

加快打造安徽科技创新策源地的策略与建议

张 毅¹, 朱煌武²

(1. 中科院合肥物质科学研究院, 安徽 合肥 230031; 2. 安徽省地震局, 安徽 合肥 230031)

摘 要: 安徽省把打造科技创新策源地作为实现高水平科技自立自强、推动安徽跨越式发展的第一位任务。本文介绍了科技创新策源地的概念和内涵, 总结了安徽科技创新的优势和进展; 分析了安徽省打造科技创新策源地在科技投入、产出、成果转化和人才方面存在的问题与不足; 提出了加强创新平台建设、基础研究、科技投入和人才队伍建设等策略和建议。

关键词: 科技创新策源地, 科技创新, 安徽省

2020年8月, 习近平总书记在安徽考察时指出, “安徽要实现弯道超车、跨越发展, 在“十四五”时期全国省区市排位中继续往前赶, 关键靠创新。要继续夯实创新的基础, 锲而不舍、久久为功。”打造科技创新策源地是安徽省委、省政府贯彻习近平总书记考察安徽重要讲话指示精神、提出着力打造具有重要影响力的“三地一区”即打造科技创新策源地、新兴产业聚集地、改革开放新高地、经济社会发展全面绿色转型区, 加快建设淮河流域和皖北地区中心城市的首要目标, 是实施创新驱动发展战略和经济社会高质量发展的必然要求, 也是实现高水平科技自立自强、推动安徽跨越式发展的第一位任务。“十三五”期间, 安徽始终把科技创新摆在发展全局的核心位置, 坚持科技是第一生产力, 创新是发展的第一动力, 科技创新取得了重大进展, 为打造科技创新策源地创造了良好的基础和条件。

1. 科技创新策源地的概念和内涵

习近平总书记十分重视打造原始创新策源地

问题, 曾经多次作出重要指示: 2018年11月, 在上海市考察工作时指出, 要“在增强创新策源能力上下功夫”; 2019年1月18日, 对京津冀协同发展提出“打造我国自主创新的重要源头和原始创新的主要策源地”; 2019年11月1日, 在致信祝贺中科院建院70周年时, 提出“加快打造原始创新策源地, 加快突破关键核心技术, 努力抢占科技制高点”; 2021年5月28日, 在两院院士大会、中国科协第十次全国代表大会上发表重要讲话, 再次强调“加快建设原始创新策源地, 加快突破关键核心技术”。习近平总书记的一系列重要指示明确了打造原始创新策源地的核心和目标是多出战略性、关键性重大科技成果、突破关键核心技术、着力解决影响制约国家发展全局和长远利益的重大科技问题、抢占科技制高点和实现国家创新战略目标, 即把我国建设成为世界科技强国。

党的十九届五中全会提出了坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位, 把科技自立自强作为国家发展的战略支撑, 面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康, 深入实施科教兴国战略、人才强国战

作者简介: 张 毅, 男, 博士, 研究员, 中国科学院合肥物质科学研究院, 研究方向为光电子技术。

朱煌武, 男, 本科, 研究员, 安徽省地震局, 研究方向为灾害管理、防灾减灾政策等。

略、创新驱动发展战略, 完善国家创新体系, 加快建设科技强国。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》在优化提升超大特大城市中心城区功能里提出, “增强全球资源配置、科技创新策源、高端产业引领功能, 率先形成以现代服务业为主体、先进制造业为支撑的产业结构, 提升综合能级与国际竞争力”^[1]。近年来, 除了北京、上海、合肥、深圳四个综合性国家科学中心所在地以外, 天津、江苏、浙江、重庆等不少地区也都提出了打造科技创新策源地的目标和规划。“打造科技创新策源地”成为各级政府制定长远发展规划和科研计划的焦点工作。

1.1 科技创新策源地的概念

2015年, 上海市人民政府发展研究中心在《上海建设具有全球影响力科技创新中心战略研究》^[2]的文章中提出了“欧美发达国家凭借雄厚的科技资源、丰富的人才储备在全球创新体系中占据主导地位, 成为科技创新和产业变革的策源地”。上海市发改委《上海市建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五”规划》^[3]中提出了到2025年, 上海科技创新策源功能明显增强, 努力成为科学新发现、技术新发明、产业新方向、发展新理念的重要策源地的目标。

目前, 学术界对科技创新策源地的研究主要围绕科技创新策源和创新策源能力的内涵解读、创新策源能力评价、创新策源能力增强与提升等方面, 而对于科技创新策源地的定义和评价, 还没有统一的界定。策源地从字面理解是指策划与发源之地, 即原始创新和科技创新的策划与发源之地。王少^[4]认为: 科技创新策源地是特定科技创新活动的策划、起源之地, 科技创新策源地往往以科技创新中心为基础, 但又不局限于科技创新中心, 以原始创新能力和原始创新成果引领辐射能力为核心的创新策源能力是科技创新策源地的立身之本, 突破核心技术、抢占科技高地是科技创新策源地的根本任务。简而言之, 科技创新

策源地是国家和区域创新体系的政策示范之地; 科学新发现、技术新发明、产业新方向、发展新理念的诞生之地; 国际一流的高等院校、科研院所、科技企业和创新人才的荟萃聚集之地; 经济新发展和产业新动能的引领辐射之地。

1.2 科技创新策源地的内涵

在新一轮科技革命与产业变革竞争格局中, 世界主要国家围绕科技创新策源地和制高点的竞争日趋激烈。中国在进入创新型国家行列基础上建设世界科技强国, 加快打造科技创新策源地已成为历史发展的必然。

