

政府扩大高等学校的研发经费占比 势在必行

周程^{1,2}

1. 北京大学哲学系, 北京 100871

2. 北京大学医学人文学院, 北京 100191

摘要 一个国家即使发表了很多科学论文, 申请了很多发明专利, 也未必能有效地促进本国的创新发展和经济增长。关键在于不仅要通过研究开发生产出一批高质量的科技成果, 而且还要通过研究开发培养出一批高素质的科技人才。虽然高校在开展科学研究方面具有更高的科技成果和科技人才产出效益, 但是政府投给高校的研发经费占比却严重偏低, 以致在校学生很少有机会接受严格的科学研究训练。在美国已开始严控中国理工科学生和学者赴美交流, 中美技术战将陷入长期化的情况下, 政府有必要进一步加大高校的研发经费投入, 尽可能地将政府投给高校的研发经费占比提高到30%以上, 以接近发达国家的水准, 从而为高校提升科技人才培养质量提供强有力的支撑。

关键词 高等学校; 人才培养; 研发经费; 科研评价

《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》提出, 到2020年, 中国发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数均进入世界前5位。实际上, 中国早已实现这一目标。2018年, 中国发明专利的申请量已攀升至154.2万件, 连续8年居世界首位; 发明专利的授权量达43.2万件, 同样位居世界第1^[1]。2018年, 中国被《科学引文索引(SCI)》收录的论文达41.8万篇, 连续10年位居世界第2; 根据基本科学指标数据库(ESI)揭示的论文被引用情况, 2018年中国国际科学论文被引用数已超过德国、英国, 位居世界第2^[2]。

与中国的科学论文发表量和发明专利申请量已位居世界前列形成鲜明对照的是, 中国的创新能力仍未跃居世界前列。康奈尔大学、欧洲工商管理学院和世界知识产权组织联合发布的全球创新指数显示, 中国2019年的排名虽然比2018年前进了3位, 但只位居第14位^[3]。2018年, 中国知识产权国际贸易逆差进一步增加至1987.2亿元, 已突破300亿美元大关^[4]。很明显, 尽管中国的科学论文发表量和发明专利申请量在不断增长, 但这些科技成果并未能迅速推动中国创新绩效的提升。

其中原因可能有:(1) 中国科学论文和发明专

收稿日期: 2019-08-09; 修回日期: 2019-10-14

基金项目: 科学技术部战略规划司科技计划研究项目

作者简介: 周程, 教授, 研究方向为科学技术与社会、创新管理与科技政策, 电子信箱: zhoucheng@pku.edu.cn

引用格式: 周程. 政府扩大高等学校的研发经费占比势在必行[J]. 科技导报, 2020, 38(7): 6-11; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.07.001

利整体质量不高,难以对创新形成强有力的支撑;(2)科学论文和发明专利推动创新需要一个过程,不可能立竿见影;(3)促进科研成果转移转化的制度还不够完善,尚未对科研人员形成应有的激励。

其实,除上述原因外,还有一个很容易被忽略的原因,就是科技管理部门在配置科研资源、尤其是研发经费时非常看重科学论文和发明专利的产出数量,对科技人才的产出效益重视不够,以致虽然投放了很多研发经费、收获了很多科学论文和发明专利,但却未在此过程中培养出很多高素质的科技人才。

1 高等学校开展科学研究具有更高的成果和人才产出效益

极而言之,创新的主体是人,写进科学论文和专利文本的知识只有被人掌握并利用之后才有可能转化为现实生产力。因此,一个国家即使发表了很多科学论文、申请了很多发明专利,如果这些科技成果未被及时加以利用,未必能够有效促进本国的创新发展和经济增长。关键在于不仅要通过科学研究与技术开发生产出一批高质量的科技成果,而且还要通过科学研究与技术开发培养出一批高素质的科技人才。换言之,评价科学研究与技术开发绩效时,不能仅考虑论文、专利等知识形态成果,还应将科技人才、研发平台、原理性样机等实体形态成果纳入考量^[5]。

