

致读者

科技成果的转移转化不是一个新命题。从“科学的春天”开启一直到今天的40年里,人们无数次对“科技成果转移转化”充满期待。时至今日,成果的转化为何显得如此迫切?我们认为,在科技强国战略大背景下,加速科技成果转化,正成为“科技服务经济”供给侧改革的有效抓手。

在2018年的两院院士大会上,习近

平总书记明确提出,要加大应用基础研究力度,以推动重大科技项目为抓手,打通“最后一公里”,拆除阻碍产业化的“篱笆墙”,疏通应用基础研究和产业化连接的快车道,促进创新链和产业链精准对接,加快科研成果从样品到产品再到商品的转化,把科技成果充分应用到现代化事业中去。

为此,我们特别设置了“转移转化”版

面,将关注的焦点对准科研成果转化的供给主体——来自高校、科研院所乃至科技企业的科学家们。我们希望从回应他们的关切出发,聆听他们的心声,讲述他们的故事,让更多的人从中得到启发。当然,我们也欢迎在科技成果转化领域有见地的专家学者们不吝赐稿,共同研讨科技成果转化中待解的疑难。

峰回路“转”,期待与您邂逅。

## 拆除阻碍产业化的“篱笆墙”

■本报记者 沈春蕾

作为技术成果走向产业市场的“最后一公里”,科技成果转化一直广受关注。如今的中国科技界,在基础科研领域攻城拔寨、再创佳绩已经不足为奇,科技成果转化能力不强才是我国科技领域存在的突出问题。

自1996年《中华人民共和国促进科技成果转化法》发布以来,我国相继出台了一系列相关政策文件,有效释放了科技成果转化的活力。特别是近日召开的国务院常务会议,再次明确要“强化科技成果转化激励”,并决定将新一批23项改革举措,向更大范围复制推广。

“多项政策改革举措旨在拆除阻碍成果产业化的‘篱笆墙’。”相关学者专家在接受《中国科学报》采访时表示,政策红利的释放,将有助于进一步激发科研人员创新创造的动力和活力,帮助越来越多的科技成果从实验室走向市场。

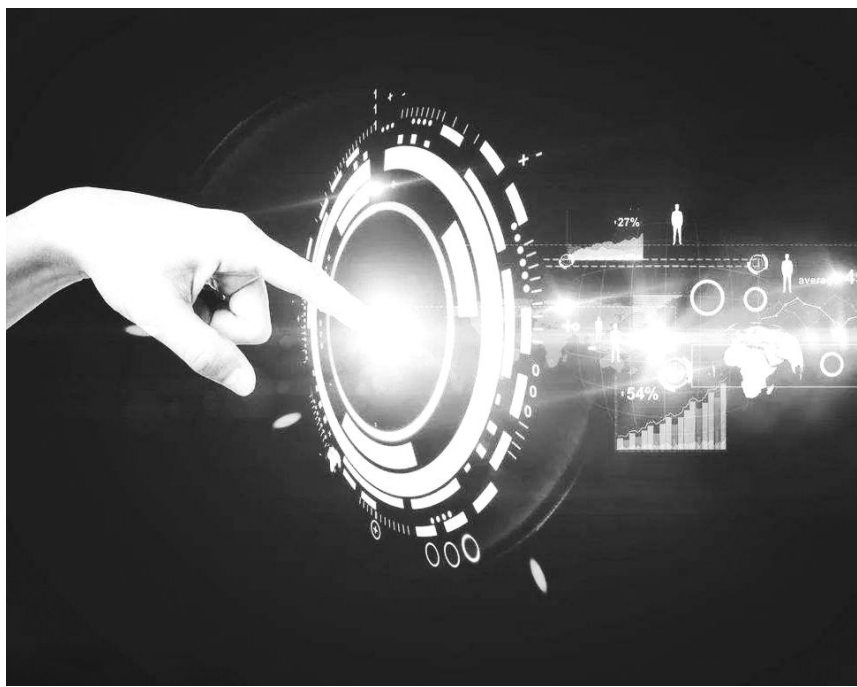
### 释放政策红利

尽管科技界对于科技成果转化率的计算一直存在争议,但我国科技成果转化率低远低于发达国家却是一个不争的事实。

以美国为例。美国具有较强科研实力的大学和科研机构都设有专门的技术转移机构,并下设风险管理、技术风险、知识产权、商业开发等部门,对研发成果的商业前景、专利代理、转让许可等环节进行跟踪管理。为了加强与企业的联系,美国很多大学和科研机构还与企业建立了合作研究中心,根据企业的技术需求开展课题研究。斯坦福大学首创的“硅谷模式”以及美国国家航空航天局(NASA)的专利转移转化模式,都是成功的典范。

