

# 京沪深科技创新综合效应比较 评价研究\*

方力 张士运\*\* 王健

(北京市科学技术研究院,北京 100089)

**摘要:**京沪深在整个国家科技创新体系建设中发挥着重要作用,为综合评价京沪深科技创新情况,本文从资源集聚效应、原始策源效应、驱动发展效应、辐射引领效应、全球影响效应五方面进行系统评价。结果表明北京高校院所发达、科技成果丰富、带动全国发展,在资源集聚效应、原始策源效应、辐射引领效应比较突出;深圳高技术发展动力强劲,产业发展外向型明显,在驱动发展效应和全球影响效应较强;上海技资源协调性好,科技创新发展整体比较均衡。研究进一步揭示了京沪深不同的创新发展模式,北京是以高校院所主导的技术驱动型发展模式,上海是以传统产业和高技术产业(新经济)并存的混合经济发展模式,深圳是以高技术业(新经济)为特征的经济发展模式。

**关键词:**科技创新;综合效应;评价

**DOI:**10.16507/j.issn.1006-6055.2020.02.004

## Comparative Evaluation of The Comprehensive Effect of Scientific and Technological Innovation in Beijing, Shanghai and Shenzhen\*

FANG Li ZHANG Shiyun\*\* WANG Jian

(Beijing Research Center for Science of Science, Beijing 100089, China)

**Abstract:** Beijing, Shanghai and Shenzhen play an important role in the construction of national science and technology innovation system. In order to comprehensively evaluate the effect of science and technology innovation in Beijing, Shanghai and Shenzhen, this paper evaluates from five aspects: resource agglomeration effect, original innovation effect, driving development effect, radiation leading effect and global influence effect. The evaluation results show that Beijing has developed colleges and universities, rich scientific and technological achievements, driving the development of the whole country, and performs well in resource aggregation effect, original innovation effect and radiation leading effect; Shenzhen has a strong driving force for high-tech development, an obvious export-oriented industrial development, and outstanding driving development effect and global influence effect; Shanghai has a good coordination of technology and resources and a relatively balanced overall development in scientific and technological innovation. The research further reveals the different innovative development models of Beijing, Shanghai and Shenzhen. Beijing follows a technology-driven development model led by colleges and universities, Shanghai is taking a mixed economic development mode in which traditional industries and high-tech industries (New Economy) coexist, Shenzhen follows an economic development model characterized by high-tech industry (New Economy).

**Keywords:** S&T Innovation; Effect; Evaluation

\* 北京市科学技术研究院创新工程(PXM2019-178216-000001)

\*\* E-mail: zhangshiyun@vip.sina.com

作为创新型国家建设的重要组成部分,科技创新中心是科技强国建设的核心依托。2014年2月26日习近平总书记在视察北京工作时,首次明确赋予北京建设全国科技创新中心的城市发展定位。2014年5月习近平总书记在上海视察工作时提出,上海要加快向具有全球影响力的科技创新中心进军。2019年8月,《中共中央国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》正式出台,首次提出“以深圳为主阵地建设综合性国家科学中心,在粤港澳大湾区国际科技创新中心建设中发挥关键作用”。京沪深在整个国家科技创新体系建设中发挥着重要作用,为科学评价比较京沪深科技创新情况,课题组结合全球比较具有科技创新竞争力的地区相关研究发现,一个地区科技创新综合表现主要取决于创新资源<sup>[1]</sup>集聚能力、原始创新<sup>[2]</sup>能力、对区域内经济社会发展驱动能力、对周边区域辐射<sup>[2]</sup>引领能力及对全球影响力等五方面,基于此,本文以“集聚效应、策源效应、驱动效应、辐射效应、全球效应”为比较框架,以数据可靠性、可比性和连续性为基础,从横向和纵向两个维度进行对比研究,分析各自的相对优劣势和近5年发展态势,系统反映京沪深科技创新情况特征及优劣势。

## 1 京沪深科技创新比较

### 1.1 资源集聚效应

#### 1.1.1 北京研发人才规模强度领先

人才是创新活动的根本,是一个国家或地区的竞争之本、转型之要、动力之源。研究与开发(Research and Development, R&D)人员是创新最为重要的人力资源之一。万名从业人员中的R&D人员是反映相对就业规模创新人力资源状况的指标。从R&D人员总量来看,近五年北京均高于上海和深圳。2017年,北京R&D人员为27.0万人,深圳以19.6万人位居第二,上海为18.3万人。从R&D人员增长情况看,北京近五年年均增速2.7%,上海2.6%,深圳4.4%(图1)。

