

打破国外垄断，他们将“鱼竿”变“捞网”

■本报记者 王敏

就在记者见到魏宇学的前一天，她刚从大连“收集信息”回合肥。日前，大连举行了2024全国石油和化工行业科技创新大会。

与以往不同的是，这次魏宇学不仅是安徽大学化学化工学院副教授的身份参会，同时还作为合肥叁行科技有限公司的董事长参展。

“在实验室做研究的时候，我更关注技术本身，希望做得又细又深；一旦做企业，就要面面俱到，去了解市场需求，行业发展动向，收集用户对技术设备的反馈。”魏宇学告诉《中国科学报》。

近年来，魏宇学与团队开发了催化剂并行合成和高通量筛选技术，研制了相关设备，并于2023年实现了科技成果落地转化。从那时起，“90后”的她就在实验室、大学课堂、公司间来回“切换”身份，并乐在其中。

变“鱼竿”为“捞网”

“一种材料从实验室到小试再到中试，最后来到人们身边，平均开发周期需要10至15年。研发过程还会涉及光、电、磁、热等极端条件的挑战。”魏宇学说，她更关注技术本身，希望做得又细又深；一旦做企业，就要面面俱到，去了解市场需求，行业发展动向，收集用户对技术设备的反馈。

魏宇学打了个比方：“传统材料研发就像钓鱼，有时候半天过去了，什么也钓不着。但将钓鱼变成捞鱼呢？一网下去我们总能捞着一些鱼，而在这里面找到我们想要的那条鱼，概率就会大一些。”

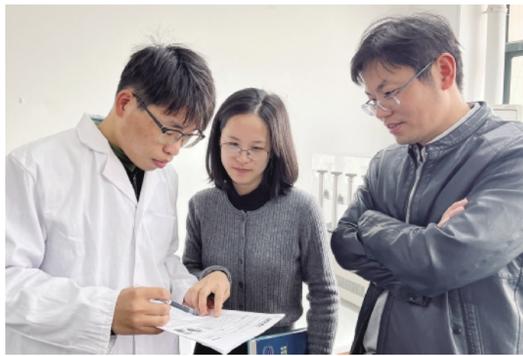
魏宇学他们的工作就是将“鱼竿”变为“捞网”。实际上，这正是并行合成和高通量筛选技术的核心思想，即在短时间内快速合成大量不同的材料，再评价它们的性能，最后从中快速筛选出具有突出性能的目标材料，因此也被称为材料基因组技术。

早在2011年，美国最早开始实施材料基因组计划，欧洲、日本、俄罗斯紧随其后。同年，中国科学院和中国工程院召开以“材料科学系统工程”为主题的香山科学会议，提出要开展我国的材料基因组计划。2016年，科技部启动“材料基因工程关键技术与支撑平台”重点专项，“中国版”材料基因组计划正式开启。

工欲善其事，必先利其器。2023年，在安徽大学的支持下，魏宇学带领课题组成立了公司，旨在通过“材料引领+设备研制+智能数据”赋能材料研发，带动材料产业升级，希望客户将材料的“一生”交给他们。

从“买设备”到自己做

2018年，魏宇学从中国科学院山西煤炭化



孙松(右)、魏宇学(中)与学生讨论实验结果。受访者供图

学研究所毕业，加入安徽大学教授孙松团队。

魏宇学介绍，团队长期从事催化材料的设计与开发，围绕光催化、低碳分子催化转化，开展催化剂并行合成和高通量筛选等一系列基础研究与应用研究，自主研制出并行合成装置。以二氧化钛基催化剂为例，团队采用自主研发的溶胶凝胶并行合成装置，使合成效率较传统方法提高90倍以上。不过，当时这台装置仅限于课题组的老师们和部分合作单位使用。

进入孙松团队后，魏宇学立刻感受到并行合成装置带来的“魅力”。可是，大量的样品一次合成后，还要一个个评价其性能，才能筛选出最好的材料。

“一个学生评价一个样品，大概需要一周多甚至更长时间。我问学生，结果可靠吗？学生回复，‘要不再试试？’”这让魏宇学有点崩溃。

实际上，他们曾想过直接购买高通量筛选的设备，还认真进行了市场调研。魏宇学说：“当时，美国的一家公司售卖相关设备，一台售价700多万美元，太贵了；上海也有一家科技公司有类似设备，但占地大、成本高，并且他们只能做到8通道，一次只能评价8个样品，达不到我们想要的效果。”

