

# R&D 经费配置的现状、问题与对策 ——基于 2000—2015 年的统计数据

朱迎春<sup>1</sup>，袁燕军<sup>2</sup>，张海波<sup>3</sup>

(1. 中国科学技术发展战略研究院，北京 100038; 2. 北京科学学研究中心，北京 100089;  
3. 北京理工大学，北京 100081)

**摘要：**中国 R&D 经费规模已跃居世界第 2 位，R&D 经费投入强度超越欧盟国家总体水平，标志着科技创新已逐步成为经济结构转型升级的推动力量。然而，近年来受经济下行影响，出现了研发投入增幅下降并持续回落的迹象，值得关注。在 R&D 经费累积量不足、企业研发投入强度落后的背景下，R&D 经费稳步增长仍然是第一要务。与此同时，R&D 经费配置存在的结构性问题已十分突出，在保增长的同时进行结构性调整已刻不容缓。

**关键词：**R&D 经费；规模；结构

**中图分类号：**G311 **文献标识码：**A

DOI:10.13580/j.cnki.fstc.2017.08.004

## The Present Situation , Problems and Countermeasures of R&D Funds Allocation in China ——Based on the Data in 2000—2015

Zhu Yingchun<sup>1</sup> , Yuan Yanjun<sup>2</sup> , Zhang Haibo<sup>3</sup>

(1. Chinese Academy of Science and Technology for Development , Beijing 100038 , China; 2. Beijing Science Research Center , Beijing 100089 , China; 3. Beijing Institute of Technology , Beijing 100081 , China)

**Abstract:** China's R&D expenditure has ranked second in the world , and R&D expenditure as a percentage of GDP has surpassed the overall level of EU countries , which indicates that S&T and innovation has gradually become the driving force of economic restructuring and upgrading. However , in recent years by the impact of economic downturn , there has been a decline in R&D investment and continued decline in the signs , worthy of attention. R&D expenditure is still the top priority in the background of insufficient R&D fund accumulation , low per capita funding and business enterprise R& D investment intensity. At the same time , the structural problems of R&D investment have been very prominent , while maintaining growth , the structure should be adjusted.

**Key words:** R&D expenditure; Scale; Structure

基金项目：国家科技统计专项课题（NSTS-2016-06）。

收稿日期：2017-01-04

作者简介：朱迎春（1981-），女，河北张家口人，博士，中国科学技术发展战略研究院副研究员；研究方向：科技统计和科技指标。

R&D经费是核心创新资源,合理、高效配置R&D经费对于实施创新驱动发展战略,提升国家科技实力和创新能力至关重要。学术界关于R&D经费方面的研究众多,研究角度各有不同,其中有代表性的研究包括三个方面:一是R&D经费投入强度与规模规律性研究;二是R&D经费投入结构与优化研究;三是R&D经费投入与产出效率研究。陈实在进行R&D经费强度与规模的国际比较时去除了国防R&D经费,并得出中国目前R&D投入强度处于中等水平,且有较好成长态势等结论<sup>[1]</sup>。钟卫认为,中国处于工业化中级阶段的后期,但R&D经费投入水平处于工业化初级阶段的后期,R&D经费来源结构却带有工业化高级阶段后期的特征<sup>[2]</sup>。宋吟秋通过构建R&D经费支出的效用函数得出,中国合理的科学研究和试验发展经费之比应该在1:2<sup>[3]</sup>。刘建生分析中国现阶段R&D经费投入模式并与典型创新型国家比较,认为目前中国R&D投入存在着强度低、结构不合理等问题<sup>[4]</sup>。总体来看,目前学术界的研究主要集中在现状评判,而缺乏变化趋势的预警分析;主要集中在对R&D经费某一方面的研究,而缺乏对R&D经费配置全面的剖析。

2013年,我国跻身为仅次于美国的世界第二大研发支出国,反映投资结构和发展方式的R&D经费投入强度逐步逼近创新型国家总体水平。从规模来看,中国已逐步成为具有世界影响力的创新资源投入大国,但在R&D经费规模扩张的同时,增速明显放缓,一些重要的结构性问题也愈加凸显。“十三五”时期,经济发展进入增速换挡、结构优化、动力转换的新常态,科技发展将进入由量的增长向质的跃升转变的历史新阶段。在新的历史时期,R&D经费配置也应进入“稳增长,调结构”的新阶段。本文基于2000—2015年统计数据,对中国R&D经费配置现状、变化趋势以及存在的问题进行深入剖析,并提出相关政策建议。

