

年过七旬创业成功，退休老教授为何再度“出山”

■本报见习记者 李媛

2016年，西安交通大学教授赵玉清退休了。离开那天，他在办公室里默默打包专利证书。一张张证书背后是他钻研了20多年的技术成果——“离子束非晶碳基超薄膜”。关停设备，封存数据，他以为会步入平静的退休生活。

如今，在位于西安市一处产业园的陕西埃恩碳基技术有限公司内，已是企业创始人的赵玉清忙碌不已：开会研判技术路线、参与关键工艺攻关、布局公司中长期发展战略……这些事项填满了他每天的日程。这位曾经的退休教授，正以创业者的身份，奔跑在科技成果转化“最后一公里”的路上。

早已具备批量生产能力

赵玉清倾注一生研究的“离子束非晶碳基超薄膜”技术是一种含有金刚石成分的特殊涂层，金刚石含量越高，性能就越强。2008年，在实验室里，他的团队在常温下成功制备出金刚石含量超过85%的碳膜，达到了国际先进水平。

当时，国内同类产品的金刚石含量普遍低于50%，而国际最高水平可达80%以上。赵玉清解释说，要实现高含量，工艺和设备都必须过关。“就像航天发射有最佳窗口一样，镀膜也有一个非常精细的‘能量和密度窗口’，必须精准控制才能做出好产品。”

凭借20多年在离子束和电磁场领域的积累，赵玉清团队自主研发了能精确把握这一“窗口”的镀膜装置，并不断迭代升级。如今，他们的技术不仅能在常温下将超薄薄膜大面积均匀地镀在金属、陶瓷等多种材料表面，还具有优异的硬度、耐磨和耐腐蚀性能，可广泛应用于刀具制造、电子、新能源、医疗等领域。

他举了一个例子：“比如高端制造用的刀具，原来加工同一批零件要消耗1000把刀，用我们的涂层刀具只要300把左右，节省三分之二。如果依赖国外设备镀膜，成本是刀具价格的两三倍。”

退休时，赵玉清已带领团队先后研制出6代镀膜装置设备，早已具备批量生产能力。

“被逼的”创业，遗憾收场

因为技术成果贴近市场，合作方不断找上门来。

“其实每次参与创业，都是别人来找我帮忙，某种程度上算是‘被逼的’。”赵玉清说，他更看重精神层面的满足，很多时候只是希望帮人解决问题。

赵玉清的岳父、岳母是第一批“西迁”老教授，他们胸怀大局、无私奉献的精神如静



赵玉清在办公室。

受访者供图

如今，74岁的赵玉清既是公司的技术“主心骨”，也是战略“掌舵人”。从实验室到市场，他完成了从科学家到企业家的转变。

水流深，悄然浸润着他往后的人生选择。这份传承，让他始终保持着一种难得的“佛系”心态——不慕虚名、不逐私利，只愿将毕生所学，付诸实实在在的技术突破之中。

2010年，广州一家公司联系到赵玉清，希望引进他的技术成果。根据当时的政策，学校与企业签订了一份价值1200万元的“超硬碳基涂层产业化”合同。“这么高额的合作，当时在学校内部是非常罕见的。”赵玉清向《中国科学报》介绍。

根据合同，赵玉清团队首批研制了5台可量产的样机。当时，国外镀膜设备涂层厚3微米能钻2000个孔，而赵玉清的设备仅镀400纳米，就能钻12000个孔——性能明显占优，企业十分看好其市场前景。

然而，推广过程困难重重。“企业缺乏技术人才储备，一遇到实际问题就只能找学校。”赵玉清回忆，尽管样机按标准化流程制造，但企业涂层过渡这类小问题都处理不了，每次都要送回学校实验室调整。“虽然能很快解决问题，可长远来看这不是办法。”

合同明确由西安交通大学老师负责技术，多次测试也证明设备与技术都没有问题。“虽然我们不负后续生产和商业化，但我还是派学生常驻企业支援，却仍处处掣肘。”在赵玉清看来，最关键的是政策上没有打通“最后一公里”，科研人员和学校都放不开手脚。

后来，在西安交通大学技术转移中心的推动下，学校与铜川市政府签约，共同推进该技术的转化落地。尽管协议签署，项目却因多重限制，迟迟没有进展。多年后，同样由该中心联合国内一家外资企业的合作，也因各种原因无疾而终。

