

夯实基础 勇于创新 提供新一代的轴承装备

无锡机床股份有限公司党委书记、董事长 储文光

近年受国际金融危机持续影响，国际国内经济形势发生深刻变化，世界经济增速放缓。尤其受中美贸易争端影响，世界经济结构调整不断加速进行，而我国经济结构调整仍处于深度调整期，作为我国轴承工业更是面临重大发展机遇和挑战。当前，轴承工业紧紧贯彻《中国制造 2025》提出的建设制造业强国战略，正在由轴承生产大国向世界轴承强国的目标进军，无锡机床股份有限公司作为轴承装备制造企业，肩负时代使命，加快技术创新步伐，着力提升装备水平，为振兴我国民族工业、实现世界轴承强国目标作出不懈努力。借此机会，我简要向大家汇报一下我公司轴承磨床装备近年来的发展情况和今后的发展思路。

一、加快技术创新，实现产品优化升级

我公司从 20 世纪五十年代初开始制造轴承磨床装备，经过几代锡机人的不懈努力，产品不断优化升级、更新换代，品种持续增加，目前可常年提供轴承磨床装备品种多达 100 余种，加工范围：套圈内径从 $\Phi 3\text{mm}$ 至 $\Phi 400\text{mm}$ ，套圈外径从 $\Phi 5\text{mm}$ 至 $\Phi 500\text{mm}$ ，适用于各类滚动轴承内径、沟道、各种滚道、挡边、滚针套底面、各种滚子的磨削和超精，可以满足不同层次用户的需求。截至 2020 年，我公司共为轴承行业提供了近 5 万台轴承磨床加工设备。

近年来，我公司着眼中高端轴承磨床制造，充分利用自身掌握的

数控技术、传动技术、主轴技术、导轨技术、磨头技术，不断优化产品结构，加快产品更新换代。同时，坚持加快技术创新驱动，构筑高起点发展平台，积极开发具有高技术含量的产品，不断提高轴承装备技术水平。此外，我公司还注重与国际知名大公司合作，把当代高新技术成果和国际先进实用技术引入产品的设计、制造，通过消化、吸收和创新，不断缩小与国际先进水平的差距。

在我公司开发研制的新一代轴承磨床中，CBN 砂轮及金刚碟修整技术成熟使用，超过 60m/s 的砂轮线速度已成常态，甚至 150m/s 的 CBN 砂轮线速度也得到成功应用，极大的提高了磨削效率；砂轮电主轴由过去的异步电机升级为带编码反馈的同步电机，用于磨削铁路轴承内滚道砂轮电主轴的最大功率达到了 48kW，成功替代进口，磨削状态更为稳定。同时内套圈工件主轴由过去交流变频电机通过皮带传动改为内置同步电机，使得机床床头主轴振动更小，回转精度更高；机床的在线动平衡及防碰撞装置在轴承磨床上已成为常规配置，机床高效高精磨削更具有高可靠性。上述关键技术近年来我公司承接的 SKF、舍弗勒、铁姆肯、哈轴、瓦轴、洛轴、西北轴、天水海林、万向等国内外知名轴承厂家的轴承磨床制造上都得到了应用与创新，新一代的轴承磨床覆盖了大、中、小规格的球轴承、滚子轴承磨床的单机及自动线。

在产品市场发展过程中，我公司积极拓展高端市场，靠高端用户的高标准严要求带动和促进我公司产品技术进步和市场发展。近年来，我公司通过与 SKF、铁姆肯等先进轴承制造企业的深度合作，不断吸收和引进他们对轴承磨床设备的先进理念，双方合作在设计之初就将对磨削工艺，磨削载荷等对设计的要求融入到图纸中，确保机床设计的

可靠性。现在我们的轴承磨装备已在诸多世界著名轴承生产企业在华的工厂得到批量使用，并且出口到了要求甚高的欧洲和美国等地区。通过这几十年轴承磨床制造经验的积累，以及和高端客户的广泛深入合作，不断总结经验，技术创新，持续性的改进提高，使得我公司轴承磨床装备不断踏上新台阶。

二、加强基础研究，着眼产品智能制造

技术创新的源泉在于基础研究，强化新产品开发能力、提高产品制造质量，缩短新产品设计、试制和制造周期，离不开先进制造技术的基础研究。近年来，我公司始终瞄准学科发展前沿，多层次、有重点、多学科交叉地开展共性、关键基础性研究和创新，逐步形成了具有自主知识产权的核心技术，为磨床产品的产业调整和升级换代提供了有力技术支撑。

