	52300	49700	4400	46547	49700	5280
9136WI	180	280	46	20 x 27.0	9.250	276200	258400	4600	245818	258400	5520	262400	244400	4200	233536	244400	5040
	7.0866	11.0236	1.8110	20 x 1 3/16	20.40	62100	58100	4600	55269	58100	5520	59000	55000	4200	52510	55000	5040
9140WI	200	310	51	20 x 33.3	12.148	337200	296700	4100	300108	296700	4920	321100	281100	3700	285779	281100	4440
	7.8740	12.2047	2.0079	20 x 1 5/16	26.78	75800	66700	4100	67462	66700	4920	72200	63200	3700	64258	63200	4440

^(N_g)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (S_p)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100 英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大r_{as})

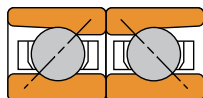
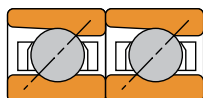
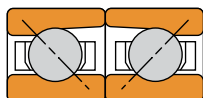
WI 结构

- 外圈非止推一侧采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
2.0 0.079	116.5 4.59	115.7 4.56	150.0 5.91	149.2 5.88	105.005 4.13410	104.995 4.13370	0.005 0.00020	0.013 0.00050	160.009 6.29960	160.000 6.29920	0.000 0.00000	0.022 0.00080	160.022 6.30010	160.012 6.29970	0.033 0.00130	0.012 0.00050
2.0 0.079	123.1 4.85	122.3 4.82	158.4 6.24	157.6 6.21	110.005 4.33090	109.995 4.33050	0.005 0.00020	0.013 0.00050	170.010 6.69330	170.000 6.69290	0.000 0.00000	0.020 0.00080	170.022 6.69380	170.012 6.69340	0.032 0.00130	0.012 0.00050
2.0 0.079	133.2 5.25	132.5 5.22	168.3 6.63	167.5 6.60	120.005 4.72460	119.995 4.72420	0.005 0.00020	0.013 0.00050	180.010 7.08700	180.000 7.08660	0.000 0.00000	0.020 0.00080	180.022 7.08750	180.012 7.08710	0.032 0.00130	0.012 0.00050
2.0 0.079	144.9 5.71	144.2 5.68	186.6 7.35	185.8 7.32	130.005 5.11830	129.995 5.11790	0.005 0.00020	0.015 0.00060	200.011 7.87450	200.000 7.87400	0.000 0.00000	0.022 0.00090	200.025 7.87500	200.015 7.87460	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.0 0.079	155.1 6.11	154.3 6.08	196.5 7.74	195.7 7.71	140.005 5.51200	139.995 5.51160	0.005 0.00020	0.015 0.00060	210.011 8.26820	210.000 8.26770	0.000 0.00000	0.022 0.00090	210.025 8.26870	210.015 8.26830	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.0 0.079	166.0 6.54	165.2 6.51	210.7 8.30	209.9 8.27	150.005 5.90570	149.995 5.90530	0.005 0.00020	0.015 0.00060	225.011 8.85880	225.000 8.85830	0.000 0.00000	0.022 0.00090	225.025 8.85930	225.015 8.85890	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.0 0.079	176.9 6.97	176.2 6.94	224.7 8.85	223.9 8.82	160.005 6.29940	159.995 6.29900	0.005 0.00020	0.015 0.00060	240.011 9.44930	240.000 9.44880	0.000 0.00000	0.022 0.00090	240.025 9.45000	240.015 9.44940	0.041 0.00160	0.018 0.00060
2.0 0.079	188.6 7.43	187.8 7.40	242.7 9.56	241.9 9.53	170.005 6.69310	169.995 6.69270	0.005 0.00020	0.015 0.00060	260.011 10.23670	260.000 10.23620	0.000 0.00000	0.024 0.00100	260.030 10.23750	260.015 10.23700	0.044 0.00180	0.018 0.00080
2.0 0.079	200.5 7.90	199.8 7.87	261.0 10.28	260.2 10.25	180.008 7.08690	179.993 7.08630	0.007 0.00030	0.018 0.00070	280.013 11.02410	280.000 11.02360	0.000 0.00000	0.026 0.00100	280.031 11.02490	280.018 11.02440	0.044 0.00180	0.018 0.00080
2.0 0.079	222.4 8.76	221.6 8.73	289.2 11.39	288.4 11.36	200.008 7.87430	199.993 7.87370	0.007 0.00030	0.019 0.00080	310.013 12.20520	310.000 12.20470	0.000 0.00000	0.026 0.00100	310.031 12.20600	310.018 12.20550	0.044 0.00180	0.018 0.00080

超轻型
2MM9100WI
ISO 10 系列双列
性能参数

装配形式

背对背
DB串联
DT面对面
DF

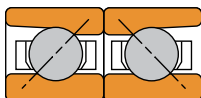
轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
2MM9100WI	—	13	25	55	14.13	16.42	21.51	28.51	—	65.66	83.78	105.29	1.27	2.79	4.32
	—	3	6	12	0.081	0.094	0.123	0.163	—	0.375	0.479	0.602	0.00005	0.00011	0.00017
2MM9101WI	—	20	45	90	18.89	22.91	30.08	40.23	—	91.11	115.29	144.38	1.78	3.30	5.08
	—	5	10	20	0.108	0.131	0.172	0.230	—	0.521	0.659	0.826	0.00007	0.00013	0.00020
2MM9102WI	—	20	65	130	20.11	24.31	37.60	50.72	—	96.88	140.41	175.20	1.52	5.84	6.10
	—	5	15	30	0.115	0.139	0.215	0.290	—	0.554	0.803	1.002	0.00006	0.00023	0.00024
2MM9103WI	—	20	90	160	20.11	24.31	42.50	54.39	—	96.89	154.07	183.85	1.52	7.87	5.59
	—	5	20	35	0.115	0.139	0.243	0.311	—	0.554	0.881	1.051	0.00006	0.00031	0.00022
2MM9104WI	—	45	90	180	21.00	27.81	37.25	50.72	—	144.78	182.61	228.09	3.56	5.33	8.13
	—	10	20	40	0.120	0.159	0.213	0.290	—	0.828	1.044	1.304	0.00014	0.00021	0.00032
2MM9105WI	—	45	110	270	28.16	30.78	45.12	67.16	—	161.42	219.81	290.47	1.27	7.11	11.18
	—	10	25	60	0.161	0.176	0.258	0.384	—	0.923	1.257	1.661	0.00005	0.00028	0.00044
2MM9106WI	—	65	130	330	30.26	35.68	47.92	73.46	—	202.87	256.21	343.52	2.79	6.35	13.21
	—	15	30	75	0.173	0.204	0.274	0.420	—	1.160	1.465	1.964	0.00011	0.00025	0.00052
2MM9107WI	—	90	220	400	33.93	43.03	63.66	83.78	—	242.71	329.53	397.44	4.06	9.91	9.65
	—	20	50	90	0.194	0.246	0.364	0.479	—	1.388	1.884	2.272	0.00016	0.00039	0.00038
2MM9108WI	—	90	220	440	38.65	44.60	65.94	91.12	—	253.13	344.22	429.40	2.54	9.65	11.43
	—	20	50	100	0.221	0.255	0.377	0.521	—	1.447	1.968	2.455	0.00010	0.00038	0.00045
2MM9109WI	—	130	270	560	41.98	54.22	73.11	103.19	—	312.77	394.21	498.45	5.08	8.38	13.21
	—	30	60	125	0.240	0.310	0.418	0.590	—	1.788	2.254	2.850	0.00020	0.00033	0.00052
2MM9110WI	89	130	270	670	45.65	55.97	75.38	116.13	281.29	324.72	409.67	548.84	4.32	8.13	16.76
	20	30	60	150	0.261	0.320	0.431	0.664	1.606	1.857	2.342	3.138	0.00017	0.00032	0.00066
2MM9111WI	110	160	330	670	52.99	62.61	86.23	118.23	316.97	358.41	464.50	581.11	3.81	9.65	12.95
	25	35	75	150	0.303	0.358	0.493	0.676	1.810	2.049	2.656	3.323	0.00015	0.00038	0.00051
2MM9112WI	110	180	330	890	56.49	68.21	88.85	139.75	327.57	389.08	481.62	660.30	4.32	7.87	19.56
	25	40	75	200	0.323	0.390	0.508	0.799	1.871	2.225	2.754	3.775	0.00017	0.00031	0.00077
2MM9113WI	110	220	440	890	60.17	77.13	103.89	143.42	337.69	434.73	547.87	683.95	5.84	9.91	14.48
	25	50	100	200	0.344	0.441	0.594	0.820	1.928	2.486	3.133	3.911	0.00023	0.00039	0.00057
2MM9114WI	130	270	560	1110	62.44	83.43	114.03	157.24	363.37	469.41	600.03	749.06	7.62	11.68	16.51
	30	60	125	250	0.357	0.477	0.652	0.899	2.075	2.684	3.431	4.283	0.00030	0.00046	0.00065
2MM9115WI	130	270	560	1220	66.81	85.88	117.36	169.13	374.14	485.42	621.10	799.47	6.60	11.43	18.54
	30	60	125	275	0.382	0.491	0.671	0.967	2.136	2.775	3.551	4.571	0.00026	0.00045	0.00073
2MM9116WI	160	310	670	1560	71.36	92.87	128.03	189.59	404.91	529.96	685.98	900.40	7.37	12.95	22.35
	35	70	150	350	0.408	0.531	0.732	1.084	2.312	3.030	3.922	5.148	0.00029	0.00051	0.00088
2MM9117WI	180	360	780	1670	75.03	100.92	140.97	201.14	441.21	573.22	745.56	951.44	8.38	13.07	20.83
	40	80	175	375	0.429	0.577	0.806	1.150	2.519	3.277	4.263	5.440	0.00033	0.00055	0.00082
2MM9118WI	180	440	890	1780	74.16	105.99	142.89	197.64	436.76	622.45	785.34	981.05	11.68	14.22	20.83
	40	100	200	400	0.424	0.606	0.817	1.130	2.494	3.559	4.490	5.609	0.00046	0.00056	0.00082
2MM9119WI	200	490	980	1980	79.23	113.34	153.21	213.55	472.40	664.15	837.23	1049.03	11.94	14.73	21.84
	45	110	220	445	0.453	0.648	0.876	1.221	2.698	3.797	4.787	5.998	0.00047	0.00058	0.00086
2MM9120WI	220	560	1110	2000	84.83	122.95	166.50	219.85	507.88	715.43	900.60	1086.81	12.70	15.24	18.29
	50	125	250	450	0.485	0.703	0.952	1.257	2.900	4.091	5.149	6.214	0.00050	0.00060	0.00072
2MM9121WI	240	600	1220	2450	89.20	127.68	173.68	240.49	523.56	736.82	934.23	1166.02	12.95	16.51	23.62
	55	135	275	550	0.510	0.730	0.993	1.375	2.990	4.213	5.342	6.667	0.00051	0.00065	0.00093
2MM9122WI	270	670	1330	2670	95.32	138.17	186.27	257.28	555.90	792.09	999.34	1248.44	13.72	16.51	24.13
	60	150	300	600	0.545	0.790	1.065	1.471	3.174	4.529	5.714	7.138	0.00054	0.00065	0.00095
2MM9124WI	290	780	1560	2890	102.84	151.29	204.63	273.72	590.28	859.91	1082.79	1319.88	14.99	17.53	22.35
	65	175	350	650	0.588	0.865	1.170	1.565	3.371	4.917	6.191	7.547	0.00059	0.00069	0.00088
2MM9126WI	330	890	1780	3670	105.11	154.61	208.48	292.78	613.01	897.71	1132.37	1428.16	17.02	19.56	30.23
	75	200	400	825	0.601	0.884	1.192	1.674	3.501	5.133	6.474	8.166	0.00067	0.00077	0.00119
2MM9128WI	380	1000	2000	3890	112.99	166.85	225.62	308.52	664.59	963.80	1214.17	1501.97	17.78	20.32	28.19
	85	225	450	875	0.646	0.954	1.290	1.764	3.795	5.511	6.942	8.588	0.00070	0.00080	0.00111
2MM9130WI	440	1110	2450	4450	122.95	177.87	250.63	331.96	721.78	1024.34	1332.00	1612.33	17.78	24.89	27.43
	100	250	550	1000	0.703	1.017	1.433	1.898	4.122	5.857	7.616	9.219	0.00070	0.00098	0.00108
2MM9132WI	490	1330	2670	5340	130.13	194.31	262.35	363.44	760.23	1116.05	1405.76	1754.23	20.83	23.37	34.04
	110	300	600	1200	0.744	1.111	1.500	2.078	4.341	6.381	8.038	10.030	0.00082	0.00092	0.00134
2MM9134WI	580	1670	3340	6670	141.49	215.83	291.56	403.84	839.57	1264.35	1592.71	1987.51	24.38	26.16	38.35
	130	375	750	1500	0.809	1.234	1.667	2.309	4.794	7.229	9.106	11.364	0.00096	0.00103	0.00151
2MM9136WI	670	1730	3470	6940	143.24	209.53	282.64	390.55	854.72	1240.93	1566.02	1956.50	24.13	28.19	41.15
	150	390	780	1560	0.819	1.198	1.616	2.233	4.881	7.095	8.954	11.186	0.00095	0.00111	0.00162
2MM9140WI	930	2220	4450	8900	170.00	240.49	324.09	447.92	1004.58	1396.79	1760.98	2198.74	25.15	31.50	45.97
	210	500	1000	2000	0.972	1.375	1.853	2.561	5.737	7.986	10.069	12.571	0.00099	0.00124	0.00181

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

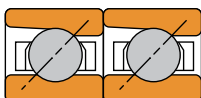
超轻型 2MM9100WI ISO 10 系列

双列 性能参数

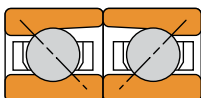
装配形式



背对背
DB



串联
DT



面对面
DF

轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
3MM9100WI	—	20	45	90	21.51	30.44	39.23	51.11	—	63.42	80.40	100.86	0.76	1.78	2.79
	—	5	10	20	0.123	0.174	0.224	0.292	—	0.363	0.460	0.577	0.00003	0.00007	0.00011
3MM9101WI	—	45	90	180	28.68	45.15	58.59	77.10	—	93.27	117.34	146.46	1.02	2.29	3.56
	—	10	20	40	0.164	0.258	0.335	0.440	—	0.533	0.671	0.837	0.00004	0.00009	0.00014
3MM9102WI	—	45	90	180	30.61	50.68	65.58	85.94	—	99.34	125.12	156.34	1.02	3.81	4.32
	—	10	20	40	0.175	0.289	0.374	0.491	—	0.568	0.715	0.894	0.00004	0.00015	0.00017
3MM9103WI	—	65	160	220	30.61	55.73	77.33	89.38	—	113.84	149.87	167.71	1.02	5.33	3.81
	—	15	35	50	0.175	0.318	0.442	0.510	—	0.651	0.857	0.959	0.00004	0.00021	0.00015
3MM9104WI	—	90	180	330	40.4	66.77	86.69	111.16	—	137.86	173.36	212.00	2.03	3.05	4.57
	—	20	40	75	0.231	0.381	0.495	0.635	—	0.788	0.991	1.212	0.00008	0.00012	0.00018
3MM9105WI	—	90	220	400	52.99	74.23	104.70	132.20	—	153.93	208.66	251.77	0.76	3.81	6.35
	—	20	50	90	0.303	0.424	0.598	0.755	—	0.880	1.193	1.440	0.00003	0.00015	0.00025
3MM9106WI	—	130	290	530	60.52	90.66	121.43	155.04	—	195.36	252.33	306.97	1.27	3.3	7.37
	—	30	65	120	0.346	0.518	0.693	0.885	—	1.117	1.443	1.755	0.00005	0.00013	0.00029
3MM9107WI	—	160	360	710	68.74	103.35	140.95	185.62	—	222.51	293.03	365.86	2.03	5.33	5.33
	—	35	80	160	0.393	0.590	0.805	1.060	—	1.272	1.675	2.092	0.00008	0.00021	0.00021
3MM9108WI	—	180	440	760	78.01	113.06	159.90	197.67	—	243.01	329.06	389.76	1.27	5.08	6.35
	—	40	100	170	0.446	0.646	0.913	1.129	—	1.389	1.881	2.229	0.00005	0.0002	0.00025
3MM9109WI	—	220	560	980	87.97	131.08	185.23	232.10	—	280.98	380.67	455.96	2.54	4.32	7.11
	—	50	125	220	0.503	0.749	1.058	1.325	—	1.607	2.176	2.607	0.0001	0.00017	0.00028
3MM9110WI	110	240	670	1070	109.84	142.02	207.61	250.63	227.34	301.39	419.66	487.34	3.81	9.65	6.86
	25	55	150	240	0.628	0.812	1.187	1.433	1.298	1.723	2.399	2.786	0.00015	0.00038	0.00027
3MM9111WI	130	330	780	1330	120.33	163.53	225.1	278.97	253.11	354.42	469.41	557.84	5.33	9.14	8.89
	30	75	175	300	0.688	0.935	1.287	1.595	1.445	2.026	2.684	3.190	0.00021	0.00036	0.00035
3MM9112WI	160	360	890	1450	129.95	173.33	245.21	297.68	278.69	375.44	508.40	593.68	5.33	10.16	8.13
	35	80	200	325	0.743	0.991	1.402	1.702	1.591	2.147	2.907	3.394	0.00021	0.0004	0.00032
3MM9113WI	180	360	890	1560	140.62	178.92	252.91	316.22	303.09	388.33	526.36	629.45	4.32	9.91	9.4
	40	80	200	350	0.804	1.023	1.446	1.808	1.731	2.220	3.010	3.599	0.00017	0.00039	0.00037
3MM9114WI	200	440	1110	2000	148.32	197.64	278.97	352.42	316.28	423.12	573.64	692.20	5.59	11.18	11.18
	45	100	250	450	0.848	1.13	1.595	2.015	1.806	2.419	3.280	3.958	0.00022	0.00044	0.00044
3MM9115WI	220	490	1220	2110	159.16	211.45	298.73	371.31	340.43	452.13	612.48	729.26	5.84	11.43	10.67
	50	110	275	475	0.91	1.209	1.708	2.123	1.944	2.585	3.502	4.170	0.00023	0.00045	0.00042
3MM9116WI	240	620	1560	2670	170.53	240.14	339.13	420.11	359.22	508.19	688.62	818.08	7.37	12.7	11.68
	55	140	350	600	0.975	1.373	1.939	2.402	2.051	2.906	3.937	4.677	0.00029	0.0005	0.00046
3MM9117WI	270	670	1670	2890	181.72	253.95	358.89	446.69	383.57	537.29	727.78	867.49	7.37	12.95	12.19
	60	150	375	650	1.039	1.452	2.052	2.554	2.190	3.072	4.161	4.960	0.00029	0.00051	0.00048
3MM9118WI	270	760	1780	3340	183.99	262.7	362.22	465.06	394.38	565.75	751.98	919.61	8.38	12.95	14.99
	65	170	400	750	1.052	1.502	2.071	2.659	2.252	3.235	4.300	5.258	0.00033	0.00051	0.00059
3MM9119WI	290	820	1980	3450	193.96	279.32	388.98	485.17	405.28	601.34	804.52	960.71	8.89	13.72	13.46
	65	185	445	775	1.109	1.597	2.224	2.774	2.314	3.438	4.600	5.493	0.00035	0.00054	0.00053
3MM9120WI	330	850	2000	3560	207.08	290.51	401.92	505.11	442.97	625.70	833.21	1001.76	8.13	13.21	13.72
	75	190	450	800	1.184	1.661	2.298	2.888	2.530	3.578	4.764	5.728	0.00032	0.00052	0.00054
3MM9121WI	360	960	2050	4090	217.4	308.35	409.62	537.82	448.80	652.64	841.25	1051.10	8.89	12.19	17.27
	80	215	460	920	1.243	1.763	2.342	3.075	2.563	3.732	4.810	6.010	0.00035	0.00048	0.00068
3MM9122WI	400	1110	2670	4890	232.62	337.91	469.43	596.76	487.78	718.63	961.43	1167.28	9.91	15.24	16.76
	90	250	600	1100	1.33	1.932	2.684	3.412	2.785	4.109	5.497	6.674	0.00039	0.0006	0.00066
3MM9124WI	440	1220	2890	5120	251.33	359.94	497.59	624.04	523.58	764.45	1016.78	1220.33	10.16	15.49	15.75
	100	275	650	1150	1.437	2.058	2.845	3.568	2.990	4.371	5.814	6.977	0.0004	0.00061	0.00062
3MM9126WI	510	1510	3670	6670	259.03	381.81	533.1	676.16	538.89	814.82	1093.67	1324.03	12.45	18.8	19.81
	115	340	825	1500	1.481	2.183	3.048	3.866	3.077	4.659	6.253	7.570	0.00049	0.00074	0.00078
3MM9128WI	580	1560	3890	6890	277.22	397.55	561.08	704.5	583.89	848.49	1150.30	1381.06	11.68	19.3	19.05
	130	350	875	1550	1.585	2.273	3.208	4.028	3.334	4.851	6.577	7.896	0.00046	0.00076	0.00075
3MM9130WI	640	1780	4450	8010	297.16	428.16	604.1	762.74	617.68	908.66	1232.22	1487.09	12.45	20.57	20.83
	145	400	1000	1800	1.699	2.448	3.454	4.361	3.527	5.195	7.045	8.503	0.00049	0.00081	0.00082
3MM9132WI	760	2220	5340	8900	319.54	470.66	655	802.44	667.54	1001.74	1338.58	1576.11	14.73	22.1	19.56
	170	500	1200	2000	1.827	2.691	3.745	4.588	3.812	5.728	7.653	9.012	0.00058	0.00087	0.00077
3MM9134WI	930	2780	5780	11560	359.42	531	698.73	918.4	742.80	1123.56	1433.83	1791.10	16.51	19.56	28.45
	210	625	1300	2600	2.055	3.036	3.995	5.251	4.242	6.424	8.198	10.241	0.00065	0.00077	0.00112
3MM9136WI	1020	3110	6230	12460	358.55	533.79	691.9	908.78	742.40	1135.57	1431.01	1788.58	18.54	20.32	30.9
	230	700	1400	2800	2.05	3.052	3.956	5.196	4.239	6.493	8.182	10.226	0.00073	0.0008	0.00122
3MM9140WI	1250	3780	8900	16010	395.62	588.71	812.24	1025.61	818.74	1251.44	1662.98	2007.43	20.32	28.96	30.99
	280	850	2000	3600	2.262	3.366	4.644	5.864	4.675	7.155	9.508	11.478	0.0008	0.00114	0.00122

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

超轻型 2MM9100WI
ISO 10 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
2MM9100WI	0.20	0.40	0.20	0.20	54800	41100	27400	93200	69900	46600
2MM9101WI	0.30	0.40	0.20	0.20	45800	34400	22900	77900	58500	38900
2MM9102WI	0.30	0.50	0.20	0.30	38900	29200	19400	66100	49600	33000
2MM9103WI	0.40	0.70	0.30	0.40	34500	25900	17200	58700	44000	29200
2MM9104WI	0.70	1.20	0.50	0.70	29700	22300	14800	50500	37900	25200
2MM9105WI	0.90	1.40	0.60	0.80	24700	18500	12400	42000	31500	21100
2MM9106WI	1.30	2.00	0.80	1.10	20400	15300	10200	34700	26000	17300
2MM9107WI	1.60	2.60	1.10	1.50	18100	13600	9000	30800	23100	15300
2MM9108WI	2.00	3.20	1.40	1.80	15900	11900	8000	27000	20200	13600
2MM9109WI	2.50	4.00	1.70	2.20	14300	10000	7200	24300	18200	12200
2MM9110WI	2.80	4.40	1.90	2.50	13000	9800	6500	22100	16700	11100
2MM9111WI	4.00	6.40	2.70	3.50	11800	8800	5900	20100	15000	10000
2MM9112WI	4.20	6.80	2.80	3.80	10900	8200	5400	18500	13900	9200
2MM9113WI	4.50	7.20	3.00	4.00	10200	7600	5100	17300	12900	8700
2MM9114WI	6.30	10.00	4.20	5.60	9400	7000	4700	16000	11900	8000
2MM9115WI	6.60	10.60	4.40	5.90	8800	6600	4400	15000	11200	7500
2MM9116WI	8.60	13.80	5.80	7.70	8200	6200	4100	13900	10500	7000
2MM9117WI	9.10	14.50	6.00	8.10	7800	5800	3900	13300	9900	6600
2MM9118WI	11.70	18.80	7.80	10.40	7400	5500	3700	12600	9400	6300
2MM9119WI	12.20	19.50	8.10	10.90	7000	5200	3500	11900	8800	6000
2MM9120WI	12.10	19.40	8.10	10.80	6600	5000	3300	11200	8500	5600
2MM9121WI	15.90	25.40	10.60	14.10	6300	4700	3200	10700	8000	5400
2MM9122WI	18.90	30.20	12.60	16.80	6000	4500	3000	10200	7700	5100
2MM9124WI	20.50	32.80	13.70	18.20	5500	4100	2800	9400	7000	4800
2MM9126WI	31.70	50.70	21.10	28.20	5100	3800	2600	8700	6500	4400
2MM9128WI	33.80	54.00	22.50	30.10	4700	3500	2400	8000	6000	4100
2MM9130WI	41.10	65.70	27.40	36.50	4500	3400	2200	7700	5800	3700
2MM9132WI	51.00	81.60	34.10	45.40	4200	3100	2100	7100	5300	3600
2MM9134WI	66.30	106.00	44.20	59.00	3900	2900	2000	6600	4900	3400
2MM9136WI	88.40	141.50	59.00	78.70	3700	2800	1800	6200	4700	3100
2MM9140WI	121.00	193.50	80.70	107.60	3300	2500	1600	5600	4300	2700

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99⁽²⁾ 低速 < 500000 dN⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

超轻型 3MM9100WI ISO 10 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
3MM9100WI	0.20	0.40	0.20	0.20	49320	36990	24660	83880	62910	41940
3MM9101WI	0.30	0.40	0.20	0.20	41220	30960	20610	70110	52650	35010
3MM9102WI	0.30	0.50	0.20	0.30	35010	26280	17460	59490	44640	29700
3MM9103WI	0.40	0.70	0.30	0.40	31050	23310	15480	52830	39600	26280
3MM9104WI	0.70	1.20	0.50	0.70	26730	20070	13320	45450	34110	22680
3MM9105WI	0.90	1.40	0.60	0.80	22230	16650	11160	37800	28350	18990
3MM9106WI	1.30	2.00	0.80	1.10	18360	13770	9180	31230	23400	15570
3MM9107WI	1.60	2.60	1.10	1.50	16290	12240	8100	27720	20790	13770
3MM9108WI	2.00	3.20	1.40	1.80	14310	10710	7200	24300	18180	12240
3MM9109WI	2.50	4.00	1.70	2.20	12870	9000	6480	21870	16380	10980
3MM9110WI	2.80	4.40	1.90	2.50	11700	8820	5850	19890	15030	9990
3MM9111WI	4.00	6.40	2.70	3.50	10620	7920	5310	18090	13500	9000
3MM9112WI	4.20	6.80	2.80	3.80	9810	7380	4860	16650	12510	8280
3MM9113WI	4.50	7.20	3.00	4.00	9180	6840	4590	15570	11610	7830
3MM9114WI	6.30	10.00	4.20	5.60	8460	6300	4230	14400	10710	7200
3MM9115WI	6.60	10.60	4.40	5.90	7920	5940	3960	13500	10080	6750
3MM9116WI	8.60	13.80	5.80	7.70	7380	5580	3690	12510	9450	6300
3MM9117WI	9.10	14.50	6.00	8.10	7020	5220	3510	11970	8910	5940
3MM9118WI	11.70	18.80	7.80	10.40	6660	4950	3330	11340	8460	5670
3MM9119WI	12.20	19.50	8.10	10.90	6300	4680	3150	10710	7920	5400
3MM9120WI	12.10	19.40	8.10	10.80	5940	4500	2970	10080	7650	5040
3MM9121WI	15.90	25.40	10.60	14.10	5670	4230	2880	9630	7200	4860
3MM9122WI	18.90	30.20	12.60	16.80	5400	4050	2700	9180	6930	4590
3MM9124WI	20.50	32.80	13.70	18.20	4950	3690	2520	8460	6300	4320
3MM9126WI	31.70	50.70	21.10	28.20	4590	3420	2340	7830	5850	3960
3MM9128WI	33.80	54.00	22.50	30.10	4230	3150	2160	7200	5400	3690
3MM9130WI	41.10	65.70	27.40	36.50	4050	3060	1980	6930	5220	3330
3MM9132WI	51.00	81.60	34.10	45.40	3780	2790	1890	6390	4770	3240
3MM9134WI	66.30	106.00	44.20	59.00	3510	2610	1800	5940	4410	3060
3MM9136WI	88.40	141.50	59.00	78.70	3330	2520	1620	5580	4230	2790
3MM9140WI	121.00	193.50	80.70	107.60	2970	2250	1440	5040	3870	2430

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99

⁽²⁾ 低速<500000 dN

⁽³⁾ 高速≥500000 dN

⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

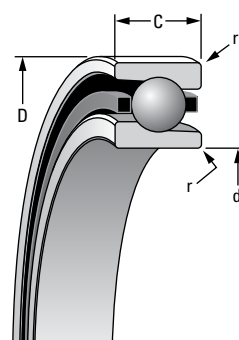
⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

超轻型 ISO 10 系列
2(3)MMV9100HX

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。

其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
						钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁹⁾	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁹⁾	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁹⁾	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁹⁾
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
9100HX	10	26	8	10 x 4.0	0.018	1180	3310	85800	1050	3310	102960	1140	3170	77200	1010	3170	92640
	0.3937	1.0236	0.3150	10 x 5/32	0.04	270	740	85800	240	740	102960	260	710	77200	230	710	92640
9101HX	12	28	8	10 x 4.8	0.020	1650	4560	78900	1470	4560	94680	1590	4390	71000	1420	4390	85200
	0.4724	1.1024	0.3150	10 x 3/16	0.04	370	1030	78900	330	1030	94680	360	990	71000	320	990	85200
9102HX	15	32	9	12 x 4.8	0.027	2110	5210	64300	1880	5210	77160	2010	4980	57900	1790	4980	69480
	0.5906	1.2598	0.3543	12 x 3/16	0.06	470	1170	64300	420	1170	77160	450	1120	57900	400	1120	69480
9103HX	17	35	10	12 x 5.6	0.038	2810	6860	58900	2500	6860	70680	2700	6580	53000	2410	6580	63600
	0.6693	1.378	0.3937	12 x 7/32	0.08	630	1540	58900	560	1540	70680	610	1480	53000	540	1480	63600
9104HX	20	42	12	12 x 6.4	0.064	3740	8730	48900	3330	8730	58680	3570	8370	44000	3180	8370	52800
	0.7874	1.6535	0.4724	12 x 1/4	0.14	840	1960	48900	750	1960	58680	800	1880	44000	710	1880	52800
9105HX	25	47	12	13 x 6.4	0.073	4240	9190	40700	3770	9190	48840	4030	8760	36600	3590	8760	43920
	0.9843	1.8504	0.4724	13 x 1/4	0.16	950	2070	40700	850	2070	48840	910	1970	36600	810	1970	43920
9106HX	30	55	13	14 x 7.1	0.104	5850	11900	33600	5210	11900	40320	5600	11300	30200	4990	11300	36240
	1.1811	2.1654	0.5118	14 x 9/32	0.23	1320	2680	33600	1170	2680	40320	1260	2550	30200	1120	2550	36240
9107HX	35	62	14	15 x 7.9	0.145	7770	15000	29800	6920	15000	35760	7430	14300	26800	6620	14300	32160
	1.378	2.4409	0.5512	15 x 5/16	0.32	1750	3380	29800	1560	3380	35760	1670	3220	26800	1490	3220	32160
9108HX	40	68	15	16 x 7.9	0.181	8510	15500	26200	7580	15500	31440	8090	14700	23600	7200	14700	28320
	1.5748	2.6772	0.5906	16 x 5/16	0.40	1910	3490	26200	1700	3490	31440	1820	3310	23600	1620	3310	28320
9109HX	45	75	16	15 x 9.5	0.218	11300	20800	23900	10100	20800	28680	10800	19800	21500	9590	19800	25800
	1.7717	2.9528	0.6299	15 x 3/8	0.48	2540	4690	23900	2260	4690	28680	2420	4460	21500	2160	4460	25800
9110HX	50	80	16	16 x 9.5	0.236	12300	21600	21800	10900	21600	26160	11700	20500	19600	10400	20500	23500
	1.9685	3.1496	0.6299	16 x 3/8	0.52	2760	4850	21800	2450	4850	26160	2620	4600	19600	2330	4600	23500
9111HX	55	90	18	24 x 7.9	0.399	13500	19400	18700	12000	19400	22440	12800	18300	16900	11400	18300	20280
	2.1654	3.5433	0.7087	24 x 5/16	0.88	3030	4360	18700	2700	4360	22400	2880	4120	16900	2560	4120	20280
9112HX	60	95	18	25 x 7.9	0.426	14200	19700	17400	12600	19700	20880	13400	18600	15700	11900	18600	18840
	2.3622	3.7402	0.7087	25 x 5/16	0.94	3190	4420	17400	2840	4420	20880	3010	4180	15700	2680	4180	18840
9113HX	65	100	18	25 x 8.7	0.445	17100	23500	16400	15200	23500	19680	16200	22200	14800	14400	22200	17760
	2.5591	3.9370	0.7087	25 x 11/32	0.98	3850	5280	16400	3430	5280	19680	3640	4990	14800	3240	4990	17760
9114HX	70	110	20	25 x 9.5	0.626	20400	27500	15000	18100	27500	18000	19200	85900	13500	17100	85900	16200
	2.7559	4.3307	0.7874	25 x 3/8	1.38	4580	6180	15000	4080	6180	18000	4330	5830	13500	3850	5830	16200
9115HX	75	115	20	26 x 9.5	0.658	21300	27900	14200	19000	27900	17040	20100	26408	12700	17900	26408	15240
	2.9528	4.5276	0.7874	26 x 3/8	1.45	4790	6270	14200	4260	6270	17040	4520	5930	12700	4020	5930	15240
9116HX	80	125	22	25 x 11.1	0.875	27600	36500	13200	24600	36500	15840	26200	34400	11900	23300	34400	14280
	3.1496	4.9213	0.8661	25 x 7/16	1.93	6210	8210	13200	5530	8210	15840	5880	7740	11900	5240	7740	14280
9117HX	85	130	22	26 x 11.1	0.916	29000	37100	12600	25800	37100	15120	27300	35000	11300	24300	35000	13560
	3.3465	5.1181	0.8610	26 x 7/16	2.02	6510	8330	12600	5790	8330	15120	6140	7870	11300	5460	7870	13560
9118HX	90	140	24	28 x 11.1	1.229	31300	38400	11700	27900	38400	14040	29400	36200	10500	26100	36200	12600
	3.5433	5.5118	0.9449	28 x 7/16	2.71	7040	8630	11700	6260	8630	14040	6600	8150	10500	5880	8150	12600

(N_g)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速(Sp)

(1) 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

(2) ABMA STD 20 (最大r_{as})

WN 结构

高速密封选项

- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
 - 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导
- 可实现无接触密封。将 VV 后缀添加到零件号（取代 CR 保持架指示）。例：2MMV9106HXVV SUL。

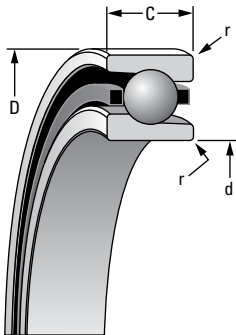
r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
0.3	13.6	13.3	23.2	23	10.000	9.995	0.005	0.004	26.005	26.000	0.000	0.010	26.010	26.005	0.015	0.005
0.012	0.54	0.53	0.92	0.91	0.39370	0.39350	0.00020	0.00015	1.02380	1.02360	0.00000	0.00040	1.02400	1.02380	0.00060	0.00020
0.3	16.1	15.9	25.5	25.3	12.000	11.995	0.005	0.004	28.005	28.000	0.000	0.010	28.010	28.005	0.015	0.005
0.012	0.64	0.63	1.01	1.00	0.47240	0.47220	0.00020	0.00015	1.10260	1.10240	0.00000	0.00040	1.10280	1.10260	0.00060	0.00020
0.3	19.2	18.9	28.6	28.3	15.000	14.995	0.005	0.004	32.005	32.000	0.000	0.011	32.010	32.005	0.016	0.005
0.012	0.76	0.75	1.13	1.12	0.59060	0.59040	0.00020	0.00015	1.26000	1.25980	0.00000	0.00045	1.26020	1.26000	0.00070	0.00020
0.3	21.7	21.5	31.1	30.9	17.000	16.995	0.005	0.004	35.006	35.000	0.000	0.012	35.010	35.005	0.016	0.005
0.012	0.86	0.85	1.23	1.22	0.66930	0.66910	0.00020	0.00015	1.37830	1.37800	0.00000	0.00050	1.37840	1.37820	0.00070	0.00020
0.6	25.0	24.8	37.7	37.5	20.000	19.995	0.005	0.005	42.006	42.000	0.000	0.012	42.010	42.005	0.016	0.005
0.024	0.99	0.98	1.49	1.48	0.78740	0.78720	0.00020	0.00020	1.65380	1.65350	0.00000	0.00050	1.65390	1.65370	0.00070	0.00020
0.6	30.1	29.9	42.6	42.3	25.000	24.995	0.005	0.005	47.006	47.000	0.000	0.012	47.012	47.007	0.018	0.007
0.024	1.19	1.18	1.68	1.67	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	1.85070	1.85040	0.00000	0.00050	1.85090	1.85070	0.00080	0.00030
1.0	36.20	35.90	50.7	50.4	30.000	29.995	0.005	0.005	55.008	55.000	0.000	0.015	55.012	55.007	0.019	0.007
0.039	1.43	1.42	2.00	1.99	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	2.16570	2.16540	0.00000	0.00060	2.16590	2.16570	0.00080	0.00030
1.0	41.2	40.6	56.6	56.1	35.000	34.995	0.005	0.006	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
0.039	1.62	1.60	2.23	2.21	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
1.0	46.2	45.7	62.2	61.7	40.000	39.995	0.005	0.006	68.008	68.000	0.000	0.015	68.012	68.007	0.019	0.007
0.039	1.82	1.80	2.45	2.43	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	2.67750	2.67720	0.00000	0.00060	2.67770	2.67750	0.00080	0.00030
1.0	51.8	51.3	69.3	68.8	45.000	44.995	0.005	0.006	75.008	75.000	0.000	0.015	75.014	75.009	0.022	0.009
0.039	2.04	2.02	2.73	2.71	1.7717	1.77150	0.00020	0.00025	2.95310	2.95280	0.00000	0.00060	2.95330	2.95310	0.00080	0.00030
1.0	56.6	56.1	74.2	73.7	50.000	49.995	0.005	0.006	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
0.039	2.23	2.21	2.92	2.90	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
1.0	62.7	62.2	83.3	82.8	55.000	54.995	0.005	0.007	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
0.039	2.47	2.45	3.28	3.26	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
1.0	67.8	67.3	88.1	87.6	60.000	59.995	0.005	0.007	95.008	95.000	0.000	0.016	95.016	95.009	0.024	0.009
0.039	2.67	2.65	3.47	3.45	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	3.74050	3.74020	0.00000	0.00060	3.74080	3.74050	0.00090	0.00030
1.0	72.6	72.1	93.2	92.7	65.000	64.995	0.005	0.007	100.008	100.000	0.000	0.016	100.018	100.010	0.025	0.010
0.039	2.86	2.84	3.67	3.65	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
1.0	78.2	77.7	102.4	101.9	70.000	69.995	0.005	0.007	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
0.039	3.08	3.06	4.03	4.01	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	4.33100	4.33070	0.00000	0.000600	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
1.0	83.4	82.7	107.3	106.6	75.005	74.995	0.005	0.012	115.008	115.000	0.000	0.016	115.019	115.011	0.026	0.010
0.039	3.29	3.26	4.23	4.20	2.95300	2.95260	0.00020	0.00050	4.52790	4.52760	0.00000	0.00060	4.52830	4.52800	0.00100	0.00040
1.0	89.3	88.5	116.5	115.7	80.005	79.995	0.005	0.012	125.008	125.000	0.000	0.017	125.021	125.011	0.030	0.011
0.039	3.52	3.49	4.59	4.56	3.14980	3.14940	0.00020	0.00050	4.92160	4.92130	0.00000	0.00070	4.92210	4.92170	0.00120	0.00040
1.0	94.9	94.1	122.1	121.3	85.005	84.995	0.005	0.012	130.009	130.000	0.000	0.018	130.020	130.010	0.029	0.010
0.039	3.74	3.71	4.81	4.78	3.34670	3.34630	0.00020	0.00050	5.11850	5.11810	0.00000	0.00070	5.11890	5.11850	0.00110	0.00040
1.5	100.5	99.7	130.9	130.2	90.005	89.995	0.005	0.013	140.009	140.000	0.000	0.018	140.020	140.010	0.029	0.010
0.059	3.96	3.93	5.16	5.13	3.54350	3.54310	0.00020	0.00050	5.51220	5.51180	0.00000	0.00070	5.51260	5.51220	0.00110	0.00040

下续

超轻型 ISO 10 系列
2(3)MMV9100HX——续上

超精密 MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
	d	D	C			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
	内径	外径	宽度 ⁽¹⁾			C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
9119HX	95	145	24	26 x 12.7	1.238	37700	47400	11300	33500	47400	13560	35600	44700	10200	31700	44700	12240
	3.7402	5.7087	0.9449	26 x 1/2	2.73	8470	10600	11300	7540	10600	13560	8000	10100	10200	7120	10100	12240
9120HX	100	150	24	27 x 12.7	1.288	39300	48200	10800	35000	48200	12960	37000	45500	9700	33000	45500	11640
	3.9370	5.9055	0.9449	27 x 1/2	2.84	8840	10800	10800	7870	10800	12960	8330	10200	9700	7410	10200	11640
9121HX	105	160	26	28 x 12.7	1.674	40900	48700	10100	36400	48700	12120	38300	46000	9100	34100	46000	10920
	4.1339	6.2992	1.0236	28 x 1/2	3.69	9200	110000	10100	8180	110000	12120	8610	10300	9100	7670	10300	10920
9122HX	110	170	28	30 x 12.7	2.132	43800	50400	9500	38900	50400	11400	40800	47500	8560	36300	47500	10270
	4.3307	6.6929	1.1024	30 x 1/2	4.70	9840	113000	9500	8760	113000	11400	9180	10700	8560	8170	10700	10270
9124HX	120	180	28	29 x 14.3	2.218	53700	61700	8900	47800	61700	10680	50200	58100	8030	44700	58100	9640
	4.7244	7.0866	1.1024	29 x 9/16	4.89	12100	139000	8900	10700	139000	10680	11300	13100	8030	10000	13100	9640

(N_g)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (S_p)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100 英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大_{r_{as}})

