

SCHAEFFLER



农业机械中的轴承应用

低维护, 耐腐蚀, 更经济



精益求精： 全方位的轴承技术

几十年的农业工程经验意味着我们的产品系列趋于成熟。舍弗勒集团的工程师非常熟悉该领域的需求，熟悉提高生产率的高要求。正因为如此我们开发的轴承才能真正满足客户需求——在春季的雨后播种，在炎热多尘的环境下收获。

INA 和FAG轴承在农机领域的优势：

- 能承受持续的振动和高冲击载荷
- 设计周密且高精度的密封概念，能在各种天气条件下可靠运转
- 低维护或免维护的设计，确保机器的高利用率
- 易于安装，通常可提供整体单元
- 或为特殊设计，同时结构非常简洁

我们在农机领域的系列服务：

- 产品生命周期各阶段的专家咨询
- medias®产品选型及信息系统
- BEARINX®计算服务
- 有限元分析和动力学仿真
- 评估客户数据，测试客户样品
- 摩擦学
- 特殊材料和表面涂层

您将受益于我们的专业知识和系列化产品，我们乐于为您提供专业的技术咨询。



耕作和播种机械轴承应用

Pages 4 – 7



拖拉机中的产品应用

Pages 8 – 9



收获机械轴承应用

Pages 10 – 13



技术 & 服务

Page 14

易安装和免维护设计： 耕作和播种机械轴承系统解决方案



农机应用的轴承必须能够承受重载且运转可靠，如播种机的排种装置应用（图片：Jumil）

农业工程涉及的机械、设备和工具范围广泛，包括耕作机、拖拉机、搂草机、打捆机以及大功率的收获机械如青饲料收割机及联合收割机等。各种不同的机械设备，同样需要面临恶劣的工作环境。夏季多尘工况对轴承密封有非常高的要求，而

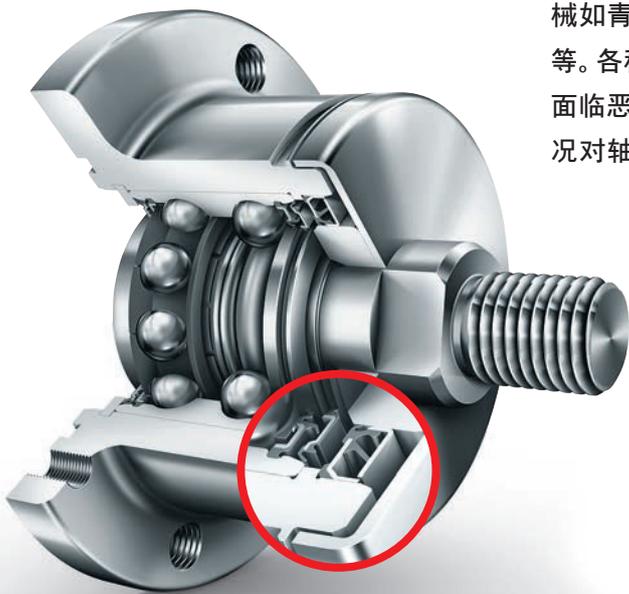
春、秋季的高湿度是对农业耕作真正的考验。坚硬的土质检验所有机械零件的极限强度，持续整个作业季的振动和高强度的冲击是机械设备的另一重负担。这就是为什么耕作机械的轴承必须具备更强的承载能力。