## 1 R&D经费配置现状分析

### 1.1 R&D经费投入规模分析

随着国家经济实力的增强和自主创新意识的不断提高,中国政府和企业对科技创新的投入力度不断加大,R&D经费总量保持高速增长,特别

是在“九五”“十五”时期,R&D经费增速约为GDP增速的两倍。即便是在全球金融危机爆发的2008—2009年,R&D经费年均增速也保持在20%以上。经过多年的不懈努力,中国R&D经费于2013年首次超过日本,升至世界第2位,仅居美国之后。2015年达到1.4亿元,继续保持世界第2位。与此同时,江苏、广东、北京、山东、浙江和上海6个省市R&D经费均突破100亿美元,合计达到1342.1亿美元,超过德国同年投入水平<sup>[5]</sup>。经过多年的持续积累,科技创新投入的成效将逐步显现,中国R&D活动将进入一个全新的发展阶段。

### 1.2 R&D经费投入强度分析

R&D经费投入强度(R&D经费与GDP比例)不仅反映了科技投入水平,同时也是经济结构调整和科技经济协调发展的重要标志。2000年以来,伴随R&D经费的高速增长,中国R&D经费投入强度稳步提升,2002首次突破1%,2014年迈入2%时代,2015年达到历史最高水平2.07%,接近欧盟15国的平均水平(2.08%)。与此同时,已有8个省市R&D经费投入强度突破2%,其中,北京达到6.01%、上海达到3.73%,仅次于R&D经费投入强度长期处于世界较高水平的韩国(4.29%)和以色列(4.11%)<sup>[5]</sup>。

典型发达国家和新兴工业化国家R&D经费投入强度变化趋势表明,在社会经济正常运行和增长的情况下,R&D经费投入强度的发展轨迹是一条类S曲线<sup>[6]</sup>。分界点1%和2.5%将S曲线分为三段。在低于1%和高于2.5%的阶段,R&D经费投入强度提升缓慢。而在分界点1%和2.5%之间,R&D经费投入强度处于快速增长阶段。从近年来R&D经费投入强度变化情况看,从1%提高到2.0%经过了13年的时间。历时与日本基本持平,虽慢于美国(7年),但快于澳大利亚(22年)、奥地利(20年)、丹麦(17年)等发达国家。R&D经费投入强度的快速跃升标志着中国的投资结构正发生着深刻变化,科技创新正在成为经济结构转型升级的推动力量。

## 2 R&D经费配置存在的问题分析

### 2.1 R&D经费多年累计量不足

尽管从当年投入来看,中国R&D经费位居世

界前列，但是这种持续增长的态势至今也才30年左右，历史累计投入与欧美国家仍有较大差距。按当年价折合美元计算，1991—2014年中国累计投入R&D经费1.2万亿美元，仅相当于美国投入总量的16.6%、日本的34.7%、德国的72.7%。

换一个角度比较，1991年以来中国R&D经费的累积投入量不及美国最近3年的投入水平，也不及日本最近7年的总投入量（见图1）<sup>[7]</sup>。科学技术投入具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。

