



我国R&D经费的内部结构及国际比较

□ 黄 辰

摘 要：我国已成为世界第二大R&D经费支出国，经费总量居美国之后，超过欧盟28国的经费总和。但我国依然存在基础研究投入不足、经费结构不够合理、经费来源单一等问题。本文主要从规模、强度、分类及流向几个方面介绍我国R&D经费的基本情况，并与美国、欧洲、日韩等科技发达经济体进行对比，分析我国不同类型、不同流向R&D经费存在的问题，致力于提出优化我国R&D经费结构的方法和建议，以提高我国未来基础研究R&D经费的规模和比例。

关键词： R&D经费，经费强度，基础研究，经费流向

R&D 经费是指以货币形式表现的、在报告年度内全社会实际用于 R&D 活动的经费总和，包括用于 R&D活动的直接支出，间接用于 R&D 活动的管理费、研发活动人员的劳务费、原材料费、固定资产的购建费，以及与 R&D 活动相关的基本建设支出和外协加工费用等。一个经济体的R&D经费投入总量是测度经济体研发活动规模、评价经济体科技实力和创新能力的重要指标，是综合国力的体现。尽管我国已经跻身世界科技大国行列，但在具体分类的R&D经费投入及研发投入强度等方面，与全球科技发达国家相比仍然存在差距。探究我

国与其他国家R&D经费的差异性，对于促进我国研发经费改革，提高经费利用效率，具有十分重要的现实意义。

一、我国R&D经费的主要特点

(一) R&D经费投入规模持续加大，投入总量世界第二

2016年，我国科技经费投入力度继续加大，全国共投入R&D经费15676.7亿元，比上年增加1506.9亿元，增长10.6%，增长率较上年提高1.7个百分点；相比2007年经费总量3710.2亿元，我国R&D经费十年间增

长了3.2倍,年均增长率达到17.4%。从世界各国R&D经费的投入情况看,全球R&D经费主要集中在三个地理区域:北美地区、欧洲和东亚地区。2015年全球R&D经费支出总量接近20000亿美元,美国以4960亿美元居于世界首位,约占全球总额的26%;中国R&D经费支出为4080亿美元,占全球总支出的21%。根据美元现价可比价计算,我国2016年R&D经费总量为4502.01亿美元,较美国5110.89亿美元低了11.9%,超出欧盟28国的经费总和3922.02亿美元14.8%,当年的日本为1686.45亿美元。目前,我国R&D经费规模已达到世界第二位。世界经济合作与发展组织(OECD)在《经合组织2014年科学技术与工业展望》中预测,中国的R&D支出将在2019年前后超过美国,跃居世界首位;《美国科学与工程指标2018》报告,R&D经费支出反映了经济体提升科学技术能力的意愿,这种意愿反过来又能够推动创新。2000至2012年,中国R&D经费以18%的年平均增长率高速增长,远远超过美国4%

的水平。可以预见,若以现有增速继续增长,中国的R&D经费支出很快将跃居全球首位。图1是部分国家2007至2016年R&D经费总量的变化情况,2007至2016年,基于美元现价计算,我国R&D经费年均增长率为15.4%,领跑其他R&D经费投入大国,其中,韩国为7.7%,德国为5.5%,两国分别超过了5%的年均增长率。

(二) R&D经费强度稳步提升

R&D经费强度,即R&D经费支出占地区生产总值(GDP)的比例,是国际上用于衡量一个国家或一个地区在科技创新方面努力程度的重要指标。据可获得数据显示,2016年R&D经费强度超过2.0%的国家有16个,超过3.0%的国家有5个,超过4%的国家有两个,以色列位居首位达到4.25%。我国R&D经费强度为2.1%,同比增长了0.05个百分点,在超过1%的国家行列中位于中间水平,超过欧盟28国的平均值,但不及经合组织(OECD)35个成员国的整体平均

