

浅谈中国轴承工业由大到强的变革

洛阳 LYC 轴承有限公司 吴宗彦

前言

我国轴承工业已形成独立完整的工业体系，产销量居世界前三位。经济总量很大，但没有培育出与产业规模和国家发展水平相匹配的轴承产业竞争力。产业规模很大，却未能出现具有全球竞争力的轴承领先企业。进出口量很大，但缺乏全球范围产业链和价值链的控制力，没有与进出口规模相适应的话语权和定价权。中国轴承工业的产业与企业处于“大而不强”的尴尬局面。

本世纪初，中国轴承工业协会凝聚行业共识，提出经过 3~4 个五年规划期（至 2020 年）的努力，把我国建成世界轴承强国的奋斗目标。中国轴承“十三五”规划提出要在 2020 年我国制造业由大到强的战略转变中率先取得突破，为 2025 年建成世界轴承强国打下坚实基础。轴承工业由大到强的变革与《中国制造 2025》进程的关系如何，值得我们深思。

当前，中国处于工业化最重要时期，正在走向制造业强国的征程上。这一时期必须完成两大历史性使命：一是培育强大的自主创新能力，二是培育具有全球竞争力的龙头企业。轴承行业自主创新是行业共识，尤其是技术创新，都十分重视。很多被国外封锁的国家高新装备配套轴承与国际先进水平相当，这个事实就足以让我们对技术创新充满信心。我认为，中国轴承工业要实现强国梦，最需要我们认真思考的，是在我国能够成长出几个具有全球竞争力的轴承龙头企业；并且实现同步工业主机的自主配套，是中国轴承行业长期艰巨的核心任务。当然，具有全球竞争力的中国轴承企业应该有怎样的作为，轴承强国进程中应倡导哪些思想、理念与精神，也需要我们认真思考。

一、中国轴承强国梦与《中国制造 2025》的关系

《中国制造 2025》全面开启了中国制造由大变强之路，力争通过“三步走”实现制造强国的战略目标。到 2025 年，迈入制造强国行列。到 2035 年，我国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平。创新能力大幅提升，重点领域发展取得重大突破，整体竞争力明显增强，优势行业形成全球创新引领能力，全面实现工业化。2045 年以后至新中国成立一百年时，制造业大国地位更加巩固，综合实力进入世界制造强国前列，建成全球领先技术体系和产业体系。

简单地看，轴承是为主机配套的机械基础件，应该先于制造业实现轴承强国梦。但其实不然，一是我国现实的轴承技术及产品的配套能力整体落后于主机；二是我国制造装备主机仍然在不断跟进、创新与发展中。权威人士指出，我国机械工业总量的 17%处于世界先进水平，21%与国外同步水平，62%处于落后跟跑的水平。三是我国轴承业界基础技术研究还不能超前主机，产品创新还不能与主机创新同步，基本处于不断地替代国外轴承产品的开发配套的被动局面。

尽管在少数像航天国防等高端领域已经实现自主配套，但要实现轴承产品对中国制造业主机的整体同步配套与保障供给的能力是十分艰巨的。航天领域是一个特例，技术要求极端，配套品种不多，批量很少，不需要工业化生产。在这些领域，与世界发达国家相比，中国起步不晚；靠举国支持、业界艰苦努力和顽强拼搏的精神，基本实现突破，能够及时跟踪国际先进技术，实现自主配套。这是上世纪五十年代中国国情决定的，也是因为钱学森的高瞻远瞩所建议的结果，不具有工业化意义。

我国近些年对滚动轴承的研究虽已取得很大的进展，但与世界著名的跨国轴承公司相比，差距很大。仍有很多问题需进一步解决，需要多学科理论的综合支持。高效率、低成本地加工出精度高、寿命长、性能可靠的轴承产品需要材料科学、热处理技术、精密机械加工技术、数控技术等多学科的理论和技术的支持。

作为机械基础件的滚动轴承产品技术与量子技术、信息技术以及高铁技术是完全不一样的，不可以跨越式发展，需要长期积累，形成扎实的工业基础，难以超越主机的发展速度。铁路总公司的领导最近指出，高铁轴箱轴承是目前高铁动车组最后一个没有实现国产化的核心技术，从一个侧面印证了滚动轴承不能超越主机发展的事实。

