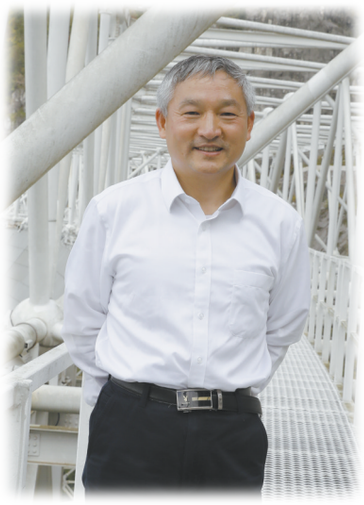
科技日報

我国不断加大对天文学领域的科技投入，先后启动多个重大观测设备项目的建设。这些一流的观测设备，让我们在相关领域拥有了更多的国际话语权。

徐仁新：我的科研有大科学装置“撑腰”

记忆

本报记者 唐 婷



尽管远在贵州省黔南州平塘县的深山里，但有“中国天眼”之称的500米口径球面射电望远镜（FAST）一直以来都备受瞩目。长期从事脉冲星相关研究的北京大学物理学院天文学系教授徐仁新更是时刻关注着FAST的新动态。

“今年4月，FAST通过工艺验收并向国内天文学家试开放，最近在筹备成立运行和发展中心，这意味着离全面开放更近了。”徐仁新在接受科技日报记者采访时说道。

在天体物理领域耕耘了近30年的徐仁新，深知观测对于天文学研究的重要性。在他看来，科学是基于经验基础的一个逻辑体系。理论研究得到的推断，往往需要靠实验或观测来进行检验。“有了一流的观测设备，才可能在相关领域拥有更多的国际话语权，做理论研究也更有底气。”

时光回溯到上世纪90年代中期，徐仁新还是北京大学天文学方向的一名博士生。令他印象深刻的是，他的老师们——老一辈的天文学者苦于没有先进的观测设备，不能第一时间获取一手的观测数据，难以做出在国际学术界非常有影响力的成果。

“当时，国家整体的经济实力和科研投入有限，加之天文学是一个相对小众的研究领域，国内大型天文观测设备屈指可数，更谈不上有国际竞争力。”徐仁新回忆道，改革开放之初，国内只有60公分口径级别的光学望远镜，2.16米口径的光学望远镜直到1990年才建造完成。

这台2.16米口径的望远镜在上世纪90年代的中国已经是非常顶尖的天文观测设备了，它帮助中国科学家发现了新的超新星和类星体。然而，同时期的美国已经有了口径为10米级别的光学望远镜，甚至连发射到太空的哈勃空间望远镜的口径都是2.4米，其间的差距可想而知。

没有一流的观测设备，拿不到一手的观测数据，相关的实验和理论研究也就难有大的影响力。“不是说没有设备就没有话语权，相对国际同行而言，你的话语权要小得多。”徐仁新说道。

在几代天文人的奔走呼吁下，国家不断加大对天文学领域的科技投入，先后启动多个重大观测设备项目的建设。

2008年，大视场巡天望远镜大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜（LAMOST）落成，它显著提高了我国在大视场多目标光纤光谱观测设备领域的自主创新能力。2016年，FAST竣工，它的到来，使得中国望远镜在寻找新脉冲星的征途上实现了零的突破。2017年，硬X射线调制望远镜卫星“慧眼”成功发射，它使我国的天文观测实现了由地面观测到天地联合观测的跨越。

“以FAST为例，和在脉冲星发现上有着丰富成果的帕克斯望远镜相比，FAST的功能要强大得多。同等接收的情况下，FAST观测一分钟获取的数据质量，帕克斯需要观测10个小时左右。我们有理由期待，未来FAST将带给我们更多的惊喜。”徐仁新表示。

事实上，不只是天文学领域，近年来随着科技投入的不断增加，在高能物理、生物、信息等领域，我国先后有一批标志性的大科学工程项目拔地而起或启动建设。在徐仁新看来，科技投入带来的科研“硬实力”的增强有目共睹，一方面，有了大科学装置的撑腰，未来中国科学家在一些科研领域会拥有更多的国际话语权；与此同时，大科学工程在国家现代化建设中占有非常重要的地位，对政治、经济、社会、科技等有着巨大的战略作用，具有较强的产业关联度，对推动国民经济发展会产生非常高的“溢出效应”。