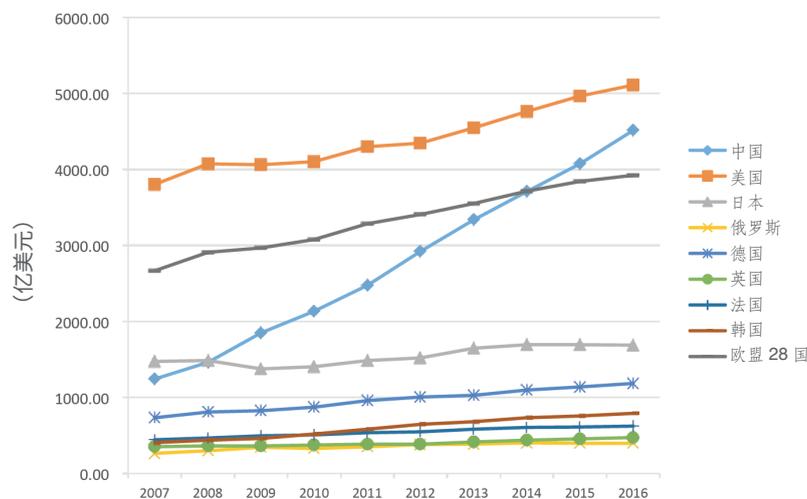


图1 2007-2016部分国家R&D经费变化

数据来源: OECD数据库Gross domestic spending on R&D, 图2、图3同。

水平，美国和德国分别为2.7%和2.9%，如图2所示；我国R&D经费强度十年间（2007-2016年）增长了41.6%，已超过欧盟28国的平均水平，高速的增长带来了与美国和德国之间差距的缩小。韩国R&D经费强度同我国一样增幅显著，十年间增长了40%，达到4.2%，仅次于以色列居世界第二位；日本在2007至2016年的R&D经费强度相对较高，均保持在3%以上的水平，年均R&D经费强度为3.3%。图3显示了各国年均R&D经费强度。

费强度。

(三) 三类R&D经费中，试验发展经费已居世界首位，基础研究经费与发达国家差距较大

根据OECD的《弗拉斯卡蒂手册》定义，R&D经费内部支出相应分成基础研究经费、应用研究经费及试验发展经费三类。2016年，我国基础研究经费822.9亿元，比上年增长14.9%；应用研究经费1610.5亿

