

# 探索合作模式 推动技术转移

■本报记者 郑金武

记者从近日召开的2021年全国科技工作会议获悉,我国深入实施“一带一路”科技合作行动计划,已建设19家联合实验室,基本建成一体化技术转移网络。

“技术转移是科学技术转化应用的关键环节。一体化的技术转移网络,将促进国际创新交流与合作。”国际科技园协会(IASP)首席执行官艾巴·伦德告诉《中国科学报》,“中国与‘一带一路’沿线国家建设一体化技术转移网络,有助于提升技术转移效率,打造国际创新共同体。”

## 国际合作存在不确定性

如今,复杂的国际环境对国际技术转移和创新合作工作提出了新要求。“新冠肺炎疫情给全球带来三大危机——全球公共卫生危机、全球经济危机、全球治理危机。”北京师范大学新兴市场研究院研究员冯兴科表示,“在这三重危机之下,国家间科技合作的不确定性增加。”

如何应对国际科技合作的不确定性呢?国际技术转移协作网络(ITTN)秘书长张璋表示,开展国内外高校间创新合作对话,进行重点项目路演推介,有利于推动国际技术转移的精准性、有效性。

比如,国内外高校通过建立技术转移办公室、技术转移专业人才队伍,形成促进科技成果转化生态体系等手段,将全球创新技术项目、人才与机构创新能力、创新资源等作为交易标的,纳入技术交易及技术转移合作中。

此前在北京召开的2020中关村论坛发起成立“国际技术交易联盟”,已有37家来自全球的技术转移机构受邀加入该联盟,包括剑桥大学技术转移中心、牛津大学全球创新咨询机构、以色列创新国度动力空间等,并达成《国际技术贸易规则和技术交易生态环境建设共识》。

据悉,“国际技术交易联盟”将搭建国际技术转移、交流合作、创新合作的平台,连接国际知名技术交易机构、组织、企业和专家,促进跨国技术交易、交流合作和技术成果产业化。

2020年9月,科技部火炬中心在“一带一路”科技园区论坛上发布《创新创业国际合作共同行动倡议》,希望合作伙伴共同开展包括建立企业孵化网



中意创新合作期间,两国代表参观合作成果。

“技术转移是科学技术转化应用的关键环节。一体化的技术转移网络,将促进国际创新交流与合作。中国与‘一带一路’沿线国家建设一体化技术转移网络,有助于提升技术转移效率,打造国际创新共同体。”

络、共同主办各类交流活动、促进产学研合作在内的三方面合作。

“科技成果转化是一项系统工程,尤其是国际技术转移,离不开创新链上各种资源的融合和共同参与,需要借助不同领域专家的智慧,来更好地促进科技成果转化。”中关村技术经理人协会秘书长杨晓非说。

## 连接对科技创新至关重要

国际创新共同体应该如何建设?以中国—以色列创新合作为例,2015年,两国建立中以创新合作联席会机制并成功召开第一次会议。该机制为协调和推动两国各部门、各地方开展创新合作发挥了重要作用。2018年,中以创新合作联席会第四次会议签署《中以创新合作行动计划(2018—2021)》,开启了中以创新合作的新局面。

早在2014年,清华大学与特拉维夫大学在以色列签署协议,双方联合建

立交创新中心——清华大学中以交叉创新中心(简称XIN中心)。XIN中心是中国与以色列双方共同打造的跨学科国际合作创新平台,自成立以来XIN中心支持了8个中以科研合作项目,双方科研团队围绕相关技术开展协同攻关。

“联合研究使双方的技术优势得到了体现,也有利于双方充分了解技术本身。”XIN中心主任助理吴和蓉表示,目前已有5个联合研究项目得到转移转化或商业化,取得了可观的经济效益。

虽然中以两国间开展技术转移多年,并取得了不俗的成绩,但在北京以创中合科技公司首席执行官高埃特看来,两国企业对创新的重视程度、国家对创新的扶持体系等仍有明显的差异,或多或少会影响国际技术转移的成效。

长城战略研究所副总经理王奋宇提议成立科技园区创业共同体这样一个新的组织,做到创新创业生态融通、

企业产业平台联通、市场应用场景贯通、要素流动渠道畅通、建设发展理念沟通,实现科技与产业的融合。

艾巴·伦德也表示,对科技创新而言,连接至关重要。“IASP的会员既有创业公司,也有大型企业。IASP通过特定的技术维度将它们连接起来,让创业企业与大型企业互相接触并产生合作。”

## 探索跨国技术转移新模式

“目前,欧美等发达地区的技术转移进入平稳发展期,以中国为代表的一批发展中国家技术转移则进入了快速发展期。”面对新形势,清华大学科威国际技术转移公司总裁谭鸿鑫认为,“再不能以传统的模式开展跨国技术转移了。”

