

国创公司专注风电装备产业——

逐风深蓝再提速

本报记者 王金虎

在产
企业漫谈

关键核心技术攻关，离不开产学研的密切合作。企业作为最活跃的创新力量，在其中扮演着重要角色。党的二十届三中全会审议通过《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》，明确提出“加强企业主导的产学研深度融合”，为新时期企业更好发挥创新主力军作用指明了方向。

当前，新一轮科技革命与产业变革加速演进，科学技术和经济社会发展加速渗透融合，科学研究范式呈现出大科学、大工程、大协作等特点，创新组织的体系化特征愈加明显。面对新形势新挑战，破解科技经济“两张皮”现象、实现高质量发展，更加迫切需要企业大力推动产学研深度融合，构建科技和产业之间互联互通的桥梁纽带，加快科技成果向现实生产力转化，不断提升产业化水平。

企业要勇于“唱主角”。企业是创新创造的生力军，需充分发挥“答题人”作用，持续加大研发投入、提高创新能力，开展前沿技术攻关、前瞻布局新赛道，在更多的产学研任务中成为主角，提升自身在创新决策、科技项目组织等方面的话语权。同时，应主动与高校、科研院所建立多种形式合作关系，面向产业需求、共性问题，联合开展技术攻关，推动科研成果贯通式转化。

企业要积极牵头组建创新联合体。目前，产学研创新联合体多由高校院所或政府主导，企业主导的情况较少。立足全球前沿科技竞争新态势和产业发展新趋势，聚焦国家战略需求，企业尤其是科技领军企业需瞄准关键核心技术、产业共性技术、颠覆性技术和前沿技术瓶颈，紧密联结多元创新主体，打造产学研深度融合的实验室、技术中心、工程中心等创新平台，推动信息、资金、人才等资源要素高效配置，实现产业链、创新链、人才链深度融合，形成多方协同联动、融通创新的创新联合体。

企业要着力构筑产学研协同创新生态。企业、高校、科研院所等不同创新主体，考核评价导向不同，利益诉求也不同。完善的利益分配和风险控制机制是实现产学研深度融合行稳致远的重要保障。企业应统筹兼顾各方需求，以创新贡献率为标尺，明确界定责权利，探索通过成果权益分享等方式合理分配创新成果。同时，要完善风险评估体系和风险共担机制，提升科技成果转化容错率。

眼下，我国正处在从科技大国向科技强国迈进的关键阶段，期待更多企业在产学研深度融合中“挑大梁”，与各类创新主体一道锚定科技强国建设目标奋力前行。

本版编辑 刘佳 张苇杭 美编 夏祎

铸件最大单重约160吨，一片风机叶片长达100多米，一个轮毂直径约5米……走进位于山东滨州市惠民县风电装备产业基地的山东国创精密机械有限公司（以下简称“国创公司”），目之所及，到处都是“巨无霸”。从模具设计、砂箱制作到原材料铸造、精密加工、涂装防腐、物流运输，国创公司打造了一条风电铸件全产业链，年产各种风电铸件30多万吨，风电结构件3000多套，资产总额近80亿元。

在国创公司各车间生产线上，3000多名工人正加紧打磨、加工、涂装，赶制订单。“今年的生产计划已经排满，全年产量预计比去年增长50%以上。”国创公司总经理王有全说。

加大研发力度

国创公司轮毂打磨车间里，火花四溅，工人们正忙着打磨清理模具。“轮毂是风机叶轮中间的部件，靠它把重达百吨的3支叶片牢牢固定在风机上。”王有全告诉记者，风力发电尤其是海上风电技术，凭借无污染、可持续、不占用耕地等绿色能源优势，迎来了新的发展机遇。作为铸造企业，国创公司有开发大型铸件的丰富经验，决定发展高端风电装备产业，计划到2033年，建成国内海上风电行业标杆园区，形成集研发、检测、装备制造、运行维护、港口服务与教育培训等于一体的海上风电产业集群。

刚开始从事风电装备制造时，公司面临重重困难。因运行环境复杂，大型海上风电设备对关键部件材质性能要求很高。“就拿喷涂技术来说，公司最早采用传统的刷涂方式进行操作，结果风机表面存在刷痕，易造成后期局部锈点。后来又尝试采用喷涂方式进行操作，却出现机器表面存在颗粒物等问题。”王有全回忆说，有一次，因为出现喷涂质量不合格导致重新返工，造成了几十万元的损失。

