

VTI 华信简讯

2024 年第 5 期（总第 1634 期）

华信技术检验有限公司

2024 年 10 月 28 日

公司动态

迎接新中国成立 75 周年 我公司举行国庆茶话会和知识竞赛活动

七十五载栉风沐雨，七十五载春华秋实。金秋十月，举国同庆，家和国盛，繁花似锦。华信公司以自己的方式，祝福祖国繁荣昌盛，国泰民安！



国庆节前夕，华信公司职工欢聚一堂，举行“同欢庆·共筑梦”茶话会，共庆祖国繁荣富强，共话公司未来发展。茶话会上，公司全体职工也分享了工作中的心得体会，表达了对国庆 75 周年的喜悦之情；王蔚林董事长向大家分享了公司近期的经营情况，希望大家坚定信心，齐心协力，共同努力完成任务目标，为公司高质量发展贡献力量。

此外，公司组织了“国庆知识竞赛”，竞赛知识点涵盖了我国从建国到逐渐发展强大的一系列过程，一轮轮的抢答，既丰富了职工的文化生活，又表达了大家对祖国 75 华诞的共同祝愿。

活动取得了圆满成功，达到了预期效果。



短信速递

推动创新链与产业链深度融合 工业母机站上关键十字路口

“如何建立完整的工业母机创新体系？”“怎样弥补前瞻性、颠覆性技术研究不足的问题？”“要从哪些方面提升国产机床装备对重点用户的高端配套能力？”“机床技术创新链与产业链脱节、结合不紧密的情况该怎么解决？”“国产大飞机发展对工业母机提出

了什么新需求？”……一场来自产学研用各方，关于工业母机高质量发展话题的讨论，日前在浙江温岭展开。

作为工业制造产业链最核心的环节，工业母机的技术水平已不仅仅决定着一个国家或地区的工业制造能力，更是国家之间综合竞争力所在。“工业母机是新型工业化的核心装备，代表国家制造业的核心竞争力。”中国工程院院士、国家制造强国建设战略咨询委员会主任周济用两个“核心”道出了发展的关键。

而从中国机床工具工业协会发布的2024年上半年行业经济运行情况来看，全行业完成营业收入5019亿元，实现利润总额149亿元，平均利润率为3.0%，机床工具行业的盈利姿态，字面上反映出来的似乎并不好看。不仅如此，在行业整体需求减弱、陷入内卷困境的当下，同质化技术殷勤对阵，上升通道面临封堵，向下螺旋通道便被无限打开。

“巩固经济型数控机床优势，占领主战型数控机床市场，走在高档型数控机床前列。”对于发展工业母机产业的战略任务，周济给出了三条实施路径。具体来看，就是要依靠技术进步、以高打低，进一步提高经济型数控机床的质量和竞争力；充分发挥我国的市场优势和制造优势，以创新为根本动力，以智能制造为主要技术路径，坚决占领主战型数控机床和产线的国内市场，进军国际市场；集中优势力量，依托以智能制造为主攻方向的科技创新，在高档数控机床和智能产线方面实现重点突破，自主可控。

坚持以用户为中心 系统提升行业基础能力

随着航空航天、能源动力、国防军工等领域对机床装备性能的要求越来越高，单纯以几何精度为目标，已无法满足如今工业母机高性能制造要求。

何为高性能制造？“需要从机床性能建模、性能仿真与数字孪生、计算反求、定域定量定式制造、性能测试分析、材料结构功能一体化、智能监测与调控等技术入手。”中国工程院院士、大连理工大学原校长郭东明认为，高性能制造就是以性能精准保证为目标，寻求几何和性能一体化制造。

其中包括，以需求为导向，推动高端机床装备从“能用”到“好用”的真正转变。在需求侧，以“三航一车”等重点领域用户需求为牵引，强化零件加工工艺驱动的高端机床装备研发理念。在供给侧，以高端机床装备的高性能化、智能化、复合化和绿色化发展为导向，以整机带动高档数控系统、关键功能部件的研发。

“第四次工业革命催生了制造业产业模式和产业形态的根本性变革，完成了深刻的供给侧结构性改革。”周济强调，工业母机产业必须实现从“以产品为中心”向“以用户为中心”的革命性转变，坚定地转变到“以服务求合作，以贡献求发展”的经营理念上来。

