

“弘光专项”系列报道⑦

“中科发”产业化元年：突破与培育

■本报记者 沈春蕾

“我们种业和米业产业化的第一年就赶上了疫情，导致播种季节种子运不出去，这可能很大程度上影响中科发种业以及后续米业的发展进程。”作为中科发农业科技（哈尔滨）有限公司的掌舵人，刘贵富没想到公司刚成立不久就迎来挑战。

尽管面临着人手和资金短缺等难题，由中国科学院院士、中国科学院遗传与发育生物学研究所（以下简称遗传发育所）研究员李家洋带领的科研团队育成的“中科 804”和“中科发 5 号”等水稻新品种问世以来还是取得了喜人的成绩。作为该团队的核心成员、遗传发育所研究员，刘贵富打起了品种推广的重任。他告诉《中国科学报》：“‘中科 804’今年的推广面积 30 多万亩，今年推广的‘中科发 5 号’，推广面积已超 40 万亩。”

从十多年前开始研发“中科发”系列优异水稻品种，到公司成立，实现米业种业协同发展，团队走了一条之前没有走过的发展道路。

“出成果很漫长”

农业可持续发展是影响国计民生的重大问题，世界各国高度关注。在促进粮食增产的诸多科技因素中，作物品种改良最为重要，将分子生物学理论研究成果快速应用到生产中意义重大。

黑龙江省是我国优质稻的重要产区，有 6400 多万亩的水稻种植面积。2008 年，李家洋团队和黑龙江省的科研团队花了一周时间，实地考察了黑龙江的水稻品种培育和种植情况。黑龙江省也向科研团队提出开发优质、高产长粒型水稻新品种的需求，并希望解决黑龙江及东北稻区水稻育种和生产上长期遇到的比如稻瘟病抗性差、抗倒伏能力弱、稻谷出米率低、优质和口感好但与高产等性状难以兼顾等实际问题。

针对这些问题，李家洋团队从基础研究起步，开展育种应用全产业链的新品种选育工作，并开发分子设计育种技术体系解决难题。着手培育新一代适宜黑龙江及东北、西北地区种植的“中科发”水稻品种。据刘贵富介绍，当时他们主要瞄准解决四个问题：高产、优质、抗倒、抗病。

在水稻育种界，“高产不优质，优质不高产”。

刘贵富对记者解释说，品质与产量等农艺性状间通常是矛盾、难以协调统一的，具体表现在优质与高产的矛盾、优质与抗逆的矛盾、优质和环境间相互影响等方面，“这些因素，此消彼长”。

如何将高产、优质、抗倒、抗病这些优势整合到一个品种中？这是一个巨大的难题。为此，李家



吉林 2000 亩“中科发 5 号”现场会（图中李家洋，右一刘贵富）

洋团队在前期大量理论研究基础上，提出分子设计育种理念，并对诸多待改良品种的综合农艺性状的分子基础进行深入的研究。

“育种要将多个复杂性状进行整体考量，解析一个个因素，因为很多因素发挥着一票否决的作用。”刘贵富说，培育一个品种通常需要 6 年以上的耐心，所以有足够耐心、坚持下来才能走到最后。

功夫不负有心人，李家洋团队最终突破传统育种的瓶颈，解决了上述难题，培育出了“中科发”系列优异水稻品种。

新问题接踵而至

十年磨一剑。2017 年，“中科发”系列的第一个品种“中科 804”通过国家审定。据介绍，该品种聚合了高产、优质、抗病、抗倒、长粒、高出米率等多种优势，实现了预期目标。2018 年，“中科 804”在我国优质稻核心产区黑龙江五常市开展 3000 亩示范并获成功。

随后，“中科发 5 号”和“中科发 6 号”也于 2018 年通过国家审定。参加评审会及现场展示会的专家认为，“中科发”系列品种作为科学理论到生产实践的典型案例，为设计育种研究带来新启迪，推动了传统育种向高效、精准、定向的分子设计育种转变，对引领我国水稻品种升级换代具有“里程碑式”的意义。