国创公司意识到，闭门造车走不远，只有把关键核心技术牢牢攥在自己手中，才能赢得市场认可。公司投资近亿元成立研发中心，聘请国内外风电铸造权威技术专家入驻，打造了一支由150余人组成的高质量研发团队。公司还与多家高校建立定向培养计划，采用产学研合作等方式，不断研发高新技术产品。

国创公司研发投入占销售收入的比重一直保持在5.5%以上，研发保障能力不断提升。目前，公司拥有专业技术人员400余人，产生了100多项自主知识产权。

近年来，国创公司风电铸件核心技术不断取得重大突破，先后研发了60余种风电铸件产品，突破10多项关键技术，已发展成为



在国创公司车间内，工人在清理轮毂。王军摄（中经视觉）

国家制造业单项冠军企业、国家级专精特新“小巨人”企业、国家级高新技术企业。公司彻底改变了过去借助外力、受制于人的状况，成功实现从“跟跑”到“并跑”再到“领跑”的转变，依靠自主核心技术完成了多家国内外客户大兆瓦海上风电核心部件产品研发工作。

推进智能制造

走进国创公司生产车间，从原材料的切割、熔炼、铸造到轮毂的精密加工、涂装防腐，每一个环节都紧密相连，形成了一条高效流畅的智能化生产链。国创公司涂装三部经理刘海涛告诉记者，公司引入先进智能控制系统，整个生产过程实现了高度自动化和智能化。轮毂有油漆层、锌层和防滑砂涂层，3道涂层质量标准不同，可确保涂装30年不出现防腐方面的质量问题。同时，公司引进倾斜式移动数控回转工作台等各类生产、研发设备设施及系统100余套，打造高效智能的全自动生产线，年新增销售收入近5亿元。目前，国创公司已拥有现代化生产车间100多万平方米。

在建设智能化生产线的同时，国创公司应用智能化信息管理系统、监控系统、数控分析系统等智能系统，提高运营效率，降低运营风险，使公司生产效率提高约15%，运营成本降低约10%，大大缩短了产品研发生产周期。

国创公司还不断创新改进铸造原材料、浇注方案、熔炼技术、工装设计等，使材料消耗下降约10%、能耗下降约20%、废品率下降约2%。“砂箱



制作是风电设备中的重要一环。过去，砂箱中的芯骨是用手直接放入模具砂型内，存在位置不可控的问题，模具在起模、吊运过程中容易开裂甚至掉落，存在安全隐患。”国创公司副总经理张振强介绍，经过技术人员攻关，公司成功研发出成型芯骨，将金属骨架与模具连成一体，在很大程度上提高了安全性。新技术的应用还大幅度降低了铸件的用砂量。

发挥链主作用

凭借雄厚的实力，国创公司成为山东省8家风电产业链联盟“链主”企业之一。目前，公司所在的惠民县正着力建设高标准的风电城和千亿级新能源产业集群。项目建成后，可实现陆上风电全产业链多种产品从这里走向市场，为公司发展带来新机遇。

“作为‘链主’，既要在产业链上下游协

同发展中不掉链子，还要有适应市场标准的高端设备作支撑。”张振强说，国创公司位于风电产业链中游，是承上启下的风电装备制造产业链龙头。在国内市场，国创公司是国内风电装备较大的配套商，是20余家风电行业企业的重要供货商；在国际市场，国创公司与多家国外风电企业开展合作，市场份额不断扩大。

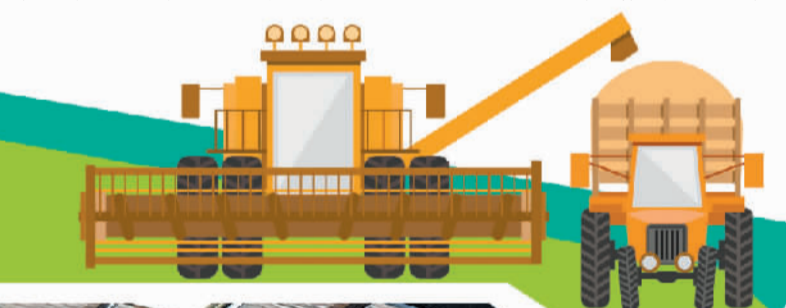
为做好“链主”，国创公司自2019年起，陆续投资近100亿元建设风电全产业链产业园。经过近几年建设和招商，目前已有10余家行业头部企业成功入驻产业园，实现风电电机、叶片、齿轮箱、风电轴承、高强螺栓等风电75%以上产品可在产业园内制造，有效带动上游供应业务增长，降低了下游公司制造、物流成本。