因此，基于我国轴承工业的现实水平、国内外差距，轴承的理论及制造的难度以及不断发展的主机要求考虑，中国轴承要在 2020 年我国制造业由大到强的战略转变中率先取得突破，为 2025 年建成世界轴承强国打下坚实基础，难度可以想象。要实现两步走战略，明显超前中国制造强国战略的实现，任务十分艰巨，不可以太乐观。当然，我们应该坚定信心，加倍努力。

二、轴承强国就是自主配套的民族轴承工业的强盛

八大跨国轴承公司在华约有 60 家生产企业。其中有 6 家公司在中国设立了中国总部和技术中心。他们利用自身巨大的品牌优势、雄厚的资本实力、先进的管理和技术优势，在中国发展迅猛，挤占民族轴承企业发展空间。轴承跨国公司在中国的独资、合资企业的轴承产品既为其在华的主机厂家配套，也为中国大多数装备主机配套。近年来，从高端向中低端延伸，加剧并扩大了竞争领域，对我国轴承企业的生存与发展形成了严

峻的挑战和较大的影响。

在欧美发达国家间，实现制造强国，可以不必拥有完整的轴承工业体系，主机组成产品可以全球采购配套，这是符合世界经济一体化潮流的，是由国家的政治和经济体制所决定的。不过，发达国家也不完全是靠全球轴承采购配套，日本从自身的国情考虑，就一直把轴承作为重要的战略物资进行控制，绝对不准外资染指其国内的轴承企业。

中国是一个正在和平崛起的大国，由于发展历史、政治体制、国家安全等诸多原因，不可以由国外轴承公司的产品全面为中国制造业配套，这是中国的国情所决定的。中国制造业大国地位不仅体现在综合实力进入世界制造强国前列，而且要建成全球领先的自主技术体系和产业体系。发达国家在中国的公司再强大，也不可能完全融入我国制造业体系中。真正的核心技术是买不来的，只能靠我们自己去开发，强大的轴承产业只能靠中国的民族轴承工业来实现。

高铁技术产品是中国制造业的名片，具有国际领先水平，在出口时就遭遇到强烈竞争。进口高铁轴箱轴承在给主机厂供货合同中就有限制国内使用，出口时就不给供货。其实，即便是国内使用，国外大公司在价格、服务及供货保障上也不是令人满意的，受制于人。不难想象，如果国际局势发生不测，国内配套使用的进口轴箱轴承也会面临封锁断供，造成运输线瘫痪的严重局面。世界轴承工业在两次世界大战中，就是作为军火急需品发展起来的，轴承工业在军事上的战略重要性也可见一斑。

因此，轴承自主配套是实现制造强国的要求，轴承强国的实现就是民族轴承工业的强盛。

三、具有全球竞争力的轴承企业是轴承强国的关键

“十三五”轴承工业规划给出了 2025 年建成世界轴承强国的主要标志：经济总量稳居世界前列，有 2~3 家销售额进入世界前十的国际化企业。产业集中度显著提高，培育若干个年销售额超 100 亿元的大型企业集团。形成完备的自主创新体系，轴承基础理论研究取得 1~2 项突破，取得一批核心技术自主知识产权。有 2~3 家优势企业的轴承品牌成为世界品牌，与世界八大跨国轴承公司具有同样的知名度和美誉度。产品设计和制造技术，产品实物质量（包括精度、性能、寿命和可靠性），特别是可靠性和一致性要达到国际先进水平。轴承品种满足国民经济发展需要。重大装备配套轴承的自主化率达到 80%以上。

经济总量、产业集中度、自主创新体系、轴承世界品牌、产品实物质量和技术水平等等这些评价指标，唯一靠具有世界竞争力的企业来实现，不可能由一大群普通的、即便是有一定技术特色的中小企业来实现，这是传统机械工业发展的客观规律。轴承强国