随着科学技术的迅猛发展,我国已经在技术转移过程中呈现出“引进—消化—吸收”与自主创新并存的态势,并具备了一定的技术输出能力。比如,中国科学院启动的A类战略性先导科技专项“地球大数据科学工程”,利用地球大数据服务“一带一路”土地退化评估,为“一带一路”土地退化零增长提供有效决策。

2019年4月,北京市科委和中关村管委会发布《“一带一路”科技创新北京行动计划(2019—2021年)》,从“塑环境、引进来、走出去、促合作”四方面发力,推动北京成为“一带一路”创新合作网络重要枢纽。

2017年,中阿技术转移暨创新合作大会提出,中国将完善中阿一体化技术转移协作网络,争取在阿拉伯国家建立双边技术转移中心10家以上,发展协作网络成员6000家以上,通过将技术合作与人才培养结合、政府组织与民间组织结合,提高中阿科技创新合作的含金量。

科技部副部长黄卫在此次会议上介绍,中国与阿拉伯国家的科技创新合作比以往更加多元,领域更加广阔,关系更加紧密,机制也更加完善。科技部已资助百余名阿拉伯国家人员来中国开展合作,举办培训班,启动国家联合实验室建设,成立中阿技术转移中心,并与阿盟、沙特、约旦、阿曼、阿联酋等建立了双边转移的分中心。

这些年来,在科技部、教育部、北京市科委等单位的指导支持下,国内多家机构先后举办了中阿(北京)跨国技术转移大会、中意合作创新周、北京—特拉维夫创新大会等,探索跨国技术转移和成果转化模式。

# 新一代海洋重防腐材料 应用于舟岱大桥

本报讯 1月24日,随着最后一块重达1800多吨的箱梁完成架设,宁波舟山港主通道项目舟岱大桥实现主线贯通。在这一项目中,由中国工程院院士薛群基和中国科学院宁波材料技术与工程研究所(以下简称宁波材料所)研究员王立平带领的海洋功能材料团队,与浙江科鑫重工有限公司等单位联合研制出的有机/无机纤维复合增强新一代海洋重防腐涂层材料,在舟岱大桥建设中所需的钢管桩上实现工程应用。

钢管桩是海洋大型工程结构所采用的主要基础形式,但其服役环境异常严苛。王立平介绍,在水位变动区,钢管桩处于周期性干湿交替状态,在饱和氧气、阳光、潮湿海风和浪花飞溅等因素形成的“力学—电化学—老化”多因素耦合损伤环境持续作用下发生严重腐蚀。“与在海水中相比,钢管桩在水位变动区的腐蚀速率高出3至10倍,严重影响其使用寿命与工程安全建设。”

除此之外,在船舶停靠、抛锚、夹桩施工及拆卸承台底模板过程中,处于潮汐区的钢管桩涂层易受划伤或撞伤,给海洋工程结构耐久性埋下安全隐患。因此,研发长寿命、高可靠性和耐撞击的钢管桩防护涂层,保障海洋重大工程设施安全、持久运行,具有重要的社会效益和经济效益。

宁波材料所与相关企业开展技术合作,先后突破致密固化剂与改性环氧树脂双增韧、有机/无机纤维复合增强、纤维/陶瓷颗粒/片层材料协同增强、水下湿固化以及光固化涂层修复等关键技术,成功研发出新型高性能长寿命有机/无机纤维复合增强新一代海洋重防腐材料体系,采用玻璃纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维、超分子量聚乙烯纤维等纤维材料。

王立平介绍,纤维增强复合涂层材料拥有比强度高、抗腐蚀性和耐久性能好、热膨胀系数与混凝土相近等优点,可有效解决海洋工程用钢管桩在水位变动区抗冲刷耐划伤效果

差,维护间隔时间短、维修成本高、主体结构不稳等技术瓶颈,可满足现代海工结构向大跨、高耸、重载、轻质高强与在恶劣条件下工作的重大发展需求。

“在实际应用中,螺旋管最大直径4米、长度140米,直缝管最大直径7米、长度160米。若将其竖起来,超过50层楼高度。”王立平表示,该研究成果可提供具有自主知识产权的高耐久性钢管桩防护涂层设计方案,为我国重大海洋工程装备和“一带一路”海洋基础设施建设提供强有力的技术支撑。

上述研究成果申请国家发明专利21项,其中已获授权14项。除了应用于舟岱大桥外,还在其他国内海上风电建设中实现工程应用。(秦志伟)



海洋工程用大型钢管桩

中科院宁波材料技术与工程研究所供图

## 一线

# “只要方法对了,就可以成功”

■本报记者 朱汉斌 沈春蕾

“科技成果转化,只要方法对了,就可以成功。”中国科学院院士周成虎结合自己的创业经历发出这样的感叹。

近日,周成虎团队研发的“智臻—G900”无人机智能基站产品在广州上市。技术从实验室走向市场,周成虎认为自己遇到了懂产业化的人,选择了正确的转化方法,少走了不少弯路。