“国创公司将瞄准产业发展趋势，加强产业链补链、建链、强链，全力打造规模领先、产业链完整，行业龙头集聚，集产品研发、生产制造、风电运营于一体的海陆风电装备制造产业基地。”王有全说。

人元生物公司探索农业废弃物资源化利用模式——

物尽其用有实招

本报记者 夏先清 杨子佩



在人元生物公司车间，履带式翻堆机整齐排列。袁国强摄（中经视觉）

翻抛、发酵、粉碎、筛分……8月17日，在位于河南省新乡市原阳县的一个果蔬种植地里，鹤壁市人元生物技术发展有限公司（以下简称“人元生物公司”）生产的4台履带式翻堆机正在高效运转。据介绍，400多吨畜禽粪被转化成有机肥后，将为5000多亩葡萄提供养分。

人元生物公司成立于2005年，是一家集农业微生物菌剂、有机肥、有机肥生产线专用设备、植保器械等研发、生产、销售与推广应用服务于一体的国家级高新技术企业、农业产业化国家重点龙头企业。“近年来，我国农产品产量不断提高，但大量农业废弃物未得到合理利用。为此，我们深耕农业废弃物资源化利用领域，加快设备和技术创新步伐，构建循环利用模式，提高资源利用效率。”人元生物公司总经理张献国介绍，今年上半年，公司销售收入达3亿多元，同比增长115%。

记者来到人元生物公司有机肥成套设备研发生产基地。车间内，生产线高速运转；车间外，品控员操作刚刚下线的

产品在米半多厚的泥塘里往返。“有机肥设备可有效解决农业废弃物对环境造成的污染，提高农产品质量，是实现资源综合利用的关键一环。我们制定了严格的质量控制和质量追溯制度，这是每台大型设备出厂前必须经受的极限检测。”人元生物公司品控经理王瑞新说，公司实行产品安全质量全生命周期管理负责制，为每件产品建立从研发生产到销售全链条的信息档案，以“一品一卡”的方式记录从原料供应到班组生产，再到预检、品控、出厂检验的全部信息。同时，公司制定了“归零”制度，即在生产过程和售后服务中发现的问题，从技术和管理方面分析原因，并立即采取纠正措施，避免问题重复发生，实现质量问题从技术到管理的“归零”。

秉持“以质量求生存、以品质为保障”的理念，人元生物公司在生产端做稳、做细，在研发端做新、做精。公司聚焦自动化、智能化、低碳化，深入开展设备技术攻关，解决了新能源翻堆机变速箱调校、动力转换等难题。目前，公司可生产翻堆

机、翻抛机、颗粒及粉状生产线三大类设备50多种产品。

立足于有机肥设备研发和应用，人元生物公司加快研发废弃物资源化利用新技术。公司在企业内部建设创新平台的同时，与中国农业科学院、中国农业大学、华中农业大学等高校、科研院所开展产学研合作，攻克了畜禽粪污无害化处理与资源循环利用一系列核心技术。

安徽省芜湖市的一家禽业公司饲养了25万多只鸡，为了解决鸡粪处理难题，引入人元生物公司研发的畜禽粪污资源化综合利用发酵技术，使用有机肥设备和微生物菌剂进行无害化处理。“公司一天大约产生25立方米鸡粪，以前请人送往十几公里外的处理厂，一年要花费4万多元。现在，将鸡粪发酵成有机肥，用于粮食、果蔬、苗木、花卉种植等，既改良了土壤，也增加了产量。”公司负责人邵阿成说。

“农业废水、农作物秸秆、畜禽粪污等农业废弃物，均可以变废为宝。”张献国说，公司应用有机肥设备和微生物菌剂使

秸秆、杂草等农作物废弃物变成绿色无公害垫料进行畜禽养殖，畜禽粪便等废弃物又通过微生物菌剂变成有机肥用于绿色种植，实现了循环利用。

截至目前，人元生物公司获得发明专利50多项、实用新型专利110多项，参与多项农业有机肥成套设备行业标准的制定。公司研发的农业废弃物资源化综合利用技术已推广应用到全国30多个省份，用户达2万多户，大幅减少了污染物排放量。

在自身快速发展的同时，人元生物公司积极发挥龙头企业带动作用，建立联农带农机制，采取股份合作、订单生产等利益联结形式，形成关联紧密、分工明确、链条完整、利益共享的农业产业化模式。2023年，公司向农户、家庭农场、农业协会及农民专业合作社采购金额达3.1亿多元。

“公司将坚持以人才为支撑，以创新为动能，不断增强自主创新能力和市场竞争力，更好发挥科技型、创新型、服务型龙头企业带动作用。”张献国说。