

为科技创新率先取得新突破贡献力量

王永青

今年7月，习近平总书记在江苏考察时强调，江苏要在科技创新上率先取得新突破，打造全国重要的产业科技创新高地，使高质量发展更多依靠创新驱动的内涵型增长。作为常州市委市政府紧扣“国际化智造名城、长三角中轴枢纽”城市定位打造的区域产业重大科技创新平台，智能制造龙城实验室以服务江苏省、常州市地方经济发展为目标，以突破工业母机关键技术和核心零部件制造技术为己任，全力推进工业母机及关键功能部件原创性、引领性科技攻关，为我省科技创新率先取得新突破贡献力量。

深入实施创新驱动发展战略，抢抓智能制造领域国家重大战略机遇。制造业是我国立国之本、强国之基，是实体经济的“压舱石”。智能制造是世界制造业转型升级的重大趋势，也是中国制造业高质量发展的内在要求与有效途径，已成为抢抓、推动新一轮产业变革的关键环节，对于建设现代化产业体系、巩固壮大经济根基、构建新发展格局等具有极为重要的战略意义。作为“苏南模式”的发源地之一，早在20世纪80年代，常州已是全国工业明星城市。“十四五”以来，常州坚持制造立市、产业强市、质量兴市发展战略，加快推动制造业向高端化、智能化、绿色化方向发展，把制造业作为城市的最亮特色、最大优势和最强竞争力，全力冲刺“万亿之城”。2022年，常州GDP达9550亿元，是国内最接近万亿GDP的城市，制造业增加值占地区生产总值比重全省最高，国家制造业单项冠军数和工业大奖数全国地级市第一。“未来我们要科学统筹优化空间格局，坚持依靠科技创新、特色产业重振雄风，高标准建设国际化智能制造名城。”常州市委书记陈金虎表示。常州始终将创新作为高质量发展“源头活水”，依靠创新一路“闯关夺隘”，探索实践创新驱动发展之路。常州在原有的工业基础上积极集聚资源，正在发展属于自己的区域特色创新之路。正是基于本身制造业优势和先进的创新理念，常州市委、市政府抢抓智能制造领域国家重大战略机遇，聚焦工业母机领域高质量发展需求，紧扣“国际化智造名城、长三角中轴枢纽”城市定位，2022年7月，正式批复在常州市创新之核—常州科教城建设智能制造龙城实验室，全力打造区域产业重大科技创新平台。

共同建设，打造工业母机高能级创新策源地。工业母机是高端装备高性能精密制造的根基，处于制造业产业链和价值链核心环节，其自主可控是制造业高质量发展的关键保障。以高端数控机床为代表的工业母机作为国家的基础性、战略性装备，被列为我国制造业“七大瓶颈”之首。目前，我国工业母机受制于人的局面仍未彻底改变，与国际先进水平差距显著。我省在工业母机方面具有一定的基础，拥有一批工业母机相关企业，但“大而不强”“大而不精”的特征依然明显，工业母机产业链、价值链和创新链总体处于中低端。实验室依托大连理工大学和中国机械科学研究总院集团共建。大连理工大学是教育部直属全国重点大学，理工科实力强劲，建有高性能精密制造全国重点实验室、工业装备结构分析优化与CAE软件全国重点实验室等一批与高端数控机床研发相关的重大科研平台；中国机械科学研究总院集团有限公司是国资委监管的中央直属科技型企业集团，是我国中央企业中唯一从事装备制造业基础共性技术研究为主业的单位，建有1个国家制造业创新中心、4个全国重点实验室、4个国家工程研究中心。依托两家单位在工业母机领域的科研和产业化优势，实验室聘请大连理工大学高性能精密制造全国重点实验室主任、团队带头人、大连理工大学原校长郭东明院士担任首席科学家，并引进大连理工大学高性能精密制造团队核心成员担任执行主任，致力于突破高端工业母机精度保持性测评关键技术，建成省级科技创新平台，争建国家级科技创新平台，进而打造成为具有全球影响力的国际化创新策源地、国家智能制造领域战略科技创新基地。

引领工业母机创新发展理念，夯实我省工业母机产业高质量发展根基。高端装备的性能属性贯穿于设计、制造和服役等全生命周期内的各个环节。其中，设计与制造的一体化是保证装备性能、减少生产成本、缩短研制周期的有效手段。然而，当前的设计与制造环节在很多情况下还存在着割裂的现象，同时，囿于已有知识、现有基础和从降低复杂性等因素考虑，目前大多数产品的设计都是基于经验、类比或基于理想条件和工况完成，导致普通装备制造时性能达标而在高端装备制造时性能往往难以满足指标要求等情形。为应对传统制造技术面临的挑战，高端装备制造理念需要由以往的以几何要求为主跃升为以性能要求

为主，性能与几何、材料密切关联的高性能制造理论。龙城实验室以高性能制造理论为指导，面向国家高端装备高性能精密制造需求，围绕高端数控加工装备高性能制造理论，以装备高使用性能为目标，开展满足国家重大需求和服务区域经济的关键技术研究。突破工业母机精度保持性技术，研究工业母机精度衰退机理及成因、精度保持性快速测评方法以及精度保持性快速提升技术，建立国内首个整机精度保持性快速测试平台并制定相关国家或行业标准，促进国产机床精度保持性显著提升。革新工业母机综合性能测试技术，提出整机与关键功能部件精度与静/动/热态特性测试新原理与新方法，完善工业母机性能测试领域的国家或行业标准。突破工业母机智能监控技术，提出在线进化学习、模型在线快速调整等新理论与新方法，研发云边协同的制造过程智能监控系统，推动我国制造业向高精度、高效率和高可靠方向发展。

实施重大科技成果转化项目，助力我省工业母机产业链强链补链延链。聚焦航空航天、国防军工等重点领域对高端工业母机的迫切需求，结合国家下一步在工业母机科技重大专项领域的战略规划，以开发超精密、超高速、超低温工业母机为主要方向，解决我国重大装备制造难题，助力我省工业母机产业链强链补链延链。开展超低温冷却加工工艺方法与高端装备研制，解决航空航天、国防军工等领域难加工材料加工过程中刀具易磨损与烧蚀的难题，实现高端装备制造业关键零件高质、高效、清洁加工。开展超声复合加工工艺方法与高端装备研制，解决航空航天、新能源汽车、集成电路、船舶等领域碳纤维复合材料构件和钛合金薄壁结构构件高质、高效加工制造难题。开展超精密磨削工艺方法与高端装备研制，解决大尺寸硅片的超精密加工难题，助力“中国芯”制造核心环节技术自主可控。开展超高速精密磨削工艺方法与高端装备研制，解决高端刀具高精度、高质量、高效率、低成本刃磨难题，实现国产高端工具研制核心技术的自主可控。开展工业母机加工状态智能监控领域相关研究，解决制造加工过程的智能化技术普及率低、与工艺结合不紧密问题，并在航空航天、国防军工等重点领域的国产高端数控机床上进行应用，为推动我国制造业向高精度、高效率和高可靠方向发展作出积极贡献。

作为科技创新的重要平台，智能制造龙城实验室面向我国工业母机领域的高质量发展需求，聚焦关键核心技术，整合创新资源，构筑智能制造相关产业技术创新生态，成为国家工业母机科技创新核心力量，形成对国家战略科技力量体系的有力支撑，努力在创新“高原”上树起“高峰”，推动江苏在高质量发展中继续走在前列。

（作者系常州智能制造龙城实验室执行主任）