

从“有没有”到“用不用”：产业化道路如何打通？

——全国政协经济委员会“加强企业主导的产学研用深度融合”调研综述

文/图 本报记者 孙琳

党的二十大报告指出：“加强企业主导的产学研深度融合，强化目标导向，提高科技成果转化和产业化水平。”党的二十届三中全会提出：“强化企业科技创新主体地位，建立培育壮大科技领军企业机制，加强企业主导的产学研深度融合，建立企业研发准备金制度，支持企业主动牵头或参与国家科技攻关任务。”

为深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神和党的二十届三中全会精神，进一步推动全面深化科技体制改革，以科技创新引领现代化产业体系建设，加快培育和发展新质生产力，10月20日至24日，全国政协副主席王勇率全国政协经济委员会调研组，围绕“加强企业主导的产学研用深度融合”，走进四川省成都、德阳、宜宾等地开展专题调研。同时，围绕全国政协年度重点提案“如何破除‘三首一新’应用壁垒，加快发展生产力”走访有关企业，了解一线情况，开展提案督办，进一步深化有关研究成果。

5天3地，10多个点位，委员们在脚步丈量中寻找答案。

以需求促创新 小产品造出大乾坤

在地下停车场，室内卫星导航信号弱，用户找停车位难、找出口通道难……这几乎成了全国各大城市共同面对的问题，尤其对于全国汽车保有量第一的省会城市成都来说，更是一大难题。

一个好消息是，今年室内室外定位导航一体化在成都试点成功，解决了这个问题。其关键因素在于，“5G+北斗”在封闭空间精确导航技术方面的重大突破。北斗卫星导航系统的应用，已经深入人们生活的方方面面。

或许很多人不知道，为北斗卫星导航系统电源保障提供关键技术支持之一的，是一家叫成都宏明电子股份有限公司（以下简称“宏明电子”）的企业。

调研组走进宏明电子的生产车间，看到一个高压复合介电电容器正在精密生产中。正是这个小小电容器，为北斗导航系统提供着能量保障。

要知道，这个元件曾经只能进口，不仅价格高，还随时面临断供的风险。为了解决这个“卡脖子”的技术难题，作为电容器生产领域的专业企业，宏明电子坚持10余年攻关，克服重重困难，全面完成了研制任务。

从停车难，到电容器技术突破，表面看似毫无关联的两件事，层层剥开后却可以得出一个共同结论：我国的企业主体创新始终围绕环环相扣的社会与经济需求。

“基于需求导向，自2019年以来，宏明电子研发投入复合增长率超30%，拥有授权专利1000余项，形成国际先进和国内领先成果200余项；拥有1个国家企业技术中心、1个国家‘863’电子瓷料研发中心、2个国家级实验室中心、两个院士工作站，拥有高可靠阻容元器件、宇航电子高可靠瓷介电容、3C精密零组件等6个省级技术研发平台。”该企业负责人向调研组汇报时说。

调研组连连称赞的同时，很关切地提问：这些创新成果的产业化情况如何？

“为提高公司整体研发能力和成果转化能力，突破关键技术难题和推进成果转化，宏明电子主要围绕产业链部署创新链，打造多层次创新平台，以创新平台为载体促进产学研合作，大大提升了科研成果转化率。”企业负责人回答道。

通过多轮深入交流，调研组得到了答案：以需求为导向，加强科技创新和产业创新融合，发挥企业科技创新主体地位，完善需求导向、应用牵引、企业主体、产学研用有机结合的产业科技创新体系，可以更好地发展新质生产力，促进现代化产业高质量发展。

以需求为导向不断进行技术突破的企业主体，宛如雨后春笋。成都建材光电材料有限公司的发电玻璃制造工厂也是典型案例。2023年，这家企业斩获“工业界奥斯卡”——中国工业大奖表彰奖，它瞄准的就是建筑自带能源的绿色经济发展需求。

在这里，一排排彩色的发电玻璃让调研组成员眼前一亮。细看之下，玻璃“内藏乾坤”，里面整齐分布着密密麻麻的线。

“我们肉眼看到的是1条线，实际上是3条激光线。”该企业负责人介绍说，发电玻璃里有很多涂层，其中最重要的是碲化镉涂层，这是将太阳能转化成电能的最重要的吸光材料。依靠它，有光就有电。这条生产线最初的光电转换效率只有12%，目前已可达到16%以上。1块1.92平方米的发电玻璃的年发电量可达310度，这一数字目前还在持续攀升中。