育种成功后还需要开展示范推广，新的问题也随之出现。“现在农村种植大多是一家一户的生产模式，这掣肘着新品种的推广速度。”刘贵富发现，在推广过程中，还会出现因育种材料无法得到有效保护而被盗用的情况，这给科研创新带来很大伤害。

他呼吁加大知识产权保护的执法力度。“农业生产利润微薄、打假难度大、宣传普及的工作量大成本高，好产品不能及时交到农民手里，让人着急。”

100 亩增收 8 万元

2019 年，“中科发”系列 5 个水稻品种通过国家审定。为了解决接踵而至的问题，在中国科学院加快推动科技成果转化指导思想下，中科发农业科技（哈尔滨）有限公司成立并落地哈尔滨。

起步之初，团队得到了中科院和遗传发育所很大的支持。比如，中科院对该团队给予“弘光专项”产业化扶持，研究所也在政策和人员配置方面给予保障。刘贵富说，他们也在理念和体制上开展了创新探索。

然而，让农户接受新品种实属不易。

“2018 年刚刚开展示范推广时，农户要求我们包效益才改种我们的品种。最终，我们同意免费提供种子，同时稻谷全部由我们收购。”此外，刘贵富在当地还遇到了一些意想不到的麻烦：秋

收后由于“中科发”新品种产量高（增产 100~200 斤）、品质优、出米率高（比其他长粒品种高 8% 左右），市场上出现了加价抢收的现象：“农民不愿意再按之前约定的收购价执行，最后我们只好加价收购。”

据了解，以前主种当地品种的农户改种“中科发”品种之后，收入有了明显增加。黑龙江五常市一农户，2018 年改种 100 亩“中科 804”，当年就增收 8 万元。“只要见过或者试过我们产品的农户都非常认可，所以我们下一步主要的工作就是扩大示范、宣传和推广。”刘贵富说。

目前，“中科发”系列水稻品种的推广工作已初见成效。“中科发”系列品种由于米质优、出米率高，已经接到很多生产订单。

开展合作事半功倍

刘贵富还发现，在产业化过程中，寻找适合的合作伙伴可以让产品推广事半功倍。

寻找好的种业和米业的合作伙伴，成为中科发公司新的任务。2020 年虽然遭遇疫情，但中科发公司还是斩获了与大型农产品加工销售企业的合作协议。

这是一份充满信任的协议：中科发公司除为其提供 1 万亩农田的“中科发”种子进行订单生产外，还帮助其完成 8000~10000 吨“中科发”稻谷的生产。此外，中科发公司还与天津食品集团达成合作协议进行研发和推广，正在准备接洽其它国内大型米业开展商谈。

当前“中科 804”“中科发 5 号”和“中科发 6 号”均已开始大面积推广，范围包括黑龙江第一积温带以南，吉林、辽宁北部、宁夏、内蒙古和新疆地区。刘贵富透露，由于品质过硬，“中科 804”和“中科发 5 号”的稻谷在市场上甚至出现了加价抢收的情况。

刘贵富透露，他们仍在进一步提升“中科发”系列水稻的稻米品质，包括增加香味和降低直链淀粉含量等；同时，团队还在着手开发功能性大米，比如适合糖尿病人和肥胖病人食用的高抗性淀粉大米，以及富含微量元素如高锌、高铁等的水稻品种。

我国幅员辽阔，水稻生态类型多样，在目前“中科发”系列品种现有的种植区外，刘贵富希望，未来 5~10 年可以根据不同生态区的特点和需求，进行更多的新品种研发。比如开发出更加早熟、耐寒的系列品种，应用到黑龙江的第二、三和四积温带及其他区域。目前，研发团队正在研发适宜黄淮海稻区和南方稻区的优良品种。

视点

知识转移和技术转移都可用来形容科技成果的转化应用过程。虽然多数情况下两者是相通的，但严格来说，技术转移是知识转移的一个子集，知识转移比技术转移具有更广泛的内容和意义。欧盟技术转移能力中心在其今年发布的《欧洲知识转移/技术转移统一评价指标》中就明确，报告中使用的“知识转移”“知识转移办公室”“技术转移办公室”“技术转移办公室”。