“虽然很遗憾，但也慢慢接受了现实。”2016年，赵玉清退休了。离开那天，他把20多年来积累的获奖证书和专利材料捆成两

大包。他将这些证书悉心收存后，开启了退休生活，在家含饴弄孙。

再度“出山”

2021年，陕西省政府推出“秦创原三年行动计划”，希望通过体制机制的创新，让实验室里的技术能够顺利走向市场，孵化企业，壮大产业，最终驱动经济发展。很快，西安交通大学与秦创原创新中心形成了一支专业化的技术经理人队伍，从西安交通大学的1万多个科技成果项目中，遴选出300个具有转化潜力的项目。

西安交通大学技术转移中心技术经理人张亚男负责赵玉清的项目。当技术转移中心主任王文和张亚男找到赵玉清时，他多次婉拒了对方邀请。“当时觉得自己年龄大了，不想再折腾，创业后期投入精力太大，实在力不从心。”赵玉清坦言。

“您忍心让那么多专利一直在书架落灰吗？”“这都是您的孩子啊，您就这样放弃吗？”“这些专利有很高的社会需求，如果实现转化，对社会有很大的价值。”“您只需要负责技术攻关，后续的事情我们全力协助”……

经过前后三次诚恳的沟通，赵玉清终于被打动。而真正让赵玉清决定“出山”的，是他心中一直放不下的理想：能做主、不受牵绊地实现技术理想。

当他看到国家在离子束高端设备上仍依赖进口，核心技术人才出现断层，更坚定了推动国产替代的决心。“西安交通大学是全国唯一还在教授电子光学课程的高校，这门课是我的老师传给我的，有长期的积累。依托底层知识积累把国产技术做起来，也是我的使命。”

公司筹建阶段，秦创原创新驱动平台与

从“实验室”到“货架”，他们何以成功跨越

■本报记者 陈彬

不久前，北京市公布了2025年度首批专利转化运用优秀案例名单，北京工业大学（以下简称北工大）申报的案例“高功率高亮度半导体激光器专利组合先赋权后作价入股进行科技成果转化”成功入选，成为首批入选的10个优秀案例之一。北工大也成为了此次入选名单中唯一一所北京市属高校。

对于这一成绩，北工大物理与光电工程学院研究员秦文斌用一个词来形容——水到渠成。

“从2000年前后，我们就开始从事高功率半导体激光器的研究。用十几年时间，我们攻克了激光器整个产业链技术并进行了工程化应用，至于其后的产业化，就是在政策引导下水到渠成的事情了。”他说。

除“研究员”身份外，秦文斌还有另一重身份——北京工大亚芯光电科技有限公司（以下简称工大亚芯）总经理。这家成立仅3年多，年营业额便已达到3700万元的高新技术企业，正是此次北工大能够入选该名单的关键因素。

反向“倒逼”攻克全产业链技术

半导体激光器又称激光二极管，是用半导体材料作为工作物质的激光器。该技术诞生于20世纪60年代的美国，20世纪80年代传入我国后，其在工业制造、科研乃至国防领域的巨大价值，吸引了一大批国内科研人员对其展开不间断地研究。

至2000年前后，国内相关领域的研究已经取得了长足进步，但一些核心技术仍不能摆脱对国外的依赖。这成为秦文斌团队在此后十几年时间里持续打通激光器全产业链技术的最大“推动力”。

“最初，我们研究中用到的激光器件需要从国外购置，我们做后端的光学整形变换单元与整机集成。”秦文斌说，然而不久后，高功率激光器件被列为国外的限制出口技术，这导致很多重要器件的进口受到阻碍。

但科研还要继续。秦文斌和同事们只能

选择向上游拓展，自己研发相关技术——购置芯片进行封装做成激光器件。当这些器件和工艺被攻克之后不久，芯片进口又出现了类似问题。于是，他们又瞄准了芯片的外延制备……

“总之，在十几年的时间里，我们就这样被反向‘倒逼’着，一步步攻克了高功率半导体激光器从芯片制备到器件封装，再到下游集成的全产业链技术。最终，我们将所有核心技术都牢牢掌握在自己手中。”秦文斌说。

