

# 支持中小企业“研用结合”，应“浇花浇到花根上”

■本报记者 张双虎

作为科技成果转化的重要抓手，今年以来科技型中小企业感受到了扑面而来的政策“春风”。

近日，财政部、税务总局、科技部发布《关于进一步提高科技型中小企业研发费用税前加计扣除比例的公告》，加大对科技型中小企业研发费用扣除的优惠力度。此外，工业和信息化部开始向第二批国家专精特新“小巨人”企业授牌，鼓励企业提高自主创新能力，助推产学研融合。

今年的《政府工作报告》也强调，强化企业创新主体地位，持续推进关键核心技术攻关，深化产学研用结合，促进科技成果转化。年初，科技部发布《关于营造更好环境支持科技型中小企业研发的通知》(以下简称《通知》)，大力营造全社会支持中小企业研发的氛围。

一方面，国家对企业投入研究的支持力度不断加大，不断摸索从科技到经济的发展路径，探索科技成果转化模式。另一方面，业内专家认为，企业投入研发急需有针对性、“接地气”的措施，成果转化仍须“补短板”。

## “四科”推动技术突破和转化

科技部发布的《通知》中提到，到“十四五”末，形成支持科技型中小企业研发的制度体系，营造全社会支持中小企业研发的环境氛围，科技型中小企业数量新增20万家。增强科技型中小企业研发能力，实现“四科”标准科技型中小企业新增5万家。

其中，“四科”标准即每个科技企业要拥有关键核心技术的科技产品、科技人员占比大于60%、以高价值知识产权为代表的科技成果超过5项、研发投入强度高于6%。

业内人士认为，《通知》从优化资助模式、完善政策措施、集聚高端人才、创造应用场景、夯实创新创业基础条件等方面，形成支持科技型中小企业研发的制度安排。同时，单列一定预算资助科技型中小企业研发活动，加快培养一批“四科”特征明显的科技型中小企业，这将“大幅提升中小企业研发能力”。

“能达到‘四科’标准的企业基本都是各行业中创新能力强、科技人员和科技产品占比高、拥有核心技术、在市场上具有较强竞争能力的中小型科技企业。”中科院(北京)科技成果转化评价中心主任严长春对《中国科学报》说,“《通知》提出新增5万家‘四科’标准企业,意味着新增25万件以上具有高价值知识产权的科技成果。这对我国产业转型升级、实现科技自立自强、关键核心技术

# 秦世耀：从被动到主动的成果转化之路

■本报记者 李晨

“我们承担的使命和责任就是解决产业的实际问题,我们做任何科研项目都是从问题出发的。随着风电规模化发展,未来可能会遇到并网难题,我们就提前布局开展研究。”近日,中国电力科学研究院有限公司新能源研究中心副主任秦世耀告诉《中国科学报》,成果转化并不是他们在立项阶段优先考虑的目标,而是解决产业重大问题之后的“水到渠成”。

2007年以来,秦世耀带领团队解决了多项制约我国风电发展的关键性难题。他们自主研发了世界首套电网故障/扰动模拟发生装置,研制了风电多尺度数模混合实时仿真系统,打造了网友友好型风电机组,打破了国外技术壁垒,实现了我国风电装备从“跟跑”到“领跑”的跨越式发展。日前,秦世耀获第二十四届中国科协求是杰出青年成果转化奖。

## 瞄准低压穿越 部署前瞻研究

2006年,我国可再生能源法正式实施,风力发电进入了发展快车道。在中德政府合作项目支持下,秦世耀远赴德国参加培训。培训中,几页PPT引发了他极大的兴趣,2006年欧洲“11·4”大面积停电事故暴露出,风电机组如果不具备低压穿越功能将会扩大事故的规模。“这种安全隐患如果不防范,一定影响我国风电产业的可持续发展!”秦世耀意识到这将是他们回国后要尽快着手研究的问题。

秦世耀解释说,与常规电源不一样,风力发电具有随机性、波动性,抗扰性也比较差,所以风电发展初期,很多人认为它根本不能成为一个主力电源,在电力系统中只能发挥辅助电源的作用。

秦世耀回国后,申请到了国家“863”计划项目,开始研究风电机组低电压穿越问题。其间,风电产业以每年倍增的速度快速发展,在这一过程中也积累了很多问题。

2010年,我国“三北”地区发生了6次大规模风电脱网事故,有超过几百万千瓦的风电同时停机脱网,对电力系统安全造成极大影响。如此大规模的事故在短时间内以

业内专家认为,企业投入研发急需有针对性、“接地气”的措施,成果转化仍须“补短板”。



图片来源:视觉中国

木突破、高新技术成果转移转化等具有重大推动作用。”