另外，耕作机械轴承通常与带法兰盘的轴承座集成以简化装配。

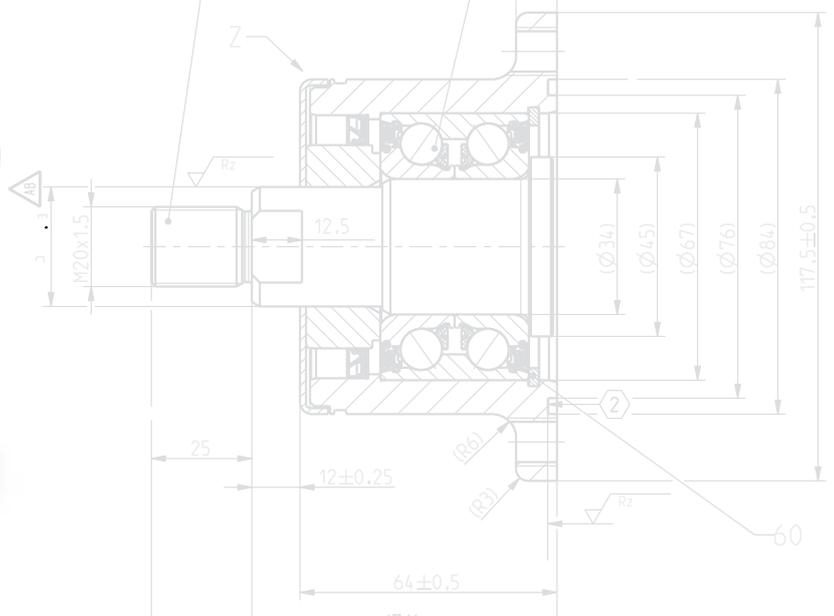
典型的应用如犁盘连接轴承，具有一定倾角的犁面安装，需要轴承承受横向载荷、倾覆力矩和径向载荷。

易于犁盘快速更换的精巧轴承解决方案

舍弗勒集团的应用工程师为犁盘中受重载的轴承研发出创新的系统解决方案：直接用螺纹将犁盘与机架连接，这样只需几分钟就可以完成犁盘更换，并且该轴承单元是免维护的。



客户青睐的特殊解决方案：
免维护的犁盘轴承单元



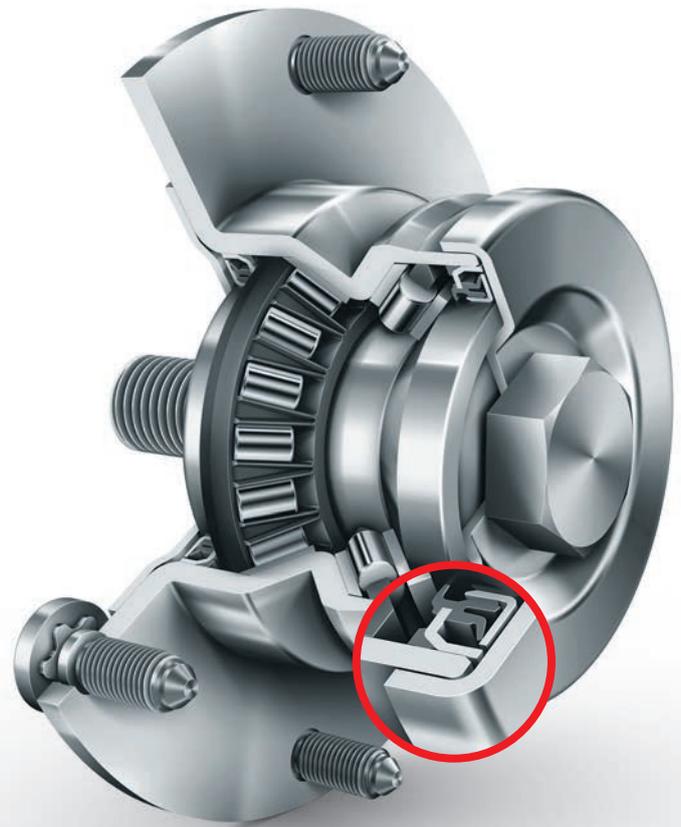
轴承单元包括：

- 双列角接触球轴承，源自汽车的轮毂轴承系列—高承载能力，高侧倾刚度，双侧密封
- 耐腐蚀保护机加工轴承座
- 带定位面的螺纹销
- 防松垫圈

轴承两侧有高性能的三唇盒式密封防污染。密封圈之间的两个储脂槽确保密封唇的永久润滑，以防止干摩擦。

轴承系统安装后无游隙运转。

用于播种机圆盘的紧凑型轴承单元
角接触滚针轴承单元（如右图所示）为农业设备制造商提供了可直接用螺钉连接播种机圆盘的免维护单元。



极其有效的密封：带多唇盒式密封的法兰式轴承座单元，用于播种机圆盘安装

采用角接触滚针轴承，意味着该结构可承受更大的倾覆力矩和轴向力。该轴承单元为无游隙设计，具有非常大的储脂空间，极其有效的多唇盒式密封显著减少维护和停机的时间。只需将锁紧螺钉松开就可以快速更换播种机圆盘。