研究表明,高等学校与政府属研究机构相比在开展科学研究方面具有更高的科技成果产出效益。以2017年为例,高等学校的研发经费为1266.0亿元,占全社会研发经费的比重仅为7.2%;政府属研究机构的研发经费为2435.7亿元,占全社会研发经费的比重为13.8%,几近高等学校的2倍^[6]。在研发人员投入方面,2017年高等院校的研发人员全时当量为38.2万人·年,占全国研发人员总量的9.5%^[7];政府属研究机构的研发人员全时当量为40.6万人·年,比高等院校多2.4万人·年^[8]。2017年,高等学校的SCI论文发表量为27.3万篇,占全国SCI论文发表量的比重为84.4%。而且自

2006年以来,这一数值从未低于80%。2017年,高等学校的发明专利申请量为18.0万件,占全国发明专利申请量的比重为14.4%;发明专利授权量为7.6万件,占全国发明专利授权量的比重为23.1%^[7]。但是,2017年,政府属研究机构在国外期刊发表的论文量仅为5.5万篇,发明专利的申请量仅为4.3万件,发明专利的授权量仅为2.4万件^[8]。

实际上,在科技人才产出效益方面,高等学校也具有更大的竞争优势。开展科学研究所获得的知识只有很少一部分以论文、专利、报告等形式转化成了已编码的知识,很多无法编码的知识(意会知识)和可以编码但尚未编码的知识则体化在人的身上,存储在人的脑海里^[9]。因此,科研之道,重在得人;科研评价,不能只看论文产出和专利产出,不看人才产出。而且知识是无磨损产品,流通得越快、使用的频率越高,产生的价值越大。正因为如此,美国才不愿设立像苏联科学院那样的独立研究机构,而将开展基础研究的使命主要交给人才产出规模更大、流动性更强的高等学校,尤其是研究型大学^[10]。其实,日本也将开展基础研究的使命交给了研究型大学,国立研究机构则主要从事关键共性技术的开发。

由此看来,在面向2035年制定下一个中长期科学技术发展规划时,政府有必要适时调整研发经费的投入结构,重点资助高等学校开展科学研究,尤其是基础研究,以提升高等学校的科技人才培养质量和在国家创新体系中的地位。

2 政府近年投给高等学校的研发经费占比明显偏低

2018年,中国研发经费投入强度已攀升至2.18%,研发经费投入规模已达19657亿元^[11]。但是,中国高等学校研发经费占全社会研发经费之比近年来一直在7%上下徘徊,而英国、法国的这一比例超过了20%,德国、美国和日本也都超过了12%(图1)^[12](注:图1~图5据日本《科学技术指标2019》翻译整理而成)。

中国高等学校研发经费占全社会研发经费的

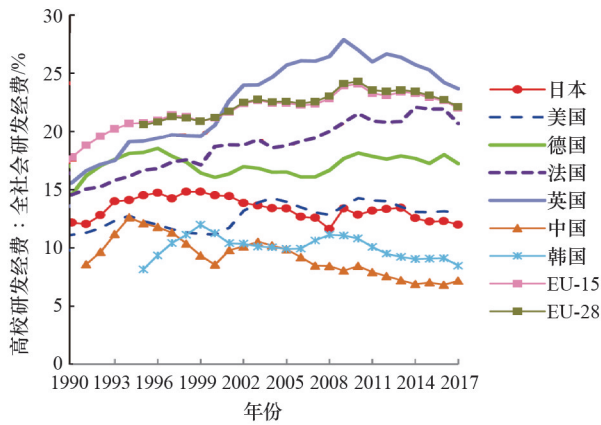


图1 主要国家高校研发经费占全社会研发经费的比重变动情况

比重明显偏低,与政府投给高等学校的研发经费占比过低有着很大的关联。2017年,中国政府投给高校的研发经费只占其研发经费投入总量的23.1%,低于美国的32.2%和日本的41.7%,不到英国、法国和德国的一半。与之对应的是,中国政府研发经费投入总量中的63.5%流向了政府属研究机构,而美国和日本这一比例只有4成多一点,德国、法国和英国则更少(图2)^[12]。中国将6成以上的政府研发经费投给了政府属研究机构,只将2成的政府研发经费投给了高等学校,这在世界主要国家中称得上是一个特例。

问题是,中国政府的研发经费占全社会研发经费的比重原本就不高。例如2017年,中国的这一数值仅为19.8%,不仅低于美国的22.8%,而且远低于英国、德国和法国(图3)^[12]。