## 无人机实现“无人”化

周成虎长期从事地理信息系统与遥感应用研究,将遥感技术用于民用领域是他多年的夙愿。他还把这个研究领域命名为地理空间智能。综合考察后,无人机成为周成虎首选的研究方向。

近年来,无人机正被越来越多地应用于相关行业的信息采集,但其飞行过程仍然需要人工操作,采集到的信息也需要人工进行处理。如何做出满足市场需求的无人机,成了周成虎团队研究的关键。

“能否给无人机发个命令,让它自己去飞行,去处理信息呢?”周成虎团队将导航技术、通信技术和传感器技术结合起来,对无人机进行改造,让无人机实现“无人”化。

2017年,周成虎牵头成立了中科云图,致力于实现无人机小型化和智能化。中科云图成立大概一年左右的时间,周成虎团队就将遥感技术变成了民用产品,“这个产品到底能不能用呢?”于是,团队选择与南方电网合作承担智能巡检任务,以验证产品的实用性。

过去高压电网的巡检一般由人工来完成,不仅任务重、效率低,还存在安全隐患。周成虎团队研发的无人机巡检系统不仅可以全方位获得输电线路资料,还能实现输电线路“零死角”,安全又高效。

2019年11月,周成虎团队研发的“云巢+5G网联无人机”在广东韶关首次实现220千伏变电站带电巡检;同年

12月,团队在湖南长沙首次实现500千伏变电站带电巡检;在湖南韶山实现110千伏变电站带电巡检,并实现巡检现场全程可视、数据可看。

周成虎告诉记者:“在输电线路、变电站、风力电站、光伏电站、高速公路、水库、河道、森林、园区等不同地域,无人机空中自动巡检系统都可以完全覆盖。”

## 遇到懂产业化的人

依托“珠江人才计划”创新创业团队项目,周成虎于2017年加盟广东省科学院广州地理研究所,并在同年创立中科云图。2019年9月,中科云图引入广东省科学院佛山产业技术研究院的战略投资,在佛山开设工厂。

为什么选择在广东创业呢?周成虎向《中国科学报》透露:“中科云图技术成果的快速落地投产,与广东省科学院的推动密不可分。”

“技术孵化需要利益捆绑、利益共享。”广东省科学院党委书记、院长廖兵表示,广东省科学院采用初创公司的模式育成孵化技术,通过建立利益捆绑、利益共享的科技成果转化机制,将技术发明者、技术经理人、工程师、投资人、管理者等的利益,以股权形式固化于初创的技术公司,着力推动科技成果的育成孵化和产业化发展。

谈及广东省科学院的科技成果转化机制,廖兵说:“各方建立起利益共同体,形成推动创新发展的合力,才能让科学家安心做科研。”

中科云图是一家致力于低空无人机遥感与地理空间智能产品研发与技术服务的初创企业。周成虎的主要精力仍集中在原创技术和基础研究,技术经纪人负责成果转化,专业管理团队负责公司运营。

“研究机制和产业化机制的结合非常重要,必须有人懂得怎么把科技的概念转化成产品的概念,再把产品的概念



周成虎 章震摄

转化成商品的概念。”周成虎表示,自己在广东省科学院遇到了懂产业化的人。

在这群懂产业化的人指导下,中科云图面向能源设备巡检、环境立体监测、交通空中巡查、工地智能管理等领域展开布局,以无人机基站为载体,以人工智能分析技术为核心,构建全空间GIS框架下的“空地一体、边云协同”系统解决方案。

## 研发到产业的闭环

这些年来,周成虎团队在科技成果转化领域摸索前行,打通了从技术到产品再到商品的转化链条。

“这个链条科研人员自己是很难打通的。”周成虎说,“如何让研发到产业形成一个闭环,既离不开技术和产品这两端,也离不开中间的工程化应用。当技术研发遇到问题的时候,需要有资金投入来解决问题,技术的改进可以增加产品的价值。”

在无人机领域,周成虎团队成立的中科云图这家公司并不是从零起步,前期已经在实验室开展了多年的技术研究工作,这也是打通产业化链条关键的第一步。当前科学技术处于高速发展期,也对

科技成果转化速度提出更高要求。周成虎说:“如果转化速度很慢,那么新技术就可能变成旧技术,进而影响产品的迭代速度,造成直接的经济损失。”