再看以色列,其主要的公立大学、科研机构 and 大型医院均成立了技术转移公司,通过明确科研人员与技术转移公司的关系、分工及知识产权收益分配激励机制等,将科技成果转化工作交给相关专业人士,使其转化为市场产品的效率大幅提高。

为此,我国也在借鉴探索一条适合国情的科技成果转化道路。2015年以来,我国推动科技成果转化“三部曲”先后问世:2015年10月修订施行的《中华人民共和国促进科技成果转化法》,2016年2月出台的《〈中华人



如今,已有不少科研人员开始享受到政策红利带来的收益。

民共和国促进科技成果转化法》若干规定》以及2016年4月颁布的《促进科技成果转化行动方案》。

随着更多的细化举措陆续出台,我国已经初步形成了独具特色的促进科技成果转化的政策法规体系。“2016年国务院文件公布后,知识产权划分变得更清晰。所里也出台了细化的方案,明确了科技成果转化作价入股的85%奖励给团队,15%所里通过设立投资公司持有,这是以前没有的。”中科院自动化所研究员、中科院视语董事长王金桥告诉《中国科学报》,2016年后,知识产权划分、科学家兼职的约束得到松绑,“这非常重要,否则融资都没法谈”。

### 推动成果落地

“我国科研人员往往把技术藏在实验室里,因为他们不擅长将技术成果推向市场。”国科控股董事长吴乐斌告诉《中国科学报》。

中科院的做法是,实施专项行动“推一把”。2016年,中科院正式启动“促进科技成果转化专项行动”。在专

项行动的推动下,当年,中科院科技成果转化转移转化帮助各类企业新增销售收入3831亿元,利税472亿元。其中,中科院科技成果转化转移转化使12个省份的地方企业当年新增销售收入100亿元以上,使71个地市级企业当年新增销售收入10亿元以上。

一年后,中科院科技成果转化基金正式启动。吴乐斌介绍,基金首期规模预计为30亿至50亿元,将围绕战略新兴产业、结合区域产业布局,设立20至30只子基金,形成200亿元左右的基金总规模。

这些举措均表明中科院推动科技成果转化决心。中科院上海硅酸盐所为例,该所为推进项目产出,通过引入资本运作机构、制定以项目完成程度为考核重点的个性化绩效考核政策,采用科研人员离岗创业等模式,同时根据有关政策,制定了《促进科技成果转化暂行办法》等制度,将不低于50%的项目净收益奖励给研发团队。该所的钠离子电池和水系钠离子电池研究团队成果转移转化均超过5000万元,可分别获2500万元以上奖励。

教育非常发达,而我们国家职业教育部分的实力有待提高。

再次,工业技术的成功与商业紧密相关。在很多领域,比如半导体,并不是中国什么都做不出来,有些是可以做的,遗憾的是都是落后一两代的产品。其实这些能力已经很了不起,但是在很多领域,不能形成成功的商业,技术的进步将失去持续的支持。我们国家的核高基项目中的很多项目技术上也许达到了目标,但是,由于商业上不能成功,短暂的达标很快就变成了历史,这也导致我们国家在相关技术领域的科研支持形成了反复支持、反复落后的尴尬。当然,即使没有形成商业,也培养了大量的人才,给社会积累了一些经验。事实上,相对于科技部的支持力度,很多领域的支持要求要大得多得多。我们国家半导体工业的落后就是由于没有配套商业的支持导致不能有持续性的进步,并不是从业人员不努力,而是投入不足,时机未到。