耕作机械的完美解决方案：源自FAG广泛的产品系列，带防冲击和污染的特殊密封的外球面球轴承单元，带密封的圆锥滚子轴承和双列角接触球轴承。

有益的创新：独特的解决方案



轴承作为降低成本的一个因素：INA的高耐用低维护的系统解决方案极大提高播种机的成本效益

这就需要特殊的轴承解决方案——必须带有特别有效的密封结构。对于这类承受苛刻工况的轴承，舍弗勒集团是杰出的技术合作伙伴。比如这款专为播种机圆盘开发的紧凑型四点接触球轴承，已经通过了实际工况检验。

四点接触球轴承的四大优势：

- 高侧倾刚性
- 高承载能力
- 运转无游隙
- 优化的三唇密封圈密封，填充最多的油脂，确保轴承免维护运转

该密封圈结构中的一个密封唇径向布置顶住内圈表面，以防止腐蚀。其他两个密封唇轴向布置顶住压在内圈上的金属骨架。耐腐蚀保护的机加工金属骨架与外圈之间形成了一定的间隙（迷宫）。这样不仅能良好地保护密封唇防止其损坏，同时也给外部储脂槽建立了油脂屏障。

自然，免维护！

INA播种机圆盘轴承应用

根据不同的宽度，播种机上可以安装超过100个圆盘轴承。在工作季节对这些轴承进行再润滑几乎是不可能完成的任务。并且播种机的工作环境非常恶劣，如细微的灰尘颗粒、具有侵蚀作用的酸性作物残渣、以及含石重粘土。显然，这不是标准轴承适用的工况。



上图：用于播种机的高侧倾刚性四点接触球轴承
下图：用于从动轮的带轴角接触球轴承

高性能标准产品系列

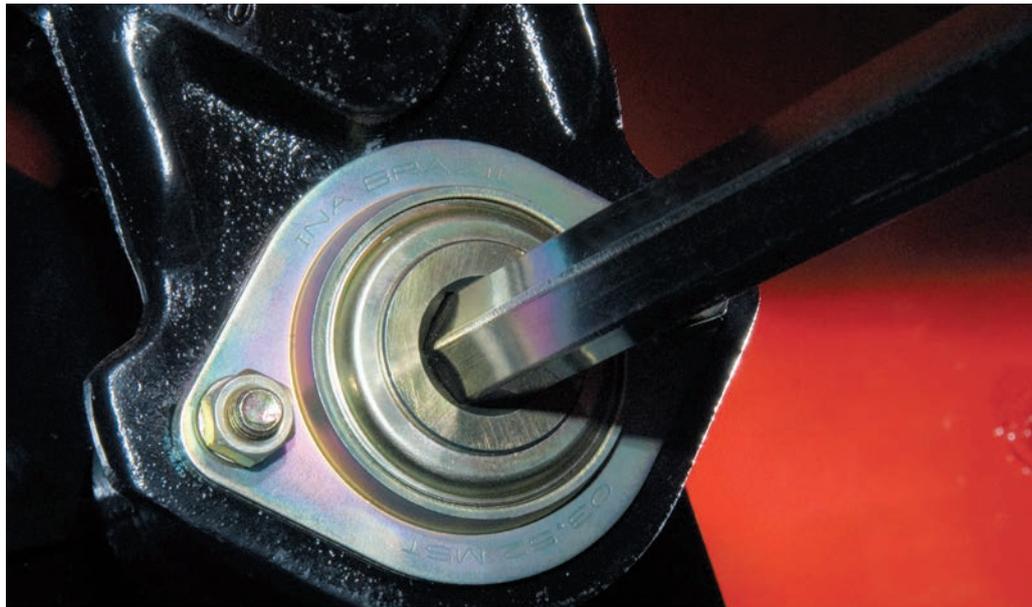
缩短装配时间

从动轮轴承单元

我们的带销双列角接触球轴承单元显著简化了播种机的设计 (见第6页左下图), 该轴承单元的性能已经在汽车行业得到证实, 且广为知晓。现在它已在农业工程应用中得到进一步的发展。优点: 该轴承单元显著缩短了从动轮的装配时间。

