

坚持高质量发展，为装备现代化贡献轴承力量

国机集团科学技术研究院副院长梁波

一、轴承行业高质量发展的时代要求

轴承被称为机械工业的关节，直接影响着装备的性能和寿命，是机械工业关键核心零部件，对国民经济发展和国防建设起着重要的支撑作用。在航空发动机中，主轴轴承被视为与涡轮叶片同等重要的关键件；在精密机床中，轴承是影响机床加工精度、效率以及使用寿命的重要零件；在汽车领域，轮毂轴承、变速箱轴承也是故障率偏高、要求较为严格的零部件。多年来，我国轴承行业快速发展，按 2021 年统计，全行业规模以上企业 1500 家左右，主营业务收入 2278 亿元，产量 233 亿套，我国已成为轴承销售额和产量居世界第三位的轴承生产大国。

轴承行业为各类装备配套和国民经济发展做出了积极贡献，但仍存在大而不强、产能过剩、低端困守等问题。2021 年我国轴承进口用汇 54.7 亿美元，同比增长 25.3%，且进、出口轴承产品的平均单价相差悬殊。国际上高端轴承市场基本上被瑞典 SKF、德国 SCHAEFFLER 等 8 大公司垄断。我国轴承行业现阶段存在着“两弱两少两低”现象，即基础研究弱、创新能力弱，主持国际标准少、核心发明专利少，产品一致性低、经营效益低的状况。多数行业企业跟踪研仿国外产品，自主创新能力不足，上万家企业存在产能过剩问题，过度低价竞争，导致效益总体较低，难以有效创新投入、吸引高端人才，无法形成良性循环。

要打破轴承行业发展困局，必须强化高质量发展理念。党的二十大报告指出，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，也是中国式

现代化的内在要求；其最终目标是推动我国经济发展方式的转变。轴承作为机械工业的关节，其高质量发展需求是机械行业诉求的缩影。推动轴承行业的高质量发展，必须加快产业调整、结构优化，进一步构建行业发展新生态，创新变革，增强产业链供应链优势，轴承行业的发展也必将助力装备制造业高水平发展。

二、轴承行业高质量发展的举措思考

一是**高端引领，坚持产业升级**。国内轴承行业规模较大，虽然参与者众多，但同质化现象严重，头部企业体量偏小，行业集中度低。从产品来看，目前我国中低档轴承约占总产量的80%，而各类专用、精密、高可靠性等高技术含量的轴承产品只占约20%，由于低端产品量大且附加值低，使得国内轴承行业的利润率低于机械行业平均水平。随着国内外经济形势的变化，国内竞争的加剧，产品成本居高不下，我国轴承行业质量内涵不高的规模扩张将难以为继。当前汽车、高铁、风电、盾构机等行业高端轴承产品主要依赖于进口，国产产品存在巨大缺口。国内轴承产业升级方向应聚焦中高端装备配套，核心是国产化替代，同时瞄准中高端产品，注重定制化、高性价比。轴承企业在经营上要突出“两利四率”（两利指利润总额和净利润，四率指资产负债率、营业利润率、劳动生产率和研发投入强度）、“两金控制”（应收账款和存货），强化主责主业并深耕不辍，聚焦提质增效与改革创新，以推动发展质量不断提高。

二是**聚优汰劣，优化行业布局**。无论是新型产品研制，还是产业化推广，都不是一蹴而就的，需要轴承行业持续发力，久久为功，更要找准发力点、蓄力攻坚。要重视和培育行业龙头、单项冠军和专精特新等企业发展，因为

这些企业才是最有竞争力、最有活力、最值得期待的企业，是行业中、市场上的强者。支持强者，淘汰落后，这样才能不断优化行业生态，助力实现行业高质量发展。轴承行业大企业要紧紧抓住国家支持龙头企业（链长企业）的战略机遇，顶天立地做好龙头、带动行业发展；中小企业专精特新，各具特色，精耕细作；配件企业聚焦主业，做好短板和链条衔接，改变行业重主件（套圈、滚动体）轻配件（保持架、密封件、防尘盖等）的情形，使得供应链系统得到重构，行业结构进一步整体优化。

对于目前的低端过剩产业问题，除了自我升级、转型之外，更要紧密围绕国家“一带一路”战略布局，逐步实现国内轴承低端产业的梯次转移。利用产品比较优势，向沿线国家转移生产技术与部分低端产业，提高国内轴承企业的资本利用率和收益率，拓展轴承制造业发展空间与潜力，实现自身产业结构优化调整的同时，构建以我国轴承产业为核心主导的“一带一路”区域价值链分工体系。

三是技术创新，发挥平台优势。轴承行业有洛阳轴承研究所、高端装备界面科学与技术国家重点实验室、航空精密轴承国家重点实验室、国家大型轴承工程技术研究中心、高端轴承摩擦学技术与应用国家地方联合工程实验室等国家科研机构。当年成立轴研所的批复是：发挥研究所的“先导、攻坚、中心、参谋”作用；随着科技体制改革和时代的变迁，又有了新的内涵，即“企业、事业、家业”三业并存，企业，主业做强，业绩优良；事业，服务行业，提供关键共性技术；家业，以国为重，助力大国重器。在新时代，行业院所、国家重点实验室、国家重点实验室、国家工程技术研究中心又肩负起新的使命任务，要进一步回归公益性或公共性，“提升原创技术需求牵引、源头供给、资源配置、转化应用能力，打造原创技术策源地”功能，增强关键共性基础