WN 结构

- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

高速密封选项

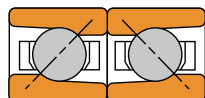
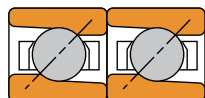
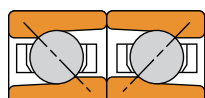
可实现无接触密封。将VV后缀添加到零件号（取代CR保持架指示）。例：2MMV9106HXV SUL。

r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端					
									轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配		
	最大	最小	最大	最小														
mm/英寸	mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸	
1.5 0.059	105.5 4.16	104.8 4.13	135.8 5.35	135.0 5.32	95.005 3.74040	94.995 3.74000	0.005 0.00020	0.013 0.00050	145.009 5.70910	145.000 5.70870	0.000 0.00000	0.018 0.00070	145.021 5.70950	145.011 5.70910	0.030 0.00110	0.011 0.00040		
1.5 0.059	110.6 4.36	109.9 4.33	140.8 5.55	140.1 5.52	100.005 3.93720	99.995 3.93680	0.005 0.00020	0.013 0.00050	150.009 5.90590	150.000 5.90550	0.000 0.00000	0.018 0.00070	150.023 5.90640	150.012 5.90600	0.032 0.00120	0.012 0.00050		
2.0 0.079	116.5 4.59	115.7 4.56	150.0 5.91	149.2 5.88	105.005 4.13410	104.995 4.13370	0.005 0.00020	0.013 0.00050	160.009 6.29960	160.000 6.29920	0.000 0.00000	0.022 0.00080	160.022 6.30010	160.012 6.29970	0.033 0.00130	0.012 0.00050		
2.0 0.079	123.1 4.85	122.3 4.82	158.4 6.24	157.6 6.21	110.005 4.33090	109.995 4.33050	0.005 0.00020	0.013 0.00050	170.010 6.69330	170.000 6.69290	0.000 0.00000	0.020 0.00080	170.022 6.69380	170.012 6.69340	0.032 0.00130	0.012 0.00050		
2.0 0.079	133.2 5.25	132.5 5.22	168.3 6.63	167.5 6.60	120.005 4.72460	119.995 4.72420	0.005 0.00020	0.013 0.00050	180.010 7.08700	180.000 7.08660	0.000 0.00000	0.020 0.00080	180.022 7.08750	180.012 7.08710	0.032 0.00130	0.012 0.00050		

超轻型 2MMV9100HX ISO 10 系列

双列 性能参数

装配形式

背对背
DB串联
DT面对面
DF

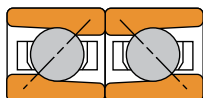
轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
2MMV9100HX	—	20	70	130	—	15.04	23.52	32.08	—	82.03	117.94	147.16	—	9.60	10.16
	—	5	15	30	—	0.086	0.135	0.183	—	0.469	0.674	0.841	—	0.00038	0.00040
2MMV9101HX	—	20	70	130	—	14.41	22.56	30.78	—	86.12	124.07	154.96	—	9.60	10.16
	—	5	15	30	—	0.082	0.129	0.176	—	0.492	0.709	0.886	—	0.00038	0.00040
2MMV9102HX	—	20	70	130	—	16.14	25.08	33.98	—	97.10	140.43	175.63	—	8.64	9.15
	—	5	15	30	—	0.092	0.143	0.194	—	0.555	0.803	1.004	—	0.00034	0.00036
2MMV9103HX	—	20	70	130	—	16.76	25.73	34.53	—	101.49	148.00	185.57	—	8.13	8.64
	—	5	15	30	—	0.096	0.147	0.197	—	0.580	0.846	1.061	—	0.00032	0.00034
2MMV9104HX	20	40	133	270	17.37	22.51	35.15	47.84	105.04	134.87	194.56	243.11	4.57	12.28	12.90
	5	10	30	60	0.099	0.129	0.201	0.274	0.600	0.771	1.112	1.390	0.00018	0.00048	0.00051
2MMV9105HX	20	40	130	270	18.28	24.47	37.67	50.65	110.25	148.16	215.62	270.22	4.06	11.68	12.19
	5	10	30	60	0.104	0.140	0.215	0.290	0.630	0.847	1.233	1.545	0.00016	0.00046	0.00048
2MMV9106HX	40	70	200	400	25.54	29.12	45.23	61.28	154.58	175.20	253.36	316.90	3.21	14.22	14.99
	10	15	45	90	0.146	0.167	0.259	0.350	0.883	1.002	1.449	1.812	0.00013	0.00056	0.00059
2MMV9107HX	40	70	200	400	27.40	31.83	49.16	66.32	165.77	192.30	279.07	349.45	3.00	13.21	13.97
	10	15	45	90	0.156	0.182	0.281	0.379	0.947	1.100	1.596	1.998	0.00012	0.00052	0.00055
2MMV9108HX	40	70	200	400	28.55	33.14	51.07	68.74	172.41	200.51	291.49	365.23	2.88	14.22	13.21
	10	15	45	90	0.163	0.190	0.292	0.393	0.985	1.146	1.667	2.088	0.00011	0.00056	0.00052
2MMV9109HX	40	90	270	530	28.79	37.11	57.16	76.89	170.49	224.52	326.52	409.16	5.33	14.99	16.00
	10	20	60	120	0.164	0.212	0.327	0.440	0.974	1.284	1.867	2.339	0.00021	0.00059	0.00063
2MMV9110HX	40	90	270	530	30.00	38.64	59.38	79.72	176.71	234.02	341.02	427.54	5.08	14.22	15.24
	10	20	60	120	0.171	0.221	0.340	0.456	1.009	1.338	1.950	2.445	0.00020	0.00056	0.00060
2MMV9111HX	75	110	330	670	42.85	51.77	80.07	108.14	258.75	312.41	452.90	566.97	3.75	13.46	14.22
	15	25	75	150	0.245	0.296	0.458	0.618	1.478	1.786	2.590	3.242	0.00015	0.00053	0.00056
2MMV9112HX	75	110	330	670	43.97	53.10	82.01	110.61	265.08	320.78	465.55	582.98	3.66	13.21	13.97
	15	25	75	150	0.251	0.304	0.469	0.632	1.514	1.834	2.662	3.333	0.00014	0.00052	0.00055
2MMV9113HX	75	130	400	800	45.12	58.22	89.90	121.21	268.46	351.81	510.67	639.54	5.08	14.22	15.24
	15	30	90	180	0.258	0.333	0.514	0.693	1.533	2.012	2.920	3.657	0.00020	0.00056	0.00060
2MMV9114HX	90	160	470	930	51.30	63.03	97.26	131.05	307.82	381.09	553.47	693.25	4.66	15.49	16.26
	20	35	105	210	0.293	0.360	0.556	0.749	1.758	2.179	3.165	3.964	0.00018	0.00061	0.00064
2MMV9115HX	90	160	470	930	52.60	64.61	99.54	133.94	314.73	390.85	568.27	712.02	4.54	14.99	16.00
	20	35	105	210	0.300	0.369	0.569	0.766	1.797	2.235	3.249	4.071	0.00018	0.00059	0.00063
2MMV9116HX	110	200	600	1200	56.45	70.15	108.30	146.02	349.49	439.38	638.84	800.38	5.61	17.78	18.80
	25	45	135	270	0.322	0.401	0.619	0.835	1.996	2.512	3.653	4.576	0.00022	0.00070	0.00074
2MMV9117HX	110	220	670	1330	59.49	76.75	118.46	159.68	353.68	463.90	673.59	843.65	6.60	18.03	19.05
	25	50	150	300	0.340	0.439	0.677	0.913	2.020	2.652	3.851	4.824	0.00026	0.00071	0.00075
2MMV9118HX	110	220	670	1330	62.38	80.38	123.74	166.38	368.73	486.55	707.98	887.25	6.35	17.27	18.29
	25	50	150	300	0.356	0.460	0.708	0.951	2.106	2.782	4.048	5.073	0.00025	0.00068	0.00072
2MMV9119HX	130	270	800	1600	65.94	84.95	130.72	175.72	389.41	514.31	748.61	938.25	7.11	19.56	20.83
	30	60	180	360	0.377	0.486	0.747	1.005	2.224	2.941	4.280	5.365	0.00028	0.00077	0.00082
2MMV9120HX	130	270	800	1600	67.55	87.00	133.68	179.46	397.75	526.89	767.79	962.61	6.86	19.30	20.32
	30	60	180	360	0.386	0.497	0.764	1.026	2.271	3.013	4.390	5.504	0.00027	0.00076	0.00080
2MMV9121HX	130	270	800	1600	69.14	88.99	136.58	183.17	406.10	539.23	786.77	986.72	6.60	18.80	20.07
	30	60	180	360	0.395	0.509	0.781	1.047	2.319	3.083	4.498	5.642	0.00026	0.00074	0.00079
2MMV9122HX	160	290	870	1730	76.40	95.76	147.00	197.22	451.65	580.13	846.11	1061.03	6.86	19.05	20.07
	35	65	195	390	0.436	0.548	0.841	1.128	2.579	3.317	4.838	6.067	0.00027	0.00075	0.00079
2MMV9124HX	180	360	1070	2140	79.34	108.67	166.21	222.25	480.39	623.59	910.14	1141.66	7.37	20.57	21.84
	40	80	240	480	0.453	0.621	0.950	1.271	2.743	3.565	5.204	6.528	0.00029	0.00081	0.00086

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

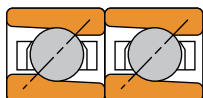
超轻型 2MM9100HX ISO 10 系列

双列 性能参数

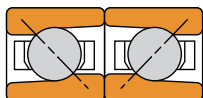
装配形式



背对背
DB



串联
DT



面对面
DF

轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
3MMV9100HX	20	45	135	265	28.53	36.54	55.09	72.65	60.85	76.89	110.03	137.02	2.54	7.62	8.13
	5	10	30	60	0.163	0.209	0.315	0.415	0.348	0.440	0.629	0.783	0.00010	0.00030	0.00032
3MMV9101HX	20	45	135	265	29.84	38.09	56.98	74.58	64.50	82.01	117.87	147.20	2.54	7.62	8.13
	5	10	30	60	0.171	0.218	0.326	0.426	0.369	0.469	0.674	0.842	0.00010	0.00030	0.00032
3MMV9102HX	20	45	135	265	33.62	42.87	63.87	83.30	72.48	92.56	133.40	166.80	2.54	6.60	7.11
	5	10	30	60	0.192	0.245	0.365	0.476	0.414	0.529	0.763	0.954	0.00010	0.00026	0.00028
3MMV9103HX	20	45	135	265	35.01	44.56	66.06	85.70	75.19	97.38	141.07	176.82	2.03	6.60	7.11
	5	10	30	60	0.200	0.255	0.378	0.490	0.430	0.557	0.807	1.011	0.00008	0.00026	0.00028
3MMV9104HX	45	90	265	535	46.14	58.91	88.06	115.19	101.49	129.20	185.92	232.09	3.56	9.65	10.67
	10	20	60	120	0.264	0.337	0.504	0.659	0.580	0.739	1.063	1.327	0.00014	0.00038	0.00042
3MMV9105HX	45	90	265	535	49.51	63.14	94.13	122.81	105.90	135.11	194.66	243.29	3.05	9.14	9.65
	10	20	60	120	0.283	0.361	0.538	0.702	0.606	0.773	1.113	1.391	0.00012	0.00036	0.00038
3MMV9106HX	65	135	400	800	60.38	76.97	114.73	149.66	131.07	167.38	241.19	301.70	4.06	11.18	12.19
	15	30	90	180	0.345	0.440	0.656	0.856	0.749	0.957	1.379	1.725	0.00016	0.00044	0.00048
3MMV9107HX	65	135	400	800	66.30	84.46	125.56	163.34	143.33	183.99	265.67	332.66	3.56	10.16	11.18
	15	30	90	180	0.379	0.483	0.718	0.934	0.820	1.052	1.519	1.902	0.00014	0.00040	0.00044
3MMV9108HX	65	135	400	800	69.19	88.08	130.79	169.95	149.12	191.87	277.57	347.53	3.56	9.65	10.67
	15	30	90	180	0.396	0.504	0.748	0.972	0.853	1.097	1.587	1.987	0.00014	0.00038	0.00042
3MMV9109HX	90	175	535	1065	76.94	97.94	145.46	189.07	167.50	215.65	312.02	390.73	4.06	11.68	12.70
	20	40	120	240	0.440	0.560	0.832	1.081	0.958	1.233	1.784	2.234	0.00016	0.00046	0.00050
3MMV9110HX	90	175	535	1065	80.28	102.16	151.53	196.76	174.06	225.10	325.84	408.22	4.06	11.18	12.19
	20	40	120	240	0.459	0.584	0.866	1.125	0.995	1.287	1.863	2.334	0.00016	0.00044	0.00048
3MMV9111HX	110	225	665	1335	107.69	137.19	204.11	265.67	233.14	298.73	431.13	539.57	3.56	10.16	11.18
	25	50	150	300	0.616	0.784	1.167	1.519	1.333	1.708	2.465	3.085	0.00014	0.00040	0.00044
3MMV9112HX	110	225	665	1335	110.61	140.88	209.36	272.49	239.09	306.77	443.20	554.78	3.56	10.16	11.18
	25	50	150	300	0.632	0.806	1.197	1.558	1.367	1.754	2.534	3.172	0.00014	0.00040	0.00044
3MMV9113HX	135	265	800	1600	120.89	153.96	228.94	297.68	262.52	337.21	487.10	609.70	4.06	11.18	12.19
	30	60	180	360	0.691	0.880	1.309	1.702	1.501	1.928	2.785	3.486	0.00016	0.00044	0.00048
3MMV9114HX	155	310	935	1870	132.07	168.17	249.76	324.79	282.99	363.79	525.75	658.32	4.06	11.68	13.21
	35	70	210	420	0.755	0.962	1.428	1.857	1.618	2.080	3.006	3.764	0.00016	0.00046	0.00052
3MMV9115HX	155	310	935	1870	133.90	170.48	253.26	329.16	291.73	375.51	542.89	679.84	4.06	11.68	12.70
	35	70	210	420	0.766	0.975	1.448	1.882	1.668	2.147	3.104	3.887	0.00016	0.00046	0.00050
3MMV9116HX	200	400	1200	2400	150.08	190.99	283.69	368.34	323.91	417.49	603.93	756.44	4.57	13.21	14.73
	45	90	270	540	0.858	1.092	1.622	2.106	1.852	2.387	3.453	4.325	0.00018	0.00052	0.00058
3MMV9117HX	225	445	1335	2670	159.70	203.41	302.23	393.18	345.78	444.25	641.88	803.49	5.08	13.72	15.24
	50	100	300	600	0.913	1.163	1.728	2.248	1.977	2.540	3.670	4.594	0.00020	0.00054	0.00060
3MMV9118HX	225	445	1335	2670	167.66	213.38	316.74	411.36	361.69	466.28	674.76	845.12	4.57	13.21	14.73
	50	100	300	600	0.959	1.220	1.811	2.352	2.068	2.666	3.858	4.832	0.00018	0.00052	0.00058
3MMV9119HX	265	535	1600	3200	177.87	226.32	335.98	436.20	381.46	492.17	712.19	892.16	5.08	15.24	16.76
	60	120	360	720	1.017	1.294	1.921	2.494	2.181	2.814	4.072	5.101	0.00020	0.00060	0.00066
3MMV9120HX	265	535	1600	3200	182.42	232.09	344.03	446.34	390.03	504.41	730.56	915.43	5.08	14.73	16.26
	60	120	360	720	1.043	1.327	1.967	2.552	2.230	2.884	4.177	5.234	0.00020	0.00058	0.00064
3MMV9121HX	265	535	1600	3200	186.79	237.51	352.07	456.49	398.25	516.48	748.57	938.34	5.08	14.22	15.75
	60	120	360	720	1.068	1.358	2.013	2.610	2.277	2.953	4.280	5.365	0.00020	0.00056	0.00062
3MMV9122HX	290	575	1735	3470	200.96	255.53	378.83	491.29	428.85	555.48	805.06	1009.00	5.08	14.22	15.75
	65	130	390	780	1.149	1.461	2.166	2.809	2.452	3.176	4.603	5.769	0.00020	0.00056	0.00062
3MMV9124HX	355	710	2135	4270	217.93	277.22	411.02	533.10	468.56	606.90	879.22	1101.70	5.59	16.26	17.78
	80	160	480	960	1.246	1.585	2.350	3.048	2.679	3.470	5.027	6.299	0.00022	0.00064	0.00070

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
2MMV9100HX	0.30	0.40	0.20	0.20	70400	52800	35200	119700	89800	59800
2MMV9101HX	0.30	0.50	0.20	0.20	63100	47300	31600	107300	80400	53700
2MMV9102HX	0.40	0.70	0.30	0.30	51400	38600	25700	87400	65600	43700
2MMV9103HX	0.60	0.90	0.30	0.40	47100	35300	23600	80100	60000	40100
2MMV9104HX	1.00	1.60	0.60	0.80	39100	29300	19600	66500	49800	33300
2MMV9105HX	1.20	1.90	0.70	0.90	33400	25100	16700	56800	42700	28400
2MMV9106HX	1.70	2.70	1.00	1.30	27900	20900	14000	47400	35500	23800
2MMV9107HX	2.10	3.40	1.30	1.70	23800	17900	11900	40500	30400	20200
2MMV9108HX	2.70	4.30	1.50	2.10	21000	15700	10500	35700	26700	17900
2MMV9109HX	3.50	5.60	2.10	2.80	19100	14300	9600	32500	24300	16300
2MMV9110HX	3.90	6.20	2.30	3.10	17400	13100	8700	29600	22300	14800
2MMV9111HX	4.60	7.30	2.50	3.30	15000	11200	7500	25500	19000	12800
2MMV9112HX	4.90	7.90	2.70	3.60	13900	10400	7000	23600	17700	11900
2MMV9113HX	5.50	8.80	3.10	4.10	13100	9800	6600	22300	16700	11200
2MMV9114HX	7.30	11.70	4.10	5.40	12000	9000	6000	20400	15300	10200
2MMV9115HX	7.70	12.40	4.30	5.70	11400	8500	5700	19400	14500	9700
2MMV9116HX	10.30	16.50	5.80	7.70	10600	7900	5300	18000	13400	9000
2MMV9117HX	10.80	17.30	6.10	8.10	10100	7600	5000	17200	12900	8500
2MMV9118HX	13.20	21.00	7.20	9.70	9400	7000	4700	16000	11900	8000
2MMV9119HX	14.60	23.40	8.30	11.10	9000	6800	4500	15300	11600	7700
2MMV9120HX	15.20	24.40	8.60	11.50	8600	6500	4300	14600	11100	7300
2MMV9121HX	18.30	29.30	10.20	13.60	8100	6100	4000	13800	10400	6800
2MMV9122HX	21.50	34.30	11.80	15.70	7600	5700	3800	12900	9700	6500
2MMV9124HX	24.40	39.10	13.70	18.30	7100	5300	3600	12100	9000	6100

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99⁽²⁾ 低速 < 500000 dN⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

超轻型 3MMV9100HX ISO 10 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
3MMV9100HX	0.30	0.40	0.20	0.20	61760	46320	30880	104220	81060	53850
3MMV9101HX	0.30	0.50	0.20	0.20	56800	42600	28400	95850	74550	49525
3MMV9102HX	0.40	0.70	0.30	0.30	46320	34740	23160	78165	60795	40385
3MMV9103HX	0.60	0.90	0.30	0.40	42400	31800	21200	71550	55650	36970
3MMV9104HX	1.00	1.60	0.60	0.80	35200	26400	17600	59400	46200	30690
3MMV9105HX	1.20	1.90	0.70	0.90	29280	21960	14640	49410	38430	25530
3MMV9106HX	1.70	2.70	1.00	1.30	24160	18120	12080	40770	31710	21065
3MMV9107HX	2.10	3.40	1.30	1.70	21440	16080	10720	36180	28140	18690
3MMV9108HX	2.70	4.30	1.50	2.10	18880	14160	9440	31860	24780	16460
3MMV9109HX	3.50	5.60	2.10	2.80	17200	12900	8600	29025	22575	15000
3MMV9110HX	3.90	6.20	2.30	3.10	15680	11760	7840	26460	20580	13675
3MMV9111HX	4.60	7.30	2.50	3.30	13520	10140	6760	22815	17745	11788
3MMV9112HX	4.90	7.90	2.70	3.60	12560	9420	6280	21195	16485	10950
3MMV9113HX	5.50	8.80	3.10	4.10	11840	8880	5920	19980	15540	10325
3MMV9114HX	7.30	11.70	4.10	5.40	10800	8100	5400	18225	14175	9415
3MMV9115HX	7.70	12.40	4.30	5.70	10160	7620	5080	17145	13335	8860
3MMV9116HX	10.30	16.50	5.80	7.70	9520	7140	4760	16065	12495	8300
3MMV9117HX	10.80	17.30	6.10	8.10	9040	6780	4520	15255	11865	7880
3MMV9118HX	13.20	21.00	7.20	9.70	8400	6300	4200	14175	11025	7325
3MMV9119HX	14.60	23.40	8.30	11.10	8160	6120	4080	13770	10710	7115
3MMV9120HX	15.20	24.40	8.60	11.50	7760	5820	3880	13095	10185	6770
3MMV9121HX	18.30	29.30	10.20	13.60	7280	5460	3640	12285	9555	6350
3MMV9122HX	21.50	34.30	11.80	15.70	6850	5135	3425	11560	8990	5970
3MMV9124HX	24.40	39.10	13.70	18.30	6425	4820	3210	10840	8430	5600

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99

⁽²⁾ 低速 < 500000 dN

⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN

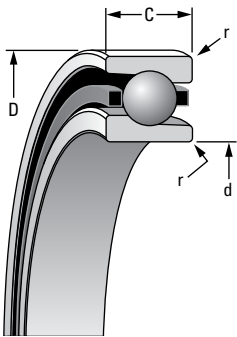
⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

超轻型 ISO 10 系列
2(3)MMV99100WN

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
	d	D	C			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
	内径	外径	宽度 ⁽¹⁾			C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
99101WN	12	28	8	9 x 4.76	0.019	1740	4540	75800	1550	4540	90960	1670	4360	68200	1490	4360	81840
	0.4724	1.1024	0.3150	9 x 3/16	0.04	390	1020	75800	360	1020	90960	380	980	68200	340	980	81840
99102WN	15	32	9	11 x 4.76	0.028	2240	5220	64300	1990	5220	77160	2140	5000	57900	1900	5000	69480
	0.5906	1.2598	0.3543	11 x 3/16	0.06	500	1170	64300	450	1170	77160	480	1120	57900	430	1120	69480
99103WN	17	35	10	13 x 4.76	0.038	2510	5530	56900	2230	5530	68280	2400	5280	51200	2140	5280	61440
	0.6693	1.3780	0.3937	13 x 3/16	0.08	560	1240	56900	500	1240	68280	540	1190	51200	480	1190	61440
99104WN	20	42	12	11 x 6.35	0.064	4690	9760	43800	4180	9760	52560	4470	9310	39400	3980	9310	47280
	0.7874	1.6535	0.4724	11 x 1/4	0.14	1050	2190	43800	940	2190	52560	1000	2090	39400	890	2090	47280
99105WN	25	47	12	13 x 6.35	0.074	5800	10900	36500	5160	10900	43800	5510	10300	32900	4900	10300	39480
	0.9843	1.8504	0.4724	13 x 1/4	0.16	1300	2450	36500	1160	2450	43800	1240	2330	32900	1100	2330	39480
99106WN	30	55	13	16 x 6.35	0.116	7460	12300	29500	6640	12300	35400	7060	11600	26600	6280	11600	31920
	1.1811	2.1654	0.5118	16 x 1/4	0.25	1680	2770	29500	1490	2770	35400	1590	2620	26600	1410	2620	31920
99107WN	35	62	14	21 x 5.56	0.167	7840	11100	25300	6980	11100	30360	7440	10500	22800	6620	10500	27360
	1.3780	2.4409	0.5512	21 x 7/32	0.37	1760	2510	25300	1570	2510	30360	1670	2360	22800	1490	2360	27360
99108WN	40	68	15	24 x 5.56	0.207	9150	11900	22000	8140	11900	26400	8590	11200	19800	7650	11200	23760
	1.5748	2.6772	0.5906	24 x 7/32	0.46	2060	2670	22000	1830	2670	26400	1930	2510	19800	1720	2510	23760
99109WN	45	75	16	23 x 6.35	0.259	11400	14800	20200	10200	14800	24240	10700	14000	18200	9560	14000	21840
	1.7717	2.9528	0.6299	23 x 1/4	0.57	2570	3340	20200	2280	3340	24240	2410	3140	18200	2150	3140	21840
99110WN	50	80	16	25 x 6.35	0.281	12500	15400	18500	11100	15400	22200	11700	14500	16700	10400	14500	20040
	1.9685	3.1496	0.6299	25 x 1/4	0.62	2810	3470	18500	2500	3470	22200	2630	3260	16700	2340	3260	20040
99111WN	55	90	18	25 x 7.14	0.417	15800	19100	16600	14100	19100	19920	14800	18000	14900	13200	18000	17880
	2.1654	3.5433	0.7087	25 x 9/32	0.92	3550	4290	16600	3160	4290	19920	3330	4040	14900	2960	4040	17880
99112WN	60	95	18	26 x 7.14	0.445	16400	19300	15400	14600	19300	18480	15300	18200	13900	13600	18200	16680
	2.3622	3.7402	0.7087	26 x 9/32	0.98	3700	4340	15400	3290	4340	18480	3440	4080	13900	3060	4080	16680
99113WN	65	100	18	28 x 7.14	0.474	17600	20000	14400	15700	20000	17280	16400	18800	13000	14600	18800	15600
	2.5591	3.9370	0.7087	28 x 9/32	1.05	3960	4500	14400	3520	4500	17280	3680	4230	13000	3280	4230	15600
99114WN	70	110	20	28 x 7.94	0.665	21700	24300	13200	19300	24300	15840	20300	22900	11900	18000	22900	14280
	2.7559	4.3307	0.7874	28 x 5/16	1.47	4890	5450	13200	4350	5450	15840	4569	5140	11900	4060	5140	14280
99115WN	75	115	20	30 x 7.94	0.699	23100	25000	12300	20600	25000	14760	21600	23500	11100	19200	23500	13320
	2.9528	4.5276	0.7874	30 x 5/16	1.54	5200	5620	12300	4630	5620	14760	4850	5290	11100	4320	5290	13320
99116WN	80	125	22	29 x 8.73	0.944	27200	29300	11600	24200	29300	13920	25300	27500	10400	22500	27500	12480
	3.1496	4.9213	0.8661	29 x 11/32	2.08	6110	6580	11600	5440	6580	13920	5690	6190	10400	5070	6190	12480
99117WN	85	130	22	31 x 8.73	0.991	28900	30200	11000	25700	30200	13200	26900	28400	9900	23900	28400	11880
	3.3465	5.1181	0.8661	31 x 11/32	2.18	6490	6780	11000	5770	6780	13200	6040	6380	9900	5380	6380	11880
99118WN	90	140	24	28 x 10.32	1.266	36100	39000	10400	32700	39000	12480	34400	36800	9400	30600	36800	11280
	3.5433	5.5118	0.9449	28 x 13/32	2.79	8270	8780	10400	7360	8780	13480	7720	8280	9400	6870	8280	11280
99119WN	95	145	24	29 x 10.32	1.303	37900	39600	9900	33800	39600	11880	35400	37300	8900	31500	37300	10680
	3.7402	5.7087	0.9449	29 x 13/32	2.87	8530	8890	9900	7590	8890	11880	7970	8390	8900	7090	8390	10680

^(N_g)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (Sp)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差 +0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100 英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大 r_{as})

WN 结构

- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

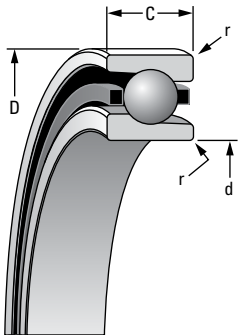
r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
0.3	15.6	15.4	24.6	24.4	12.000	11.995	0.005	0.004	28.005	28.000	0.000	0.010	28.010	28.005	0.015	0.005
0.012	0.62	0.61	0.99	0.98	0.47240	0.47220	0.00020	0.00015	1.10260	1.10240	0.00000	0.00040	1.10280	1.10260	0.00060	0.00020
0.3	19.1	18.9	28.1	27.9	15.000	14.995	0.005	0.004	32.005	32.000	0.000	0.011	32.010	32.005	0.016	0.005
0.012	0.76	0.75	1.13	1.12	0.59060	0.59040	0.00020	0.00015	1.26000	1.25980	0.00000	0.00045	1.26020	1.26000	0.00070	0.00020
0.3	21.6	21.4	30.6	30.4	17.000	16.995	0.005	0.004	35.006	35.000	0.000	0.012	35.010	35.005	0.016	0.005
0.012	0.86	0.85	1.23	1.22	0.66930	0.66910	0.00020	0.00015	1.37830	1.37800	0.00000	0.00050	1.37840	1.37820	0.00070	0.00020
0.6	25.1	24.9	37.2	37.0	20.000	19.995	0.005	0.005	42.006	42.000	0.000	0.012	42.010	42.005	0.016	0.005
0.024	0.99	0.98	1.49	1.48	0.78740	0.78720	0.00020	0.00020	1.65380	1.65350	0.00000	0.00050	1.65390	1.65370	0.00070	0.00020
0.6	30.1	29.9	42.2	42.0	25.000	24.995	0.005	0.005	47.006	47.000	0.000	0.012	47.012	47.007	0.018	0.007
0.024	1.19	1.18	1.69	1.68	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	1.85070	1.85040	0.00000	0.00050	1.85090	1.85070	0.00080	0.00030
1.0	36.6	36.4	48.7	48.5	30.000	29.995	0.005	0.005	55.008	55.000	0.000	0.015	55.012	55.007	0.019	0.007
0.039	1.44	1.43	1.94	1.93	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	2.16570	2.16540	0.00000	0.00060	2.16590	2.16570	0.00080	0.00030
1.0	43.3	43.1	53.9	53.7	35.000	34.995	0.005	0.006	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
0.039	1.71	1.70	2.15	2.14	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
1.0	48.8	48.6	59.4	59.2	40.000	39.995	0.005	0.006	68.008	68.000	0.000	0.015	68.012	68.007	0.019	0.007
0.039	1.93	1.92	2.36	2.35	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	2.67750	2.67720	0.00000	0.00060	2.67770	2.67750	0.00080	0.00030
1.0	54.1	53.9	66.2	66.0	45.000	44.995	0.005	0.006	75.008	75.000	0.000	0.015	75.014	75.009	0.022	0.009
0.039	2.13	2.12	2.63	2.62	1.77170	1.77150	0.00020	0.00025	2.95310	2.95280	0.00000	0.00060	2.95330	2.95310	0.00080	0.00030
1.0	59.1	58.9	71.2	71.0	50.000	49.995	0.005	0.006	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
0.039	2.33	2.32	2.83	2.82	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
1.0	65.8	65.6	79.4	79.2	55.000	54.995	0.005	0.007	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
0.039	2.59	2.58	3.16	3.15	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
1.0	70.8	70.6	84.4	84.2	60.000	59.995	0.005	0.007	95.008	95.000	0.000	0.016	95.016	95.009	0.024	0.009
0.039	2.79	2.78	3.35	3.34	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	3.74050	3.74020	0.00000	0.00060	3.74080	3.74050	0.00090	0.00030
1.0	75.8	75.6	89.4	89.2	65.000	64.995	0.005	0.007	100.008	100.000	0.000	0.016	100.016	100.009	0.024	0.009
0.039	2.99	2.98	3.55	3.54	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
1.0	82.5	82.3	97.7	97.5	70.000	69.995	0.005	0.007	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
0.039	3.25	3.24	3.88	3.87	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	4.33100	4.33070	0.00000	0.00060	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
1.0	87.5	87.3	102.7	102.5	75.005	74.995	0.005	0.012	115.008	115.000	0.000	0.016	115.019	115.011	0.026	0.010
0.039	3.45	3.44	4.07	4.06	2.95300	2.95260	0.00020	0.00050	4.52790	4.52760	0.00000	0.00060	4.52830	4.52800	0.00100	0.00040
1.0	94.2	94.0	111.0	110.8	80.005	79.995	0.005	0.012	125.008	125.000	0.000	0.017	125.021	125.011	0.030	0.011
0.039	3.71	3.70	4.40	4.39	3.14980	3.14940	0.00020	0.00050	4.92160	4.92130	0.00000	0.00070	4.92210	4.92170	0.00120	0.00040
1.0	99.2	99.0	116.0	115.8	85.005	84.995	0.005	0.012	130.009	130.000	0.000	0.018	130.020	130.010	0.029	0.010
0.039	3.91	3.90	4.60	4.59	3.34670	3.34630	0.00020	0.00050	5.11850	5.11810	0.00000	0.00070	5.11890	5.11850	0.00110	0.00040
1.5	105.1	104.9	125.1	124.9	90.005	89.995	0.005	0.013	140.009	140.000	0.000	0.018	140.020	140.010	0.029	0.010
0.059	4.14	4.13	4.95	4.94	3.54350	3.54310	0.00020	0.00050	5.51220	5.51180	0.00000	0.00070	5.51260	5.51220	0.00110	0.00040
1.5	110.1	109.9	130.1	129.9	95.005	94.995	0.005	0.013	145.009	145.000	0.000	0.018	145.021	145.011	0.030	0.011
0.059	4.34	4.33	5.15	5.14	3.74040	3.74000	0.00020	0.00050	5.70910	5.70870	0.00000	0.00070	5.70950	5.70910	0.00110	0.00040

下续

超轻型 ISO 10 系列
2(3)MMV99100WN 一续上

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM)额定载荷					
	d	D	C			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
	内径	外径	宽度 ⁽¹⁾			C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
99120WN	100	150	24	31 x 10.32	1.374	40400	40900	9400	35900	40900	11280	37700	38500	8500	33600	38500	10200
	3.9370	5.9055	0.9449	31 x 13/32	3.03	9070	9190	9400	8080	9190	11280	8480	8660	8500	7540	8660	10200
99121WN	105	160	26	30 x 11.11	1.729	45400	45900	8900	40400	45900	10680	42400	43400	8000	37800	43400	9600
	4.1339	6.2992	1.0236	30 x 7/16	3.81	10200	10300	8900	9080	10300	10680	9540	9750	8000	8490	9750	9600
99122WN	110	170	28	30 x 11.91	2.188	52100	52200	8500	46400	52200	10200	48800	49300	7700	43400	49300	8880
	4.3307	6.6929	1.1024	30 x 15/32	4.82	11700	11700	8500	10400	11700	10200	11000	11100	7700	9760	11100	8880
99124WN	120	180	28	32 x 11.91	2.343	55200	53500	7900	49200	53500	9480	51700	50600	7100	46000	50600	8520
	4.7244	7.0866	1.1024	32 x 15/32	5.17	12400	12000	7900	11100	12000	9480	11600	11400	7100	10300	11400	8520
99126WN	130	200	33	32 x 13.49	3.563	71200	67500	7100	63400	67500	8520	66600	63700	6400	59200	63700	7680
	5.1181	7.8740	1.2992	32 x 17/32	7.85	16000	15200	7100	14300	15200	8520	15000	14300	6400	13300	14300	7680
99128WN	140	210	33	34 x 13.49	3.776	75200	69300	6600	67000	69300	7920	70300	65300	5900	62600	65300	7080
	5.5118	8.2677	1.2992	34 x 17/32	8.32	16900	15600	6600	15100	15600	7920	15800	14700	5900	14100	14700	7080
99130WN	150	225	35	34 x 15.08	4.509	91500	83800	6200	81400	83800	7440	85600	79100	5600	76200	79100	6720
	5.9055	8.8583	1.3780	34 x 19/32	9.94	20600	18800	6200	18300	18800	7440	19300	17800	5600	17100	17800	6720

(N_g)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (S_p)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100 英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大_{ras})

WN 结构

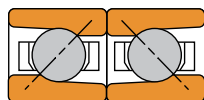
- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
									轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
	最大	最小	最大	最小												
mm/英寸	mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸	
1.5 0.059	115.1 4.54	114.9 4.53	135.1 5.35	134.9 5.34	100.005 3.93720	99.995 3.93680	0.005 0.00020	0.013 0.00050	150.009 5.90590	150.000 5.90550	0.000 0.00000	0.018 0.00070	150.023 5.90640	150.012 5.90600	0.032 0.00120	0.012 0.00050
2.0 0.079	121.8 4.80	121.6 4.79	143.4 5.67	143.2 5.66	105.005 4.13410	104.995 4.13370	0.005 0.00020	0.013 0.00050	160.009 6.29960	160.000 6.29920	0.000 0.00000	0.022 0.00080	160.022 6.30010	160.012 6.29970	0.033 0.00130	0.012 0.00050
2.0 0.079	128.5 5.06	128.3 5.05	151.7 6.00	151.5 5.99	110.005 4.33090	109.995 4.33050	0.005 0.00020	0.013 0.00050	170.010 6.69330	170.000 6.69290	0.000 0.00000	0.020 0.00080	170.022 6.69380	170.012 6.69340	0.032 0.00130	0.012 0.00050
2.0 0.079	138.5 5.46	138.3 5.45	161.7 6.39	161.5 6.38	120.005 4.72460	119.995 4.72420	0.005 0.00020	0.013 0.00050	180.010 7.08700	180.000 7.08660	0.000 0.00000	0.020 0.00080	180.022 7.08750	180.012 7.08710	0.032 0.00130	0.012 0.00050
2.0 0.079	151.9 5.98	151.7 5.97	178.3 7.05	178.1 7.04	130.005 5.11830	129.995 5.11790	0.005 0.00020	0.015 0.00060	200.011 7.87450	200.000 7.87400	0.000 0.00000	0.022 0.00090	200.025 7.87500	200.015 7.87460	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.0 0.079	161.9 6.38	161.7 6.37	188.3 7.44	188.1 7.43	140.005 5.51200	139.995 5.51160	0.005 0.00020	0.015 0.00060	210.011 8.26820	210.000 8.26770	0.000 0.00000	0.022 0.00090	210.025 8.26870	210.015 8.26830	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.0 0.079	172.8 6.81	172.6 6.80	202.4 8.00	202.2 7.99	150.005 5.90570	149.995 5.90530	0.005 0.00020	0.015 0.00060	225.011 8.85880	225.000 8.85830	0.000 0.00000	0.022 0.00090	225.025 8.85930	225.015 8.85890	0.036 0.00150	0.015 0.00060

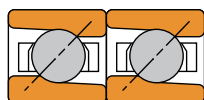
超轻型 2MMV99100WN ISO 10 系列

双列 性能参数

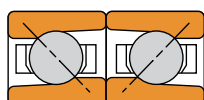
装配形式



背对背
DB



串联
DT



面对面
DF

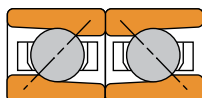
轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
2MMV99101WN	—	20	40	90	—	13.47	17.84	24.14	—	85.08	107.19	134.02	—	5.59	8.38
	—	5	10	20	—	0.077	0.102	0.138	—	0.486	0.612	0.765	—	0.00022	0.00033
2MMV99102WN	—	20	40	90	—	15.22	20.11	27.11	—	89.72	113.86	139.92	—	5.08	7.62
	—	5	10	20	—	0.087	0.115	0.155	—	0.513	0.651	0.800	—	0.00020	0.00030
2MMV99103WN	—	20	40	90	—	16.97	22.21	29.73	—	99.69	127.15	156.71	—	4.57	6.86
	—	5	10	20	—	0.097	0.127	0.170	—	0.570	0.727	0.896	—	0.00018	0.00027
2MMV99104WN	20	40	90	180	17.14	22.39	29.91	40.75	105.95	135.97	171.45	214.48	4.57	6.86	10.16
	5	10	20	40	0.098	0.128	0.171	0.233	0.605	0.776	0.979	1.225	0.00018	0.00027	0.00040
2MMV99105WN	20	70	130	270	21.51	29.21	39.18	53.87	116.89	174.26	219.05	273.41	7.32	7.87	11.43
	5	15	30	60	0.123	0.167	0.224	0.308	0.667	0.995	1.251	1.561	0.00029	0.00031	0.00045
2MMV99106WN	20	70	130	270	24.49	33.06	44.07	60.17	131.40	199.92	251.98	315.13	6.44	6.86	10.16
	5	15	30	60	0.140	0.189	0.252	0.344	0.750	1.142	1.439	1.800	0.00025	0.00027	0.00040
2MMV99107WN	40	90	180	360	33.41	44.07	59.12	81.15	196.70	249.95	314.01	391.80	4.57	6.86	10.16
	10	20	40	80	0.191	0.252	0.338	0.464	1.123	1.427	1.793	2.237	0.00018	0.00027	0.00040
2MMV99108WN	70	110	220	440	39.00	52.12	70.13	96.72	214.10	294.35	369.42	460.55	6.00	7.37	10.67
	15	25	50	100	0.223	0.298	0.401	0.553	1.223	1.681	2.110	2.630	0.00024	0.00029	0.00042
2MMV99109WN	70	130	270	530	41.45	54.74	73.81	101.79	253.28	321.31	403.31	502.83	5.59	8.38	12.19
	15	30	60	120	0.237	0.313	0.422	0.582	1.446	1.835	2.303	2.871	0.00022	0.00033	0.00048
2MMV99110WN	70	130	270	530	43.55	57.54	77.31	106.34	267.19	339.63	426.72	532.43	5.33	7.87	11.68
	15	30	60	120	0.249	0.329	0.442	0.608	1.526	1.939	2.437	3.040	0.00021	0.00031	0.00046
2MMV99111WN	90	180	360	710	51.07	67.16	90.25	124.35	303.58	385.56	484.27	604.09	6.10	9.14	13.21
	20	40	80	160	0.292	0.384	0.516	0.711	1.734	2.202	2.765	3.450	0.00024	0.00036	0.00052
2MMV99112WN	90	180	360	710	52.30	68.74	92.35	126.80	311.29	395.75	497.28	620.55	5.84	8.89	12.95
	20	40	80	160	0.299	0.393	0.528	0.725	1.778	2.260	2.840	3.544	0.00023	0.00035	0.00051
2MMV99113WN	110	220	440	890	59.64	78.71	106.16	146.74	353.56	447.95	561.95	700.29	6.35	9.65	13.97
	25	50	100	200	0.341	0.450	0.607	0.839	2.019	2.558	3.209	3.999	0.00025	0.00038	0.00055
2MMV99114WN	110	220	440	890	62.26	81.68	109.14	149.36	361.67	460.75	579.51	723.72	6.10	9.40	13.72
	25	50	100	200	0.356	0.467	0.624	0.854	2.065	2.631	3.309	4.133	0.00024	0.00037	0.00054
2MMV99115WN	130	270	530	1070	69.61	91.65	122.95	168.95	403.77	512.83	644.16	803.61	6.60	9.91	14.73
	30	60	120	240	0.398	0.524	0.703	0.966	2.306	2.928	3.678	4.589	0.00026	0.00039	0.00058
2MMV99116WN	160	310	620	1250	0.17	95.67	128.55	177.00	432.62	549.28	689.78	860.34	7.37	11.18	11.18
	35	70	140	280	0.001	0.547	0.735	1.012	2.470	3.137	3.939	4.913	0.00029	0.00044	0.00044
2MMV99117WN	180	360	710	1420	79.58	105.11	141.67	195.36	467.02	592.44	743.74	927.44	7.62	11.43	16.76
	40	80	160	320	0.455	0.601	0.810	1.117	2.667	3.383	4.247	5.296	0.00030	0.00045	0.00066
2MMV99118WN	200	400	800	1600	80.63	106.16	142.54	196.06	479.96	610.45	767.27	957.71	8.64	12.95	18.80
	45	90	180	360	0.461	0.607	0.815	1.121	2.741	3.486	4.381	5.469	0.00034	0.00051	0.00074
2MMV99119WN	200	400	800	1600	82.38	108.44	145.34	199.74	490.79	624.83	785.67	980.99	8.38	12.70	12.70
	45	90	180	360	0.471	0.620	0.831	1.142	2.803	3.568	4.487	5.602	0.00033	0.00050	0.00050
2MMV99120WN	220	440	890	1780	89.37	117.71	158.11	217.58	532.07	676.67	850.46	1061.51	8.64	12.95	19.05
	50	100	200	400	0.511	0.673	0.904	1.244	3.038	3.864	4.856	6.062	0.00034	0.00051	0.00075
2MMV99121WN	240	490	980	1960	94.10	123.83	165.81	229.99	548.16	697.66	877.16	1102.96	8.89	13.46	20.57
	55	110	220	440	0.538	0.708	0.948	1.315	3.130	3.984	5.009	6.298	0.00035	0.00053	0.00081
2MMV99122WN	270	530	1070	2140	99.87	131.00	175.07	244.34	574.35	732.23	921.28	1165.87	9.14	13.97	22.10
	60	120	240	480	0.571	0.749	1.001	1.397	3.280	4.181	5.261	6.658	0.00036	0.00055	0.00087
2MMV99124WN	310	620	1250	2490	110.19	144.99	194.31	264.45	633.03	804.99	1011.74	1255.72	9.65	14.73	20.83
	70	140	280	560	0.630	0.829	1.111	1.512	3.615	4.597	5.777	7.171	0.00038	0.00058	0.00082
2MMV99126WN	400	800	1600	3200	121.56	160.21	215.30	292.43	726.36	923.10	1159.78	1434.38	11.43	17.02	23.88
	90	180	360	720	0.695	0.916	1.231	1.672	4.148	5.271	6.623	8.191	0.00045	0.00067	0.00094
2MMV99128WN	420	850	1690	3380	128.73	169.65	228.07	311.85	769.93	978.63	1229.64	1528.04	11.18	17.02	24.38
	95	190	380	760	0.736	0.970	1.304	1.783	4.397	5.588	7.022	8.726	0.00044	0.00067	0.00096
2MMV99130WN	440	890	1780	3560	135.20	177.35	236.99	323.74	787.69	1005.74	1266.14	1582.33	11.43	17.02	25.40
	100	200	400	800	0.773	1.014	1.355	1.851	4.498	5.743	7.230	9.036	0.00045	0.00067	0.00100

