

中国科大以原始创新助推战略性新兴产业发展

* 本报记者 俞路石 通讯员 杨保国

(《中国教育报》2012年5月9日第1版头条)

今年3月，“合肥城域量子通信试验示范网”建成并投入试运行，合肥市成为全国乃至全球首个拥有规模化量子通信网络的城市。这是中国科技大学量子信息领域的原始创新成果走向产业化的重要一步。

近年来，安徽作为技术创新试点省，以合芜蚌自主创新综合试验区为抓手，加快皖江城市带承接产业转移示范区产业技术升级，以辐射带动全省技术创新体系建设。与之相呼应，中国科大在创建世界一流研究型大学的过程中，深化科研体制机制改革，以原始创新产生的变革性技术，培育和促进安徽战略性新兴产业发展，一批具有核心竞争力的产业在江淮大地悄然兴起。

原创成果孵化大批高新企业

中国科技大学具有人才和科研优势，承担的科研项目中60%以上是国家重点重大项目，每年申请专利200多项，其中85%以上是发明专利。尤其在语音信息、量子信息等领域，从基础研究中产生了一大批高技术成果。

“结合安徽省战略性新兴产业，精选有产学研基础的原创成果进行转移转化，是我们始终坚持的做法。”中国科大副校长朱长飞说。为此，学校先后在安徽培育了50多家具有自主知识产权的高新技术企业，其中不乏一批区域和行业龙头，如科大讯飞、科大立安、科大智能等。科大讯飞等3家公司已成为上市公司。

“让机器像人一样能听得会说”，这是科大讯飞总裁刘庆峰10多年前的豪言壮语。那时，刘庆峰还是中国科大的一名学生，怀揣着读研期间研发的原创语音技术，在导师王仁华教授和学校的支持下，开始了创业之路。今天，这个由6名大学生创办的公司，已成为我国唯一

“最近我们的一项重要成果即将在《自然》杂志上发表。”1月4日，新年第一个工作日的下午，新当选的中科院院士、中国科学技术大学潘建伟教授高兴地对记者说。

1970年出生的潘建伟是2011年度新增院士中最年轻的一位。1997年以来，他和他的团队已在《自然》、《自然·物理》、《自然·光子学》、《美国国家科学院院刊》、《物理评论快报》等几个国际权威学术期刊上发表学术论文67篇，被引用7500余次，其成果5次入选欧洲物理学会评选的“年度物理学重大进展”、4次入选美国物理学会评选的“年度物理学重大进展”、6次入选两院院士评选的“年度中国十大科技进展新闻”。因为潘建伟及其团队在量子信息实验领域所开展的系统性工作，他们分别被国际权威物理学综述杂志《现代物理学评论》和《物理报告》邀请撰写有关多光子量子纠缠操纵和量子通信的实验综述论文，其中前者是中国大陆科学家在该刊发表的第一篇实验综述论文。

量子世界令人着迷

选择物理作为自己的专业完全出于潘建伟的兴趣和爱好。1987年高考的时候，他本有机会被保送到浙江大学、西安交大等高校读经济、管理类等当时的热门专业，但他遵从自己的内心考入中国科大近代物理系。

潘建伟很快便对量子力学着了迷。通常，人们认为世界是独立于人类观测的客观存在。按照牛顿力学的理论，客观世界就像一个庞大的机器，自然界一切物质就像这部机器的零部件，其运动规律和相互作用完全由力学定律来支配，因此，整个世界的未来走向和发展趋势也是由力学定律决定的。但量子理论则认为，物质可以同时处于多个可能状态的迭加态，当被观测或测量时，才会随机地呈现出某种确定的状态。

1996年，在中国科大获得理论物理硕士学位后，潘建伟投入奥地利维也纳大学塞林格教授门下攻读博士学位。那时候，导师正在组织一个几百万欧元的欧盟项目，这是量子信息实验研究方面的第一个国际合作项目。此前，量子信息一直处在理论研究阶段，还没有得到实验支撑。