“尺寸越大，工艺难度越大。”该企业负



调研组走进中电九天智能科技有限公司了解企业科技创新情况

责人向调研组介绍，2017年，世界第一片大面积（1.92平方米）碲化镉发电玻璃在成都双流的生产厂区下线。第一代发电玻璃是不透明的，第二代实现了彩色，第三代实现了图案定制，第四代是大理石系列的，第五代实现了透光发电……目前碲化镉发电玻璃已成功应用于国内多个项目，如成都双流国际机场、张家口市民中心、攀枝花石墨碳产业园、九寨沟黄龙高原机场等。

从实验室走上生产线，从图纸变成实景，碲化镉发电玻璃的科技成果运用范围越来越广。

调研组认为，碲化镉是从废渣废料里提取的，真正实现了“变废为宝”。一块碲化镉发电玻璃只需要20克碲化镉，平均每年发电270度，能用至少50年。而每生产1度电，碲化镉所排放的二氧化碳仅有11克，这样好的创新成果应该更好地推向市场。如何真正实现产学研用深度融合，完成走向市场的“最后一公里”，还需要进一步探索。特别是在企业不断创新的过程中，政策推动也十分关键。如果说，企业关注的是社会与经济发展需求，那么政策则要更直观地抵达企业需求。

“三首一新”是产业科技创新成果的直接体现，关系到国家安全、国民经济命脉和国计民生等重点领域。为支持国内企业创新，实现首台套的突破，政府用首台（套）保险方式补贴企业。按照工信部文件要求，进入工信部《首台套指导目录》的产品“应保尽保、应赔尽赔”。

国内机械密封行业唯一一家A股上市公司——中密控股股份有限公司有着大量技术创新和大批首台（套）成果，促使其成为中国机械密封行业的龙头企业，营收规模连续多年稳居国内第一、世界第四。

“《首台套指导目录》里已包含了中密控股生产的核电密封、干气密封、盾构机密封等产品。”不过，中密控股企业负责人也坦言，在工业领域，虽然首台（套）是装备制造实现高端突破的标志，但目前后续市场中还面临国外同类产品恶意降价，市场方不信任不认同等问题，还有很多痛点需要解决。

确实，如何冲破政策到市场应用的壁垒，仍需持续探索突破。调研组认为，对于首台（套）进入初期市场，政策支持方面已经有了突破，后续还需要引导市场，鼓励更多支持首台（套）的市场应用，让科研成果真正在市场上有活力、有生命力。

以数智促效率 加速产学研用深度融合

德阳布局重大装备产业，至今已逾60年。一大批国家级创新成果频频亮相：世界首台500兆瓦冲击式水轮机模型通过验收、自主研发F级50兆瓦重型燃气轮机已有两台投入商业运行、全球首个海上风电海水淡化直接制氢技术中试成功……这些都是持续加强产学研用深度融合的案例。

在这里，企业主导的产学研用深度融合情况如何？扛起建设高端装备科技城的重大使命，德阳如何发力？调研组马不停蹄地一路走一路看。

“这是我们向‘地球深部进军’的宝贝。”10月22日，调研组走进位于四川省德阳市的四川宏华广汉总装调试中心，参观印尼Star Energy 1500马力地热钻机和1.2万米深智钻机总装现场。从门前往里看，这里有3座“宝塔”。据四川宏华的工程师介绍说，这3座50多米高的机器，是该公司正在调试的石油钻机，3台机器将出口到印尼、中东地区。

谈及企业在产学研用方面的探索和实

践，该企业负责人表示，东方宏华自成立之日起就把科技创新作为支撑企业发展的根本动力，通过与高校、院所联合共同实施开展了相关产学研合作项目。通过合作，公司已形成多项科技成果，这些都是产学研用合作的成果。

当调研组问及还有哪些建议时，该企业负责人表示，企业是科技创新的主体，是科技成果转化“主战场”，承担科技人才培养、技术进步的责任，希望政府在科技项目支持、人才项目支持、科技奖励等方面能给予更多支持与倾斜。

走进另一家重型装备企业东方电气集团东方汽轮机有限公司（以下简称“东方汽轮机”），更是让调研组深切感受到“德阳造”这张名片的含金量。德阳不仅实现了一个又一个突破，也孕育出一台又一台“大国重器”。东方电气集团作为四川唯一的总部央企，其核心子企业东方汽轮机在燃气轮机设计制造领域耕耘了58年。