完美的密封设计意味着轴承即使在恶劣的工况条件下, 与其同类产品相比具有显著的更长使用寿命。大容量的储脂空间保证密封轴承不需要任何维护。对于客户而言, 这意味着不需要停机修理, 覆土轮、镇压轮等从动轮也不需要过早地更换, 从而降低了成本。

这仅仅是我们向您介绍的众多的特殊方案之一。



两孔法兰单元: 播种机上带防尘盖的内六角孔轴承

批量供应——标准产品系列

INA和FAG共有近40000款量产的样本产品。主要应用于耕作机械的产品包括外球面球轴承和轴承座单元, 密封深沟球轴承和角接触球轴

承, 圆锥滚子轴承, 六角形和方形内孔轴承, 以及惰轮单元和链传动惰轮轮齿单元。

更多信息请查阅HR1样本



样本产品系列广泛: INA/FAG有超过230个系列的外球面球轴承和轴承座单元



螺栓连接简单、紧凑: 交叉滚子轴承通过法兰安装, 优化使用空间



可靠的结构锁紧: 方形内孔轴承座单元易于安装在轴上

可靠且经济： 用于发动机，变速箱和底盘的部件和系统



追本溯源：INA, FAG和LuK的产品覆盖了发动机，变速箱，底盘绝大部分的应用
(图片来源：AGCO Fendt)



坚固耐用的解决方案：行星轮齿轮箱中的紧凑型滚子轴承

作为汽车行业多年的合作伙伴，舍弗勒集团能给拖拉机制造商提供“相关建议”。就技术性能、经济效益和运转可靠性方面来说，INA, FAG和LuK的产品表现优异。因此就提升



传动系统中多种轴承应用：用于驱动桥的 X-life 优质圆锥滚子轴承，可承载极限离心力的行星轮轴承，用于行星齿轮箱的无外圈双列圆柱滚子轴承

现代拖拉机的工作效率，我们的产品有决定性的竞争优势。

变速箱轴承及组件

根据我们在汽车领域的专业知识，我们为农业机械研制了基于INA和FAG品牌的传动部件。

作为INA的传统专长，滚针轴承是机械传动中的重要元件。其范围广泛，包括成形加工（冲压）轴承和机加工（实体）轴承。满装滚针轴承能在极其有限的空间内承受非常高的载荷，滚针保持架组件（带滚针的保持架）质量轻摩擦低。

带保持架、不带保持架的滚子轴承系列范围广泛。由于可以同时承受较大的径向载荷和轴向载荷，无外圈圆柱滚子轴承特别适用于行星齿轮箱。FAG高性能系列圆锥滚子轴承适用于各种不同的结构形式，如应用于与变速箱集成的液压马达、液压泵，变速箱小锥齿轮轴支承及后桥驱动等。



重载且免维护：适用于小转角的ELGES杆端关节轴承和Permaglide®轴套

当然，我们同样供应传统的深沟球轴承，推力轴承，低磨损防转同步环，具有复杂几何外形的精密冲压件，耐腐蚀换挡定位销，等等。

底盘中的应用

舍弗勒产品范围还包括关节轴承，杆端关节轴承和ELGES和Permaglide®品牌的轴套。比如应用在底盘前桥弹簧端部的铰接点处的外圈带智能润滑系统的关节轴承，应用于独立悬架的前桥转向系统的免维护杆端关节轴承，而低维护或免维护的轴套则更适合门铰链，引擎盖支撑或者连杆支撑等应用。

发动机部件和系统

在拖拉机引擎应用中，INA的代表产品有带传动零部件，如张紧轮和发电机超越皮带轮。另外，水泵和风扇轴承以及用于连杆机构的滚针保持架组件也是舍弗勒代表产品之一。其中用于连杆机构的滚针保持架组件的保持架带有特殊的剖面结构适合高加速度工况。