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

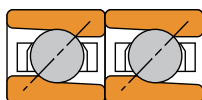
超轻型 2MMV99100WN ISO 10 系列

双列 性能参数

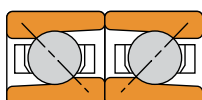
装配形式



背对背
DB



串联
DT



面对面
DF

轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
3MMV99101WN	—	40	90	180	—	35.85	46.00	59.99	63.81	81.02	101.87	127.31	—	4.32	6.60
	—	10	20	40	—	0.205	0.263	0.343	0.364	0.463	0.582	0.727	—	0.00017	0.00026
3MMV99102WN	—	40	90	180	—	40.75	52.30	67.86	72.53	92.55	116.62	145.99	—	3.81	5.84
	—	10	20	40	—	0.233	0.299	0.388	0.414	0.529	0.666	0.834	—	0.00015	0.00023
3MMV99103WN	—	40	90	180	—	45.30	58.07	75.21	76.60	98.03	123.65	154.90	—	3.30	5.33
	—	10	20	40	—	0.259	0.332	0.430	0.437	0.560	0.706	0.885	—	0.00013	0.00021
3MMV99104WN	40	90	180	360	47.92	61.39	79.23	103.37	100.04	127.28	160.19	200.35	3.30	5.08	7.87
	10	20	40	80	0.274	0.351	0.453	0.591	0.571	0.727	0.915	1.144	0.00013	0.00020	0.00031
3MMV99105WN	70	130	270	530	61.74	79.05	102.49	134.32	128.71	162.96	204.62	255.42	3.81	5.84	8.89
	15	30	60	120	0.353	0.452	0.586	0.768	0.735	0.931	1.168	1.459	0.00015	0.00023	0.00035
3MMV99106WN	70	130	270	530	70.48	90.25	116.66	152.16	147.17	187.11	235.41	294.36	3.30	5.08	7.87
	15	30	60	120	0.403	0.516	0.667	0.870	0.840	1.068	1.344	1.681	0.00013	0.00020	0.00031
3MMV99107WN	90	180	360	710	90.07	115.61	149.89	196.76	186.19	235.47	295.48	368.61	3.56	5.33	8.13
	20	40	80	160	0.515	0.661	0.857	1.125	1.063	1.345	1.687	2.105	0.00014	0.00021	0.00032
3MMV99108WN	110	220	440	890	106.34	136.60	177.17	233.14	219.49	277.23	347.59	433.29	3.56	5.59	8.64
	25	50	100	200	0.608	0.781	1.013	1.333	1.253	1.583	1.985	2.474	0.00014	0.00022	0.00034
3MMV99109WN	130	270	530	1070	114.03	146.39	189.94	249.76	237.67	300.35	376.71	469.74	4.06	6.35	9.65
	30	60	120	240	0.652	0.837	1.086	1.428	1.357	1.715	2.151	2.682	0.00016	0.00025	0.00038
3MMV99110WN	130	270	530	1070	120.33	154.44	200.09	262.52	250.96	317.55	398.58	497.37	3.81	6.10	9.14
	30	60	120	240	0.688	0.883	1.144	1.501	1.433	1.813	2.276	2.840	0.00015	0.00024	0.00036
3MMV99111WN	180	360	710	1420	137.12	176.12	228.42	300.13	288.20	364.36	457.11	570.13	4.57	7.11	10.67
	40	80	160	320	0.784	1.007	1.306	1.716	1.646	2.081	2.610	3.256	0.00018	0.00028	0.00042
3MMV99112WN	180	360	710	1420	140.62	180.50	234.02	307.30	295.67	374.03	469.41	585.66	4.32	6.86	10.41
	40	80	160	320	0.804	1.032	1.338	1.757	1.688	2.136	2.681	3.344	0.00017	0.00027	0.00041
3MMV99113WN	220	440	890	1780	159.68	205.33	266.72	351.55	335.25	423.19	530.40	660.91	4.83	7.62	11.43
	50	100	200	400	0.913	1.174	1.525	2.010	1.914	2.417	3.029	3.774	0.00019	0.00030	0.00045
3MMV99114WN	220	440	890	1780	163.53	210.05	271.97	356.80	346.94	439.31	551.63	688.59	4.83	7.37	11.18
	50	100	200	400	0.935	1.201	1.555	2.040	1.981	2.509	3.150	3.932	0.00019	0.00029	0.00044
3MMV99115WN	270	530	1070	2220	182.42	234.54	304.33	406.99	386.68	488.76	613.09	774.44	5.08	7.87	12.95
	60	120	240	500	1.043	1.341	1.740	2.327	2.208	2.791	3.501	4.422	0.00020	0.00031	0.00051
3MMV99116WN	310	620	1250	2450	193.96	249.23	323.22	422.03	411.47	520.10	652.41	809.01	5.59	8.64	12.95
	70	140	280	550	1.109	1.425	1.848	2.413	2.350	2.970	3.726	4.620	0.00022	0.00034	0.00051
3MMV99117WN	360	710	1420	2670	212.33	273.02	354.52	454.91	446.52	563.93	707.04	863.65	5.84	9.14	12.19
	80	160	320	600	1.214	1.561	2.027	2.601	2.550	3.220	4.038	4.932	0.00023	0.00036	0.00048
3MMV99118WN	400	800	1600	3110	216.18	277.74	360.29	468.21	462.96	585.58	734.84	908.65	6.35	9.91	14.48
	90	180	360	700	1.236	1.588	2.060	2.677	2.644	3.344	4.196	5.189	0.00025	0.00039	0.00057
3MMV99119WN	400	800	1600	3110	221.25	284.04	368.16	478.00	473.66	599.46	752.49	930.74	6.35	9.91	14.22
	90	180	360	700	1.265	1.624	2.105	2.733	2.705	3.423	4.297	5.315	0.00025	0.00039	0.00056
3MMV99120WN	440	890	1780	3560	239.79	308.00	399.47	525.05	513.19	649.09	814.50	1016.10	6.35	9.91	15.24
	100	200	400	800	1.371	1.761	2.284	3.002	2.931	3.707	4.651	5.802	0.00025	0.00039	0.00060
3MMV99121WN	490	980	2000	4000	246.61	316.74	414.34	544.99	531.63	672.61	850.32	1060.75	6.86	11.18	16.51
	110	220	450	900	1.410	1.811	2.369	3.116	3.036	3.841	4.856	6.057	0.00027	0.00044	0.00065
3MMV99122WN	530	1070	2220	4450	259.55	333.18	438.47	576.30	560.03	709.13	902.24	1125.82	7.11	11.94	17.53
	120	240	500	1000	1.484	1.905	2.507	3.295	3.198	4.049	5.152	6.429	0.00028	0.00047	0.00069
3MMV99124WN	620	1250	2450	4890	285.79	367.29	473.28	622.47	616.32	779.28	972.01	1212.56	7.62	11.43	17.78
	140	280	550	1100	1.634	2.100	2.706	3.559	3.519	4.450	5.551	6.924	0.00030	0.00045	0.00070
3MMV99126WN	800	1600	3110	6230	323.91	416.44	534.49	702.75	699.72	884.69	1099.85	1372.12	8.64	12.70	20.07
	180	360	700	1400	1.852	2.381	3.056	4.018	3.996	5.052	6.281	7.835	0.00034	0.00050	0.00079
3MMV99128WN	850	1690	3340	6670	343.33	441.27	569.82	749.27	741.75	937.93	1171.75	1461.71	8.64	12.95	20.07
	190	380	750	1500	1.963	2.523	3.258	4.284	4.236	5.356	6.691	8.347	0.00034	0.00051	0.00079
3MMV99130WN	890	1780	3560	7120	352.25	451.94	585.39	767.81	766.68	971.75	1220.76	1524.48	8.89	13.72	21.08
	200	400	800	1600	2.014	2.584	3.347	4.390	4.378	5.549	6.971	8.705	0.00035	0.00054	0.00083

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

超轻型 2MMV99100WN
ISO 10 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
2MMV99101WN	0.30	0.50	0.20	0.27	68200	60600	45500	116000	103000	77400
2MMV99102WN	0.40	0.60	0.24	0.32	57900	51400	38600	98400	98400	65600
2MMV99103WN	0.50	0.70	0.31	0.41	51200	45500	34100	87100	87100	58000
2MMV99104WN	0.90	1.40	0.58	0.77	39400	35000	26300	67000	67000	44700
2MMV99105WN	1.00	1.60	0.67	0.9	32900	29200	21900	55800	55800	37200
2MMV99106WN	1.30	2.10	0.87	1.17	26600	23600	17700	45100	45100	30100
2MMV99107WN	1.40	2.20	0.91	1.22	22800	20200	15200	38700	38700	25800
2MMV99108WN	1.70	2.70	1.14	1.52	19800	17600	13200	33700	33700	22400
2MMV99109WN	2.20	3.50	1.47	1.96	18200	16200	12100	30900	30900	20600
2MMV99110WN	2.40	3.80	1.58	2.11	16700	14800	11100	28300	28300	18900
2MMV99111WN	3.40	5.40	2.20	3.00	14900	13300	10000	25400	25400	17000
2MMV99112WN	3.60	5.80	2.40	3.20	13900	12300	9200	23600	23600	15600
2MMV99113WN	3.80	6.10	2.60	3.40	13000	11500	8600	22000	22000	14600
2MMV99114WN	5.10	8.20	3.40	4.60	11900	10600	7900	20200	20200	13400
2MMV99115WN	5.50	8.80	3.70	4.90	11100	9800	7400	18800	18800	12600
2MMV99116WN	7.10	11.30	4.70	6.30	10400	9300	7000	17700	17700	11900
2MMV99117WN	7.40	11.80	4.90	6.60	9900	8800	6600	16800	16800	11200
2MMV99118WN	9.70	15.60	6.50	8.70	9400	8300	6200	15900	15900	10500
2MMV99119WN	13.30	21.30	7.10	9.50	8900	7900	5900	15100	15100	10000
2MMV99120WN	10.60	17.00	7.40	9.90	8500	7500	5600	14400	14400	9500
2MMV99121WN	17.10	27.40	9.10	12.20	8000	7100	5300	13600	13600	9000
2MMV99122WN	16.00	25.60	10.70	14.20	7700	6800	5100	13000	13000	8700
2MMV99124WN	17.10	27.40	11.40	15.30	7100	6300	4700	12100	12100	8000
2MMV99126WN	25.80	41.30	17.20	23.00	6400	5700	4300	10900	10900	7300
2MMV99128WN	27.50	43.90	18.30	24.40	5900	5300	4000	10100	10100	6800
2MMV99130WN	43.90	70.30	29.30	39.10	5600	5000	3700	9500	9500	6300

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99⁽²⁾ 低速 < 500000 dN⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

超轻型 3MMV99100WN ISO 10 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
3MMV99101WN	0.30	0.50	0.20	0.30	58000	47700	34100	86900	71600	51100
3MMV99102WN	0.40	0.60	0.20	0.30	49000	40500	28900	73800	60800	43400
3MMV99103WN	0.50	0.70	0.30	0.40	43500	35800	25600	65300	53800	38400
3MMV99104WN	0.90	1.40	0.60	0.80	33500	27600	19700	50200	41400	29500
3MMV99105WN	1.00	1.60	0.70	0.90	27900	23000	16400	41800	34400	24600
3MMV99106WN	1.30	2.10	0.90	1.20	22500	18500	13200	33800	27800	19900
3MMV99107WN	1.40	2.20	0.90	1.20	19300	15900	11300	28900	23800	17000
3MMV99108WN	1.70	2.70	1.10	1.50	16800	13900	9900	25200	20800	14800
3MMV99109WN	2.20	3.50	1.50	2.00	15500	12700	9100	23200	19100	13600
3MMV99110WN	2.40	3.80	1.60	2.10	14200	11700	8300	21300	17500	12500
3MMV99111WN	3.40	5.40	2.20	3.00	12700	10400	7400	19000	15600	11200
3MMV99112WN	3.60	5.80	2.40	3.20	11800	9700	6900	17700	14600	10400
3MMV99113WN	3.80	6.10	2.60	3.40	11000	9100	6500	16600	13600	9700
3MMV99114WN	5.10	8.20	3.40	4.60	10100	8300	5900	15200	12500	8900
3MMV99115WN	5.50	8.80	3.70	4.90	9400	7800	5500	14100	11700	8300
3MMV99116WN	7.10	11.30	4.70	6.30	8800	7300	5200	13300	10900	7800
3MMV99117WN	7.40	11.80	4.90	6.60	8400	6900	4900	12600	10400	7400
3MMV99118WN	9.70	15.60	6.50	8.70	7900	6500	4700	11900	9800	7000
3MMV99119WN	13.30	21.30	7.10	9.50	7600	6200	4500	11400	9400	6700
3MMV99120WN	10.60	17.00	7.40	9.90	7200	5900	4200	10800	8900	6300
3MMV99121WN	17.10	27.40	9.10	12.20	6800	5600	4000	10300	8500	6000
3MMV99122WN	16.00	25.60	10.70	14.20	6500	5300	3800	9700	8000	5700
3MMV99124WN	17.10	27.40	11.40	15.30	6000	4900	3500	9000	7400	5300
3MMV99126WN	25.80	41.30	17.20	23.00	5400	4500	3200	8100	6700	4800
3MMV99128WN	27.50	43.90	18.30	24.40	5100	4200	3000	7600	6300	4500
3MMV99130WN	43.90	70.30	29.30	39.10	4800	3900	2800	7200	5900	4200

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99

⁽²⁾ 低速 < 500000 dN

⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN

⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

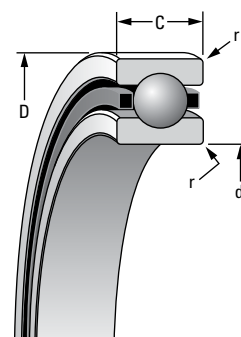
⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

超轻型 ISO 10 系列
MM9100K

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。

其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	额定载荷						r 半径 ⁽²⁾
						钢球			陶瓷球			
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(Ng)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(Ng)	
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	mm/英寸
MM9101K	12	28	8	8 x 4.76	0.020	2400	5670	52800	2130	5670	63400	0.3
	0.4724	1.1024	0.3150	8 x 3/16	0.04	540	1280	52800	480	1280	63400	0.012
MM9103K	17	35	10	10 x 4.76	0.038	3300	6660	39600	2890	6660	47500	0.3
	0.6693	1.3780	0.3937	10 x 3/16	0.08	735	1500	39600	650	1500	47500	0.012
MM9104K	20	42	12	8 x 6.35	0.064	4400	9620	34000	3980	9620	40800	0.6
	0.7874	1.6535	0.4724	8 x 1/4	0.14	1000	2160	34000	890	2160	40800	0.024
MM9105K	25	47	12	10 x 6.35	0.074	5900	11200	28300	5210	11200	34000	0.6
	0.9843	1.8504	0.4724	10 x 1/4	0.16	1320	2510	28300	1170	2510	34000	0.024
MM9106K	30	55	13	11 x 7.14	0.109	8300	14700	23300	7390	14700	28000	1.0
	1.1811	2.1654	0.5118	11 x 9/32	0.24	1860	3300	23300	1660	3300	28000	0.039
MM9107K	35	62	14	11 x 7.94	0.144	10300	17700	20700	9150	17700	24800	1.0
	1.3780	2.4409	0.5512	11 x 5/16	0.32	2320	3980	20700	2060	3980	24800	0.039
MM9108K	40	68	15	12 x 7.94	0.180	11600	18600	18200	10300	18600	21800	1.0
	1.5748	2.6772	0.5906	12 x 5/16	0.40	2600	4180	18200	2310	4180	21800	0.039
MM9109K	45	75	16	13 x 8.73	0.230	15100	23300	16300	13500	23300	19600	1.0
	1.7717	2.9528	0.6299	13 x 11/32	0.51	3400	5230	16300	3030	5230	19600	0.039
MM9110K	50	80	16	14 x 8.73	0.248	16700	24200	14900	14700	24200	17900	1.0
	1.9685	3.1496	0.6299	14 x 11/32	0.55	3750	5440	14900	3310	5440	17900	0.039
MM9111K	55	90	18	13 x 10.32	0.362	21400	31400	13500	18900	31400	16200	1.0
	2.1654	3.5433	0.7087	13 x 13/32	0.80	4800	7050	13500	4250	7050	16200	0.039
MM9112K	60	95	18	14 x 10.32	0.430	23200	32600	12500	20600	32600	15000	1.0
	2.3622	3.7402	0.7087	14 x 13/32	0.95	5210	7340	12500	4630	7340	15000	0.039
MM9113K	65	100	18	15 x 10.32	0.450	25200	33900	11600	22400	33900	13900	1.0
	2.5591	3.9370	0.7087	15 x 13/32	0.99	5650	7610	11600	5030	7610	13900	0.039
MM9114K	70	110	20	14 x 11.91	0.620	30900	42200	10700	27500	42200	12800	1.0
	2.7559	4.3307	0.7874	14 x 15/32	1.37	6940	9490	10700	6180	9490	12800	0.039
MM9115K	75	115	20	15 x 11.91	0.606	33400	43800	10100	29800	43800	12100	1.0
	2.9528	4.5276	0.7874	15 x 15/32	1.34	7500	9850	10100	6700	9850	12100	0.039
MM9116K	80	125	22	14 x 13.49	0.804	40000	52800	9420	35300	52800	11300	1.0
	3.1496	4.9213	0.8661	14 x 17/32	1.77	9000	11900	9420	7940	11900	11300	0.039
MM9117K	85	130	22	15 x 13.49	0.845	42900	54900	8900	38300	54900	10700	1.0
	3.3465	5.1181	0.8661	15 x 17/32	1.86	9650	12300	8900	8600	12300	10700	0.039
MM9118K	90	140	24	14 x 15.08	1.092	49800	64500	8390	44100	64500	10100	1.5
	3.5433	5.5118	0.9449	14 x 19/32	2.41	11200	14500	8390	9920	14500	10100	0.059
MM9120K	100	150	24	15 x 15.08	1.208	54300	66700	7630	48200	66700	9160	1.5
	3.9370	5.9055	0.9449	15 x 19/32	2.66	12200	15000	7630	10800	15000	9160	0.059
MM9122K	110	170	28	14 x 17.46	1.882	66700	83400	6840	59900	83400	8210	2.0
	4.3307	6.6929	1.1024	14 x 11/16	4.15	15000	18700	6840	13500	18700	8210	0.079
MM9124K	120	180	28	15 x 17.46	2.019	72500	86300	6320	65000	86300	7580	2.0
	4.7244	7.0866	1.1024	15 x 11/16	4.45	16300	19400	6320	14600	19400	7580	0.079
MM9126K	130	200	33	14 x 20.64	3.041	94300	112600	5810	83600	112600	6975	2.0
	5.1181	7.8740	1.2992	14 x 13/16	6.70	21200	25300	5810	18800	25300	6975	0.079

(Ng)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速(Sp)

(1) 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

(2) ABMA STD 20 (最大_ras)

深沟球 (CONRAD) 结构

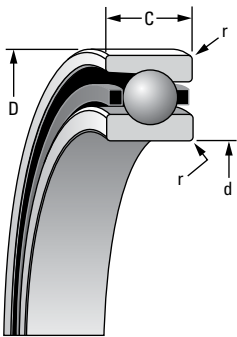
- 内外圈两侧均为高挡肩
- 滚珠由两片式内圈或外圈引导的保持架隔开

推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
								轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
								最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
最大	最小	最大	最小	最大	最小	松配	紧配	mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸	
16.1	15.9	25.5	25.3	12.000	11.995	0.005	0.004	28.005	28.000	0.000	0.010	28.010	28.005	0.015	0.005
0.64	0.63	1.01	1.00	0.47240	0.47220	0.00020	0.00015	1.10260	1.10240	0.00000	0.00040	1.10280	1.10260	0.00060	0.00020
21.7	21.5	31.1	30.9	17.000	16.995	0.005	0.004	35.006	35.000	0.000	0.012	35.010	35.005	0.016	0.005
0.86	0.85	1.23	1.22	0.66930	0.66910	0.00020	0.00015	1.37830	1.37800	0.00000	0.00050	1.37840	1.37820	0.00070	0.00020
25.0	24.8	37.7	37.5	20.000	19.995	0.005	0.005	42.006	42.000	0.000	0.012	42.010	42.005	0.016	0.005
0.99	0.98	1.49	1.48	0.78740	0.78720	0.00020	0.00020	1.65380	1.65350	0.00000	0.00050	1.65390	1.65370	0.00070	0.00020
30.1	29.9	42.6	42.3	25.000	24.995	0.005	0.005	47.006	47.000	0.000	0.012	47.012	47.007	0.018	0.007
1.19	1.18	1.68	1.67	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	1.85070	1.85040	0.00000	0.00050	1.85090	1.85070	0.00080	0.00030
36.2	35.9	50.7	50.4	30.000	29.995	0.005	0.005	55.008	55.000	0.000	0.015	55.012	55.007	0.019	0.007
1.43	1.42	2.00	1.99	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	2.16570	2.16540	0.00000	0.00060	2.16590	2.16570	0.00080	0.00030
41.2	40.6	56.6	56.1	35.000	34.995	0.005	0.006	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
1.62	1.60	2.23	2.21	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
46.2	45.7	62.2	61.7	40.000	39.995	0.005	0.006	68.008	68.000	0.000	0.015	68.012	68.007	0.019	0.007
1.82	1.80	2.45	2.43	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	2.67750	2.67720	0.00000	0.00060	2.67770	2.67750	0.00080	0.00030
51.8	51.3	69.3	68.8	45.000	44.995	0.005	0.006	75.008	75.000	0.000	0.015	75.014	75.009	0.022	0.009
2.04	2.02	2.73	2.71	1.77170	1.77150	0.00020	0.00025	2.95310	2.95280	0.00000	0.00060	2.95330	2.95310	0.00080	0.00030
56.6	56.1	74.2	73.7	50.000	49.995	0.005	0.006	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
2.23	2.21	2.92	2.90	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
62.7	62.2	83.3	82.8	55.000	54.995	0.005	0.007	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
2.47	2.45	3.28	3.26	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
67.8	67.3	88.1	87.6	60.000	59.995	0.005	0.007	95.008	95.000	0.000	0.016	95.016	95.009	0.024	0.009
2.67	2.65	3.47	3.45	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	3.74050	3.74020	0.00000	0.00060	3.74080	3.74050	0.00090	0.00030
72.6	72.1	93.2	92.7	65.000	64.995	0.005	0.007	100.008	100.000	0.000	0.016	100.018	100.010	0.025	0.010
2.86	2.84	3.67	3.65	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
78.2	77.7	102.4	101.9	70.000	69.995	0.005	0.007	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
3.08	3.06	4.03	4.01	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	4.33100	4.33070	0.00000	0.00060	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
83.4	82.7	107.3	106.6	75.005	74.995	0.005	0.012	115.008	115.000	0.000	0.016	115.019	115.011	0.026	0.010
3.29	3.26	4.23	4.20	2.95300	2.95260	0.00020	0.00050	4.52790	4.52760	0.00000	0.00060	4.52830	4.52800	0.00100	0.00040
89.3	88.5	116.5	115.7	80.005	79.995	0.005	0.012	125.008	125.000	0.000	0.017	125.021	125.011	0.030	0.011
3.52	3.49	4.59	4.56	3.14980	3.14940	0.00020	0.00050	4.92160	4.92130	0.00000	0.00070	4.92210	4.92170	0.00120	0.00040
94.9	94.1	122.1	121.3	85.005	84.995	0.005	0.012	130.009	130.000	0.000	0.018	130.020	130.010	0.029	0.010
3.74	3.71	4.81	4.78	3.34670	3.34630	0.00020	0.00050	5.11850	5.11810	0.00000	0.00070	5.11890	5.11850	0.00110	0.00040
100.5	99.7	130.9	130.2	90.005	89.995	0.005	0.013	140.009	140.000	0.000	0.018	140.020	140.010	0.029	0.010
3.96	3.93	5.16	5.13	3.54350	3.54310	0.00020	0.00050	5.51220	5.51180	0.00000	0.00070	5.51260	5.51220	0.00110	0.00040
110.6	109.9	140.8	140.1	100.005	99.995	0.005	0.013	150.009	150.000	0.000	0.018	150.023	150.012	0.032	0.012
4.36	4.33	5.55	5.52	3.93720	3.93680	0.00020	0.00050	5.90590	5.90550	0.00000	0.00070	5.90640	5.90600	0.00120	0.00050
123.1	122.3	158.4	157.6	110.005	109.995	0.005	0.013	170.010	170.000	0.000	0.020	170.022	170.012	0.032	0.012
4.85	4.82	6.24	6.21	4.33090	4.33050	0.00020	0.00050	6.69330	6.69290	0.00000	0.00080	6.69380	6.69340	0.00130	0.00050
133.2	132.5	168.3	167.5	120.005	119.995	0.005	0.013	180.010	180.000	0.000	0.020	180.022	180.012	0.032	0.012
5.25	5.22	6.63	6.60	4.72460	4.72420	0.00020	0.00050	7.08700	7.08660	0.00000	0.00080	7.08750	7.08710	0.00130	0.00050
144.9	144.2	186.6	185.8	130.005	129.995	0.005	0.015	200.011	200.000	0.000	0.022	200.025	200.015	0.036	0.015
5.71	5.68	7.35	7.32	5.11830	5.11790	0.00020	0.00060	7.87450	7.87400	0.00000	0.00090	7.87500	7.87460	0.00150	0.00060

轻型 ISO 02 系列
2(3)MM200WI

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM)额定载荷					
	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
200WI	10	30	9	8 x 5.56	0.030	2900	7100	62800	2610	7100	75400	2800	6900	56500	2540	6900	67800
	0.3937	1.1811	0.3543	8 x 7/32	0.07	660	1600	62800	590	1600	75400	640	1550	56500	570	1550	67800
201WI	12	32	10	9 x 5.95	0.036	3800	8760	56700	3410	8760	68000	3700	8500	51000	3320	8500	61200
	0.4724	1.2598	0.3937	9 x 15/64	0.08	860	1970	56700	770	1970	68000	830	1910	51000	750	1910	61200
202WI	15	35	11	10 x 5.95	0.044	4500	9580	47800	4010	9580	57400	4400	9250	43000	3880	9250	51600
	0.5906	1.3780	0.4331	10 x 15/64	0.10	1010	2200	47800	900	2200	57400	980	2080	43000	870	2080	51600
203WI	17	40	12	10 x 6.75	0.064	5900	12000	41900	5170	12000	50300	5600	11600	37700	5000	11600	45200
	0.6693	1.5748	0.4724	10 x 17/64	0.14	1320	2750	41900	1160	2750	50300	1270	2600	37700	1120	2600	45200
204WI	20	47	14	10 x 7.94	0.103	8100	16100	35700	7160	16100	42800	7700	15500	32100	6900	15500	38500
	0.7874	1.8504	0.5512	10 x 5/16	0.23	1810	3620	35700	1610	3620	42800	1730	3490	32100	1550	3490	38500
205WI	25	52	15	12 x 7.94	0.127	10200	18400	29800	9110	18400	35800	9800	17600	26800	8690	17600	32200
	0.9843	2.0472	0.5906	12 x 5/16	0.28	2320	4130	29800	2050	4130	35800	2200	3950	26800	1950	3950	32100
206WI	30	62	16	12 x 9.53	0.195	14700	25500	25100	13100	25500	30100	14000	24400	22600	12500	24400	27100
	1.1811	2.4409	0.6299	12 x 3/8	0.43	3310	5740	25100	2940	5740	30100	3150	5490	22600	2810	5490	27100
207WI	35	72	17	12 x 11.11	0.282	20000	33700	21600	17800	33700	25900	19100	32200	19400	17100	32200	23300
	1.3780	2.8346	0.6693	12 x 7/16	0.62	4490	7580	21600	4000	7580	25900	4300	7240	19400	3820	7240	23300
208WI	40	80	18	11 x 12.70	0.352	23800	40400	19300	21100	40400	23100	22700	38700	17400	20200	38700	20900
	1.5748	3.1496	0.7087	11 x 1/2	0.78	5340	9070	19300	4750	9070	23200	5100	8690	17400	4550	8690	20900
209WI	45	85	19	13 x 12.70	0.408	28800	45200	17500	25600	45200	21000	27600	43100	15800	24500	43100	19000
	1.7717	3.3465	0.7480	13 x 1/2	0.90	6470	10200	17500	5760	10200	21000	6200	9700	15800	5500	9700	19000
210WI	50	90	20	14 x 12.70	0.457	31700	47400	16000	28200	47400	19200	30200	45200	14400	26900	45200	17300
	1.9685	3.5433	0.7874	14 x 1/2	1.01	7130	10700	16000	6340	10700	19200	6800	10200	14400	6050	10200	17300
211WI	55	100	21	14 x 14.29	0.608	40000	58700	14500	35500	58700	17400	38500	55900	13100	34000	55900	15700
	2.1654	3.9370	0.8268	14 x 9/16	1.34	9000	13200	14500	7980	13200	17400	8650	12600	13100	7640	12600	15700
212WI	60	110	22	14 x 15.88	0.787	48900	71000	13200	43600	71000	15800	47100	67700	11900	41800	67700	14300
	2.3622	4.3307	0.8661	14 x 5/8	1.74	11000	16000	13200	9810	16000	15800	10600	15200	11900	9400	15200	14300
213WI	65	120	23	14 x 16.67	0.998	54700	77400	12100	48700	77400	14300	52500	73700	10900	46500	73700	13100
	2.5591	4.7244	0.9055	14 x 21/32	2.20	12300	17400	12100	11000	17400	14500	11800	16600	10900	10400	16600	13100
214WI	70	125	24	14 x 17.46	1.074	60000	84200	11400	53600	84200	13700	57400	80200	10300	51100	80200	12400
	2.7559	4.9213	0.9449	14 x 11/16	2.37	13400	18900	11400	12100	18900	13700	12900	18000	10300	11500	18000	12400
215WI	75	130	25	15 x 17.46	1.174	64900	87900	10800	58200	87900	13000	62300	83700	9700	55600	83700	11600
	2.9528	5.1181	0.9843	15 x 11/16	2.59	14600	19800	10800	13100	19800	13000	14000	18800	9700	12500	18800	11600
216WI	80	140	26	15 x 19.05	1.448	77000	102900	10100	69000	102900	12100	73800	98000	9100	65800	98000	10900
	3.1496	5.5118	1.0236	15 x 3/4	3.19	17300	23100	10100	15500	23100	12100	16600	22000	9100	14800	22000	10900

(N_g)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速(Sp)

(1) 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

(2) ABMA STD 20 (最大r_{as})

WI 结构

- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

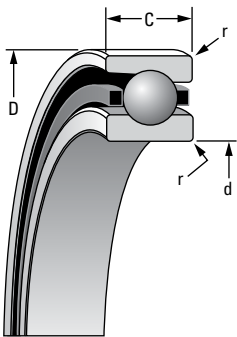
r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
0.6 0.024	15.1 0.60	14.9 0.59	26.0 1.03	25.8 1.02	10.00 0.39370	9.995 0.39350	0.005 0.00020	0.004 0.00015	30.005 1.18130	30.000 1.18110	0.000 0.00000	0.010 0.00040	30.010 1.18150	30.005 1.18130	0.015 0.00060	0.005 0.00020
0.6 0.024	16.6 0.66	16.4 0.65	28.1 1.11	27.8 1.10	12.000 0.47240	11.995 0.47220	0.005 0.00020	0.004 0.00015	32.005 1.26000	32.000 1.25980	0.000 0.00000	0.011 0.00045	32.010 1.26020	32.005 1.26000	0.016 0.00070	0.005 0.00020
0.6 0.024	19.2 0.76	18.9 0.75	31.1 1.23	30.9 1.22	15.000 0.59060	14.995 0.59040	0.005 0.00020	0.004 0.00015	35.006 1.37830	35.000 1.37800	0.000 0.00000	0.012 0.00050	35.010 1.37840	35.005 1.37820	0.016 0.00070	0.005 0.00020
0.6 0.024	21.7 0.86	21.5 0.85	35.7 1.41	35.4 1.40	17.000 0.66930	16.995 0.66910	0.005 0.00020	0.004 0.00015	40.006 1.57510	40.000 1.57480	0.000 0.00000	0.012 0.00050	40.010 1.57520	40.005 1.57500	0.016 0.00070	0.005 0.00020
1.0 0.039	26.0 1.03	25.8 1.02	41.5 1.64	41.3 1.63	20.000 0.78740	19.995 0.78720	0.005 0.00020	0.005 0.00020	47.006 1.85070	47.000 1.85040	0.000 0.00000	0.012 0.00050	47.012 1.85090	47.007 1.85070	0.018 0.00080	0.007 0.00030
1.0 0.039	31.1 1.23	30.9 1.22	47.1 1.86	46.9 1.85	25.000 0.98430	24.995 0.98410	0.005 0.00020	0.005 0.00020	52.006 2.04750	52.000 2.04720	0.000 0.00000	0.013 0.00055	52.012 2.04770	52.007 2.04750	0.019 0.00080	0.007 0.00030
1.0 0.039	36.7 1.45	36.5 1.44	56.0 2.21	55.8 2.20	30.000 1.18110	29.995 1.18090	0.005 0.00020	0.005 0.00020	62.008 2.44120	62.000 2.44090	0.000 0.00000	0.015 0.00060	62.012 2.44140	62.007 2.44120	0.019 0.00080	0.007 0.00030
1.0 0.039	42.7 1.68	42.2 1.66	65.3 2.57	64.8 2.55	35.000 1.37800	34.995 1.37780	0.005 0.00020	0.006 0.00025	72.008 2.83490	72.000 2.83460	0.000 0.00000	0.015 0.00060	72.011 2.83510	72.007 2.83490	0.019 0.00080	0.007 0.00030
1.0 0.039	47.8 1.88	47.2 1.86	73.2 2.88	72.6 2.86	40.000 1.57480	39.995 1.57460	0.005 0.00020	0.006 0.00025	80.008 3.14990	80.000 3.14960	0.000 0.00000	0.015 0.00060	80.012 3.15010	80.008 3.14990	0.020 0.00080	0.008 0.00030
1.0 0.039	52.8 2.08	52.3 2.06	78.2 3.08	77.7 3.06	45.000 1.77170	44.995 1.77150	0.005 0.00020	0.006 0.00025	85.008 3.34680	85.000 3.34650	0.000 0.00000	0.016 0.00060	85.016 3.34710	85.009 3.34680	0.024 0.00090	0.009 0.00030
1.0 0.039	57.9 2.28	57.4 2.26	83.3 3.28	82.8 3.26	50.000 1.96850	49.995 1.96830	0.005 0.00020	0.006 0.00025	90.008 3.54360	90.000 3.54330	0.000 0.00000	0.016 0.00060	90.015 3.54390	90.007 3.54360	0.023 0.00090	0.007 0.00030
1.5 0.059	63.8 2.51	63.3 2.49	92.2 3.63	91.7 3.61	55.000 2.16540	54.995 2.16520	0.005 0.00020	0.007 0.00030	100.008 3.93730	100.000 3.93700	0.000 0.00000	0.016 0.00060	100.018 3.93770	100.010 3.93740	0.025 0.00100	0.010 0.00040
1.5 0.059	69.9 2.75	69.3 2.73	101.4 3.99	100.8 3.97	60.000 2.36220	59.995 2.36200	0.005 0.00020	0.007 0.00030	110.008 4.33100	110.000 4.33070	0.000 0.00000	0.016 0.00060	110.018 4.33140	110.010 4.33110	0.025 0.00100	0.010 0.00040
1.5 0.059	76.2 3.00	75.7 2.98	109.7 4.32	109.2 4.30	65.000 2.55910	64.995 2.55890	0.005 0.00020	0.007 0.00030	120.008 4.72470	120.000 4.72440	0.000 0.00000	0.016 0.00060	120.018 4.72510	120.010 4.72480	0.025 0.00100	0.010 0.00040
1.5 0.059	80.8 3.18	80.3 3.16	115.8 4.56	115.3 4.54	70.000 2.75590	69.995 2.75570	0.005 0.00020	0.007 0.00030	125.008 4.92160	125.000 4.92130	0.000 0.00000	0.017 0.00070	125.021 4.92210	125.011 4.92170	0.030 0.00120	0.011 0.00040
1.5 0.059	86.0 3.39	85.2 3.36	120.8 4.76	120.0 4.73	75.000 2.95300	74.995 2.95260	0.005 0.00020	0.012 0.00050	130.009 5.11850	130.000 5.11810	0.000 0.00000	0.018 0.00070	130.020 5.11890	130.010 5.11850	0.029 0.00110	0.010 0.00040
2.0 0.079	91.3 3.60	90.6 3.57	129.9 5.12	129.2 5.09	80.005 3.14980	79.995 3.14940	0.005 0.00020	0.012 0.00050	140.009 5.51220	140.000 5.51180	0.000 0.00000	0.018 0.00070	140.020 5.51260	140.010 5.51220	0.029 0.00110	0.010 0.00040

下续

轻型 ISO 02 系列
2(3)MM200WI——续上

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 要求。



轴承编号 2MM或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
	d	D	C			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
	内径	外径	宽度 ⁽¹⁾			C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ^(N_g)
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅			N/磅			N/磅			N/磅		
217WI	85	150	28	15 x 20.64	1.817	90700	118900	9400	80700	118900	11300	85800	113300	8500	76800	113300	10200
	3.3465	5.9055	1.1024	15 x 13/16	4.01	20400	26700	9400	18200	26700	11300	19300	25500	8500	17300	25500	10200
218WI	90	160	30	14 x 22.23	2.196	97900	129900	8900	87100	129900	10700	92500	123700	8000	82900	123700	9600
	3.5433	6.2992	1.1811	14 x 7/8	4.84	22000	29200	8900	19600	29200	10700	20800	27800	8000	18600	27800	9600
219WI	95	170	32	14 x 23.81	2.669	111200	147100	8400	99600	147100	10100	106800	140100	7600	94900	140100	9100
	3.7402	6.6929	1.2598	14 x 15/16	5.88	25000	33100	8400	22400	33100	10100	24000	31500	7600	21300	31500	9100
220WI	100	180	34	14 x 25.40	3.209	126800	165200	8000	112900	165200	9600	120100	15500	7200	107800	157500	8600
	3.9370	7.0866	1.3386	14 x 1	7.07	28500	37100	8000	25400	37100	9600	27000	35400	7200	24200	35400	8600
222WI	110	200	38	14 x 28.58	4.486	160100	194900	7200	142000	194900	8600	153500	185800	6500	135900	185800	7800
	4.3307	7.8740	1.4961	14 x 1 1/8	9.89	36000	43800	7200	31900	43800	8600	34500	41800	6500	30600	41800	7800
224WI	120	215	40	14 x 30.16	5.358	180100	210100	6700	159600	210100	8000	173500	200500	6000	152400	200500	7200
	4.7244	8.4646	1.5748	14 x 1 3/16	11.81	40500	47200	6700	35900	47200	8000	39000	45100	6000	34300	45100	7200
226WI	130	230	40	17 x 30.16	6.468	222400	238200	6100	197400	238200	7300	211300	226800	5500	188800	226800	6600
	5.1181	9.0551	1.5748	17 x 1 3/16	14.26	50000	53500	6100	44400	53500	7300	47500	51000	5500	42500	51000	6600
230WI	150	270	45	15 x 38.10	9.980	302500	305200	5300	272100	305200	6400	291300	290900	4800	259900	290900	5800
	5.9055	10.6299	1.7717	15 x 1 1/2	22.00	68000	68600	5300	61200	68600	6400	65500	65400	4800	58400	65400	5800

(N_g)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (S_p)

(1) 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

(2) ABMA STD 20 (最大r_{as})

WI 结构

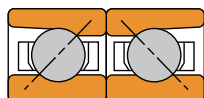
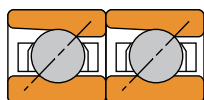
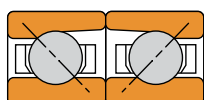
- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

r 半径 ⁽²⁾	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
2.0 0.079	97.4 3.84	96.7 3.81	138.8 5.47	138.1 5.44	85.005 3.34670	84.995 3.34630	0.005 0.00020	0.012 0.00050	150.009 5.90590	150.000 5.90550	0.000 0.00000	0.018 0.00070	150.023 5.90640	150.012 5.90600	0.032 0.00120	0.012 0.00050
2.0 0.079	103.5 4.08	102.7 4.05	148.0 5.83	147.2 5.80	90.005 3.54350	89.995 3.54310	0.005 0.00020	0.013 0.00050	160.009 6.29960	160.000 6.29920	0.000 0.00000	0.022 0.00080	160.022 6.30010	160.012 6.29970	0.033 0.00130	0.012 0.00050
2.1 0.079	109.4 4.31	108.6 4.28	157.1 6.19	153.3 6.16	95.005 3.74040	94.995 3.74000	0.005 0.00020	0.013 0.00050	170.010 6.69330	170.000 6.69290	0.000 0.00000	0.020 0.00080	170.022 6.69380	170.012 6.69340	0.032 0.00130	0.012 0.00050
2.1 0.079	115.2 4.54	114.4 4.51	166.0 6.54	165.2 6.51	100.005 3.93720	99.995 3.93680	0.005 0.00020	0.013 0.00050	180.010 7.08700	180.000 7.08660	0.000 0.00000	0.020 0.00080	180.022 7.08750	180.012 7.08710	0.032 0.00130	0.012 0.00050
2.1 0.079	127.1 5.01	126.4 4.98	184.3 7.26	183.5 7.23	110.005 4.33090	109.995 4.33050	0.005 0.00020	0.013 0.00050	200.011 7.87450	200.000 7.87400	0.000 0.00000	0.022 0.00090	200.025 7.87500	200.015 7.87460	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.1 0.079	138.1 5.44	137.3 5.41	198.5 7.82	197.7 7.79	120.005 4.72460	119.995 4.72420	0.005 0.00020	0.013 0.00050	215.011 8.46510	215.000 8.46460	0.000 0.00000	0.022 0.00090	215.025 8.46560	215.015 8.46520	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.5 0.098	150.5 5.93	149.7 5.90	211.0 8.31	210.2 8.28	130.005 5.11830	129.995 5.11790	0.005 0.00020	0.015 0.00060	230.011 9.05560	230.000 9.05510	0.000 0.00000	0.022 0.00090	230.025 9.05610	230.015 9.05570	0.036 0.00150	0.015 0.00060
2.5 0.098	172.6 6.80	171.8 6.77	248.8 9.80	248.0 9.77	150.005 5.90570	149.995 5.90530	0.005 0.00020	0.015 0.00060	270.013 10.63040	270.000 10.62990	0.000 0.00000	0.026 0.00100	270.031 10.63120	270.018 10.63070	0.044 0.00180	0.018 0.00080