在重庆大学教授张根保看来，国产机床高端化首先要提升可靠性，要在国内外用户中着力打造可靠性口碑。“在产品质量的13个评价指标中，可靠性是机床产品最重要的卖点，不能仅满足于加工精度够用就好，而是要从产品设计、工艺设计、生产制造、使用维护的寿命周期过程链提升可靠性，综合考量机床的性能稳定性、精度保持性、使用成本、信息化智能化水平、外观、安全性、服务性等。”

针对数控机床正向设计技术，浙江大学教授刘晓健也坦言，当前高端数控技术设计资源不足、基础薄弱，缺乏工艺针对性；不同参数对机床性能的影响规律还难以找到，缺乏面向细分领域用户工艺的高端机床整体解决方案；设计类比仿制与经验依赖，难以实现数控机床精准与创新设计。

那么，正向研发的质量和可靠性主要靠什么来保障？张根保表示，要做系统、全面、深入的设计分析，这是国产机床研发的痛点；要做大量的实验，通过实验量化确定技术参数和工艺参数；要形成全套、量化的作业指导书，并应用“元动作”的概念，元动作是机床产品最小的运动单元和最小的结构单元，故障一般都发生在元动作上。“最重要的，是要高度重视中试阶段工作。中试的主要目的是考察工艺是否优化，是否能够保障产品的可靠性。”

完善产业创新体系 推动创新产品推广应用

“工业母机产业要以创新为灵魂，创新是发展的根本动力。”周济指出，工业母机产业重大创新方向包括高速高精、多轴复合、集成化、智能化这四个方面，主攻方向是数字化转型、智能化升级。

新一代人工智能技术与先进制造技术的深度融合，形成了新一代智能制造技术，成为了新一轮工业革命的核心技术。“新一代智能机床，是在工业互联网、大数据、云计算的基础上，应用新一代人工智能技术和先进制造技术深度融合的机床。”周济进一步解释道，新一代智能机床能够实现自主感知、自主学习、自主优化与决策、自主控制与执行，极大提高机床加工质量、使用效率，降低成本，是第四次工业革命的典型产品。

基于对机械制造及自动化领域的多年研究和思考，郭东明认为，完善产业创新体系，要突破工业母机“四性”（工艺适应性、可靠性、精度保持性和精度稳定性）等共性技术难题，突破先进加工工艺、机床制造工艺、智能运动控制等关键核心技术难题，研究面向新材料和新工艺的新原理加工技术与装备，根据产业链布局创新链，串珠成链，构建“产学研用”协同的技术创新体系。

而对于“用”，中国商用飞机有限责任公司颇具发言权。“与航天领域飞机有所不同，民用飞机具有机身尺寸大，复材用量占比增大，服役周期长、要求高可靠性制造，对经济性、环保性要求高等特点。”公司制造总工程师姜丽萍表示，一方面，制造环节的不确定因素是主要风险来源，要高度重视设备稳定性评价。另一方面，国产大飞机是在市场上与波音、空客飞机同台竞争，要通过3D打印、柔性装配、集成化测试、自动化检测等一系列新技术、新装备等，提产能、降成本，保持市场竞争力。

“大飞机制造需要一流产线提升产能和质量，中国商飞针对多个型号已经开展一流产线布局。”姜丽萍介绍，目前装备国产化率达到80%以上，自动化制孔/钻铆实现重大突破，对接效率提升50%以上。与此同时，加快攻关补齐民机制造的装备谱系。根据民机制造特点，面向典型加工场景和工艺过程，梳理出一批重点装备需求，包括金属零件自动化加工线、复材零件自动化加工线、自动化装配生产线、总装测试生产线设备等。

伴着大飞机研制、创新一线的隆隆炮火，中国商飞的装备朋友圈也越来越大。“我们围绕整线的建设需求，对标世界一流，凝聚国内的顶尖高校、科研院所、企业单位协同攻关，锤炼大系统集成、大团队作战、多兵种联合能力，实现全国产化技术设备示范运行，形成交钥匙能力，突破国产设备应用困局。”姜丽萍说道，在这个过程中，给研究以土壤，给设备以舞台，给企业以利润，共同助力大飞机事业的成长。