1.2.1 科技创新策源地的概念来源

众所周知, 世界历史上曾经发生过五次科技革命和三次产业革命, 这些革命反映了一定的规律: 科学革命是技术革命和产业革命的先导和源泉。科技革命和产业革命往往导致世界科学中心的转移。世界强国不一定是世界科学中心, 但世界科学中心所在国家一定是世界强国^[5]。

世界科学中心的思想始现于英国著名学者贝尔纳(John Desmond Bernal)的《历史上的科学》一书^[6]。1962年, 日本科学史家汤浅光朝对《科学和技术编年表》等三种文献资料进行统计分析, 以数据形式论证了英国学者贝尔纳关于科学中心及其转移过程的表述。发现如果一个国家的科学成果超过全世界总数的25%, 则这个国家就称为世界科学中心, 而该国成果超过25%所持续的时间, 称之为科学兴隆期。根据不同的科学史年表可以得出世界科学中心转移的顺序大致是意大利、英国、法国、德国、美国。每个国家的科学兴隆期平均为80年左右^[7]。早期的世界科学中心具有单一性, 科学中心转移表现为从一个国家转向另一个国家。后来的研究证明世界科学中心可以是多极的, 存在多科学中心现象^[8]。中国现已成为世界第二大经济体, 也正在建设和逐步形成自己的全球科技创新中心。新的科技革命和世界科学中心转移可能发生。

随着技术创新的进步和城市规模的发展,世界科学中心逐步由科学中心向科技中心转变。21 世纪初,《在线》杂志提出“全球技术创新中心”(Global Hubs of Technology Innovation)一词并评选出46个全球技术创新中心^[9]。这些全球技术创新中心主要以城市为载体,与现在的科技创新中心相似。科技创新中心拥有世界最先进知识、技术,并能够代表世界最先进生产力,引领全球科技进步和产业升级^[10]。

1.2.2 创新策源能力是科技创新策源的核心竞争力

创新策源能力是一个新概念,创新策源能力一般是指原始创新能力,即包括科学上的原始性创新和技术上的原始性创新。其中,科学上的原始性创新,是指开拓新领域、引领新方向和孕育新学科的创新活动,其成果包括新现象的发现和概念、新理论体系的形成;技术上的原始性创新,是指技术上的重大突破,其成果包括新方法、新工艺、新产品等的重大发明^[11]。有关创新策源能力的研究尚处于起步阶段,尚没有明确的定义。创新策源能力是一种原创能力,一种真正的核心竞争力,至少体现在学术新思想、科学新发现、技术新发明和产业新方向四个方面,即学术和科学创新在全球有一席之地;技术创新在全球有一技之长;产业创新在全球一马当先^[12]。创新策源能力作为一种新的创新范式,国内已经有不同的评价方法和标准。如通过对创新策源能力的内涵、框架与特征解析方面构建^[13],从基础、投入、产出3个维度构建^[14],从制度改革与创新、人才培养与建设、创新生态环境优化和科技创新布局4个维度构建^[15],从区域学术基础、科学基础、技术基础、产业基础和政府支持5个维度构建^[16]等等。每一种方法都有独特的角度和优点,对评价对象的评价结果总体趋势比较一致。考虑目前国内科技创新的多样性特点,从基础、投入、产出3个维度构建的评价方法和标准简洁明了,是国内科研绩效评价的主要方法之一。

1.2.3 科技创新策源的顶层设计至关重要

国家已经全面进行了科技创新的顶层设计:确立了创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展的战略支撑;加强了四个面向的战略导向;制定了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,从强化国家战略科技力量,提升企业技术创新能力,激发人才创新活力,完善科技创新体制机制等方面全面布局。建设重大科技创新平台,支持北京、上海、粤港澳大湾区形成国际科技创新中心,建设北京怀柔、上海张江、深圳、安徽合肥综合性国家科学中心,支持有条件的地方建设区域科技创新中心;加强基础研究工作,制定了《加强“从0到1”基础研究工作方案》,从优化原始创新环境、强化国家科技计划原创导向、加强基础研究人才培养、创新科学研究方法手段、强化国家重点实验室原始创新、提升企业自主创新能力、加强管理服务七个方面全面布局^[17],为我国的科技创新策源提供了有利的政策支持和条件保障。

综上所述,科技创新的“策”和“源”是辩证统一的,“源”主要指政策、制度、人力、物力、财力、智力等各方面科技创新条件创新,“策”主要指以原始创新和科技创新成果促进区域经济发展的原始创新和引领辐射的能力创新。“源”是因,“策”是果,两者相辅相成,互相促进,互相提高,形成科技和经济发展的推动和聚集效应。

科技创新策源地需能够集聚高水平高等院校、科研院所、创新型企业、顶尖创新人才等各类创新要素;拥有发达的资本市场和创新产业链,创新成果能够就地实现产业化;在若干科技和产业领域具有世界领先水平;具有良好的商业和宜居环境和鼓励创新、宽容失败的创新文化氛围。

打造科技创新策源地就是以建设国际和国家科学中心等科技创新平台为基础,提高创新策源能力即原始创新能力、技术和产业引领能力、创

新人才集聚和培育能力、区域经济带动能力。努力实现科学新发现、技术新发明、产业新方向、发展新理念从无到有的跨越。形成一批基础研究和应用基础研究的原创性、战略性、关键性重大科技成果, 突破一批卡脖子的关键核心技术和重大科技问题, 实现我国成为世界科技强国的创新战略目标。