最后,工业技术的发展与社会文化的不断成熟紧密相关。一个国家的工业技术的发展有赖于这个社会的文化基因,不同文化基因导致不同的发展路线,这在英国、德国、法国、美国和

为促进科技成果转化政策落实,落细、落小,地方政府相关部门也开展了相关行动。以辽宁省为例,记者了解到,辽宁省科技厅会同相关职能部门,选择辽宁省16家不同类型的高校和科研院所,开展科技成果转化相关政策落实试点。比如,辽宁科技大学、辽宁工业大学、辽宁石油化工大学和辽宁省农科院将科技成果转化净收益的80%用来奖励科研人员,沈阳航空航天大学提高到90%,大连工业大学更是提出成果转化收益奖励比例上不封顶。

### 与市场接轨

如今,已有不少科研人员开始享受到政策红利带来的收益。

2011年,年近八旬的中国工程院院士、北京理工大学教授毛二可带领团队创建了北京理工雷科电子信息技术有限公司(以下简称理工雷科),这也是北京理工大学按照《中关村国家自主创新示范区企业股权和分红激励实施办法》等政策,创办的第一个学科性公司。

毛二可告诉《中国科学报》:“我希望让团队辛苦研发的技术,发挥出更大的社会效益与经济效益。”当年,为支持理工雷科的发展,北京理工大学还将一项发明专利投资于理工雷科,并将该专利所占理工雷科股份的30%(180万元),奖励给毛二可等6名核心技术人员。理工雷科已于2015年成功上市。

对于现行的科技成果转化政策,王金桥等科研人员也提出了一些期望。“希望流程能快一点。”他说,“比如,涉及到所办企业的知识产权评估需要上报审批流程,亦下来可能得三周左右,如果一个纯民营的机构去做,可能两三周就搞定。”

王金桥告诉记者,如今,自动化所正在组织成立相关投资类公司,也在帮助创业业的科学家去找基金、拉投资。“后续还将慢慢衍生出一个财务顾问机构,直接帮助所创企业对接财务问题,甚至还能帮助我们去寻找有限合伙人。”

“这样特别有利于解放科学家去做专业的事情,因为有时候我们跟投资人谈问题,完全不在一个频道上。”王金桥说,类似于自动化所这样已拥有几十家创业企业的科研机构,完全有必要成立相应的专业机构,设法帮助科研人员更快地与市场接轨。

日本表现得非常明显。我们国家在历史上不重视科学技术,技术的传承有保守的倾向,社会不重视技工等一系列文化特点,其中有些更是阻碍技术的发展和进步。相信,随着社会的发展,不可能每个人都去当明星,也不能每个人都去当科学家,更不可能每个人都去当领导,那么社会的竞争将使得更多人理性地选择自己的职业发展。正如德国,很多年轻人不愿意读大学,而去进入技校,最后一样能够得到富足幸福的人生。

总的来说,中国发展到今天,已经到了一个瓶颈期,内外部情况都不随自己的意志在发生变化,任何的情绪化思维都不能解决问题。努力认清一些问题,不断地解决实际问题,少点忽悠,扎实地解决工业领域中遇到的各种技术问题,正是今天相关学科的科学家们需要做的事情。也许还需要很多年的发展,中国才能达到预期的目标,但是,谁又能在三十多年前还饿着肚子的情况下预测到今天中国的强大与富强呢?我们的未来是由我们自己创造的,不能依赖任何人的施舍,事实上,所有的施舍都不是那么高尚的。(作者系中国科学院自动化所研究员)

### 创享平台

## 所企合作:从400万到4000万的“飞跃”

■本报记者 沈春蕾 通讯员 杨天明 戴天娇

从2013年的400万元逐年递增至2018年的4000万元,合作项目额度已累计超过一亿元。6年来,中国科学院沈阳自动化研究所广州分所(以下简称沈自所广州分所)与国内印染领域龙头企业、广东省大型纺织印染企业——广州互太(番禺)纺织印染有限公司(以下简称互太)开展合作,“我们帮助企业建立了智能工厂和绿色工厂,为企业转型升级提供了坚实的技术支撑,也为科技创新促进珠三角传统产业转型升级提供了可借鉴的发展思路。”沈自所广州分所智能工厂技术研发中心负责人于广平告诉《中国科学报》。