魏宇学果断提出，既然团队前期都成功研发了材料合成装置，那么高通量筛选装置干脆也自己做。

但是，这并非一件容易的事。“大家都明白高通量筛选技术的原理，但如何把一个想法变成一台可实际操作的仪器，这很难。”魏宇学坦言，很长一段时间，他们没有一点思路。

除了做科研，平日里，魏宇学还要负责教授“化学反应工程”“催化作用原理”等课程。某次课时，她突然想到可以从最基本的热力学

角度出发解决问题。

找到思路后，他们开始画图设计、找工厂加工。经过2至3年的不懈努力，魏宇学带领团队自主研发出催化剂快速筛选设备样机，并初步实现了预期效果，一次可快速筛选100个以上样品。

从“不敢转”到“敢转”

部分科研单位使用了该样机后，疑惑地问道：“这么好用的装置为何不推广？”魏宇学表示，一是没想过转，二是不敢转。“学校支持吗？”“失败了怎么办？”

事实上，“不想转、不愿转、不敢转、不会转”是科研人员在科技成果转化中的通病。

自2022年起，安徽省开始在省属高校开展职务科技成果赋权改革试点，随后印发了《安徽省职务科技成果赋权改革试点实施方案》。安徽大学作为首批赋权改革试点单位，成立了以校党委书记、校长为组长的科技成果转化工作领导小组。

安徽大学校地合作办公室副主任刘泉介绍：“赋权改革后，学校科研人员的成果转化积极性明显提高。成果落地转化为企业的项目，2021年仅有2项，2023年就有7项。”此外，学校还定期举办一些论坛，邀请创业领域的大咖进校分享经验。

有了学校支持和鼓励后，魏宇学“敢转”了。

他们马不停蹄开展了相关设备工程机的研制，拓展了设备的应用场景，并向安徽大学申请科技成果转化，相关成果经第三方资产评估公司评估总价值为人民币500万元，按照评估价格增资入股叁行科技有限公司。其中，学校占比20%。

“起初，我们没有一点经验，甚至不知道如何注册公司、注册需要地址、注册资本要在5年内完成实缴，就连公司的名字也是反复修改……”谈起创立公司初期的情形，魏宇学有些哭笑不得。

魏宇学介绍，学校联合有关单位为团队成果“量身定制”了系列转化方案，根据项目需求对接了园区场地、投资机构和应用场景，解决了转化过程中可能出现的场地、资金和市场等问题。

聘请职业经理人、研发工程师、行政专家……魏宇学一直秉持“专业的人做专业的

事”的理念。

现如今公司慢慢走入正轨，并已推出高通量配料系统、多通道匀料系统、催化剂快速筛选设备、高通量量热仪等，相关产品技术参数领跑国际。其中，催化剂快速筛选设备是国内首创，填补了国内高通量筛选设备的空白，售价在50万元到300万元之间。

“科技成果赋权改革激发了我们科研人员做成果转化热情，消除了转化的顾虑。”魏宇学表示，目前，他们已为10余家科研院所、企业提供设备、方案设计和技术服务，应用于催化剂、导热材料和热管理材料等领域。

一位公司技术人员表示：“这套高通量设备操作方便，系统反馈及时，自从引入后，我们的研发效率明显提高，极大减轻了我们的工作负担。”

反哺教学实现产教融合

谈起做科技成果转化，魏宇学最大的感受就是观念上的转变。“现在，在实验室做研究时，我会思考这个课题有没有转化的可能性，市场上是否有需求。此前，我们更关注的是发文章、申请专利。”魏宇学说，这在一定程度上使转化工作前移，加速科技成果转化。

除了观念上的转变，还有行动上的改变。“研发阶段是实验室里小部分的‘精雕细琢’，转化阶段则需要直接对接市场。在对接用户的过程中，我发现设备要不断打磨、修正。根据用户需求定制，这样才能在市场上得到一个好的反馈。所以，现在我能更加沉下心来做研究。”

就在采访接近尾声时，记者注意到有几名学生正在公司做实验。

作为一名高校教师，魏宇学常常听到学生的一些疑问——“上基础课的意义在哪里”。

“在做科技成果转化后，我了解了行业最新动态，希望把相关工程实践的感受和经验带回课堂，反哺教学，在教学过程中融入创新创业的思想，提升教学深度和学生感受。这是我非常想做的一件事。”魏宇学说。