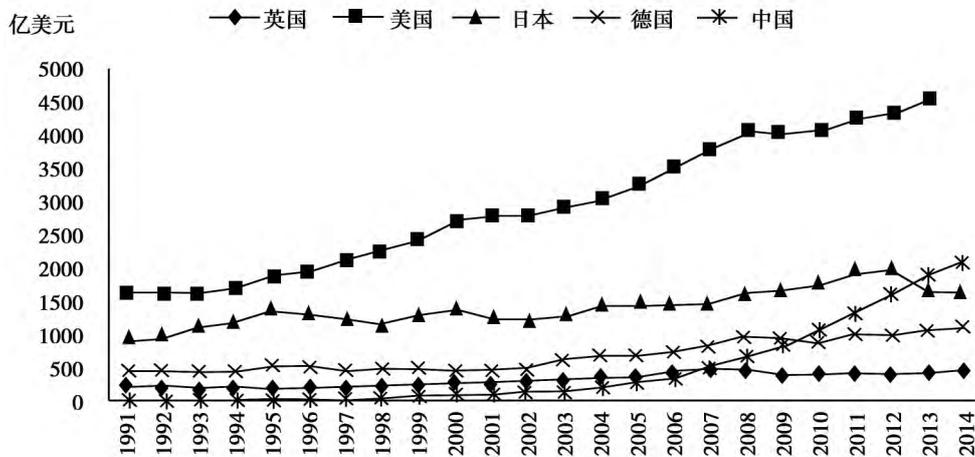


图1 1991—2014年部分国家R&D经费投入量

### 2.2 R&D经费增速明显回落

2012年，中国R&D经费结束了保持近10年的高速增长势头，增速首次降到20%以下，近两年R&D经费增速进一步放缓并持续回落。2015年R&D经费仅比上年增长8.9%，增速为近15年以来最低<sup>[5]</sup>（见图2）。R&D经费增幅放缓是企业、政府研发投入增速双双下降所致。企业资金是当前全社会R&D经费投入最主要的来源，占到研发投入总量的74%。从2012年开始，企业对研发资助增幅大幅下降且持续回落，增速由前期的25%左右降为2012年的18.8%。随后几年，中国经济下行压力加大，企业效益下滑，2015年企业R&D经费投入增速降为近十年来的最低值，仅为8.2%。政府资金是全社会研发投入的另一重要来源，占到全社会研发投入的21%。政府对研发活动的资助主要来自国家财政科技支出，特别是中央财政科技支出。在财政收入趋紧情况下，国家财政科技支出增速持续下滑，从2011年的14.3%下降至2015年的8.5%，其中，中央财政科技支出比2011年下降了10.3个百分点<sup>[5]</sup>。国家财政科技支出增速下滑，使其对全社会R&D投入的引导带动作用有所弱化。

受R&D经费增速回落影响，中国R&D经费投入强度增幅放缓。根据历年R&D经费和GDP数据进行测算，预计2016年R&D经费投入强度为2.10%，2017年为2.13%，与《国家中长期科技发展规划纲要（2006—2020）》提出的2020年达到2.5%的发展目标尚有较大差距。因此，加大科技经费投入力度，稳定R&D经费增速，仍应作为当前科技发展的第一要务。

### 2.3 企业研发投入强度处于落后水平

当前，中国企业创新意识和创新投入力度逐步增强，已成为全社会研发经费投入和研发活动的执行主体。企业R&D经费占全国R&D经费比重已从2000年的60%上升至2015年的76.8%，但R&D经费投入强度指标（R&D经费与主营业务收入比值）远低于工业化国家平均水平。2015年规模以上工业企业R&D经费投入强度为0.9%，其中规模以上制造业企业R&D经费投入强度为0.97%<sup>[5]</sup>。OECD数据显示，美国制造业企业R&D投入强度（制造业企业R&D经费与企业总产值之比）为3.3%（2008年），日本为4.0%（2009年），德国和英国分别为2.4%（2008年）和2.4%（2006年）<sup>[8]</sup>。与此同时，

2015年大中型工业企业R&D经费投入强度也仅为1.12%，这与《国务院办公厅关于强化企业技术创新主体地位全面提升企业创新能力的意见》(国办发〔2013〕8号)提出的2015年达到1.5%的发展目标仍有巨大差距。企业R&D经费

投入强度不高不仅表明中国企业在科技创新方面的动力和能力仍有待提高，尚难胜任科技创新主体的地位，同时也直接影响到全国R&D经费的投入水平。因此，强化企业研发投入力度仍应作为未来重点之一。