公司建立了江苏省精密磨削工程技术研究中心，着重开展多功能复合超精密磨削技术、插补技术、自适应控制技术等的研究，并以此为基础建立的机床性能试验室，可进行各类磨床装备的试验研究，通过不断加强磨削机理、高速磨削、精密磨削、磨床结构优化、测试技术以及故障诊断等方面的研究，为企业提供技术支撑和试验平台。

同时，我公司以两化深度融合为主线，瞄准实现智能制造。智能制造是企业存续和发展的必由之路。在实现智能制造的过程中，新一代的锡机磨床在机床高可靠性的运行基础上已逐步对大、中、小规格的球轴承、圆锥（柱）滚子轴承磨加工系列设备和自动线进行改造升级和全新研发，通过软硬件实现了数字化控制、自适应控制，状态信息、质量信息实时检测，故障自诊断、智能反馈，多主机、辅机具有制造信息、能耗信息、质量统计信息等信息上传功能，同时对机床结

构进行改进，以实现机床的免维护，从而使工厂信息化、智能管理具备条件。

三、加大研发投入，构筑发展新平台

我公司新工厂于三年前正式投入使用，新工厂主要由研发楼、零件加工区、机床装配区三块场地构成，占地 100 亩，集技术研发、精密加工、产品总装于一体，专注于锡机磨床的研发制造。在新工厂的建设中，我公司按现代生产理论和技术，对产品制造工艺进行了流程再造，工艺装备更加先进，布局更加科学合理，以往制约我们产品生产的瓶颈问题得到了有效解决。在检测上，公司不断引进先进检测手段和质量管理方式，建立了具有一级测量资质的计量检测中心，中心购置了斯派克直读光谱仪、海克斯康三坐标测量机、测长仪、泰勒圆度仪、轮廓度仪等国外高精尖检测设备，使精度控制更精准，产品质量更稳定可靠。在产品制造装备上，为更好的适应市场和产品生产需要，提升产品质量和生产效率，针对机床几大核心零件投资了 1 个多亿进行技改，购置了许多国内外高精、尖端设备，添置了大批数控卧式、立式加工中心，龙门式五面加工中心、五轴镗铣加工中心、车铣复合加工中心、数控导轨磨床、中心孔磨床以及大批数控车床等设备，通过这些制造机床的高精度母机，从源头上确保设计精度的实现。例如机床主轴轴承径圆度从过去的 1μ 提高到现在的 $(0.3\sim 0.5)\mu$ ，再通过精密装配，从而确保了主轴系的高精度回转，由此机床关键核心零部件的精度及可靠性得到了极大提升。新工厂推行定置管理，生产现场秩序井然，更进一步地强化了产品制造的质量控制体系，生产条件的改善和管理水平的提高，使我们的产品生产制造能力尤其是用户个性化需求的专机项目产品的制造能力大幅提升，产品制造的质量保障

能力变得更强，产品的交货周期变得更短。

同时，为强化新产品开发能力、提高产品制造质量，缩短新产品设计、试制和制造周期，我公司着力向国家精密磨削工程技术研究中心方向努力，以此为基础建立了机床性能试验室，着重对各类磨床的基础理论、高新技术、控制技术等方面进行研究，通过不断加强磨削机理、高速磨削、精密磨削、磨床结构优化、测试技术以及故障诊断等方面的研究，为企业提供技术支撑和试验平台，形成数控磨床研发基地。

展望未来，在社会需求和产品转型变革时期，我公司将坚持以市场为导向，以创新为动力，进一步夯实精密制造轴承磨床的基础，进一步提高工装的模块化设计及工装零件的加工精度，进一步提高设备的智能化水平。在今后的产品结构调整、产业优化升级中，我公司的轴承磨削装备将重点向高端发展，在产品数控化、高速化、智能化、自适应控制、复合磨削、远程故障诊断维护、高刚度大功率高速电主轴及其油气润滑技术等方面的应用研究上实现进一步的突破，不断提高我们轴承磨超装备的工艺水平，重点发展高速铁路轴承、汽车轮毂轴承、飞机发动机轴承的磨超加工装备，在加工精度尤其是精度的稳定性上实现重点突破。

后疫情时代的世界经济结构调整和发展方式的转变，既向我公司提出了严峻挑战，也为我公司提供了难得的发展机遇。我公司将紧抓机遇，夯实基础，迎接挑战，努力提高轴承磨床装备水平，积极开发研制新一代轴承装备，竭诚为轴承行业提供优异服务，为推进我国装备制造业发展，实现世界轴承强国的目标不断作出贡献。在今后的发展过程中，我公司热诚期待轴承行业各位领导、同仁给予我公司一如

既往的关心、指导和帮助，在新一轮的世界经济结构调整中、产业转型升级中携手奋进，共创未来。