严长春认为,一系列政策利好非常及时。比如,《通知》中详细规划了优化国家科技成果转化引导基金绩效评价制度,将支持科技型中小企业突破关键核心技术作为重要绩效考核指标。支持国家、地方及行业各类科技成果转化引导基金设立科技型中小企业子基金。此外,还进一步推动简化普惠性优惠政策兑现程序,进一步落实科技型中小企业研发费用加计扣除、所得税减免等。

## 还需要更多支持

2021年以来,国家层面出台的支持中小企业发展的政策有20多项,各省、自治区、直辖市的政策有50多项。国家统计局公布的数字表明,受疫情等因素影响,2021年很多小微企业还处在亏损与困难中,去年12月中国制造业采购经理指数为50.3%,中小企业采购经理指数只有46.5%,大大低于荣枯线。中小企业依然面临融资、转型、核心竞争力弱等困难。

“现在政策环境方面已经有了极大改善,但企业仍迫切需要更多资源支持。”山东舜丰生物科技有限公司副总裁汪杰对《中国科学报》说,“在成果转化、引进领军人才等方面,有些问题仅靠企业是无法解决的。

尤其像我们在济南做基因编辑研发,还需要一些解决具体问题的配套政策。”

测绘遥感信息工程国家重点实验室教授、武汉大智慧科技有限公司董事长黄先锋认为,不同行业、不同企业面临的具体问题不同,比如大智慧致力于实景三维数字化重建方面的软件开发,目前软件盗版、认证繁多等问题让人头疼。

另一位科技企业负责人指出,很多科技型中小企业的创始人是高校或研究所的科研人员,在成果转化方面还存在知识产权划分等敏感问题,国家应给科研人员“松绑”“放权”。

“当前我更关注版权和人才问题。”黄先锋对《中国科学报》说,“没有真正的知识产权保护,国家科技发展就没有机会。如果不能让软件人才安心坐下来搞研发,只热衷于到互联网大厂挣‘快钱’,我们‘卡脖子’的问题还会越来越多。”

中国技术创业协会副理事长、北京高精尖科技开发学院院长汪斌认为,《通知》提出的“四科”标准对我国科技型中小企业要求偏高。

“其中,企业科技人员占比大于60%这条就很难达到。”汪斌解释说,“即便是高校或研究所,真正进行科学研究的人员也不一定能达到60%,因为还有行政、管理、后勤保障等人员,还有各类事务性工作要处理。”汪斌认为,对企业来说,首先要生存下

来,因此营销、市场、生产等环节必不可少,其中40%的“挣钱人”可能养活不了60%的“花钱人”。因此,要求科技人员占比大于60%“较难实现”。

## 让企业创造应用场景

“当前,最关键的是让研究所、高校的科研成果转化落地,加强科研成果与中小企业需求的对接,让中小企业创造应用场景。”汪斌补充说,“现在国家每年研发投入达上万亿元,花了这么多钱,这么多成果不急于转化落地,不与企业对接就太可惜了。”

严长春认为,支持企业投入研发,后续还需更具体、更“接地气”的优惠政策。比如,《通知》提出鼓励各地方探索完善校企、院企科研人员“双聘”“旋转门”机制,这些举措还需要进一步细化。

“科技型中小企业在研发投入上具有高投入、高风险的特点,应进一步加大政府引导基金对科技型中小企业的投入和支持力度,建立更加包容的失败和容错机制。”严长春说,“此外,还应进一步加大创新平台的建设和投入力度,为中小型科技企业研发提供便利条件。”

汪杰同样认为,一些行业的“底层技术”以前主要靠国家科研力量去突破,现在一些行业领军企业已逐步参与进来,比如华大基因在基因测序领域的底层技术研发成果,让整个行业都从中受益。不管是通过基金、项目还是其他形式,国家应加大对行业领军企业的研发支持。

“政府应做些产业配套或资源整合方面的工作,统筹跨行业、上下游企业,解决产业链前后端精准对接问题。”汪杰说,“此外,对一些新兴领域、新兴技术,应该从法律法规方面保护企业的研发积极性。比如,植物基因编辑、基因育种技术涉及工具开发、成果的产业化应用,现在不研究,将来可能就会受制于人。但什么可做、什么不可做,仍面临一些界定模糊的问题。应明确‘法无禁止即可为’的原则,解除研发人员的顾虑。”

科技型中小企业是市场主体中的优质组成部分,在提升创新能力、科研成果转化等方面发挥着重要作用。资料显示,改革开放以来,65%的专利是中小企业发明的,75%以上的技术创新由中小企业完成,80%以上的新产品由中小企业转化开发。

“因此,我们应该把政策重点放在‘补短板’上,进一步加大支持中小企业的政策力度,解决人才、数字转型、成果应用等方面的问题,‘浇花浇到花根上’。”中央财经大学教授贾强说。