作为舍弗勒集团的一员，离合器和驱动元件全球领先的制造商LuK也同样闻名于农机领域。LuK的离合器系统和扭转减振器因其长寿命、低噪音、低振动的特性，获得了几乎所有主要的拖拉机制造商的信赖。

图片左侧：“安全动力输出”双离合器——由两个离合器驱动运转，由一根轴动力输出。

图片右侧：圆弧弹簧减振器由与飞轮连接的初级端和与传动轴连接的次级端构成。弓形弹簧具有大的旋转角并且非常有效地消除传动时的噪音和振动。



增加发动机的工作寿命：曲轴销支承能承受极限加速度，张紧轮可以降低曲轴的扭转振动对发电机的影响。



有效的密封必不可少： INA和FAG滚动轴承广泛应用于收获机械



提升设备的使用寿命！INA提供的轴承座单元由于极其有效的密封保证了很高的可靠性
(图片来源：John Deere欧洲办事处)

在农业工程应用中只要有滚动轴承的地方就有密封件。良好密封有两个重要的功能：保持轴承内部高品质的润滑脂、防止污染物及水分进入轴承内部。高效的密封增加了轴承的使用寿命，因此也同样延长了农机的工作寿命。

农机制造商青睐高承载能力，高可靠性和低维护的轴承解决方案。因此舍弗勒集团高性能的密封概念让我们具备强大的竞争优势。

INA外球面球轴承：品质可靠

在欧洲和南美，INA是外球面球轴承和轴承座单元的领先制造商。我们的产品几乎被用于工业领域的所有行业。在农机领域，这些产品主要应用于收获机械。外球面球轴承和轴承座单元易于安装并能在一定范围内补偿轴的不对中性，这是设计工程师使用这些产品的决定性因素。

您可以在INA和FAG的HR1样本中找到超过230个系列的产品，直径范围从10到120mm。该系列产品模块化的理念确保您能为每个应用找到最佳的解决方案。



链传动惰轮轮齿单元/用于联合收割机振动筛驱动和过桥输送机机构惰轮单元



法兰式和立式轴承座单元：带有防腐蚀保护涂层Corrotect®外球面球轴承。



对于重载荷：可承受双向轴向载荷和高径向载荷调心滚子轴承

坚固和镀锌涂层：三层密封概念

INA外球面球轴承系列化的标准密封件已经经过多年的发展，其使用性能已在多种应用条件下得到证实。与其他轴承制造商通常采用的单片式密封相比，我们更倾向于采用由三部分组成的密封系统—外盖，橡胶密封唇，内盖。下表是所有密封结构的概述。

我们的密封系列适用范围覆盖了几乎所有工况条件。

我们的竞争优势

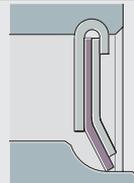
- 密封接触面的同轴性意味着密封作用和使用寿命都得到显著提升
- 外盖向密封圈的宽度方向延伸，以确保对密封唇的保护防止机械损伤
- 镀锌的内盖和外盖



工作中的打捆机- INA滚轮的重要应用 (图片来源: New Holland)

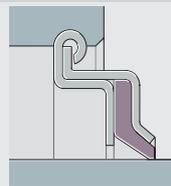
P型密封

- 两个镀锌薄钢板垫圈，中间带轴向预紧橡胶唇
- 外部薄钢板垫圈向轴承内圈方向适当延伸以保护密封唇



R型密封

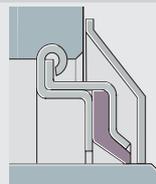
- 两个镀锌薄钢板垫圈向外部延伸，中间带径向预紧橡胶唇
- 外部薄钢板垫圈向轴承内圈方向适当延伸以保护密封唇
- 较大的储脂空间延长再润滑周期