做科研和做转化都需要资金投入。科研投入大多由国家和政府来主导,而科技成果转化的投入大多由社会资本来主导,如何统筹这些资金呢?周成虎认为,广东省科学院发挥了较好的资源配置作用,先投入部分资金支持科研,一旦研发进入工程化应用阶段,就会引入社会资本将产品变成商品,商品产生的经济收益又可以反哺科研工作。

“企业以盈利为目的,科研工作还需要服务社会。”周成虎认为回馈社会也是自己和团队应尽的义务。

2020年年初,新冠疫情刚暴发的時候,周成虎就带领团队主动联系当地的疫情防控指挥部,希望通过大数据技术参与到疫情防控工作中,并在一周时间内搭建起疫情防控系统,为广东省的疫情防控提供了科学支撑。

展望未来,周成虎指出,我国有30000多个乡镇,每架无人机飞行范围约为20公里,未来可以以乡镇为单位在全国建设无人机机巢,组建面向全国的低空无人机网络运营系统,达到半个小时必达的实际应用效果。

## 资讯

### 钻井“神器”啃下深海油气井“硬骨头”

本报讯 近日,江苏省人民政府网站公布了2020年度江苏省科学技术奖的获奖信息,由扬州大学机械工程学院教授缪宏主持完成的成果“海洋深水油气井成套钻井高性能设计制造关键技术与应用”获江苏省科学技术奖三等奖。

“深海、超深海钻井技术是一个国家科技发展水平的标志,其钻具的制造能力是国家核心竞争力。”缪宏介绍,随着石油勘探开发力度的加大,深海、超深海等复杂井的钻探工作量呈逐年上升趋势。相较于其它钻井,深海油气井面临钻井工序复杂、海底地质条件恶劣、地温梯度高等难题,易出现钻杆腐蚀疲劳失效、专用螺纹断裂失效,进而延长钻井周期、增加成本,甚至导致井毁人亡的惨剧。

目前,我国深海油气气钻采技术和装备相对落后,重要设备进口率达70%以上,且难以满足当前深海复杂钻探环境下长寿命安全服役的要求,迫切需要新的高性能设计制造技术。

深海钻井的复杂工况环境给钻具设计制造带来了极大挑战,相关工作面临着四大国际难题,包括高扭矩强腐蚀环境下连接螺纹的可靠性设计制造、整体抗疲劳制造、钻具高效施加钻压、钻井状态准确实时监测与故障诊断。缪宏说:“我们的项目瞄准国家重大需求、锁定重大技术难题。经过十余年攻关,团队终于掌握了显著提高钻具使用寿命、改善钻具作业环境、提升作业效率、节省作业成本、保障作业安全的高端钻具核心技术,研发的钻井‘神器’啃下深海油气井‘硬骨头’。”

据了解,该项成果已经通过相关认证和鉴定,钻杆螺纹接头鉴定结论为国际先进、国内领先。缪宏透露,该成果具有广泛适用性,可用于深海钻井平台、陆地以及浅海钻井平台,已在中远船务(东)海洋工程有限公司海洋钻井平台、烟台中集集福士海洋工程有限公司钻井平台等15家单位得到了成功应用。(陈彬 刘雨晗)

### 清洁提金技术有望助力黄金生产“脱毒”

本报讯 日前,《中国科学报》从中国科学院上海有机化学研究所(以下简称上海有机所)获悉,针对当前金矿资源品质变化和传统氰化法环境污染严重两大挑战,上海有机所研究员姜标团队通过系统的科学试验研究,开发了具有自主知识产权的清洁提金技术和成套装备。在中科院“科技服务网络计划”(STS)项目支持下,团队通过产学研合作实施吨级产业示范,成功获得99黄金。

据悉,目前全世界60个最大的黄金产地和23个著名的黄金企业,采用氰化法生产黄金的产量占其总产量的84%以上。但是,氰化钠是剧毒之王,传统氰堆浸法提金工艺对地表水、地下水及土壤构成很大的威胁。

绿色清洁提金是黄金行业可持续发展的关键技术,在分析了传统提金

工艺之后,姜标团队提出微界面空气强氧化提金新技术体系,利用微纳气泡破裂时放出活性氧,将矿中的金快速氧化成水溶性金离子,金矿浸出率95%以上。金吸附后,水溶液循环使用,实现提金零排放。团队历时七年联合攻关,完成了从克级到吨级的矿粉浸取装置研制和工艺验证,让黄金提金在关键步骤上彻底“脱毒向绿”。

“采用这种无氰提金体系,环保处理成本可从每吨千元下降到15~25元,可帮助黄金生产企业跨越环保成本大幅上升的‘死亡谷’。”姜标说,“新技术体系能耗比传统工艺降低约30%,提金浸出时间也成倍缩短,从一般氰堆浸数十天甚至数月缩短到1~2天,有效提高提金产能,环保与效率实现‘双赢’,彻底解决浸出率不高和环境高污染问题。”(黄辛)