在此过程中，他和团队成员先后获得了几十项激光技术发明专利，开展了工程化应用与小批量生产试制。正当团队成员思考如何将这许多专利技术转化为生产力时，一项改革让他们看到了方向。

“房本”上既有学校也有老师的名

2020年5月，科技部等多部门联合印发《赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点实施方案》，全国40所高校和科研院所被纳入试点范围，北工大位列其中。

对于这项改革的背景，北工大技术转移中心、北工大国家大学科技园常务副主任任健康曾解释说：“高校专利绝大多数是职务发明，专利证书上的所有权人是学校，科研人员只是发明人或成果完成人，并非权益所有人。在科技成果转化过程中，如果专利作价入股，企业未来分红给发明人时会遇到障碍。此外，由于所有权不清晰，企业融资等也可能遇到困难，不利于长远发展。”

为解决这一问题，北工大以此次改革为抓手，先后制定多项政策，明确了“先赋权后转化”，即先赋予成果完成人知识产权的所有权，学校与成果完成人再以知识产权共同作价入股的方式进行转化。

“这相当于在技术转化的‘房本’上，在学校的名字后面加上了老师的名字。”秦文斌说。

借着此次改革，秦文斌团队于2021年底将11项激光技术专利完成评估、赋权变更与作价入股，与学校共同成立了工大亚

芯。在新公司股权结构中，技术团队占85%所有权，学校占15%。

“此次改革前，我们已经开始将一些科研成果与校外机构进行合作了。”秦文斌告诉《中国科学报》，这些成果不但获得了投资方的认可，其背后的市场价值也被看到。“他们希望把这些专利变成产品，但在此过程中仍需要我们团队深入参与研发。因此，最好的方式便是成立一家技术人员深度参与的企业。”

由此，除了“高校科研人员”，秦文斌又多了一个“企业经营者”的身份。

技术不能“通吃”一切

对于自己的第二个身份，秦文斌适应得很不错。

自2022年运营以来，工大亚芯已成长为一项备受业界瞩目的国家高新技术企业。公司成立一年便成功入选“国家高新技术企业”，2024年，又入选“专精特新中小企业”“北京市民营中小企业百强”。

从“实验室”到“货架”，即便在当前环境下，也是很多高校科研团队很难跨越的距离。然而，秦文斌团队似乎“跨”得比较顺利。究其原因，他觉得最根本的还是“认知”问题。

“高校科研人员的很多成果都是他们枯坐‘冷板凳’熬出来的，所以他们往往对于这些成果既自信又珍视。”秦文斌说，这种心情完全可以理解，但实验室成果能否变成产品，乃至最终能否卖出去，进而带来切实收益，就不仅仅是技术的事了。

“在市场化的过程中，纯技术因素所占的比重可能远远低于很多高校科研人员的认知。”秦文斌说。

因此，在公司成立这几年来，除了保持技术先进性外，秦文斌还十分重视“非技术因素”的建设，包括产品工程化、企业管理、市场调研、财税规划、行业资质等，一方面引

西安交通大学达成协议，允许初创企业免费使用两年高校知识产权，这一政策彻底解决了长期以来困扰科研团队的国有资产问题。赵玉清如释重负：“最后一公里”，终于可以自己走了。”

2021年9月，赵玉清创立的陕西埃恩碳基技术有限公司正式成立。在公司初创期，张亚男协助完成了公司组建、融资和团队搭建等一系列关键工作。凭借过硬的技术和秦创原创新驱动平台的牵线搭桥，公司很快获得1500万元投资，并在半年后成功买断知识产权。

“没想到年过七旬的我创业成功了！”赵玉清感慨道，“公司目前有39人，大多数是核心技术研发人员，其中大部分是我以前的学生，这对我们公司技术发展至关重要。”

赵玉清希望，他搭建的这个“舞台”，能让年轻人的才华得以充分施展。

74岁的“掌舵人”

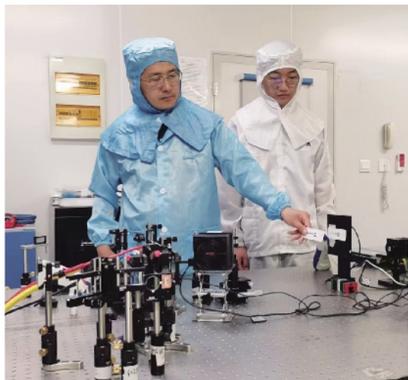
今年是公司运营的第四个年头。在赵玉清的规划中，前三年是技术和团队的磨合期，今年则迈入全面推向市场的关键年。“我们位于西安的总部是创新‘母体’，专注技术研发；而生产环节则布局在产业集聚区。”他介绍道，目前在长三角新能源企业聚集区，公司已设立两家服务中心，依托当地产业链实现规模化生产和利润转化。