起初，潘建伟并不知道这个项目，他的脑子里正在酝酿一个对量子态进行隐形传输的实验方案。一个月后，他觉得方案成熟了，便兴奋地在组里报告他的设想。然而，报告结束后全组没一个人说话，这令潘建伟十分诧异。好半天，

以语音技术为产业化方向的“国家863计划成果产业化基地”，并牵头制定中文语音技术标准。目前，讯飞公司凭借世界领先的智能语音技术，产品占中文语音技术主流市场份额的80%以上，以讯飞为核心的中文语音产业链已初具规模。而在讯飞诞生之前，中文语音市场一直被国外IT巨头垄断。

中国科大火灾科学国家重点实验室拥有清沽阻燃、火灾探测、清洁高效灭火等技术的一体化防火技术体系。这些先进技术通过科大立安公司的转化，广泛应用于北京奥运会和上海世博会主要场馆等200多个国家重要场馆场所。目前，实验室的研究领域和公司的产品正在从“火灾安全”延伸至“公共安全”，由陆地走向“陆、海、空、天”。

为科技转化提供“源头活水”

“科大较早地认识到，好的科研成果不能捂在手里，而是要充分利用社会资源。成果一旦走到市场，资本运作、公司管理等，应主要由企业去做。”朱长飞说。

以量子力学基本原理为基础发展起来的量子通信技术，在国际上被视为保障信息传输最安全的手段，具有重大的经济价值和战略意义，国际竞争激烈。中国科大在该领域一直走在世界领先行列。2009年，基于潘建伟院士和郭光灿院士两个团队的原创成果，中国科大利用政府和社会资金，在合肥和芜湖分别成立了安徽量子通信有限公司和安徽问天量子有限公司，成为我国量子通信技术产业化的拓荒者。

日前，“合肥城域量子通信试验示范网”建成并进入试运行阶段；由中国科大与新华社共同研发建设的“金融信息量子通信验证网”随后在新华社金融信息交易所开

通。这标志着量子保密通信向产业化迈出了重要一步。在此过程中，安徽量子通信有限公司与中国科大密切合作，成功研发出拥有完全自主知识产权和核心技术的量子通信产品系列，不仅在民用市场实现了盈利，而且在国防、金融等重要领域得到初步应用。

据郭光灿院士介绍，以量子密码技术为基础成立的问天公司，目前已形成以量子信息产品为核心，以量子智能产品和LED产品为辅助的产品系列，其中量子信息产品已广泛应用在芜湖政务网、芜湖军分区以及国家相关保密单位等。公司目前正在建设“问天量子工业园”，预计今年7月建成并投入使用。

“大学首先考虑的不是通过科技成果转化赚多少钱，而是尽快将成果转化应用，促进经济社会发展。”朱长飞说，在科技创新链中，大学更主要的是提供“源头活水”。

产学研结合有了“铁打的营盘”

长期以来，我国企业研发力量薄弱，而研究型大学科研的主要任务是基础研究、原始创新，无力独自完成创新链条的各个环节。

针对这个问题，中国科大积极创新体制机制，除了与企业开展合作研发外，还面向省内行业龙头建设一批产学研合作研发和成果转化平台。

2011年6月，国家发改委批复成立“语音及语言信息处理国家工程实验室”。这是中国科大与科大讯飞公司长期紧密合作的结晶。实验室整合源头核心技术研究资源，将建设成为我国语音及语言战略性新兴产业发展平台，以进一步提升我国在语音及语言技术领域的自主创新能力和服务能力。

自2009年以来，在安徽省政府的支持下，中国科大加强产学研“联姻”，与中电集

团38所、中科院合肥物质科学研究院等单位联合成立公共安全技术研究院，与黄山永佳有限公司联合建立“膜技术与膜材料研发中心”，参与建设合肥光伏光热研究院、合肥现代显示研究院。同时，学校还是安徽省污水处理产业技术创新战略联盟、安徽省新能源汽车产业技术创新战略联盟的发起人。