的实现就是集中度比较高的民族轴承工业企业的强盛。

强大的民族轴承企业标杆是什么？答案显而易见，世界八大轴承跨国企业就是标杆。

SKF 一直是全球领先的技术供应商之一，有 109 年历史，4 万 8 千多人分布在 32 个国家 140 个生产基地和 18 个技术中心。舍弗勒集团是全球领先的综合性汽车和工业产品供应商，在全球拥有超过 8.4 万名员工，是欧洲最大的技术型家族企业之一。舍弗勒在 50 个国家设有约 170 家分支机构，形成一个集生产基地、研发中心、销售公司于一体的全球性网络；其中的 FAG 轴承公司创建于 1883 年，距今已有 123 年。铁姆肯公司已有 127 年历史，在全球 27 个国家有 4 个工厂、93 个办事处、12 个技术中心、19000 名员工。NSK 株式会社有 100 年历史，28000 多人，在全球 30 个国家 141 处有研发生产销售中心。NTN 公司有 98 年历史，2200 多人，全球有 4 个研发中心。捷太格特集团 43000 多人，其中的光洋精工已有 95 年历史。美蓓亚 NMB 成立 65 年，在全球 18 个国家拥有 33 个工厂，约 55000 人，17 个研发基地。不二越 NACHI 有 88 年历史，有 50 家企业，其中海外有 28 家 6 万余人。杨立芳和叶军编写的《世界八大跨国轴承集团公司概览》有详细的综述。

这些大公司悠久历史，发源于创始人的技术发明，发展于工业主机的协同进步；基础研究超前，产品开发与配套主机同步，构成了轴承与主机完整的产业链，在特定的区域和领域形成了长期可靠的合作关系。主机厂在开发新产品时，邀请轴承大公司一起参与设计和研发，遇到轴承相关问题时，甚至全部交给轴承大公司帮助考虑解决。轴承大公司有足够的实力去系统地深入研究主机所涉及到的基础、技术和产品问题。通过百年的技术积淀和经营发展，都形成了规模强大的轴承“百年老店”企业。

我国轴承工业经过 30 多年的发展，一批批优秀企业脱颖而出，有的已经达到相当的规模。但是，我们确实还很难判断，有哪一家能够与规模强大的世界轴承“百年老店”企业相媲美，成为世界范围内的综合配套、工业解决方案、可靠产品的提供者和优秀服务的保障者。提高技术创新能力、向高增值环节升级、培育具有国际竞争力的轴承企业，应当是行业的共识。在《中国制造 2025》的战略转变过程中，是我们中国轴承企业迎头赶上跨国轴承企业的难得历史机遇。

面对全球激烈的竞争形势，培育具有全球竞争力的轴承大企业涉及诸多方面：国有经济的改革改制和有进有退的调整；涉及产业升级和企业重组；涉及企业自主创新能力和发展模式的转型；涉及企业走出去战略和企业家队伍的成长。相关轴承企业要提高认识，轴承行业要有共识，国家有关部门应该通过有力的政策促其实现。

四、轴承强国进程中应倡导的思想、理念与精神

（一）百年老店和代际相传的思想

国际前3家轴承企业已有109、123、127年历史。日本5家跨国轴承企业寿命分别是100、98、95、88、65年，而中国（大陆地区）现存的代代相传超过百年老店的企业只有5家。中国国有轴承企业虽然都有60年历史，可惜大都衰落，剩下的是困难重重，体制与机制改革滞后。国有轴承经济成分已不到10%，非国有经济成分已经成为主导。众多的民营企业成长都在20至30年左右时间，体制机制虽不是问题，但并不科学合理，规模大都偏小，竞争力不强，或是大而不强。

国外轴承企业长盛不衰的原因有很多。企业投资都讲究战略，注重长远投资和利益回报，每年投资都考虑几十年以后的市场定位和变化。日本企业是家社会，重视员工利益，西方则重视股东利益。从现代资本理论来看，日本企业的资本利率不一定有西方企业那么高，但是他们可以保持长期利益不断延续。