燃气轮机被誉为装备制造业“皇冠上的明珠”，代表着全球顶尖的科研水平和尖端制造能力。但受技术封锁影响，我国曾长时间在这个领域受制于人。2009年，为填补技术空白，东方汽轮机正式踏上自主研发重型燃气轮机的征程，披荆斩棘，克服困难。以G50为例，花了14年时间研发制造，涉及的零部件达2万余个，攻破难题上百个，其中核心部件透平叶片就是难点之一。

行走在国内首个叶片加工无人车间及首条黑灯生产线，调研组深刻地感受到“智改数转”为制造业带来的巨大变化。

“去年，东方汽轮机建成行业首个应用新一代信息技术，搭建以工业互联网平台为底座的5G全连接数字化工厂，9个数字化车间、21条数字化生产线、1500余台设备通过毫秒级数据实时采集和每秒百万亿次超算，实现了全球数据互联互通。”该企业负责人自豪地介绍说，“今年7月，企业建成国内首个燃机智能制造基地，是国内技术最先进、智能化程度最高、产能最大的基地。以总配环节为例，数万个精密部件都需要严格控制位置、角度和间隙，在以前，这些全靠人工完成。如今，在数字技术的加持下，大大提升了机组装配效率。以前一台

燃机装配要75天，现在我们只需要30天。”

通过不断探索，东方汽轮机相继攻克燃烧器制造、整机集成等一批关键核心技术，获得授权发明专利136项，实现主机国产化率100%。就在今年，东方汽轮机自主研发系列化取得重大突破，国内首台15兆瓦重型燃气轮机正式下线。相比G50的研制，G15的研发只用了5年。

数个突破的背后，同样离不开强大的人才支撑。据了解，东方汽轮机设有院士（专家）工作站和博士后科研工作站，引进4名院士（专家）、两名博士后进站工作；同时与瑞典皇家理工学院、清华大学、西安交通大学、沈阳铸造研究所等多个国内外科研院所、高校和企业建立了广泛的技术交流和协作关系。

调研组发现，东方汽轮机发挥了企业“出题人”“答题人”“阅卷人”的作用，走出了一条科技领军企业和“链主”企业牵头实现重大产业创新的成功之路，值得借鉴与推广。

以人才促转型 强合作达成广协同

走进位于宜宾四川东磁5G全连接工厂，在“5G+工业互联网”的加持下，AGV自动搬运小车来往穿梭，机器人不断挥舞机械臂，智能化、自动化、数字化生产仓储一体化车间，让这座工厂工业5G流量占到了全市的75%，成为“宜宾制造”向“宜宾智能”华丽转身的先行者。

在一街之隔的英发德耀智能化生产车间，生产线上0.8秒就能下线一片新光伏电池片，光电转换效率达26.7%，电池片日产能达990万片，为宜宾持续壮大光伏产业“朋友圈”带来很强的吸引力。

在不少人印象中还是传统老工业城市的宜宾，高度依赖白酒、煤炭等传统产业的宜宾，如今已经由“一白一黑”转向“一蓝一绿”，即数字经济新蓝海和绿色能源。

两年来，围绕硅料、拉棒、切片、电池片、光伏组件等完整产业链，宜宾先后集聚百亿项目6个。其中，英发德耀、和光同程、四川高景等一批重大项目实现“当年签约、当年开工、当年投产”。值得一提的是，英发、高景

短短两年内就成长为双百亿企业。

宜宾高速且高效实现经济转型发展的“密码”是什么？调研组十分好奇。宜宾高新区相关负责人的回答是：宜宾高新区一直将科技创新摆在重要位置，组建科技创新局，先后与中山大学、浙江大学等科研院所校协同合作，打造科创平台和孵化器项目，加大对企业研发的支持力度。

其中一些值得关注的经验与做法是：高新区与宜宾市技师学院共建产教融合实训基地，按照“企业需求—学校培育—基地培养”模式，为宜宾市职业技术学校的学生提供与企业需求高度契合的实训机会。目前，已有两个光伏技能班和1个制造技能班的学生，500余名学生进入基地实训，并与英发德耀、和光同程等企业紧密合作，有效提升学生的职业素养和就业竞争力。