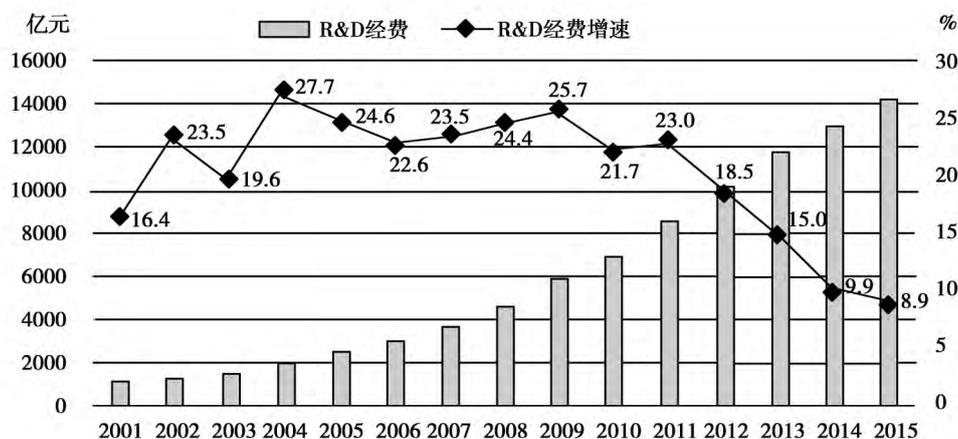


图2 2001—2015年中国R&D经费及其增速

#### 2.4 R&D经费配置结构性问题突出

R&D经费的总体规模是提升创新能力的重要基础，而合理的配置结构则是提升R&D投入效率的基本保证。当R&D经费规模达到一定程度时，关注重点相应地应逐步转向其配置结构。R&D经费配置结构主要包括R&D经费与R&D人员的匹配结构，以及R&D经费在不同类别、不同研发阶段、不同执行主体、不同行业间的配置。

(1) R&D人员的人均经费偏低。R&D人员的人均经费(R&D经费与R&D人员之比)体现了两种重要创新资源的匹配结构，是充分发挥科技人力资源潜力的重要保障。通过对全球40个主要国家R&D人员的人均经费与人均GDP进行拟合发现，二者之间具有较强的正相关性(见图3)<sup>[7]</sup>。美国、日本、澳大利亚、瑞士及瑞典等发达国家通过保持较高的人均经费水平来激励R&D人员的创新积极性，提升创新效率，上述国家R&D人员的人均经费长期保持在20万美元/人年以上，法国、德国、芬兰及英国也都在10万美元/人年以上。

近几年中国R&D人员的人均经费保持增长态势，2015年达到6万美元/人年，但也仅相当于瑞士的1/6、美国的1/5、日本的1/4和法国的1/3。

中国R&D人员的人均经费水平不仅明显低于发达国家当前的总体水平，同时也远远低于法国、瑞士、瑞典、韩国、澳大利亚等国家R&D经费投入强度为2%时期的水平。OECD统计数据显示，法国R&D经费投入强度达到2%的年份为1998年，瑞士为1981年，瑞典为1983年，韩国为1995年，澳大利亚为2006年，当时上述国家R&D人员的人均经费水平分别是目前中国的2.5倍、2.5倍、2.9倍、2.1倍和2.7倍。

(2) R&D经费使用中“重物轻人”现象严重。根据OECD《弗拉斯卡蒂》手册定义，R&D经费按照用途，可以分为资本性支出、人员费和其他日常性支出。资本性支出主要包括土建费和设备购置费；人员费是以现金或实物形式支付给研究人员的工资、薪金，以及所有其他劳务费用；其他日常性支出则主要包括原材料费、水电能源费、设备使用费、资料印刷费、差旅费、修缮费、非基建设备购置费、房租等<sup>[9]</sup>。

发达国家R&D经费主要用于人员费，占R&D经费比例通常保持在40%~60%，其他日常性支出占25%~40%，资本性支出占5%~10%<sup>[10]</sup>。相比之下，中国R&D经费使用过程中“重物轻人”倾向严重，其他日常性支出占据较

高比例。2015年，中国该比例为58.7%，高于多数发达国家，也高于俄罗斯（38.9%）、韩国（50.1%）等新兴国家。尽管近年来中国人员费占R&D经费的比例有所提升，2015年达到28.2%，也仅是德国、法国、意大利、芬兰等发达国家的1/2。R&D人员的人均人员费与发达国家

家差距更大，2015年仅为1.7万美元/人年，欧洲国家普遍在10万美元/人年左右，日本和韩国也分别达到8万美元/人年、5万美元/人年。人员费偏低将制约科研人员研究效率与产出水平的提高，更直接的影响在于难以吸引国际创新人才，甚至造成高级人才流失。