九层之台，起于累土；千里之行，始于足下。合肥叁行公司名称源于此。魏宇学希望自己与团队始终牢记“加速材料研发，解决‘卡脖子’难题”的初心使命。

“接下来，我们将对设备进行工程设计和优化。同时，进一步拓展设备的应用领域，比如，纳米材料、感材料、保温材料、新能源材料等体系。”魏宇学表示，仪器研制是前期投入比较高的行业，因此目前主要的困难还是资金问题。她希望能吸纳更多投融资进入，共同推进中国关键材料的研发进程。

视点

2024年初，为贯彻落实国务院办公厅印发的《专利转化运用专项行动方案（2023—2025年）》，国家知识产权局联合教育部、科技部等8部门发布《高校和科研机构存量专利盘活工作方案》（以下简称《方案》），以期推动做好高校和科研机构（含部分高水平医院）存量专利盘活工作，加快专利转化和产业化的。

《方案》提出，力争2024年底前，实现全国高校和科研机构未转化有效专利盘点全覆盖；2025年底前，加速转化一批高价值专利，推动高校和科研机构专利产业化率和实施率明显提高。

临近年关，专利的激活和转化应用问题将再一次摆在高校和科研机构的议事桌上。在《方案》等政策推动之下，高校和科研机构如何进一步唤醒“沉睡的专利”，高效挖掘专利的市场潜力，仍面临严峻的实践考验。笔者认为，这其中的关键在于要敢于打破传统思维，用新思路对待专利落地这件事。

专利和人才的“双激活”

长期以来，我国高校与科研机构多重重视专利的学术价值，而相对忽视商业价值的挖掘。对于许多学者来说，专利授权即意味着成功，象征知识的传播和学术价值的认可。然而，随着时代变迁，专利一旦“冬眠”就有可能永远无法苏醒。

针对这一问题，笔者认为，学术专利的评价体系亟待变革。专利不应仅是“创新性研究”的代名词，更应被视为一项待开发的资产进行评价。毕竟，专利唯有在市场中被充分利用，才能展现真正价值。

欧美高校在专利管理方面积累了丰富的经验。为确保专利的商业价值，美国哈佛大学、斯坦福大学等高校普遍建立了商业化前景评估机制，即仅允许具有商业化潜力的技术提交临时专利申请，经过一年的市场接受度评估后，再转为正式申请。而据笔者了解，即便经过严格筛选，市场仍常见大量专利遇冷。这充分表明，专利的激活不仅在于评估其潜力，还需全面考量其市场应用性及开发难度。

“盘活存量，先盘活人。”海尔集团创始人张瑞敏的这句名言，在成果转化领域同样适用。人才的激活，核心在于转变“学术成功”的定义与学者的思维。2011年，美国国家科学基金会推出的I-Corps计划，旨在培训研究人员的商业化技能，帮助他们了解市场需求，制定有效商业化战略，推动学者从学术思维向“科技企业家”思维转型，提升市场机遇识别能力和客户需求理解能力。这项计划的推出，就是“激活人才”的鲜明例证。

要缩短专利技术与市场的距离

专利盘活不仅仅是筛选技术的过程，还涵盖了风险管理与市场的匹配。这表现在企业在评估技术时，除了考虑其创新性，还会特别关注开发风险和商业可行性。

然而，对于具有颠覆性创新的学术专利而言，它们与市场需求之间往往存在明显的差距。如果不能有效缩小这一差距，不管技术多么高深，也难以获得市场的认可。

欧美高校通过“概念验证基金”等资金支持，成功缩小了“实验室到市场”之间的鸿沟。概念验证的主要作用在于帮助研究人员开发原型并进行测试，从而降低技术风险和不确定性。与此同时，前述的I-Corps计划通过客户发现、市场验证、创业教育和跨领域团队合作，增强了“技术—市场”之间的契合度，并明确了市场定位。这种从“技术推动”向“市场拉动”的策略转变，进一步缩小了“实验室到市场”之间的差距，显著提高了专利商业化的成功率。