1.3 科技创新策源地的实施路径正在逐步深化

以上海、安徽、北京为例。2019年3月, 上海发布《关于进一步深化科技体制机制改革增强科技创新中心策源能力的意见》^[18], 提出促进各类主体创新发展、激发广大科技创新人才活力、推动科技成果转移转化、改革优化科研管理、融入全球创新网络、推进创新文化建设、保障落实七方面的具体措施。

2021年4月, 安徽省发布《安徽省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》^[19]。强调坚定下好创新先手棋, 打造具有重要影响力的科技创新策源地。提出强化国家战略科技力量、打好关键核心技术攻坚战、提升企业技术创新能力、加快推进科技成果转化、激发人才创新活力、完善科技创新体制机制、聚力建设合肥滨湖科学城七个方面的具体措施。

2021年11月, 北京市发布了《北京市“十四五”时期国际科技创新中心建设规划》^[20]。规划从强化战略科技力量、加强原创性引领性科技攻关、聚焦“三链”融合、构建新技术全域应用场景、优化提升重点区域创新格局、激发人才创新活力、走出主动融入全球创新网络新路子、深化科技体制改革、保障措施九个方面的具体措施。

2. 安徽科技创新平台的构建和创新成果进展

安徽省以“三地一区”为战略定位, 以建设合肥综合性国家科学中心、合肥滨湖科学城、合芜蚌国家自主创新示范区和系统推进全面改革创新试验省作为推进自主创新的重大抓手, 促进科

学研究和技术创新、产业链和创新链融合发展, 着力构建具有影响力的原始创新策源地、技术创新策源地、产业创新策源地和制度创新策源地, 已取得了一批重大成果。

构建重大科技创新平台。2017年1月, 合肥综合性国家科学中心获得国家批准, 其能源、人工智能、大健康等研究院组建运行, 量子信息国家实验室(筹)建设取得决定性进展。截至“十二五”规划末期, 已建成的22个国家大科学装置中, 合肥有6个。“十三五”规划新建的大科学装置16个, 合肥有2个, 合肥大科学装置数量位居全国前列^[21]。

加速科技创新产出。2021年10月, “九章二号”和“祖冲之二号”量子计算原型机问世, 中国科学技术大学量子科研团队在量子计算方面取得重要进展, 使我国成为目前世界上唯一在两种物理体系达到“量子计算优越性”的国家。2021年12月, 中国科学院等离子体物理研究所全超导托卡马克装置实现了1056秒的长脉冲高参数等离子体运行, 再次创造新的世界纪录。中国科学院合肥固体物理研究所研制的“嫦娥钢”在国家航天工程“嫦娥三号”“嫦娥四号”“火星一号”探测器着陆车缓冲系统中成功应用。高性能异构DSP处理器、氢能燃料电池发动机、高刚高精密减速机等一批重大创新成果相继问世。2020年全省12个项目获国家科技奖。《科技日报》等媒体发布的2021年度中国十大科技重要突破中安徽占4项、十大国内科技新闻安徽占2项、十大国际科技新闻安徽占1项。量子通信、动态存储芯片、陶铝新材料、超薄玻璃等领域实现并跑领跑。2021年, 安徽区域创新能力位居全国第8位, 连续10年保持全国前十位。

培育科技创新环境。2021年5月31日, 安徽出台实施全国首个省级创新型省份建设促进条例。新扶持47个高层次科技人才团队在皖领办创办企业。探索实施“揭榜挂帅”科技攻关新机制, 推行职务科技成果赋权改革试点、科研项目经费“包干制”试点等创新举措。2019年4月24日, 安

徽创新馆等科技大市场开市运营。初步构建“产学研用金”六位一体的科技成果转移转化新模式，累计发布创新成果近500项。2021年全省吸纳技术合同成交额首次突破千亿元^[22]。

以人为本聚贤纳才。2016年制定和实施了“江淮英才计划”。先后出台了合肥“科学中心人才20条”“人才新政8条”等人才计划和工程。中国科学技术大学、合肥工业大学和安徽大学3所高校为科技创新提供了有力的智力支持。

加快构建新兴产业。集成电路产业、新型显示产业、智能语音产业等加速发展，战略性新兴产业占规模以上工业比重超过40%^[22]。2019年，4个产业集群入选国家首批战略性新兴产业集群。2021年，安徽海螺集团有限公司、铜陵有色金属集团控股有限公司跻身世界五百强。

3. 安徽打造科技创新策源地的优势

2021年10月，安徽省委书记郑栅洁在中国共产党安徽省第十一次代表大会报告中提出，今后5年主要任务的第一条就是坚定不移打造具有重要影响力的科技创新策源地，并赋予了“五个强化”的具体内涵：即强化人才强省、科技强省鲜明导向；强化国家战略科技力量；强化合肥综合性国家科学中心建设；强化科技成果转化应用；强化科技体制机制改革^[23]。

3.1 地理位置优势

安徽地处华东腹地，东连江苏，西接河南、湖北，东南接浙江，南邻江西，北靠山东。沿江通海，是长三角经济区的重要组成部分，处于全国经济发展的战略要冲和国内几大经济板块的对接地带，具有“左右逢源”、得天独厚的区位优势，经济、文化同长三角经济区其他地区有着历史和天然的联系。特别是延绵八百里的沿江城市群和长江经济带，内拥长江黄金水道，外承沿海地区经济辐射，具有得天独厚的发展条件。经过多年大规模建设，立体的交通网络日趋完善，截至2021年底，安徽省高铁运