轻型 2MM200WI ISO 02 系列

双列 性能参数

装配形式

背对背
DB纵列
DT面对面
DF

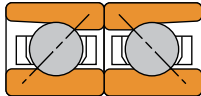
轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
2MM200WI	—	20	90	160	—	18.54	33.06	42.85	—	85.88	136.07	162.13	—	10.41	7.11
	—	5	20	35	—	0.106	0.189	0.245	—	0.491	0.778	0.927	—	0.00041	0.00028
2MM201WI	—	20	90	160	—	19.24	34.11	44.07	—	96.02	153.56	183.30	—	9.91	6.86
	—	5	20	35	—	0.110	0.195	0.252	—	0.549	0.878	1.048	—	0.00039	0.00027
2MM202WI	—	20	90	180	—	20.64	36.20	49.67	—	102.67	164.93	205.51	—	9.40	8.38
	—	5	20	40	—	0.118	0.207	0.284	—	0.587	0.943	1.175	—	0.00037	0.00033
2MM203WI	—	40	130	330	—	25.54	41.10	63.84	—	137.12	197.46	263.05	—	10.67	15.24
	—	10	30	75	—	0.146	0.235	0.365	—	0.784	1.129	1.504	—	0.00042	0.00060
2MM204WI	—	70	180	360	—	30.08	46.17	64.36	—	168.43	232.97	289.81	—	11.68	12.95
	—	15	40	80	—	0.172	0.264	0.368	—	0.963	1.332	1.657	—	0.00046	0.00051
2MM205WI	—	90	220	400	—	37.60	56.49	74.86	—	209.53	283.16	340.88	—	11.43	10.92
	—	20	50	90	—	0.215	0.323	0.428	—	1.198	1.619	1.949	—	0.00045	0.00043
2MM206WI	—	90	220	560	—	38.30	56.49	87.10	—	222.47	303.10	405.77	—	11.18	18.54
	—	20	50	125	—	0.219	0.323	0.498	—	1.272	1.733	2.320	—	0.00044	0.00073
2MM207WI	—	130	400	780	—	47.22	75.91	104.42	—	269.35	388.10	478.70	—	17.27	16.76
	—	30	90	175	—	0.270	0.434	0.597	—	1.540	2.219	2.737	—	0.00068	0.00066
2MM208WI	—	130	440	890	—	45.30	75.73	105.46	—	261.65	392.65	489.20	—	20.57	19.56
	—	30	100	200	—	0.259	0.433	0.603	—	1.496	2.245	2.797	—	0.00081	0.00077
2MM209WI	110	180	560	1110	46.52	56.14	91.82	128.20	271.28	322.87	472.58	588.36	5.08	20.32	20.32
	25	40	125	250	0.266	0.321	0.525	0.733	1.549	1.846	2.702	3.364	0.00020	0.00080	0.00080
2MM210WI	130	220	560	1220	51.60	64.19	95.67	139.57	304.91	366.24	496.89	637.86	6.35	16.76	22.61
	30	50	125	275	0.295	0.367	0.547	0.798	1.741	2.094	2.841	3.647	0.00025	0.00066	0.00089
2MM211WI	160	220	780	1560	54.22	63.31	109.49	153.74	335.53	382.86	582.42	724.61	4.83	25.65	23.62
	35	50	175	350	0.310	0.362	0.626	0.879	1.916	2.189	3.330	4.143	0.00019	0.00101	0.00093
2MM212WI	180	330	890	1890	59.12	77.66	119.11	171.40	361.94	456.31	632.26	802.44	9.65	22.61	27.69
	40	75	200	425	0.338	0.444	0.681	0.980	2.067	2.609	3.615	4.588	0.00038	0.00089	0.00109
2MM213WI	200	440	1000	2110	62.61	88.32	126.28	181.20	383.60	511.76	668.64	846.52	13.46	20.83	28.96
	45	100	225	475	0.358	0.505	0.722	1.036	2.191	2.926	3.823	4.840	0.00053	0.00082	0.00114
2MM214WI	220	440	1110	2220	67.86	89.72	133.97	186.97	404.25	519.80	703.80	876.25	11.18	23.88	27.69
	50	100	250	500	0.388	0.513	0.766	1.069	2.308	2.972	4.024	5.010	0.00044	0.00094	0.00109
2MM215WI	240	560	1220	2450	72.93	102.49	145.34	203.06	437.79	586.96	760.64	946.38	14.48	21.59	28.19
	55	125	275	550	0.417	0.586	0.831	1.161	2.500	3.356	4.349	5.411	0.00057	0.00085	0.00111
2MM216WI	270	670	1450	2780	77.66	113.16	159.16	217.75	458.80	639.96	825.18	1014.59	17.02	22.86	28.45
	60	150	325	625	0.444	0.647	0.910	1.245	2.620	3.659	4.718	5.801	0.00067	0.00090	0.00112
2MM217WI	360	890	2000	4000	86.75	126.10	179.97	250.98	480.97	693.68	891.34	1109.60	20.07	28.96	37.08
	65	175	375	750	0.461	0.682	0.957	1.339	2.747	3.961	5.090	6.336	0.00075	0.00098	0.00131
2MM218WI	330	780	1780	3560	82.55	116.83	168.25	235.07	497.82	678.61	891.47	1109.92	18.03	27.94	35.31
	75	175	400	800	0.472	0.668	0.962	1.344	2.843	3.880	5.097	6.346	0.00071	0.00110	0.00139
2MM219WI	360	890	2000	4000	86.75	126.10	179.97	250.98	517.46	726.88	932.74	1183.02	20.07	28.96	37.08
	80	200	450	900	0.496	0.721	1.029	1.435	2.955	4.156	5.333	6.764	0.00079	0.00114	0.00146
2MM220WI	380	1110	2220	4450	88.85	137.65	187.14	261.30	531.57	795.80	1000.08	1245.99	25.91	27.43	39.62
	85	250	500	1000	0.508	0.787	1.070	1.494	3.036	4.550	5.718	7.124	0.00102	0.00108	0.00156
2MM222WI	440	1330	2670	5340	98.64	153.91	208.48	289.81	580.64	881.32	1108.17	1381.36	28.19	29.46	42.93
	100	300	600	1200	0.564	0.880	1.192	1.657	3.316	5.039	6.336	7.898	0.00111	0.00116	0.00169
2MM224WI	490	1470	2940	5870	102.84	158.81	215.65	300.13	610.16	926.97	1166.06	1453.59	29.46	31.24	45.47
	110	330	660	1320	0.588	0.908	1.233	1.716	3.484	5.300	6.667	8.311	0.00116	0.00123	0.00179
2MM226WI	560	1650	3290	6580	121.21	186.44	252.38	350.32	715.23	1089.45	1372.44	1712.80	27.94	29.97	43.69
	125	370	740	1480	0.693	1.066	1.443	2.003	4.084	6.229	7.847	9.793	0.00110	0.00118	0.00172
2MM230WI	690	1890	3780	7560	130.3	192.74	258.85	356.10	758.85	1136.85	1437.33	1797.97	29.46	33.53	49.28
	155	425	850	1700	0.745	1.102	1.480	2.036	4.333	6.500	8.218	10.280	0.00116	0.00132	0.00194

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

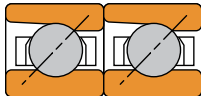
轻型 3MM200WI ISO 02 系列

双列 性能参数

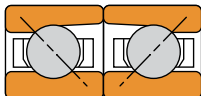
装配形式



背对背
DB



纵列
DT



面对面
DF

轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾			径向刚度 ⁽¹⁾			内外圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	轻型	中型	重型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸			N/μm 10 ⁶ 磅/英寸			μm 英寸		
3MM200WI	—	40	130	270	39.35	59.99	79.75	84.65	121.38	150.94	—	7.11	7.62
	—	10	30	60	0.225	0.343	0.456	0.484	0.694	0.863	—	0.00028	0.00030
3MM201WI	—	40	130	270	44.77	67.51	88.85	94.10	135.90	169.48	—	6.35	6.86
	—	10	30	60	0.256	0.386	0.508	0.538	0.777	0.969	—	0.00025	0.00027
3MM202WI	—	70	180	360	55.44	80.45	106.51	115.96	160.21	199.39	—	6.60	6.60
	—	15	40	80	0.317	0.460	0.609	0.663	0.916	1.140	—	0.00026	0.00026
3MM203WI	—	90	330	440	63.84	105.99	119.28	132.92	204.46	223.87	—	11.43	4.06
	—	20	75	100	0.365	0.606	0.682	0.760	1.169	1.280	—	0.00045	0.00016
3MM204WI	—	130	360	560	75.21	109.66	131.35	159.51	220.02	253.26	—	9.65	6.60
	—	30	80	125	0.430	0.627	0.751	0.912	1.258	1.448	—	0.00038	0.00026
3MM205WI	—	160	400	670	89.20	128.20	157.76	189.59	258.50	303.98	—	8.89	7.37
	—	35	90	150	0.510	0.733	0.902	1.084	1.478	1.738	—	0.00035	0.00029
3MM206WI	—	220	560	890	106.16	150.76	182.42	227.02	306.77	356.10	—	10.41	7.87
	—	50	125	200	0.607	0.862	1.043	1.298	1.754	2.036	—	0.00041	0.00031
3MM207WI	130	310	780	1330	126.45	179.62	223.52	267.42	360.99	428.33	6.86	12.19	12.19
	30	70	175	300	0.723	1.027	1.278	1.529	2.064	2.449	0.00027	0.00048	0.00048
3MM208WI	160	360	890	1330	132.57	187.84	220.90	275.64	372.71	423.96	7.11	13.21	8.64
	35	80	200	300	0.758	1.074	1.263	1.576	2.131	2.424	0.00028	0.00052	0.00034
3MM209WI	180	440	1110	1780	159.86	226.85	274.24	332.14	448.44	520.50	7.87	13.72	10.67
	40	100	250	400	0.914	1.297	1.568	1.899	2.564	2.976	0.00031	0.00054	0.00042
3MM210WI	200	490	1220	2000	173.68	246.43	300.65	360.12	486.22	568.25	7.62	13.97	11.43
	45	110	275	450	0.993	1.409	1.719	2.059	2.780	3.249	0.00030	0.00055	0.00045
3MM211WI	220	620	1560	2450	193.61	274.94	330.21	407.34	549.71	634.36	9.65	15.75	11.68
	50	140	350	550	1.107	1.572	1.888	2.329	3.143	3.627	0.00038	0.00062	0.00046
3MM212WI	240	760	1890	2890	213.73	303.63	360.47	450.02	607.43	695.05	11.18	17.53	11.94
	55	170	425	650	1.222	1.736	2.061	2.573	3.473	3.974	0.00044	0.00069	0.00047
3MM213WI	270	850	2110	3340	225.62	320.42	385.65	474.50	640.48	740.18	11.94	18.54	13.72
	60	190	475	750	1.290	1.832	2.205	2.713	3.662	4.232	0.00047	0.00073	0.00054
3MM214WI	290	890	2220	3560	231.39	328.46	397.37	492.87	665.67	772.53	12.19	19.05	14.73
	65	200	500	800	1.323	1.878	2.272	2.818	3.806	4.417	0.00048	0.00075	0.00058
3MM215WI	360	980	2450	3780	250.28	355.75	424.13	532.75	719.19	825.53	11.68	19.30	13.72
	80	220	550	850	1.431	2.034	2.425	3.046	4.112	4.720	0.00046	0.00076	0.00054
3MM216WI	400	1110	2780	4450	269.87	383.03	462.79	570.35	770.61	894.61	12.45	20.32	15.75
	90	250	625	1000	1.543	2.190	2.646	3.261	4.406	5.115	0.00049	0.00080	0.00062
3MM217WI	440	1200	3000	4890	280.36	397.37	483.42	600.43	812.41	949.18	12.45	21.08	17.02
	100	270	675	1100	1.603	2.272	2.764	3.433	4.645	5.427	0.00049	0.00083	0.00067
3MM218WI	490	1330	3110	5560	286.14	394.75	498.12	608.83	805.06	968.42	13.72	20.83	21.84
	110	300	700	1250	1.636	2.257	2.848	3.481	4.603	5.537	0.00054	0.00082	0.00086
3MM219WI	560	1560	3110	6230	310.27	402.97	531.00	655.70	824.65	1029.29	15.24	17.27	26.67
	125	350	700	1400	1.774	2.304	3.036	3.749	4.715	5.885	0.00060	0.00068	0.00105
3MM220WI	600	1730	3470	6940	328.29	426.41	561.60	694.18	873.45	1090.50	16.26	18.29	27.94
	135	390	780	1560	1.877	2.438	3.211	3.969	4.994	6.235	0.00064	0.00072	0.00110
3MM222WI	690	2050	4082	8180	359.94	466.81	613.90	762.39	960.03	1199.46	17.78	19.81	30.23
	155	460	920	1840	2.058	2.669	3.510	4.359	5.489	6.858	0.00070	0.00078	0.00119
3MM224WI	820	2250	4480	8980	377.78	490.07	643.98	805.76	1014.77	1267.85	17.53	20.57	31.50
	185	505	1010	2020	2.160	2.802	3.682	4.607	5.802	7.249	0.00069	0.00081	0.00124
3MM226WI	980	2560	5120	10230	448.09	580.49	761.86	954.08	1190.72	1503.97	16.51	19.81	30.48
	220	575	1150	2300	2.562	3.319	4.356	5.455	6.808	8.599	0.00065	0.00078	0.00120
3MM230WI	1290	3110	6230	12450	473.63	612.32	801.04	1009.87	1276.25	1598.24	17.53	22.86	35.05
	290	700	1400	2800	2.708	3.501	4.580	5.774	7.297	9.138	0.00069	0.0009	0.00138

⁽¹⁾ 仅用于DB或DF配置。关于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
2MM200WI	0.30	0.50	0.20	0.27	50200	37700	25100	85300	64100	42700
2MM201WI	0.40	0.60	0.25	0.33	45400	34000	22200	79100	57800	39400
2MM202WI	0.50	0.80	0.32	0.43	38200	28700	19100	66300	48800	33200
2MM203WI	0.70	1.10	0.45	0.59	33500	25100	16500	58100	42700	29100
2MM204WI	1.10	1.70	0.72	0.96	28600	21400	14300	48600	36400	24300
2MM205WI	1.30	2.10	0.88	1.18	23800	17900	11900	40500	30400	20200
2MM206WI	2.00	3.10	1.31	1.74	20000	15100	10000	34200	25600	17000
2MM207WI	2.70	4.40	1.82	2.43	17300	13,000	8600	29400	22000	14600
2MM208WI	3.70	6.00	2.49	3.32	15400	11600	7700	26200	19700	13100
2MM209WI	4.20	6.60	2.77	3.70	14000	10500	7000	22800	17900	11900
2MM210WI	4.80	7.60	3.20	4.30	12500	9600	6400	21800	16300	10900
2MM211WI	6.10	9.70	4.10	5.40	11600	8700	5800	19700	14800	9900
2MM212WI	7.50	12.00	5.00	6.70	10600	7920	5300	18000	13500	9000
2MM213WI	9.20	14.60	6.10	8.10	9700	7260	4800	16500	12300	8200
2MM214WI	10.60	16.90	7.00	9.40	9100	6840	4600	15500	11600	7800
2MM215WI	11.60	18.60	7.80	10.30	8600	6480	4300	14600	11020	7300
2MM216WI	13.70	22.00	9.20	12.20	8100	6060	4000	13800	10300	6800
2MM217WI	16.90	27.10	11.30	15.10	7500	5640	3800	12800	9590	6500
2MM218WI	21.50	34.40	14.40	19.10	7100	5340	3600	12100	9080	6100
2MM219WI	25.80	41.40	17.30	23.00	6700	5040	3400	11400	8570	5800
2MM220WI	30.70	49.10	20.50	27.30	6400	4800	3200	10900	8160	5400
2MM222WI	42.30	67.60	28.20	37.60	5800	4320	2900	9900	7340	4900
2MM224WI	51.40	82.30	34.30	45.80	5400	4020	2700	9200	6830	4600
2MM226WI	50.80	81.30	33.90	45.20	4900	3660	2400	8300	6220	4100
2MM230WI	82.40	131.90	55.00	73.40	4200	3180	2160	7100	5410	3600

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99⁽²⁾ 低速<500000 dN⁽³⁾ 高速≥500000 dN⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

轻型 3MM200WI

ISO 02 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
3MM200WI	0.30	0.50	0.20	0.27	45180	33930	22590	76770	57690	38430
3MM201WI	0.40	0.60	0.25	0.33	40860	30600	19980	71190	52020	35460
3MM202WI	0.50	0.80	0.32	0.43	34380	25830	17190	59670	43920	29880
3MM203WI	0.70	1.10	0.45	0.59	30150	22590	14850	52290	38430	26190
3MM204WI	1.10	1.70	0.72	0.96	25740	19260	12870	43740	32760	21870
3MM205WI	1.30	2.10	0.88	1.18	21420	16110	10710	36450	27360	18180
3MM206WI	2.00	3.10	1.31	1.74	18000	13590	9000	30780	23040	15300
3MM207WI	2.70	4.40	1.82	2.43	15570	11700	7740	26460	19800	13140
3MM208WI	3.70	6.00	2.49	3.32	13860	10440	6930	23580	17730	11790
3MM209WI	4.20	6.60	2.77	3.70	12600	9450	6300	20520	16110	10710
3MM210WI	4.80	7.60	3.20	4.30	11250	8640	5760	19620	14670	9810
3MM211WI	6.10	9.70	4.10	5.40	10440	7830	5220	17730	13320	8910
3MM212WI	7.50	12.00	5.00	6.70	9540	7128	4770	16200	12150	8100
3MM213WI	9.20	14.60	6.10	8.10	8730	6534	4320	14850	11070	7380
3MM214WI	10.60	16.90	7.00	9.40	8190	6156	4140	13950	10440	7020
3MM215WI	11.60	18.60	7.80	10.30	7740	5832	3870	13140	9918	6570
3MM216WI	13.70	22.00	9.20	12.20	7290	5454	3600	12420	9270	6120
3MM217WI	16.90	27.10	11.30	15.10	6750	5076	3420	11520	8631	5850
3MM218WI	21.50	34.40	14.40	19.10	6390	4806	3240	10890	8172	5490
3MM219WI	25.80	41.40	17.30	23.00	6030	4536	3060	10260	7713	5220
3MM220WI	30.70	49.10	20.50	27.30	5760	4320	2880	9810	7344	4860
3MM222WI	42.30	67.60	28.20	37.60	5220	3888	2610	8910	6606	4410
3MM224WI	51.40	82.30	34.30	45.80	4860	3618	2430	8280	6147	4140
3MM226WI	50.80	81.30	33.90	45.20	4410	3294	2160	7470	5598	3690
3MM230WI	82.40	131.90	55.00	73.40	3780	2862	1944	6390	4869	3240

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数0.99

⁽²⁾ 低速<500000 dN

⁽³⁾ 高速≥500000 dN

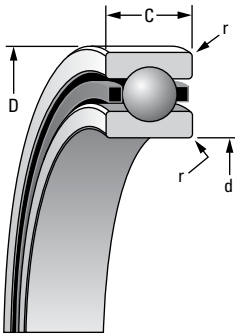
⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

轻型 ISO 02 系列
MM200K

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 的要求。



轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	额定载荷						r 半径 ⁽²⁾
						钢球			陶瓷球			
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	mm/英寸
MM201K	12	32	10	7 x 5.95	0.035	3000	7550	52200	2710	7550	62600	0.6
	0.4724	1.2598	0.3940	7 x 15/64	0.08	680	1700	52200	610	1700	62600	0.024
MM202K	15	35	11	8 x 5.95	0.043	3700	8450	44000	3290	8450	52800	0.6
	0.5906	1.3780	0.4331	8 x 15/64	0.09	830	1900	44000	740	1900	52800	0.024
MM203K	17	40	12	8 x 6.75	0.062	4700	10600	38500	4230	10600	46200	0.6
	0.6693	1.5748	0.4724	8 x 17/64	0.14	1060	2380	38500	950	2380	46200	0.024
MM204K	20	47	14	8 x 7.94	0.100	6500	14200	32800	5860	14200	39400	1.0
	0.7874	1.8504	0.5512	8 x 5/16	0.22	1460	3190	32800	1320	3190	39400	0.039
MM205K	25	52	15	9 x 7.94	0.122	7800	15500	27400	6980	15500	32900	1.0
	0.9843	2.0472	0.5906	9 x 5/16	0.27	1760	3490	27400	1570	3490	32900	0.039
MM206K	30	62	16	9 x 9.53	0.185	11300	21600	23000	10000	21600	27600	1.0
	1.1811	2.4409	0.6299	9 x 3/8	0.41	2550	4850	23000	2.25	4850	27600	0.039
MM207K	35	72	17	9 x 11.11	0.267	15300	28500	19800	13600	28500	23800	1.0
	1.3780	2.8346	0.6693	9 x 7/16	0.59	3450	6400	19800	3060	6400	23800	0.039
MM208K	40	80	18	9 x 12.70	0.337	20000	36200	17700	17700	36200	21200	1.0
	1.5748	3.1496	0.7087	9 x 1/2	0.74	4500	8130	17700	3970	8130	21200	0.039
MM209K	45	85	19	9 x 12.70	0.377	20200	36300	16000	18200	36300	19200	1.0
	1.7717	3.3465	0.7480	9 x 1/2	0.83	4550	8160	16000	4090	8160	19200	0.039
MM210K	50	90	20	10 x 12.70	0.425	23100	38900	14600	20600	38900	17500	1.0
	1.9685	3.5433	0.7874	10 x 1/2	0.94	5200	8740	14600	4640	8740	17500	0.039
MM211K	55	100	21	10 x 14.29	0.564	29100	48100	13300	26000	48100	16000	1.5
	2.1654	3.9370	0.8268	10 x 9/16	1.24	6550	10800	13300	5850	10800	16000	0.059
MM212K	60	110	22	10 x 15.88	0.727	36300	58200	12100	32000	58200	14500	1.5
	2.3622	4.3307	0.8661	10 x 5/8	1.60	8150	13100	12100	7190	13100	14500	0.059
MM213K	65	120	23	10 x 16.67	0.928	40000	63400	11100	35600	63400	13300	1.5
	2.5591	4.7244	0.9055	10 x 21/32	2.05	9000	14300	11100	8000	14300	13300	0.059
MM214K	70	125	24	10 x 17.46	0.994	43600	69000	10500	39200	69000	12600	1.5
	2.7559	4.9213	0.9449	10 x 11/16	2.19	9800	15500	10500	8800	15500	12600	0.059
MM215K	75	130	25	10 x 17.46	1.074	44500	68900	9900	39900	68900	11900	1.5
	2.9528	5.1181	0.9843	10 x 11/16	2.37	10000	15500	9900	8960	15500	11900	0.059
MM216K	80	140	26	10 x 19.05	1.317	53400	80600	9200	47200	80600	11000	2.0
	3.1496	5.5118	1.0236	10 x 3/4	2.90	12000	18100	9200	10600	18100	11000	0.079

^(N_g)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (S_p)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20 (最大r_{as})

深沟球 (CONRAD) 结构

- 内外圈两侧均为高挡肩
- 滚珠由两片式内圈或外圈引导的保持架隔开

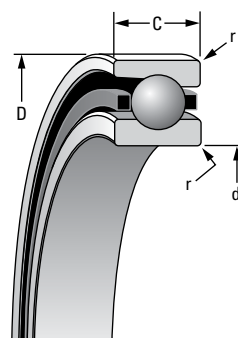
推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
								轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
最大	最小	最大	最小												
16.6	16.4	28.1	27.8	12.000	11.995	0.005	0.004	32.005	32.000	0.000	0.011	32.010	32.005	0.016	0.005
0.66	0.65	1.11	1.10	0.47240	0.47220	0.00020	0.00015	1.26000	1.25980	0.00000	0.00045	1.26020	1.26000	0.00070	0.00020
19.2	18.9	31.1	30.9	15.000	14.995	0.005	0.004	35.006	35.000	0.000	0.012	35.010	35.005	0.016	0.005
0.76	0.75	1.23	1.22	0.59060	0.59040	0.00020	0.00015	1.37830	1.37800	0.00000	0.00050	1.37840	1.37820	0.00070	0.00020
21.7	21.5	35.7	35.4	17.000	16.995	0.005	0.004	40.006	40.000	0.000	0.012	40.010	40.005	0.016	0.005
0.86	0.85	1.41	1.40	0.66930	0.66910	0.00020	0.00015	1.57510	1.57480	0.00000	0.00050	1.57520	1.57500	0.00070	0.00020
26.0	25.8	41.5	41.3	20.000	19.995	0.005	0.005	47.006	47.000	0.000	0.012	47.012	47.007	0.018	0.007
1.03	1.02	1.64	1.63	0.78740	0.78720	0.00020	0.00020	1.85070	1.85040	0.00000	0.00050	1.85090	1.85070	0.00080	0.00030
31.1	30.9	47.1	46.9	25.000	24.995	0.005	0.005	52.006	52.000	0.000	0.013	52.012	52.007	0.019	0.007
1.23	1.22	1.86	1.85	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	2.04750	2.04720	0.00000	0.00055	2.04770	2.04750	0.00080	0.00030
36.7	36.5	56.0	55.8	30.000	29.995	0.005	0.005	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
1.45	1.44	2.21	2.20	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
42.7	42.2	65.3	64.8	35.000	34.995	0.005	0.006	72.008	72.000	0.000	0.015	72.011	72.007	0.019	0.007
1.68	1.66	2.57	2.55	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	2.83490	2.83460	0.00000	0.00060	2.83510	2.83490	0.00080	0.00030
47.8	47.2	73.2	72.6	40.000	39.995	0.005	0.006	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
1.88	1.86	2.88	2.86	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
52.8	52.3	78.2	77.7	45.000	44.995	0.005	0.006	85.008	85.000	0.000	0.016	85.016	85.009	0.024	0.009
2.08	2.06	3.08	3.06	1.77170	1.77150	0.00020	0.00025	3.34680	3.34650	0.00000	0.00060	3.34710	3.34680	0.00090	0.00030
57.9	57.4	83.3	82.8	50.000	49.995	0.005	0.006	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
2.28	2.26	3.28	3.26	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
63.8	63.3	92.2	91.7	55.000	54.995	0.005	0.007	100.008	100.000	0.000	0.016	100.018	100.010	0.025	0.010
2.51	2.49	3.63	3.61	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
69.9	69.3	101.4	100.8	60.000	59.995	0.005	0.007	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
2.75	2.73	3.99	3.97	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	4.33100	4.33070	0.00000	0.00060	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
76.2	75.7	109.7	109.2	65.000	64.995	0.005	0.007	120.008	120.000	0.000	0.016	120.018	120.010	0.025	0.010
3.00	2.98	4.32	4.30	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	4.72470	4.72440	0.00000	0.00060	4.72510	4.72480	0.00100	0.00040
80.8	80.3	115.8	115.3	70.000	69.995	0.005	0.007	125.008	125.000	0.000	0.017	125.021	125.011	0.030	0.011
3.18	3.16	4.56	4.54	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	4.92160	4.92130	0.00000	0.00070	4.92210	4.92170	0.00120	0.00040
86.0	85.2	120.8	120.0	75.005	74.995	0.005	0.012	130.009	130.000	0.000	0.018	130.020	130.010	0.029	0.010
3.39	3.36	4.76	4.73	2.95300	2.95260	0.00020	0.00050	5.11850	5.11810	0.00000	0.00070	5.11890	5.11850	0.00110	0.00040
91.3	90.6	129.9	129.2	80.005	79.995	0.005	0.012	140.009	140.000	0.000	0.018	140.020	140.010	0.029	0.010
3.60	3.57	5.12	5.09	3.14980	3.14940	0.00020	0.00050	5.51220	5.51180	0.00000	0.00070	5.51260	5.51220	0.00110	0.00040

中型 ISO 03 系列
2(3)MM300WI

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。

其它参数符合 ABEC (ISO P4) 的要求。



轴承编号 2MM 或 3MM				滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	(2MM) 额定载荷						(3MM) 额定载荷					
	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾			钢球			陶瓷球			钢球			陶瓷球		
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁴⁾	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁴⁾	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁴⁾	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速 ⁽⁴⁾
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM	N/磅		RPM
301WI	12	37	12	8 x 7.14	0.061	4700	11000	47600	4230	11000	57100	4600	10900	42800	4060	10900	51400
	0.4724	1.4567	0.4724	8 x 9/32	0.13	1060	2450	47600	950	2450	57100	1040	2450	42800	920	2450	51400
302WI	15	42	13	10 x 6.75	0.087	5810	12000	38100	5170	12900	45700	5600	11600	34300	5000	11600	41200
	0.5906	1.6535	0.5118	10 x 17/64	0.19	1320	2700	38100	1160	2700	45700	1270	2600	34300	1120	2600	41200
303WI	17	47	14	7 x 9.53	0.104	7280	16900	36800	6480	16900	44200	7100	16400	33100	6300	16400	39700
	0.6693	1.8504	0.5512	7 x 3/8	0.23	1630	3790	36800	1460	3790	44100	1600	3690	33100	1420	3690	39700
304WI	20	52	15	8 x 10.32	0.137	10000	21500	32200	8900	21500	38600	9650	20900	29000	8590	20900	34800
	0.7874	2.0472	0.5906	8 x 13/32	0.30	2200	4840	32200	2000	4840	38600	2160	4700	29000	1930	4700	34800
305WI	25	62	17	9 x 11.91	0.221	15300	30500	26200	13600	30500	31400	14800	29500	23600	13200	29500	28300
	0.9843	2.4409	0.6693	9 x 15/32	0.49	3450	6850	26200	3060	6850	31400	3350	6630	23600	2970	6630	28300
306WI	30	72	19	10 x 13.49	0.328	22200	34120	22100	19800	34120	26500	21500	39900	19900	19100	39900	23900
	1.1811	2.8346	0.7480	10 x 17/32	0.72	4990	9270	22100	4440	9270	26500	4820	8960	19900	4290	8960	23900
307WI	35	80	21	10 x 14.29	0.443	25600	46200	19200	22800	46200	23000	24700	44500	17300	22000	44500	20800
	1.3780	3.1496	0.8268	10 x 9/16	0.98	5700	10400	19200	5130	10400	23000	5600	10000	17300	4940	10000	20800
308WI	40	90	23	11 x 15.88	0.608	35000	59700	16900	31200	59700	20300	33800	57500	15200	30100	57500	18200
	1.5748	3.5433	0.9055	11 x 5/8	1.34	7800	13400	16900	7010	13400	20300	7600	12900	15200	6770	12900	18200
309WI	45	100	25	10 x 17.46	0.809	38700	66500	15100	34500	66500	18100	37400	64100	13600	33300	64100	16300
	1.7717	3.9370	0.9843	10 x 11/16	1.78	8650	15000	15100	7750	15000	18100	8500	14400	13600	7480	14400	16300
310WI	50	110	27	10 x 19.05	1.046	46200	77900	13600	41200	77900	16300	44700	75100	12200	39800	75100	14600
	1.9685	4.3307	1.0630	10 x 3/4	2.31	10400	17500	13600	9250	17500	16300	10000	16900	12200	8940	16900	14600
311WI	55	120	29	10 x 20.64	1.332	54600	90200	12400	48600	90200	14900	52600	86700	11200	46800	86700	13400
	2.1654	4.7244	1.1417	10 x 13/16	2.94	12200	20300	12400	10900	20300	14900	11800	19500	11200	10500	19500	13400
312WI	60	130	31	10 x 22.23	1.665	63500	103100	11400	56600	103100	13700	61000	99100	10300	54400	99100	12400
	2.3622	5.1181	1.2205	10 x 7/8	3.67	14300	23200	11400	12700	23200	13700	13700	22300	10300	12200	22300	12400
313WI	65	140	33	11 x 23.81	2.101	80500	124400	10500	71700	124400	12600	77400	119700	9500	68900	119700	11400
	2.5591	5.5118	1.2992	11 x 15/16	4.63	18000	28000	10500	16100	28000	12600	17300	26900	9500	15500	26900	11400
314WI	70	150	35	11 x 25.40	2.548	91900	139900	9800	81800	139900	11800	88300	134500	8800	78500	134500	10600
	2.7559	5.9055	1.3780	11 x 1	5.62	20800	31500	9800	18400	31500	11800	20000	30200	8800	17700	30200	10600
319WI	95	200	45	10 x 34.93	5.587	155900	204400	7400	138800	204400	8900	150400	196800	6700	133900	196800	8000
	3.7402	7.8740	1.7717	10 x 1 3/8	12.32	35100	46000	7400	31200	46000	8900	33800	44200	6700	30100	44200	8000

(N_g)用于油脂预润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (S_p)

(1) 预紧轴承组宽度公差 +0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

(2) ABMA STD 20 (最大 f_{as})

WI 结构

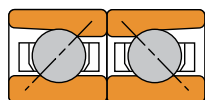
- 内外圈非止推侧均采用低挡边结构
- 滚珠由一体式保持架隔开，保持架由精磨过的外圈止推挡边引导

r 半径/mm 英寸	推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
	轴		轴承座		最大	最小	松配	紧配	轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
	最大	最小	最大	最小					最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
1.0 0.039	17.7 0.70	17.4 0.69	32.1 1.27	31.9 1.26	12.000 0.47240	11.995 0.47220	0.005 0.00020	0.004 0.00015	37.006 1.45700	37.000 1.45670	0.000 0.00000	0.012 0.00050	37.010 1.45710	37.005 1.45690	0.016 0.00070	0.005 0.00020
1.0 0.039	22.2 0.88	22.0 0.87	35.7 1.41	35.4 1.40	15.000 0.59060	14.995 0.59040	0.005 0.00020	0.004 0.00015	42.006 1.65380	42.000 1.65350	0.000 0.00000	0.012 0.00050	42.010 1.65390	42.005 1.65370	0.016 0.00070	0.005 0.00020
1.0 0.039	22.7 0.90	22.5 0.89	42.0 1.66	41.8 1.65	17.000 0.66930	16.995 0.66910	0.005 0.00020	0.004 0.00015	47.006 1.85070	47.000 1.85040	0.000 0.00000	0.012 0.00050	47.012 1.85090	47.007 1.85070	0.018 0.00080	0.007 0.00030
1.0 0.039	30.1 1.19	29.9 1.18	46.6 1.84	46.4 1.83	20.000 0.78740	19.995 0.78720	0.005 0.00020	0.005 0.00020	52.006 2.04750	52.000 2.04720	0.000 0.00000	0.013 0.00055	52.012 2.04770	52.007 2.04750	0.019 0.00080	0.007 0.00030
1.0 0.039	32.1 1.27	31.9 1.26	55.8 2.20	55.5 2.19	25.000 0.98430	24.995 0.98410	0.005 0.00020	0.005 0.00020	62.008 2.44120	62.000 2.44090	0.000 0.00000	0.015 0.00060	62.012 2.44140	62.007 2.44120	0.019 0.00080	0.007 0.00030
1.0 0.039	37.7 1.49	37.5 1.48	65.2 2.57	64.9 2.56	30.000 1.18110	29.995 1.18090	0.005 0.00020	0.005 0.00020	72.008 2.83490	72.000 2.83460	0.000 0.00000	0.015 0.00060	72.011 2.83510	72.007 2.83490	0.019 0.00080	0.007 0.00030
1.5 0.059	43.7 1.72	43.2 1.70	72.1 2.84	71.6 2.82	35.000 1.37800	34.995 1.37780	0.005 0.00020	0.006 0.00025	80.008 3.14990	80.000 3.14960	0.000 0.00000	0.015 0.00060	80.012 3.15010	80.008 3.14990	0.020 0.00080	0.008 0.00030
1.5 0.059	49.8 1.96	49.3 1.94	81.3 3.20	80.8 3.18	40.000 1.57480	39.995 1.57460	0.005 0.00020	0.006 0.00025	90.008 3.54360	90.000 3.54330	0.000 0.00000	0.016 0.00060	90.015 3.54390	90.007 3.54360	0.023 0.00090	0.007 0.00030
1.5 0.059	55.9 2.20	55.4 2.18	90.2 3.55	89.7 3.53	45.000 1.77170	44.995 1.77150	0.005 0.00020	0.006 0.00025	100.008 3.93730	100.000 3.93700	0.000 0.00000	0.016 0.00060	100.018 3.93770	100.010 3.93740	0.025 0.00100	0.010 0.00040
2.0 0.079	61.2 2.41	60.7 2.39	99.8 3.93	99.3 3.91	50.000 1.96850	49.995 1.96830	0.005 0.00020	0.006 0.00025	110.008 4.33100	110.000 4.33070	0.000 0.00000	0.016 0.00060	110.018 4.33140	110.010 4.33110	0.025 0.00100	0.010 0.00040
2.0 0.079	67.3 2.65	66.8 2.63	108.7 4.28	108.2 4.26	55.000 2.16540	54.995 2.16520	0.005 0.00020	0.007 0.00030	120.008 4.72470	120.000 4.72440	0.000 0.00000	0.016 0.00060	120.018 4.72510	120.010 4.72480	0.025 0.00100	0.010 0.00040
2.0 0.079	73.1 2.88	72.6 2.86	117.9 4.64	117.3 4.62	60.000 2.36220	59.995 2.36200	0.005 0.00020	0.007 0.00030	130.009 5.11850	130.000 5.11810	0.000 0.00000	0.018 0.00070	130.020 5.11890	130.010 5.11850	0.029 0.00110	0.010 0.00040
2.0 0.079	80.3 3.16	79.8 3.14	126.8 4.99	126.2 4.97	65.000 2.55910	64.995 2.55890	0.005 0.00020	0.007 0.00030	140.009 5.51220	140.000 5.51180	0.000 0.00000	0.018 0.00070	140.020 5.51260	140.010 5.51220	0.029 0.00110	0.010 0.00040
2.0 0.079	85.3 3.36	84.8 3.34	135.6 5.34	135.1 5.32	70.000 2.75590	69.995 2.75570	0.005 0.00020	0.007 0.00030	150.009 5.90590	150.000 5.90550	0.000 0.00000	0.018 0.00070	150.023 5.90640	150.012 5.90600	0.032 0.00120	0.012 0.00050
3.0 0.118	113.2 4.46	112.4 4.43	183.3 7.22	182.5 7.19	95.000 3.74016	94.995 3.73996	0.005 0.00020	0.013 0.00051	200.011 7.87402	200.000 7.87445	0.000 0.00000	0.022 0.00087	200.025 7.87500	200.015 7.87461	0.036 0.00142	0.015 0.00059

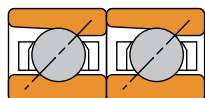
中型 2(3)MM300WI ISO 03 系列

双列 性能参数

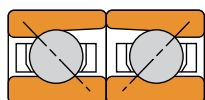
装配形式



背对背
DB



纵列
DT



面对面
DF

轴承编号	预紧力				轴向刚度 ⁽¹⁾				径向刚度 ⁽¹⁾				内外隔圈宽度差 ⁽¹⁾		
	DUX 超轻	DUL 轻型	DUM 中型	DUH 重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型	轻型	中型	重型	超轻型 到轻型	轻型到 中型	中型到 重型
	N 磅				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				N/μm 10 ⁶ 磅/英寸				μm 英寸		
2MM301WI	—	20	70	180	—	17.49	27.81	44.25	—	98.82	153.56	183.30	—	7.87	12.45
	—	5	15	40	—	0.100	0.159	0.253	—	0.565	0.878	1.048	—	0.00031	0.00049
2MM302WI	20	40	110	220	—	27.46	40.93	57.19	109.97	143.24	164.93	205.51	3.70	7.87	9.14
	5	10	25	50	—	0.157	0.234	0.327	0.628	0.819	0.943	1.175	0.00015	0.00031	0.00036
2MM303WI	40	70	160	310	—	26.58	38.83	54.57	127.92	147.44	197.46	263.05	3.63	10.92	13.46
	10	15	35	70	—	0.152	0.222	0.312	0.730	0.843	1.129	1.504	0.00014	0.00043	0.00053
2MM304WI	40	90	220	400	—	33.06	49.85	66.46	140.53	181.72	232.97	289.81	6.14	12.95	12.92
	10	20	50	90	—	0.189	0.285	0.380	0.803	1.039	1.332	1.657	0.00024	0.00051	0.00051
2MM305WI	90	160	330	620	—	46.17	65.24	88.50	203.85	247.83	318.78	387.86	6.42	12.70	14.99
	20	35	75	140	—	0.264	0.373	0.506	1.164	1.417	1.820	2.215	0.00025	0.00050	0.00059
2MM306WI	90	180	440	780	—	49.50	74.68	98.47	223.77	271.27	394.56	470.83	7.73	17.27	15.49
	20	40	100	175	—	0.283	0.427	0.563	1.278	1.551	2.253	2.689	0.00030	0.00068	0.00061
2MM307WI	110	220	560	1000	—	55.97	85.18	114.38	251.87	323.91	438.09	526.52	9.05	18.80	17.78
	25	50	125	225	—	0.320	0.487	0.654	1.438	1.852	2.502	3.007	0.00036	0.00074	0.00070
2MM308WI	130	290	670	1220	—	64.71	94.62	127.85	290.33	364.67	512.52	620.41	10.56	19.05	20.07
	30	65	150	275	—	0.370	0.541	0.731	1.658	2.085	2.927	3.543	0.00042	0.00075	0.00079
2MM309WI	180	330	780	1560	—	70.13	103.02	145.17	313.69	393.18	520.48	646.82	10.00	20.57	25.15
	40	75	175	350	—	0.401	0.589	0.830	1.791	2.248	2.972	3.694	0.00039	0.00081	0.00099
2MM310WI	220	440	1000	1780	—	81.15	117.36	156.01	347.72	445.06	580.34	694.99	12.52	22.35	22.86
	50	100	225	400	—	0.464	0.671	0.892	1.986	2.541	3.314	3.969	0.00049	0.00088	0.00090
2MM311WI	270	560	1110	2110	—	88.15	121.38	167.20	383.15	496.30	622.37	761.00	15.05	21.34	27.69
	60	125	250	475	—	0.504	0.694	0.956	2.188	2.834	3.554	4.346	0.00059	0.00084	0.00109
2MM312WI	270	560	1330	2450	—	89.72	133.80	180.85	387.61	506.89	675.70	816.95	14.75	27.94	28.19
	60	125	300	550	—	0.513	0.765	1.034	2.213	2.895	3.859	4.665	0.00058	0.00110	0.00111
2MM313WI	330	670	1670	3000	—	104.24	157.93	211.28	453.84	585.60	791.90	952.23	14.55	30.48	28.96
	75	150	375	675	—	0.596	0.903	1.208	2.592	3.344	4.522	5.438	0.00057	0.00120	0.00114
2MM314WI	400	780	1890	3450	—	110.89	166.33	224.22	498.33	633.95	848.58	1024.31	15.49	32.26	32.00
	90	175	425	775	—	0.634	0.951	1.282	2.846	3.620	4.846	5.849	0.00061	0.00127	0.00126
2MM319WI	670	1330	3110	6230	—	140.44	206.03	290.33	611.00	787.43	1041.02	1293.71	21.67	41.05	50.24
	150	300	700	1400	—	0.803	1.178	1.660	3.489	4.497	5.945	7.388	0.00085	0.00162	0.00198