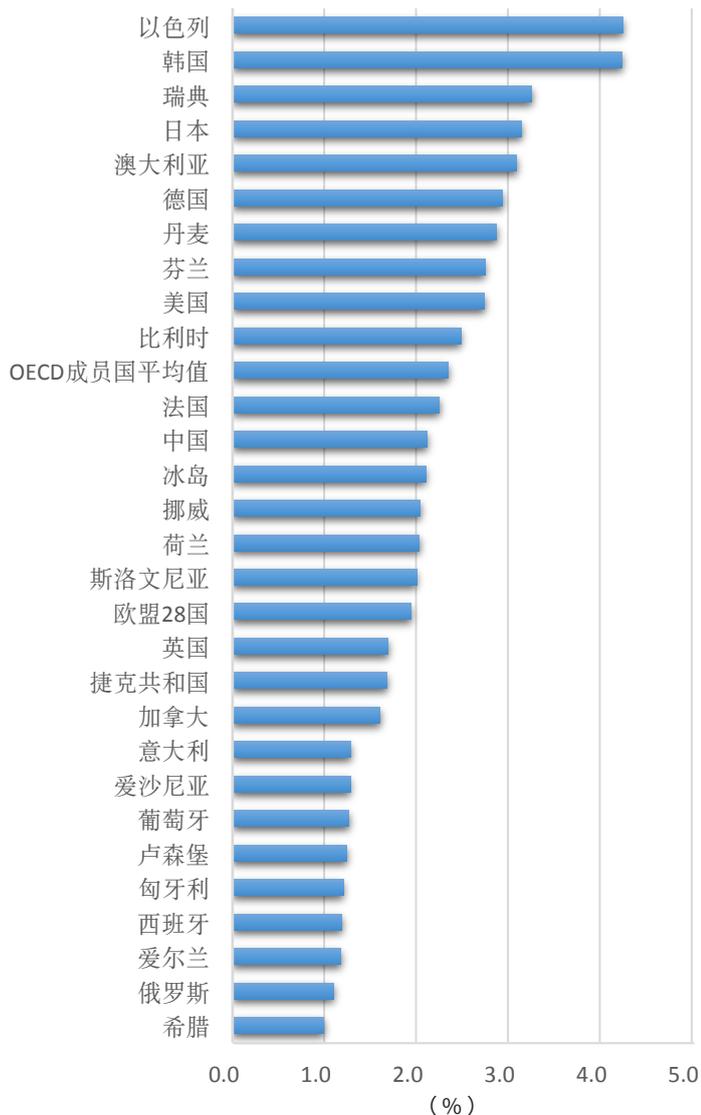


图2 2016年R&D经费强度超过1%的国家

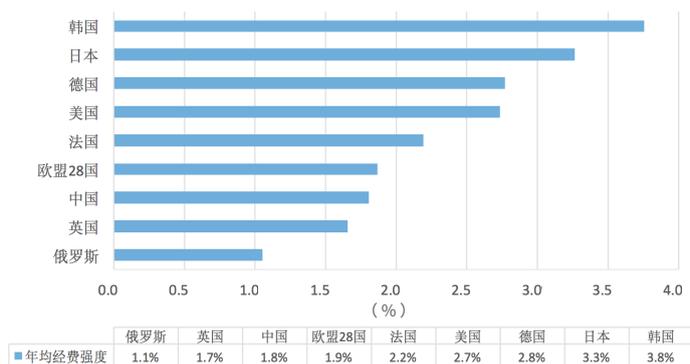


图3 部分国家2007至2016年均R&D经费强度

元，增长5.4%；试验发展经费13243.4亿元，增长11.1%。基础研究、应用研究和试验发展经费所占比重分别为5.2%、10.3%和84.5%。根据2010年美元价格可比价计算，2016年我国基础研究经费216.16亿美元、应用研究423.25亿美元、试验发展3480.42亿美元，十年间年均增长率分别达到15.2%、10.6%和14.1%。韩国三类R&D经费同样高速增长，基础研究经费年均增长7.3%，应用研究年均增长8.6%，试验发展年均增长6.6%。如图4所示，我国试验发展经费与R&D经费总量基本同步变化，说明我国R&D

经费的快速增长，主要动力来自试验发展经费的高速攀升。但我国三类R&D经费结构同其他科技强国相比仍有继续优化的空间。2016年，美国基础研究经费784.21亿美元，占16.9%；俄罗斯基础研究经费52.21亿美元，占14.0%；日本基础研究经费188.14亿美元，占12.6%；韩国基础研究经费121.50亿美元，占16.0%。美国在基础研究经费的总量和占比上均体现了明显的优势，而我国基础研究经费虽然在总量上要远高于日、俄、韩三个国家，但比例不及其中任何一个国家的二分之一。2007至

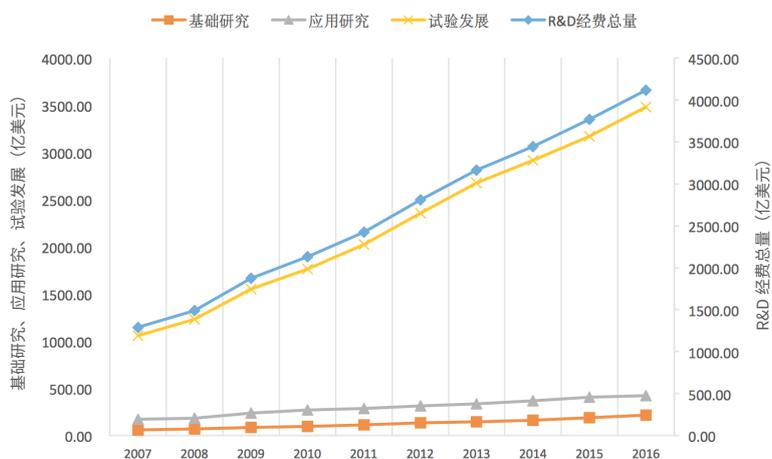
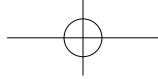