营里程居全国前列^[23]。全省铁路密度和高等级公路密度居中部地区前列，承东启西、连南接北的区位优势更加凸显。

3.2 政策优势

安徽是长江三角洲一体化发展、长江经济带发展、中部地区高质量发展三大国家战略叠加的唯一省份，特别是国家长江三角洲一体化发展战略为安徽科技创新策源地建设带来了新的发展机遇。

长江三角洲地区是我国经济发展最活跃、开放程度最高、创新能力最强的区域之一，在国家现代化建设大局和全方位开放格局中具有举足轻重的战略地位。国家在《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》中指出，要发挥安徽创新活跃强劲、制造特色鲜明、生态资源良好、内陆腹地广阔等优势，推进皖江城市带联动发展，加快合芜蚌自主创新示范区建设，打造具有重要影响力的科技创新策源地、新兴产业聚集地和绿色发展样板区^[24]。

长江三角洲地区科技创新优势明显。科教资源丰富，有利于加快长三角科技创新共同体建设，联合提升原始创新能力。加强科技创新前瞻布局 and 资源共享，集中突破一批卡脖子关键核心技术，联手营造有利于提升自主创新能力的创新生态，打造全国原始创新策源地。《安徽省实施长三角一体化发展规划“十四五”行动方案》已经制定了推进上海张江、安徽合肥综合性国家科学中心“两心共创”计划；建立国家实验室联建机制，加强与之江实验室、紫金山实验室等省级实验室合作；实施长三角科技创新联合攻关计划；建设长三角科技资源共享平台和长三角技术市场一体化协同平台等一系列行动计划并扎实推进^[25]。

3.3 人才优势

安徽科教人力资源丰富，科技创新平台优势明显。截至2021年末，专业技术人才总量达

451.4万人, 其中高层次人才47.5万人。截至2020年底, 共有中国科学院院士24人, 中国工程院院士13人, 两院院士1人。柔性引进院士355人。省学术技术带头人859人, 扶持高层次科技人才团队 274个。2021年末, 安徽省拥有中国科学技术大学等普通高校(含独立学院)121所, 在校学生150.5万人。全省共有科研机构6769个, 其中包括中国科学院合肥物质科学研究院等中央驻皖科研院所16家。从事研发活动人员27.9万人。安徽有国家重点实验室(含国家研究中心)12个, 省重点实验室171个; 省级以上工程技术研究中心521家, 其中国家级9家; 省级以上高新技术产业开发区20个, 其中国家级6个; 高新技术企业8559家

[26]。

4. 安徽科技创新策源地建设存在的差距和不足

安徽科技创新的上述进展和成绩来之不易, 但是和综合性国家科学中心的定位要求和经济高质量发展的需求相比, 还存在一定的差距和不足。

4.1 城市创新能力相关排名靠后

根据世界知识产权组织发表的《2021年全球创新指数报告》, 中国创新指数世界排名第12位, 比2020年又上升了2位。报告中发布了全球科技集群城市创新能力的评价结果^[27], 评价以该集

表1 2021全球创新指数报告排名前100位的中国科技集群城市

国内排名	总排名	集群名称	PCT总量占比(%)	论文总量占比(%)	合计(%)	年排名变化
1	2	深圳—香港—广州	7.79	1.51	9.30	0
2	3	北 京	2.62	2.95	5.57	+1
3	8	上 海	1.36	1.49	2.85	+1
4	18	南 京	0.21	1.07	1.28	+3
5	21	杭 州	0.60	0.60	1.20	+4
6	25	武 汉	0.24	0.82	1.05	+4
7	33	西 安	0.08	0.77	0.86	+7
8	39	成 都	0.15	0.62	0.77	+8
9	52	天 津	0.08	0.53	0.61	+4
10	53	青 岛	0.28	0.32	0.60	+16
11	59	长 沙	0.06	0.48	0.54	+7
12	63	苏 州	0.33	0.18	0.51	+9
13	69	重 庆	0.09	0.38	0.47	+8
14	73	合 肥	0.07	0.37	0.44	+6
15	75	哈尔滨	0.02	0.40	0.42	+5
16	76	济 南	0.07	0.34	0.41	+6
17	81	长 春	0.02	0.37	0.39	+6
18	90	沈 阳	0.04	0.30	0.34	+14
19	97	大 连	0.06	0.26	0.32	+13

群城市PCT（专利合作条约）专利申请量和发表科学论文数量占全球总量的百分比之和作为科技产出标准，进入前100位的中国城市只有19个，安徽仅有合肥入选，位列全球第73位、中国第14位、中部地区（安徽、湖北、湖南、河南、山西、江西）第3位，如表1所示。安徽发表的列入国际统计范围的科技论文数量较少，申请国内专利较多，申请PCT专利较少，反映出科技创新产出资源不足。

4.2 科技创新发展经费投入不足

研究与试验发展包括基础研究、应用研究和试验发展三类活动。其经费规模和强度是反映一个国家和地区科技实力和核心竞争力的重要指

标。据《2020年全国科技经费投入统计公报》^[28]数据：2020年安徽研究与试验发展经费总量为883.2亿元，投入强度为2.28%，均进入了全国前10名。基础研究经费投入占研发经费投入比重为6.89%，超过了全国平均水平（参见图1）。但由于安徽经济体量小，研发经费总量仅分别为长三角地区浙江、江苏、上海的29.4%、47.5%、54.7%，在中部6省也只位列第4位。

根据《2021年中国统计年鉴数据》^[29]：2020年安徽省财政支出7473.59亿元，位列全国第11位；科技支出369.98亿元，位列全国第7位，长三角地区第3位，中部6省第1位。安徽科技创新源头投入不足主要还是受经济发展水平的制约和影响。