3MM301WI	40	90	180	310	—	58.59	76.61	96.37	96.32	122.54	153.78	183.56	3.42	5.33	6.10
	10	20	40	70	—	0.335	0.438	0.551	0.550	0.700	0.878	1.048	0.00013	0.00021	0.00024
3MM302WI	40	90	180	360	—	66.46	86.75	115.08	108.95	139.15	174.90	217.90	2.99	4.57	7.11
	10	20	40	80	—	0.380	0.496	0.658	0.622	0.795	0.999	1.244	0.00012	0.00018	0.00028
3MM303WI	40	110	270	440	—	63.66	89.02	109.49	93.69	132.92	176.19	207.22	4.85	8.13	7.11
	10	25	60	100	—	0.364	0.509	0.626	0.535	0.760	1.006	1.183	0.00019	0.00032	0.00028
3MM304WI	90	160	360	620	—	79.23	108.96	136.77	136.71	159.51	220.02	261.18	3.70	8.38	8.64
	20	35	80	140	—	0.453	0.623	0.782	0.781	0.912	1.258	1.491	0.00015	0.00033	0.00034
3MM305WI	110	220	530	890	—	101.62	142.19	174.90	165.18	212.03	283.21	333.10	4.90	10.16	8.89
	25	50	120	200	—	0.581	0.813	1.000	0.943	1.211	1.617	1.902	0.00019	0.00040	0.00035
3MM306WI	135	270	670	1110	—	112.29	159.33	196.06	193.95	252.07	342.44	403.21	4.99	11.68	9.91
	30	60	150	250	—	0.642	0.911	1.121	1.108	1.439	1.955	2.303	0.00020	0.00046	0.00039
3MM307WI	180	360	850	1560	—	134.85	187.84	241.01	221.46	284.26	378.37	459.17	5.93	12.19	13.21
	40	80	190	350	—	0.771	1.074	1.378	1.265	1.623	2.161	2.622	0.00023	0.00048	0.00052
3MM308WI	220	440	1110	1780	—	150.41	214.08	259.20	261.11	336.84	456.64	530.40	6.22	14.48	11.18
	50	100	250	400	—	0.860	1.224	1.482	1.491	1.923	2.608	3.029	0.00025	0.00057	0.00044
3MM309WI	270	530	1330	2220	—	165.98	235.94	290.51	269.80	332.14	468.66	551.00	7.20	15.75	13.46
	60	120	300	500	—	0.949	1.349	1.661	1.541	1.899	2.676	3.146	0.00028	0.00062	0.00053
3MM310WI	310	620	1560	2670	—	178.75	254.13	316.57	293.47	360.12	510.36	605.40	7.83	17.27	15.49
	70	140	350	600	—	1.022	1.453	1.810	1.676	2.059	2.914	3.457	0.00031	0.00068	0.00061
3MM311WI	400	780	1780	3110	—	198.16	272.32	342.10	328.74	407.34	547.14	653.40	8.51	17.02	17.27
	90	175	400	700	—	1.133	1.557	1.956	1.877	2.329	3.124	3.731	0.00034	0.00067	0.00068
3MM312WI	450	890	2000	3560	—	213.38	291.21	367.81	347.62	450.02	582.53	699.31	9.35	17.53	18.80
	100	200	450	800	—	1.220	1.665	2.103	1.985	2.573	3.326	3.993	0.00037	0.00069	0.00074
3MM313WI	560	1110	2670	4450	—	249.23	348.93	429.55	409.70	525.26	701.21	824.51	10.03	20.83	18.29
	125	250	600	1000	—	1.425	1.995	2.456	2.340	2.999	4.004	4.708	0.00039	0.00082	0.00072
3MM314WI	620	1220	2890	5120	—	262.52	365.02	460.34	433.61	552.97	735.10	881.07	10.22	21.08	21.59
	140	275	650	1150	—	1.501	2.087	2.632	2.476	3.158	4.198	5.031	0.00040	0.00083	0.00085
3MM319WI	1070	2110	4890	8900	—	328.81	453.52	578.22	541.62	692.64	914.62	1105.79	14.24	28.19	30.99
	240	475	1100	2000	—	1.880	2.593	3.306	3.093	3.955	5.223	6.315	0.00056	0.00111	0.00122

⁽¹⁾ 仅针对 DB 或 DF 配置。对于其它装配形式，请联系您的铁姆肯公司代表

中型 2(3)MM300WI ISO 03 系列

速度性能参数

轴承编号	油脂填充量 ⁽¹⁾				运行速度 ⁽⁴⁾ (DB 装配) ⁽⁵⁾					
	低速 ⁽²⁾		高速 ⁽³⁾		油脂			油		
	25%	40%	15%	20%	DUL	DUM	DUH	DUL	DUM	DUH
	克		克		RPM			RPM		
2MM301WI	0.60	1.00	0.40	0.53	35700	28600	19000	60700	48600	32400
2MM302WI	0.70	1.20	0.49	0.65	28600	22900	15200	48600	38900	25900
2MM303WI	1.20	2.00	0.83	1.10	27600	22100	14700	46900	37500	25000
2MM304WI	1.50	2.50	1.03	1.38	24200	19300	12900	41100	32800	21900
2MM305WI	2.30	3.80	1.57	2.09	19700	15700	10500	33400	26700	17800
2MM306WI	3.50	5.60	2.35	3.14	16600	13300	8800	28200	22500	15000
2MM307WI	4.60	7.40	3.07	4.10	14400	11500	7700	24500	19600	13100
2MM308WI	6.40	10.20	4.25	5.66	12700	10100	6800	21500	17200	11500
2MM309WI	8.50	13.60	5.68	7.58	11300	9100	6000	19300	15400	10300
2MM310WI	11.10	17.80	7.40	9.90	10200	8200	5400	17300	13900	9200
2MM311WI	14.20	22.70	9.50	12.60	9300	7400	5000	15800	12600	8400
2MM312WI	17.70	28.30	11.80	15.80	8600	6800	4600	14500	11600	7800
2MM313WI	20.70	33.20	13.80	18.50	7900	6300	4200	13400	10700	7100
2MM314WI	25.20	40.30	16.80	22.40	7400	5900	3900	12500	10000	6700
2MM319WI	60.90	97.40	40.60	54.10	5600	4400	3000	9400	7500	5000
3MM301WI	0.60	1.00	0.40	0.53	32130	25740	17100	54630	43740	29160
3MM302WI	0.70	1.20	0.49	0.65	25740	20610	13680	43740	35010	23310
3MM303WI	1.20	2.00	0.83	1.10	24840	19890	13230	42210	33750	22500
3MM304WI	1.50	2.50	1.03	1.38	21780	17370	11610	36990	29520	19710
3MM305WI	2.30	3.80	1.57	2.09	17730	14130	9450	30060	24030	16020
3MM306WI	3.50	5.60	2.35	3.14	14940	11970	7920	25380	20250	13500
3MM307WI	4.60	7.40	3.07	4.10	12960	10350	6930	22050	17640	11790
3MM308WI	6.40	10.20	4.25	5.66	11430	9090	6120	19350	15480	10350
3MM309WI	8.50	13.60	5.68	7.58	10170	8190	5400	17370	13860	9270
3MM310WI	11.10	17.80	7.40	9.90	9180	7380	4860	15570	12510	8280
3MM311WI	14.20	22.70	9.50	12.60	8370	6660	4500	14220	11340	7560
3MM312WI	17.70	28.30	11.80	15.80	7740	6120	4140	13050	10440	7020
3MM313WI	20.70	33.20	13.80	18.50	7110	5670	3780	12060	9630	6390
3MM314WI	25.20	40.30	16.80	22.40	6660	5310	3510	11250	9000	6030
3MM319WI	60.90	97.40	40.60	54.10	5040	3960	2700	8460	6750	4500

⁽¹⁾ 填充重量基于重力加速度系数 0.99

⁽²⁾ 低速 < 500000 dN

⁽³⁾ 高速 ≥ 500000 dN

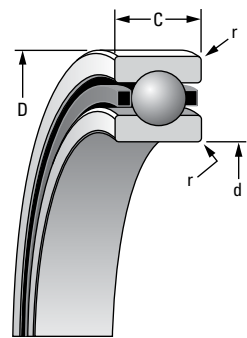
⁽⁴⁾ 若为瓷珠，使用所示速度的120%

⁽⁵⁾ 对于其它装配形式，请参考允许转速的计算方法

中型 ISO 03 系列
MM300K

超精密MM

运行精度和性能满足 ABEC 9 (ISO P2) 水平。
其它参数符合 ABEC (ISO P4) 的要求。



轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠 数量 x 直径	轴承 重量	额定载荷						r 半径 ⁽²⁾
						钢球			陶瓷球			
						C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	C ₀ 静载	C _e 动载	额定 转速(N _g)	
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	N/磅		RPM	N/磅		RPM	mm/英寸
MM305K	25	62	17	7 x 11.9	0.222	12100	26200	26500	10800	26200	31800	1.0
	0.9843	2.4409	0.6693	7 x 15/32	0.49	2730	5890	26500	2430	5890	31800	0.039
MM306K	30	72	19	7 x 13.5	0.327	15800	33100	22300	14100	33100	26760	1.0
	1.1811	2.8346	0.7480	7 x 17/32	0.72	3560	7440	22300	3160	7440	26760	0.039
MM307K	35	80	21	7 x 14.3	0.431	18300	37100	19400	16300	37100	23280	1.5
	1.3780	3.1496	0.8268	7 x 9/16	0.95	4120	8340	19400	3670	8340	23280	0.059
MM308K	40	90	23	7 x 15.9	0.594	22800	45000	17100	20300	45000	20520	1.5
	1.5748	3.5433	0.9055	7 x 5/8	1.31	5120	10100	17100	4560	10100	20520	0.059
MM309K	45	100	25	8 x 17.5	0.807	31700	58500	15200	28200	58500	18240	1.5
	1.7717	3.9370	0.9843	8 x 11/16	1.78	7120	13200	15200	6340	13200	18240	0.059
MM310K	50	110	27	8 x 19.1	1.052	37900	68600	13800	33700	68600	16560	1.5
	1.9685	4.3307	1.0630	8 x 3/4	2.32	8510	15400	13800	7570	15400	16560	0.059
MM311K	55	120	29	8 x 20.6	1.329	44600	79300	12500	39700	79300	15000	2.0
	2.1654	4.7244	1.1417	8 x 13/16	2.93	10000	17800	12500	8920	17800	15000	0.079
MM312K	60	130	31	8 x 22.2	1.665	51800	90700	11500	46100	90700	13800	2.0
	2.3622	5.1181	1.2205	8 x 7/8	3.67	11700	20400	11500	10400	20400	13800	0.079
MM313K	65	140	33	8 x 23.8	2.046	59700	102700	10700	53100	102700	12840	2.0
	2.5591	5.5118	1.2992	8 x 15/16	4.51	13400	23100	10700	11900	23100	12840	0.079
MM314K	70	150	35	8 x 25.4	2.486	68000	115500	9900	60600	115500	11880	2.0
	2.7559	5.9055	1.3780	8 x 1	5.48	15300	26000	9900	13600	26000	11880	0.079

^(Ng)用于油脂润滑带弹簧预载的单列轴承。该值用于计算允许运行的转速 (Sp)

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100英寸)

⁽²⁾ ABMA STD 20(最大r_{as})

深沟球 (CONRAD) 结构

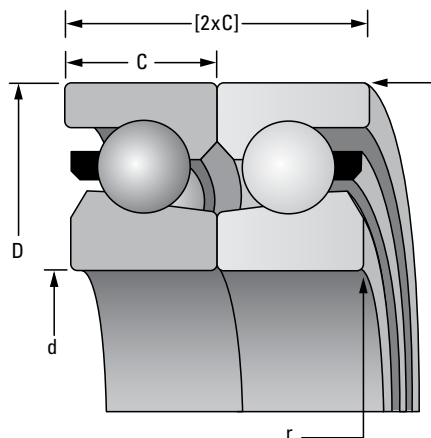
- 内外圈两侧均为高挡肩
- 滚珠由两片式内圈或外圈引导的保持架隔开

推荐挡肩直径				轴径		安装配合		固定端				浮动端			
								轴承座内径 (静止)		安装配合		轴承座内径 (静止)		安装配合	
最大	最小	最大	最小	最大	最小	松配	紧配	最大	最小	紧配	松配	最大	最小	松配	松配
mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸	mm/英寸
32.1	31.9	55.8	55.5	25.000	24.995	0.005	0.005	62.008	62.000	0.000	0.015	62.012	62.007	0.019	0.007
1.27	1.26	2.20	2.19	0.98430	0.98410	0.00020	0.00020	2.44120	2.44090	0.00000	0.00060	2.44140	2.44120	0.00080	0.00030
37.7	37.5	65.2	64.9	30.000	29.995	0.005	0.005	72.008	72.000	0.000	0.015	72.011	72.007	0.019	0.007
1.49	1.48	2.57	2.56	1.18110	1.18090	0.00020	0.00020	2.83490	2.83460	0.00000	0.00060	2.83510	2.83490	0.00080	0.00030
43.7	43.2	72.1	71.6	35.000	34.995	0.005	0.006	80.008	80.000	0.000	0.015	80.012	80.008	0.020	0.008
1.72	1.70	2.84	2.82	1.37800	1.37780	0.00020	0.00025	3.14990	3.14960	0.00000	0.00060	3.15010	3.14990	0.00080	0.00030
49.8	49.3	81.3	80.8	40.000	39.995	0.005	0.006	90.008	90.000	0.000	0.016	90.015	90.007	0.023	0.007
1.96	1.94	3.20	3.18	1.57480	1.57460	0.00020	0.00025	3.54360	3.54330	0.00000	0.00060	3.54390	3.54360	0.00090	0.00030
55.9	55.4	90.2	89.7	45.000	44.995	0.005	0.006	100.008	100.000	0.000	0.016	100.018	100.010	0.025	0.010
2.20	2.18	3.55	3.53	1.77170	1.77150	0.00020	0.00025	3.93730	3.93700	0.00000	0.00060	3.93770	3.93740	0.00100	0.00040
61.2	60.7	99.8	99.3	50.000	49.995	0.005	0.006	110.008	110.000	0.000	0.016	110.018	110.010	0.025	0.010
2.41	2.39	3.93	3.91	1.96850	1.96830	0.00020	0.00025	4.33100	4.33070	0.00000	0.00060	4.33140	4.33110	0.00100	0.00040
67.3	66.8	108.7	108.2	55.000	54.995	0.005	0.007	120.008	120.000	0.000	0.016	120.018	120.010	0.025	0.010
2.65	2.63	4.28	4.26	2.16540	2.16520	0.00020	0.00030	4.72470	4.72440	0.00000	0.00060	4.72510	4.72480	0.00100	0.00040
43.2	42.6	117.9	117.3	60.000	59.995	0.005	0.007	130.009	130.000	0.000	0.018	130.020	130.010	0.029	0.010
2.88	2.86	4.64	4.62	2.36220	2.36200	0.00020	0.00030	5.11850	5.11810	0.00000	0.00070	5.11890	5.11850	0.00110	0.00040
80.3	79.8	126.8	126.2	65.000	64.995	0.005	0.007	140.009	140.000	0.000	0.018	140.020	140.010	0.029	0.010
3.16	3.14	4.99	4.97	2.55910	2.55890	0.00020	0.00030	5.51220	5.51180	0.00000	0.00070	5.51260	5.51220	0.00110	0.00040
85.3	84.8	135.6	135.1	70.000	69.995	0.005	0.007	150.009	150.000	0.000	0.018	150.023	150.012	0.032	0.012
3.36	3.34	5.34	5.32	2.75590	2.75570	0.00020	0.00030	5.90590	5.90550	0.00000	0.00070	5.90640	5.90600	0.00120	0.00050

滚珠丝杠支撑系列

公制系列

- 为最大轴向刚度、低牵引扭距和精密控制的轴向跳动而设计
- 达到ABEC 9/ISO P2的轴向公差
- 不可分离的角接触型设计 (60° 接触角)
- ABEC 7/ISO P4的径向和外形尺寸公差
- 填充最多的滚子
- 用重载油脂NLGI #2预润滑
- 以DB形式包装[可以为背对背(DB)、面对面(DF)或串联(DT)方式, 成对或多组装配]



轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠数量 x 直径	重量 ⁽²⁾	r 半径 ⁽³⁾	推荐挡肩直径				轴径		轴承座内径	
							轴		轴承座					
							最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	mm/英寸	mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸	
MM12BS32	12	32	10	11 x 4.8	0.040	0.8	17.630	17.370	26.630	26.370	11.996	11.992	32.006	32.000
	0.4724	1.2598	0.3937	11 x 3/16	0.09	0.031	0.6941	0.6839	1.0484	1.0382	0.4723	0.4721	1.2601	1.2598
MM15BS35	15	35	11	13 x 4.8	0.050	0.8	20.630	20.370	29.630	29.370	14.996	14.992	35.006	35.000
	0.5906	1.3780	0.4331	13 x 3/16	0.11	0.031	0.8122	0.8020	1.1665	1.1563	0.5904	0.5902	1.3782	1.3780
MM17BS47	17	47	15	12 x 7.9	0.130	0.8	23.130	22.870	41.630	41.370	16.996	16.992	47.006	47.000
	0.6693	1.8504	0.5906	12 x 5/16	0.29	0.031	0.9106	0.9004	1.6390	1.6287	0.6691	0.6690	1.8506	1.8504
MM20BS47	20	47	15	12 x 7.9	0.120	0.8	26.130	25.870	41.630	41.370	19.995	19.990	47.006	47.000
	0.7874	1.8504	0.5906	12 x 5/16	0.26	0.031	1.0287	1.0185	1.6390	1.6287	0.7872	0.7870	1.8506	1.8504
MM25BS52	25	52	15	13 x 7.9	0.140	0.8	31.630	31.370	43.630	43.370	24.995	24.990	52.007	52.000
	0.9843	2.0472	0.5906	13 x 5/16	0.37	0.031	1.2453	1.2350	1.7177	1.7075	0.9841	0.9839	2.0475	2.0472
MM25BS62	25	62	15	17 x 7.9	0.230	0.8	35.130	34.870	56.130	55.870	24.995	24.990	62.007	62.000
	0.9843	2.4409	0.5906	17 x 5/16	0.51	0.031	1.3831	1.3728	2.2098	2.1996	0.9841	0.9839	2.4412	2.4409
MM30BS62	30	62	15	17 x 7.9	0.210	0.8	40.130	39.870	56.130	55.870	29.995	29.990	62.007	62.000
	1.1811	2.4409	0.5906	17 x 5/16	0.46	0.031	1.5799	1.5697	2.2098	2.1996	1.1809	1.1807	2.4412	2.4409
MM30BS72	30	72	15	18 x 8.7	0.320	0.8	40.130	39.870	56.130	55.870	29.995	29.990	72.007	72.000
	1.1811	2.8346	0.5906	18 x 11/32	0.71	0.031	1.5799	1.5697	2.2098	2.1996	1.1809	1.1807	2.8349	2.8346
MM35BS72	35	72	15	18 x 8.7	0.290	0.8	42.130	41.870	64.130	63.870	34.994	34.988	72.007	72.000
	1.3780	2.8346	0.5906	18 x 11/32	0.64	0.031	1.6587	1.6484	2.5248	2.5146	1.3777	1.3775	2.8349	2.8346
MM35BS100	35	100	20	18 x 12.7	0.860	0.8	42.130	41.870	90.130	89.870	34.994	34.998	100.007	100.000
	1.3780	3.9370	0.7874	18 x 1/2	1.90	0.031	1.6587	1.6484	3.5484	3.5382	1.3777	1.3775	3.9373	3.9370
MM40BS72	40	72	15	18 x 8.7	0.250	0.8	47.130	46.870	64.130	63.870	39.994	39.998	72.007	72.000
	1.5748	2.8346	0.5906	18 x 11/32	0.55	0.031	1.8555	1.8453	2.5248	2.5146	1.5746	1.5743	2.8349	2.8346
MM40BS90	40	90	15	24 x 8.7	0.490	0.8	47.130	46.870	82.130	81.870	39.994	39.988	90.008	90.000
	1.5748	3.5433	0.5906	24 x 11/32	1.08	0.031	1.8555	1.8453	3.2335	3.2232	1.5746	1.5743	3.5436	3.5433
MM40BS90-20	40	90	20	24 x 8.7	0.660	0.8	47.130	46.870	82.130	81.870	39.994	39.998	90.008	90.000
	1.5748	3.5433	0.7874	24 x 11/32	1.46	0.031	1.8555	1.8453	3.2335	3.2232	1.5746	1.5743	3.5436	3.5433
MM40BS90-23	40	90	23	24 x 8.7	0.750	0.8	47.130	46.870	82.130	81.870	39.994	39.998	90.008	90.000
	1.5748	3.5433	0.9055	24 x 11/32	1.65	0.031	1.8555	1.8453	3.2335	3.2232	1.5746	1.5743	3.5436	3.5433

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm(+0.0000/-0.0100 英寸)

⁽²⁾ 单个轴承

⁽³⁾ ABMA STD 20 (最大 r_{as})

下续

轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠数量 x 直径	重量 ⁽²⁾	r 半径 ⁽³⁾	推荐挡肩直径				轴径		轴承座内径	
							轴		轴承座					
							最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	mm/英寸	mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸	
MM40BS100	40	100	20	18 x 12.7	0.820	0.8	47.130	46.870	90.130	89.870	39.994	39.988	100.007	100.000
	1.5748	3.9370	0.7874	18 x 1/2	1.81	0.031	1.8555	1.8453	3.5484	3.5382	1.5746	1.5743	3.9373	3.9370
MM45BS75	45	75	15	20 x 8.7	0.250	0.8	52.130	51.870	69.130	68.870	44.994	44.988	75.007	75.000
	1.7717	2.9528	0.5906	20 x 11/32	0.55	0.031	2.0524	2.0421	2.7217	2.7114	1.7714	1.7712	2.9530	2.9528
MM45BS100	45	100	20	18 x 12.7	0.760	0.8	54.130	53.870	90.130	89.870	44.994	44.988	100.008	100.000
	1.7717	3.9370	0.7874	18 x1/2	1.68	0.031	2.1311	2.1209	3.5484	3.5382	1.7714	1.7712	3.9373	3.9370
MM50BS90	50	90	15	24 x 8.7	0.410	0.8	59.130	58.870	82.130	81.870	49.994	49.988	90.008	90.000
	1.9685	3.5433	0.5906	24 x 11/32	0.90	0.031	2.3280	2.3177	3.2335	3.2232	1.9683	1.9680	3.5436	3.5433
MM50BS100	50	100	20	18 x 12.7	0.710	0.8	59.130	58.870	90.130	89.870	49.994	49.988	100.008	100.000
	1.9685	3.9370	0.7874	18 x1/2	1.57	0.031	2.3280	2.3177	3.5484	3.5382	1.9683	1.9680	3.9373	3.9370
MM55BS90	55	90	15	24 x 8.7	0.360	0.8	63.130	62.870	82.130	81.870	54.993	54.986	90.008	90.000
	2.1654	3.5433	0.5906	24 x 11/32	0.79	0.031	2.4854	2.4752	3.2335	3.2232	2.1651	2.1648	3.5436	3.5433
MM55BS120	55	120	20	21 x 12.7	1.140	1.0	65.130	64.870	110.130	109.870	54.993	54.986	120.008	120.000
	2.1654	4.7244	0.7874	21 x 1/2	2.51	0.039	2.5642	2.5539	4.3358	4.3256	2.1651	2.1648	4.7247	4.7244
MM60BS120	60	120	20	21 x 12.7	1.060	1.0	70.130	69.870	110.130	109.870	59.993	59.986	120.008	120.000
	2.3622	4.7244	0.7874	21 x 1/2	2.34	0.039	2.7610	2.7508	4.3358	4.3256	2.3619	2.3617	4.7247	4.7244
MM75BS110	75	110	15	30 x 8.7	0.460	0.8	84.130	83.870	102.130	101.870	74.993	74.986	110.008	110.000
	2.9528	4.3307	0.5906	30 x 11/32	1.01	0.031	3.3122	3.3020	4.0209	4.0106	2.9525	2.9522	4.3310	4.3307
MM100BS150	100	150	22.5	26 x 12.7	1.280	1.0	110.130	109.870	138.130	137.870	99.992	99.984	150.009	150.000
	3.9370	5.9055	0.7874	26 x 1/2	2.82	0.039	4.3358	4.3256	5.4382	5.4280	3.9367	3.9364	5.9059	5.9055

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm(+0.0000/-0.0100 英寸)

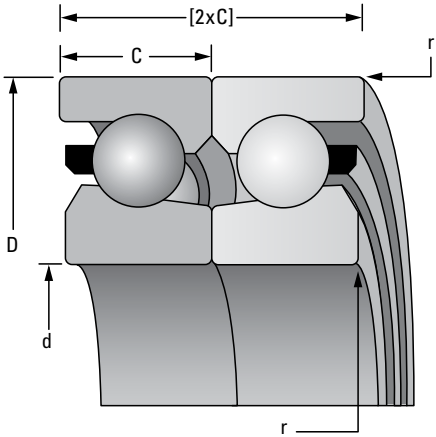
⁽²⁾ 单个轴承

⁽³⁾ ABMA STD 20 (最大 r_{as})

滚珠丝杠支撑系列

英寸系列

- 为最大轴向刚度、低牵引扭矩和精密控制的轴向跳动而设计
- 达到ABEC 9/ISO P2的轴向公差
- 不可分离的角接触型设计 (60° 接触角)
- ABEC 7/ISO P4的径向和外形尺寸公差
- 填充最多的滚子
- 用重载油脂NLGI #2预润滑
- 以DB形式包装[可以为背对背(DB)、面对面(DF)或串联(DT)方式，成对或多组装配]



轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度 ⁽¹⁾	滚珠数量 x 直径	重量 ⁽²⁾	r 半径 ⁽³⁾	推荐挡肩直径				轴径		轴承座内径	
							轴		轴承座					
							最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小
	mm/英寸			mm/英寸	kg/磅	mm/英寸	mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸		mm/英寸	
MM9306WI2H	20	47	15.88	12 x 7.9	0.130	0.8	27.508	27.254	41.681	41.427	19.995	19.990	47.008	47.000
	0.7874	1.8504	0.6250	12 x 5/16	0.28	0.031	1.0830	1.0730	1.6410	1.6310	0.7872	0.7870	1.8507	1.8504
MM9308WI2H	23.8	62	15.88	17 x 7.9	0.250	0.8	33.553	33.299	55.347	55.093	23.833	23.828	62.006	61.999
	0.9385	2.4409	0.6250	17 x 5/16	0.56	0.031	1.3210	1.3110	2.1790	2.1690	0.9383	0.9381	2.4412	2.4409
MM9310WI2H	38.1	72	15.88	18 x 8.7	0.280	0.8	47.371	47.117	62.967	62.713	38.092	38.085	72.006	71.999
	1.5000	2.8346	0.6250	18 x 11/32	0.62	0.031	1.8650	1.8550	2.4790	2.4690	1.4997	1.4994	2.8349	2.8346
MM9311WI3H	44.5	76.2	15.88	20 x 8.7	0.290	0.8	52.248	51.994	67.869	67.615	44.468	44.460	76.208	76.200
	1.7510	3.0000	0.6250	20 x 11/32	0.63	0.031	2.0570	2.0470	2.6720	2.6620	1.7507	1.7504	3.0003	3.0000
MM9313WI5H	57.2	90	15.88	24 x 8.7	0.360	0.8	65.456	65.202	81.178	80.924	57.142	57.135	90.007	90.000
	2.2500	3.5433	0.6250	24 x 11/32	0.80	0.031	2.5770	2.5670	3.1960	3.1860	2.2497	2.2494	3.5436	3.5433
MM9316WI3H	76.2	110	15.88	30 x 8.7	0.470	0.8	85.852	85.598	101.600	101.346	76.192	76.185	110.007	110.000
	3.0000	4.3307	0.6250	30 x 11/32	1.04	0.031	3.3800	3.3700	4.0000	3.9900	2.9997	2.9994	4.3310	4.3307
MM9321WI3H	101.6	145	22.23	37 x 9.5	1.180	1.0	112.217	111.963	134.645	134.391	101.592	101.585	145.011	145.001
	4.0000	5.7087	0.8750	37 x 3/8	2.60	0.039	4.4180	4.4080	5.3010	5.2910	3.9997	3.9994	5.7091	5.7087
MM9326WI6H	127	180	22.23	35 x 12.7	1.750	1.0	143.993	143.739	167.919	167.665	126.992	126.985	180.010	180.000
	5.0000	7.0866	0.8750	35 x 1/2	3.85	0.039	5.6690	5.6590	6.6110	6.6010	4.9997	4.9994	7.0870	7.0866

⁽¹⁾ 预紧轴承组宽度公差+0.000/-0.254 mm (+0.0000/-0.0100 英寸)

⁽²⁾ 单个轴承

⁽³⁾ ABMA STD 20 (最大_{r_{as}})

滚珠丝杠支撑
系列性能参数
公制系列
DUH

轴承编号	T_L 极限推力静载 ⁽³⁾	C_{ae} 轴向额定动载 ⁽¹⁾⁽³⁾	极限转速	轴向弹性系数 ⁽³⁾	牵引扭矩 (预紧配对)	预紧力 ⁽²⁾⁽³⁾ (重型)
	N 磅	N 磅	RPM	N/ μ m 10 ⁶ 磅/英寸	N·m 磅—英寸	N 磅
MM12BS32DUH	11400 2600	9500 2140	7300 7300	425 2.4	0.28 2.48	1000 200
MM15BS35DUH	13700 3100	10400 2340	6400 6400	490 2.8	0.30 2.65	1200 300
MM17BS47DUH	24900 5600	24900 5600	4700 4700	750 4.3	0.32 2.83	3110 700
MM20BS47DUH	24900 5600	24900 5600	4700 4700	750 4.3	0.32 2.83	3110 700
MM25BS52DUH	27100 6100	26000 5850	4300 4300	780 4.5	0.39 3.45	2700 600
MM25BS62DUH	35600 8000	29800 6700	3300 3300	1050 6.0	0.44 3.88	4450 1000
MM30BS62DUH	35600 8000	29800 6700	3300 3300	1050 6.0	0.44 3.88	4450 1000
MM30BS72DUH	45400 10200	36300 8160	2900 2900	1260 7.2	0.44 3.88	6230 1400
MM35BS72DUH	45400 10200	36300 8160	2900 2900	1260 7.2	0.44 3.88	6230 1400
MM40BS72DUH	45400 10200	36300 8160	2900 2900	1260 7.2	0.44 3.88	6230 1400
MM45BS75DUH	50700 11400	38500 8660	2700 2700	1380 7.9	0.56 4.96	6670 1500
MM40BS90DUH	60900 13700	41400 9310	2200 2200	1660 9.5	0.82 7.26	8010 1800
MM40BS90- 20DUH	60900 13700	41400 9310	2200 2200	1660 9.5	0.82 7.26	8010 1800
MM40BS90- 23DUH	60900 13700	41400 9310	2200 2200	1660 9.5	0.82 7.26	8010 1800
MM50BS90DUH	60900 13700	41400 9310	2200 2200	1660 9.5	0.82 7.26	8010 1800
MM55BS90DUH	60900 13700	41400 9310	2200 2200	1660 9.5	0.82 7.26	8010 1800
MM35BS100DUH	93400 21000	71200 16010	2000 2000	1750 10.0	1.02 9.03	12900 2900
MM40BS100DUH	93400 21000	71200 16010	2000 2000	1750 10.0	1.02 9.03	12900 2900
MM45BS100DUH	93400 21000	71200 16010	2000 2000	1750 10.0	1.02 9.03	12900 2900
MM50BS100DUH	93400 21000	71200 16010	2000 2000	1750 10.0	1.02 9.03	12900 2900
MM75BS110DUH	77000 17300	44500 10000	1700 1700	2080 11.9	1.00 8.85	9790 2200
MM55BS120DUH	133400 30000	75600 17000	1700 1700	2150 12.3	1.36 12.04	15570 3500
MM60BS120DUH	133400 30000	75600 17000	1700 1700	2150 12.3	1.36 12.04	15570 3500
MM100BS150DUH	200500 45100	80900 18200	1300 1300	3400 19.4	2.18 19.29	21350 4800

⁽¹⁾ 基于允许转速和1500小时的运行时间⁽²⁾ 重型预紧是标准⁽³⁾ 显示数据用于DUH组合中的单个轴承

滚珠丝杠支撑
系列性能参数
公制系列
QUH

轴承编号	T _L 极限推力静载 ⁽³⁾	C _{ae} 轴向额定动 载 ⁽¹⁾⁽³⁾	极限转速	轴向弹性系数 ⁽³⁾	牵引扭矩 (预紧配对)	预紧力 ⁽²⁾⁽³⁾ (重型)
	N 磅	N 磅	RPM	N/μm 10 ⁶ 磅/英寸	N-m 磅-英寸	N 磅
MM12BS32QUH	22800 5100	15400 3500	5100 5100	850 4.9	0.56 4.96	2000 450
MM15BS35QUH	27400 6200	16850 3800	4500 4500	980 5.6	0.60 5.31	2400 540
MM17BS47QUH	49800 11200	40500 9100	3700 3700	1510 8.6	0.64 5.65	6230 1400
MM20BS47QUH	49800 11200	40500 9100	3700 3700	1510 8.6	0.64 5.65	6230 1400
MM25BS52QUH	54300 12200	42300 9500	3700 3700	1560 8.9	0.49 6.90	5400 1200
MM25BS62QUH	71200 16000	48500 10900	2700 2700	2100 12.0	0.88 7.78	8900 2000
MM30BS62QUH	71200 16000	48500 10900	2700 2700	2100 12.0	0.88 7.78	8900 2000
MM30BS72QUH	90700 20400	58700 13200	2100 2100	2520 14.4	0.88 7.78	12450 2800
MM35BS72QUH	90700 20400	58700 13200	2100 2100	2520 14.4	0.88 7.78	12450 2800
MM40BS72QUH	90700 20400	58700 13200	2100 2100	2520 14.4	0.88 7.78	12450 2800
MM45BS75QUH	101400 22800	62700 14100	1800 1800	2770 15.8	1.12 9.92	13340 3000
MM40BS90QUH	121900 27400	67200 15100	1700 1700	3330 19.0	1.64 14.51	16010 3600
MM50BS90QUH	121900 27400	67200 15100	1700 1700	3330 19.0	1.64 14.51	16010 3600
MM55BS90QUH	121900 27400	67200 15100	1700 1700	3330 19.0	1.64 14.51	16010 3600
MM35BS100QUH	186800 42000	115600 26000	1400 1400	3500 20.0	2.04 18.05	25800 5800
MM40BS100QUH	186800 42000	115600 26000	1400 1400	3500 20.0	2.04 18.05	25800 5800
MM45BS100QUH	186800 42000	115600 26000	1400 1400	3500 20.0	2.04 18.05	25800 5800
MM50BS100QUH	186800 42000	115600 26000	1400 1400	3500 20.0	2.04 18.05	25800 5800
MM75BS110QUH	153900 34600	72100 16200	1200 1200	4170 23.8	2.00 17.70	19570 4400
MM55BS120QUH	266900 60000	122800 27600	1200 1200	4310 24.6	2.72 24.08	31140 7000
MM60BS120QUH	266900 60000	122800 27600	1200 1200	4310 24.6	2.72 24.08	31140 7000
MM100BS150QUH	401000 90100	131500 29500	900 900	6790 38.8	4.36 38.59	42700 9600

⁽¹⁾ 基于允许转速和1500小时的运行时间⁽²⁾ 重型预紧是标准⁽³⁾ 显示数据用于QUH组合中DB及DF形式配对的双列轴承

滚珠丝杠支撑 系列

性能参数 英寸系列 DUH/QUH

轴承编号	T _L 极限推力静载 ⁽³⁾	C _{ae} 轴向额定动 载 ⁽¹⁾⁽³⁾	极限转速	轴向弹性系数 ⁽³⁾	牵引扭矩 (预紧配对)	预紧力 ⁽²⁾⁽³⁾ (重型)
	N 磅	N 磅	RPM	N/μm 10 ⁶ 磅/英寸	N-m 磅—英寸	N 磅
MM9306WI2H DUH	24900 5600	24900 5600	4400 4400	750 4.3	0.32 2.83	3110 700
MM9308WI2H DUH	35600 8000	29800 6700	3200 3200	1050 6.0	0.44 3.89	4450 1000
MM9310WI2H DUH	45400 10200	36300 8150	2500 2500	1260 7.2	0.44 3.89	6230 1400
MM9311WI3H DUH	50700 11400	38500 8650	2100 2100	1380 7.9	0.56 4.96	6670 1500
MM9313WI5H DUH	60900 13700	41400 9300	2000 2000	1660 9.5	0.82 7.26	8010 1800
MM9316WI3H DUH	77000 17300	44500 10000	1400 1400	2080 11.9	1.00 8.85	9790 2200
MM9321WI3 DUH	115700 26000	57400 12900	1000 1000	3400 19.4	1.02 9.01	21350 4800
MM9326WI6H DUH	186800 42000	94300 21200	750 750	3630 20.7	1.26 11.10	26690 6000
MM9306WI2H QUH	49800 11200	40500 9100	3700 3700	1510 8.6	0.64 5.66	6230 1400
MM9308WI2H QUH	71200 16000	48500 10900	2700 2700	2100 12.0	0.88 7.78	8900 2000
MM9310WI2H QUH	90700 20400	58700 13200	2100 2100	2520 14.4	0.88 7.78	12450 2800
MM9311WI3H QUH	101400 22800	62700 14100	1800 1800	2770 15.8	1.12 9.92	13340 3000
MM9313WI5H QUH	121900 27400	67200 15100	1700 1700	3330 19.0	1.64 14.52	16010 3600
MM9316WI3H QUH	153900 34600	72100 16200	1200 1200	4170 23.8	2.00 17.70	19570 4400
MM9321WI3 QUH	231300 52000	93400 21000	900 900	6800 38.8	2.04 18.02	42700 9600
MM9326WI6H QUH	373600 84000	153000 34400	600 600	7250 41.4	2.51 22.22	53380 12000

⁽¹⁾ 基于允许转速和1500小时的运行时间

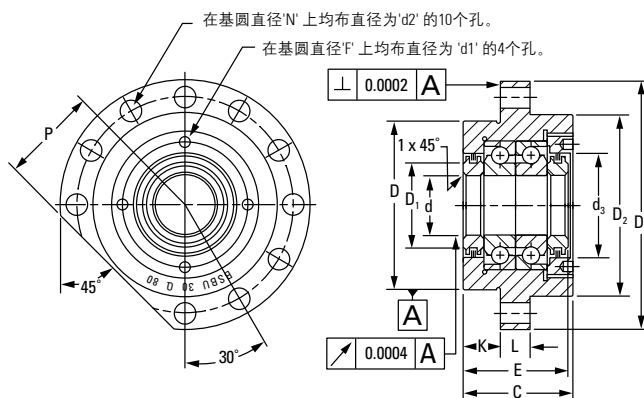
⁽²⁾ 重型预紧是标准

⁽³⁾ 显示数据用于DUH组合中的单个轴承和QUH组合中DB及DF形式配对的双列轴承

滚珠丝杠支撑轴承 筒式轴承单元

BSBU D —— 标准型和重型

- 为机床制造商提供滚珠丝杠应用中具有卓越刚度和精度的轴承单元
- 单元将MM-BS-DU (双列) 滚珠丝杠支撑轴承、精密加工的轴承座和薄层环密封结合在一起
- 每个单元使用固定量的高质量轴承润滑脂进行预润滑，终身无需再润滑
- 单元轴承以“DB”(“O”)形式装配
- 如有要求，可以使用其它装配形式。关于您要求的任何细节，或者轴和轴承座安装配合，请咨询您的铁姆肯公司代表
- 关于额定载荷和极限转速，请参考第203页上的轴承参数表



标准型——除非另有说明，尺寸公差 $\pm 0.13 \text{ mm}$ ($\pm 0.005 \text{ 英寸}$)。

轴直径	单元号 (轴承组)	C	d	d ₁	d ₂	d ₃	D	D ₁	D ₂	D ₃	E	F	K	L	N	P	Wt.
mm		mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kg 磅
17	BSBU17D60	47.0	17.000 16.996	4.3	6.6	36.0	60.000 59.987	26.0	64.0	90.0	44.26 43.24	42.5	32.0	13.0	76.0	32	1.1
	(MM17BS47DUH)	1.85	0.6693 0.6691	0.17	0.26	1.42	2.3622 2.3617	1.02	2.52	3.54	1.742 1.702	1.67	1.26	0.51	2.99	1.26	2.42
20	BSBU20D60	47.0	20.000 19.996	4.3	6.6	36.0	60.000 59.987	26.0	64.0	90.0	44.26 43.24	42.5	32.0	13.0	76.0	32	1.1
	(MM20BS47DUH)	1.85	0.7874 0.7872	0.17	0.26	1.42	2.3622 2.3617	1.02	2.52	3.54	1.742 1.702	1.67	1.26	0.51	2.99	1.26	2.42
25	BSBU25D80	52.0	25.000 24.996	4.3	9.2	50.0	80.000 79.987	40.0	88.0	120.0	50.26 49.24	59.5	32.0	15.0	102.0	44	2.3
	(MM25BS62DUH)	2.05	0.9842 0.9841	0.17	0.36	1.97	3.1496 3.1491	1.57	3.46	4.72	1.979 1.938	2.34	1.26	0.59	4.02	1.73	5.06
30	BSBU30D80	52.0	30.000 29.996	4.3	9.2	50.0	80.000 79.987	40.0	88.0	120.0	50.26 49.24	59.5	32.0	15.0	102.0	44	2.2
	(MM30BS62DUH)	2.05	1.1811 1.1809	0.17	0.36	1.97	3.1496 3.1491	1.57	3.46	4.72	1.979 1.938	2.34	1.26	0.59	4.02	1.73	4.84
35	BSBU35D90	52.0	35.000 34.995	4.3	9.2	60.0	90.000 89.985	46.0	98.0	130.0	50.26 49.24	66.5	32.0	15.0	113.0	49	3.2
	(MM35BS72DUH)	2.05	1.378 1.3778	0.17	0.36	2.36	3.5433 3.5427	1.81	3.86	5.12	1.979 1.938	2.62	1.26	0.59	4.45	1.93	7.04
40	BSBU40D90	52.0	40.000 39.995	4.3	9.2	60.0	90.000 89.985	46.0	98.0	130.0	50.26 49.24	66.5	32.0	15.0	113.0	49	3.1
	(MM40BS72DUH)	2.05	1.5748 1.5746	0.17	0.36	2.36	3.5433 3.5427	1.81	3.86	5.12	1.979 1.938	2.62	1.26	0.59	4.45	1.93	6.82