## 视点

科技成果转化离不开团队、技术、企业、市场以及金融资本等诸多创新要素的协同发力。

北京大学科技开发部作为学校科技开发和技术转移工作的主管部门,根据学校“双一流”建设任务中着力推进成果转化工作的部署,近年来在成果转化制度体系建设、校地产学研平台合作、科技成果转化基金运营、全流程知识产权管理与高价值专利培育等方面都取得了重要进展。

北京大学科技成果转化基金是科技开发部近年来持续推动创新体系建设的重点工作,自设立之初就致力于推动学校原始创新与成果转化。该基金成立一年多来,已成功投资多个高水平项目,为探索高校科技成果转化机制作出了新贡献。

## 原始创新缺乏“耐心”资本

相比国外风险资本发达、天使投资人众多、投资风险偏好程度高,国内较多资本及投资人对于成熟项目比较追捧,但对于高校和科研院所早期创新项目缺乏热情。

原因在于,首先,高校和院所早期创新项目在产业化过程中具有非常大的不确定性,风险非常高,大部分资本往往不会去投;其次,较多的投资人对于理解和识别早期重大原始创新存在能力短板;再次,高校和科研院所的科研人员往往不会将全部精力用于成果转化工作,同时缺乏懂生产制造、企业运营、市场营销等的专业团队与其配合,成果转化项目往往一波三折,成功率不高。此外,部分科研人员对外部资本的投资协议、对赌条款、退出要求等具有较强约束的条件比较反感,无法建立互信关系。

鉴于以上多种原因,科研人员在获得政府科研项目立项并完成相关科研任务后,并没有足够的资源(包括管理人才、风险资金等)用于持续推动成果产业化,导致很多成果搁置在实验室,无法跨出成果转化的第一步,形成了成果转化过程中的“死亡谷”现象。

对于北大而言,建设一流管理规范、运行高效、早期重大原始创新识别能力强、高度耐受风险、教授信任而又具有“耐心”的早期股权投资基金,对于推动学校原始创新与成果转化具有重大而深远的意义。

## 高起点设立成果转化基金

2018年,北京市设立了规模为300亿元的北京市科技创新基金(以下简称科创基金)。科创基金致力于实现“三个引导”,一是引导投向高端“硬技术”创新,避免投向商业模式创新或中低端技术;二是引导投向前端原始创新,及早跟踪并介入原始创新,提高原始创新能力,引导高端科研人才落地北京创新创业;三是引导适合首都定位的高端科研成果落地北京孵化、培育“高精尖”产业,为其发展营造良好环境。

北大科技开发部受学校委托,与科创基金管理公司签署了战略合作意向,合作组建北京大学科技成果转化基金。2019年6月,北京大学科技成果转化基金组建方案经学校校长办公会审议通过,随后面向全社会发布管理机构公开遴选公告,国内20余家基金管理公司提交了申请材料。最终,方正和生投资有限责任公司成为北京大学科技成果转化基金的管理人。

之后,管理团队与数十个意向出资机构进行沟通,推动资金募集工作。2020年11月,北京大学科技成果转化基金正式宣布募集成立。2021年1月,基金顺利组建完成,工商注册为“北京元培科技创新投资中心(有限合伙)”,简称“元培基金”,一为纪念北大老校长蔡元培先生,二取元培之培育原始创新之意。

“元培基金”总规模10.02亿元,其中科创基金出资4亿元,占比40%,基金管理人出资2亿元,占比20%,北大教育基金会也有相应出资,并且享有超额收益回报权利,其余出资由市场募集。2021年3月12日,元培基金在中国证券投资基金业协会完成备案,开始实质性项目投资。

基金组建期间,科技开发部与基金管理团队联合完成近200项科技成果整理入库。科技开发部还发布通知征集储备项目,实现包括技术部、医学部、附属医院、深圳研究生院、北大各校地产学研平台在内的创新团队和项目全覆盖。

## 成果转化基金运行经验

“元培基金”运行一年多以来,已完成投资或已通过投决会项目共计24个,其中已投资项目15个,待交割及过程中项目9个,投资金额超2.5亿元。根据3月中旬的最新市值,基金当前IRR(内部收益率)超过了40%,实现了良好回报,有力促进了学校成果转化工作。

“元培基金”汇集了政府、学校、社会投资机构等各方优质力量,专注投资早期重大原始创新项目,运行成效显著。总结起来,有以下几点经验。

一是“耐心”坚持,赢得“信任”。基金总体聚焦“硬技术”领域,包括但不限于半导体、5G、人工智能、新材料、医工结合、医信结合等方向,主要投资原始创新阶段项目,重点投资高水平科研团队研发的高端硬技术原始创新、应用基础研究,引导具有广阔市场前景的重大科技成果落地孵化。基金投资存续期长达12年,作为耐心资本和信任资本,可长期陪伴赋能北京大学原始创新项目孵化企业成长。