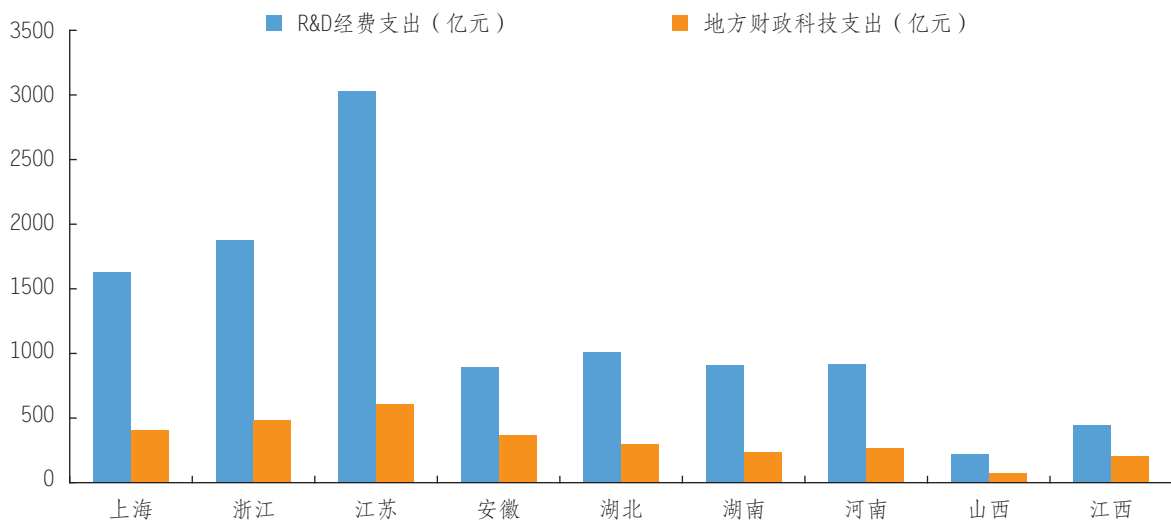


图1 2020年长三角和中部地区科技投入

4.3 高层次科技平台和高端人才仍旧缺乏

高水平的国家实验室和工程中心都是科技创新的重要平台，国家实验室主要侧重于基础研究和应用基础研究，国家工程研究中心主要侧重于科技成果孵化和转化。而两院院士则是科技创新顶尖人才的典型代表。2020年安徽有国家实验室12家，国家工程中心9家，院士38名，数量均位列中部6省^[26]和长三角地区^[26]第4位，差距还比较大（参见图2）。科技的竞争核心是人才的竞争。随着科技竞争加剧，人才流动更

加频繁，例如：安徽某教育部直属原211工程重点建设高校，4年之内有7个学院院长外流，其中6个去外地，一个流向本地别的高校。究其原因，单位或部门的发展前景和管理、单位的项目和经费投入、个人经济待遇和住房、社会经济发展水平等因素，弱化了安徽吸引和留住人才的竞争优势。

4.4 科技创新成果产出偏低

2020年安徽获得国家科技奖12项，均位列中部6省^[26]和长三角地区^[26]第4位。万人有效发明专利

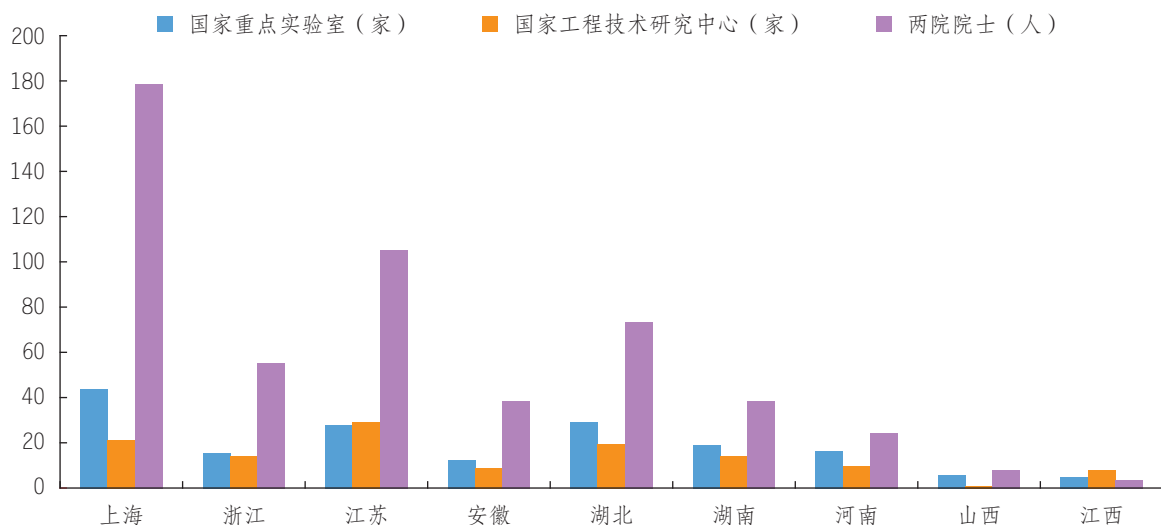


图2 2020年长三角和中部地区国家研究平台和院士数量

利拥有量15.4件，位列长三角地区第4位，是上海、浙江、江苏的26.5%、42.6%、45.2%；位列中部6省第1位（参见图3）。2020安徽技术合同成交额672.19亿元，位列长三角地区第4位，是江苏、上海、浙江的28.8%、37.0%、45.5%；位列中部6省第3位，是湖北的39.8%（参见图4）。科技与经济连接的桥梁是技术市场，技术成交额在一定程度上反映了一个地区科技成果的转移转化能力。从2020年起，技术交易额占GDP比重被国家列入高质量发展综合评价指标。安徽科技创新成果产出偏低的主要原因是：科技成果的产出比较少，能够产业化的成果更少；成果转移转化服务和市