图4 2007-2016年我国三类R&D经费变化

数据来源：OECD数据库Research and Development Statistics；经费数据基于2010年美元价格可比价计算。



● 科工指标 China Science Technology and Engineering Indicators

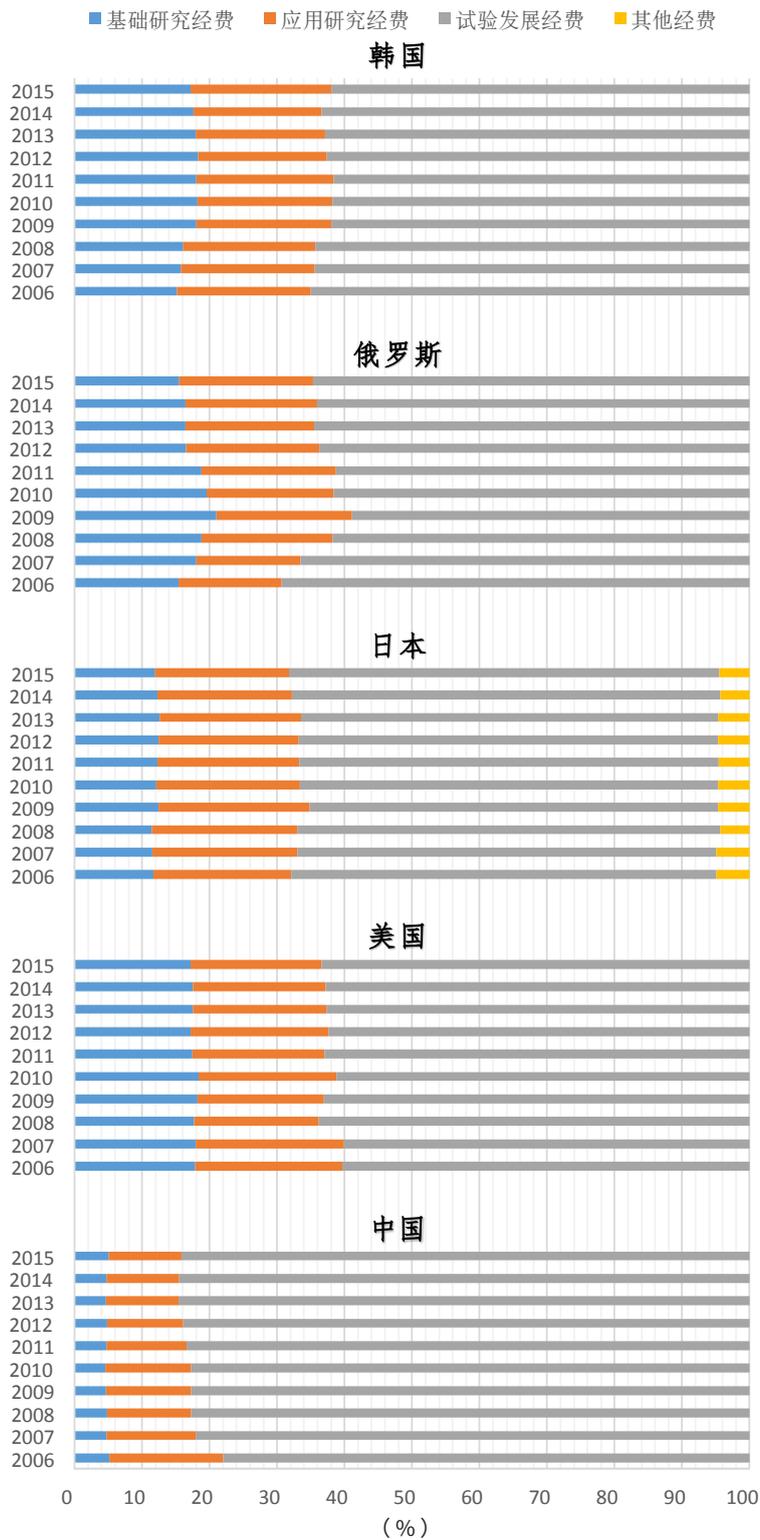


图5 2006-2015部分国家三类R&D经费占比
 数据来源：OECD数据库Research and Development Statistics；数据基于2010年美元价格可比价计算。为保证各国经费年份数据一致，选择2006-2015年进行比较。

2016年我国基础研究经费占比基本相对稳定地保持在4.8%的水平，应用研究经费占比逐年下降，试验发展经费逐步扩增，由2007年的82.0%提高到2016年的84.5%。如图5所示，我国三类R&D经费在年份序列变化上呈现了与其他科技发达国家不同的形态，主要表现在基础研究经费比例过小，其他国家的应用研究经费占比基本呈现稳中求进态势，而我国则不进反退。进一步调整经费结构，是未来我国三类R&D经费改革的大势所趋。