我们在定义“科技成果转化”的时候，往往将它分为狭义和广义两种。同样的，我们可以将技术转移对应为狭义的科技成果转化过程，将知识转移对应为广义的科技成果转化过程。狭义的科技成果转化，与欧美高校技术转移办公室的“技术转移”主要内容基本一致，即将重点放在将“技术”转移到存量企业中或者创办新的企业，也就是近几年成果转化的激励政策重点关注的“转让/许可”“作价投资（作价入股）”这两个转化方式。

广义的科技成果转化，则涵盖科学转化、科学技术在各个方面的应用，既包含狭义部分，也包含将研究成果（知识、技术）从创造地转移到使用地，通过教育培训、合作研发、公开传播、咨询服务等方式，提升劳动者的素质、技能或知识，改善劳动工具与劳动效率，提高社会生产力，促进经济社会发展。同样的，知识转移既包含技术转移，也包含学生毕业后将知识与新技术带到工作岗位、科研人员通过出版最新研究成果及通过各种论坛/研讨活动传播新知识、高校与企业开展协同创新共同推进关键技术的研发与转化、科研人员为企业提供咨询/服务/培训等。

大学科技园是国家、地方创新体系的重要组成部分，做大做强大学科技园，推动大学科技园新一轮有序发展，对于促进高校创新资源集聚、服务科技成果转化、助力科技与经济融合发展，具有战略意义。

加强大学科技园科技成果转化功能，是提升大学科技园的能级和核心竞争力的重要举措之一。大学科技园一般会通过与校内技术转移办公室（或科技处）协作，完善技术转移服务体系，搭建科技成果转化工程化和熟化平台。在具体实施过程中，大学科技园与高校技术转移办公室虽然都肩负促进科技成果转化职责，但由于部门绩效考核指标的不同，高校技术转移办公室相对注重提升技术交易金额的“技术转移”活动，而大学科技园则从企业创新绩效出发，更加注重在正式技术转移机制之外的知识转移活动。

企业入驻大学科技园，除了享受房屋租金优惠、税收优惠及相关财政支持这些目的之外，最重要的目的还是它“近水楼台先得月”。作为园区企业，它们与科技园所属大学的位置接近，可以优先接触到大学毕业生资源，优先与大学科研人员开展研究合作、优先享受大学前沿知识的溢出效应。园区企业可以通过这些知识转移方式，加速自身智力资本、知识资本的积累，充分利用外部资源进行开放式创新。

根据国外相关报道，在其他环境条件都相似的情况下，建立严谨技术转移机制的高校，相比于技术转移机制比较宽松的高校，其大学科技园入驻企业的“创新绩效”要低很多（例如企业专利数量指标等）。这意味着，高校如果过于重视提升技术交易金额的“技术转移”活动，就会阻碍高校的知识溢出（知识转移），从而降低园区企业“近水楼台”的竞争优势，也不利于园区企业进行开放式创新。

鉴于以上因素，笔者建议建设有大学科技园的高校，在顶层设计科技成果转化各项政策的时候，统筹考虑知识转移、技术转移相关策略，将重点放在汇聚创新要素、服务企业创新、服务区域经济、成为区域经济发展引擎等方面，而不应局限于“技术交易金额”这一指标。

（作者单位：上海大学科技成果转化政策研究中心）

大学科技园能力建设：知识转移更重要

■池长陶

资讯

手术机器人企业元化智能获数千万元天使轮融资

本报讯 7 月 13 日，骨科手术机器人研发企业元化智能科技（深圳）有限公司（以下简称元化智能）举办战略融资签约仪式，宣布获得深圳市创新集团有限公司（以下简称深创投）及旗下健康产业基金、红土天使基金合计数千万元人民币天使轮融资。