场环境需要进一步改进和完善；以企业为主体的创新体系需要加强；区域经济发展水平较低，企业承接成果的需求和能力比较弱。

5. 加快打造安徽科技创新策源地的对策和建议

“十四五”时期，为实现建成具有重要影响力的科技创新策源地目标，建议加强以下几个方面的工作。

5.1 加强科技创新策源地的创新能力建设

5.1.1 加强原始创新能力建设

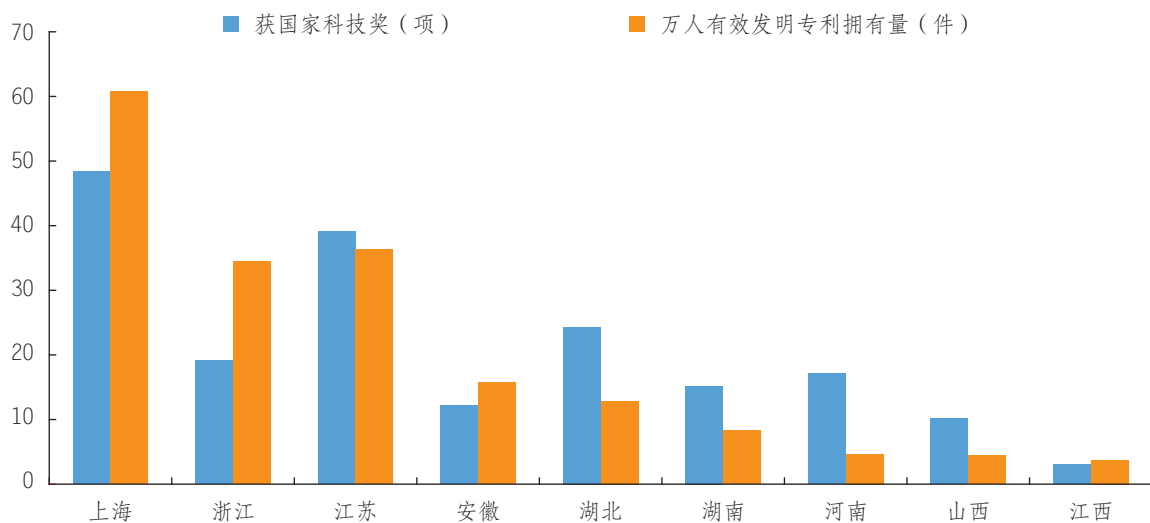


图3 2020年长三角和中部地区科技奖和发明专利万人拥有量

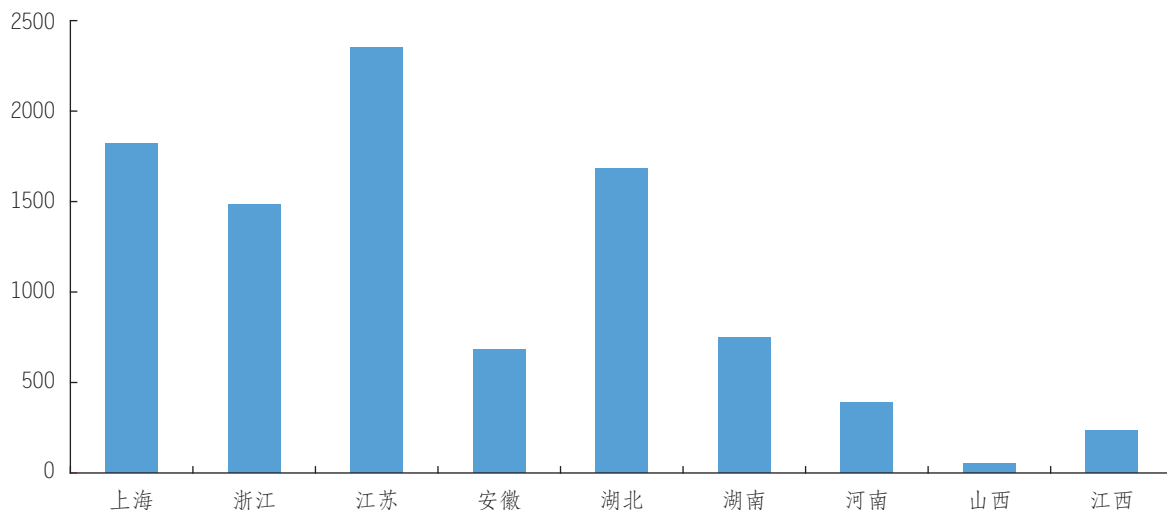


图4 2020年长三角和中部地区技术合同成交额

加大科技创新投入，特别是对基础研究的投入。基础研究决定一个国家科技创新的深度和广度。在我国现有科技体制下，基础研究的主力军依然是大学和科研院所。一是进一步加强财政资金统筹，逐年加大全社会研发经费投入，加大基础研究投入。探索多元投入机制，鼓励企业、高校、科研院所、政府联合设立基础研究基金。二是在省级各类科技计划、专项中，加大对基础研究和基础学科的支持力度。坚持需求牵引，弄通“卡脖子”技术的基础理论和技术原理，突破关键核心技术，增加成果、论文和专利的科研产出。三是充分发挥中央驻皖科研院所和部属高校基础研究的主力军作用，联合省内高校，加强原始创新、协同创新，形成整体优势。