各国高等学校的研发经费皆主要来源于政府的研发经费投入。以2017年为例,中国政府投给高校的研发经费占高校实施的研发经费的比重为63.6%,美国的这一数值为56.2%,日本为52.1%,德国和法国均高于80%(图4)^[12]。

由于中国政府的研发经费投入占全社会研发经费的比重偏低,以及政府投给高等学校的研发经费占其研发经费投入的比重又明显偏低,加上中国高等学校不能像美国和日本那样收取高额学费以弥补研发经费的不足,以致中国高等学校的研发经费出现了严重短缺。

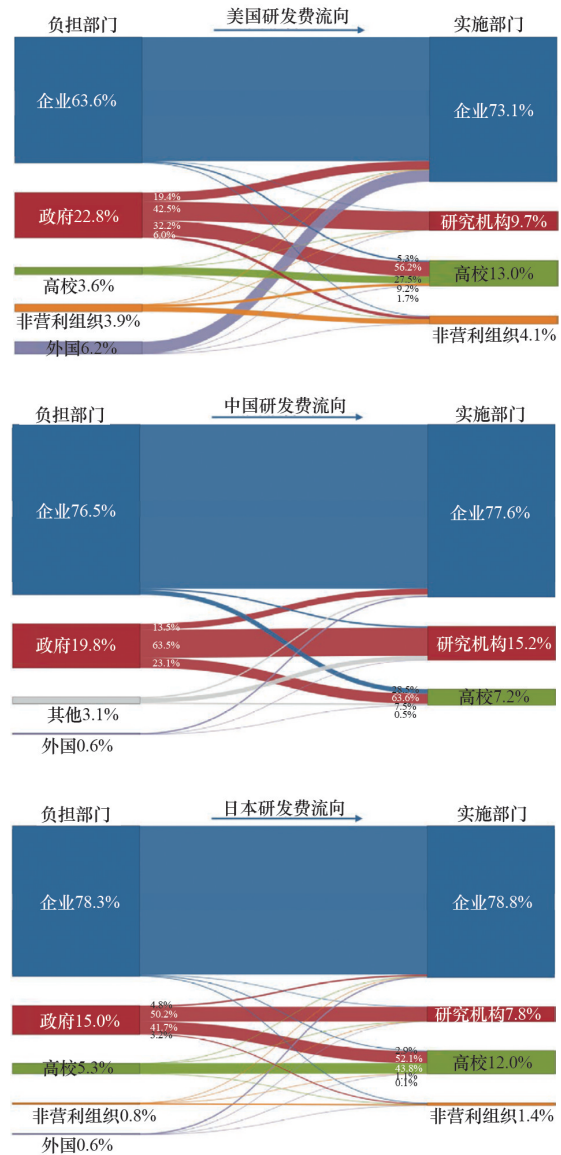


图2 美、中、日 2017年研发经费流向

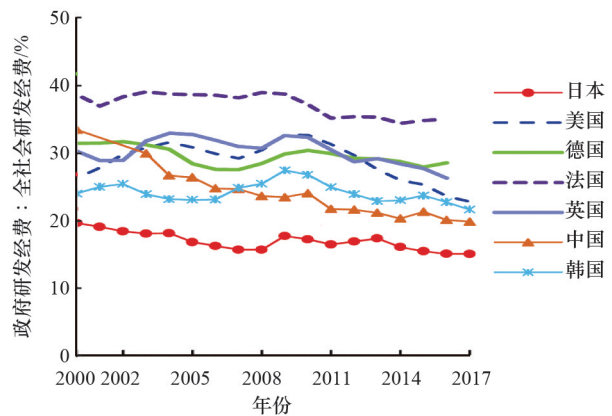


图3 主要国家政府研发经费占全社会研发经费的比重变动情况

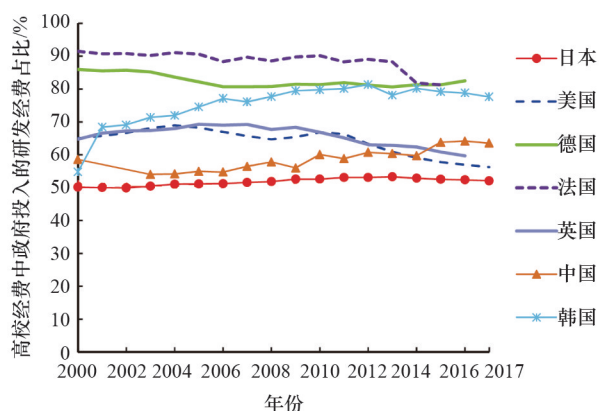


图4 高校中政府投入的研发经费占比变动情况

图5是日本文部科学省科学技术与学术政策研究所研究团队根据经济合作与发展组织(OECD)购买力平价法(PPP)对主要国家的高等学校研发经费进行换算后制成的^[12]。从图5可以看出,2010年以前,中国高等学校实施的研发经费一直低于日本,近年虽然有所增加,但截至2016年仍只比日本高出1/3。而且,中国高等院校实施的研发经费至今仍未达到美国的一半。

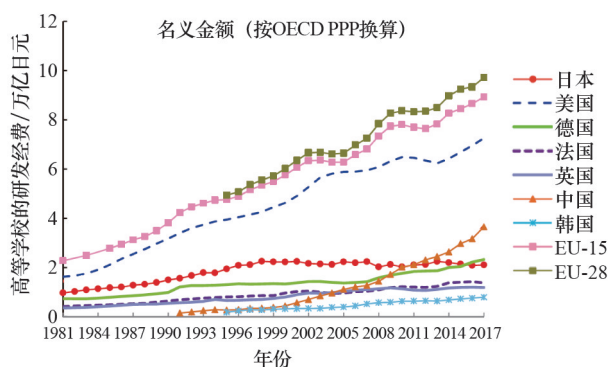


图5 主要国家的高等学校研发经费变动情况

若按汇率对中美两国前100所高校2016年的研发经费进行折算处理后不难发现:中美两国前10、50、100所高校研发经费占本国全体高校研发经费的比重差异并不明显,只是中国前10所高校的研发经费集中度稍高一些,美国前100所高校的研发经费集中度相对高一些。但是,中、美两国前10、50、100所高校研发经费平均值的差距非常大,其中前10所高校研发经费平均值的差距为9.4亿美元,前50所、前100所的差距分别为6.3亿美元和

4.5亿美元^[13]。很明显,中国越是顶尖的大学,其研发经费与美国同等大学的差距越大(表1)。