据元化智能方面介绍，本次募集资金将主要用于公司全膝关节置换手术机器人的临床试验，以及公司其他后续产品的研发等。

信息显示，元化智能研发团队由香港中文大学教授孟庆虎领衔，由海内外一流高校的博士、硕士组成。该公司目前的核心产品是一款全骨科手术辅助机器人系统——骨圣元化全骨科手术辅助机器人系统。该系统可实现膝关节置换、创伤骨折接骨、脊柱椎板切除等技术，覆盖骨科各个手术类型。

深创投相关负责人告诉记者，目前全球骨科手术机器人市场基本被几家国外大公司垄断，购置、培训及使用成本高，手术功能单一，应用范围小，我国骨科手术机器人市场尚处于起步阶段，国内市场尚无一一款可以实现全膝关节置换的手术辅助机器人产品。（赵广立）

“先导杯”一参赛作品入选生信期刊

本报讯 7 月 10 日，中国科学院“先导杯”并行计算应用大奖赛组委会日前发布了 6 月赛果。记者注意到，一支来自兰州大学的参赛战队提交的应用项目，显示了并行计算可以提升抗新冠肺炎（COVID-19）药物的研发能力。该成果目前已被《生物信息学报》接收。

记者进一步了解到，该参赛队伍通过一款自主研发软件“MolAIcal”，使用曙光先进计算平台提出了一种应用设计方案，该方案展示了降血糖药物和抗 COVID-19 药物的计算机辅助设计过程，反映出并行计算可以有效缩短药物研发的周期、提升 COVID-19 抗病毒药物的研发能力。

在今年的全民抗疫中，先进计算技术的应用在病毒研究及疫情防控中发挥了重要作用。据此，“先导杯”并行计算应用大奖赛组委会特别宣布，参赛选手只要开发出与疫情相关的应用，都将有机会获得大赛主办方的特别奖励。（赵鲁）

CAS 概念验证计划：支持成果转化走好“第一公里”

■本报记者 郑金武

近日，中科院智汇工场科技成果转化专项行动的“抓手”——“概念验证创新大赛中科院力学所专场路演”活动举行。该活动由中科院科技创新发展中心（中科院北京分院）、海淀区政府等单位支持，中科院北京国家技术转移中心主办、中科院智汇工场联合中科院力学所承办。

概念验证创新大赛以领域专场和院所专场的形式交替举行，此前已举行了智能制造专场。大赛主要面向拥有前瞻性、创新性、自主知识产权的科技型企业及初创项目团队，挖掘各研究院所处于概念验证阶段的实验室项目及早期项目。

科技成果转化过程，会面临“达尔文死海”“最后一公里”等问题，但在中科院北京国家技术转移中心常务副主任赵楠看来，“成果转化走好‘第一公里’，也同样重要，我们希望通过概念验证计划，在科研前端提供指导，减少研究成果转化的不确定性”。

瞄准科研成果转化率偏低瓶颈

近年来我国陆续出台一系列支持政策，希望通过有效的手段和可行的措施，让科技成果转化快速走向市场，实现成果产业化。

2018 年，为提升北京全国科技创新中心核心区建设能级，海淀区发布《关于加快推进中关村科学城建设的若干措施》，提出将“实施中关村科学城概念验证支持计划，支持区域内高校院所基础研究成果转化向应用转化进行概念验证，降低科技成果转化风险的初步风险，加速形成与市场、资本进行对接的技术和产品”。

事实上，美国、欧盟、新加坡等国已相继实施概念验证计划，并建设概念验证中心，推动具有市场潜力的基础研究从实验室走向市场应用，减少基础研究成果转化的风险和不确定性，取得了可观的社会经济效益，培育了一批科技领先的独角兽企业。

为此，中科院科技创新发展中心（北京分院）与海淀区政府联合打造了“CAS 概念验证中心”，并实施“CAS 概念验证计划”，以挖掘和释放中科院院所的研发优势，让科研成果走出高墙大院。