这种“技术-产业”协调发展模式，得益于赵玉清的工作经历。“离子束技术在校内研发了20多年，非常成熟，但我们学者创业最缺的是市场经验。与成熟企业合作，将我们的核心技术与他们的产品结合，共同开发面向市场需求的新产品，是一条更高效的道路。”

目前，公司正与中国中铁研究院合作，为高铁轴承提供超硬涂层解决方案。未涂层轴承连续运行六七十分钟后温度便会升到80℃以上，而涂层轴承可持续运转3万小时以上，且温度始终保持在50℃左右——这项突破展现了公司在耐磨、导热等方面的优势。

据悉，公司已实现常温条件下大面积均匀制备金刚石涂层，技术走在行业前列。公司总经理赵鑫表示：“公司现在市场估值1.6亿元，预计2028年净利润将达到1500万至2500万元。照目前的发展势头，这一目标有望提前实现。”

如今，74岁的赵玉清既是公司的技术“主心骨”，也是战略“掌舵人”。从实验室到市场，他完成了从科学家到企业家的转变。公司的产品版图也在不断扩展——从高铁轴承、新能源车焊接部件，到精密刀具、医用植入材料，束能碳基正以扎实的技术实力，走进更多工业与医疗领域。



秦文斌(左)在指导研究生调试激光器。受访者供图

人专业人员做专业工作，另一方面做好规划与落实。

“不能说的技术先进，就能‘通吃’一切。”他表示，对于一名有志于从事成果转化的高校科研人员而言，看待技术的眼光不能过高，当然也不能过低。事实上，早在进行产业化之前，秦文斌团队就已经在校内进行了一些小规模生产的尝试。而在成立公司后，他们的产品迭代也一直没有停止过。

即便如此，在目前国家倡导科技成果转化的大背景下，高校科研人员在在这方面也需要更多考虑一些“非技术”因素。

“同样的产品，在实验室的理想环境下能够很好运转，但并不代表着其在复杂的现实环境中也能正常工作。即便能正常运转，市场需不需要也是一个问题。”秦文斌说，高校的成果转化需要大胆尝试，更需要精心求证。

“只有在前期待位清晰、准备充足的基础上，科研人员的产业化探索才能被称为‘探索’，否则便只是一种冒险。对此，我们要清醒认识。”秦文斌说。

■ 视点

党的二十届三中全会审议通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》对“深化科技成果转化体制改革”作出部署，其中专门提到“加强技术经理人队伍建设”。

技术经理人，是指在科技成果转化、转化和产业化过程中，从事成果挖掘、培育、孵化、熟化、评价、推广、交易并提供金融、商业管理、知识产权等相关服务的专业人士。旧称为技术经纪人，但它又不同于技术经纪人。技术经理人的价值在于运用其“复合知识图谱”，通过技术评估、知识产权布局、商业模式设计等专业服务，将碎片化的创新要素重新编码，消除科研和企业之间的“两层皮”，有效缩短成果转化周期并提高成果转化效率。其正从“技术中介”蝶变为“价值共创者”，其角色已跨越过去简单的供需对接，正深度介入成果筛选、知识产权布局、融资嫁接以及产业化全链条，被形象地称为“科技红娘”。

党的十八大以来，我国加快推进专业化技术转移人才和技术经理人队伍建设，取得了显著成效。比如，2022年“技术经理人”这一新职业正式纳入国家职业分类大典，上海交通大学设立了国内首个技术转移专业硕士学位点……但与发达国家相比，我国科研人员与技术经理人的配比不足100:1（欧洲为25:1），仍存在行业发展滞后、职业发展路径不畅、培养体系不健全等问题。因此，我们需要从培育市场、提升能力、激励保障、协同发力四个方面发力，加强技术经理人队伍建设。