世界八大轴承公司的开创者几乎都是轴承相关技术的发明人，以自己的兴趣和对商业的追求，长期不懈努力，代代相传发展壮大。这些企业家给人的印象就是对产品本身更感兴趣，他们似乎特别地享受设计和生产的过程，总是觉得需要深入研究的东西太多，代代相传，研究不完。

中国的大部分企业家，似乎对赚钱有着某种天赋。好大喜功，急功近利是中国人的特性习惯，企业和百姓都是如此，所以一点也不奇怪。两者区别是明显的，中国人只是赚钱，日本及西方企业关注做事业。

改革开放以来，中国轴承工业蓬勃发展，一大批轴承“新贵族”接踵而至，可惜大多数又悄然离去，或溘然倒下。以赚钱还是以事业为目的出发点导致结果可想而知，日本有2万多家百年企业，接近百年的轴承企业就有四家，而中国真正意义上的百年轴承企业一个也没有。当然，这不是企业领导人的问题，中国积贫积弱的近代历史，改革开放以后人们追求脱贫致富的急切愿望，工业企业发展的客观规律所决定的。

企业家及企业领导人的培养与接班是企业代际相传的关键。国外大公司领导人选拔是科学规范的：一是严格经营管理人员的选拔标准。一般要符合所需职位的学习背景、资历和工作业绩，并十分重视经营管理人才的职业生涯。二是制定经营管理人员的培养计划。首先要预测今后五到十年内企业将要空出多少个管理岗位，空出的具体时间，从发展的角度看，这些岗位都需要什么样的人。三是接班人的选拔是通过高层领导与专家评估相结合的办法产生。接班人的培养主要有正规学习、榜样性的学习，即传帮带、轮岗锻炼和工作实践。

最关键的是不能由上级主管直接提拔，而是在公司内要通过参与空缺职位的竞聘考

察，胜出者才能获得逐级晋升。即便是聘任企业董事会成员中的非执行董事，也要求其必须是熟悉该行业的专家或管理经验丰富的企业家，主要由公司董事会而不是由大股东来确认，确保公司领导代际相传，持续和谐发展。

中国的民营企业领导班子的选任远没有国外跨国公司规范。中国国有企业领导是由上级组织部门任命，往往充满了政务、人事方面的博弈与竞争色彩，企业领导人不能很好的继承与发扬，与现代国际企业领导人的代际相传及持续和谐发展不相适应。

我们谈战略规划、科技创新、技术研发、产品指标等等，其重要性毋庸置疑。但很难想象，不出现几个世界级的代代相传的民族轴承“百年老店”企业，何谈实现自主的中国轴承强国梦。

（二）产权制度国际化与管理科学规范化

世界八大轴承公司基本是上市公司，都有着规范的产权体制和科学的管理机制，具有和谐健康的社会人文环境。

例如 SKF 于 1928 年在伦敦证券交易所挂牌交易，一直是一个规范产权和运营的国际级的上市公司。法人治理完善，董事会成员 14 人，董事长、副董事长各一人，管理层 7 人，总裁、财务总监、业务总裁 3 人、法律和商务总裁。

即便是家族企业，舍弗勒集团仍然遵循规范的产权体制，管理十分科学严谨。作为唯一的大股东，玛丽亚-伊丽莎白·舍弗勒-图曼与她的儿子乔治·F.W.·舍弗勒一起，继承了她的丈夫乔治·舍弗勒博士的毕生事业。舍弗勒集团由公司执行委员会进行管理。执行委员会由集团首席执行官、事业部和职能部门的各首席执行官组成。经理层 8 人，地区总裁 4 人。舍弗勒股份公司监事会负责任命、建议和指导执行委员会。拥有共同决策权的舍弗勒股份公司联合监事会由 20 位成员组成，包括 10 位员工代表和 10 位资方代表。

我国早在 1993 年十四届三中全会就已经把现代企业制度的基本特征清晰确定。现代企业制度定义为以市场经济为基础，以企业法人制度为主体，以有限责任制度为核心，以产权清晰、权责明确、政企分开、管理科学为条件的新型企业制度。

