

突破高端轴承技术瓶颈，助力重大装备自主可控

人本集团董事长 张童生

一、引言

高端轴承是重大装备的关键基础零部件，它不仅集成了材料学、机械学、摩擦学等理论科学，更需要具备专业的设计、解析、试验以及高精密制造等技术，它体现了一个国家的工业制造能力和水平，是国民经济和国防安全重大装备的重要保障。

近年来，虽然我国装备制造业水平大幅提升，然而关键基础零部件——轴承，尤其是轨道交通、航空航天、高档数控机床、核电装备、海洋工程装备等重大装备的高端轴承，无法满足自主配套的要求，已成为制约我国重大装备持续健康发展的“卡脖子”问题，迫切需要解决。

本文阐述了突破高端轴承技术瓶颈、助力重大装备实现自主可控的重大意义，针对存在的困难和挑战及其发展路径提出了相应的思考和建议。

二、实现重大装备高端轴承自主可控的重大意义

装备制造业是一国工业发展的基础，也是制造业的核心组成部分，承担着为国民经济和国防建设提供生产技术装备的重任。建立完整、强大的装备制造产业链，实现重大装备及其关键基础零部件的自主可控是提高我国综合国力、实现现代化的根本保证。

由于“三基”产业发展的滞后，我国重大装备制造企业不得不高

价进口高端轴承等关键零部件，从而导致高端装备制造成本大幅提高，不仅压缩了相关企业的利润空间，还严重制约了我国重大装备制造业的健康发展。正因如此，《中国制造 2025》明确将高端装备创新工程作为五大工程之一，就是要整合资源，着力突破航空航天、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、海洋工程装备及高技术船舶、智能电网成套装备、高档数控机床、核电装备、高性能医疗器械、先进农机装备等一批重大装备，满足我国经济社会发展的重大需求，在国际市场占据一席之地。

轴承是机械行业的“芯片”，是装备制造业中的关键基础零部件，决定着重大装备的性能、质量和可靠性，被誉为装备制造的“心脏”部件。经过多年的发展，我国轴承产业已经形成了相当规模，年产值位居全球第三位，但绝大部分集中在中低端。我国在高端轴承领域与发达国家相比仍存在着相当大的差距，导致高端轴承发展速度跟不上主机的发展速度。例如，我国已掌握了拥有自主知识产权的高速动车组技术，但与之配套的高端轴承还全部依赖进口；盾构机及大功率风力发电机组、高档数控机床等领域的高端轴承也存在很大差距，航空航天特种轴承更是重大国防设备的制肘，节能与新能源汽车、机器人等战略性新兴产业领域的轴承也难于满足主机的要求。

高端轴承的研发与产业化涉及材料、润滑、制造、设计、专用装备、检测与试验等一系列技术难题，还涉及接触力学、润滑理论、摩擦学、疲劳与破坏、热处理与材料组织等基础研究和交叉学科。我们急需在产业发展政策、技术发展规划等方面作出重点布局，组织多方面力量共同攻关、产学研用相结合，推动我国轴承产业由中低端迈向中高端，解决重大装备高端轴承发展滞后的问题。

从产业链竞争格局看，我国重大装备核心零部件供应商多数集中在美国、西欧和日本等，随着全球制造业市场竞争加剧，以及各种不确定性政治因素的影响，不排除国外供应商采取限制供应等措施，严重制约了我国重大装备业的健康发展，对我国国防和国民经济的安全存在现实和潜在的重大风险。突破高端轴承关键核心技术瓶颈，助力我国重大装备及其关键基础零部件实现自主可控，服务和保障国家重大装备制造，是中国轴承企业时不我待的职责。

三、实现重大装备高端轴承自主可控的发展路径

我国科技创新不足的短板特别是关键核心技术短板，使我们真切感受到了“卡脖子”的滋味。习近平总书记指出，“关键核心技术是国之重器，对推动我国经济高质量发展、保障国家安全都具有十分重要的意义，必须切实提高我国关键核心技术创新能力，把科技发展主动权牢牢掌握在自己手里，为我国发展提供有力科技保障”。高端轴承作为重大装备的关键基础零部件，急需突破关键核心技术瓶颈，就其发展路径提出以下几点思考和建议：

1. 整合产业链上下游资源，突破关键核心技术瓶颈

面对重大装备高端轴承存在的瓶颈难题，我们要坚持自主创新和平台化创新相结合，整合优势资源，打造贯通主机、零部件和原材料的创新产业链，组建高端轴承及其核心零部件技术创新联盟，走出一条“协同合作、共享共赢”的创新之路。

建议由国家相关部门出台指导意见，联合轴承行业的领先企业和上下游骨干企业，明确重大装备高端轴承的应用要求，联合开展高端轴承及其零部件技术创新，突破核心技术，支持和鼓励装备企业采用国产轴承，促进我国高端轴承及其核心零部件企业的技术进步和快速