5.1.2 加强科研平台建设

加强合肥综合性国家科学中心建设。加快能源、环境、人工智能、大健康等研究院建设，在量子信息、聚变能源、生命健康、生态环境等领域，着力提升原始创新和关键核心技术攻坚的能力。加强国家大科学工程同步辐射光源、全超导托卡马克、稳态强磁场装置等科研平台的优势发挥，持续产出高水平研究成果。扩大国际合作，高质量高水平地完成国际热核聚变实验堆的相关工程建设任务。加强国家大科学装置集中区建

设。紧密结合国家和省里“十四五”规划，加快新的大科学装置筹划、设计关键技术研发工作，推进大科学装置集中区的建设和运行，尽快形成集群效应。加强协同创新，依托国家实验室、合肥综合性国家科学中心，联合省内高校院所和高技术企业建立各类前沿科学和技术协同创新中心，构建高水平、多层次的创新体系。

5.1.3 加强关键核心技术创新能力建设

加强企业技术创新主体作用，努力做到关键核心技术自主可控，解决“卡脖子”问题，确保产业链的完整和安全。加强应用基础研究投入。聚焦集成电路、人工智能、新能源、生物医药等重点领域，深度融合“政产学研用金”，建立一批技术、孵化和产业研发中心。加强政府财政对高技术企业、高技术人才、高技术产品的政策和资金的扶植力度，营造有利于高技术企业创新发展的市场环境。加强招商引资力度，吸引世界500强和国内高水平研究机构和创新型企业来安徽设立总部、分支机构和研发中心。

5.2 加强科技创新策源地人才培养力度

实现高水平科技自立自强，归根结底要靠高水平创新人才。安徽高层次科技创新人才短缺是打造科技创新策源地的最大瓶颈。人才培养

和成长绝非朝夕之功, 要以更长远的眼光, 尊重人才成长规律和科研活动自身规律, 培养造就一批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、创新团队, 为科技创新和经济高质量发展提供有力支撑。

5.2.1 加大高端人才特别是战略科技人才的培养力度

战略科学家是帅才型科学家, 是具备高科学素养、具有战略思维和组织领导能力强的复合型人才。2021年9月27日, 习近平总书记在中央人才工作会议讲话中指出: 要大力培养使用战略科学家。2022年4月29日, 中共中央政治局审议《国家“十四五”期间人才发展规划》时, 再次强调要大力培养使用战略科学家, 打造大批一流科技领军人才和创新团队。培养战略科技人才, 建立人才储备库, 加大支持和培养力度。一是要长远眼光重培养。有意识地发现和培养具有战略科学家潜质的高层次复合型人才。二是要创造条件压担子。为具有战略科学家潜质的高层次复合型人才承担重大科技项目和任务创造更多的机会和条件。三是要坚持标准重实践。注重在科研第一线的骨干科学家中发现和培养。四是产学研结合重创新。基于我国企业技术创新主体地位还在逐步提升, 具备高科学素养和战略思维的复合型人才主要集中在高等院校和科研院所。因此, 要探索产学研深度融合机制, 鼓励科技创新成果和产业链的有机结合, 支持企业成为技术创新研发决策、资金投入、项目实施和成果转化的主体。鼓励高层次复合型人才在高校、科研院所和高科技企业兼职。鼓励高层次复合型人才采用知识产权入股方式自主创业。鼓励企业设立战略人才培养专项基金, 构建知识产权入股和持股制度的激励机制等。探索一条战略科技人才培养的新路径。

5.2.2 加大国内外顶尖科技人才的引进力度

建立更加开放的人才工作体系和更加灵活的引才机制, “聚天下英才而用之”。采用柔性方式引进院士等顶级专家学者, 不求所有, 只求所用。采用“一人一策”方式, 靶向引进一批海内外高层次人才团队来皖创新创业。在《江淮英才计划》等一系列高层次人才引进政策和措施的基础上^[30], 进一步加大政策力度, 优化人才创业、创新、创优的发展平台和环境, 为引进人才在职称、配套实验室、科研启动经费、购房和住房补贴、工资待遇、研究生指标、就医、子女入学等方面提供更好的工作和生活条件, 让高层次人才心无旁骛, 安心工作, 解除他们的后顾之忧。

5.2.3 充分激发科技人才创新活力和潜能

改革优化人才使用培养和评价激励机制, 让真正具有创新精神和能力的人才名利双收, 营造人才近悦远来、各尽其才的发展环境。一是改善管理机制, 克服官本位思维, 破除行政化倾向, 增强服务保障一线科研人员的意识和能力, 采取切实有效措施, 做到简政放权, 扩大科研人员的技术路线决定权、经费支配权、资源调度权; 创新监管, 减少科研管理中的形式和官僚主义, 为科研人员松绑、减负、降压。让科研人员在宽松的科研环境中充足的时间潜心科研。二是改革改善人才评价机制。根据不同类型科技创新活动的特点和不同学科领域人才成长发展的规律, 建立和完善以创新价值、能力、贡献为导向的科技人才评价体系, 实行分类评价。对基础研究突出原创导向, 对社会公益性研究突出需求导向, 对应用技术开发和成果转化评价突出市场导向, 形成有利于科技人才潜心研究和创新的评价体系。三是加大青年科技人才培养支持力度。提高青年人才担任重大课题和任务负责人的比例。增加青年基础研究基金, 探索对有潜力的青年人才稳定资金扶持的办法。切实逐步提高青年科研人员的待遇, 在力所能及的范围内, 解决其工作和生活