二是全面对接,工作前移。“元培基金”严格遵循北京大学科技成果转化制度,全面对接优质科技创新资源,筛选符合基金投资逻辑的项目,通过详实访谈、尽职调查、合规处置等方式完成投资决策,打通科研成果产业化的“最后一公里”,切实助力从技术发明到应用开发、样品加工、中试放大、商业量产等长时间的成果转化过程,有力支持了科研成果从样品、产品到商品的全链条。

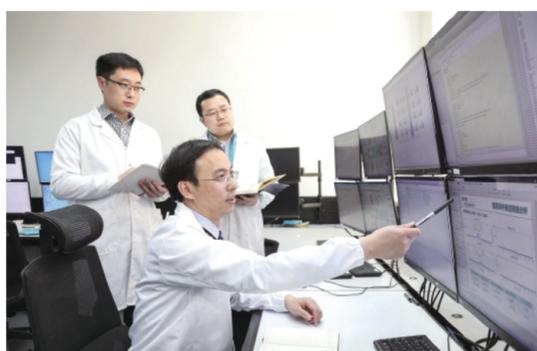
三是专业管理,深度服务。“元培基金”通过市场化、专业化的管理,为项目产业化方案制定、公司治理、团队搭建等深度赋能,进一步激发了学校科研人员等对于成果转化的热情与积极性,提供了长期、可信任的资金支持,还有效提升了学校成果转化机构的队伍建设与专业服务能力,保障了学校科技成果转化政策体系合规、高质量运转。

下一步,科技开发部将持续优化基金管理和运行模式,坚持“投早期创新、投小而精企业、投硬科技、投长期”的功能定位,发挥好基金在推动重大科技创新中的重要作用,深度促进科技和金融结合,为学校创建世界一流大学作出贡献。

(作者系北京大学科技开发部部长)

# 北京科技成果转化基金实践——创新转化机制跨越「死亡之谷」

■姚卫浩



秦世耀(前排)与团队成员进行风电并网仿真数据分析。受访者供图

力调度中心汇报,终于得到支持。他们选取东北电网鲁固特高压直流近区内的4个风电场进行试点改造。成果得到了验证,并最终在全国范围内推广,彻底解决了特高压送风电的安全问题,又一次让风电“起死回生”。

秦世耀团队首次提出并研制出具有自主知识产权的世界首套高压大容量(35kV/10MW)、宽频带电网运行模拟装置,实现了各类电网故障/扰动的全工况在线精确模拟;在国际上首次完成风电宽频控制参数的优化整定,支撑了风电网友好技术的跨越式发展,实现了风电并网由“被动适应”到“主动支撑”的跨越式发展,使得我国“三北”地区高比例新能源系统安全稳定运行,助力弃风限电持续好转。

其中,“风电机组联合仿真技术”许可给金风科技等主流风电制造商,广泛应用于风电产品技术研发;“风电建模与并网符合性评价技术”许可给杭州意能电力技术有限公司等,用于大规模风电并网仿真与稳定分析。这为受让方节省开支0.7亿元,创造利润1.25亿元。

目前,风电试验仿真技术已在中国电力科学研究院自行实施,形成了功能完善的风电并网试验研究与仿真平台,为金风科技等10余个制造商百余个机型提供技术研发服务,为甘肃等风电大基地提供网源协调技术服务,近3年新增销售收入超过5亿元,保障了1

亿千瓦以上风电的安全稳定运行。

他们通过实现科技成果转化,支撑了新能源等主流风电制造商,广泛应用于风电产品技术研发;“风电建模与并网符合性评价技术”许可给杭州意能电力技术有限公司等,用于大规模风电并网仿真与稳定分析。这为受让方节省开支0.7亿元,创造利润1.25亿元。

## 从被动到主动 建立标准体系

秦世耀的成果转化之路似乎是被推着走完了。

“我们刚开始研究的时候,并没有想着怎么转化、怎么获得收益,只是想要解决风电产业面临的难题。”秦世耀回忆说,当时他把解决难题当作一项使命和责任来看待。

随着研究的深入,他和企业之间的联系越来越紧密。2014年以后,随着国家相关法规的出台,科研人员成果转化受到鼓励。受外部环境的影响,秦世耀开始拉着企业一起攻关,然后将成果转让,以解决更大范围的问题。

这也引发了秦世耀对成果转化这一概念的深度思考。他认为,把技术变为标准服务于整个行业,也属于广义上的转化。

“我觉得成果转化最终应该对行业发展作出强有力的支撑,形成一个‘国家标准’,实际上这对行业发展贡献更大。”秦世耀说。