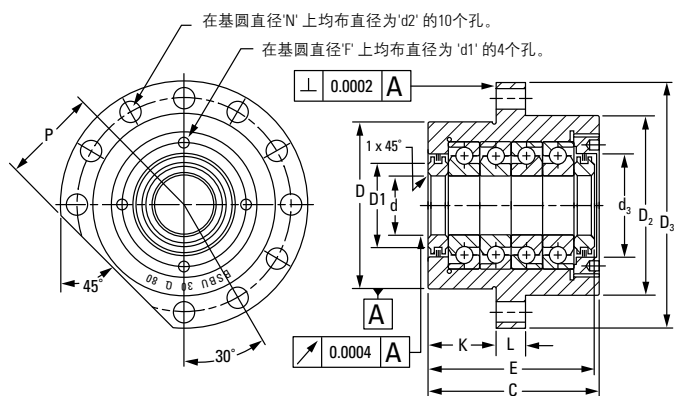
重型系列

35	BSBU35D124	66.0	35.000 34.995	5.3	11.4	76.0	124.000 123.982	66.0	128.0	165.0	64.26 63.24	90.0	43.5	17.0	146.0	64	6.3
	(MM35BS100DUH)	2.60	1.3780 1.3778	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	2.530 2.490	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	13.86
40	BSBU40D124	66.0	40.000 39.995	5.3	11.4	76.0	124.000 123.982	66.0	128.0	165.0	64.26 63.24	90.0	43.5	17.0	146.0	64	6.1
	(MM40BS100DUH)	2.60	1.5748 1.5746	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	2.530 2.490	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	13.42
45	BSBU45D124	66.0	45.000 44.995	5.3	11.4	76.0	124.000 123.982	66.0	128.0	165.0	64.26 63.24	90.0	43.5	17.0	146.0	64	6.0
	(MM45BS100DUH)	2.60	1.7716 1.7714	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	2.530 2.490	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	13.20
50	BSBU50D124	66.0	50.000 49.995	5.3	11.4	76.0	124.000 123.982	66.0	128.0	165.0	64.26 63.24	90.0	43.5	17.0	146.0	64	5.9
	(MM50BS100DUH)	2.60	1.9685 1.9683	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	2.530 2.490	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	12.89

滚珠丝杠支撑轴承 筒式轴承单元

BSBU Q——标准型和重型

- 除了使用MM-BS-QU四列轴承外，在设计和特点上与BSBU D系列相似
- 单元内四列轴承用“DB”（“O”）形式装配
- 关于轴的安装配合，请咨询您的铁姆肯公司代表
- 对于额定载荷和极限转数，请参考第204页上的轴承参数表



标准型——除非另有说明，尺寸公差 $\pm 0.13 \text{ mm}$ (± 0.005 英寸)。

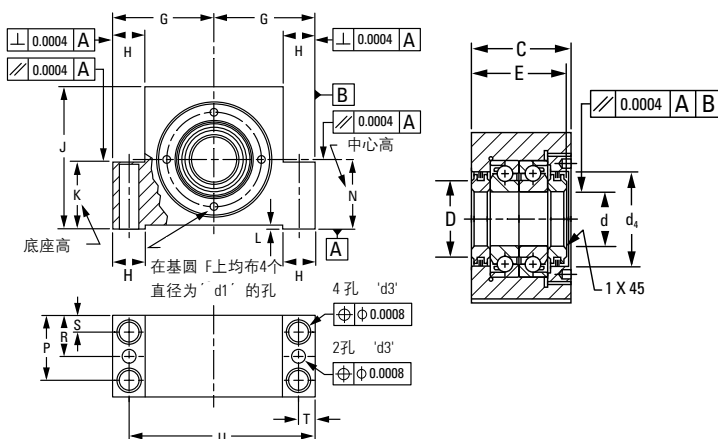
轴直径	单元号 (轴承组)	C	d	d ₁	d ₂	d ₃	D	D ₁	D ₂	D ₃	E	F	K	L	N	P	Wt.
mm		mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kg 磅
17	BSBU17Q60	77.0	17.000	4.3	6.6	36.0	60.000	26.0	64.0	90.0	74.26	42.5	32.0	13.0	76.0	32.0	1.7
			16.996				59.987				72.74						
	(MM17BS47QUH)	3.03	0.6693 0.6690	0.17	0.26	1.42	2.3622 2.3617	1.02	2.52	3.54	2.924 2.864	1.67	1.26	0.51	2.99	1.26	3.74
20	BSBU20Q60	77.0	20.000	4.3	6.6	36.0	60.000	26.0	64.0	90.0	74.26	42.5	32.0	13.0	76.0	32.0	1.7
			19.996				59.987				72.74						
	(MM20BS47QUH)	3.03	0.7874 0.7872	0.17	0.26	1.42	2.3622 2.3617	1.02	2.52	3.54	2.924 2.864	1.67	1.26	0.51	2.99	1.26	3.74
25	BSBU25Q80	82.0	25.000	4.3	9.2	50.0	80.000	40.0	88.0	120.0	80.26	59.5	32.0	15.0	102.0	44.0	3.5
			24.996				79.987				78.74						
	(MM25BS62QUH)	3.23	0.9842 0.9841	0.17	0.36	1.97	3.1496 3.1491	1.57	3.46	4.72	3.160 3.100	2.34	1.26	0.59	4.02	1.73	7.70
30	BSBU30Q80	82.0	30.000	4.3	9.2	50.0	80.000	40.0	88.0	120.0	80.26	59.5	32.0	15.0	102.0	44.0	3.4
			29.996				79.987				78.74						
	(MM30BS62QUH)	3.23	1.1811 1.1809	0.17	0.36	1.97	3.1496 3.1491	1.57	3.46	4.72	3.160 3.100	2.34	1.26	0.59	4.02	1.73	7.48
35	BSBU35Q90	82.0	35.000	4.3	9.2	60.0	90.000	46.0	98.0	130.0	80.26	66.5	32.0	15.0	113.0	49.0	4.6
			34.995				89.985				78.74						
	(MM35BS72QUH)	3.23	1.3780 1.3778	0.17	0.36	2.36	3.5433 3.5427	1.81	3.86	5.12	3.160 3.100	2.62	1.26	0.59	4.45	1.93	10.12
40	BSBU40Q90	82.0	40.000	4.3	9.2	60.0	90.000	46.0	98.0	130.0	80.26	66.5	32.0	15.0	113.0	49.0	4.5
			39.995				89.985				78.74						
	(MM40BS72QUH)	3.23	1.5748 1.5746	0.17	0.36	2.36	3.5433 3.5427	1.81	3.86	5.12	3.160 3.100	2.62	1.26	0.59	4.45	1.93	9.90

重型系列																	
35	BSBU35Q124	106.0	35.000	5.3	11.4	76.0	124.000	66.0	128.0	165.0	104.26	90.0	43.5	17.0	146.0	64.0	10.1
			34.995				123.982				102.74						
	(MM35BS100QUH)	4.17	1.3780 1.3778	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	4.105 4.045	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	22.22
40	BSBU40Q124	106.0	40.000	5.3	11.4	76.0	124.000	66.0	128.0	165.0	104.26	90.0	43.5	17.0	146.0	64.0	9.7
			39.995				123.982				102.74						
	(MM40BS100QUH)	4.17	1.5748 1.5746	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	4.105 4.045	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	21.34
45	BSBU45Q124	106.0	45.000	5.3	11.4	76.0	124.000	66.0	128.0	165.0	104.26	90.0	43.5	17.0	146.0	64.0	9.5
			44.995				123.982				102.74						
	(MM45BS100QUH)	4.17	1.7716 1.7714	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	4.105 4.045	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	20.90
50	BSBU50Q124	106.0	50.000	5.3	11.4	76.0	124.000	66.0	128.0	165.0	104.26	90.0	43.5	17.0	146.0	64.0	9.3
			49.995				123.982				102.74						
	(MM50BS100QUH)	4.17	1.9685 1.9683	0.21	0.45	2.99	4.8819 4.8812	2.60	5.04	6.50	4.105 4.045	3.54	1.71	0.67	5.75	2.52	20.46

滚珠丝杠支撑轴承 带座轴承单元

BSPB D —— 标准型和重型

- 针对滚珠丝杠应用而设计
- 与BSUD系列的特点相似，不同的是这种单元是用螺母将单元固定在平行于丝杠轴的平面上
- 在标准单元上有定位孔
- 单元是“DB”（“U”）双列组合形式
- 如有特殊要求，可以提供定位孔经过打磨处理的轴承单元
- 关于轴的安装配合，请咨询您的铁姆肯公司代表
- 对于额定载荷和极限转数，请参考第203页上的轴承参数表



标准型——除非另有说明，尺寸公差 $\pm 0.13 \text{ mm}$ ($\pm 0.005 \text{ 英寸}$)。

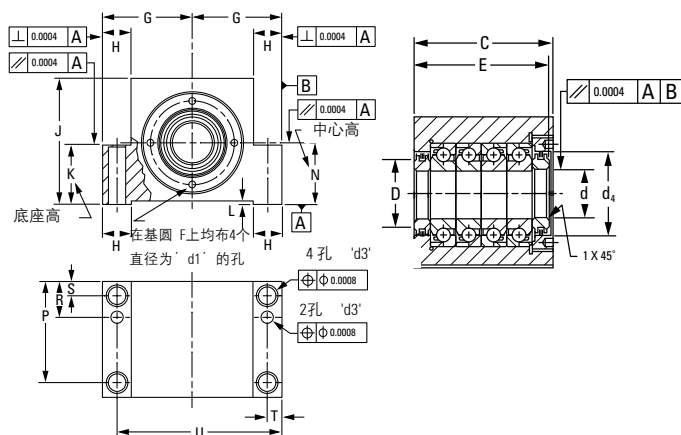
轴直径	单元编号 (轴承组)	C	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	D	E	F	G	H	J	K	L	N	P	R	S	T	U	Wt.
mm		mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kg 磅
17	BSPB17D32	47.000	17.000	4.3	7.8	9.0	36.0	26.0	44.26	42.5	47.000	17	62	32.0	1.0	32.000	38.0	22.0	9.0	8.5	85.5	1.5
		46.950	16.996						43.24	46.987						31.987						
	(MM17BS47DUH)	1.850	0.6693	0.17	0.31	0.35	1.42	1.02	1.742	1.67	1.8504	0.67	2.44	1.26	0.04	1.2598	1.50	0.87	0.35	0.33	3.37	3.30
		1.848	0.6691						1.702	1.8499						1.2593						
20	BSPB20D32	47.000	20.000	4.3	7.8	9.0	36.0	26.0	44.26	42.5	47.000	17	62	32.0	1.0	32.000	38.0	22.0	9.0	8.5	85.5	1.5
		46.950	19.996						43.24	46.987						31.987						
	(MM20BS47DUH)	1.850	0.7874	0.17	0.31	0.35	1.42	1.02	1.742	1.67	1.8504	0.67	2.44	1.26	0.04	1.2598	1.50	0.87	0.35	0.33	3.37	3.30
		1.848	0.7872						1.702	1.8499						1.2593						
25	BSPB25D42	52.000	25.000	4.3	9.8	11.0	50.0	40.0	50.26	59.5	62.500	20	85	42.0	1.0	42.000	42.0	25.0	10.0	10.0	115.0	2.8
		51.950	24.996						49.24	62.487						41.987						
	(MM25BS62DUH)	2.047	0.9842	0.17	0.39	0.43	1.97	1.57	1.979	2.34	2.4606	0.79	3.35	1.65	0.04	1.6535	1.65	0.98	0.39	0.39	4.53	6.16
		2.045	0.9841						1.938	2.4601						1.6530						
30	BSPB30D42	52.000	30.000	4.3	9.8	11.0	50.0	40.0	50.26	59.5	62.500	20	85	42.0	1.0	42.000	42.0	25.0	10.0	10.0	115.0	2.7
		51.920	29.996						49.24	62.487						41.987						
	(MM30BS62DUH)	2.047	1.1811	0.17	0.39	0.43	1.97	1.57	1.979	2.34	2.4606	0.79	3.35	1.65	0.04	1.6535	1.65	0.98	0.39	0.39	4.53	5.94
		2.045	1.1809						1.938	2.4601						1.6530						
35	BSPB35D50	52.000	35.000	4.3	13.0	13.0	60.0	46.0	50.26	66.5	68.000	20.5	95	50	1.0	50.000	42.0	25.0	10.0	10.0	126.0	3.8
		51.950	34.995						49.24	67.987						49.987						
	(MM35BS72DUH)	2.047	1.3780	0.17	0.51	0.51	2.36	1.81	1.979	2.62	2.6772	0.81	3.74	1.97	0.04	1.9685	1.65	0.98	0.39	0.39	4.96	8.36
		2.045	1.3778						1.938	2.6767						1.9680						
40	BSPB40D50	52.000	40.000	4.3	13.0	13.0	60.0	46.0	50.26	66.5	68.000	20.5	95	50.0	1.0	50.000	42.0	25.0	10.0	10.0	126.0	3.7
		51.950	39.995						49.24	67.987						49.987						
	(MM40BS72DUH)	2.047	1.5748	0.17	0.51	0.51	2.36	1.81	1.979	2.62	2.6772	0.81	3.74	1.97	0.04	1.9685	1.65	0.98	0.39	0.39	4.96	8.14
		2.045	1.5746						1.938	2.6767						1.9680						

重型系列																						
35	BSPB35D65 (MM35BS100DUH)	66.000	35.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	64.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	53.0	32.0	13.0	15.0	175.0	9.7
		65.950	34.995						63.24		94.987						64.987					
		2.598	1.3780	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	2.530	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	2.09	1.26	0.51	0.59	6.89	21.34
		2.596	1.3778						2.490		3.7396						2.5585					
40	BSPB40D65 (MM40BS100DUH)	66.000	40.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	64.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	53.0	32.0	13.0	15.0	175.0	9.5
		65.950	39.995						63.24		94.987						64.987					
		2.598	1.5748	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	2.530	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	2.09	1.26	0.51	0.59	6.89	20.90
		2.596	1.5746						2.490		3.7396						2.5585					
45	BSPB45D65 (MM45BS100DUH)	66.000	45.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	64.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	53.0	32.0	13.0	15.0	175.0	9.3
		65.950	44.995						63.24		94.987						64.987					
		2.598	1.7716	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	2.530	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	2.09	1.26	0.51	0.59	6.89	20.46
		2.596	1.7714						2.490		3.7396						2.5585					
50	BSPB50D65 (MM50BS100DUH)	66.000	50.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	64.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	53.0	32.0	13.0	15.0	175.0	9.1
		65.950	49.995						63.24		94.987						64.987					
		2.598	1.9685	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	2.530	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	2.09	1.26	0.51	0.59	6.89	20.02
		2.596	1.9683						2.490		3.7396						2.5585					

滚珠丝杠支撑轴承 带座轴承单元

BSPB Q——标准型和重型

- 除了使用MM-BS-QU四列轴承外，在设计和特点上与BSPB D系列相似
- 单元内四列轴承以“DB”（“O”）形式装配
- 关于轴的安装配合，请咨询您的铁姆肯公司代表
- 对于额定载荷和极限转数，请参考第204页上的轴承参数表



标准型——除非另有说明，尺寸公差 $\pm 0.13 \text{ mm}$ (± 0.005 英寸)。

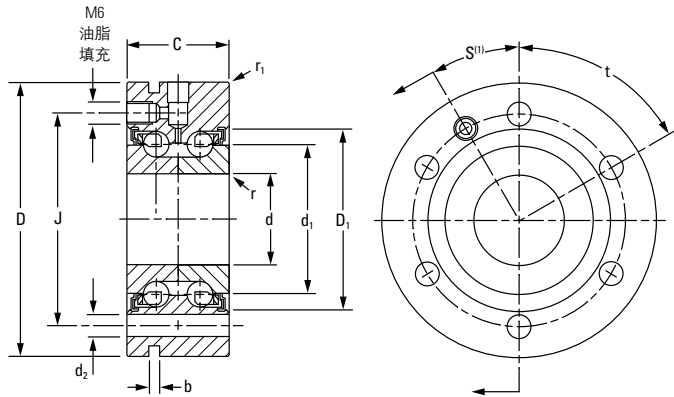
轴直径	单元编号 (轴承组)	C	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	D	E	F	G	H	J	K	L	N	P	R	S	T	U	Wt.
mm		mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	kg 磅
17	BSPB17Q32	77.00	17.000	4.3	7.8	9.0	36.0	26.0	74.26	42.5	47.000	17	62	32.0	1.0	32.000	68.0	22.0	9.0	8.5	85.5	2.6
		76.95	16.996						72.74		46.987					31.987						
	(MM17BS47QUH)	3.031	0.6693	0.17	0.31	0.35	1.42	1.02	2.924	1.67	1.8504	0.67	2.44	1.26	0.04	1.2598	2.68	0.87	0.35	0.33	3.37	5.72
		3.03	0.6691						2.864		1.8499					1.2593						
20	BSPB20Q32	77.00	20.000	4.3	7.8	9.0	36.0	26.0	74.26	42.5	47.000	17	62	32.0	1.0	32.000	68.0	22.0	9.0	8.5	85.5	2.5
		76.95	19.996						72.74		46.987					31.987						
	(MM20BS47QUH)	3.031	0.7874	0.17	0.31	0.35	1.42	1.02	2.924	1.67	1.8504	0.67	2.44	1.26	0.04	1.2598	2.68	0.87	0.35	0.33	3.37	5.50
		3.03	0.7872						2.864		1.8499					1.2593						
25	BSPB25Q42	82.00	25.000	4.3	9.8	11.0	50.0	40.0	80.26	59.5	62.500	20	85	42.0	1.0	42.000	72.0	25.0	10.0	10.0	115.0	4.6
		81.95	24.996						78.74		62.487					41.987						
	(MM25BS62QUH)	3.228	0.9842	0.17	0.39	0.43	1.97	1.57	3.160	2.34	2.4606	0.79	3.35	1.65	0.04	1.6535	2.83	0.98	0.39	0.39	4.53	10.12
		3.226	0.9841						3.100		2.4601					1.6530						
30	BSPB30Q42	82.00	30.000	4.3	9.8	11.0	50.0	40.0	80.26	59.5	62.500	20	85	42.0	1.0	42.000	72.0	25.0	10.0	10.0	115.0	4.5
		81.95	29.996						78.74		62.487					41.987						
	(MM30BS62QUH)	3.228	1.1811	0.17	0.39	0.43	1.97	1.57	3.160	2.34	2.4606	0.79	3.35	1.65	0.04	1.6535	2.83	0.98	0.39	0.39	4.53	9.90
		3.226	1.1809						3.100		2.4601					1.6530						
35	BSPB35Q50	82.00	35.000	4.3	13.0	13.0	60.0	46.0	80.26	66.5	68.000	20.5	95	50	1.0	50.000	72.0	25.0	10.0	10.0	126.0	6.2
		81.95	34.995						78.74		67.987					49.987						
	(MM35BS72QUH)	3.228	1.3780	0.17	0.51	0.51	2.36	1.81	3.160	2.62	2.6772	0.81	3.74	1.97	0.04	1.9685	2.83	0.98	0.39	0.39	4.96	13.64
		3.226	1.3778						3.100		2.6767					1.9680						
40	BSPB40Q50	82.00	40.000	4.3	13.0	13.0	60.0	46.0	80.26	66.5	68.000	20.5	95	50.0	1.0	50.000	72.0	25.0	10.0	10.0	126.0	6.0
		81.95	39.995						78.74		67.987					49.987						
	(MM40BS72QUH)	3.228	1.5748	0.17	0.51	0.51	2.36	1.81	4.105	2.62	2.6772	0.81	3.74	1.97	0.04	1.9685	2.83	0.98	0.39	0.39	4.96	13.20
		3.226	1.5746						4.045		2.6767					1.9680						

重型系列																						
35	BSPB35D65 (MM35BS100QUH)	106.00	35.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	104.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	93.0	32.0	13.0	15.0	175.0	15.9
		105.95	34.995						102.74		94.987						64.987					
		4.173	1.3780	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	3.160	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	3.66	1.26	0.51	0.59	6.89	34.98
		4.171	1.3778						3.100		3.7396					2.5585						
40	BSPB40Q65 (MM40BS100QUH)	106.00	40.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	104.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	93.0	32.0	13.0	15.0	175.0	15.7
		105.95	39.995						102.74		94.987						64.987					
		4.173	1.5748	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	4.105	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	3.66	1.26	0.51	0.59	6.89	34.54
		4.171	1.5746						4.045		3.7396					2.5585						
45	BSPB45Q65 (MM45BS100QUH)	106.00	45.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	104.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	93.0	32.0	13.0	15.0	175.0	15.4
		105.95	44.995						102.74		94.987						64.987					
		4.173	1.7716	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	4.105	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	3.66	1.26	0.51	0.59	6.89	33.88
		4.171	1.7714						4.045		3.7396					2.5585						
50	BSPB50Q65 (MM50BS100QUH)	106.00	50.000	5.3	11.8	18.0	76.0	66.0	104.26	90.0	95.000	30.0	130.0	65.0	1.0	65.000	93.0	32.0	13.0	15.0	175.0	15.1
		105.95	49.995						102.74		94.987						64.987					
		4.173	1.9685	0.21	0.46	0.71	2.99	2.60	4.105	3.54	3.7402	1.18	5.12	2.56	0.04	2.5590	3.66	1.26	0.51	0.59	6.89	33.22
		4.171	1.9683						4.045		3.7396					2.5585						

滚珠丝杠支撑轴承
密封双列带法兰型

MMF系列

- 特别为滚珠丝杠应用而设计
- 内部双列设计承受轴向载荷和复合载荷
- 60度的接触角可提供优异的轴向刚度和精度
- 低扭距，配备接触密封
- 简单而灵活的安装形式无需外部加紧
- 双列密封单元可选密封、防尘盖、陶瓷滚珠。同时也可提供四列密封单元



MMF 带法兰系列

轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度	重量	额定载荷		额定 转速	倒角半径		D ₁ 最小	d ₁ 最大
					C 动载	C _{0a} 静载		r ₁ 外	r 内		
METRIC	mm +0/- (μm)			kg	N		rpm	mm	mm	mm	mm
MMF512BS55PP DM	12 (3.8)	55 (7.6)	25 (254)	0.40	15300	18000	4700	0.6	0.3	33.1	25.0
MMF515BS60PP DM	15 (3.8)	60 (7.6)	25 (254)	0.47	16100	20200	4290	0.6	0.3	37.0	27.6
MMF517BS62PP DM	17 (3.8)	62 (7.6)	25 (254)	0.49	16800	22200	4000	0.6	0.3	37.8	28.4
MMF520BS68PP DM	20 (5.1)	68 (7.6)	28 (254)	0.64	21800	30600	3400	0.6	0.3	43.2	34.5
MMF525BS75PP DM	25 (5.1)	75 (7.6)	28 (254)	0.76	23200	36200	2900	0.6	0.3	49.5	40.6
MMF530BS80PP DM	30 (5.1)	80 (7.6)	28 (254)	0.84	24500	41500	2600	0.6	0.3	54.3	45.6
MMF540BS100PP DM	40 (6.4)	100 (7.6)	34 (254)	1.50	36300	65800	2070	0.6	0.3	68.7	57.5
MMF550BS115PP DM	50 (6.4)	115 (7.6)	34 (254)	1.37	40500	85900	1670	0.6	0.3	82.6	71.5
MMF550BS140PP DM	50 (6.4)	140 (8.9)	54 (254)	4.89	95400	164300	1460	0.6	0.6	99.6	81.1
MMF560BS145PP DM	60 (7.6)	145 (8.9)	45 (254)	4.28	71200	139700	1400	0.6	0.6	100.0	89.0

英制	英寸+0/-(x)			磅	磅		rpm	英寸	英寸	英寸	英寸
MMF512BS55PP DM	0.4724 (0.00015)	2.1654 (0.0003)	0.9843 (0.0100)	0.88	3450	4050	4700	0.024	0.012	1.304	0.905
MMF515BS60PP DM	0.5906 (0.00015)	2.3622 (0.0003)	0.9843 (0.0100)	1.04	3600	4550	4290	0.024	0.012	1.456	1.088
MMF517BS62PP DM	0.6693 (0.00015)	2.4409 (0.0003)	0.9843 (0.0100)	1.08	3775	5000	4000	0.024	0.012	1.49	1.117
MMF520BS68PP DM	0.7874 (0.0002)	2.6772 (0.0003)	1.1024 (0.0100)	1.42	4900	6875	3400	0.024	0.012	1.700	1.357
MMF525BS75PP DM	0.9843 (0.0002)	2.9528 (0.0003)	1.1024 (0.0100)	1.68	5200	8150	2900	0.024	0.012	1.943	1.599
MMF530BS80PP DM	1.1811 (0.0002)	3.1496 (0.0003)	1.1024 (0.0100)	1.86	5500	9350	2600	0.024	0.012	2.138	1.795
MMF540BS100PP DM	1.5748 (0.00025)	3.937 (0.0003)	1.3386 (0.0100)	3.41	8150	14800	2070	0.024	0.012	2.704	2.264
MMF550BS115PP DM	1.9685 (0.00025)	4.5276 (0.0003)	1.3386 (0.0100)	4.37	9100	19300	1670	0.024	0.012	3.25	2.815
MMF550BS140PP DM	1.9685 (0.00025)	5.5118 (0.00035)	2.126 (0.0100)	10.78	21500	36900	1460	0.024	0.024	3.919	3.192
MMF560BS145PP DM	2.3622 (0.0003)	5.7087 (0.00035)	1.7717 (0.0100)	9.43	16000	31400	1400	0.024	0.024	3.938	3.308

(1) 油脂填充间距(S)随螺栓孔数量而不同：3孔，S=60°；4孔，S=45°；6孔，S=30°；8孔，S=22.5°；12孔，S=15°

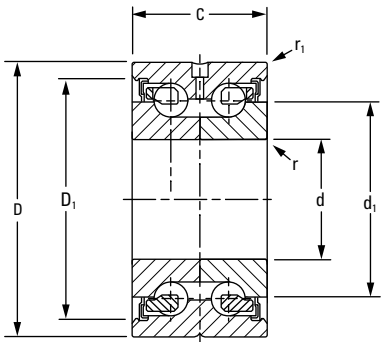
推荐挡肩直径		d ₂ 螺栓直径	孔	b 凹槽宽度	J 螺栓基圆直径	t 孔间距	刚度		转动惯量	预紧力
轴承座	轴						轴向	径向		
mm	mm	mm	数量	mm	mm	度	N/μm	N/μm	kg cm ²	N
32.0	19.0	6.5	3	3	42	120	380	60	0.062	645
34.5	21.5	6.5	3	3	46	120	400	65	0.076	670
36.5	23.5	6.5	3	3	48	120	450	72	0.097	780
42.5	27.5	6.5	4	3	53	90	650	103	0.212	1780
48.0	33.5	6.5	4	3	58	90	750	118	0.415	2000
53.5	38.5	6.5	6	3	63	60	860	135	0.6	2335
67.0	49.0	8.5	4	3	80	90	1000	160	1.728	2780
81.0	63.0	8.5	6	3	94	60	1250	200	4.288	3335
98.5	66.0	10.5	12	3	113	30	1400	220	20.94	6784
98.0	72.0	8.5	8	3	120	45	1300	210	10.184	4225

英寸	英寸	英寸	数量	英寸	英寸	度	10 ⁶ 磅/英寸	10 ⁶ 磅/英寸	磅/英寸 ²	磅
1.26	0.748	0.256	3	0.118	1.654	120	2.17132	0.34284	0.021186466	145
1.358	0.846	0.256	3	0.118	1.811	120	2.2856	0.37141	0.025970506	150
1.437	0.925	0.256	3	0.118	1.89	120	2.5713	0.411408	0.033146567	175
1.673	1.083	0.256	4	0.118	2.087	90	3.7141	0.588542	0.072444044	400
1.890	1.319	0.256	4	0.118	2.283	90	4.2855	0.674252	0.141812634	450
2.106	1.516	0.256	6	0.118	2.48	60	4.91404	0.77139	0.205030314	525
2.638	1.929	0.335	4	0.118	3.15	90	5.714	0.91424	0.590487304	625
3.189	2.408	0.335	6	0.118	3.701	60	7.1425	1.1428	1.465283311	750
3.878	2.598	0.413	12	0.118	4.449	30	7.9996	1.25708	7.155557959	1525
3.858	2.835	0.335	8	0.118	4.724	45	7.4282	1.19994	3.480047863	950

滚珠丝杠支撑轴承，
双列密封筒式轴承单元

MMN系列

- 特别为滚珠丝杠应用而设计
- 内部双列设计承受轴向载荷和复合载荷
- 60度的接触角可提供优异的轴向刚度和精度
- 低扭距， 配备接触密封
- 简单而灵活的安装形式无需外部夹紧
- 双列密封单元可选密封、防尘盖、陶瓷滚珠。同时也可提供四列密封单元



MMN系列

轴承编号	d 内径	D 外径	C 宽度	重量	额定载荷		额定 转速	倒角半径		D ₁ 最大	d ₁ 最小	推荐 挡肩直径		刚度		转动 惯量	预紧 力
					C 动载	C _{0a} 静载		r ₁ 外	r 内			轴承座	轴	轴向	径向		
公制	mm +0/- (μm)			kg	N		RPM	mm		mm	mm	mm	mm	N/μm	N/μm	kg cm ²	N
MMN512BS42PP DM	12 (3.8)	42 (6.4)	25 (254)	0.20	15300	18000	4700	0.6	0.3	25.0	33.1	32.0	19.0	380	60	0.062	645
MMN515BS45PP DM	15 (3.8)	45 (6.4)	25 (254)	0.23	16100	20200	4290	0.6	0.3	27.6	37.0	34.5	21.5	400	65	0.076	670
MMN517BS47PP DM	17 (3.8)	47 (6.4)	25 (254)	0.24	16800	22200	4000	0.6	0.3	28.4	37.8	36.5	23.5	450	72	0.097	780
MMN520BS52PP DM	20 (5.1)	52 (7.6)	28 (254)	0.32	21800	30600	3400	0.6	0.3	34.5	43.2	42.5	27.5	650	103	0.212	1780
MMN525BS57PP DM	25 (5.1)	57 (7.6)	28 (254)	0.35	23200	36200	2900	0.6	0.3	40.6	49.3	48.0	33.5	750	118	0.415	2000
MMN530BS62PP DM	30 (5.1)	62 (7.6)	28 (254)	0.40	24500	41500	2600	0.6	0.3	45.6	54.3	53.5	38.5	860	135	0.6	2335
MMN540BS75PPDM	40 (6.4)	75 (7.6)	34 (254)	0.64	36300	65800	2070	0.6	0.3	57.5	68.7	67.0	49.0	1000	160	1.728	2780
MMN550BS90PP DM	50 (6.4)	90 (7.6)	34 (254)	0.91	40500	85900	1670	0.6	0.3	71.5	82.6	81.0	63.0	1250	200	4.288	3335
MMN550BS110PP DM	50 (6.4)	110 (8.9)	54 (254)	2.42	95400	164300	1460	0.6	0.6	81.1	99.6	98.5	66.0	1400	220	20.94	6784
MMN560BS110PP DM	60 (7.6)	110 (8.9)	45 (254)	1.82	71200	139700	1400	0.6	0.6	84.0	100.0	98.0	72.0	1300	210	10.184	4225

轴承编号	d	D	C	重量	额定载荷		额定 转速	倒角半径		D ₁ 最大	d ₁ 最小	推荐 挡肩直径		刚度		转动 惯量	预紧 力
	内径	外径	宽度		C 动载	C _{0a} 静载		r ₁ 外	r 内		轴承座	轴	轴向	径向			
英制	英寸 +0/-(x)			磅	磅		RPM	英寸	英寸	英寸	英寸	英寸	英寸	10 ⁶ 磅/英寸	10 ⁶ 磅/英寸	磅英寸 ²	磅
MMN512BS42PP DM	0.4724 (0.00015)	1.6535 (0.00025)	0.9843 (0.0100)	0.44	3450	4050	4700	0.024	0.012	1.304	0.985	1.259	0.748	2.17132	0.34284	0.021186466	145
MMN515BS45PP DM	0.5906 (0.00015)	1.7717 (0.00025)	0.9843 (0.0100)	0.5	3600	4550	4290	0.024	0.012	1.456	1.088	1.358	0.846	2.2856	0.37141	0.025970506	150
MMN517BS47PP DM	0.6693 (0.00015)	1.8504 (0.00025)	0.9843 (0.0100)	0.54	3775	5000	4000	0.024	0.012	1.49	1.117	1.437	0.925	2.5713	0.411408	0.033146567	175
MMN520BS52PP DM	0.7874 (0.0002)	2.0472 (0.0003)	1.1024 (0.0100)	0.70	4900	6875	3400	0.024	0.012	1.700	1.357	1.673	1.083	3.7141	0.588542	0.072444044	400
MMN525BS57PP DM	0.9843 (0.0002)	2.2441 (0.0003)	1.1024 (0.0100)	0.78	5200	8150	2900	0.024	0.012	1.943	1.599	1.890	1.319	4.2855	0.674252	0.141812634	450
MMN530BS62PP DM	1.1811 (0.0002)	2.4409 (0.0003)	1.1024 (0.0100)	0.88	5500	9350	2600	0.024	0.012	2.138	1.795	2.106	1.516	4.91404	0.77139	0.205030314	525
MMN540BS75PPDM	1.5748 (0.00025)	2.9528 (0.0003)	1.3386 (0.0100)	1.42	8150	14800	2070	0.024	0.012	2.704	2.264	2.638	1.929	5.714	0.91424	0.590487304	625
MMN550BS90PP DM	1.9685 (0.00025)	3.5433 (0.0003)	1.3386 (0.0100)	2.02	9100	19300	1670	0.024	0.012	3.250	2.815	3.189	2.408	7.1425	1.1428	1.465283311	750
MMN550BS110PP DM	1.9685 (0.00025)	4.3307 (0.00035)	2.126 (0.0100)	5.34	21500	36900	1460	0.024	0.024	3.919	3.192	3.878	2.598	7.9996	1.25708	7.155557959	1525
MMN560BS110PP DM	2.3622 (0.0003)	4.3307 (0.00035)	1.7717 (0.0100)	4.02	16000	31400	1400	0.024	0.024	3.938	3.308	3.858	2.835	7.4282	1.19994	3.480047863	950

EX-CELL-O主轴轴承

- "EX"系列 (铁姆肯公司WI结构) 设计满足Ex-Cell-O英制主轴的替换要求, 内径和外径均为加公差
- "XW0"系列 (铁姆肯公司W0可分离结构) 设计满足Ex-Cell-O英制主轴替换要求, 内径和外径均为减公差
- 通过测量轴和轴承座 (或者返修零件) 来决定替换轴承的类型
- 需要检查 (或重新加工) 轴和轴承座, 避免不正确的安装配合
- 根据主轴运行速度和润滑系统选择预紧力

MM-EX

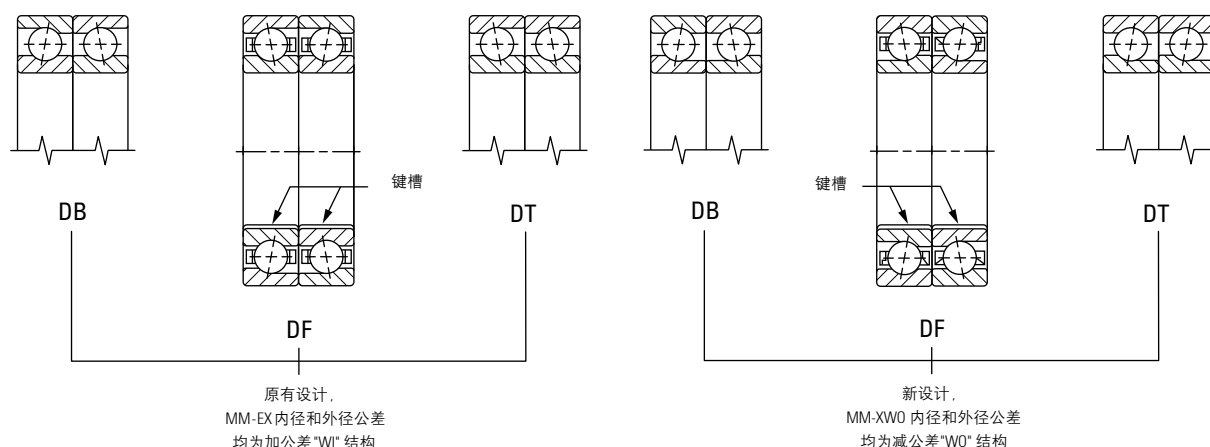
EX-CELL-O主轴替换轴承

轴承编号	Ex-Cell-O 零件号	预紧力	内径		外径		宽度-对		额定转速 油脂
			最大	最小	最大	最小	最大	最小	
		lbs.	in.		in.		in.		RPM
MM20EXCR DU FS223	20	0	0.3752	0.3750	1.1252	1.1250	0.6875	0.6775	65000
MM30EXCR DU FS223	30	0	0.6252	0.6250	1.5002	1.5000	1.0000	0.9900	35000
MM30EXCR DU 5	30	5	0.6252	0.6250	1.5002	1.5000	1.0000	0.9900	25000
MM50EXCR DU FS223	50	0	0.8127	0.8125	2.0002	2.0000	1.0000	0.9900	30000
⁽¹⁾ MM50EXCR DU 10	50	10	0.8127	0.8125	2.0002	2.0000	1.0000	0.9900	18000
MM50EXCR DU 50	50	50	0.8127	0.8125	2.0002	2.0000	1.0000	0.9900	5000
MM55EXCR DU 10	55	10	0.8127	0.8125	2.0002	2.0000	1.0000	0.9900	22000
MM57EXCR DU FS223	57	0	1.0627	1.0625	2.2502	2.2500	1.0000	0.9900	30000
MM57EXCR DU 10	57	10	1.0627	1.0625	2.2502	2.2500	1.0000	0.9900	15000
MM57EXCR DU 50	57	50	1.0627	1.0625	2.2502	2.2500	1.0000	0.9900	5000
MM67EXCR DU FS223	67	0	1.2502	1.2500	2.4377	2.4375	1.2500	1.2400	30000
MM67EXCR DU 10	67	10	1.2502	1.2500	2.4377	2.4375	1.2500	1.2400	12500
MM67EXCR DU 30	67	30	1.2502	1.2500	2.4377	2.4375	1.2500	1.2400	7500
MM67EXCR DU 75	67	75	1.2502	1.2500	2.4377	2.4375	1.2500	1.2400	4500
MM90EXCR DU 20	90	20	1.6252	1.6250	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	10000
MM90EXCR DU 100	90	100	1.6252	1.6250	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	4500
MM90EXCR DU 150	90	150	1.6252	1.6250	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	2700
MM90EXCR DU 250	90	250	1.6252	1.6250	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	900
⁽²⁾ MM92EXCR DU 20	92	20	1.7502	1.7500	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	12000
⁽²⁾ MM92EXCR DU 100	92	100	1.7502	1.7500	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	4500
⁽²⁾ MM92EXCR DU 150	92	150	1.7502	1.7500	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	2700
⁽²⁾ MM92EXCR DU 250	92	250	1.7502	1.7500	3.4377	3.4375	1.6250	1.6150	900
MM115EXCR DU 30	115	30	2.2502	2.2500	4.7502	4.7500	2.2500	2.2400	5000
MM115EXCR DU 250	115	250	2.2502	2.2500	4.7502	4.7500	2.2500	2.2400	3600
MM115EXCR DU 350	115	350	2.2502	2.2500	4.7502	4.7500	2.2500	2.2400	1800
MM135EXCR DU 20	135	20	1.2502	1.2500	2.6877	2.6875	1.2500	1.2400	8000
MM135EXCR DU 75	135	75	1.2502	1.2500	2.6877	2.6875	1.2500	1.2400	4000
MM155EXCR DU 150	155	150	2.7502	2.7500	4.7502	4.7500	2.2500	2.2400	4000
MM155EXCR DU 300	155	300	2.7502	2.7500	4.7502	4.7500	2.2500	2.2400	1800
MM165EXCR DU 200	165	200	3.5002	3.5000	6.3127	6.3125	3.0000	2.9900	2800
MM165EXCR DU 400	165	400	3.5002	3.5000	6.3127	6.3125	3.0000	2.9900	1200

与MM-XW0不可互换
MM-EX为加公差

⁽¹⁾ 在外圈端面上有四个键槽
⁽²⁾ 内径无键槽

用于替换 EX-CELL-O S 主轴的铁姆肯公司MM-EX 和MM-XW0轴承



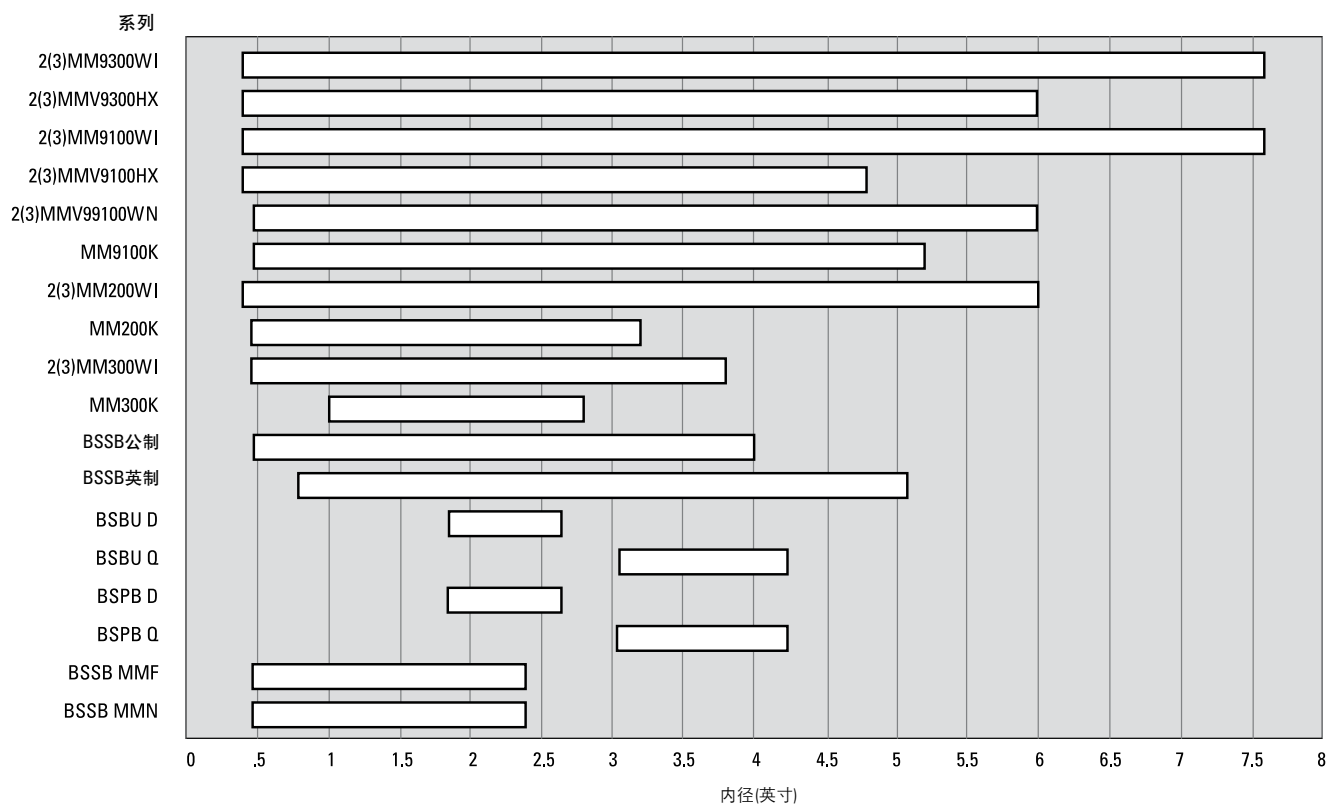
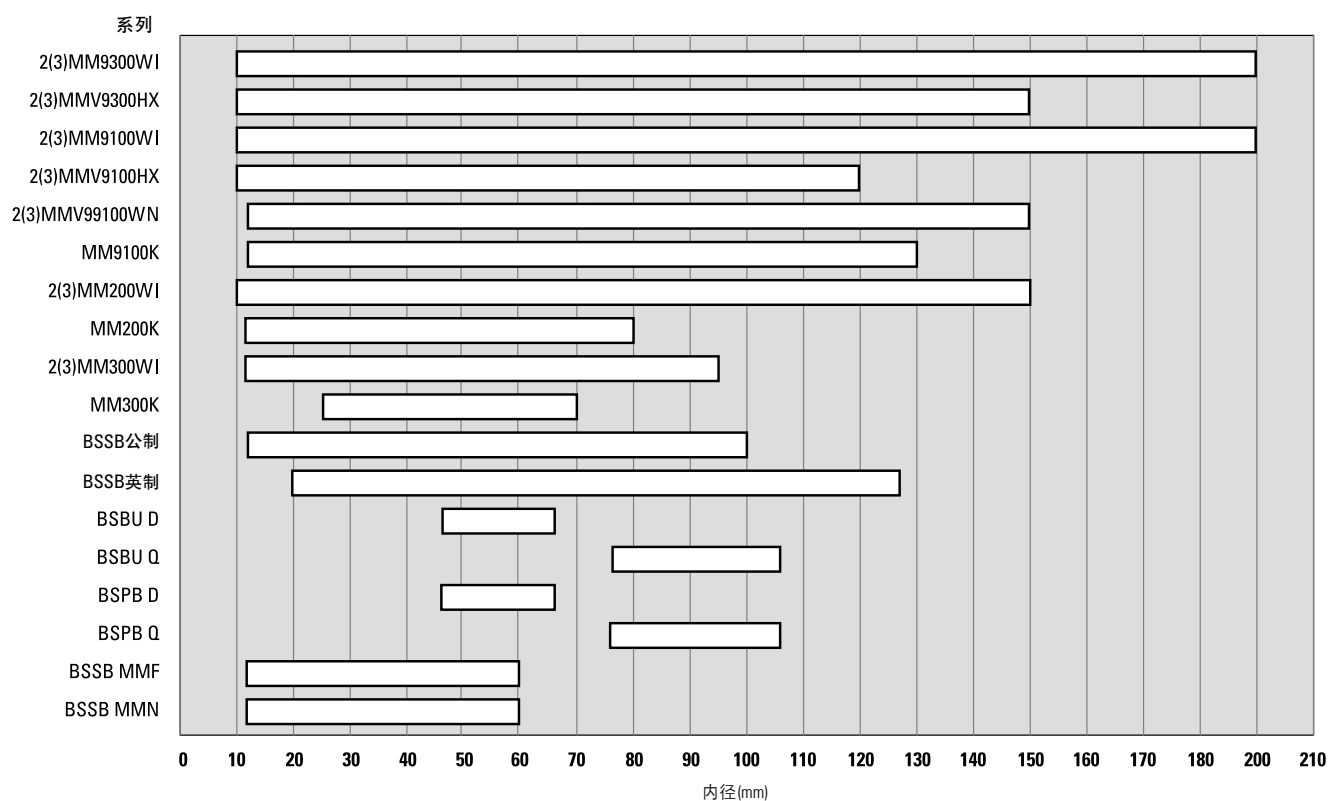
MM-XW0