带防护圈R型密封

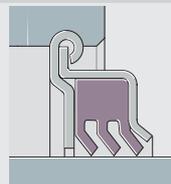
与R型密封相似，但：

- 附带有压入的挡板式防尘盖，以保护密封唇免受机械损伤和高压清洗的影响



T型密封

- 两个镀锌薄钢板垫圈中间带三个径向预紧的密封唇，适用极度污染的工况
- 外部薄钢板垫圈向轴承内圈方向适当延伸以保护密封唇



客户受益的理念：INA外球面球轴承的标准密封系列

源于技术改良的经济型轴承解决方案： 从变速机构到弹齿回转臂驱动的轴承应用



成功的伙伴关系：我们与农机制造商密切合作开发出更精巧的轴承解决方案（图片来源：New Holland）



新品开发：适用于高转速和高冲击载荷工况的防污染带紧定套轴承单元

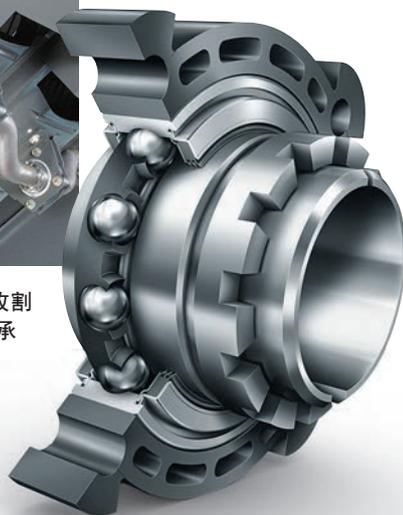
例1： 承受极限冲击载荷的变速机构轴承应用

此类应用对轴承方案有很高的要求：高载荷，极限速度和高度污染的环境。INA也因此为变速机构研发了特殊的轴承，它由一个外球面球轴承与球墨铸铁定心法兰盘轴承座组成。这样轴承组件承载能力更强，抗冲击且易于安装在联合收割机的机架上。

联合收割机变速驱动轴的高速运转需要确保轴的同心度，舍弗勒提供的解决方案是通过紧定套来加以实现。压在内圈上的防尘盖防止污染物侵入到轴承内部，从而确保变速器的可靠运转。



高侧倾刚性、结构更紧凑：应用于联合收割机逐稿器振动曲轴的INA四点接触球轴承



例2：

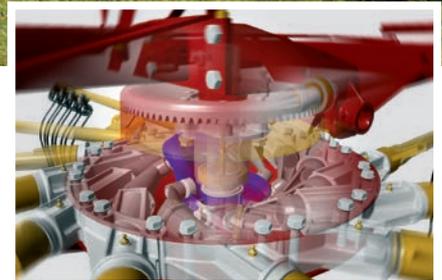
高效密封的逐稿器轴承应用

逐稿器振动曲轴的密封轴承通常工作在多尘的环境里，尤其是在干燥地区，如阿根廷的大豆收割季节。所以，采用我们经过验证的三层密封显得尤为重要。振动键面必须安装的非常紧凑以减少谷粒损失。然而，为了防止振动面相互接触，轴承支撑系统必须具有高侧倾刚度。我们成功地把套圈滚道（四点接触球轴承）磨削成尖端拱形（哥特式拱形）来满足这一要求。

轻型塑料轴承座使这一解决方案更轻、更经济。



用于弹齿回转臂的INA滚轮轴承确保搂草机运转可靠和使用寿命更长
(图片来源：FELLA-Werke)