“科技和经济‘两张皮’的问题在我国依然存在，关键是缺少成果转化的中间环节。中国科大建立这些研发平台，将实验室的成果放大、中试、集成，形成相对成熟的技术甚至产品，然后到企业推广应用。”朱长飞说。

培养创新人才促进成果转化

原始创新成果往往懂的人较少，转化比较困难。掌握成果的教授直接去做是一种途径，但在朱长飞看来，这并不是资源最优化的办法。“因为教授们擅长的是科研，闯市场不是他们的强项，何况他们精力有限。”

“近年来，学校积极探索通过创新人才培养尤其是研究生培养，来推动科技成果的转化。”朱长飞说。科大讯飞公司副总裁胡郁证实了朱长飞的说法。不仅科大讯飞公司的“元老”多为中国科大的毕业生，而且在现有1700多名员工中，科大毕业生就有400多人。胡郁就是中国科大毕业的。

为适应国家和地方经济建设的需要，近年来，中国科大还调整优化研究生教育结构，硕士研究生教育逐渐向培养应用型人才方向发展。目前，学校每年面向安徽招收的软件、物流等工程硕士及各类MBA、MPA学员达1100多人，这些创新创业人才为本区域的成果转化提供了有力支撑。前不久，中国科大还获批成为国家首批工程博士培养单位，在“电子与信息”和“能源与环保”两个领域开展工程类领军人才的培养。

中国科大校长侯建国院士表示，今后，学校将继续发挥基础研究的优势，以基础研究带动高技术和战略新兴产业发展，探索一条“科教结合、协同创新”的新路，为国家和安徽发展提供强有力的科技支撑。

70后院士潘建伟：梦想决定你会走多远

“能在目前的基础上将量子通信技术发展到极致，而这既对国家和民族有利，又能满足我自己的好奇心，对我来说这是最愉快的事情，也是我目前最大的心愿。”

* 通讯员 蒋家平 曾皓 本报记者 俞路石

(《中国教育报》2012年1月16日)

塞林格教授问：“潘，你不知道这就是量子态隐形传输出来的理论方案吗？你不知道我们另一个小组正在做这个实验吗？”

潘建伟确实不知道，但他一点都不觉得沮丧，反认为这是上天在眷顾他。他坚定地和导师说：“我要加入这个实验！”导师认真考虑后接受了他的请求。

1997年，题为《实验量子隐形传态》的研究论文在《自然》杂志上发表，该成果被公认为量子信息实验领域的开山之作，同时被欧洲物理学会和美国物理学会评为世界物理学年度重大进展，被美国《科学》杂志评为年度全球十大科技进展。该工作后来还被《自然》杂志选为“百年物理学21篇经典论文”之一。

工欲善其事必先利其器

1999年获得维也纳大学博士学位后，潘建伟准备回国工作，但是申请科研经费一直没有获得批准。“那时候，量子信息研究在国内还有很大争议，有人甚至认为是伪科学。”

2001年，潘建伟的科研项目申请获得批准，他回到中国科大工作。“当时无论是研究水平还是人才储备，国内的基础都很薄弱。”潘建伟说，必须与国际上的先进小组保持密切的联系，虚心向他们学习，才能更快地前进。在这种思路指引下，潘建伟在与他的同学杨涛教授一道组织科研队伍、开展实验室建设的同时，还继续在维也纳大学从事多光子纠缠方面的合作研究。

2004年，潘建伟研究组在国际上首次实现五光子纠缠和终端开放的量子态隐形传输，《自然》杂志发表了这一成果，并称赞说：“尽管五粒子纠缠的实现非常困难，但是中国科学技术大学的潘建伟教授和他的同事们完成了这一壮举。这种新颖的量子态隐形传输是量子纠错和分布式量子信息处理所需的关键技术。”这一成果同时入选欧洲物理学会和美国物理学会评选出的年度国际物理学重大进展，这对中国科学家来说是第一次。