从万名从业人员中的R&D人员数分析,近五年北京和深圳数值接近,且交替领先,均高于上海。从近五年年均增速来看,北京为4.3%,上海为2.0%,深圳为3.2%(图2)。北京科技创新人力资源水平保持了相对较快的增长,表明北京研发人力资源储备非常充沛。

#### 1.1.2 北京研发投入强度保持高位

全社会R&D经费支出占地区生产总值比重

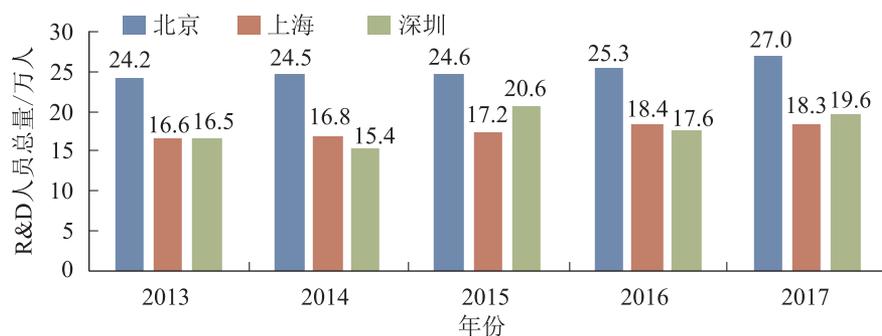


图1 京沪深R&D人员总量发展趋势(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 1 Development Trend of Total R & D Personnel in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>



图2 京沪深万名从业人员中的 R&D 人员数 (2013—2017 年)<sup>[3-6]</sup>

Fig.2 Number of R & D Personnel in 10000 Employees of Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

是国际通用反映创新投入的指标,能够较好地评价一个地区科技创新能力和水平。北京 R&D 经费投入强度始终保持全国第一,2013 年以来稳定在 5.5% 以上,2017 年达到 5.64%,高于深圳 1.3 个百分点,高于上海 1.64 个百分点(图 3)。近年来,上海围绕科创中心建设着力提升科技创新中心策源能力,2017 年 R&D 经费居全国第六位,年均增长 11.6%。深圳在创新上不断发力,研发投入持续增加,R&D 经费年均增长 14.5%。



图3 京沪深 R&D 经费内部支出占地区生产总值比重情况(2013—2017 年)<sup>[3-6]</sup>

Fig.3 Proportion of Internal R & D Expenditure of Beijing, Shanghai and Shenzhen in Regional GDP (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

### 1.1.3 北京高端仪器设备资源丰富

高端仪器设备数量反映了科研人员所拥有的科研物质条件,物质条件越丰厚,越能产生更

多创新成果,也能激发科研人员的创新积极性。北京地区拥有中科院、北大、清华等众多中央大院大所和高校,科技资源得天独厚。近五年,高端仪器设备数量明显领先上海和深圳,且呈现稳步上升的态势。2017 年,北京地区拥有高端仪器设备 795 台(套),分别是上海和深圳的 1.9 和 18.9 倍(图 4)。



注:根据科技部条件平台调查数据整理

图4 京沪深高端仪器设备数量(2013—2017 年)

Fig.4 Number of High-end Instruments and Equipment in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)

### 1.1.4 北京科学研究机构高度聚集

科研机构 and 高校是我国创新体系的重要组成部分,承担着科学研究的重任,其数量能够反映区域科学研究资源的聚集程度。2013—2017 年,北京科研院所和高校数量高于上海和深圳位列第一,始终保持在 460 家以上,是上海的 2 倍以上,深圳的 25 倍以上(图 5)。上海位列第二位,基本保持在 200 家左右。深圳位列第三位,差距较大,但这类资源优势是长时间积淀的结果,在短时间内很难突破。

在资源集聚效应分析表明,北京具备绝对优势,上海和深圳也各具特点。

北京在资源集聚方面的优势与其特殊位置相关,大量央属高校院所的集聚带来了无法比拟的资源优势,在人、财、物方面都高度聚集,不但科技资源丰富,而且人才与资金相对强度也领