例3：

经济高效的搂草机滚轮轴承应用

INA滚轮用于搂草机中弹齿回转臂的驱动，每个回转臂由一个INA滚轮控制。

应用INA滚轮具有可观的经济利益，因为它们体积小，耐磨损和可靠性高。较大的储脂空间和特别有效的密封，使得滚轮很少需要再润滑。用户受益于低成本及低维护要求。

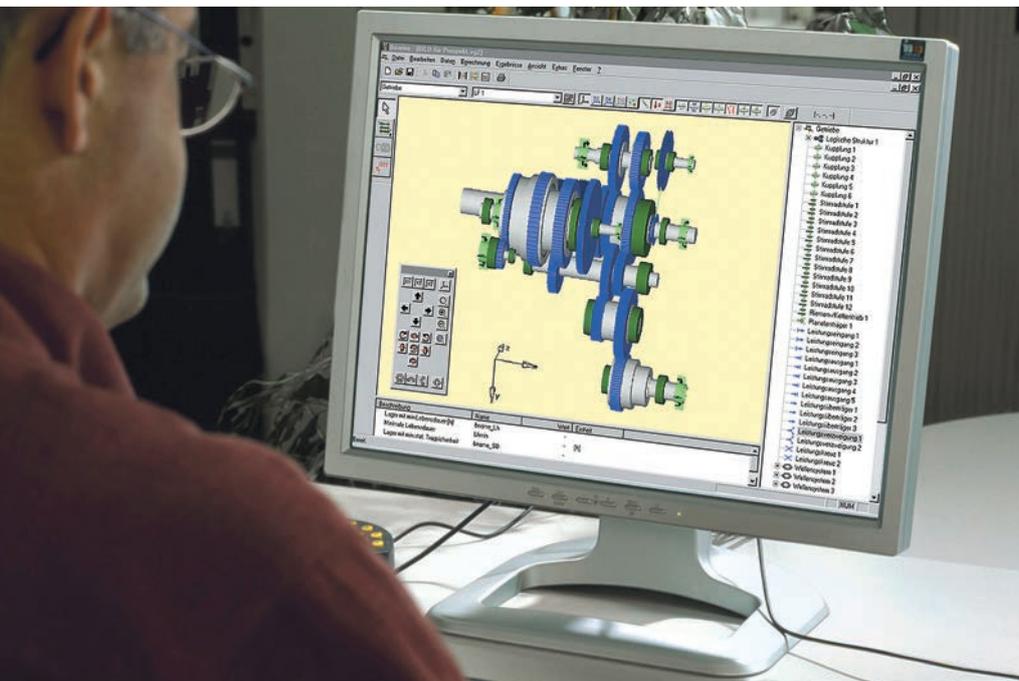
与标准的滚轮相比，INA滚轮的技术优势是优化了滚轮外圈轮廓。接触点的赫兹压力一般低于标准滚轮- 在倾斜及不倾斜的工况下。最大限度地减少对支承轨道的磨损，这对整个系统的使用寿命有积极的影响。



保护支承轨道：具有优化外圈轮廓的耐磨损滚轮轴承



综合服务 - 深入理解农业机械



高运作安全性 - 更短的开发时间: 通过使用BEARINX®设计轴承, 我们可以模拟实际工况条件



额外的防腐蚀保护: 内部开发的表面涂层实例, 带Corroprotect®涂层的外球面球轴承

计算, 您需要计算动力输出或切割驱动变速箱。这包括定义变速箱零件, 分析载荷分布, 并考虑所有工况条件。对于这样的任务, 从我们的工程技术服务部寻求轴承设计的专业服务是您理想选择。我们的程序可以模拟复杂的系统设计, 可以重现您的变速箱所有档位状态。每个轴承所受的载荷可以被详细地描述、计算和记录。熟练控制轴承的位置、形状或尺寸, 就会揭示轴承承载能力的储备, 如此可以快速获得最佳的低成本解决方案。

测试: 我们在内部密封试验台上测试轴承以确保其在各种工况条件下的适应性。

模拟典型的恶劣的农机工况环境没有任何问题。如果需要, 客户样品可以在一个研发中心测试各种环境下的各种功能—从耐磨性到静音性。

摩擦学: 我们对用于轴承初始润滑的所有润滑剂的技术性能进行了全面的测试。我们推荐用于农机领域的润滑脂具有特有的防水性, 甚至具有耐介质侵入特性。

我们可以为您做些什么?

良好的服务与高质量产品对我们来说同样重要。从最初设计阶段的轴承分析与润滑剂选择, 一直到使用舍弗勒集团研发中心的测试台, 您都可以期待我们的专业咨询。

计算: 使用BEARINX®我们可以降低您设备中轴承设计不当的风险。该程序使我们能够详尽地分析INA / FAG滚动轴承。例如饲料收割机的

舍弗勒投资 (中国) 有限公司

上海嘉定区安亭镇安拓路1号
 邮编: 201804
 电话: +86 21 3957 6000
 传真: +86 21 3957 6100

舍弗勒贸易 (上海) 有限公司

上海市嘉定区安亭镇安拓路1号
 邮编: 201804
 电话: +86 21 3957 6500
 传真: +86 21 3957 6600
 网址: www.schaeffler.cn