但是，中国轴承企业真正实现现代企业制度还有很长的路要走，尤其是国有企业要实现产权制度国际化与管理科学规范化更是艰巨。以民营企业为主的轴承企业产权制度国际化与管理科学规范化的改革是值得期待的，将加快我国轴承企业与国际经济接轨的进程，是中国轴承企业走向世界的一个主力军。

（三）合作共赢与战略联盟的思想

我国轴承行业从“十五”规划就提出培育大企业集团和小巨人企业的战略措施，使之成为轴承行业的中坚力量，并以此来推动行业的发展。

现代公司最有生机的特征就是合作共赢，轴承行业企业应该大力提倡。遵循合作共赢与战略联盟的思想，优势互补，资源共享，竞合为主，共同发展，中小企业就有可能成长为小巨人企业，中国世界级的大轴承企业集团就一定能够出现。战略联盟的方式可以有以下两种：

一是优势互补。同规模企业之间，如大型企业集团之间、中小型企业之间的联盟；或者是大中小企业之间，只要能发挥各自优势，都可以联合，形成新的规模和优势。同一地域的轴承企业，按照这一模式，即可形成较强实力的轴承产业集群。在经济危机时抱团取暖，平时可谋划长期稳步发展。大规模中低档次产品的制造服务企业，可以合作形成实力，拓展全球市场服务平台。

二是旗舰远航。具有明显竞争实力的企业做龙头，如在技术、品牌、资金、制造能力等各方面有优势的企业，均可以与中小型企业进行广泛地联合发展，形成新的企业集团。具有规模和优势的企业集团又可以抱团出海，实现国际化轴承产业经营。

按照上述观点，轴承行业企业可以做很多事。例如，国内大部分轴承企业的产品都具有同质化，最终的结果就是损害各自的利益，抢夺现有的市场。树立合作共赢的意识，就应该摒弃简单的价格竞争，充分研究并实现企业联盟，竞合并举。可以成立一个“欧佩克式”的轴承产业联盟，协商合作，达到以下几个目的：第一，保护联盟内各企业的利益；第二，化解现有的产能过剩；第三，避免行业内的恶性竞争；第四，对现有轴承企业的产业结构进行升级，降低成本，实现利益最大化；第五，提高成员企业的市场影响力和产品价格话语权。

（四）产业链竞争与系统集成的意识

技术创新重要，知识产权更重要，但是知识产权能够为企业带来持续的效益和长远发展才是根本。世界上好的发明、好的技术、好的专利很多，但是它们并不必然为发明者带来经济效益和持续发展，只有合理的盈利模式才能把知识产权转换为持续的经济效益和强大的竞争力——产业链竞争力。在这方面，我们中国轴承行业的企业就有正反两方面明显的例证。

在经济全球化背景下，大型企业成长模式正在变化。企业所需资本并非都得自己积累，重要的是要有良好的信用、公司法人治理和科学管理；企业所需的技术并非都得自己研发，重要的是要有核心技术和技术集成能力；企业所需生产能力并非都得自己建设，重要的是有自主知识产权的产品和全球认同的品牌。事实表明，“软实力”已经成为大

型公司竞争力的基础。轴承跨国公司正是利用其核心技术、企业信誉、品牌影响力、对产业链和价值链的控制力等为标志的“软实力”集成和整合全球资源，而成为跨国公司，并登上了所在产业的全球领导地位。

跨国轴承公司发挥技术、品牌和先期国际化的优势，实施全球战略，通过跨国并购重组，并以合资合作、委托加工、经营授权等形式集成全球资源。他们在资源最富集的地方获得原料，在智力最密集的地区汲取创新因素，在劳动和环境成本最低的地方生产加工，在市场最活跃的地方获取信息和交易，从而极大地放大了自身优势。他们横向控制着世界轴承市场，纵向控制着轴承产业链布局，自身则成为轴承产业的“系统集成者”，高居轴承产业的皇冠地位。

需要指出的是，国外跨国大轴承公司早已经在中国进行了自己的轴承产业系统集成。我们一些有特色的中小轴承企业已经被它们收入麾下，成为其全球范围内产业链的组成。对这些企业来说是很好的事，可以长期稳定的生存，甚至可以得到合适的发展，对中国轴承产业来说也具有一定的积极意义。但是，产业主导权、产品技术及配套服务权都不是中国轴承工业自主的事，不可能为中国制造强国体系实现轴承及相关技术的同步自主配套和支撑保障服务。

