



海丝创谷：福建的“转化特区”

产业鹊桥

本报记者 谢开飞

夏宁邵团队研发的全球首支戊肝疫苗“益可宁”获准在美国开展临床试验，之前夏宁邵、李少伟入选《自然·生物技术》全球转化领域top20研究者；戴李宗团队开发了国内首条大客车整车阴极电泳涂装生产线，产品销往全球115个国家；郑南峰团队成果“金属纳米材料的表面配位化学”，获得2018年度国家自然科学二等奖……一大批瞄准国际前沿的重大成果争先“落地”，这是刚刚闭幕的首届“海丝云创”国际丝绸之路科技创新交流与合作论坛上传来新消息。

之前，福建获批开展21世纪海上丝绸之路核心区创新驱动发展试验，同时提出“构建海丝协同创新网络，打造科技成果转化特区”。厦门大学（以下简称厦大）提出“海丝创谷”的创新思路，以“世界科技+福建智造+全球市场+海丝文化”为特色，形成具有国际影响力的资源汇聚再创新的高端平台，力图以此破解科研成果与产业应用“两张皮”的难题。

“硬成果”敲开转化应用大门

1998年，一支来自厦大、平均年龄不到30岁的疫苗研发团队，研发出全球首支戊肝疫苗“益可宁”，战胜国际上的多个顶尖机构，通过技术转移，在厦门万泰沧海生物技术有限公司完成成果的产业化，为我国生物制药打破国际垄断竖起了原始创新标杆。

2005年，夏宁邵团队与养生堂有限公司（以下简称养生堂）合作共建的国家传染病诊断试剂与疫苗工程技术研究中心（以下简称疫苗研究中心）获批，并与世界卫生组织、美国哈佛大学、美国国立卫生研究院、美国默克公司等世界一流高校、研究所、国际组织、跨国药企开展合作。2009年，该研究中心获批国际科技合作基地。

科研需要“硬功夫”，转化应用也需要“硬成果”。在合作共建期间，养生堂与厦大形成有利于成果转化的创新联合体：企业除了负责投入资金，更重要的是出课题，为基础研究的产业化孵化

新制度保障科研变成产品

石墨烯被誉为“新材料之王”，正引领新一轮的科技革命与产业变革。瞄准年产值逾800亿元的市场，厦门大学石墨烯工程与产业研究

院（以下简称研究院）白华团队，开展石墨烯基润滑油添加剂项目研制，在短短两年多时间里，实现了“前期基础研究—中试—量产”的

指明方向；研究中心产出的成果，则由养生堂负责转化并产业化。“以戊肝疫苗为例，学校和养生堂分别投入了100多名科研人员，上游中游阶段研发，主要在大学实验室做，中游下游研发则主要在企业实验室做。这两支队伍，实现了科技创新与人才培养的有效结合。许多参与研发的学生，毕业后直接就职于养生堂旗下的相关企业，使技术转移实现了‘零障碍’。”夏宁邵说。

在新模式的推动下，疫苗研究中心通过紧密的产学研合作，不断开展创新研究并促进成果的产业化，不断产出诸多国际、国内领先的科研成果。2017年，国内首支宫颈癌疫苗完成临床三期试验并申报上市；2018年，率先敲开第三代宫颈癌疫苗研制的大门，走在全球的前列；泰国、马来西亚等国家也计划引进研究中心的疫苗，以支撑本国的HPV疫苗计划免疫……

“这种方式实现了高校与企业技术创新上、中、下游的对接与耦合，把在科研基础和实际应用之间搭建的‘独木桥’变成了一条坚固又畅通的‘高速路’，吸纳一批国内外高精尖人才

“三级跳”。

“研究院由厦大田中群院士担任院长，引进石墨烯发现者、诺奖得主康斯坦丁·诺沃肖洛夫，并引入了全新的项目培育机制。”白华副教授说，康斯坦丁教授领衔专家小组对该项目评审把关，并针对技术和产业化方向给出重要建议；同时，他还多次奔赴厦大听取项目进展报告，指导项目下一步研发，鼓励尽快推进产业化。

研究院还配备了强大的行政支撑队伍，协助设计产业化模式，代表科研人员进行技术推广，寻求产业化合作伙伴和投资人。在与合作方接触的过程中，参与协商谈判，处理有关法律和知识产权事务，将科研人员从具体事务中解放出来，全身心投入到技术研发中。