### 金额突破1亿元

2012年,在地方政府的引荐下,沈自所广州分所到互太公司调研。当时互太提出,希望从作为生产辅助的污水处理系统的优化方面入手,看看研究所能提供什么样的合理化建议。

随后,于广平带领团队花了几个月的时间深入企业调研,并提出了一个看似简单的优化方案:将废水处理投加的药剂由液碱换成生石灰。经过多次研讨沟通,互太采纳了这个建议并很快付诸实施。

“别小看这个改变,据估算,仅仅通过药剂配方的优化,就为互太每年节省污水处理成本近千万。”于广平说。就这样,凭借专业的技术水平和积极的服务意识,沈自所广州分所赢得了用户的信任,并在2013年正式签订了合同,项目金额为402万元。

“从2013年到现在,我们和互太已经开展了长达六年的合作,合同总额逐年增加,2018年双方合同总额达到了4198万元,是2013年的十倍以上。”沈自所广州分所科研部负责人胡跃称。

截至目前,双方累计签订的项目合同金额已突破1亿元,达到10468万元,在印染环保治理、工业节能、智能化装备、生产数字化监控、设备远程运维等印染绿色制造和智能制造方向实施技术开发和服务。

合作以来,沈自所广州分所针对印染生产和管理面临的共性问题展开技术研发与应用;与企业合作建设了年产量8万吨的针织印染智能生产线;针对染料助剂计量与配送环节这一印染关键环节,研制了染料助剂在线计量和精准配送成套智能装备;开发了全厂能源管控系统、印染环保(废水、废气处理)设施优化控制与远程运维系统解决方案。

沈自所广州分所提供的技术升级方案为互太带来了显著的积极效果:在产值规模稳步提升的情况下,互太员工数量从7000余人降低到4000余人,人均产值突破100万元;企业的关键生产指标染色一次成功率突破98%;能源利用率提高10%,万元产值综合能耗低至0.37吨标煤,废水处理综合成本节约1000万/年以上。

在此基础上,互太先后被认定为工信部两化融合贯标企业、工信部绿色示范工厂、广东省智能制造试点示范企业和广东省制造业互联网融合发展试点示范企业。

除了技术开发与应用,沈自所广州分所专业团队还为互太提供科技咨询服务,提升并扩大了双方在合作上的深度和广度。“很多项目我们都全程参与了立项论证过程,从前期的技术可行性论证到选择与投资回报分析等。”于广平告诉《中国科学报》,“这也是我们在与地方企业开展产学研合作中的一项特色服务。”

### 如何与企业合作并赢得信任

2017年,沈自所广州分所与互

太“基于互联网融合的印染智能化生产”试点示范项目正式启动。据悉,在这个项目立项之前,双方已经就印染智能化生产的体系架构、业务范围、投资规模、投资回报、技术路线、供应商选择等做了多次深入的讨论,并一起到广东、浙江、山东等省的印染企业和供应商企业进行了深入调研,这是双方深化合作的典型示范案例。

互太总经理赵奇志表示:“与企业相比,研究所的技术储备和视野优势很突出,可以站在行业可持续发展的高度给企业提供技术服务。作为企业,我们在项目可行性论证、技术路线和供应商的选择方面,正迫切需要研究所这种有高度和视野的中立第三方提供技术咨询和服务,帮助我们做决策。”

互太与沈自所广州分所通过多年合作,真正把研究所当成了重要智库。赵奇志告诉《中国科学报》,“每年年初,为了能够得到研究所的技术服务和支持,我们都会跟沈自所广州分所沟通当年的项目投资和技术改造计划。”

谈及如何与企业开展合作并赢得信任,于广平将其归纳为四点:技术储备要深、企业需求要明、行业知识要广、服务意识要强。

于广平称:“首先,包括我本人在内的团队核心成员在广州分所成立以前,在沈自所已经开始了工业自动化技术的攻关,具备了一定的技术储备,这些都为我们后来的技术研发打下了坚实的基础。其次,所企技术合作不是闭门造车,首先要充分向企业学习和技术人员学习,掌握行业工艺运行知识、设备操控知识和企业管理知识,此外还要全面且深层次了解企业在发展及转型过程中的需求,从需求出发切实为企业量身定制解决方案。”

