

■聚焦北京国际科技创新中心建设

“五转”模式“转出”科技新天地

本报记者 高志民

科技成果转化是加强科技与经济紧密结合的关键环节，是发挥科技创新对高质量发展的战略支撑作用、最终提高生产力水平的关键一步。高校在创新体系中发挥着创新源头的核心作用，是科技成果转化链条中重要的成果供给方。记者日前在北京工业大学（以下简称北工大）采访了解到，北工大以高水平科技成果转化支撑高质量人才培养，高效率科技成果转化释放创新活力，形成了“创新驱动有得转、激发活力愿意转、健全制度能够转、配备队伍帮助转、校地协同成功转”的“五转”模式，并取得了显著成效。

摘下“皇冠上的明珠”

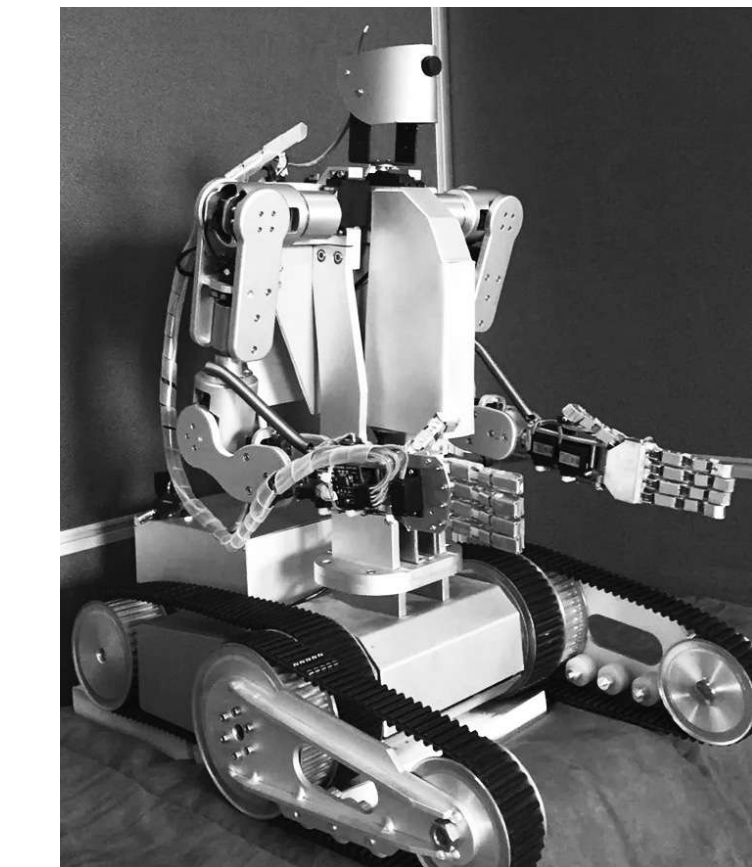
2022年，我国工业机器人产量已经达到了44.31万台，能“挑大梁”的工业机器人往往需要负重50公斤以上，作为工业机器人运动“关节”的RV减速机是关键核心功能部件，其成本占到整机的40%，这个核心零部件被誉为工业机器人制造领域“皇冠上的明珠”。在过去很长一段时间，70%的RV减速机都需要依赖进口。“关节”国产化随着工业机器人装机量增长势在必行。

北工大机械与能源工程学院副教授纪妹婷向记者讲述了一个真实的故事：2015年，北京工业大学机电学院教授张跃明决定向这一国内空白技术发起挑战。经过一千多个昼夜的理论研究及计算，张跃明终于在2018年制造出了RV减速机的第一批原型样机。

张跃明突破RV减速机核心技术后不久，一家企业伸来了橄榄枝，想要转化应用这个技术，以此来提升产品的竞争力。但高校科研成果转化的成果要实现市场化，一直需要迈过一道无形的鸿沟。在北京市科技主管部门的指导下，企业通过技术转让，引入RV减速机核心技术，让高校的科研成果迈向了生产线，这成为北京工业大学历史上最大金额的一次技术转让费。

随着张跃明实现了RV减速机的正向设计，要进一步实现国产化制造，需要突破关键制造工艺。RV减速机需要高精度的摆线齿轮，高精度摆线齿轮的生产长期依赖于国外机床。然而国外机床售价高、供货周期长，这使得国内生产的摆线齿轮减速机成本高、生产效率受制于机床供货，在国际市场没有竞争力。

RV减速机中的摆线齿轮是它的核心零部件，在过去很长一段时间里，高精度、高效率的摆线齿轮生产的核心技术仍然垄断在国外企业手中。生产摆线齿轮的机床售价高达1000万元，甚至供货周期得不到保障；应用于该种机床的加工刀具设计方法掌握在国外企业手