从政府主导到企业主体

科技投入让创新动力澎湃

本报记者 唐 婷

工欲善其事，必先利其器。科技投入是科技进步的必要条件和基本保障。新中国成立70年来，我国逐步建立起适应社会主义市场经济体制特征的国家科技投入制度。

“国家科技投入制度的不断完善，研发（研究与试验发展，R&D）经费的持续快速增长，激发了全社会科技创新活力，有力地支撑了国家科技进步和经济社会快速稳定发展。”中国科学技术发展战略研究院科技统计与分析研究所副所长朱迎春在接受科技日报记者采访时谈道。

研发经费规模和强度实现历史性突破

全社会研发经费投入，是国家（地区）科技投入的重要构成，是衡量国家（地区）科技投入的重要指标，也是观察和分析国家（地区）科技发展实力和竞争力的重要指标。

新中国成立以来，尤其是改革开放以来，随着国家各项经济政策、科技政策的颁布实施，以及国家综合国力的增强，全社会科技投入快速增长，研发经费规模和强度实现历史性突破。

来自国家统计局的数据显示，2018年，我国研发经费投入达19677.9亿元，是1991年的123倍，1991—2018年年均增长19.5%，远超同时期按现价计算的GDP年均增速。

与此同时，研发经费投入强度更是屡创新高，2013年首次达到2%，2018年提升至2.19%，超过欧盟15国平均水平。按汇率折算，我国已成为仅次于美国的世界第二大研发经费投入国家，为科技事业发展提供了强大的资金保证。

我国国家财政科技支出从1953年的0.6亿元，增长到2018年的9518.2亿元。2005—2010年是国家财政科技支出增长最快的时期，年均增速保持在20%以上，2011年开始增速有所回落，2018年比上年增长13.5%，创下2013年以来历史新高。

“国家财政科技支出在带动全社会研发投入、引领国家战略导向方面发挥了关键作用，为科技创新提供了有力保障。”朱迎春指出。

在朱迎春看来，科技投入快速增长，研发经费规模和强度实现历史性突破，与《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》的颁布实施，特别是党的十八大以来，各部门、各地方积极采取措施，全社会形成重视创新、支持创新的共识等因素有着密切的关联。

从不同地区来看，一些地方的科技投入表现抢眼。2017年，广东、江苏、上海等7个地区财政科技支出超过200亿元，全国11个省（市）地方财政科技支出占地方财政支出的比重超过2%，广东、上海、北京均超过5%。

值得一提的是，2018年研发经费投入强度大于2%的地区增至11个，其中，北京研发经费投入强度达到历史新高6.17%。

企业成支撑研发经费投入增长主要力量

改革开放以来，我国通过财政直接投入和间接投入，积极引导社会其他资本增加对创新的支持。企业资金逐渐成为全社会研发经费投入重要的资金来源。

“近年来，研发经费来源结构进一步优化，企业创新主体地位进一步凸显。研发经费中企业资金占比由2003年的60.1%提高到2017年的76.5%。”朱迎春认为，这主要得益于研发费用加计扣除政策、高新技术企业税收减免政策、固定资产加速折旧政策的完善落实，极大调动了企业研发活动积极性。作为技术创新主体，企业成为支撑近年来我国研发经费投入增长的主要力量。

企业不仅是研发经费的投入主体，同时也是执行主体。从支出结构看，我国企业研发经费支出占全社会研发经费的比例从2000年的约60.0%提高到2018年的77.4%。

据统计，2017年，规模以上工业享受研发费用加计扣除减免税和高新技术企业减免税的企业分别达到2.44万家和2.42万家，分别是2009年的3.3倍和3.5倍，减免金额分别达到570亿元和1062亿元，对鼓励和引导企业开展研发活动起到了积极作用。

2018年基础研究经费首破千亿元大关

来自《2018年全国科技经费投入统计公报》（以下简称《公报》）的数据显示，2018年，我国共投入研发经费19677.9亿元，比上年增加2071.8亿元，增长11.8%。其中，基础研究经费首次突破千亿元大关，达到1090.4亿元，与研发经费投入保持同步增长。

国家统计局社科文司统计师李胤解读上述《公报》时表示，基础研究经费突破千亿元，三大主体均实现较快增长，高等院校、政府属研究机构和企业的基础研究经费分别为589.9亿元、423.1亿元和33.5亿元，分别比上年增长11.1%、10.1%和15.7%。其中，高等院校对全社会基础研究经费增长的贡献为51.1%，是开展基础研究的主体。

在国务院发展研究中心创新发展研究部研究员吕薇看来，我国基础研究投入近几年持续增加，这既与国家的重视有关，也是技术创新能力发展到“三跑并存”阶段的必然要求。党的十九大报告提出，要瞄准世界科技前沿，强化基础研究，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。