要注意的是，在盘活专利的工作中也要加强知识产权保护。2016年，美国加州理工大学对苹果与博通公司提起诉讼，指控它们侵犯了该校的Wi-Fi相关专利。最终，该校成功获得了11亿美元的赔偿，成为维护知识产权的经典案例。中国的高校或许可以借鉴这种“以攻为守”的策略，维护自身的专利权益。

高校的专利行动应从被动到主动

中国高校和科研机构在盘活存量专利方面面临多重挑战，如专利许可难、市场接受度低及维权成本高等。为应对这些挑战，首先需转变观念，从被动等待市场到主动识别和推动专利应用。其次，应建立市场监控机制，及时发现市场机会并应对侵权行为。

笔者认为，中国高校可借鉴I-Corps计划，将创业教育纳入科研人员培养体系，帮助其了解市场需求探索商业化路径，培养企业家精神和市场意识。缩短学者与市场之间的距离，就是缩短专利技术向市场转化的距离。

因此，我们认为，专利盘活的关键在于打破传统思维，化被动为主动，打破学术专利仅是知识创新的有力工具。同时，盘活专利不仅是技术重审，更是高校、企业与市场关系的重塑。在这条道路上，我们不仅要“盘”出专利的价值，更要“活”出精彩——让每项科技成果在市场的舞台上绽放光彩，为社会创造真正价值。

（作者张丽萍系江南大学副教授，王亚利系江苏省专利信息服务中心主任）

唤醒「沉睡」的专利要打破传统思维

■张丽萍 王亚利

成果转化率高100%！他们的秘诀是啥？

■本报记者 沈春蕾

随着各地冬小麦播种接近尾声，扬州大学教授张瑞宏终于可以稍微歇一歇了。

2024年12月，张瑞宏团队开发的数字化精准九道工序耕播技术在全国多个省份的示范推广种植面积达12.5万亩。

这一年，高高瘦瘦的张瑞宏收获满满。截至2024年12月，张瑞宏团队开发的数字化精准九道工序耕播技术在全国多个省份的示范推广种植面积达12.5万亩。

“用了张教授团队的九道工序耕播技术，今年我们的粮食增收20%。”近日，新疆伊犁州新源县阿勒玛勒镇镇农农民专业合作社理事长王建军看到年终结算数据，非常高兴。

张瑞宏透露，团队转化效率高的秘诀是由制造企业与扬州大学联手成立农机服务组织。这个服务组织带着扬州大学的核心技术为农民服务，这样避免大学的技术经过制造商、经销商、服务商3道门槛才能把先进技术送到农田里的弊端。这种农业科技转化模式的创新大大加快了科技成果转化速度和力度。

为拖拉机安装国产导航

据统计数据显示，我国每年约有6000~7000项农业科技成果面世，但成果转化率为30%~40%，远低于发达国家水平。

中国农业科学院发布的《“十四五”发展总体规划》提出，到2025年，推动科技成果转化率达到50%，农业科技贡献率达到65%；到2035年，支撑农业科技成果转化率提高到60%左右，农业科技贡献率达到70%左右。

张瑞宏带领团队研发的面向农业的最新工艺、技术和装备，绝大多数在当年就可以得到应用和成果转化。

自1982年开始从事农机教育与研究以来，张瑞宏除了完成规定的教学任务，大部分时间不是在田间地头，就是在企业的生产车间。

2015年，张瑞宏带领团队研发的基于北斗卫星的拖拉机导航系统的技术专利正式问世，并将专利权以普通许可形式转让给合作

方——无锡卡尔曼导航技术有限公司，随后面向市场销售。

“在当年，这套系统是国内首个自主研发的基于北斗卫星的拖拉机导航系统。”张瑞宏告诉《中国科学报》，尽管我国已在拖拉机上应用相关导航系统，但其核心部件使用的是国外产品，基于国产北斗技术的拖拉机导航系统尚处空白。

张瑞宏团队研发的基于北斗卫星的拖拉机导航系统，不但打破了国外导航系统的垄断，降低了我国拖拉机导航系统的生产成本，而且有效保证了国家地理信息的安全。

记者在江苏省江都农机科技小院见到了正在调试中的拖拉机导航系统设备。它的外观像一台收音机，安装在驾驶舱内，不仅可以显示导航信息，还可以连接互联网远程操控拖拉机，实现无人驾驶。