把转化独木桥建成“高速路”

创新集群化已成为当今世界科技经济发展的重大趋势，但在成果转化工作中，却常常面临着两难：研发不仅要专注于某一学科、某个领域做深做精，还要面向市场跨行业、跨领域满足全产业链要求。这一矛盾如何破解？

开发我国第一条大客车整车阴极电泳涂装生产线，产品销往全球115国；建设11个校企研发平台，与40余家企业形成了长期稳定的合作关系……在海洋工程装备与船舶重防腐涂料、防火阻燃材料、特种功能材料等领域，厦大戴李宗团队致力于解决企业关键技术难题，形成了独具特色的“技术产业化路线”。

“在基础创新研究链的前端环节具备较强的能力，却缺乏应用创新链的后端能力，这是国内高校科技成果转化过程中存在的主要问题。”戴李宗教授说，团队牵头台湾高雄中山大学、福建师范大学等3家高校，以及13家涉及石油化工、氟化工、新材料等行业的龙头企业，建设了“石化下游原材料与新材料产业协同创新中心”，通过成果转化，打造聚合物阻燃与防火材料产业链、氟化工与含氟特种功能材料（涂层材料）产业链。

“这种模式实现了高校与企业技术创新上、中、下游的对接与耦合，把在科研基础和实际应用之间搭建的‘独木桥’变成了一条坚固又畅通的‘高速路’，吸纳一批国内外高精尖人才

“研究院创新了知识产权转化成果收益分配制度，将学校所持股权70%直接转让为技术团队持有，激励了科研人员的研发热情。”白华副教授说，他们的项目攻克了石墨烯在油品中的均匀分散性等关键技术，可节约燃油5%左右，团队以技术作价入股华宇鼎盛石墨烯科技有限公司，占其15%的股权，从而顺利实现了技术的产业化。

“学校将研究院打造为‘成果转化特区’，打破身份、地域的界限，采用全新的建设模式和运行机制，在石墨烯导电油墨、尼龙六石墨烯复合纤维等领域突破一批产业技术发展难题，实现了成果从种子期创新研发到应用期，从样品到产品、商品的快速转换。”厦门大学科技处处长谭忠说。

跨学科、跨行业进行协同创新，并有针对性地服务合作企业，研发出技术含量更高、附加值更大的产品。”谭忠说。

对于科研成果的快速转化，厦大还有很多探索。以国家地方急需、行业企业痛点为目标，郑南峰团队探索出了成果转化“系统工程模式”，在郑南峰院士的带领下，全力打造纳米材料制备技术国家地方联合工程研究中心和福建省纳米制备技术工程研究中心，破解了催化加氢领域的共性关键技术难题，诞生一条单批次公斤级、年产吨级的金属纳米催化剂中试生产示范线，相关产品在江苏扬农化工集团有限公司、山东福乐股份有限公司等多家企业完成工业应用。

赵金保团队与中航锂电科技有限公司共建动力电池研发中心，经过产业化中试，开发出国内首条完全采用国产技术的水基单面涂布陶瓷隔膜生产线，打破国外技术垄断，技术指标达到世界先进水平，并率先全面应用于锂离子动力电池产品中，推动了行业共识的形成……

厦门大学校长张荣说，学校将瞄准国际前沿、紧跟国家战略，充分发挥在创新资源汇聚、创新成果供给等多个方面的综合优势，努力产出并转化“高、精、尖”的重大科技成果，打造具有引领辐射带动作用的“产城学人”融合发展的示范高地。

用了他的成果，造纸企业从此摆脱“污名”

第二看台

通讯员 蒋学飞 本报记者 张晔

“将来生产一吨纸可能只需用水2立方米，只要膜分离技术运行成本得到合理控制，通过反渗透技术将造纸生产过程中产生（带人）的无机盐电解质脱除，则造纸过程水甚至可以无限次循环。”戴红旗说。

近日，南京林业大学轻工与食品学院教授戴红旗获首届“水杉奖教金科研之星”称号，他的科学研究及其应用也愈发受人关注。

节约原材料不如节约用水

造纸是公认的耗水和排污大户，根源在于造纸行业落后的理念和技术。戴红旗长期从事造纸湿部化学与清洁生产技术方面的研究，2001年一次零距离接触造纸产业的经历，激发了他利用科技改变和提升造纸理念的决心。