产学研用“一条龙”给了宜宾更多的发展能量。高新区相关负责人表示，下一步将继续深化产教融合、校企合作，着力培育服务于科技型企业的技术型和创新型人才，计划成立宜宾晶硅光伏产业学院，推动宜宾市职业技术学校、宜宾工业学院等职业院校入园办学，带动辐射周边院校，初步形成“1+1+N”的职业院校办学集群。同时，大力推进实训基地“学徒制”试点，实现技术技能动态更新，满足企业对人才的精准需求，加快建设宜居宜业现代化的“科创高新、光伏新城”。

欧阳明高院士工作站是宜宾“以才育才、协同合作”链条中的另一种形式的表达。

“近年来，结合宜宾大力发展的新兴产业，院士工作站聚焦先进动力与储能电池、电池安全与热管理、新能源大数据与碳排放、智慧能源与车网融合等方面，开展科学技术研究，为宜宾的新能源汽车与动力电池提供科技助力。”院士工作站相关负责人介绍，在宜宾科教兴城战略支持下，工作站依托清华大学与成渝地区学校展开紧密人才合作，目前已从全球范围内引进组建一支由院士领衔的，具备交叉学科创新科研能力和懂品牌、市场、营销、投融资、运营管理的高质量人才队伍，为宜宾集聚行业人才贡献了力量。

5天3地，调研组一路走一路问，期间看到了地方在加强企业主导的产学研用深度融合方面的积极成果，但也发现企业仍然面临一些困难，也还有一些问题尚待解决。

“在以企业为主导的产学研用深度融合过程中，企业面临最大的难题是对于优秀人才需求的问题。”作为民营企业的四川英杰电气股份有限公司，尽管已经在产学研用深度融合的道路上作出了积极探索，并取得了一系列创新成果，但其负责人依旧坦言：“我们期待国家能从政策上加强企业优秀人才的供给。”

调研组还发现，在加强企业主导的产学研用深度融合方面还存在一些体制机制上的制约，如受自身科研能力、高校院所评价体系等因素影响，企业还难以有效主导高校、科研院所开展产学研合作，与产业链上下游的协同也不够。

针对企业在政府采购、金融支持、人才引进等方面面临的一些隐性壁垒以及公平获取创新资源的机制还不完善等问题，调研组建议，需要在政策上给予更多支持与倾斜。同时，要从制度上进一步落实企业科技创新主体地位，建立培育壮大科技领军企业机制，大力培养龙头型和高速成长型科技领军企业，充分发挥“出题人”“答题人”“阅卷人”作用，深化科技领军企业主导的产学研用深度融合，打通从科技强到企业强、产业强、经济强的通道，这样才真正有望打通一个产品从科研机构的实验室到市场应用的“最后一公里”，真正实现以企业为主导的产学研用深度融合。

记者手记

科技“开花”产业“结果”，企业要“挑大梁”

本报记者 孙琳

故事。

与此同时，壁垒犹存。企业追求高收益、低成本、强竞争力，高校则以科研成果为导向，两者因目标导向差异导致融合动力不足；企业由于资金与人才等短缺问题，缺乏主导创新的内驱力；由于科技成果转化不充分，出现“两张皮”现象等问题。

企业主导探索构建产学研用深度融合路上，有经验，也有“卡点”。如何打通？这是一个需要“政、产、学、研、金”多方参与的系统工程。

在政策层面，要支持优势龙头企业科研单位等组建关键核心技术攻关的创新联合体，建设一批大企业开放创新中心，推动重大创新平台、国有企业供应链、重要应用场景向更多企业开放；构建“拨投结合+基金

支持”的全链条成果转化投资模式，加速引领长周期技术实现转化和产业化。在企业层面，要发挥企业资源高效配置主导作用，捕捉前沿市场与技术机会，打造韧性供应链与创新平台、提升重点领域项目、基地、人才、资金一体化配置效率；建立完善的人才机制，鼓励科研骨干在不同企业流动，拆掉阻碍产业化的“篱笆墙”。

科技创新是引领产业创新，推动我国产业向高端化、智能化、绿色化发展的关键力量，企业必须加速探索、打造科技创新与产业创新的机制，让更多创新链的“好技术”成为产业链的“新应用”，实现技术创新与产业提质的同频共振，实现企业的高质量发展，推动我国经济的成功转型。