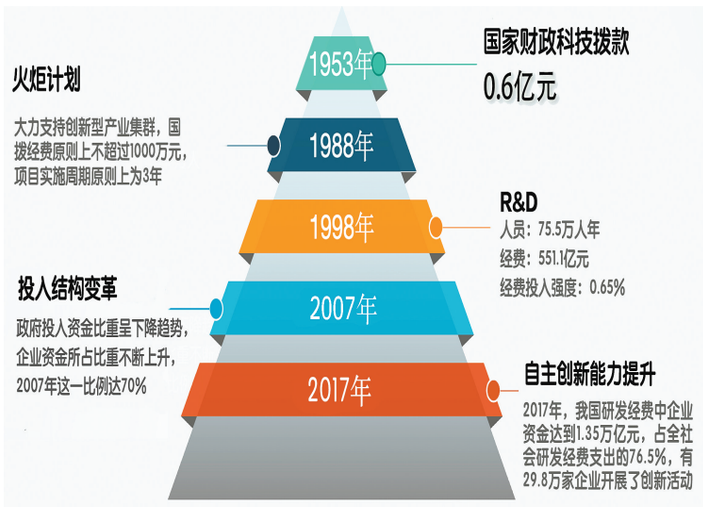
70年来，我国在科技投入方面取得的进展令人瞩目。“但仍应该看到，与深化供给侧结构性改革、世界科技强国建设目标要求相比，我国研发经费投入强度还需要迅速提升。”朱迎春指出。

从累计投入量来看，1991年以来我国研发经费总投入量与美国、日本还有较大差距。科技投入有很强的循环累积效应，科技创新效果的显现依赖于长期投入和持续积累。当创新能力从“跟踪、并行、领跑”并存、“跟踪”为主向“并行”“领跑”为主转变，要实现关键核心技术突破，仍需要大量科技投入的支撑。

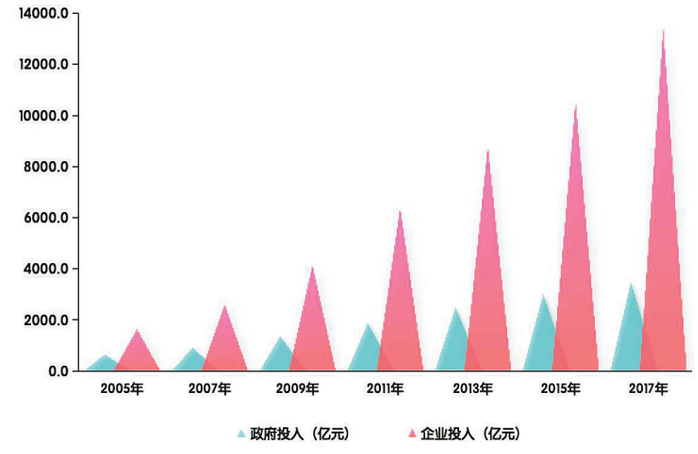
与此同时，研发经费投入结构不平衡等问题还有待解决。例如基础研究经费来源单一问题。我国基础研究经费占比长期处于5%左右，低于发达国家15%—20%的普遍水平；基础研究高度依靠中央财政投入，地方、企业对基础研究投入不足。

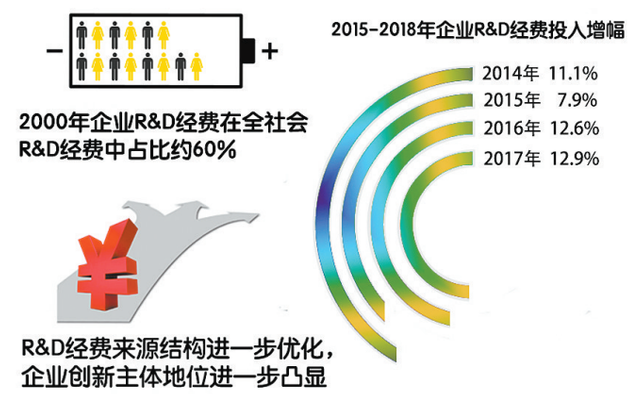
对此，朱迎春建议，未来要加快构建多元化投入体系，加强财税、金融等政策的综合设计，形成有机的政策体系，进一步引导风险投资、慈善捐赠、高校自有资金等投入研发活动。

1953-2017年R&D经费投入情况



2005-2017年政府与企业R&D经费投入对比





扫一扫
四十五秒看完
我国科技投入
大手笔