此后，潘建伟以玛丽·居里讲席教授的

身份到德国海德堡大学从事量子存储的合作研究。“要实现高效、长距离的量子通信，必须发展量子存储和量子中继技术，而冷原子系统是实现量子存储的理想系统。”潘建伟说：“海德堡大学的冷原子研究处于国际领先地位，我们必须把别人的看家本领学到手。”

几年下来，潘建伟团队在冷原子量子存储方面形成了丰富的人才和技术积累，取得了一系列国际领先的研究成果。2008年，《自然》杂志发表了潘建伟和他的同事完成的题为“量子中继器实验实现”的研究成果。他们利用量子存储技术在国际上首次实现了具有存储和读出功能的纠缠交换，完美地实现了长程量子通信中亟需的“量子中继器”，《自然》杂志称赞该工作“扫除了量子通信中的一大绊脚石”。这项成果入选欧洲物理学会年度物理学重大进展。

“工欲善其事，必先利其器”。与国际先进小组保持密切的合作，不断地取长补短，是潘建伟团队得以快速发展壮大的秘方。

最大的梦想

2008年10月，潘建伟和他在德国的团队整体回归中国科大。这个时候，潘建伟团队已经成为国际上首次把安全量子通信距离突破到超过百公里量级的3个团队之一，国际上报道安全的实用化量子通信网络实验研究的两个团队之一，也是国内唯一领衔开展星地量子通信实验研究的科研团队。

“在光量子纠缠操纵和量子通信方面，我们最终都走到了领跑的位置。”潘建伟说：“现在我们可以在国内开展国际领先的研究工作了。”

量子信息研究集多学科于一体，要想取得突破，必须拥有不同学科背景的人才。这些年里，为了做好量子信息这道“菜”，潘建伟一直在储备各种“原料”，将不同学科背景的年轻人一一送出国门，分布到德国、英

国、美国、瑞士、奥地利等量子信息研究的优秀国际小组加以锻炼。近年来，这些特意“放飞”国外多年的年轻人悉数回国。如今，潘建伟领导的中国科大合肥微尺度物质科学国家实验室量子物理与量子信息研究部可谓人才济济。

谈到团队未来的重点发展方向，潘建伟列了两个：一是将广域量子通信向实用化方向进一步推进；二是发展量子模拟技术，用发展起来的量子操纵技术反过来推动量子物理和凝聚态物理方面的基础研究。

2009年4月，潘建伟团队在合肥市建立了世界上第一个光量子电话网，实现了“一次一密”加密方式的实时网络通话，真正做到了“电话互联互通、语音实时加密、安全牢不可破”的量子保密电话网络系统。两年来，在中科院、科技部、安徽省的大力支持下，光量子电话网在系统的小型化、稳定性等方面取得了快速进展。

量子保密通信在城域网上的使用已经基本成熟，快则两三年，慢则三五年，就可以推广。潘建伟说：“但要实现广域的量子保密通信，还需要借助卫星。”

“中科院已经启动了空间科学战略性先导科技专项，计划在2015年左右发射量子科学实验卫星。”潘建伟说，他的导师塞林格教授得知中国要发射量子卫星后，已经专程来华两次，希望能合作参与这项工作。“前不久，塞林格教授与奥地利科学院院长一道访问了科学院，与我方签署了‘洲际量子密钥分发’合作协议。”

“许多人都问我，什么是我的梦想？我说，梦想不是你想要得到什么东西，而是你发现一个很美妙的事情，你想去做。仅此而已。”潘建伟说：“能在目前的基础上将量子通信技术发展到极致，而这既对国家和民族有利，又能满足我自己的好奇心，对我来说这是最愉快的事情，也是我目前最大的心愿。”