支持优质企业发展 加快建设先进制造业集群

“完善工业母机技术体系布局，组建国家战略科技‘旗舰’力量。”郭东明表示，要加快布局工业母机领域的国家重点实验室、国家技术创新中心等重大科研平台；组织国内科研机构的优势力量，建立若干工业母机领域的技术创新平台；鼓励地方建立专业化研究机构与平台，打造国家工业母机领域的重要科技力量。

组建“旗舰”力量的一项重要措施，就是加快建设先进制造业集群。浙江省高档数控机床技术创新中心正是其中的关键一环。

2023年7月，作为浙江省十大技术创新中心之一，依托温岭市政府、浙江大学，浙江省高档数控机床技术创新中心在温岭正式揭牌成立，由国企、高校技术团队以及11家民营企业多方联合共建。

技术创新中心的目标非常明确：主攻“数控机床”，细化选择“数控机床数字化设计与优化、数控机床高档智能数控系统、数控机床高性能关键零部件”三个方向，突破一批数控机床产业“卡脖子”技术，破解工业母机产业链的创新瓶颈，加快数控技术成果落地转化进程，推动机床产业高端化智能化方向发展，培育孵化未来产业和未来产品创新发展。

目前，由创新中心牵头，联合集群内骨干企业梳理了69项卡脖子问题清单。聚焦材料、基础件、功能部件、机床整机四大产业环节，正向设计、精度保持性、误差补偿、机床智能化、轻量化成形、超精密加工等六大共性技术，机床母机、航空航天、船舶、电力新能源、3C电子、汽车、轨道交通七大应用场景。

“接下来，我们将在技术创新中心的基础上，推进高端机床卡脖子技术研发平台、数控机床成果转化平台、高档数控机床中试验证平台、精密制造产业化平台建设。”浙江省高档数控机床技术创新中心主任傅建中说道，“尤其是中试验证基地将面向低空经济、高端仪器、医疗器械等领域，投资5亿元，推动机床产业高端化、智能化发展。”

在周济看来，工业母机产业发展的主体力量来自于企业，特别是工业母机行业的领军和骨干企业。“以企业为主体，推进工业母机企业培育壮大行动，强化政策引导和精准服务，实施创新引领，培育世界一流工业母机龙头企业，发展工业母机专精特新中小企业。”

“回看五轴数控机床的创新设计实践，坚持自主可控高质量发展，努力把企业打造成强大的创新主体，每一步都走得踏实坚定。”科德数控股份有限公司总经理陈虎表示，工业化时代创新的体系支撑包括技术创新、管理创新、商业模式创新，新原理、新现象、新方法是基础，渐进式创新和集成创新更为普遍，比如系列化五轴立式加工中心KMC系列，支持铣、车、磨、刮齿、短电弧、超声、激光等，全面实现量产，迄今已完成三次迭代升级。

大国重器，历史担当。“中国工业母机产业的创新发展方向，在产品和制造能力两个方面。”谈及未来，周济指出，一方面，是工业母机产品的创新发展、智能升级，工业母机产品迈向世界工业母机产业前列；另一方面，是工业母机制造能力的创新发展、智能升级，工业母机制造能力迈向世界工业母机产业前列。——转自中国工业新闻网

获证企业动态

哈电汽轮机：以科技创新推动装备制造业高端化、智能化、绿色化发展

2024年7月23日，哈电集团哈尔滨汽轮机厂有限责任公司（以下简称哈电汽轮机）建设的哈电发电设备国家工程研究中心研发基地项目正式投入使用，打造了技术水平行业领先的压缩机运行特性试验台、多级空气透平试验台、CO 电热储能系统试验台以及轴系动力学实验室、智能化产品研发实验室、智能控制系统开发实验室、智能化 EH 油（液压）系统实验室等研发平台，成为哈电汽轮机加快实现高水平科技自立自强、以科技创新推动产业创新的又一重要支撑。