EX-CELL-O 主轴替换轴承

轴承编号	Ex-Cell-O 零件号	预紧力	内径		外径		宽度—对		额定转速		
			最大	最小	最大	最小	最大	最小	脂	油	雾
		lbs.	in.		in.		in.		RPM		
MM20XW0CRDU E9103A	XLO 20-107	0	0.37500	0.37485	1.1250	1.1248	0.6875	0.6675	40000	65000	80000
MM30XW0CRDU E9103C	XLO 30-57	10	0.62500	0.62485	1.5000	1.4998	1.0000	0.9800	27000	30000	35000
MM30XW0CRDU E9103A	XLO 30-107	0	0.62500	0.62485	1.5000	1.4998	1.0000	0.9800	35000	40000	60000
MM55XW0CRDU E9103E	XLO 55-27	50	0.81250	0.81235	2.0000	1.9998	1.0000	0.9800	5000	8000	12000
MM55XW0CRDU E9103C	XLO 55-57	20	0.81250	0.81235	2.0000	1.9998	1.0000	0.9800	20000	22000	24000
MM55XW0CRDU E9103A	XLO 55-107	0	0.81250	0.81235	2.0000	1.9998	1.0000	0.9800	24000	27000	45000
MM57XW0CRDU E9103F	XLO 57-17	100	1.06250	1.06235	2.2500	2.2498	1.0000	0.9800	2000	4000	6000
MM57XW0CRDU E9103C	XLO 57-57	20	1.06250	1.06235	2.2500	2.2498	1.0000	0.9800	18000	20000	22000
MM57XW0CRDU E9103A	XLO 57-107	0	1.06250	1.06235	2.2500	2.2498	1.0000	0.9800	22000	25000	35000
MM67XW0CRDU E9103F	XLO 67-17	90	1.25000	1.24980	2.4375	2.4373	1.2500	1.2300	36000	4500	6000
MM67XW0CRDU E9103C	XLO 67-57	20	1.25000	1.24980	2.4375	2.4373	1.2500	1.2300	12500	15000	20000
MM67XW0CRDU E9103A	XLO 67-107	0	1.25000	1.24980	2.4375	2.4373	1.2500	1.2300	16000	20000	30000
MM90XW0CRDU E9103F	XLO 90-17	250	1.62500	1.62480	3.4375	3.4372	1.6250	1.6050	1000	2000	4000
MM90XW0CRDU E9103D	XLO 90-47	175	1.62500	1.62480	3.4375	3.4372	1.6250	1.6050	3000	5000	8000
MM90XW0CRDU E9103C	XLO 90-57	100	1.62500	1.62480	3.4375	3.4372	1.6250	1.6050	5000	7000	11000
MM90XW0CRDU E9103A	XLO 90-77	20	1.62500	1.62480	3.4375	3.4372	1.6250	1.6050	10000	14000	20000
MM115XW0CRDU E9103E	XLO 115-27	300	2.25000	2.24980	4.7500	4.7496	2.2500	2.2300	1000	2000	3000
MM115XW0CRDU E9103C	XLO 115-47	150	2.25000	2.24980	4.7500	4.7496	2.2500	2.2300	3000	4500	7000
MM115XW0CRDU E9103A	XLO 115-77	30	2.25000	2.24980	4.7500	4.7496	2.2500	2.2300	6000	8000	15000
MM135XW0CRDU E9103C	XLO 135-67	50	1.25000	1.24980	2.6875	2.6873	1.2500	1.2300	6000	7000	12000
MM135XW0CRDU E9103A	XLO 135-10	70	1.25000	1.24980	2.6875	2.6873	1.2500	1.2300	15000	19000	28000
MM155XW0CRDU E9103D	XLO 155-37	300	2.75000	2.74980	4.7500	4.7496	2.2500	2.2300	1000	2000	3000
MM155XW0CRDU E9103B	XLO 155-67	150	2.75000	2.74980	4.7500	4.7496	2.2500	2.2300	4000	5000	6500
MM155XW0CRDU E9103A	XLO 155-87	50	2.75000	2.74980	4.7500	4.7496	2.2500	2.2300	6000	7000	10000
MM165XW0CRDU E9103E	XLO 165-27	800	3.50000	3.49975	6.3125	6.3121	3.0000	2.9800	500	1000	2000
MM165XW0CRDU E9103C	XLO 165-57	250	3.50000	3.49975	6.3125	6.3121	3.0000	2.9800	2000	3000	5000
MM165XW0CRDU E9103A	XLO 165-87	50	3.50000	3.49975	6.3125	6.3121	3.0000	2.9800	5000	6500	9000

与MM-Ex 不可互换
MM-XW0 为减公差

本目录中的球轴承内径



附录

D 附录

频率系数	218
圆锥滚子轴承	218
球轴承	222
滚珠丝杠支撑系列	236
精密轴承标签记录的尺寸偏差及跳动量对照表	237
几何系数	239
径向内部游隙	241
轴承锁紧螺母	242
锁紧螺母扭矩	242
润滑说明	243
轴承元件材料的运行温度	245
单位转换表	246
附件表格	247
索引	250

频率系数

圆锥滚子轴承

预测性维护需要了解轴承的一些特有频率，此频率基于轴承的特定设计。后续表格依次列出了维护所需的常用频率系数。轴承每秒转速乘以频率系数得到以赫兹为单位的轴承缺陷频率。

圆锥滚子轴承举例：

(JP6049 - JP6010 - B 的 FTF)

$1200 \text{ RPM} \times 1 \text{ 分钟} / 60 \text{ 秒} \times 0.436 = 8.72 \text{ Hz}$

球轴承举例：

(2MM9300WI 的 FTF)

$1200 \text{ RPM} \times 1 \text{ 分钟} / 60 \text{ 秒} \times 0.4054 = 8.108 \text{ Hz}$

TS 公制型

FTF：基础群频：保持架运行的频率。

BPFO：滚子通过外圈频率：外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF：滚子自转频率：滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI：滚子通过内圈频率：内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
JP6049-JP6010	0.436	3.676	8.275	10.725	0.564
JLM710949C-JLM710910	0.441	4.070	9.271	11.729	0.559
JP7049-JP7010	0.443	4.160	9.299	11.701	0.557
JP8049-JP8010	0.444	4.255	9.323	11.677	0.556
JM716649-JM716610	0.452	5.019	11.761	14.239	0.548
JP9049-JP9010	0.449	4.669	10.331	12.669	0.551
JP10044-JP10010	0.453	5.093	11.331	13.669	0.547
JM719149-JM719113	0.448	4.580	10.748	13.252	0.552
JP10049-JP10010	0.453	5.093	11.331	13.669	0.547
JM822049-JM822010	0.454	5.169	12.260	14.740	0.546
JLM722948-JLM722912	0.459	5.761	13.297	15.703	0.541
JL724348-JL724314	0.462	6.367	15.260	17.740	0.538
JL725346-JL725316	0.464	6.606	16.236	18.764	0.536
JP13049-JP13010	0.455	5.252	11.820	14.180	0.545
JP14049-JP14010	0.458	5.587	12.811	15.189	0.542
JL730646-JL730612	0.467	7.219	17.273	19.727	0.533
JP16049-JP16010	0.459	5.791	13.308	15.692	0.541
JP17049-JP17010	0.461	6.132	14.292	16.708	0.539
JP18049-JP18010	0.463	6.437	14.816	17.184	0.537
JM736149-JM736110	0.462	6.290	14.787	17.213	0.538

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

TSF 公制型

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
JP6049-JP6010-B	0.436	3.676	8.275	10.725	0.564
JP7049-JP7010-B	0.443	4.160	9.299	11.701	0.557
JP8049-JP8010-B	0.444	4.255	9.323	11.677	0.556
JP9049-JP9010-B	0.449	4.669	10.331	12.669	0.551
JP10044-JP10010-B	0.453	5.093	11.331	13.669	0.547
JP10049-JP10010-B	0.453	5.093	11.331	13.669	0.547
JP13049-JP13010-B	0.455	5.252	11.820	14.180	0.545
JP14049-JP14010-B	0.458	5.587	12.811	15.189	0.542
JL730646-JL730612-B	0.467	7.219	17.273	19.727	0.533

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

TSF 英制型

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2984-2924-B	0.434	3.643	8.244	10.755	0.566
3984-3920-B	0.443	4.191	9.740	12.260	0.557
482-472-B	0.439	3.948	8.783	11.217	0.561
566-563-B	0.435	3.713	8.705	11.295	0.565
33287-33462-B	0.448	4.568	10.295	12.705	0.552
27690-27620-B	0.457	5.599	12.340	14.660	0.543
42350-42587-B	0.454	5.118	11.793	14.207	0.546
683-672-B	0.446	4.367	10.247	12.753	0.555
687-672-B	0.446	4.367	10.247	12.753	0.555
71450-71750-B	0.444	4.296	10.217	12.783	0.556

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

TSHR 型

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
JP5049P-JP5019HR	0.426	3.178	6.815	9.185	0.574
JP5049P-JP5020HR	0.426	3.178	6.815	9.185	0.574
JP5049PH-JP5017HR	0.426	3.178	6.815	9.185	0.574
JP5049PH-JP5020HR	0.426	3.178	6.815	9.185	0.574
JP7548P-JP7520HR	0.446	4.387	8.918	11.082	0.554
JP7549P-JP7519HR	0.446	4.387	8.918	11.082	0.554
JP8548-JP8518HR	0.447	4.462	9.827	12.173	0.553
JP8549P-JP8519HR	0.447	4.462	9.827	12.173	0.553
JP10048-JP10019HR	0.453	5.093	9.971	12.029	0.547
JP10048-JP10019HRA	0.453	5.093	9.971	12.029	0.547
JP11035-JP11019HR	0.452	4.955	9.937	12.063	0.548
JP11048-JP11019HR	0.452	4.955	9.937	12.063	0.548
JP12043P-JP12019HR	0.455	5.317	11.835	14.165	0.545
JP12049P-JP12019HR	0.455	5.317	11.835	14.165	0.545
JP13043P-JP13016HR	0.455	5.252	11.820	14.180	0.545
JP13049P-JP13016HR	0.455	5.252	11.820	14.180	0.545
JP14043P-JP14019HR	0.458	5.587	12.353	14.647	0.542
JP14049P-JP14019HR	0.458	5.587	12.353	14.647	0.542
JP16043P-JP16019HR	0.459	5.791	12.849	15.151	0.541
JP16049P-JP16019HR	0.459	5.791	12.849	15.151	0.541
JP17049P-JP17019HR	0.461	6.132	13.831	16.169	0.539
JP18049P-JP18019HR	0.463	6.437	14.353	16.647	0.537
JP20049P-JP20019HR	0.462	6.240	12.006	13.994	0.538
JP22049E-JP22019HR	0.465	6.769	13.949	16.051	0.535
JL555235-JL55512HR	0.472	8.567	16.041	17.959	0.528
JL555239-JL55512HR	0.472	8.567	16.041	17.959	0.528

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

2MM9300WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2MM9300WI	0.4054	2.4294	4.8649	7.1351	0.5946
2MM9301WI	0.4159	2.7546	5.4070	7.5930	0.5841
2MM9302WI	0.4204	2.9335	5.4650	7.5350	0.5796
2MM9303WI	0.4272	3.2198	6.4074	8.5926	0.5728
2MM9304WI	0.4194	2.9144	5.8719	8.1281	0.5806
2MM9305WI	0.4314	3.4509	7.3346	9.6654	0.5686
2MM9306WI	0.4404	3.9846	8.3667	10.6333	0.5596
2MM9307WI	0.4405	3.9924	8.3695	10.6305	0.5595
2MM9308WI	0.4399	3.9578	8.3586	10.6414	0.5601
2MM9309WI	0.4458	4.3966	9.3612	11.6388	0.5542
2MM9310WI	0.4498	4.7547	10.3448	12.6552	0.5502
2MM9311WI	0.4490	4.6752	10.3262	12.6738	0.5510
2MM9312WI	0.4525	5.0286	11.3121	13.6879	0.5475
2MM9313WI	0.4556	5.3816	12.2999	14.7001	0.5444
2MM9314WI	0.4504	4.8196	10.8092	13.1908	0.5496
2MM9315WI	0.4531	5.1086	11.3285	13.6715	0.5469
2MM9316WI	0.4556	5.3974	12.3014	14.6986	0.5444
2MM9317WI	0.4557	5.3371	11.8322	14.1678	0.5449
2MM9318WI	0.4537	5.1643	11.7957	14.2043	0.5463
2MM9319WI	0.4557	5.4085	12.7607	15.2393	0.5443
2MM9320WI	0.4585	5.7746	13.2966	15.7034	0.5415
2MM9322WI	0.4617	6.2622	14.3126	16.6874	0.5383
2MM9324WI	0.4596	5.9438	13.7888	16.2112	0.5404
2MM9326WI	0.4580	5.7028	13.7392	16.2608	0.5420
2MM9328WI	0.4605	6.0759	14.7367	17.2633	0.5395
2MM9330WI	0.4531	5.1086	12.2348	14.7652	0.5469
2MM9332WI	0.4536	5.1589	12.2480	14.7520	0.5464
2MM9334WI	0.4559	5.4349	13.2209	15.7791	0.5441
2MM9340WI	0.4521	4.9931	12.2062	14.7938	0.5479

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

3M M 9300WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
3MM9300WI	0.4100	2.4380	4.9204	7.0796	0.5900
3MM9302WI	0.4248	2.9417	5.5225	7.4775	0.5752
3MM9303WI	0.4312	3.2273	6.4681	8.5319	0.5688
3MM9305WI	0.4356	3.4586	7.4044	9.5956	0.5644
3MM9306WI	0.4439	3.9913	8.4346	10.5654	0.5561
3MM9307WI	0.4440	3.9990	8.4366	10.5634	0.5560
3MM9308WI	0.4437	3.9648	8.4295	10.5705	0.5563
3MM9309WI	0.4491	4.4029	9.4320	11.5680	0.5509
3MM9310WI	0.4529	4.7606	10.4166	12.5834	0.5471
3MM9311WI	0.4521	4.6811	10.3983	12.6017	0.5479
3MM9312WI	0.4554	5.0340	11.3851	13.6149	0.5446
3MM9313WI	0.4583	5.3867	12.3736	14.6264	0.5417
3MM9314WI	0.4535	4.8255	10.8839	13.1161	0.5465
3MM9315WI	0.4561	5.1141	11.4020	13.5980	0.5439
3MM9316WI	0.4584	5.4026	12.3766	14.6234	0.5416
3MM9317WI	0.4579	5.3423	11.9047	14.0953	0.5421
3MM9318WI	0.4565	5.1696	11.8699	14.1301	0.5435
3MM9319WI	0.4585	5.4136	12.8371	15.1629	0.5415
3MM9320WI	0.4611	5.7794	13.3708	15.6292	0.5389
3MM9322WI	0.4641	6.2666	14.3858	16.6142	0.5359
3MM9324WI	0.4622	5.9485	13.8645	16.1355	0.5378
3MM9326WI	0.4606	5.7077	13.8171	16.1829	0.5394
3MM9328WI	0.4630	6.0804	14.8147	17.1853	0.5370
3MM9330WI	0.4561	5.1141	12.3141	14.6859	0.5439
3MM9334WI	0.4586	5.4401	13.3007	15.6993	0.5414
3MM9340WI	0.4551	4.9987	12.2879	14.7121	0.5449

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

2MMV9300HX 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2MMV9300HX	0.4283	3.2887	5.5682	7.4318	0.5717
2MMV9302HX	0.4363	3.7164	6.1081	7.8919	0.5637
2MMV9302HX	0.4378	3.8096	7.0041	8.9959	0.5622
2MMV9303HX	0.4431	4.1747	7.5319	9.4681	0.5569
2MMV9304HX	0.4396	3.9312	7.4726	9.5274	0.5604
2MMV9305HX	0.4486	4.6398	8.9717	11.0283	0.5514
2MMV9306HX	0.4553	5.3464	10.4710	12.5290	0.5447
2MMV9307HX	0.4575	5.6286	11.4364	13.5636	0.5425
2MMV9308HX	0.4400	3.9579	8.3598	10.6402	0.5600
2MMV9309HX	0.4458	4.3967	9.3624	11.6376	0.5542
2MMV9310HX	0.4498	4.7548	10.3460	12.6540	0.5502
2MMV9311HX	0.4490	4.6752	10.3262	12.6738	0.5510
2MMV9312HX	0.4525	5.0286	11.3121	13.6879	0.5475
2MMV9313HX	0.4556	5.3816	12.2999	14.7001	0.5444
2MMV9314HX	0.4504	4.8197	10.8104	13.1896	0.5496
2MMV9315HX	0.4532	5.1087	11.3297	13.6703	0.5468
2MMV9316HX	0.4557	5.3975	12.3026	14.6974	0.5443
2MMV9317HX	0.4551	5.3372	11.8338	14.1662	0.5449
2MMV9318HX	0.4537	5.1642	11.7952	14.2048	0.5463
2MMV9319HX	0.4557	5.4085	12.7601	15.2399	0.5443
2MMV9320HX	0.4585	5.7746	13.2961	15.7039	0.5415
2MMV9322HX	0.4617	6.2622	14.3121	16.6879	0.5383
2MMV9324HX	0.4596	5.9438	13.7892	16.2108	0.5404
2MMV9326HX	0.4580	5.7028	13.7386	16.2614	0.5422
2MMV9328HX	0.4605	6.0759	14.7371	17.2629	0.5395
2MMV9330HX	0.4532	5.1086	12.2351	14.7649	0.5468

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

3M M V9300HX 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
3MMV9300HX	0.4327	3.2987	5.6255	7.3745	0.5673
3MMV9301HX	0.4402	3.7257	6.1629	7.8371	0.5598
3MMV9302HX	0.4416	3.8167	7.0655	8.9345	0.5584
3MMV9303HX	0.4466	4.1812	7.5916	9.4084	0.5534
3MMV9304HX	0.4434	3.9383	7.5370	9.4630	0.5566
3MMV9305HX	0.4518	4.6459	9.0361	10.9639	0.5482
3MMV9306HX	0.4581	5.3516	10.5355	12.4645	0.5419
3MMV9307HX	0.4601	5.6336	11.5035	13.4965	0.5399
3MMV9308HX	0.4436	3.9647	8.4284	10.5716	0.5564
3MMV9309HX	0.4491	4.4028	9.4309	11.5691	0.5509
3MMV9310HX	0.4528	4.7605	10.4154	12.5846	0.5472
3MMV9311HX	0.4521	4.6810	10.3976	12.6024	0.5479
3MMV9312HX	0.4554	5.0340	11.3844	13.6156	0.5446
3MMV9313HX	0.4583	5.3866	12.3729	14.6271	0.5417
3MMV9314HX	0.4535	4.8255	10.8839	13.1161	0.5465
3MMV9315HX	0.4561	5.1141	11.4020	13.5980	0.5439
3MMV9316HX	0.4584	5.4026	12.3766	14.6234	0.5416
3MMV9317HX	0.4579	5.3425	11.9063	14.0937	0.5421
3MMV9318HX	0.4566	5.1697	11.8704	14.1296	0.5434
3MMV9319HX	0.4585	5.4137	12.8376	15.1624	0.5415
3MMV9320HX	0.4611	5.7794	13.3713	15.6287	0.5389
3MMV9322HX	0.4641	6.2667	14.3863	16.6137	0.5359
3MMV9324HX	0.4622	5.9486	13.8654	16.1346	0.5378
3MMV9326HX	0.4606	5.7077	13.8183	16.1817	0.5394
3MMV9328HX	0.4630	6.0805	14.8159	17.1841	0.5370
3MMV9330HX	0.4560	5.1141	12.3132	14.6868	0.5440

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

2MM9100WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2MM9100WI	0.3740	1.7697	2.9924	5.0076	0.6260
2MM9101WI	0.3902	2.0621	3.9015	6.0985	0.6098
2MM9102WI	0.4035	2.3754	4.8424	7.1576	0.5965
2MM9103WI	0.4126	2.6411	4.5390	6.4610	0.5874
2MM9104WI	0.4013	2.3458	4.4140	6.5860	0.5987
2MM9105WI	0.4150	2.7526	5.3947	7.6053	0.5850
2MM9106WI	0.4201	2.9387	5.8807	8.1193	0.5799
2MM9107WI	0.4210	2.9789	6.3157	8.6843	0.5790
2MM9108WI	0.4291	3.3332	6.8655	9.1345	0.5709
2MM9109WI	0.4298	3.3682	7.3063	9.6937	0.5702
2MM9110WI	0.4352	3.6596	7.8332	10.1668	0.5648
2MM9111WI	0.4314	3.4469	7.7648	10.2352	0.5686
2MM9112WI	0.4358	3.6934	8.2803	10.7197	0.5642
2MM9113WI	0.4397	3.9394	8.7939	11.2061	0.5603
2MM9114WI	0.4362	3.7179	8.2875	10.7125	0.5638
2MM9115WI	0.4395	3.9312	8.7908	11.2092	0.5605
2MM9116WI	0.4365	3.7369	8.7306	11.2694	0.5635
2MM9117WI	0.4396	3.9332	9.2317	11.7683	0.5604
2MM9118WI	0.4367	3.7517	8.7350	11.2650	0.5633
2MM9119WI	0.4394	3.9200	9.2271	11.7729	0.5606
2MM9120WI	0.4418	4.0881	9.7198	12.2802	0.5582
2MM9121WI	0.4393	3.9167	9.2256	11.7744	0.5607
2MM9122WI	0.4399	3.9507	9.6778	12.3222	0.5601
2MM9124WI	0.4439	4.2417	10.2102	12.7898	0.5561
2MM9126WI	0.4397	3.9394	9.2336	11.7664	0.5603
2MM9128WI	0.4431	4.1850	9.7491	12.2509	0.5569
2MM9130WI	0.4428	4.1640	9.7426	12.2574	0.5572
2MM9132WI	0.4426	4.1450	9.7367	12.2633	0.5574
2MM9134WI	0.4394	3.9247	9.6660	12.3340	0.5606
2MM9136WI	0.4367	3.7516	8.7339	11.2661	0.5633
2MM9140WI	0.4369	3.7645	8.7378	11.2622	0.5631

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

3MM9100WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
3MM9100WI	0.3740	1.7697	2.9924	5.0076	0.6260
3MM9101WI	0.3957	2.0724	3.9569	6.0431	0.6043
3MM9102WI	0.4084	2.3844	4.4924	6.5076	0.5916
3MM9103WI	0.4170	2.6493	4.5875	6.4125	0.5830
3MM9104WI	0.4074	2.3573	4.4816	6.5184	0.5926
3MM9105WI	0.4203	2.7625	5.4635	7.5365	0.5797
3MM9106WI	0.4243	2.9475	5.9467	8.0533	0.5752
3MM9107WI	0.4258	2.9877	6.3864	8.6136	0.5742
3MM9108WI	0.4333	3.3411	6.9332	9.0668	0.5667
3MM9109WI	0.4340	3.3761	7.3782	9.6218	0.5660
3MM9110WI	0.4391	3.6669	7.9036	10.0964	0.5609
3MM9111WI	0.4354	3.4544	7.8373	10.1627	0.5646
3MM9112WI	0.4396	3.7005	8.3519	10.6481	0.5604
3MM9113WI	0.4432	3.9461	8.8647	11.1353	0.5568
3MM9114WI	0.4400	3.7251	8.3599	10.6401	0.5600
3MM9115WI	0.4432	3.9379	8.8630	11.1370	0.5568
3MM9116WI	0.4404	3.7441	8.8074	11.1926	0.5596
3MM9117WI	0.4433	3.9400	9.3085	11.6915	0.5567
3MM9118WI	0.4405	3.7587	8.8101	11.1899	0.5595
3MM9119WI	0.4430	3.9267	9.3026	11.6974	0.5570
3MM9120WI	0.4453	4.0945	9.7958	12.2042	0.5547
3MM9121WI	0.4430	3.9235	9.3021	11.6979	0.5570
3MM9122WI	0.4434	3.9573	9.7557	12.2443	0.5566
3MM9124WI	0.4472	4.2479	10.2861	12.7139	0.5528
3MM9126WI	0.4433	3.9462	9.3096	11.6904	0.5567
3MM9128WI	0.4466	4.1914	9.8241	12.1759	0.5534
3MM9130WI	0.4463	4.1705	9.8186	12.1814	0.5537
3MM9132WI	0.4461	4.1515	9.8135	12.1865	0.5539
3MM9134WI	0.4431	3.9318	9.7492	12.2508	0.5569
3MM9136WI	0.4406	3.7588	8.8114	11.1886	0.5594
3MM9140WI	0.4408	3.7719	8.8164	11.1836	0.5592

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

2MMV9100HX 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2MMV9100HX	0.3834	1.9496	3.8344	6.1656	0.6166
2MMV9101HX	0.3852	1.9890	3.8517	6.1483	0.6148
2MMV9102HX	0.4023	2.3729	4.8273	7.1727	0.5977
2MMV9103HX	0.3969	2.2403	4.7634	7.2366	0.6031
2MMV9104HX	0.4012	2.3457	4.8147	7.1853	0.5988
2MMV9105HX	0.4043	2.4274	5.2560	7.7440	0.5957
2MMV9106HX	0.4099	2.5903	5.3292	7.6708	0.5901
2MMV9107HX	0.4211	2.9789	6.3162	8.6838	0.5789
2MMV9108HX	0.4291	3.3332	6.8659	9.1341	0.5709
2MMV9109HX	0.4234	3.0758	6.3517	8.6483	0.5766
2MMV9110HX	0.4293	3.3440	6.8694	9.1306	0.5707
2MMV9111HX	0.4472	4.5160	10.7329	13.2671	0.5528
2MMV9112HX	0.4506	4.8343	11.2653	13.7347	0.5494
2MMV9113HX	0.4490	4.6751	11.2241	13.7759	0.5510
2MMV9114HX	0.4490	4.6752	11.2241	13.7759	0.5510
2MMV9115HX	0.4517	4.9403	11.7429	14.2571	0.5483
2MMV9116HX	0.4477	4.5613	11.1913	13.8087	0.5523
2MMV9117HX	0.4502	4.7888	11.7039	14.2961	0.5498
2MMV9118HX	0.4534	5.1295	12.6953	15.3047	0.5466
2MMV9119HX	0.4490	4.6752	11.6731	14.3269	0.5510
2MMV9120HX	0.4510	4.8740	12.1772	14.8228	0.5490
2MMV9121HX	0.4538	5.1719	12.7058	15.2942	0.5462
2MMV9122HX	0.4563	5.4696	13.6877	16.3123	0.5437
2MMV9124HX	0.4542	5.2052	13.1707	15.8293	0.5458

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

3MMV9100HX 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
3MMV9100HX	0.4003	2.1778	4.0035	5.9965	0.5997
3MMV9101HX	0.3922	2.0022	3.9223	6.0777	0.6078
3MMV9102HX	0.4083	2.3842	4.8993	7.1007	0.5917
3MMV9103HX	0.4032	2.2519	4.8383	7.1617	0.5968
3MMV9104HX	0.4071	2.3568	4.8857	7.1143	0.5929
3MMV9105HX	0.4202	2.7625	5.4630	7.5370	0.5798
3MMV9106HX	0.4250	2.9479	5.9495	8.0505	0.5750
3MMV9107HX	0.4259	2.9879	6.3882	8.6118	0.5741
3MMV9108HX	0.4334	3.3413	6.9349	9.0651	0.5666
3MMV9109HX	0.4280	3.0844	6.4205	8.5795	0.5720
3MMV9110HX	0.4336	3.3519	6.9371	9.0629	0.5664
3MMV9111HX	0.4504	4.5220	10.8100	13.1900	0.5496
3MMV9112HX	0.4536	4.8399	11.3404	13.6596	0.5464
3MMV9113HX	0.4520	4.6809	11.3011	13.6989	0.5480
3MMV9114HX	0.4521	4.6810	11.3025	13.6975	0.5479
3MMV9115HX	0.4545	4.9457	11.8182	14.1818	0.5455
3MMV9116HX	0.4509	4.5674	11.2722	13.7278	0.5491
3MMV9117HX	0.4532	4.7945	11.7824	14.2176	0.5468
3MMV9118HX	0.4562	5.1347	12.7743	15.2257	0.5438
3MMV9119HX	0.4521	4.6810	11.7541	14.2459	0.5479
3MMV9120HX	0.4540	4.8796	12.2580	14.7420	0.5460
3MMV9121HX	0.4566	5.1772	12.7848	15.2152	0.5434
3MMV9122HX	0.4589	5.4746	13.7678	16.2322	0.5411
3MMV9124HX	0.4568	5.2102	13.2485	15.7515	0.5432

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

2MMV99100WN 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2MMV99101WN	0.3887	2.0593	3.4985	5.5015	0.6113
2MMV99102WN	0.4023	2.3729	4.4250	6.5750	0.5977
2MMV99103WN	0.4115	2.6389	5.3494	7.6506	0.5885
2MMV99104WN	0.4011	2.3455	4.4120	6.5880	0.5989
2MMV99105WN	0.4148	2.7523	5.3928	7.6072	0.5852
2MMV99106WN	0.4288	3.3241	6.8615	9.1385	0.5712
2MMV99107WN	0.4448	4.3111	9.3403	11.6597	0.5552
2MMV99108WN	0.4512	4.8947	10.8295	13.1705	0.5488
2MMV99109WN	0.4489	4.6750	10.3246	12.6754	0.5511
2MMV99110WN	0.4528	5.0724	11.3207	13.6793	0.5472
2MMV99111WN	0.4525	5.0285	11.3121	13.6879	0.5475
2MMV99112WN	0.4556	5.3815	11.8443	14.1557	0.5444
2MMV99113WN	0.4582	5.7340	12.8308	15.1692	0.5418
2MMV99114WN	0.4575	5.6283	12.8104	15.1896	0.5425
2MMV99115WN	0.4602	6.0120	13.8057	16.1943	0.5398
2MMV99116WN	0.4589	5.8300	13.3085	15.6915	0.5411
2MMV99117WN	0.4610	6.1310	14.2906	16.7094	0.5390
2MMV99118WN	0.4568	5.5308	12.7902	15.2098	0.5432
2MMV99119WN	0.4586	5.7748	13.2992	15.7008	0.5414
2MMV99120WN	0.4606	6.0708	14.2782	16.7218	0.5394
2MMV99121WN	0.4596	5.9229	13.7892	16.2108	0.5404
2MMV99122WN	0.4591	5.8399	13.7729	16.2271	0.5409
2MMV99124WN	0.4618	6.2625	14.7784	17.2216	0.5382
2MMV99126WN	0.4610	6.1362	14.7512	17.2488	0.5390
2MMV99128WN	0.4633	6.5243	15.7513	18.2487	0.5367
2MMV99130WN	0.4616	6.2346	15.2336	17.7664	0.5384

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

3MMV99100WN 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
3MMV99101WN	0.3956	2.0721	3.5600	5.4400	0.6044
3MMV99102WN	0.4083	2.3842	4.4911	6.5089	0.5917
3MMV99103WN	0.4169	2.6491	5.4201	7.5799	0.5831
3MMV99104WN	0.4075	2.3575	4.4829	6.5171	0.5925
3MMV99105WN	0.4204	2.7627	5.4648	7.5352	0.5796
3MMV99106WN	0.4335	3.3327	6.9356	9.0644	0.5665
3MMV99107WN	0.4483	4.3177	9.4149	11.5851	0.5517
3MMV99108WN	0.4544	4.9006	10.9048	13.0952	0.5456
3MMV99109WN	0.4522	4.6813	10.4011	12.5989	0.5478
3MMV99110WN	0.4559	5.0782	11.3974	13.6026	0.5441
3MMV99111WN	0.4555	5.0341	11.3872	13.6128	0.5445
3MMV99112WN	0.4584	5.3867	11.9173	14.0827	0.5416
3MMV99113WN	0.4609	5.7389	12.9047	15.0953	0.5391
3MMV99114WN	0.4601	5.6332	12.8838	15.1162	0.5399
3MMV99115WN	0.4626	6.0166	13.8794	16.1206	0.5374
3MMV99116WN	0.4615	5.8348	13.3829	15.6171	0.5385
3MMV99117WN	0.4634	6.1356	14.3663	16.6337	0.5366
3MMV99118WN	0.4594	5.5357	12.8631	15.1369	0.5406
3MMV99119WN	0.4611	5.7794	13.3715	15.6285	0.5389
3MMV99120WN	0.4630	6.0753	14.3518	16.6482	0.5370
3MMV99121WN	0.4620	5.9273	13.8611	16.1389	0.5380
3MMV99122WN	0.4615	5.8444	13.8448	16.1552	0.5385
3MMV99124WN	0.4641	6.2667	14.8500	17.1500	0.5359
3MMV99126WN	0.4633	6.1406	14.8262	17.1738	0.5367
3MMV99128WN	0.4655	6.5284	15.8262	18.1738	0.5345
3MMV99130WN	0.4639	6.2388	15.3080	17.6920	0.5361

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

2MM 200WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2MM200WI	0.3668	1.6722	2.9345	5.0655	0.6332
2MM201WI	0.3699	1.7226	3.3290	5.6710	0.6301
2MM202WI	0.3855	1.9898	3.8552	6.1448	0.6145
2MM203WI	0.3861	2.0025	3.8609	6.1391	0.6139
2MM204WI	0.3857	2.0000	3.8570	6.1430	0.6143
2MM205WI	0.4008	2.3347	4.8091	7.1909	0.5992
2MM206WI	0.4001	2.3182	4.8007	7.1993	0.5999
2MM207WI	0.3997	2.3104	4.7965	7.2035	0.6003
2MM208WI	0.3980	2.2638	4.3777	6.6223	0.6020
2MM209WI	0.4058	2.4683	5.2757	7.7243	0.5942
2MM210WI	0.4126	2.6716	5.7757	8.2243	0.5874
2MM211WI	0.4110	2.6263	5.7543	8.2457	0.5890
2MM212WI	0.4098	2.5901	5.7376	8.2624	0.5902
2MM213WI	0.4130	2.6906	5.7818	8.2182	0.5870
2MM214WI	0.4135	2.7082	5.7891	8.2109	0.5865
2MM215WI	0.4177	2.8554	6.2659	8.7341	0.5823
2MM216WI	0.4164	2.8064	6.2462	8.7538	0.5836
2MM217WI	0.4152	2.7649	6.2281	8.7719	0.5848
2MM218WI	0.4142	2.7301	5.7984	8.2016	0.5858
2MM219WI	0.4132	2.6992	5.7853	8.2147	0.5868
2MM220WI	0.4125	2.6714	5.7744	8.2256	0.5875
2MM222WI	0.4110	2.6263	5.7543	8.2457	0.5890
2MM224WI	0.4131	2.6927	5.7830	8.2170	0.5869
2MM226WI	0.4192	2.9059	7.1260	9.8740	0.5808
2MM230WI	0.4124	2.6714	6.1865	8.8135	0.5876

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

3M M200WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
3MM200WI	0.3668	1.6722	2.9345	5.0655	0.6332
3MM201WI	0.3774	1.7366	3.3966	5.6034	0.6226
3MM202WI	0.3921	2.0021	3.9212	6.0788	0.6079
3MM203WI	0.3928	2.0150	3.9277	6.0723	0.6072
3MM204WI	0.3929	2.0134	3.9290	6.0710	0.6071
3MM205WI	0.4070	2.3463	4.8841	7.1159	0.5930
3MM206WI	0.4064	2.3301	4.8769	7.1231	0.5936
3MM207WI	0.4061	2.3224	4.8734	7.1266	0.5939
3MM208WI	0.4043	2.2757	4.4476	6.5524	0.5957
3MM209WI	0.4117	2.4793	5.3519	7.6481	0.5883
3MM210WI	0.4180	2.6818	5.8519	8.1481	0.5820
3MM211WI	0.4166	2.6367	5.8323	8.1677	0.5834
3MM212WI	0.4155	2.6007	5.8171	8.1829	0.5845
3MM213WI	0.4185	2.7009	5.8587	8.1413	0.5815
3MM214WI	0.4189	2.7182	5.8639	8.1361	0.5811
3MM215WI	0.4228	2.8649	6.3421	8.6579	0.5772
3MM216WI	0.4216	2.8162	6.3241	8.6759	0.5784
3MM217WI	0.4205	2.7748	6.3076	8.6924	0.5795
3MM218WI	0.4196	2.7402	5.8738	8.1262	0.5804
3MM219WI	0.4187	2.7094	5.8618	8.1382	0.5813
3MM220WI	0.4179	2.6816	5.8506	8.1494	0.5821
3MM222WI	0.4166	2.6367	5.8323	8.1677	0.5834
3MM224WI	0.4184	2.7026	5.8573	8.1427	0.5816
3MM226WI	0.4241	2.9151	7.2100	9.7900	0.5759
3MM230WI	0.4179	2.6815	6.2681	8.7319	0.5821

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

2M M 300WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
2MM301WI	0.3594	1.5791	2.8751	5.1249	0.6406
2MM302WI	0.3861	2.0024	3.8609	6.1391	0.6139
2MM303WI	0.3564	1.5411	2.4946	4.5054	0.6436
2MM304WI	0.3618	1.6111	2.8941	5.1059	0.6382
2MM305WI	0.3681	1.6997	3.3127	5.6873	0.6319
2MM306WI	0.3722	1.7663	3.7221	6.2779	0.6278
2MM307WI	0.3799	1.8962	3.7990	6.2010	0.6201
2MM308WI	0.3801	1.9333	4.2025	6.7975	0.6180
2MM309WI	0.3837	1.9636	3.8373	6.1627	0.6163
2MM310WI	0.3851	1.9889	3.8510	6.1490	0.6149
2MM311WI	0.3861	2.0099	3.8606	6.1394	0.6139
2MM312WI	0.3870	2.0281	3.8704	6.1296	0.6130
2MM313WI	0.3879	2.0440	4.2665	6.7335	0.6121
2MM314WI	0.3884	2.0576	4.2729	6.7271	0.6116
2MM319WI	0.3857	2.0013	3.8570	6.1430	0.6143

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

3M M 300WI 系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
3MM301WI	0.3678	1.5949	2.9425	5.0575	0.6322
3MM302WI	0.3928	2.0149	3.9277	6.0723	0.6072
3MM303WI	0.3653	1.5578	2.5571	4.4429	0.6347
3MM304WI	0.3701	1.6268	2.9611	5.0389	0.6299
3MM305WI	0.3761	1.7147	3.3850	5.6150	0.6239
3MM306WI	0.3801	1.7811	3.8010	6.1990	0.6199
3MM307WI	0.3874	1.9101	3.8736	6.1264	0.6126
3MM308WI	0.3893	1.9469	4.2826	6.7174	0.6107
3MM309WI	0.3910	1.9772	3.9096	6.0904	0.6090
3MM310WI	0.3920	2.0019	3.9205	6.0795	0.6080
3MM311WI	0.3931	2.0231	3.9314	6.0686	0.6069
3MM312WI	0.3941	2.0412	3.9405	6.0595	0.6059
3MM313WI	0.3947	2.0567	4.3415	6.6585	0.6053
3MM314WI	0.3954	2.0705	4.3491	6.6509	0.6046
3MM319WI	0.3927	2.0144	3.9270	6.0730	0.6073

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

频率系数

滚珠丝杠支撑系列

公制系列

FTF: 基础群频: 保持架运行的频率。

BSF: 滚子自转频率: 滚动单元上单个缺陷被检测到的频率。

BPFO: 滚子通过外圈频率: 外圈上单个缺陷被检测到的频率。

BPFI: 滚子通过内圈频率: 内圈上单个缺陷被检测到的频率。

轴承编号	FTF-内圈 ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-外圈 ⁽²⁾
MM12BS32	0.4460	2.2827	4.9063	6.0937	0.5540
MM15BS35	0.4525	2.6008	5.8825	7.1175	0.5475
MM17BS47	0.4362	2.1044	5.2349	6.7651	0.5638
MM20BS47	0.4362	2.1044	5.2349	6.7651	0.5638
MM25BS52	0.4423	2.3307	5.7494	7.2506	0.5577
MM25BS62	0.4554	3.0307	7.7410	9.2590	0.5446
MM30BS62	0.4554	3.0307	7.7410	9.2590	0.5446
MM30BS72	0.4569	3.1286	8.2244	9.7756	0.5431
MM35BS72	0.4569	3.1286	8.2244	9.7756	0.5431
MM35BS100	0.4564	3.0983	8.2159	9.7841	0.5436
MM40BS72	0.4569	3.1286	8.2244	9.7756	0.5431
MM40BS90	0.4676	4.1773	11.2230	12.7770	0.5324
MM40BS90-20	0.4676	4.1767	11.2228	12.7772	0.5324
MM40BS90-23	0.4676	4.1767	11.2200	12.7772	0.5324
MM40BS100	0.4564	3.0983	8.2159	9.7841	0.5436
MM45BS75	0.4605	3.4145	9.2094	10.7906	0.5395
MM45BS100	0.4564	3.0983	8.2159	9.7841	0.5436
MM50BS90	0.4676	4.1773	11.2230	12.7770	0.5324
MM50BS100	0.4564	3.0983	8.2159	9.7841	0.5436
MM55BS90	0.4676	4.1773	11.2230	12.7770	0.5324
MM55BS120	0.4644	3.7967	9.7516	11.2484	0.5356
MM60BS120	0.4644	3.7967	9.7516	11.2484	0.5356
MM75BS110	0.4747	5.3492	14.2402	15.7598	0.5253
MM100BS150	0.4790	6.4611	17.7226	19.2774	0.5210