北工大机器人

中，刀具供货周期长，且每把刀具均需收取高额设计费。

在2023年4月，在北京工业大学科技创新成果转化促进大会上，纪妹婷团队在“揭榜挂帅”机制的促成下与北京智同精密传动科技有限责任公司对接，携手研发生产摆线齿轮加工机床。

“我们了解到，高精度摆线齿轮加工机床国产化的难点在于机床的刀具的设计，国内各大企业仍然没有能独立设计该刀具的能力。我们团队向摆线齿轮制造工艺这一技术发起了挑战，成功研制出加工高精度摆线齿轮的刀具，并依托于国产机床，建立了独有的高精度摆线齿轮加工工艺，创造了配套的刀具廓线检验方法。”纪妹婷介绍说，经工厂检验，由该套工艺加工出的摆线齿轮精度满足要求，齿廓线误差保持在4微米内。

北京智同精密传动科技有限责任公司为该技术付出1000万到该校经费，全力支持纪妹婷团队进行该项目研发。该技术将高精摆线齿轮的生产成本缩减至三分之一，将生产效率提高2至3倍，北京智同精密传动科技有限责任公司已经将该项技术投入工厂应用。

开启“医美新赛道”

“经过长期研究发现，氢气可以引发全新的愈合方式，通过激活自身胶原等细胞外基质堆积和促进自体细胞活化，实现多种伤口的快速上皮化和无疤痕愈合。”在媒体见面会上，北工大化学与生命科学学院教授

马雪梅告诉记者，经过十年的理论研究，北工大科研团队原创性提出“氢医美”概念，并成功研发了新型氢敷料产品。

“相比于玻尿酸和胶原蛋白动辄过万的分子量，氢气是自然界最小的分子，新型氢面膜和氢敷料可以很容易穿透皮肤表皮层和真皮层，到达皮肤深层发挥功能，在医美领域特别是抗衰老、敏感肌修复、促进伤口快速少疤痕愈合等方面明显优于传统产品，深受使用者好评。”马雪梅坦言，“我们研发的新型氢面膜具备修复和抗炎等功能，和动辄上百元一片的国际大牌面膜相比，具有明显优势，有望在医美领域开辟新赛道。”

“目前，高端化妆品和医用敷料市场以国外一线品牌占据主导，具有自主知识产权由中国人首先提出并超越现有概念和产品性能的全新产品尚为空白。研发团队已经递交了数十项发明专利，其中生发护发项目将有防脱发、促生发的效果。”马雪梅自豪地说。

目前，社会资本对高校和科研院所早期创新项目缺乏热情，科研人员完成任务后并没有足够的风险资金等资源用于持续推动成果产业化，导致很多成果搁置在实验室，形成了成果转化过程中的“死亡谷”现象。但在北工大，和马雪梅一样的科研人员却没有这样的担忧。

“北工大是北京市首批赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点高校，针对科技成果转化出台了多项政策，并根据新问题不断迭代。同时，学校与朝阳区开展山河湾

谷创新区建设，形成了区校多方投入可持续发展机制，致力于研究氢医学和人工智能医学应用的未来医学创新研究平台就是山河湾谷的人驻项目。”马雪梅告诉记者，“我们正在进行‘护城河专利池’的构建，核心技术已经递交了数十项发明专利。”

从“摇篮”里绽放创新活力

“激光器内的镜片原本安装在高精度镜架上，要形成适应性强的产品，必须换用结构更简单的镜架，镜片也要经过高低温冲击处理释放应力。”北京工大亚芯光电科技有限公司总经理秦文斌讲述了自己的亲历，他所参与的“高功率半导体激光技术”项目是北工大出科技成果转化管理办法后，首项采用“先赋权后转化”方式落地的项目，工大亚芯也是北京首项采用专利赋权改革试点政策，通过专利作价入股方式进行科技成果转化并落地北京的企业。

“在实验室，激光器只需在室温环境下达到技术标准即可，但用户需要在零下四五十摄氏度、零下一二十摄氏度的极端环境中使用，产品必须实用可靠。如果只是把专利买走，企业无法独立完成很多产业化工作，不利于后续成果转化。”秦文斌告诉记者。

“高校是创新的摇篮，但由于高校体制机制等存在的相关问题，科技成果转化仍存在诸多难点。改革之前，专利都是职务发明，专利证书上的所有权人是学校，而老师只是发明人，并不是权益所有人。因此在专利转化过程中，尤其是以作价入股的方式加入企业，中间就会因为所有权不对等而出现一些障碍，影响发明人收益。”秦文斌感慨地告诉记者，“赋权改革之后，发明老师可以同学校一起成为专利所有权人，后期无论专利是一次性出售还是作价入股到企业，都会保证发明人的收益，进一步提高了科研创新的积极性。”