近年来，哈电汽轮机矢志自主创新，加快发展新质生产力，研制了一系列清洁高效的能源装备，引领推动了我国装备制造业高端化、智能化、绿色化发展。今年上半年，哈电汽轮机参与设计制造的我国自主研发的 300 兆瓦级 F 级重型燃气轮机首台样机总装下线、世界首台（套）300 兆瓦级压气储能电站并网发电、国内首台再热调节供热机组项目实现投产、国内首个兼具氢能利用的一体化综合能源示范基地项目投运、西南地区首个超超临界二次再热火电项目实现双投……哈电汽轮机以行业领先的技术打造了一个个大国重器，助力国家重大工程建设、重大科研攻关取得了重大成果。

推进煤电机组更加清洁、高效、灵活

近年来，随着我国新能源产业快速发展，迫切需要煤电更好发挥基础性支撑调节作用。作为我国煤电汽轮机技术的引领者，哈电汽轮机从未停止对推进煤炭清洁高效利用发电技术的研究和探索。尤其是党的十八大以来，哈电汽轮机开展了有史以来最全面、最彻底的煤电技术创新，相继研发出多级小焓降反动式通流、高中压整体式内缸、360 度蜗壳进汽、预扭叶片等多项新技术，打造了一系列清洁、高效、灵活的煤电汽轮机组，为煤电更好发挥基础保障性和系统调节性电源功能作用提供了有力支撑。

2021 年，国家能源泉州改造项目投产，机组供电煤耗同比下降约 28 克/千瓦时，每年可节约标煤量约 9 万吨，减少二氧化碳排放量约 25 万吨，减少二氧化硫、氮氧化物等有害气体排放量约 1500 吨，有效实现燃煤机组大气污染物减排，实现能源清洁低碳；2022 年，江西赣能丰城项目成功“双投”，实现公司超超临界二次再热百万千瓦汽轮机组运行业绩“零”的突破；2023 年，国家能源集团泰州百万改造项目投产，机组综合供电煤耗较检修前下降 14.46 克/千瓦时，50%负荷的供电煤耗下降约 19.4 克/千瓦时，机组具有优秀的综合性能和宽负荷性能……

针对煤电产业的新定位，哈电汽轮机正在向着更优的性能、更灵活的运行、更快速的响应进行创新突破。今年，哈电汽轮机研制的舟山项目成功投运，将使煤电机组热耗水平降低至 7000kJ/kW.h 以下，成为目前世界上指标最先进的机组；正在研制的以大唐潮州为代表的国家揭榜挂帅工程，将使百万机组深调能力达到 15%，进一步夯实煤电作为以新能源为主体的电力系统调节器的能力……一台台机组的顺利投运，充分验证了哈电汽轮机技术的先进性和产品的可靠性，哈电汽轮机也以一流的技术和优质的服务赢得了市场的充分信任，取得了诸多煤电项目订单，华电哈密、国能清远二期、赣能上高、陕西彬长……一个又一个国家和地区能源战略重点项目正在拔地而起，哈电汽轮机设计制造的清洁高效煤电机组正在这些项目上为推进煤炭清洁高效利用作出新的更大贡献。

安全有序拓展核能综合利用

核电作为一种清洁能源，是低碳电力和热能的重要来源，其经济环保的特性是“碳中和”进程中必不可少的一环。近年来，哈电汽轮机积极发展核电产业，在核能发电以及核能综合利用领域不断探索创新，开发了包括华龙一号、AP1000、高温气冷堆、核电小堆、VVER 等目前国内所有核电汽轮机主流技术，深入参与了三门、昌江、田湾、海阳等国内多个核电项目，为推动我国能源结构调整、保证能源可靠供应，促进“双碳”目标实现作出了重要贡献。

2023 年以来，哈电汽轮机连续中标了三门三期、海阳三期、秦山改造等核电项目，市场占有率超过 70%。走进哈电汽轮机核电设备生产制造基地，核电汽轮机汽缸、转子、叶片等核心部件正在紧张忙碌的制造中，部分部套已经完成总装发往现场，届时将为推动我国核电产业发展提供不竭动力。

在推动核电产业发展的基础上，哈电汽轮机持续深化核能综合利用，取得了开拓性的进展，已经成国内核能综合利用技术的先行者。2019 年，哈电汽轮机参建的“暖核一号”一期“园区级”供热项目投运，成为我国首个核能供热工程；2021 年，“暖核一号”二期“县域级”供热项目投运，使海阳成为国内首个“零碳”供暖城市；2023 年 11 月，“暖核一号”三期核能供热项目正式投运，实现了零碳热源的跨区域互通共享，成为我国首个跨地级市核能供热工程，开启了核能供热新纪元。哈电汽轮机研制的核电汽轮机组具有供热灵活性好、供热不受堆功率和电功率影响、供热能力大等优势，引领推动了核能综合利用技术发展。