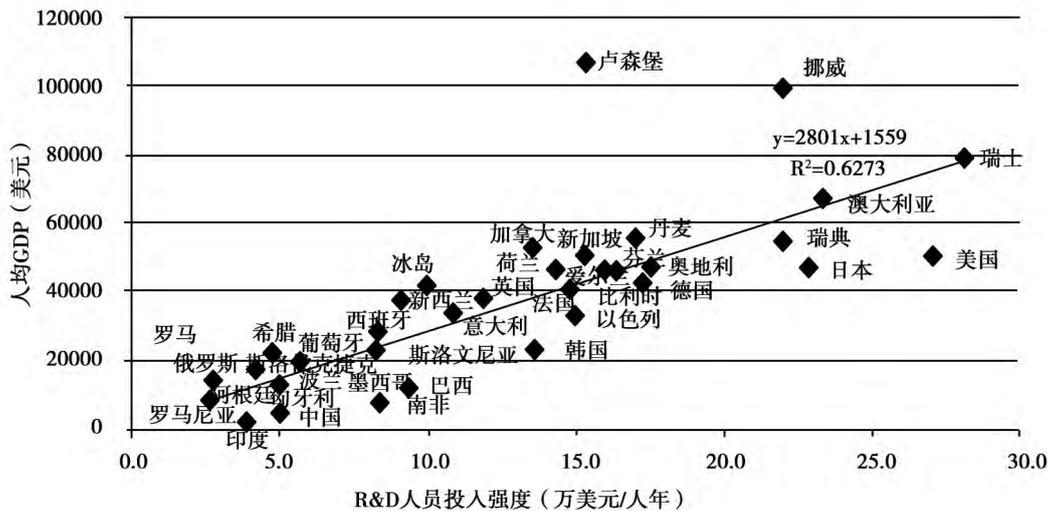


图3 R&D 人员人均经费水平与人均 GDP 之间的关系

(3) 科学研究经费占 R&D 经费比例持续下降。R&D 经费在不同研发阶段有效配置，使基础研究、应用研究和试验发展保持合理比例，是国家长久保持科技创新活力和竞争力的基本保障。从主要发达国家 R&D 经费在不同研发阶段配置情况来看，基础研究占比为 15% ~ 30%，应用研究占比为 20% ~ 50%，科学研究经费（基础研究经费和应用研究经费）所占份额普遍在 40% 以上，其中英国、法国超过 60%；日本和韩国是科学研究经费占比相对较低的国家，也分别达到 33.5% 和 37.4%<sup>[10]</sup>。

与创新型国家相比，中国不仅基础研究经费占比处于落后位置，应用研究经费所占比例也存在较大差距。2015 年，中国基础研究经费、应用研究经费占 R&D 经费的比例仅分别为 5.1% 和 10.8%。由于近几年应用研究经费所占比例持续下降，科学研究经费占 R&D 经费比例全面下滑，从 2000 年的 22.1% 下降为 2015 年的 15.9%，与发达国家的差距进一步拉大（见图 4）<sup>[5]</sup>。尽管 R&D 经费在不同研发阶段的配置比例与经济社会和科技发展阶段有关，但是，当前中国技术水平与发达

国家差距逐步缩小，呈现“三跑”并存、“跟跑”为主、少数领域向“领跑”转变的格局，科学研究经费长期不足势必会影响中国原始创新能力和科技发展总体水平。

(4) 研发活动各执行部门尚未形成合理分工。由于各国科研体制不同，企业、高等学校和政府研究机构在研发活动中发挥的作用各异。R&D 经费在不同执行部门的配置比例呈现不同特点。总体来看，多数国家基本形成企业以试验发展为主、研究机构以科学研究为主、高等学校以基础研究为主的研发格局。具体来看，多数国家企业试验发展经费占其 R&D 经费的比重保持在 50% ~ 60% 之间；研究机构科学研究经费占其 R&D 经费的比重保持在 60% ~ 90% 之间；而高等学校作为各国开展基础研究活动的主导力量，基础研究经费占其 R&D 经费的比重通常保持在 50% 以上<sup>[10]</sup>。

相比较而言，中国企业以开展试验发展活动为主，试验发展经费占 R&D 经费比重高达 97% 以上。政府研究机构虽以应用研究和试验发展活动为主，但试验发展占主导地位，试验发展经费占 R&D 经费的比例长期保持在 55% 以上；高等学校