张瑞宏介绍，该设备还搭载了农机实时管理平台，可以采集农机插秧播种的大数据，精准操控农机具对靶喷药、对行施肥，实现减肥减药。

九道工序一次作业

谈及今年获奖的“北斗导航智能高效精准装备关键技术及应用”项目，张瑞宏告诉《中国科学报》，该项目的智能化系统源自他们自主研发的拖拉机导航系统，而智能生产装备的研制则可以追溯到2000年，通过这些年的不断改进，最终形成九道工序一次作业技术装备。

什么是九道工序一次作业技术？张瑞宏介绍，团队利用该技术研制的九道工序耕播机可以通过一次性作业，完成施肥、双轴旋耕、平整、开种沟、控深播种、覆土、开沟、镇压、化除九道工序，实现高产高效种植，为粮食安全保驾护航。

通过这些年扎根田间地头，张瑞宏发现，九道工序一次作业技术可以有效解决拖拉机四五次下地压实土壤增加成本的难题，双镇压控深三维定播技术解决了播种深浅不一导致出苗不齐的难题，深抛土跟踪定位施肥技术解决了基肥不能在种下深施导致肥料利用率低的难题。

然而，九道工序一次作业技术的难点在于每个技术环节都需要先验证，再进行调整改进，使其既能达到耕播农艺效果，又能实现省时、省肥、省工。但是，每年的春播和冬播时间短暂，验证其中一道工序往往要经历至少一个播种季。

比如，九道工序中的双轴旋耕即双轴分层切削结构，就经过了多年的验证，可以实现20厘米以上的大耕深和土草均匀混合，彻底解决秸秆全量还田耕不深、混不均的深层次技术问题，促进土地里残留的秸秆更好地还田，为作物生长提供更多有机质。

2021年，张瑞宏团队的“水稻绿色丰产‘无人化’栽培技术”入选农业农村部重大引领性技术时，其中就包含双轴旋耕控深宽播播种复式作业、北斗导航精准作业等该项目关键技术。

2023年8月，在伊犁州农业农村局的组织协调下，新源县与扬州大学签订校地产学研合作协议，在新源县成立了扬州大学农机装备推广中心（新源）。

随后，张瑞宏团队与新源县农业农村局围绕当地农业产业难题开展联合协同创新，建立了数字化精准化小麦玉米种植示范基地。该示范基地在2024年春小麦播种阶段，采用了扬州大学数字化精准化九道工序耕播技术。

经当地农业部门组织的专家组现场测产，示范基地平均亩产达到640公斤，较传统的犁、耙、播、施四下地作业技术，平均亩产提高88公斤，增产15.94%。

博士工人化

“学农机专业就得先学当农民，得经常跑田间地头。”搞科研最重要的是掌握实际情况，用数据说话。“张瑞宏对学生的要求非常严格，这几年他的博士研究生在暑期都会前往新疆测试并推广数字化精准化九道工序耕播技术。

张瑞宏笑称，团队里的博士们不仅会开



2024年5月，张瑞宏在麦田里查看长势。沈春蕾摄

拖拉机，还会调试和修理，可谓真正把论文写到了田间地头。

64岁的张瑞宏跟农机和农民打了40多年交道。他告诉《中国科学报》：“我当学生那会儿还没有智能农机。如今，我的学生不仅能研制智能农机，还能下田开农机、修农机，他们既是博士，也是农民和工人。”

博士工人化，这个词是张瑞宏自创的。因为有人说他把博士培养成了干活的工程队，而且不计报酬、不计得失。夏天40多摄氏度的高温下，他们汗流浹背地在地里做测试，滚一身泥巴，出一身大汗，毫无怨言。

“谁都不是天生就会开拖拉机、修拖拉机，谁也不是出生就是博士。博士只有自己驾驶拖拉机才能发现问题所在，才能更好地把握设计理念，也才可以了解大田的耕播强度。”张瑞宏说，“我年轻的时候没有这么好的机械化条件，现在我的学生们不仅有条件驾驶智能农机，还可以通过实践发表相关论文。”

“数字化精准化九道工序耕播技术已经在新疆、河南、江苏、江西等产学研合作示范基地得到推广应用。这些基地的水稻平均增产13.74%、小麦平均增产12.85%。”张瑞宏透露，自己近期正在与张家港一家制造企业组织机具的批量生产，也在落实农机具专项鉴定工作，继续开辟市场，为大中型农场提供耕种服务。