中国轴承行业要培育自己的世界领先企业和跨国公司，就应当出现大轴承企业，立足参与全球竞争，以实现自己的战略为目标，制定并有效实施长期战略。

中国有影响力的轴承企业，有志于成为世界知名的轴承企业，特别是优秀的民营企业，应该逐步树立产业链集成的意识，在着力发展企业竞争力的同时，潜心积累人才、积累技术能力，构造自己的核心竞争力，在竞争中锤炼产业重组和系统集成全球资源的能力，使自己成为世界轴承产业的“系统集成者”。

（五）质量底线与工匠精神

各大跨国轴承公司对产品质量严守底线，追求极致完美、严谨、执着、精益求精，对材料质量、加工过程、产品的精度、轴承滚动表面完整性以及亚表面层的质量一致性十分严格，真正是百年坚守，匠心如一。

日本被誉为是“工匠国”，德国也不例外。2016年4月19日，舍弗勒举行盛大颁奖会，FAG基金会向三位优秀博士论文作者颁发了2015年创新奖。迈克尔·杜沙博士凭借其博士论文《横向进给磨削和高速快进磨削中剩余应力条件的描述》荣获一等奖，并获得1万欧元奖金。杜沙博士通过其博士论文为磨削工艺的设计做出了重大的贡献，对滚动轴承行业和线性技术产品有实用意义。轴承磨削是生产的后期步骤，受接触区产生的热机械载荷谱的影响，磨削过程中工件的表面区域会发生热过应力，这会直接影响剩余

应力和动态加载工件的运作生命。通过使用创新的测试方式，杜沙博士成功地开发了一个全面的仿真模型，能够在剩余应力形成时映射出基本关系，对控制磨削质量具有重要意义。

想一想，在我国轴承业界，从未有过对轴承磨削基础技术研究给予过大奖。从国家奖、机械工业奖，到行业及企业奖，中国轴承行业热衷于仿制轴承，对产品不断给予不同层面的奖励，有哪一次像德国同行这样重视过磨削加工工艺的研究，何谈确保轴承加工高质量的一致性。

我在很多轴承工厂包括一些大规模的企业工厂，看到磨床工作时的磨削火花状态，就让人担心工件的磨削质量；无论是磨削工艺参数还是磨削液选择都明显不在最佳状态，可是大都长期不变，大量生产。这种内在的质量底线何以能够与世界悠久历史的大轴承公司去媲美，反映出我们的一些轴承企业对产品质量和配套服务的责任心和匠心的不足。

五、结束语

实现中国轴承强国梦，应该与制造强国战略同步。轴承自主配套是实现制造强国的必然，轴承强国的实现就是集中度较高的民族轴承工业的企业强盛；在这样一个战略转变的进程中，应该出现几个代代相传的有国际影响力的民族轴承“百年老店”企业。

与国际上成功的企业相比，中国轴承企业的差距不仅在技术力、品牌力、资本实力、经营规模、并购力，市场占有；而且在面临新形势的理解和把握，以及对大企业应倡导的思想、理念与精神上的理解和差距可能更加明显。

在轴承强国战略实施中，我们的企业应从“竞争战略”为主导转向以“合作竞争战略”为主导；本着共赢的思路，实施战略联盟，实现共同发展。要实现产权制度国际化与管理科学规范化，以民营轴承企业为主的改革是值得期待的，将加快我国轴承企业与国际经济接轨的进程。应逐步树立产业链集成的意识，在着力发展企业竞争力的同时，注意使自己成为世界轴承产业的“系统集成者”。轴承强国企业还应该奉行质量底线与工匠精神，严守产品质量底线，追求极致完美。

* 吴宗彦：博士，教授级高级工程师，享受国务院特殊津贴专家，曾任洛阳轴研科技股份有限公司董事长、总经理，洛阳 LYC 轴承有限公司董事长