技术与供给，为行业提供基本方法与工具、轴承载荷谱分析技术、轴承仿真技术与寿命预测、轴承表面技术表征体系、表面热处理与强化技术、轴承精密制造技术、轴承测试仪器、第三方试验评价等服务，发挥杠杆和支点作用，助力行业技术升级、产品创新。

四是强基固本，注重精益生产。精益生产的核心是精细化与稳定性。过去我们的认识是粗磨加工下尺寸，为细磨加工打基础，因此粗磨强调效率。随着认知水平的提高与测试手段的增强，生产企业也逐步认识到，粗磨控制不当就会产生较大的拉应力、变质层与硬度降等潜在隐患，在后续加工中很难完全得到消除，进而诱发轴承应用早期失效。这种加工是典型的控型加工，是成型加工思维，而高端轴承的精细化制造过程，在控形的基础上更需要解决控性的问题，将锻造、车削、热处理、粗磨、细磨等环节，纳入精细化控制过程，压减加工留量，压缩过程控制参数，围绕“人机料法环测”等关键要素，形成完备的精细化质量管理体系。精益生产，离不开企业的创新内生动力，为确保材料成分一致、热处理组织硬度一致，需要突破精准控性热处理等关键技术；为确保磨料模具和工艺参数一致、产品一致性，需要突破表面变质层调控加工、工作表面改性强化、滚动体与套圈硬度精确匹配等关键技术。轴承精益生产，本质上是在解决高端轴承的精度、性能和寿命一致性问题，通过提升轴承的内在质量，实现轴承产品质量飞跃。

五是标准研制，增强用户满意。标准是对产品最低要求，但如何通过标准来提高对产品的要求，值得深入研究。GB/T 18254-2016 对轴承钢材进行质量分类，包括优质钢、高级优质钢，特级优质钢，是个很好的尝试，分为低、中、高，既有覆盖性，又有广泛性，更可以突出中高端引领。从轴承行业的

高质量发展需求看，轴承标准应体现高质量要求，鼓励先进、淘汰落后，建议更多的采用 GB/T18254 材料分级的理念，制定各类标准，可以从团体标准做起，制定分级分类标准，推动优质优价并加以推广。在重点领域、重点产品上，如航空轴承、高铁轴承、机床高速轴承、海上风电轴承，中国轴承工业协会和行业骨干企业应考虑率先制定符合用户使用要求的轴承团体标准，提高市场门槛，增强用户满意，实现进口替代和竞争力提升，发挥标准引领作用。在双碳背景下，制定轴承分级分类能耗标准，引领轴承行业绿色升级，实现低碳未来。国家从“十三五”开始，开展技术标准创新基地、标准验证等建设，现在仍在大力推进，轴承行业院所、龙头企业应抓住机会，加大标准研制、标准验证、测试与试验体系建设，夯实行业技术基础。

六是需求牵引，紧扭高端龙头。中国轴承产业链下游应用领域宽泛，辐射汽车、风电、机床等众多领域，轴承行业发展需要着眼当下，还要兼顾长期。近年来，风电、新能源汽车等行业需求增长强劲，以新能源汽车为例，2022年9月份全球新能源乘用车销量突破百万辆，同比增长51%，与传统汽车相比，新能源汽车对轴承提出了长寿命、耐蠕变、高转速、低摩擦、低振动等性能要求，需要高度关注。轴承企业要全力扭住高端龙头企业（包括用户行业和轴承行业），做好配套保障。我们常说，“不在于你是谁，而在于你和谁在一起”，通过跟高端龙头企业合作，跟高手在一起，你会知道什么是优秀，你会看到自己的差距。向榜样看齐，围绕优秀企业集群，互相成就、互相赋能、共享共进，如天马轴承、五洲新春、新强联、力星股份等抓住新产业机遇、抓住龙头企业配套机会，已经走在了良性发展的前列。随着全球产业链重构与中国制造业格局调整，轴承需求结构也将发生深刻变化，以C919

大飞机轴承为例，未来 5 至 10 年，需求将会逐步放量，要提前谋划布局，加快融入产业链，力争早日进入 C919 供应商名录，占据行业制高点，也会为进入波音、空客配套奠定新的基础。

三、结束语

近十年来，我国轴承行业所取得快速发展，从载人航天到探月探火，从深海深地到隧道桥梁，从核电装备到大飞机制造，国产轴承始终与这些国之重器戮力同行。这些是轴承人的骄傲，更增强了轴承人的发展自信。我们坚信，轴承骨干企业、企业家、各类人才豪杰将自信自强，树立强烈的追踪意识、追平意识，力争领跑，找准发展着力点，重塑发展新优势，坚持高质量发展，努力打造“产品卓越、品牌卓著、创新领先、治理现代的世界一流企业”，为实现装备现代化贡献轴承力量。