作为北京首批唯一的赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点高校，北工大制定了“赋予权属与激励”的管理机制，强化了赋权改革的过程中各主体激励机制。提高了科研人员的奖励分配比例，许可、转让按梯度奖励不小于80%，作价入股不低于75%。这种改革解决了老师收益后顾之忧的同时，也使专利作价入股的方式得到了更广泛的认可。

作为学校科技成果转化相关政策的受益者，秦文斌说，北工大先进半导体光电技术研究所开展高功率半导体激光芯片外延与制备、器件封装、光束整形与合成、光纤耦合以及系统集成与工程化等全产业链关键技术，实现了激光器国产化。先后获专利60余项，国家科技进步二等奖1项，国防科技进步三等奖1项。



智能制造“出圈”

4月7日，在山东省枣庄新远大装备制造有限公司，技术人员正忙着校对产品图纸、调试组装的机车，通过扫描产品编码，实现智能化设备出库。

近年来，山东省枣庄市市中区聚焦专业化发展为主导、以科研创新为引领、以智能、绿色、环保、制造为导向——“N”向发力，推动枣庄新远大装备制造公司快速发展。公司是集科研、生产、销售于一体的现代化高科技企业，目前研发、生产了煤矿井下辅助运输系列产品，矿用隔爆型交流变频装置和凿岩机、锚杆钻机为主的风动工具类系列产品。（王海楠 摄）

委员声音
weiyuanshengyin全国政协委员孙志强：
尽快成立中国机器人协会

本报讯（记者 林仪）“我国机器人产业‘走出去’已展现出强大实力，但在国际标准、检测认证等方面仍缺乏话语权，落后于我国机器人产业发展速度，与我国‘全球工业机器人第一大市场’的地位不匹配。”全国政协委员、广州瑞松智能科技股份有限公司董事长兼总裁孙志强在接受记者采访时表示，建议尽快成立中国机器人协会。

孙志强说，国家级行业协会作为政府与市场重要桥梁和纽带，是市场经济条件下实现资源优化配置不可缺少的重要环节，对推动产业发展有着举足轻重的作用。尽快成立中国机器人协会，可以通过发挥协会的桥梁纽带作用，组织创建“产学研用金政”协同创新机制，打造涵盖技术、人才、平台、金融、政策以及国际合作

等要素互动融合的机器人产业创新生态系统，营造创新文化氛围，发挥协同创新作用，形成高水平有特色的交流合作平台。同时，以协会为纽带，广泛联合行业上下游国内外领先创新技术科研人员、高校和科研院所，通过人才培养、成果扩散和国际合作等方式，全面提升我国机器人技术标准、检测认证的国际话语权。

“我们要不断扩大中国机器人协会国内外影响力，通过统筹各利益相关方的统一行动和协调合作，实现资源整合与优化利用。”孙志强表示，要加强国内外更广泛、更深入的长期合作，开展多元化交流活动以及高效的组织行动，凸显中国机器人协会的国际影响力，实现提升我国机器人产业国际地位的长远发展目标。

国家自然科学基金委：
2023年资助经费超300亿元

本报讯（记者 王硕）记者从国家自然科学基金委员会获悉，2023年，共接收2401个依托单位提交的各类自然科学基金项目申请31万余项，同比增幅3.7%。经过严格评审，择优资助1572个依托单位各类项目52547项，资助经费（含联合资助经费）约318.79亿元。

2023年，自然科学基金委不断深化科学基金改革，持续提升科学基金资助效能，呈现出一系列亮点，主要体现在：一是强化基础研究系统布局，鼓励自由探索，保障自然科学基金学科均衡发展。二是坚持教育、科技、人才一体推进，强化基础研究青年人才培养，试点资助优秀本科生、启动优秀博士生资助试点，将女性科研人员申请杰青年龄放宽至48周岁，允许博士后变更依托单位。三是抓好应用基础研究，完善专家咨询机制，强化重大科学问题凝练，前瞻部

署重大项目。四是优化多元投入机制，引导社会资源投入基础研究，接受小米公益基金会无偿捐赠1亿元，实现科学基金接受社会捐赠零的突破。五是实施评审专家被“打招呼”顽疾专项整治，推进教育、激励、规范、监督、惩戒“五位一体”的学风建设，科研生态持续向好。

国家自然科学基金委员会主任窦贤康表示，2024年，自然科学基金委要坚持目标导向和自由探索“两条腿走路”，以“科学基金管理质量提升年”为抓手，将持续优化科学基金资助管理体系，突出原创，鼓励自由探索，不断完善人才资助体系，强化应用基础研究资助管理，启动运行国际科研资助部，持续营造风清气正的科研生态，把有限的科技资源投向最具创新活力的一线科研人员，推动基础研究高质量发展，夯实科技自立自强根基。