虽是科学研究的主要力量,但更侧重于应用研究,基础研究经费占其 R&D 经费总量比重仅为 36%,而应用研究经费占比达到 50% 以上。中国各执行部门在整个创新链条中更加偏重研发活动后端,

定位存在交叉重复。作为知识创新主体的政府研究机构 and 高等学校应凭借其智力资源优势,提出更多的新知识、新理论,在科学研究领域发挥更大的作用。

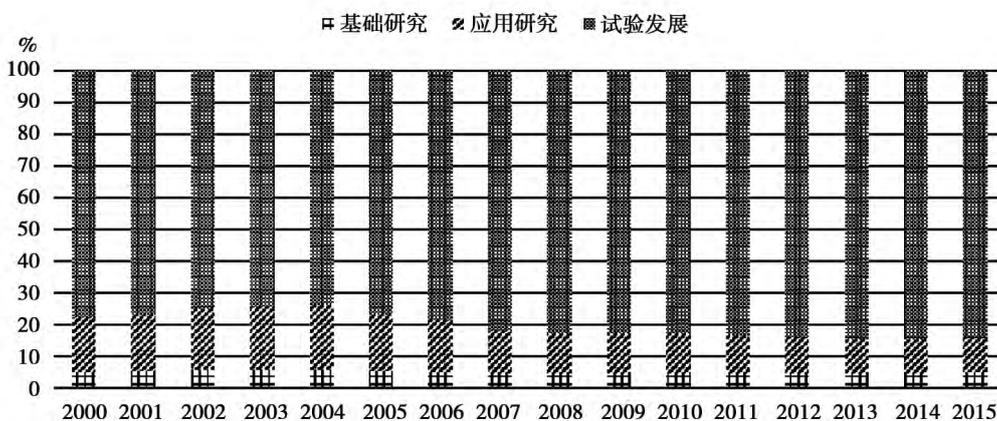


图4 中国 R&D 经费按不同研发阶段分布

(5) 知识密集型产业 R&D 经费占比偏低。研发投入日益向知识密集型产业(包括高技术制造业和知识密集型服务业)聚集,是当今世界企业 R&D 活动的鲜明特征。从主要发达国家及新兴经济体企业 R&D 经费的行业分布来看,高技术制造业所占比重通常保持在 30% 以上,其中美国、英国和法国超过了 40%,韩国达到 50%。信息与通信、商务与研发、金融与保险等知识密集型服务业的 R&D 经费占企业 R&D 经费的比重不断提高,美国、意大利该比例均在 20% 以上,加拿大、澳大利亚约为 35%,法国和英国则分别高达 40% 和 50%<sup>[10]</sup>。

相比之下,中国知识密集型产业发展滞后,仍处于国际产业链分工末端。中国高技术制造业 R&D 经费占规模以上工业企业的比重仅为 20.8%。与此同时,服务业已成为中国当前第一大产业,其增加值已占到 GDP 总量的 50% 以上,但代表服务业创新水平的信息与通信、商务与研发、金融与保险行业 R&D 经费累计占比仅为 5% 左右,与发达国家总体水平差距较大<sup>[11]</sup>。知识密集型产业高度依赖技术和智力要素,对促进社会就业、调整产业结构、转变经济增长方式发挥着重要作用。加大上述产业的 R&D 经费投入力度,加速转型升级,应作为未来发展重点。

### 3 几点建议

#### 3.1 引导和鼓励全社会加大对 R&D 经费的投入力度,避免 R&D 经费增速继续下滑

第一,进一步完善市场经济体制,政府通过营造公平市场竞争环境,制定相应的财政金融政策,使企业对利润的追逐通过技术创新来实现,进而激发企业 R&D 投入的积极性和主动性,提高企业研发经费投入强度。