的困难。

5.3 加强科技创新策源地成果转化

科研成果转化是将科技创新转化为生产力极为关键的过程,也是安徽科技创新的瓶颈和短板。应以市场化为导向,以需求为牵引,以产业化为目的,以企业为主体,大力促进科研成果的转化,将创新优势转化为产业优势。

一是改进科研项目管理。应用基础研究和关键核心技术攻关等项目立项时,鼓励需求导向早期介入,“企业出题、能者解题、市场阅卷”。项目实施时,试行“揭榜挂帅”“赛马”“定向委托”等制度。项目推进中,企业全程参与过程管理和项目验收。项目成果应用推广“人才团队+科技成果+政府参股+社会投资+股权激励”模式,提高项目转化成功率。二是完善科技市场平台。依托安徽创新馆,办好中国(安徽)科技成果转化交易会,健全科技应用示范项目与政府采购结合新机制,推动创新产品研发和规模化应用。高水平建设合芜蚌国家科技成果转移转化示范区,营造有利于科技成果转化的政策和制度环境。构建完善“政产学研用金”六位一体的科技成果转化体系^[31]。三是强化科技中介功能。引导、鼓励更多的社会资金进入科技中介领域。着力发展专业化科技中介服务机构,培育高素质、复合型科技经理人,明确职业规范,加强职业技能,畅通转化渠道,提高科技成果转化成功率。四是鼓励成果省内转化。由于经济发展水平、科技需求、资金等多种原因,安徽有相当一部分科技成果转移到了江、浙、粤等经济发达地区。安徽应制定积极的财税政策,采用补贴、减税、贷款等方式,鼓励引导企业在公平、公正的市场竞争条件下,优先转化省内的科研成果。

责任编辑:梁思琪 校对:李琦 刘香钰

参考文献

[1] 《中华人民共和国国民经济和社会发

展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》[EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm,2021-03-13/2022-07-20.

[2] 上海市人民政府发展研究中心课题组.上海建设具有全球影响力科技创新中心战略研究[J].科学发展,2015,(4):65-81.

[3] 上海市发改委.《上海市建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五规划”》[EB/OL]. (2021-09-29) [2022-07-20]. https://fgw.sh.gov.cn/sswghgy_zxghwb/20211029/8097b92c126b430588d188909fb299f8.html.

[4] 王少.科技创新策源地:概念、内涵与建设路径[J].科学管理研究,2021,39(4):17-21.

[5] 何传启.第六次科技革命的机遇[M].北京:科学出版社,2012.

[6] 贝尔纳.历史上的科学[M].北京:科学出版社,1959:214-280.

[7] YUASA M. Center of scientific activity: its shift from the 16th to the 20th century[J]. Japanese studies in the history of science,1962,1(1): 57-75.

[8] 姜春林,周磊,唐悦.科学活动中心转移现象的再测度和新解读:基于利萨·罗斯纳科学年表的数据[J].科学学研究,2010,28(4):500-507.

[9] 杜德斌,何舜辉.全球科技创新中心的内涵、功能与组织结构[J].中国科技论坛,2016,(02):10-15.

[10] 熊鸿儒.全球科技创新中心的形成与发展[J].学习与探索,2015,(09):112-116.

[11] 973计划基础研究共性重大问题战略研究组.对提升原始性创新能力的一些建议[J].中国基础科学,2004(02):9-14.

[12] 陈超.如何理解创新策源能力[J].竞争情报,2018,14(4):3.

[13] 敦帅,陈强,马永智.创新策源能力评价研究:指标构建、区域比较与提升举措[J].科学管理研究,2021,39(1):83-89.

[14] 朱梦菲,陈守明,邵悦心.基于AHP-

The "secret" and spirit of a popular science star: Mr. Li Yuan, an astronomy science popularization writer and activist

Meng Fangang, Zhang Chao

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081, China)

Abstract: Mr. Li Yuan, a famous astronomy science popularization writer and activist, loved astronomy science popularization in all his life. He promoted the establishment of Beijing Planetarium, actively introduced excellent foreign science popularization books and periodicals to China, advocated space art, and created a wealth of astronomy science popularization works, making great contributions to the development of China's astronomy science popularization cause. Through in-depth understanding of Mr. Li Yuan's growth process and important work process, we can find that he has some distinctive scholarly methods, which enable him to achieve outstanding achievements. Through further analysis, we can find the essence of these so-called methods lies in his scientist spirit, including a heart for the country and the people, being realistic and pragmatic, willing to contribute and being indifferent to fame and wealth.

Key words: astronomical science popularization; scholarly methods; scientist spirit

(上接第42页)

Thoughts and suggestions on accelerating the construction of the origin of science and technology innovation in Anhui Province

Zhang Yi¹, Zhu Huangwu²

(1. Hefei Institute of Physical Science, Chinese Academy of Sciences, Hefei 230031, China;

2. Seismological Bureau of Anhui Province, Hefei 230031, China)

Abstract: Anhui Province regards building the source of scientific and technological innovation as the first task to achieve high-level scientific and technological self-reliance and promote the leap-forward development. This paper introduces the concept and connotation of the origin of scientific and technological innovation, summarizes the advantages and progress of scientific and technological innovation in Anhui Province, analyzes the problems and shortcomings in science and technology input, output, achievement transformation and talents, and puts forward some strategies and suggestions to strengthen the construction of innovation platform, basic research, science and technology input and talent team construction.

Key words: origin of scientific and technological innovation; scientific and technological innovation; Anhui Province