表1 2016年中、美前100所高校研发经费及其占本国高校研发经费的比重

高校分类	中国		美国	
	平均研发经费/亿美元	占比/%	平均研发经费/亿美元	占比/%
前10所	3.8	23.6	13.2	18.4
前50所	1.9	59.1	8.2	57.4
前100所	1.2	74.8	5.7	79.1

注:根据肖广岭《从研发经费及其制度看世界一流大学建设》表3整理。

在研发经费捉襟见肘的情况下,中国高校的很多教师不得不减少或放弃前沿探索和“无人区”尝试,甚至连开展一般跟踪研究都非常困难。结果,在校学生很少有机会接受严格的科学研究训练,至于使用先进仪器设备深度参与尖端科学研究更成了一种奢望。

3 改善政府研发经费投入结构,提升高校科技人才培养质量

对于高等学校,尤其是研究型大学来讲,人才培养与科学研究犹如车之两轮、鸟之两翼,不可分离。不能创造必要的条件让学生尽可能多经受一些科学研究实践的锻炼,是不可能培养出深受社会尤其是企业欢迎的高质量科技人才的。因此,能不能给高等学校提供充裕的研发经费支持,不仅关系到高等学校科学研究功能的发挥,而且还直接关系到高等学校人才培养质量的提升。中国高等学校很少能培养出杰出的科学大师,与高等学校教师受经费限制,无法让学生接受足够的科研训练不无关联^[14]。

当下的中美贸易摩擦也许在不久后就会停止,但中美技术战不会轻易落幕。美国打技术战的策略是,通过精准打击,牢牢把控产业技术制高点。因此,美国进一步加大对高新技术的输出管理,控制中国理工科学生和学者赴美交流将会成为长期国策。如果我们不及时地采取因应措施,加大高等

学校的研发经费投入,提升高等学校的科技人才培养质量,中国的企业在缺乏高质量科技人才和科技成果支撑的情况下将很难维持并扩大现有的技术优势。

要而言之,在制定 2021—2035 年科学技术发展规划时,政府有必要进一步加大给高等学校的研发经费投入,力争在 2035 年之前将政府投给高等学校的研发经费占政府研发经费投入总额的比重提高到 30%以上,并籍此将高等学校的研发经费占全社会研究经费之比提高到 10%以上,以接近发达国家的水准,从而为高等学校提升科技人才培养质量提供强有力的支撑。