(四) 企业是我国R&D经费的主要执行机构

如图6所示，左右蓝色区域分别表示2015年我国R&D经费的企业来源与执行，经费数据基于2010年美元价格可比价进行计算。其中，企业来源经费2816.11亿美元占74.7%，企业执行经费2893.98亿美元占76.8%。我国R&D经费的主要来源与执行机构是企业，同我国情况类似的是日本和韩国。其中，日本企业来源占78.0%、执行占78.5%；韩国企业来源占75.2%、执行占75.7%。2015年，我国政府R&D经费支撑方

面同比有所提高，向企业、高校等机构倾斜明显。一方面，政府来源R&D经费的分配比例上，有21.1%用于支持高校的研发活动，虽然与美国29.5%的比例还有一定差距，但较2014年增长了0.7个百分点。另外，尽管我国政府R&D经费来源中支撑政府研发活动的经费比例达到63.5%，远高于美国44.1%的比例，但美国的科研机构包括政府直属和私人非营利两种类型，而我国获得政府R&D经费支持的科研机构不包括私人机构。因此，美国政府R&D经费来源中，用于政府研发和私人非营利机构研发的合计比例是49.1%，缩小了与我国之间的距离，但我国政府支持企业研发的力度仍不及美国。另一方面，企业、高校用于研发的经费中，来源于政府的比例均同比有所提高。2015年，我国企业R&D经费执行中来源于政府的比例为4.3%，同比增长了0.1个百分点，但与美国7.6%的比例还有差距；高校R&D经费执行中来源于政府的比例为63.8%，同比增长了4.1个百分点，超过美国的57.7%的比例水平。图7、图8分别是中、美2015年R&D经费的流向情况。

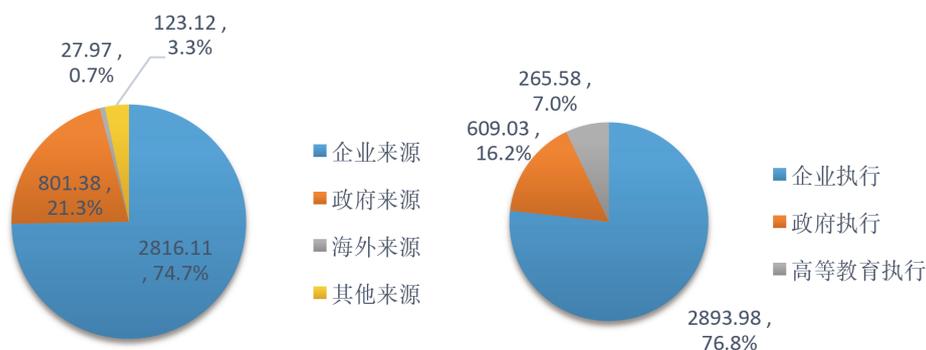


图6 2015年我国R&D经费来源与执行情况
数据来源：OECD数据库Research and Development Statistics；数据基于2010年美元价格可比价计算。

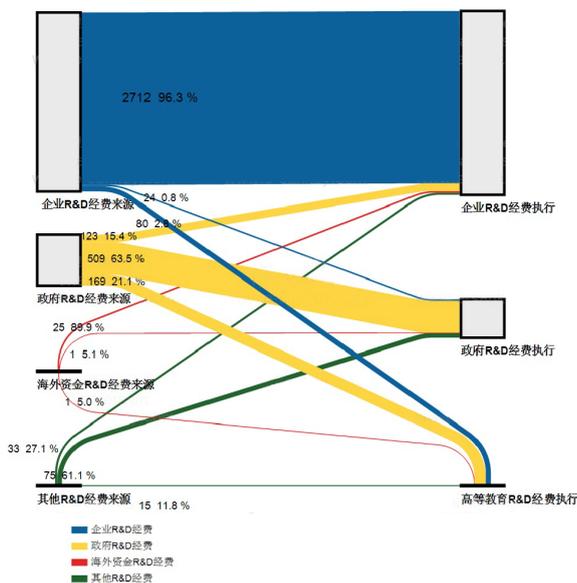


图7 2015年我国R&D经费流向 (单位: 亿美元)
数据来源: OECD数据库Research and Development Statistics; 数据基于2010年美元价格可比价计算。