2001年，戴红旗前往山东晨鸣纸业股份有限公司国内首家造纸专业博士后工作站从事博士后研究工作。他发现，胶东半岛的水资源严重匮乏，

工业用水主要来自地下水，生产上长期使用硬度很高的地下水，造纸过程中，不仅纸料中细小纤维的留着率很低，而且造纸湿部系统胶黏物与沉积物干扰特别严重。要保证纸张质量，水资源消耗极大。为此，开发高效的助留助滤系统及白水循环回用，成为戴红旗的博士后研究项目。

结合多年的专业所学与研究积累，他与工厂技术人员一起研发了“聚硅酸钠纳米硅溶胶微粒助留系统”。该助留系统的应用不仅节约了造纸原材料的使用，也大大减少了造纸新鲜水用水量，同时延长了造纸湿部系统的使用年限，收获了很好的经济效益。项目在2005年获得山东省轻工业科技进步一等奖。

随着该项技术在当地造纸厂的转化运用，戴红旗的科研目标也变得愈发明确。

“造一吨纸节约几块钱原材料还不如节约几吨水！”戴红旗告诉记者。2007年，我国经济发展步入由粗放型转为节约型的清洁生产阶段。对于造纸行业，在节约用水的同时，如何尽量减少造纸生产过程中污染物的产生及对环境的影响，成为了当时亟待解决的问题。戴红旗继续埋头实验室创新，并致力于将成果进行转化应用。

如何在实际生产中控制住污染物？戴红旗提出通过化学与膜装备技术，对排出的废水进行处理，在不影响设备和工艺稳定运行的前提下，实现造纸用水的循环利用。戴红旗研发的技术，让造纸过程中的有益物质得到保留，污染物得到提取再利用，不仅清洁和净化了造纸循环用水，更有效提高了水资源的循环利用率。

造纸业巨头纷纷伸出橄榄枝

2004年至今，戴红旗带领30多名硕士、博士研究生赴江苏、山东、河北、浙江等地的造纸生产一线企业，与当地生产实际相结合，协同创新，将自己的研发技术在造纸企业进行成果转化，取得了明显的社会、环境和经济效益。戴红旗团队的科研成果及转化工作，大幅度降低了造纸废水中固形物含量，造纸用水量减少了50%以上，吨纸综合生产成本下降近40%。

2014—2016年，全球最先进的铜版纸生产企业金东纸业（江苏）股份有限公司、全球最大工业包装纸生产企业玖龙纸业（江苏太仓）有限公司、山东晨鸣纸业集团股份有限公司等企业，看好戴红旗的

研究成果，并将这一成果应用到了生产实际中，该项技术在3年内累积节约新鲜水15240万立方米、减少造纸废水中SS（悬浮物）排放1524吨、减少造纸废水中COD（化学耗氧量）排放量7620吨，为企业节约水资源费、污水处理费和提高综合经济利益共计11.35亿元。

“自2002年起，我们公司便开始运用戴红旗教授的微粒助留剂及系统，实践证明，吨纸生产成本大幅度下降，大大提高了高速文化纸机的细小纤维留着率，减少产生一吨纸新鲜水补充量近50%，为公司提高清洁水的生产水平、节约水资源发挥了巨大作用。”山东晨鸣纸业集团股份有限公司科技办主任张革仓对转化应用了戴红旗的科研成果由衷地高兴。

2017年底，教育部科技发展中心公布高等学校科学研究优秀成果奖（科学技术）获奖成果名单，戴红旗主持完成的“造纸节水与清洁生产关键技术及应用”获科技进步奖二等奖。

“科研成果不仅仅要在实验室里艰苦创新，更多地还要贴近民生，回到生产，在企业的实际运用中得到评估和运用。”对于自己的科研工作和成果转化的努力，戴红旗深有感触。

秀成果

减施化肥农药 推进油菜产业绿色“成长”

国家重点研发计划项目“油菜化肥农药减施技术集成研究与示范”日前在四川成都进行了年度总结，并召开现场观摩会。由四川省农业科学院土壤肥料研究所研究人员刘定辉牵头的该项目，已分别在四川盆地、三峡库区、云南山地和贵州喀斯特山地四大片区设置重点研究区域，建成5个较为成熟的技术模式示范基地，实现肥料化肥和农药各减量25%，油菜籽平均增产3%以上，综合技术模式辐射达到300万亩。