谈及对行业知识的了解,于广平表示,团队非常注重与中国纺织工业联合会、华南绿色工业创新联盟、广东省科技服务产业技术创新联盟等深具行业影响力的协会和产业联盟展开交流与互动,确保及时掌握政策与行业动态,了解行业最新技术进展和发展趋势,以期为企业更好地提供咨询服务。

关于服务意识,于广平认为,在所企合作过程中,作为技术提供方,一定要秉承兢兢业业、求真务实的工作态度,要站在企业的角度去思考问题,想企业之所想,而且不能仅着眼于当下,要充分考虑配合企业未来的战略发展需求。“只有这样,所企之间才能够相互信任,形成优质、长远的合作关系。”

### 加速行业推广 助力“一带一路”

近年来,除为互太提供技术和服,沈自所广州分所的技术和成果还服务了数十家行业龙头企业、装备制造和服务提供商,并积极响应国家“一带一路”倡议,承担了越南PCTL公司纺织环保设施远程运维项目。

谈及未来的发展,沈自所广州分所所长李令奇表示,将加快推进技术成果产业化服务,形成印染行业智能制造系统设计和实施规范,并以互太为行业设计示范标杆,借助中国纺织工业联合会等行业协会和产业联盟,建立起印染行业智能制造公共技术产业化服务平台,加快加大技术成果的行业推广。

“此外,我们还将充分利用广州市的地域优势和广东自贸区政策优势,面向海外开展更大范围、更高水平、更深层次的合作,为中国的‘一带一路’倡议作出贡献。”李令奇说。

### 专家视点

## 工业技术的发展没有捷径

■彭思龙

在中国当前有点浮躁、同时带有一定的骄傲自满情绪的条件下,要认清一个问题,工业技术的进步没有捷径。我们不能期望中国工业技术的发展像互联网或者房地产一样突飞猛进,因为工业技术进步的逻辑与前者完全不同。

首先,工业技术需要积累。工业技术的大多数领域都不是原理性的,并不是某一个公式或者原理的突破,依然是在大家都掌握的原理上的一种实现,但是即便如此,技术的进步依然非常困难。在很多领先的工业技术产品中,有无数技术上的创新,更有跟产品实现相配套的技术,这些创新有很多甚至写不成论文,但是对于产品的实现就非常关键。当我们只能看到产品,而看不到背后的技术创新,我们只能自己摸索,直到我们也重演了那个技术创新。德国的工业技术一直在全球处于领先地位(当然不是全部领域,至少在机械制造领域如此),就是因为德国很多公司在自己的领域耕耘了几十年甚至上百年,加上德国人的敬业精神和科学修养,我们不能否认那些看似很贵的产品背后没有很多不容易想到的技巧存在。

积累。没有一家公司的产品是完全自主的,从原料、设备、配件等各方面都需要其他企业的参与,任何一个环节的欠缺,产品都不能实现。因此,要想实现工业技术的进步,整个产业链的整体进步非常关键,一两个点的突破都不足以影响整个产业。我们国家也走在类似的路上,不过大多数情况下,关键部件、关键材料、关键软件还不能自给,这正是未来需要不断发展的。

其次,工业技术人才需要培养。发展任何一个产业都需要人才,而人才的培养不是一蹴而就的,需要很多年才能完成人才的积累。有几个很高的高手对一个国家的产业来说微不足道,要是成千上万个拥有类似能力的熟练技术工人才是整个产业的福音。我们国家在工业技术教育上还比较落后,很多领域甚至招不到合适的人才。正如华为前段时间公布的未来人工智能发展的计划中,强调人才的欠缺困扰着整个行业的发展。工业技术的进步需要的人才体量是巨大的,那些从生产线上被赶走的低技术工人需要尽快地转化为可以从事更高层次工作的高级产业工人,可以预计未来二十年中国的职业教育会大发展,至少可以向德国学习。德国的职业



沈自所广州分所与互太合作签约。