当然,高等院校也有必要进一步加强研发经费的使用管理,不断完善科研评价机制,以切实提高研发经费的利用效率。否则,在政府的高度重视下,中国高等院校实施的研发经费即便得到了一定程度的提升,也未必能取得像发达国家研究型大学那样的科技成果和科技人才产出效益。

参考文献(References)

- [1] 国家知识产权局战略规划司. 2018 年知识产权年度统计数据与特点[J]. 知识产权统计简报, 2019(1): 1-4.
- [2] 国家统计局社科文司. 科技发展大跨越 创新引领谱新篇——新中国成立 70 周年经济社会发展成就系列报告之七[EB/OL]. (2019-07-23) [2019-08-01]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/23/content_5413524.htm.
- [3] Cornell University, INSEAD, WIPO. Global innovation index 2019: Creating healthy lives—The future of medical innovation[EB/OL]. (2019-07-24)[2019-08-01]. <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4434>.
- [4] 商务部新闻办公室. 商务部服贸司负责人谈 2018 年全年服务贸易有关情况[EB/OL]. (2019-02-12)[2019-08-01]. <http://www.mofcom.gov.cn/article/ae/sjjd/201902/20190202834116.shtml>.
- [5] 周程. 应该确立大学在我国基础研究中的主体地位[J]. 科学学研究, 2011, 29(12): 1768-1770.
- [6] 国家统计局, 科学技术部, 财政部. 2017 年全国科技经费投入统计公报[EB/OL]. (2018-10-11)[2019-08-01]. <http://www.most.gov.cn/mostinfo>.
- [7] 科学技术部. 2017 年我国高等学校 R&D 活动统计分析[EB/OL]. (2019-04-22)[2019-08-01]. <http://www.most.gov.cn/mostinfo>.
- [8] 科学技术部. 2017 年我国政府研究机构 R&D 活动统计分析[EB/OL]. (2019-04-23)[2019-08-01]. <http://www.most.gov.cn/mostinfo>.
- [9] 多萝西·伦纳德·巴顿. 知识与创新[M]. 孟庆国, 侯世昌, 译. 北京: 新华出版社, 2000.
- [10] 王志强, 卓泽林, 姜亚洲. 大学在美国国家创新系统中主体地位的制度演进——基于创新过程的分析[J]. 教育研究, 2015(8): 139-150.
- [11] 国家统计局. 中华人民共和国 2018 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2019-02-28) [2019-08-01]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201902/t20190228_1651265.html.
- [12] 日本文部科学省科学技术·学术政策研究所科学技术·学术基盤調査研究室. 科学技术指標 2019[EB/OL]. (2019-08-09)[2019-08-09]. <http://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/indicators>.
- [13] 肖广岭. 从研发经费及其制度看世界一流大学建设——基于中美比较研究[J]. 中国科技论坛, 2020(2): 183-188.
- [14] 周程. 政府需要进一步加大高校科研经费投入[J]. 科学学研究, 2013, 31(10): 1450-1452.

Universities should receive a higher proportion in governmental R&D funding

ZHOU Cheng^{1,2}

1. Department of Philosophy, Peking University, Beijing 100871, China
2. School of Health Humanities, Peking University, Beijing 100191, China

Abstract The rapid increase of the nation's scientific journal papers and technological patents may not make its due contribution to innovation and economical development. To fully realize its potential, scientific research must play a dual role of not only developing high-quality scientific and technological products but also cultivating well-trained talents. In this regard, universities are obviously advantageous because of their research-oriented nature. However, the proportion allocated to universities by the overall governmental R&D funding is seriously imbalanced with their importance, which results in a huge shortage of rigid scientific training for university students. With the increase of obstacles in scientific communications as well as long-term technological competition between China and the US, Chinese government must increase its R&D funding for universities, ideally to a proportion of 30%, close to that in the developed country, so as to provide rigorous support to universities in cultivating high-level researchers.

Keywords universities; talent cultivation; R&D funding; evaluation of scientific research ●



(责任编辑 陈广仁)