培育市场做大需求

笔者认为，应尽快把“技术经理人”纳入《国家职业准入资格目录》，使其职业身份明确，便于在全社会形成较高的职业认可度、统一的行业标准和执业监督机制。此外，应培育全国统一、互联互通的技术交易大市场，推动技术全国流动、跨区域交易，持续扩大技术市场规模；推动高校、科研机构、科技型企业、园区等设立技术经理人岗位，扩大技术经理人的作用。

各级科技行政主管部门也应当会同有关部门组织技术经理人深入挖掘原创性成果及企业需求，组织形式多样的供需对接交流活动，支持技术经理人提供专业化服务。同时，以国际化为目标，促进技术要素国内国际双循环。加强与国外技术转移机构和国际组织的交流互访，促进高质量科技成果引进来、走出去。

提升能力打牢基础

在提升能力方面，一方面应加强技术转移学历教育和通识教育。鼓励高校设立技术经理人学院或相关专业，开设相关课程。在技术经理人课程设置方面，以培养实战能力为核心，强化案例教学与实践教学比重，举办技术经理人学科竞赛，让学生在真实场景中实现项目转化与商业落地能力的提升。此外，技术经理人培养模式也要走向国际化的道路，引入技术经理人（如国际注册技术转移经理人）认证体系。

另一方面，健全社会培训体系，优化升级国家技术转移人才培养基地，建立健全技术经理人梯队培育和评价体系。一是统一技术经理人培训的内容。紧扣国家技术转移专业人员能力等级大纲，编写全国通用的技术经理人培训教材。统一培训的内容以及培训的时长，分类型、分阶段明确技术经理人的培养目标。二是畅通技术经理人职业发展的路径。搭建技术经理人协作的服务平台，支持行业协会、高校院所，以及龙头企业等聚焦重点产业领域。建设一批行业特色鲜明的人才培养基地，重点培养“知政策、精技术、会管理、懂金融、明法律、通市场、擅转化”的复合型专业人才。三是拓展国际视野。加强、深化与国际培训组织的交流互鉴，加快打造形成具有中国特色的国际技术转移培养体系。

激励保障留住人才

各级政府应当将符合条件的技术经理人纳入人才政策服务保障范围，在住房、医疗、家属安置、子女教育等方面提供便利。通过加强与国际知名技术转化机构合作，利用国际招聘会、精英等平台，积极引进具有国际视野、前沿技术洞察力的海外技术经理人及其团队来当地创业就业。建立技术经理人促成交易的激励机制，可对在科技成果转化活动中作出重大贡献的技术经理人和总体业绩突出的技术经理人事务所给予激励。

建设科技成果转化服务平台，为技术经理人提供科技成果库、需求库等，打造专业培训、信息共享、对接咨询、项目签约等一站式业务支撑平台，打通技术经理人职业场景应用。同时，充分利用科技成果转化评价平台、知识产权信息检索系统，建立各个环节留痕机制，为其业务开展、业绩提成奖励等措施落地见效提供支撑。健全股权激励、收益分成和佣金提取等制度，推动技术经理人以股权投资收益、孵化服务费、咨询费等方式增加服务收入。完善职称评审和聘用制度，提升技术经理人职业自豪感、价值感、获得感。

协同发力建优生态

在笔者看来，建设技术经理人队伍很重要的一点是构建协同发展环境，优化执业生态。一方面积极探索、推广技术经理人合伙人计划，鼓励技术经理人以“服务入股”或“分成制”深度参与项目，形成长期合作关系；另一方面鼓励高校和科研院所、新型研发机构、科技中介服务机构、企业等，组建以技术经理人为核心的、以促进科技成果转化为目的的技术经理人事务所。技术经理人事务所能够有效促进技术转移和成果转化，促进完善技术经理人服务功能，推动科技创新和经济发展。

另外，当地应支持成立技术经理人协会，充分发挥协会作用，制定行业标准和执业规范，建立行业自律制度体系和信用评价体系。定期开展从业机构等级评定，将失信人员列入成果转化黑名单。制定出台技术经理人准入门槛，规范技术经理人培训、登记、备案、发证等行为，严把技术经理人“准入关”。定期开展“金牌技术经理人”“十佳技术经理人”评选活动，形成引领示范，不断提升全社会对技术经理人工作的知晓度和认同感，营造技术经理人队伍建设健康生态。

（作者单位：安徽财经大学）

技术经理人职业化之路，如何破局

■ 巩斌