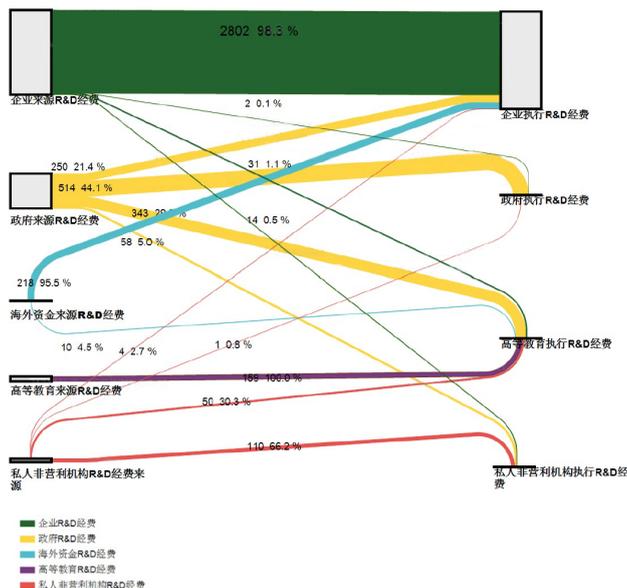


图8 2015年美国R&D经费流向 (单位: 亿美元)
数据来源: OECD数据库Research and Development Statistics; 数据基于2010年美元价格可比价计算。

二、存在问题

综上, 尽管我国R&D经费规模已达到世界科技强国水平, 但仍存在分量不足和内部结构不合理等问题。

(一) R&D经费强度与其他发达国家相比差距较大

当前, 我国已成为GDP总量全球第二大经济体, 尽管我国R&D经费强度提速显著, 但距发达国家水平仍有差距, 尤其与日、韩等邻国相比, 差距更为悬殊。R&D经费强度不及科技发达国家的一部分原因, 在于GDP的高速增长造成的经费强度被稀释。以日本为例, 我国GDP总量是日本的3倍以上, 但日本R&D经费强度仅是我国的1.5倍左右。相比其他发达国家, 我国在创新研发活动上的倾注和努力程度并不落后。然

而, 美国在GDP总量和R&D经费总量上均大于我国, 且R&D经费强度是我国的1.3倍, 相比美国, 我国R&D经费强度是不足的。未来, 随着我国科技硬实力的不断提升, 若要跻身世界科技强国行列, 需进一步提升GDP中用于研发活动的经费占比。

(二) 企业与高校基础研究经费投入偏低

从基础研究经费整体规模上看, 2015年我国超过日本、法国及韩国, 但超出幅度并不大, 领先日本最多也仅有63.73亿美元。但与美国相比, 我国基础研究经费落后悬殊, 2015年差距接近580亿美元。从基础研究经费执行分类上看, 我国落后于美国的关键点在于企业与高校基础研究经费的短缺。如表1所示, 2015年我国企业

表1 2015年各国基础研究经费执行分类

2015年	企业执行基础研究经费	政府执行基础研究经费	高等教育执行基础研究经费	私人非营利机构执行基础研究经费
中国	3.03	83.44	104.01	0.00
美国	200.51	93.42	377.08	96.92
日本	80.98	25.14	73.43	4.73
韩国	70.98	30.69	23.65	1.44
英国	18.35	11.61	35.20	4.44
法国	21.51	17.03	91.02	3.04
德国	41.82	82.91	0.00	0.00

数据来源: OECD数据库Research and Development Statistics; 数据基于2010年美元价格可比价计算。

基础研究经费仅为3.03亿美元, 而美国高达200.51亿美元; 我国高校基础研究经费104.01亿美元, 而美国为377.08亿美元。基础研究经费总量的低迷, 加之试验发展经费的快速膨胀, 也就造成了我国基础研究经费占比不足的问题。

(三) 政府对高校和企业的R&D经费支持偏弱

我国政府来源R&D经费中, 绝大部分流向政府相关科研机构, 流向企业和高校的经费相对有限。2015年, 我国政府来源R&D经费中流向非政府机构, 包括企业和高校的比例不足40%, 美国该比例为55.9%, 日本为51.4%。尤其在经费流向高校的比例上与日本之间的差距更为悬殊。