七部门联合发文
鼓励工业领域设备更新

本报讯（记者 王硕）工业和信息化部、国家发展改革委、财政部等七部门近日联合印发《推动工业领域设备更新实施方案》（以下简称《方案》）。《方案》提出，到2027年，工业领域设备投资规模较2023年增长25%以上，规模以上工业企业数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率分别超过90%、75%，工业大市和重点园区规模以上工业企业数字化改造全覆盖等目标。

推动工业领域大规模设备更新，有利于扩大有效投资，有利于推动先进产能比重持续提升，对加快建设现代化产业体系具有重要意义。

《方案》明确四方面重点任务：一是实施先进设备更新行动，要求加快落后低效设备替代、更新升级高端先进设备、更新升级试验检测设备；二是实施数字化转型行动，要求推广应用智能制造装备、加快建设智能工厂、加强数字基础设施建设；三是实施绿色装备推广行动，要求加快生产设备绿色化改造、推动重点用能设备

能效升级、加快应用固废处理和节水设备；四是实施本质安全水平提升行动，要求推动石化化工老旧装置安全改造、提升民爆行业本质安全水平、推广应用先进适用安全装备。

为落实政策，《方案》提出加大财税支持、强化标准引领、加强金融支持、加强要素保障四大措施。提出加大工业领域设备更新和技术改造财政支持力度，将符合条件的重点项目纳入中央预算内投资等资金支持范围。加大对节能节水、环境保护、安全生产专用设备税收优惠支持力度，把数字化智能化改造纳入优惠范围。围绕重点行业重点领域修订一批节能降碳、环保、安全、循环利用等相关标准，引导企业对标先进标准实施设备更新和技术改造。设立科技创新和技术改造专项再贷款，编制工业企业技术改造升级导向计划，强化银企对接。鼓励地方加强企业技术改造项目要素资源保障，将技术改造项目涉及用地、用能等纳入优先保障范围等。

风云三号F星即将投入业务试运行

本报讯（记者 王茜娟）4月8日，中国气象局组织召开风云三号F星（以下简称“F星”）在轨测试（第一阶段）总结评审会。专家组一致同意该星通过在轨测试第一阶段总结评审，具备在轨交付和投入业务试运行条件。

总结评审意见显示，卫星平台的轨道、姿态、数传信道、星上记录存储与回放等性能稳定可靠；紫外高光谱臭氧探测仪—天底、紫外高光谱臭氧探测仪—临边等10个遥感器在轨运行稳定可靠，卫星遥感数据定量化水平有显著提升，以上两方面测试项目的各项功能性指标均满足使用要求。会议强调，要继续推进F星第二

阶段在轨测试，为加快F星业务运行打好基础；要充分发挥F星综合应用效益，主动积极应用F星资料，提升F星在气象核心业务和多领域的应用质量及效益；要持续抓好风云气象卫星研制和应用全链条、正反向机制建设，聚焦地面系统搭建研制单位和用户单位之间合作桥梁，不断优化完善风云气象卫星评价反馈机制。

F星于2023年8月3日发射成功。在轨测试期间，F星已开展系列服务，包括在甘肃积石山地震中提供受灾地区震前震后100米超分图像产品服务、为全国第十四届冬季运动会遥感监测提供微波雪深超分图像服务产品等。

西部地区第二台「华龙一号」
首次并网发电

本报讯（记者 王硕）4月9日20时29分，中广核广西防城港核电站4号机组首次并网成功，标志着该机组具备发电能力，向着商业运行目标又迈出了关键一步。后续，4号机组将按计划执行一系列试验，进一步验证性能，预计将于今年上半年实现高质量投产。

“华龙一号”是我国具有自主知识产权的三代核电技术，具有双层安全壳、能动与非能动相结合等多项特征，是我国核电走向世界的“国家名片”，对于保障我国能源安全、优化能源结构具有重要作用。

作为我国西部地区首座核电站，防城港核电站一期工程两台机组已于2016年投入商业运行；二期工程3、4号机组为“华龙一号”示范工程。其中3号机组已于2023年3月25日投产发电，这是我国西部地区首台“华龙一号”。目前首循环安全可正常运行，2023年度能力因子达98.2%，创国内三代堆最优纪录。

截至目前，防城港核电站三台在运机组累计上网电量已超1200亿千瓦时，与同等规模的燃煤电站相比，等效减少标煤消耗超3624万吨，减少二氧化碳排放量约9888万吨。