北京分公司

北京市朝阳区东三环北路甲19号
 嘉盛中心2801室
 邮编: 100020
 电话: +86 10 6515 0288
 传真: +86 10 6512 3433

上海办事处

上海嘉定区安亭镇墨玉南路
 888号1805室
 邮编: 201804
 电话: +86 21 3957 6500
 传真: +86 21 6950 3205

天津办事处

天津市和平区南京路189号
 津汇广场一座1110室
 邮编: 300051
 电话: +86 22 8319 2388
 传真: +86 22 8319 2386

济南办事处

济南市泺源大街150号
 中信广场1121室
 邮编: 250011
 电话: +86 531 8518 0435/36/37
 传真: +86 531 8518 0438

太原办事处

太原市府西街69号
 山西国际贸易中心B楼1003室
 邮编: 030002
 电话: +86 351 8689 260/262/263
 传真: +86 351 8689 261

郑州办事处

郑州市金水东路226号
 楷林国际20楼2007室
 邮编: 450008
 电话: +86 371 8611 0766
 传真: +86 371 8611 0799

杭州办事处

杭州市西湖区杭大路15号
 嘉华国际商务中心1507室
 邮编: 310007
 电话: +86 571 8717 4820/21/22/30
 传真: +86 571 8717 4833

南京办事处

南京市白下区汉中路1号
 南京国际金融中心33层G,H座
 邮编: 210005
 电话: +86 25 8312 3070
 传真: +86 25 8312 3072

西安办事处

西安市高新区科技路33号
 高新国际商务中心1202室
 邮编: 710075
 电话: +86 29 8833 7696/97/98/99
 传真: +86 29 8833 7707

武汉办事处

武汉市江阳区建设大道568号
 新世界国贸大厦3015室
 邮编: 430022
 电话: +86 27 8526 7335/36/37
 传真: +86 27 8526 7339

重庆办事处

重庆市建新北路1支路 6号
 未来国际大厦 9-2
 邮编: 400020
 电话: +86 23 6775 5514/74
 传真: +86 23 6775 5524

长沙办事处

长沙市开福区芙蓉中路一段478号
 运达国际广场1602室
 邮编: 410005
 电话: +86 731 8513 9138
 传真: +86 731 8546 7042

成都办事处

成都市提督街88号
 四川建行大厦2815室
 邮编: 610016
 电话: +86 28 8676 6718/38
 传真: +86 28 8676 6728

广州办事处

广州市体育东路138号
 金利来数码网络大厦2906-8室
 邮编: 510620
 电话: +86 20 3878 1001
 传真: +86 20 3878 1667

沈阳办事处

沈阳市沈河区青年大街219号
 华新国际大厦14层H/I单元
 邮编: 110016
 电话: +86 24 2396 2633
 传真: +86 24 2396 2533

大连办事处

大连市中山区中山路136号
 希望大厦3105室
 邮编: 116011
 电话: +86 411 8368 1011
 传真: +86 411 8368 1012

哈尔滨办事处

哈尔滨市南岗区红军街15号
 奥威斯大厦21层G座
 邮编: 150001
 电话: +86 451 5300 9368
 传真: +86 451 5300 9370

舍弗勒香港有限公司

香港金钟道89号
 力宝中心一座34楼3404-5室
 电话: +852 2371 2680
 传真: +852 2371 2112

舍弗勒台湾有限公司

(舍弗勒股份有限公司)
 台北办事处
 台北市大安区敦化南路
 二段76号23楼
 电话: +886-2-7730-1911
 传真: +886-2-2707-9964

舍弗勒台湾有限公司

(舍弗勒股份有限公司) 台中办事处
 台中市西屯区台中港路
 三段123号18楼之3
 电话: +886-4-3704-7891
 传真: +886-4-2358-9308

本出版物已经过细致检查, 确保其中信息准确, 但本公司对任何错误或疏漏概不负责。我们有权对其做技术上的更改。

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG
 发行时间: 2014年10月

未经允许, 不可擅自复制此出版物的部分或全部内容。