推动新型储能变身“超级充电宝”

在湖北省，有一座哈电汽轮机参建的压气储能电站，在用电低谷时“充电”，将风力、光伏等富余的绿电用压缩机把空气高压密封并存储起来；在用电高峰时“放电”，将储存的高压空气释放出来，带动发电机发电，再通过电网送往千家万户，堪称“绿色超级充电宝”。

这座“绿色超级充电宝”就是世界首台（套）300 兆瓦级压气储能电站——湖北应城 300 兆瓦级压气储能电站示范工程，于今年 4 月首次并网一次成功，创造了单机功率、储能规模、转换效率 3 项世界纪录以及 6 个行业示范和数十项国际首创、全球首次突破。哈

电汽轮机为该项目研制了压缩侧和膨胀侧全套换热设备，采用的自主研发的错流式翅片换热管换热技术，能够大大强化换热设备传热效率，使换热设备具备更低的空气压损和更高的传热性能，实现了大流量低阻力的高效换热，为项目的整体建成提供了重要的技术支持和服务保障。

从 2019 年参建世界首个非补燃压缩空气储能电站——金坛盐穴压缩空气储能发电系统国家示范项目，到 2024 年参建的湖北应城项目成功投运，短短 5 年时间，哈电汽轮机从压缩空气储能技术的“先行者”成为了“引领者”，在压缩空气储能领域换热设备产品已覆盖当前市场全部技术路线、全部功率范围和全部蓄热介质，具有一流的技术水平和绝对的市场领先优势，相继取得了乌兰察布“源网荷储一体化”关键技术研究示范项目、全球最大液态空气储能项目——青海省储能“揭榜挂帅”液态压缩空气储能示范项目、河北省“揭榜挂帅”全系统液态空气储能项目等一大批对于国家和地区具有重要引领示范意义的储能项目。压缩空气储能技术已经成为哈电汽轮机一张靓丽的“绿色名片”。

打造数字化、智能化绿色工厂

作为制造强国建设主攻方向，智能制造是制造业实现质的有效提升和量的合理增长的有效途径，对于提高企业产品制造质量和生产效率具有重要意义。

走进哈电汽轮机叶片分厂，科技感满满的智能化产线映入眼帘，让传统的生产车间焕然一新。在中小叶片数字化产线上，一片片叶片，从原材料转运、到装夹加工、再到检验入库，全部通过机械设备自动完成，实现了全序全流程自动化加工。原来，全年叶片产能不到 30 万片，而今通过数字产线，优化了加工工序和物流转运，减少了在制品的频繁转运和设备等待时间，年叶片产出提升超过 20%，叶片加工的稳定性由原来的 96%提升至 99%以上，人均产出率增长超过 300%。

近年来，哈电汽轮机按照高端化、智能化、绿色化的发展方向，加快数字化转型，大力推进生产智能化，并取得积极成效，获批第六批“国家级绿色工厂”称号、入选国家级工业产品绿色设计示范企业，两个分厂获评省级数字化（智能）示范车间，“产线柔性配置”和“工艺动态优化”项目入选 2023 年度国家智能制造优秀场景，“数字化总装技术研究”入选 2023 年国家核电工程建设五新技术成果。如今，哈电汽轮机生产数字化智能化正朝着更高的目标快速迈进。

低碳转型，向绿而行。立足于国家所需、产业所趋、企业所能，哈电汽轮机正坚持以科技创新推动产业创新，持续研制更多清洁高效的能源装备，加快建设世界一流装备制造企业，不断引领和推动行业高端化、智能化、绿色化发展，为国家“双碳”目标顺利实现贡献智慧和力量。

编辑：简讯编辑组

校对：俞济颖

通讯地址：北京市海淀区北三环西路 48 号 2 号楼 2 层 2B

邮政编码：100086

电话：010-82511525、010-62161526

传真：010-62161180

<http://www.vti-china.org>

E-mail:vti@vti-china.org