三、相关建议

(一) 继续全面加强基础研究经费的投入

我国中央和地方财政支出在我国基础研究经费总量中承担了重任。2015年, 全国一般公共支出基础研究经费550.91亿元, 包括中央本级支出与地方一般公共支出的

总和。其中, 中央本级支出基础研究经费500.45亿元, 占90.8%, 地方一般公共支出基础研究经费仅占9.2%, 全国一般公共支出基础研究经费占全国基础研究经费总量的76.9%。因此, 未来中央财政对基础研究的经费支持不可削减, 同时要鼓励地方政府承接国家重点基础研究计划, 引导各省份同中央共建国家重点实验室等基础研究基础设施, 不断加大地方财政对国家基础研究的投入。此外, 企业在科技资源上具有得天独厚的优势, 既具备开展基础研究的基本条件, 又具有开展基础研究的内在需求。据测算我国企业基础研究经费每增加1%, 全国基础研究经费占R&D经费的比例就会增长0.5个百分点。因此, 要引导企业提高原始创新意识, 鼓励企业营造宽容失败精神, 不断加强对基础研究的关注和重视。引导有条件的企业加大基础研究投入, 突出研究的问题导向和需求导向。

(二) 政府加大对企业R&D激励

我国政府来源R&D经费占总量的20%左右, 美国超过了25%, 据之前研发投入来



源相关研究测算，我国若达到30%的水平，R&D经费强度能够超过2.6%，比肩美国。当前，政府投资高校研发活动呈现增长态势，但对企业研发的支持始终薄弱。政府已经减弱对其本身科研机构的经费支撑，未来我国政府要发挥导向作用，优化知识产权环境，创新升级产学研一体的市场氛围，进一步将R&D经费分配的主要载体逐渐移向企业，尤其是向行业领军企业偏移，鼓励有条件的企业参与国家研发计划，并给予重点企业经费支持。

(三) 进一步扩大R&D经费来源的渠道

根据发达国家经验，R&D经费除了来自政府和企业外，高校、学会自筹经费、慈善机构捐款以及社会基金也是经费的重要来源。因此，我国有必要通过体制机制调整和转变，营造重视基础研究、宽容失败的创新氛围，激励高校、学会以及相关实体研究机构等研究型组织自筹经费，或通过慈善捐款等容纳和吸引社会资金开展研发活动，引导资金多源合流创造更大价值。同时，要扩大海外资金的流通渠道。我国海外来源R&D经费较发达国家之间差距悬殊，侧面说明我国在科技创新领域的国际交流与合作还不够广泛，拓宽科技、工程等项目的引进渠道是大势所趋，同时推动中国科学家在国际科技组织担任领导职务，推动工程师资格国际互认，提升中国科学家在国际科技界的话语权和影响力。■

责任编辑：王传超

本文数据图表均由作者提供

参考文献

- [1]2007-2016全国科技经费投入统计公报.国家统计局,科学技术部,财政部.
- [2]赵建斌,袁卫,钟卫.我国R&D经费投入模式的国际比较研究[J].中国科技论坛,2009(01):130-134.
- [3]朱迎春.我国基础研究经费投入与来源分析[J].科学管理研究,2017,35(04):20-23.
- [4]李红林,曾国屏.基础研究的投入演变及其协调机制——以日本和韩国为例[J].科学管理研究,2008(05):89-93.
- [5]陈梦根,胡雪梅.价格水平测度:基于CPI与PPP的比较研究[J].中国高校社会科学,2015(05):111-120+157.
- [6]Research Infrastructure in the President's 2017 Budget. A Report to Congress on Federal Investments in Research Facilities Construction and Major Research Instrumentation. Office of Science and Technology Policy & Executive Office of the President. March 2016.
- [7]John P. Holdren. The 2017 Budget: Investing in American Innovation. Assistant to the President for Science and Technology Director, White House Office of Science & Technology Policy.

本文主要根据《中国科学技术与工程指标》第四章“研究与试验发展经费投入”进行提炼编写，部分图表及数据有更新。

执笔人简介

黄辰,男,硕士,中国科协创新战略研究院研究实习员。