英制系列

Bearing Number	FTF-Inner ⁽¹⁾	BSF	BPFO	BPFI	FTF-Outer ⁽²⁾
MM9306WI2H	0.4362	2.1044	5.2349	6.7651	0.5638
MM9308WI2H	0.4554	3.0307	7.7410	9.2590	0.5446
MM9310WI2H	0.4569	3.1286	8.2244	9.7756	0.5431
MM9311WI3H	0.4605	3.4145	9.2094	10.7906	0.5395
MM9313WI5H	0.4676	4.1773	11.2230	12.7770	0.5324
MM9316WI3H	0.4747	5.3492	14.2402	15.7598	0.5253
MM9321WI3	0.4794	6.4615	17.7378	19.2622	0.5206
MM9326WI6H	0.4778	6.1209	16.7239	18.2761	0.5222

⁽¹⁾ 针对内圈旋转

⁽²⁾ 针对外圈旋转

精密轴承标签记录的尺寸偏差 及跳动量对照表

圆锥滚子轴承

轴承标签注明了轴承的精度, 有助于客户选择合适尺寸的轴进行配对安装, 达到预期配合量。请参考第 107 页上的图表。

公制系统

精度等级	标注号	偏差值	
		mm 超过 包括	英寸 超过 包括
All	-2	0.000 到 -0.002	0.0000 到 -0.0001
	-4	-0.002 到 -0.004	-0.0001 到 -0.0002
	-8	-0.004 到 -0.008	-0.0002 到 -0.0003
	-12	-0.008 到 -0.012	-0.0003 到 -0.0004
	-16	-0.012 到 -0.016	-0.0004 到 -0.0006
	-20	-0.016 到 -0.020	-0.0006 到 -0.0008
	-25	-0.020 到 -0.025	-0.0008 到 -0.0010
	-30	-0.025 到 -0.030	-0.0010 到 -0.0012
	-35	-0.030 到 -0.035	-0.0012 到 -0.0014
	-40	-0.035 到 -0.040	-0.0014 到 -0.0016
	-45	-0.040 到 -0.045	-0.0016 到 -0.0018
	-50	-0.045 到 -0.050	-0.0018 到 -0.0020
	-55	-0.050 到 -0.055	-0.0020 到 -0.0022
	-60	-0.055 到 -0.060	-0.0022 到 -0.0024
	-65	-0.060 到 -0.065	-0.0024 到 -0.0026
	-70	-0.065 到 -0.070	-0.0026 到 -0.0028
	-75	-0.070 到 -0.075	-0.0028 到 -0.0030
	-80	-0.075 到 -0.080	-0.0030 到 -0.0031

精度等级	标注号	偏差值	
		mm 超过 包括	英寸 超过 包括
C & B	2	0.000 到 0.002	0.0000 到 0.0001
	4	0.002 到 0.004	0.0001 到 0.0002
	8	0.004 到 0.008	0.0002 到 0.0003
	12	0.008 到 0.012	0.0003 到 0.0004
	16	0.012 到 0.016	0.0004 到 0.0006
	20	0.016 到 0.020	0.0006 到 0.0008
	25	0.020 到 0.025	0.0008 到 0.0010
	30	0.025 到 0.030	0.0010 到 0.0012
	35	0.030 到 0.035	0.0012 到 0.0014
	40	0.035 到 0.040	0.0014 到 0.0016
	45	0.040 到 0.045	0.0016 到 0.0018
	50	0.045 到 0.050	0.0018 到 0.0020
	55	0.050 到 0.055	0.0020 到 0.0022
	60	0.055 到 0.060	0.0022 到 0.0024
	65	0.060 到 0.065	0.0024 到 0.0026
	70	0.065 到 0.070	0.0026 到 0.0028
	75	0.070 到 0.075	0.0028 到 0.0030
	80	0.075 到 0.080	0.0030 到 0.0031
A	实际量	0.0000 到 0.0019	0.00000 到 0.000075
AA	实际量	0.0000 到 0.0010	0.00000 到 0.00004

英制系统

精度等级	标注号	偏差值	
		mm 超过 包括	英寸 超过 包括
All	+1	0.000 到 0.003	0.0000 到 0.0001
	+2	0.003 到 0.005	0.0001 到 0.0002
	+3	0.005 到 0.008	0.0002 到 0.0003
	+4	0.008 到 0.010	0.0003 到 0.0004
	+5	0.010 到 0.013	0.0004 到 0.0005
	+6	0.013 到 0.015	0.0005 到 0.0006
	+7	0.015 到 0.018	0.0006 到 0.0007
	+8	0.018 到 0.020	0.0007 到 0.0008
	+9	0.020 到 0.023	0.0008 到 0.0009
	+10	0.023 到 0.025	0.0009 到 0.0010
	+11	0.025 到 0.028	0.0010 到 0.0011
	+12	0.028 到 0.030	0.0011 到 0.0012
	+13	0.030 到 0.033	0.0012 到 0.0013
	+14	0.033 到 0.036	0.0013 到 0.0014
	+15	0.036 到 0.038	0.0014 到 0.0015
	+16	0.038 到 0.041	0.0015 到 0.0016
	+17	0.041 到 0.043	0.0016 到 0.0017
	+18	0.043 到 0.046	0.0017 到 0.0018
	+19	0.046 到 0.048	0.0018 到 0.0019
	+20	0.048 到 0.051	0.0019 到 0.0020
	+21	0.051 到 0.053	0.0020 到 0.0021
	+22	0.053 到 0.056	0.0021 到 0.0022
	+23	0.056 到 0.058	0.0022 到 0.0023
	+24	0.058 到 0.061	0.0023 到 0.0024
	+25	0.061 到 0.064	0.0024 到 0.0025
	+26	0.064 到 0.066	0.0025 到 0.0026
	+27	0.066 到 0.069	0.0026 到 0.0027
	+28	0.069 到 0.071	0.0027 到 0.0028
	+29	0.071 到 0.074	0.0028 到 0.0029
	+30	0.074 到 0.076	0.0029 到 0.0030
3 & 0	+1	0.000 到 0.003	0.0000 到 0.0001
	+2	0.003 到 0.005	0.0001 到 0.0002
	+3	0.005 到 0.008	0.0002 到 0.0003
	+4	0.008 到 0.010	0.0003 到 0.0004
	+5	0.010 到 0.013	0.0004 到 0.0005
	+6	0.013 到 0.015	0.0005 到 0.0006
	+7	0.015 到 0.018	0.0006 到 0.0007
	+8	0.018 到 0.020	0.0007 到 0.0008
	+9	0.020 到 0.023	0.0008 到 0.0009
	+10	0.023 到 0.025	0.0009 到 0.0010
	+11	0.025 到 0.028	0.0010 到 0.0011
	+12	0.028 到 0.030	0.0011 到 0.0012
	+13	0.030 到 0.033	0.0012 到 0.0013
	+14	0.033 到 0.036	0.0013 到 0.0014
	+15	0.036 到 0.038	0.0014 到 0.0015
	+16	0.038 到 0.041	0.0015 到 0.0016
	+17	0.041 到 0.043	0.0016 到 0.0017
	+18	0.043 到 0.046	0.0017 到 0.0018
	+19	0.046 到 0.048	0.0018 到 0.0019
	+20	0.048 到 0.051	0.0019 到 0.0020
	+21	0.051 到 0.053	0.0020 到 0.0021
	+22	0.053 到 0.056	0.0021 到 0.0022
	+23	0.056 到 0.058	0.0022 到 0.0023
	+24	0.058 到 0.061	0.0023 到 0.0024
	+25	0.061 到 0.064	0.0024 到 0.0025
	+26	0.064 到 0.066	0.0025 到 0.0026
	+27	0.066 到 0.069	0.0026 到 0.0027
	+28	0.069 到 0.071	0.0027 到 0.0028
	+29	0.071 到 0.074	0.0028 到 0.0029
	+30	0.074 到 0.076	0.0029 到 0.0030
00	以微英寸表示 的实际量	0.0000 到 0.0019	0.0000 到 0.000075
000	以微英寸表示 的实际量	0.0000 到 0.0010	0.000000 到 0.000040

几何系数

圆锥滚子轴承

下表中列出了本目录所包含的 C_g 、 G_1 、 G_2 和 K 等圆锥滚子轴承的几何系数。这些系数可以预测产生的热量、影响运行速度并用于其它与轴承内部几何结构相关的计算。

零件号	C_g	G_1	G_2	K
JP6049-JP6010	0.0240	39.5	22.5	1.24
29585-29520	0.0303	70.3	25.8	1.27
JLM710949C-JLM710910	0.0273	55.5	24.5	1.29
399A-394A	0.0260	56.0	21.4	1.45
JP7049-JP7010	0.0264	51.1	31.0	1.27
29685-29620	0.0323	77.7	43.3	1.20
34301-34478	0.0297	69.3	27.0	1.30
JP8049-JP8010	0.0297	69.7	37.4	1.29
JM716649-JM716610	0.0371	117.1	38.4	1.31
497-493	0.0352	104.6	29.3	1.31
JP9049-JP9010	(Call)	83.8	46.1	1.18
LM718947-LM718910	0.0389	124.2	37.6	1.22
JP10044-JP10010	0.0357	104.0	40.9	1.24
JM719149-JM719113	0.0410	150.5	36.1	1.32
JP10049-JP10010	0.0357	104.0	40.9	1.24
52400-52618	0.0450	175.4	41.7	1.23
JM822049-JM822010	0.0474	191.5	45.8	1.18
JLM722948-JLM722912	0.0424	161.0	57.2	1.27
68462-68712	0.0274	163.1	51.7	1.18
JL724348-JL724314	0.0432	170.2	70.6	1.27
JL725346-JL725316	0.0455	186.6	77.7	1.23
JP13049-JP13010	0.0287	192.2	60.3	1.24
JP14049-JP14010	0.0311	219.5	68.2	1.16
36690-36620	0.0544	366.1	152.0	1.59
JL730646-JL730612	0.0542	295.2	104.0	1.27
JP16049-JP16010	0.0346	294.4	123.0	1.20
JP17049-JP17010	0.0266	339.3	147.0	1.27
36990-36920	0.0418	514.8	241.0	1.33
JP18049-JP18010	(Call)	369.2	162.0	1.21
JM736149-JM736110	0.0343	589.4	128.0	1.22
87750-87111	0.0318	574.6	131.0	1.41
67985-67920	0.0401	819.5	172.0	1.15
543085-543114	0.0311	608.5	232.0	1.52

表 23. TS 型

零件号	C_g	G_1	G_2	K
2984-2924-B	0.0832	38.2	15.7	1.69
JP6049-JP6010-B	0.0240	39.5	22.5	1.24
3984-3920-B	0.1092	75.2	21.3	1.45
482-472-B	0.1083	77.2	23.0	1.61
566-563-B	0.1167	101.0	24.0	1.61
JP7049-JP7010-B	0.0264	51.1	31.0	1.27
33287-33462-B	0.1162	84.2	24.4	1.34
27690-27620-B	0.1198	98.2	41.8	1.40
42350-42587-B	0.1386	130.0	37.2	1.19
JP8049-JP8010-B	0.0297	69.7	37.4	1.29
JP9049-JB9010-B	(Call)	83.8	46.1	1.18
JP10044-JP10010-B	0.0357	104.0	40.9	1.24
683-672-B	0.1056	182.0	37.2	1.24
JP10049-JP10010-B	0.0357	104.0	40.9	1.24
687-672-B	0.1056	182.0	37.2	1.24
71450-71750-B	0.1156	269.0	45.7	1.40
JP13049-JP13010-B	0.0287	192.2	60.3	1.24
JP14049-JP14010-B	0.0311	219.5	68.2	1.16
JL730646-JL730612-B	0.0542	295.2	104.0	1.27

表 24. TSF 型

零件号	K
XR496051	0.48
JXR637050	0.45
JXR678054	0.47
JXR652050	0.46
XR678052	0.47
JXR699050	0.45
XR766051	0.45
XR820060	0.46
XR855053	0.45
XR882055	0.44
XR882054	0.44
XR889058	0.44
XR897051	0.43

表 25. 交叉滚子型

零件号	G ₁	G ₂	K
JP5049P-JP5019HR	32.5	6.4	1.65
JP5049P-JP5020HR	32.5	6.4	1.65
JP5049PH-JP5017HR	32.5	6.4	1.65
JP5049PH-JP5020HR	32.5	6.4	1.65
JP7548P-JP7520HR	60.5	23.3	1.52
JP7549P-JP7519HR	60.5	23.3	1.52
JP8548-JP8518HR	86.4	15.7	1.56
JP8549P-JP8519HR	86.4	15.7	1.56
JP10048-JP10019HR	106.0	45.5	1.24
JP10048-JP10019HRA	106.0	45.5	1.24
JP11035-JP11019HR	140.4	56.1	1.63
JP11048-JP11019HR	140.4	56.1	1.63
JP12043P-JP12019HR	172.0	34.6	1.50
JP12049P-JP12019HR	172.0	34.6	1.50
JP13043P-JP13016HR	212.0	39.0	1.50
JP13049P-JP13016HR	212.0	39.0	1.50
JP14043P-JP14019HR	235.0	44.8	1.40
JP14049P-JP14019HR	235.0	44.8	1.40
JP16043P-JP16019HR	319.0	58.9	1.44
JP16049P-JP16019HR	319.0	58.9	1.44
JP17049P-JP17019HR	365.4	62.9	1.50
JP18049P-JP18019HR	397.8	70.2	1.42
JP20049P-JP20019HR	479.5	140.8	1.46
JP22049E-JP22019HR	588.1	184.9	1.33
JL555235-JL55512HR	1305.0	393.0	1.64
JL555239-JL55512HR	1305.0	393.0	1.64

表 26. 液压浮动挡边型

径向内部游隙

球轴承

深沟球轴承可以设定多种径向内部游隙以满足特殊的设计和性能要求, 下表列出了各种间隙选择。

没有使用前缀表示径向游隙的深沟球轴承则以“P”级间隙 (ISO C3) 作为标准供应。

以微米 (μm) 和万分之一英寸 (0.0001 英寸) 为单位。

内径号	“H”级紧油隙 (C2)		“R”级常规油隙 (C0)		“P”级松油隙 (C3)-标准		“J”级超松油隙 (C4)	
	μm	0.0000 英寸	μm	0.0000 英寸	μm	0.0000 英寸	μm	0.0000 英寸
00	3-8	1-3	5-13	2-5	10-20	4-8	18-25	7-10
01	3-10	1-4	5-15	2-6	13-23	5-9	20-30	8-12
02	3-10	1-4	5-15	2-6	13-23	5-9	20-30	8-12
03	3-10	1-4	5-15	2-6	13-23	5-9	20-30	8-12
04	3-10	1-4	8-18	3-7	15-25	6-10	23-33	9-13
05	3-10	1-4	8-18	3-7	15-25	6-10	25-38	10-15
06	3-10	1-4	8-18	3-7	15-25	6-10	25-38	10-15
07	3-10	1-4	8-18	3-7	18-30	7-12	30-43	12-17
08	3-10	1-4	8-18	3-7	18-30	7-12	30-43	12-17
09	3-10	1-4	8-20	3-8	20-33	8-13	33-48	13-19
10	3-10	1-4	8-20	3-8	20-33	8-13	33-48	13-19
11	3-13	1-5	10-25	4-10	25-40	10-16	40-58	16-23
12	3-13	1-5	10-25	4-10	25-40	10-16	40-58	16-23
13	3-13	1-5	10-25	4-10	25-40	10-16	40-58	16-23
14	3-13	1-5	10-25	5-11	28-48	11-19	48-68	19-27
15	3-13	1-5	13-28	5-11	28-48	11-19	48-68	19-27
16	3-13	1-5	13-28	5-11	28-48	11-19	48-68	19-27
17-20	3-15	1-6	13-28	5-13	33-55	13-22	55-80	22-32
21-24	3-15	1-6	18-38	7-15	38-63	15-25	63-93	25-37
25-28	5-20	2-8	20-45	8-18	43-79	17-31	74-127	29-50

轴承隔圈

使用隔圈可以提高系统的刚度、弯曲强度并降低偏斜度。隔圈装配于一对轴承之间, 最好由合金钢制成、经淬火和磨削, 在截面和长度方向上应该同样坚固。可以同时打磨内隔圈和外隔圈而使两者长度相同。重要的是隔圈的垂直度, 从而保证最好的平行度。所有边角应除去尖锐和毛刺。

内隔圈内径与轴之间有间隙, 但不能过松, 以防止安装后出现偏心运转。对于短隔圈和高转速, 一般建议最大轴径所需

间隙不超过 0.025 mm (0.0010 英寸)。对于长隔圈和低转速, 此间隙可以增加, 防止轴影响隔圈的平行度。隔圈的外径尺寸应该配合轴承轴肩的直径。

外隔圈外径应该小于轴承座最小内径大约 0.025 mm (0.0010 英寸)。必要时隔圈应该在中心位置开有润滑油孔和油槽。

隔圈端面平行度应与相邻轴承的平行度公差相同。

轴承锁紧螺母

为了定位主轴上的精密轴承，建议使用精密制造的自锁轴承锁紧螺母，而不用 ABEC1 / ISO P0 标准公差级轴承的传统锁紧螺母和防松垫圈。

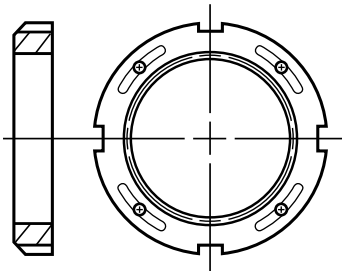
这种精密轴承螺母的设计具有自锁特性。当紧固螺母时螺纹轻微变形，从而与轴的加工螺纹产生过盈配合，防止螺母转动。该锁紧螺母的螺纹加工应该与螺母端面保持垂直，从而使螺母端面为轴承内圈提供必要的纯转动夹紧支撑。

锁紧螺母扭矩 (1)

球轴承

下表所示的锁紧螺母扭矩一般适用于干螺纹啮合。锁紧螺母的紧固需要使用扭力扳钳和双尖锁紧螺母扳钳，或者其它合适的扭力扳钳适配器。

参考 MIL-B-17931



轴承内径	锁紧螺母扭矩 ⁽¹⁾		近似夹紧力	
	N/m	英尺-磅	kN	磅
mm				
10	14-27	10-20	7.2-14.4	1620-3240
12	14-27	10-20	5.9-11.9	1340-2680
15	14-27	10-20	4.8-9.5	1070-2140
17	14-27	10-20	4.1-8.3	940-1880
20	16-47	12-35	4.2-12.3	950-2770
25	31-68	23-50	6.4-14.1	1450-3170
30	43-81	32-60	7.5-14.1	1690-3710
35	53-95	39-70	7.8-14.0	1750-3140
40	68-108	50-80	8.7-14.0	1970-3140
45	87-122	64-90	9.9-13.9	2220-3120
50	91-136	67-100	9.3-13.9	2090-3120
55	111-169	82-125	10.4-15.7	2330-3540
60	134-203	99-150	11.4-17.3	2560-3880
65	178-237	131-175	13.9-18.6	3130-4190
70	206-271	152-200	14.9-19.7	3360-4430
75	235-339	173-250	16.0-23.2	3610-5220
80	267-373	197-275	17.0-23.8	3840-5350
85	301-441	222-325	18.0-26.4	4060-5940
90	336-508	248-375	19.0-28.8	4280-6480
95	376-576	277-425	20.1-30.9	4520-6950
100	468-644	345-475	23.8-32.8	5360-7380
105	515-746	380-550	25.0-36.1	5620-8120
110	515-746	380-550	23.7-34.4	5340-7740
120	515-746	380-550	21.8-31.5	4900-7080
130	515-746	380-550	20.0-29.1	4510-6540
140	515-746	380-550	18.6-27.0	4190-6070
150	515-746	380-550	17.4-25.2	3910-5660
160	515-746	380-550	16.4-23.7	3680-5330

⁽¹⁾ 仅适用于主轴轴承。使用圆锥滚子轴承时请联系铁姆肯公司工程师。适用于各种预载轴承的安装组合形式

润滑说明

球轴承

铁姆肯公司推荐并提供下列润滑油、防锈剂配合轴承使用。可以用同类产品替代。备注：防锈剂仅用于安装前临时储存的轴承。

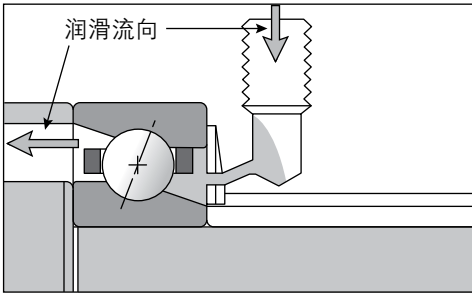
油脂用量

- 低速到中速使用包装量的 25% 到 40% (< 500000 dN)
- 高速 (≥ 500000 dN) 使用包装量的 15% 到 20%

润滑代码	润滑	FS规格
160	Aeroshell 22	FS381B-P
436	Anticorit L-245XBF	FS890
078 ⁽¹⁾	Chevron SRI	FS545
037	Dow Corning 44	FS137A
125	Ferrocote 5856 BF	FS639
162 ⁽¹⁾	Isoflex NBU 15	FS637
443 ⁽¹⁾	Isoflex NCA 15	FS905
422	Isoflex SuperLDS18	FS735
115	Isoflex Topas NB52	FS737
149	Isoflex Topas NCA52	FS883
076	Krytox 240AB	FS452
161	Krytox 240AC	FS433
—	Lubcon L252	FS915
086 ⁽¹⁾	Mobil 28	FS381A
456	Mobilith SHC15	FS919
095	Mobiltemp SHC 32	FS612
167	Windsor Lube L101	FS179A
052	Unirex N3	FS118 或 FS743
457	Thermoplex 2MTL	FS920
477	Kluberspeed BF72-22	FS934
176	Polyrex EM	FS615
150	Asonic GLY32	FS889
801	Petamo GHY133N	—

⁽¹⁾ 主轴油脂的常规建议

润滑说明——续上



润滑入口位置和润滑流向举例

内径 编号	9300	9300HX	9100	9100HX	99100	200	300
	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸	mm 英寸
0	—	15.037 0.592	15.977 0.6290	—	—	17.653 0.6950	—
1	—	17.043 0.6710	18.288 0.7200	—	—	19.456 0.7660	21.641 0.8520
2	19.910 0.7839	20.391 0.8028	21.565 0.8490	—	—	22.479 0.8850	25.705 1.0120
3	21.920 0.8629	22.377 0.8810	23.927 0.9420	—	23.800 0.9370	27.991 1.1020	27.711 1.0910
4	26.563 1.0458	27.254 1.0730	28.448 1.1200	28.296 1.1140	28.143 1.1080	30.201 1.1890	31.313 1.2328
5	30.716 1.2093	32.233 1.2690	33.325 1.3120	33.172 1.3060	33.147 1.3050	35.408 1.3940	38.705 1.5238
6	36.558 1.4393	37.246 1.4660	39.853 1.5690	39.345 1.5490	40.526 1.5955	42.189 1.6610	45.486 1.7908
7	42.743 1.6828	43.599 1.7165	45.314 1.7840	45.339 1.7850	46.177 1.8180	49.047 1.9310	51.722 2.0363
8	48.420 1.9063	48.763 1.9198	50.681 1.9953	50.825 2.0010	52.413 2.0635	54.915 2.1620	58.592 2.3043
9	51.582 2.0308	54.267 2.1365	56.510 2.2248	56.185 2.2120	57.137 2.2495	59.920 2.3590	65.451 2.5768
10	58.415 2.2998	58.783 2.3143	61.514 2.4218	61.163 2.4080	62.141 2.4465	64.897 2.5550	72.321 2.8473
11	64.562 2.5418	64.981 2.5583	68.372 2.6918	69.342 2.7300	69.300 2.7283	71.780 2.8260	79.179 3.1173
12	69.553 2.7383	70.010 2.7563	73.376 2.8888	74.320 2.9260	74.315 2.9258	78.638 3.0960	85.974 3.3848
13	74.582 2.9363	75.001 2.9528	78.379 3.0858	79.019 3.1110	79.294 3.1218	85.827 3.3790	92.895 3.6573
14	81.453 3.2068	81.496 3.2085	85.237 3.3558	86.182 3.3930	86.444 3.4033	90.530 3.5640	99.741 3.9268
15	86.444 3.4033	86.939 3.4228	97.112 3.8233	91.186 3.5900	92.489 3.6413	95.529 3.7610	—
16	91.422 3.5993	91.930 3.6193	102.324 4.0285	98.069 3.8610	98.577 3.8810	102.387 4.0310	—
17	98.623 3.8828	99.162 3.9040	102.324 4.0285	—	103.805 4.0868	109.245 4.3010	—
18	103.335 4.0683	103.894 4.0903	108.966 4.2900	110.617 4.3550	110.371 4.3453	116.078 4.5700	—
19	—	108.351 4.2658	113.970 4.4870	—	115.324 4.5403	122.961 4.8410	—
20	—	116.383 4.5820	119.723 4.7135	120.523 4.7450	121.445 4.7813	129.845 5.1120	—
21	—	—	124.866 4.9610	—	134.640 5.3008	137.312 5.4060	—
22	—	125.882 4.9560	132.994 5.2360	135.509 5.3350	144.648 5.6948	143.612 5.6540	—
24	—	138.298 5.4448	143.066 5.6325	144.983 5.7080	—	155.423 6.1190	—
26	—	—	156.743 6.1710	—	160.553 6.3210	162.179 6.3850	—
28	157.442 6.1985	160.256 6.3093	167.005 6.5750	—	—	—	—
30	—	1173.87 6.8453	178.613 7.0320	—	—	198.526 7.8160	—
32	—	—	190.500 7.5000	—	—	—	—
34	—	—	199.746 7.8640	—	—	—	—
40	—	—	241.681 9.5150	—	—	—	—

表 27. 润滑入口位置的直径

轴承元件材料的运行温度

这些表格提供了常规轴承元件材料的标准运行温度。表格仅供参考。如有需要也可以提供其它轴承材料。请联系您的铁姆肯公司代表以获取更多信息。

材料	主要化学成份 分析 %	温度 °F	硬度 HRC	-73° C -100° F	-54° C -65° F	-17° C 0° F	38° C 100° F	93° C 200° F	121° C 250° F	149° C 300° F	204° C 400° F	260° C 500° F	316° C 600° F	371° C 700° F	427° C 800° F
碳—铬低合金轴承钢。5210 0及其它符合 ASTM A 295	1C 0.5–1.5Cr 0.35Mn	70	60												
碳—铬低合金轴承钢。5210 0 及其它符合 ASTM A 295	1C 0.5–1.5Cr 0.35Mn	70 350 450	58 56 54												
重型部分深度硬化钢符合ASTM A4 85	1C 1–1.8Cr 1–1.5Mn .06Si	70 450 600	58 55 52												
渗碳钢符合 ASTM A5 34 a) 低合金4118、8X19、5019、8620 (镍-钼等级) b) 高镍3 311	镍-钼: 0.2C, 0.4-2.0Mn, 0.3-0.8Cr, 0-2.0Ni, 0-0.3Mo .01C, 1.5Cr, 0.4Mn, 3.5N	70	58												
耐腐蚀性 4 4 0C不锈钢符合 ASTM A756	1C 18Cr	70	58												
耐腐蚀性 4 4 0C不锈钢符合 ASTM A756	1C 18Cr	70 450 600	58 55 52												
M-50 中等 高速	4Cr 4Mo 1V 0.8C	70 450 600	60 59 57												

超过 427° C (800° F) 轴承采用特殊材料。关于应用，请咨询您的铁姆肯公司代表。
备注：ASTM A295轴承钢适合上限为 212° C (413° F) 的很多应用，但在 100° C (212° F) 以下的温度中时，尺寸易受温度影响。

表 28. 内外圈、滚珠和滚子、单列。

	-54° C -65° F	-17° C 0° F	38° C 100° F	93° C 200° F	149° C 300° F	204° C 400° F	260° C 500° F	316° C 600° F	371° C 700° F	427° C 800° F
保持架										
模制 6/6 尼龙 (PBB)										
模制 6/6 纤维玻璃										
加固尼龙 (PAC)										
苯酚树脂薄板										
低碳压制不锈钢										
压制不锈钢										
机械加工黄铜										
机械加工铁—硅黄铜										
机械加工钢										
防尘盖										
低碳钢										
不锈钢										
尼龙										
密封										
布纳橡胶 N										
聚丙烯酸										
氟橡胶										
稳定 TFE 碳氟化合物 ⁽¹⁾										
TFE 碳氟化合物 ⁽¹⁾ (含玻璃纤维)										

⁽¹⁾ 此温度以上寿命受限

表 29. 保持架、防尘盖和密封

D

单位转换表

粘度转换表

SUS 赛氏 (秒)	R" 红杉 (秒)	E 恩氏 (秒)	cSt 厘沱 (mm ² /s)
35	32.2	1.18	2.7
40	36.2	1.32	4.3
45	40.6	1.46	5.9
50	44.9	1.60	7.4
55	49.1	1.75	8.9
60	53.5	1.88	10.4
65	57.9	2.02	11.8
70	62.3	2.15	13.1
75	67.6	2.31	14.5
80	71.0	2.42	15.8
85	75.1	2.55	17.0
90	79.6	2.68	18.2
95	84.2	2.81	19.4
100	88.4	2.95	20.6
110	97.1	3.21	23.0
120	105.9	3.49	25.0
130	114.8	3.77	27.5
140	123.6	4.04	29.8
150	132.4	4.32	32.1
160	141.1	4.59	34.3
170	150.0	4.88	36.5
180	158.8	5.15	38.8
190	167.5	5.44	41.0
200	176.4	5.72	43.2
220	194.0	6.28	47.5
240	212	6.85	51.9
260	229	7.38	56.5
280	247	7.95	60.5
300	265	8.51	64.9
325	287	9.24	70.3
350	309	9.95	75.8
375	331	10.7	81.2
400	353	11.4	86.8
425	375	12.1	92.0
450	397	12.8	97.4
475	419	13.5	103
500	441	14.2	108
550	485	15.6	119
600	529	17.0	130
650	573	18.5	141
700	617	19.9	152
750	661	21.3	163
800	705	22.7	173
850	749	24.2	184
900	793	25.6	195
950	837	27.0	206
1000	882	28.4	217
1200	1058	34.1	260
1400	1234	39.8	302
1600	1411	45.5	347
1800	1587	51	390
2000	1763	57	433
2500	2204	71	542
3000	2646	85	650
3500	3087	99	758
4000	3526	114	867
4500	3967	128	974
5000	4408	142	1082
5500	4849	156	1150
6000	5290	170	1300
6500	5730	185	1400
7000	6171	199	1510
7500	6612	213	1630
8000	7053	227	1740
8500	7494	242	1850
9000	7934	256	1960
9500	8375	270	2070
10000	8816	284	2200

由	转换为	乘以
加速度		
英尺 / 秒 ²	米 / 秒 ²	m/s ² 0.3048
英尺 / 秒 ²	米 / 秒 ²	m/s ² 0.0254
面积		
英尺 ²	米 ²	m ² 0.09290304
英寸 ²	米 ²	m ² 0.00064516
英寸 ²	毫米 ²	mm ² 645.16
英里 ²	米 ²	m ² 0.836127
英里 ² (美制)	米 ²	m ² 2589988
弯曲力矩或扭力		
达因—厘米	牛顿—米	N-m 0.0000001
千克—力—厘米	牛顿—米	N-m 9.806650
磅—力—英寸	牛顿—米	N-m 0.1129848
磅—力—英寸	牛顿—米	N-m 1.355818
能量		
BTU (国际标准)	焦耳	J 1055.056
英尺—磅力	焦耳	J 1.355818
千瓦—小时	兆焦耳	MJ 3.6
力		
千克—力	牛顿	N 9.806650
千克—力	牛顿	N 9.806650
磅—力 (英制磅力)	牛顿	N 4.448222
长度		
英寻	米	m 1.8288
英尺	米	m 0.3048
英寸	毫米	mm 25.4
微英寸	微米	μm 0.0254
微米 (μm)	毫米	mm 0.0010
英里 (美制)	米	m 1609.344
码	米	m 0.9144
海里 (英国)	米	m 1853.18
质量		
千克—力—秒 ² / 米	千克	kg 9.806650
(质量)	千克	kg 1.0
磅—千克—质量	千克	kg 0.4535924
质量 (磅米英国常衡制)	千克	kg 0.4535924
吨 (长, 2240磅米)	千克	kg 1016.047
吨 (短, 2000磅米)	千克	kg 907.1847
吨	千克	kg 1000.000
功率		
BTU (国际标准) / 小时	瓦	W 0.293071
BTU (国际标准) / 分钟	瓦	W 17.58427
马力 (550 英尺磅力 / 秒)	千瓦	kW 0.745700
BTU (热化学) / 分钟	瓦	W 17.57250
pressure or stress (Force/area)		
牛顿 / 米 ²	帕	Pa 1 . 0000
千克—力 / 厘米 ²	帕	Pa 98066.50
千克—力 / 米 ²	帕	Pa 9.806650
千克—力 / 毫米 ²	帕	Pa 9806650
磅—力 / 英尺 ²	帕	Pa 47.88026
磅—力 / 英寸 ² (psi)	兆帕	MPa 0.006894757
温度		
摄氏度	卡尔文	k t _k = t _c + 273.15
华氏度	卡尔文	k k = 5/9 (tr + 459.67)
华氏度	摄氏	°C t _c = 5/9 (tr - 32)
速度		
英尺 / 分钟	米 / 秒	m/s 0.00508
英尺 / 秒	米 / 秒	m/s 0.3048
英尺 / 秒	米 / 秒	m/s 0.0254
公里 / 小时	米 / 秒	m/s 0.27778
英里 / 小时 (美制)	米 / 秒	m/s 0.44704
英里 / 小时 (美制)	公里 / 小时	km/h 1.609344
体积		
英尺 ³	米 ³	m ³ 0.02831685
加仑 (美国液体)	升	l 3.785412
升	米 ³	m ³ 0.001
英寸 ³	米 ³	m ³ 0.00001638706
英寸 ³	厘米 ³	cm ³ 16.38706
英寸 ³	毫米 ³	mm ³ 16387.06
盎司 (美国液体)	厘米 ³	cm ³ 29.57353
码 ³	米 ³	m ³ 0.7645549

超精密轴承模型信息表

提出需求时，使用本表能使铁姆肯公司代表更好地理解您的特定需求。

一般信息

请求者：_____ 客户：_____

国家：_____ 客户国家：_____

应用 / 机器类型：_____

轴承信息

轴承类型（检查所有使用类型）：

☐ 角接触球轴承 ☐ 径向球轴承 ☐ 圆锥滚子轴承 ☐ 待定

系统中轴承数量：_____ (如适用)

轴承装配形式（检查所有使用形式）： 仅/前：_____ 后（可选）_____

- | | |
|---|---|
| ☐ Φ | ☐ Φ |
| ☐ $\emptyset$ | ☐ $\emptyset$ |
| ☐ $\emptyset\emptyset$ | ☐ $\emptyset\emptyset$ |
| ☐ $\emptyset\emptyset$ | ☐ $\emptyset\emptyset$ |
| ☐ $\emptyset\emptyset$ | ☐ $\emptyset\emptyset$ |
| ☐ $\emptyset\emptyset\emptyset$ | ☐ $\emptyset\emptyset\emptyset$ |
| ☐ $\emptyset\emptyset\text{—}\emptyset$ | ☐ $\emptyset\emptyset\text{—}\emptyset$ |
| ☐ $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ | ☐ $\emptyset\emptyset\emptyset\emptyset$ |
| ☐ $\emptyset\emptyset\text{—}\emptyset\emptyset$ | ☐ $\emptyset\emptyset\text{—}\emptyset\emptyset$ |

轴承零件号 / 位置
(例如: 工作端或驱动端)

或

新轴承：

轴尺寸：_____

轴承座尺寸：_____

宽度尺寸：_____

(特定尺寸或范围)

轴承装配形式：(请附上设计草图，包含轴承位置和载荷位置或者位置“0”，提供每个轴承的距离，包括哪个是固定端、哪个是浮动端—并且说明接触角方向。)

信息

速度：_____ (rpm)

润滑方法 / 名称_____

☐ 全部固定 或 ☐ 尾部浮动

旋转：☐ 内圈 ☐ 外圈

温度：☐ 环境温度 或

轴_____

轴承座_____

轴承_____

油箱 (如适用) _____

外部载荷信息

☐ 内部驱动 (例如电机主轴)

☐ 外部驱动载荷

☐ 直接驱动

☐ 皮带或链条驱动

F 皮带或链条: _____

or HP: _____

D_m (节圆直径): _____

☐ 单链条 ☐ 双链条 ☐ V 型皮带

☐ 齿轮驱动

	直齿轮	斜齿轮	人字齿	直齿伞齿轮	螺旋伞齿轮
扭矩或功率					
齿轮啮合点					
主动或从动					
位置					
节圆直径				(1)	(1)
压力角					
旋向 (L/R)	无		无	无	
名义工作直径	无	无	无		
螺旋角	无			无	无
分锥顶点 (L/R)	无	无	无		
节锥角	无	无	无		
锥角	无	无	无	无	
齿数	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
齿厚	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
齿长	无	无	无	(1)	(1)
不要转换旋转方向	无	无	无	☐	☐
内啮合	☐	☐	☐	无	无

(1) 可选区域

外部负荷

径向: _____

轴向位置: _____

轴向: _____

☐ 反转?

力矩: _____

客户要求 (例如: L_{10} 寿命、刚度、精度等): _____

超精密轴承模型信息表

提出需求时, 使用本表能使铁姆肯公司代表更好地理解您的特定需求。

客户: _____ CCR / RGA #: _____

轴承使用者: _____ 数量: _____ 要求日期: _____

销售工程师: _____ 区域办公室: _____

要求分析的原因: _____

要求可修理性和修理成本: 是 _____ 否 _____

_____ 保留轴承直到进一步通知 _____ 分析 30 天后废弃 _____ 返回 D.O

轴承信息

轴承编号: _____ 类型: _____ 日期代码: _____ 编号: _____

_____ 新轴承 _____ 修理后轴承 _____ 安装日期: _____ 服务寿命: _____

应用信息 (圈选合适的方法)

设备型号: _____ 工作编号: _____

载荷: 径向: _____ (kg / 磅) 轴向: _____ (kg / 磅)

力矩: _____ (英寸-磅) 旋转部件: _____ I.R. _____ O.R.

速度: _____ (RPM) 摆角: _____ (总角度) 频率: _____ (opm)

润滑方法: _____ 品牌: _____

温度: 环境温度 _____ (°C / °F) 轴承座: _____ (°C / °F) 轴承: _____ (°C / °F) 润滑: _____ (°C / °F)

轴配合量 / 尺寸: _____ 轴承座配合量 / 尺寸: _____

安装方法: 液压: _____ 机械: _____ 加热: _____ 其它: _____

去除方法: 液压: _____ 机械: _____ 加热: _____ 其它: _____

设备运行条件:

轴承损伤的初始迹象: 振动: _____ 噪音: _____ 热量: _____ 其它: _____

轴的情况: _____

轴承座的情况: _____

润滑情况: _____

内圈情况: _____

外圈情况: _____

保持架情况: _____

滚动体情况: _____

综合评价: _____

索引

项目	产品描述	页码	章节
BSBU* 系列	球轴承	206-207	C
BSPB* 系列	球轴承	208-209	C
滚珠丝杠支撑系列	球轴承	200-205	C
EX-CELL-O 系列	球轴承	214-215	C
JL***	圆锥滚子轴承	112-113, 116-117, 124-125	B
JLM***	圆锥滚子轴承	112-113	B
JM***	圆锥滚子轴承	112-113	B
JP***	圆锥滚子轴承	112-113, 116-117, 122-123	B
JXR***	圆锥滚子轴承	120	B
LM***	圆锥滚子轴承	114-115	B
MM200K 系列	球轴承	192-193	C
MM200WI 系列	球轴承	184-191	C
MM300K 系列	球轴承	198-199	C
MM300WI 系列	球轴承	194-197	C
MMF 系列	球轴承	210-211	C
MMN 系列	球轴承	212-213	C
MM9100K 系列	球轴承	182-183	C
MM9100WI 系列	球轴承	158-165	C
MM9300WI 系列	球轴承	142-149	C
MMV9100HX 系列	球轴承	166-173	C
MMV9300HX 系列	球轴承	150-157	C
MMV99100WN 系列	球轴承	174-181	C
TS 型	圆锥滚子轴承	112-115	B
TSF 型	圆锥滚子轴承	116-119	B
TSHR 型	圆锥滚子轴承	122-125	B
TXR 型	圆锥滚子轴承	120-121	B
XR***	圆锥滚子轴承	121	B

仅需拨打一个电话，便可与铁姆肯公司应用工程专家联系。

欲获得高级专业技术支持请拨打 86-21-61138000

或者访问我们的网站：www.timken.com.cn

D

超精密



备注

D

D

超精密



备注

D

D

超精密



备注

D

上海

上海市虹桥路1号港汇中心1座27层

邮政编码：200030

电话：86-21-61138000

传真：86-21-61138001

北京

北京市东三环北路2号南银大厦1606室

邮政编码：100027

电话：86-10-64106490

传真：86-10-64106489

成都

成都市人民南路一段86号城市之心30楼L座

邮政编码：610016

电话：86-28-86202271

传真：86-28-86202276

沈阳

沈阳市和平区南京北街206号

沈阳城市广场第二座3-1506室

邮政编码：110001

电话：86-24-23341585

传真：86-24-23341279

无锡

无锡市新区锡锦路8号

邮政编码：214028

电话：86-510-85523888

传真：86-510-85523885

广州

广州市天河路228号之一广晟大厦2308室

邮政编码：510620

电话：86-20-38330049

传真：86-20-85505003

西安

西安市碑林区南关正街88号

长安国际大厦A座11楼1123和1125室

邮政编码：710068

电话：86-29-87201927

传真：86-29-87201937

武汉

武汉市汉口解放大道634号新世界中心B座8层02室

邮政编码：430032

电话：86-27-83590002

传真：86-27-83590005

长沙

长沙市韶山北路159号通程国际大酒店1713室

邮政编码：410011

电话：86-731-85052990

传真：86-731-85052991

青岛

青岛市香港中路9号香格里拉中心办公楼23层2308室

邮政编码：266071

电话：86-532-80927509

传真：86-532-80927586

天津

天津市和平区大沽北路2号天津环球金融中心津塔写字楼302室

邮政编码：300022

电话：86-22-58308010

传真：86-22-58308023

郑州

郑州市郑东新区金水路与心怡路交汇处东北角郑州金融国际中心(楷林IFC)D座18层

邮政编码：450000

电话：86-371-53612569

台北

台湾台北市民权东路三段144号1527室

邮政编码：105

电话：886-2-27160642

传真：886-2-27176102

TIMKEN

在全球多元化市场中，铁姆肯公司的工程师们运用精深的知识，帮助提高机械设备的运转效率和可靠性。铁姆肯公司研发、制造并营销高性能机械组件，包括轴承、齿轮、皮带、链条及相关机械动力传动产品和服务。

更强。恪守承诺。更强。创造价值。更强。全球协同。更强。携手共进。| 更强。设计使然。

www.timken.com.cn

2M 01-16-2 编号: 5918C
Timken® 是铁姆肯公司的注册商标。
©2016铁姆肯公司
中国印刷