第二,仍应进一步加大政府,特别是经济发达地区政府对研发活动的资助水平。因为创新具有高风险和高溢出性特征,政府对研发活动的直接投入对全社会加大研发投入具有重要的示范、引导和带动作用,这已被世界各国的经验所证实。国家财政科技支出是政府 R&D 经费的主要来源。目前,地方财政科技支出已占到国家财政科技支出的一半以上,但用于研发活动的比例较低。据有关统计专家测算,中央财政科技支出用于资助研发活动的比例在 70% 以上,而地方财政科技支出用于资助研发活动的比例仅为 30% 左右。在国家财政收入紧缩的背景下,一方面要稳定中央财政科技支出增速,避免大幅下滑,更重要的是鼓励科技实力较为雄厚的地方政府加大对研发活动的资助力度,提高地方财政科技支出用于研发活动的比例。

第三,完善 R&D 统计体系。受历史因素影响,中国的年度 R&D 统计范围长期高度集中在规模以上工业企业、高等学校和政府研究机构三大研发活动主体。随着“大众创业、万众创新”政策的深入落实,规模以下小微企业创新活动蓬勃发展,大量企业和民办非企业的研究机构和专业技术服务不断涌现,向社会提供研发外包和专业技术服务。因此,建议将小微企业、服务业企业纳入年度研发统计范围,以全面反映中国研发活动发展状态。

### 3.2 盘活 R&D 经费存量,调整资源配置结构

第一,逐步提高 R&D 经费中的人员费比例。北京、广东等地区已相继出台科技计划项目经费管理办法,进一步扩大了劳务费支出范围和列支内容。国家自然科学基金、国家科技重大专项和国家重点研发计划将是未来中央财政资助研发活动的重要资金来源,对于上述计划(专项、基金)的经费管理,建议适度放宽对人员费的限制,提高人员费的比例,以改变“见物不见人”的政策模式和制度设计,吸引、留住和激励人才投入科技创新工作。

第二,改善 R&D 经费在不同研发阶段的配置

结构。中国科学研究经费占 R&D 经费比例偏低,原因之一是企业对科学研究投入严重不足所致。当前,企业已成为中国最主要的研发投入主体,但科学研究经费占 R&D 经费比重仅为 3%。为此,应将调整企业 R&D 投入结构作为着力点,鼓励企业尤其是行业领军企业提高对科学研究的投入水平。

第三,逐步改善 R&D 经费在各执行主体的配置结构。在国家创新体系建设过程中,政府部门应对作为技术创新主体的企业和知识创新主体的研究机构、高校进行清晰定位、合理分工,尽量避免研发任务的交叉重复,确保各主体间的良性互动。

第四,大力促进知识密集型服务业发展。根据国际经验,经济发展到一定阶段以后,服务业企业,尤其是知识密集型服务业企业在全社会研发活动中的地位将迅速提升,并可能逐渐成为研发活动的主体部门。建议政府通过制定相应的财税政策,充分释放中国科技人力资源红利,促进企业创新向创新链上游发展,鼓励和支持知识密集型服务业的发展。

## 参考文献:

[1]陈实,章文娟.中国 R&D 投入强度国际比较与分析[J].科学学研究,2013(7):1022-1031.  
 [2]钟卫.我国 R&D 经费投入模式分析及建议[J].统计研究,2010(2):23-28.  
 [3]宋吟秋.我国 R&D 经费支出结构的合理性研究[J].统计研究,2009(10):53-55.  
 [4]刘建生,玄兆辉,吕永波,田芬.创新型国家研发经费投入模式及其启示[J].中国科技论坛,2015(3):5-11.  
 [5]国家统计局,科学技术部.中国科技统计年鉴 2015[M].北京:中国统计出版社.  
 [6]曾国屏,谭文华.国际研发和基础研究强度的发展轨迹及其启示[J].科学学研究,2003(2):154-156.  
 [7]OECD. Main Science and Technology Indicators 2016-1 [EB/OL]. <http://stats.oecd.org/>.  
 [8]OECD. Structural Analysis Database [EB/OL]. <http://stats.oecd.org/>.  
 [9]OECD. Frascati Manual. 弗拉斯卡蒂手册[M].张玉勤,译.北京:科学技术文献出版社,2010:91.  
 [10]OECD. Research and Development Statistics 2016 [EB/OL]. <http://stats.oecd.org/>.  
 [11]国家统计局,全国 R&D 资源清查办公室.2009 第二次全国 R&D 资源清查资料汇编(综合卷)[M].北京:中国统计出版社,2011.

(责任编辑 沈蓉)