“我们希望通过一系列工作举措来解决科技成果转化‘第一公里’的问题，促进科技创新成果与市场对接。”赵楠说，概念验证计划旨在

帮助科技人员通过概念验证和后续服务，形成与市场资本对接的技术和产品。

中科院北京国家技术转移中心总工程师、中科院智汇工场总经理柳海永介绍，“CAS 概念验证计划”是全新的组织模式，将通过提供种子资金、商业顾问、创业教育、产业资源对接、投融资服务、孵化空间等概念验证活动，对早期项目进行筛选和扶持，支持和培育一批早期项目从实验室走向市场。

全方位支持早期项目筛选

随着疫情得到有效控制，“CAS 概念验证计划”目前已全面启动，以“智汇行动”概念验证系列活动为核心，以路演、项目研讨会、院所调研、项目征集等为主要形式，深入科研一线挖掘和筛选符合早期概念验证计划的项目。

“例如参加此次中科院力学所专场的活动，我们都先期进行了调研，充分了解这些项目的情况。”赵楠告诉《中国科学报》。

今年 5 月，“智汇行动”概念验证创新大赛”正式启动，以挖掘处于概念验证阶段的实验室项目及早期项目。至今两期创新大赛，多个中科院研究所项目在路演中展示其研发初衷，接受评委提问。

比如，脑磁图是临床神经科、精神科诊断的重要大型设备，但现有的脑磁图设备造价昂贵，且运行成本高。中科院生物物理所的项目“基于原子磁强计的脑机接口设备”，针地的就是这一应用痛点。

再如，针对寒冷天气 CO₂ 热泵难以提供足够高的产热温度关键问题，中科院力学所项目“CO₂ 热泵高温化新技术”，通过研发喷流自降温设备，可有效解决高回水温度造成的 CO₂ 冷却难题。

“这一技术对设备要求高，你的项目有没有解决这方面难题？”“你的技术目前权属如何？有没有知识产权？”在路演现场，评委专家针对项目的技术产品、商业模式、核心团队等方面认真提问。这样的直面交流，有助于提升科研人员的实践应用意识，提升项目研发的针对性。

“对于在大赛中表现优异，且符合概念验证支持条件的团队和项目，将纳入‘概念验证中心’支持计划，支持项目完成开发、测试、原

型构建等工作。”柳海永表示。

强化后续跟踪和服务

目前，CAS 概念验证计划还搭建了种子基金和产业发展基金的投融资平台，对早期项目进行必要的科研成果验证资金支持。

中科院北京国家技术转移中心将在“概念验证中心”支持资金的基础上，申请成立专门用于扶持中科院早期项目的种子基金和产业发展基金，搭建投融资平台，补足科技成果转化工作中的短板。

这些基金将为中科院院所具有潜在商业化和市场价值的研发成果的早期技术开发，提供必要的财政保障。每个人选项目支持经费虽然仅有数十万元，但这能够填补科技成果转化过程中早期技术开发阶段的资金鸿沟。

概念验证阶段的种子基金和发展期的产业基金，将促进科研成果商业化整体进程的资金链的形成。

没有人天生就是企业家，从科技工作者转型为创业者和企业家，是一次“化蝶”式的蜕变。为配合概念验证创新大赛的开展，CAS 概念验证计划还推出了“科技之星人才培训”。

培训主要分为两个部分，一部分以公开课的方式进行，免费向早期项目创始团队成员就成功案例、市场环境等基础内容进行培训；第二部分则以“特训营”方式，更有针对性地对参加创新大赛的创始人和合伙人进行专业化、系统化的专题培训。

要让科技工作者转型为创业者和企业家，单靠种子基金和培训远远不够。“我们还将吸引包括技术专家、创业企业家、产业专家、风险投资者等人士，组建专家顾问团。”柳海永说，CAS 概念验证计划将打造“多对一”和“一对一”的创业创新辅导和培养方案，由专家导师提供“贴身”指导，帮助项目和创业者快速成长。

未来，“CAS 概念验证计划”将被打造成为科技成果从实验室走向市场应用的“加速器”，营造概念验证中心建设发展的生态系统，在地方、企业、投资机构 and 科研机构之间搭建高效联动平台，促进科技成果转化。面向国民经济主战场，“CAS 概念验证计划”将努力探索符合中科院科技成果转化新模式。