长期以来，长江上游冬油菜发展势头良好，但一直存在区域差异大、技术支撑弱、过分依赖化肥、施用粗放、用量大、利用率低等问题，不仅降低种植效益，制约油菜生产发展和市场竞争力，还增加环境污染的风险。刘定辉表示，针对上述问题课题组重点关注土壤障碍、品种产品、方法技术3个方向，集中突破稻田油菜开沟排湿健身栽培、旱地油菜肥水协同栽培、稻草覆盖抑草、中微量元素均衡调控、油菜专用配方肥料创制等多项关键技术。

“在研究中我们发现，可以增加中微量元素，实现氮肥20%—30%的减量。”刘定辉说，通过各项关键技术的组合运用，根据不同的生态类型、土壤类型和耕作制度，课题组构建出冲击水稻田油菜—水稻、紫色土稻田油菜—水稻、紫色土旱地油菜—玉米、黄壤性稻田—油菜水稻、红壤旱地油菜—烤烟等5种成熟的综合技术模式，并在各地进行推广。接下来，课题组在土壤障碍与基础地力贡献、肥药优化施用、有机替代、肥药协同、专用肥料等方面还将作进一步研究。

刘定辉表示，“油菜两减”项目旨在通过项目实施，建立我国油菜生产的化肥农药减施高效利用技术体系、构建各主产区的两减综合技术模式并在油菜主产区示范应用，为推进我国油菜产业绿色持续发展提供技术支持。（陶玉祥 记者盛利）

具有深度开发价值 青岛农大百万元转让3项专利

近日，青岛农业大学与山东省高密市雁王食品有限公司完成了几项专利成果转让。由国家水禽产业技术体系营养研究室专家、青岛农业大学王宝维教授团队完成的“一种不饱和脂肪酸的提取方法”“一种从肥肝鹅腹脂中提取混合脂肪酸的方法”和“一种鹅肝油微胶囊”3项专利成果，以100万元成功转让给企业。

青岛农业大学副校长牟少岩表示，学校始终坚持围绕国家重大产业需求和区域经济社会发展需要，把服务社会和奉献社会作为重要的工作来抓，重视科技成果转化工作，采取多项举措紧密联系实际和市场，积极推动校企合作。牟少岩希望以此为契机，做好双方后续沟通和协作，促进食品行业健康绿色发展。

高密市科技局局长马丽红表示，青岛农业大学多年来不断提高科技创新和技术服务水平，密切关注政产学研合作，为高密发展输送大量优秀人才和科研成果，希望学校继续加强与地方的合作，携手为健康食品产业、科技发展作出贡献。

据悉，王宝维教授团队对“水禽加工副产品高值化利用技术”进行了长达10年的研究，对鹅腹脂、血液、骨骼等副产品利用开展了系统研究工作，研发出鹅甘油二酯、血红素、硫酸软骨素等系列产品，并取得了20多项国家发明专利。“目前，国内外鹅肝油市场多以冷鲜形式消费，没有提取的鹅肝油产品。为了拓展鹅肝油消费市场，提高产品附加值，我们成功探索研发了鹅肝油提取工艺。”王宝维介绍，长期以来，鹅肝油一直被当成垃圾废弃物或低廉饲料原料使用，既污染环境又降低了经济价值。团队创新优化的提取工艺减少了杂质对后续工艺的影响，提高了油脂稳定性，降低了生产成本，提高了鹅肝生产过程中产生的脂肪附加值。

目前，国内外未见有对鹅肝油进行微胶囊化的研究报道，冷冻干燥法制备油脂微胶囊也鲜见报道。团队发明采用的冷冻干燥法，有效防止了在制备过程中不饱和脂肪酸的损耗，鹅肝油经冷冻干燥法微胶囊化处理后，可克服油脂本身缺陷，稳定性及方便性均得到提高，产品货架期大大延长。

高密市雁王食品有限公司总经理郭海港表示，3项专利具有健康、高效、环保的特色，具有深度开发价值，希望进一步加深合作，促进企业技术与产品转型升级，继续加大高端健康的优质产品供给。（记者王建高 通讯员周维维 姜妍）



（本版图片来源于网络）

扫一扫
欢迎关注
企业汇之成果转化
微信公众号