成长。

2. 放宽市场准入，鼓励民营企业进入

在我国基本经济制度下，各种所有制经济享有依法平等使用生产要素、公平公正参与市场竞争的权利。长期以来，由于历史原因等诸多因素的影响，部分行业和领域对民营轴承企业仍存在着“隐性壁垒”和难于逾越的“隔离墙”。循环“不畅通”已成为制约我国轴承产业高质量发展的瓶颈之一。

2018年11月1日，习近平总书记在民营企业座谈会上指出，“公有制经济、非公有制经济应该相辅相成、相得益彰，而不是相互排斥、相互抵消”。把有限的资源配置到最需要的领域、最有前景的产业、最有效率的企业，避免或减少资源错配，提高经济运行效益。希望打通“隐性壁垒”、推倒“隔离墙”，放宽市场准入，为民营轴承企业进入轨道交通、航天航空等领域提供便利和相应的政策支持。市场通、循环畅，企业强、经济活！

3. 加大研发投入的补助力度，提高企业的研发积极性

由于高端轴承研发的投入大、风险高、见效慢，很多企业往往是有心无力。政府补助在一定程度上可以弥补研发活动失败可能给企业带来的损失，同时有利于企业减少研发成本，降低研发风险，从而增强企业的信心，促使企业加大研发投入强度。

建议政府进一步加大对企业研发活动的支持力度。政府可考虑结合市场需求发挥协调职能，采取“以用促研”的方式，组织重大装备主机企业提出需求，遴选有实力的轴承企业承担研发项目，上下游联动进行技术攻关，给予国企、民企同等的公平竞争机会，制定合理的财政补助政策，提高企业的研发积极性和有效性，促进企业的技术创

新和技术进步。

4. 加大政策、金融支持力度，为企业发展营造更加宽松的环境

首先，为促进产业发展，建议国家对企业重大技术攻关方面的支出制订有关税收优惠政策，为企业发展营造更加宽松的环境，适当减轻企业负担，让企业“轻装上路”。

其次，加大对民营企业在融资、技术进步、市场开拓等方面的支持，充分发挥银行间接融资主渠道作用，加强银企合作，引导和促进金融机构创新金融品种和服务方式，加大对高端轴承研发及产业化的金融服务和信贷支持。

第三，提升资本市场服务实体经济的能力，支持有实力、有条件的轴承企业在科创板、主板等资本市场实现直接融资，加强我国轴承企业的创新能力和企业实力。

5. 创新人才发展战略，助力轴承行业高质量发展

功以才成，业由才广。推动我国轴承行业高质量发展，离不开资金、技术、信息等资源，更重要的是人才要素的整合、组织和运用。

首先，要广纳天下英才。国家间的竞争说到底人才的竞争，我国装备制造业高端人才不足，导致技术壁垒难以攻破。在全球化人才流动和技术融合的背景下，充分利用有利时机，聚天下英才而用之。同时，企业和政府不断完善高端人才的相关激励措施，优化环境，以留住人才。

其次，要进一步完善我国制造业的体系建设，进行体制机制的创新，重视高校新型实用型人才的培养。根据我国制造业的实际需求来规划高校人才的培养，使高校培养出更多专业性强的应用型人才；同时制订有效的措施，鼓励更多的优秀大学生到企业一线建功立业，奉

献才智。

6. 重视现代工匠的培养，让我国高端轴承从“软肋”变“硬核”

质量之魂，存于匠心。2016年的《政府工作报告》中指出：“要重视工匠精神，要让工匠精神引领中国制造业的转型升级”。“中国制造”要向“中国创造”改变，就需要不断创新，促进制造业的升级。那么，其中最主要的一环就是“工匠”，培养轴承行业现代工匠、发扬新时代工匠精神是必然的要求。

企业要以人为本，重视工匠的培养和发展，厚植工匠精神的土壤和环境，让工匠精神成为我国轴承行业的主流精神和主体意识。企业要培养好、服务好科研人才，同时重视技术型工人群体的成长和发展，尊重员工的创造精神，激发员工创新热情；鼓励广大员工开展“微创新”，厚积薄发，不断突破高端轴承的技术制高点。

四、实践与展望

人本集团作为中国轴承行业的领军企业、世界十大轴承企业，近年来围绕轨道交通、航空航天、盾构机、风电机组、高端数控机床等重大装备领域的高端轴承开展了系列技术攻关，取得了一定的突破。面对风险和挑战，我们有决心、有信心打好这场战役。我们期待与各主机企业、高校和科研院所等上下游合作伙伴携手并肩，实现强强联合、资源互补、合作共赢。

弥补差距远非一日之功。只要我们瞄准重大装备主机的需求，整合利用好行业和全球有效资源，学习借鉴世界先进的做法，企业守正笃实、久久为功，社会、行业和政府不断创新管理和服务，为企业营造更为有利的发展环境；尽早突破高端轴承关键核心技术瓶颈，实现高端装备及其关键基础零部件自主可控就指日可待！