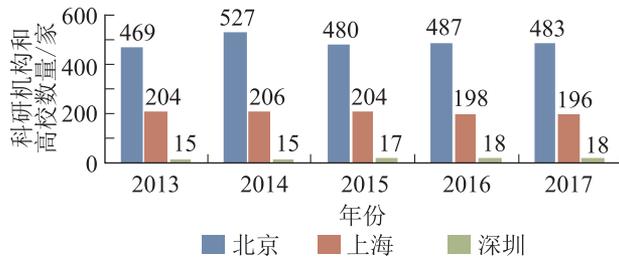


图5 京沪深科研机构 and 高校数量 (2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 5 Number of Scientific Research Institutions and Universities in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

先。值得注意的是,每万名从业人员 R&D 人员数方面优势正在逐渐减弱,甚至可能被赶超,在当前激烈的城市之间人才竞争中,在集聚全球高端人才同时也应注重吸引基层研发人才。

上海科技资源排第二位,在高端仪器设备拥有量以及高校院所数量方面仅次于北京,较深圳具备一定的优势。在研发人才强度和研发经费投入强度方面,人才和资金强度最低,万名从业人员 R&D 人员数近两年在下降。

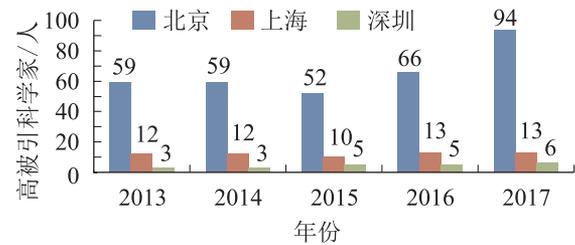
深圳人均研发投入和研发人才强度高于上海,万名从业人员 R&D 人员数上与北京接近,具有相对优势,在研发投入强度上仅次于北京,而且近年来深圳在创新上不断发力,研发投入持续增加,年均增长率高于北京和上海。深圳科技基础条件薄弱,在高端仪器设备数量、高校院所数量方面还存在较大差距。

## 1.2 原始策源效应

### 1.2.1 北京高被引科学家优势明显

入选“全球高被引科学家”名单,意味着该学者在其研究领域具有世界级影响力,其科研成果为该领域发展作出了较大贡献。近年来,北京以引进和培育高端人才为抓手,积极打造原始创新人才高地。从科睿唯安发布的全球“高被引科学

家”名单整理,2013—2017年,北京入选全球高被引科学家的人数年均增长 12.3%,2017年达到 94人,是上海的 7.2倍,深圳的 23.5倍。



注:根据科睿唯安发布的全球“高被引科学家”名单课题组整理

图6 京沪深入选全球高被引科学家数量情况 (2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 6 Number of Highly Cited Scientists in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

从入选名单分析,科研实力较强的科研机构和双一流高校是全球高被引科学家的主要依托单位。北京凭借中科院在京院所较多和北京大学、清华大学的强劲优势,入选全球高被引科学家数量不断增长。上海复旦大学、上海交通大学虽表现不俗,但与北京相比仍有较大差距。深圳重点依托深圳大学、南方科技大学等非双一流高校,差距较大(图6)。

### 1.2.2 北京基础研究投入领跑沪深

基础研究是原始创新的根基,也是产品和装备升级的支撑,体现了面向科学前沿的原始创新能力。2013—2017年,北京基础研究经费保持高速增长,由2013年的137.2亿元迅速提升至2017年的232.4亿元,年均增长14.1%。与上海、深圳相比,北京是创新链前端的“领跑者”。2017年北京基础研究经费支出是上海的2.5倍、深圳的7.6倍(图7)。

基础研究经费占全社会研发经费比重是国际通用反映原始创新能力的指标。2013—2017

年,北京基础研究经费占全社会研发经费比重由11.6%上升至14.7%,累计提升3.1个百分点。远高于上海和深圳同期比例,北京在成为国家自主创新重要源头和全球原始创新主要策源地的道路上始终走在前列(图8)。

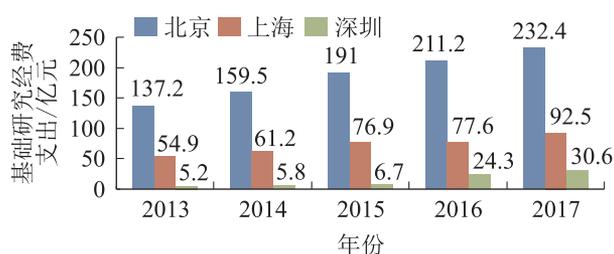


图7 京沪深基础研究经费支出情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 7 Basic Research Expenditure of Beijing, Shanghai and Shenzhen(2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

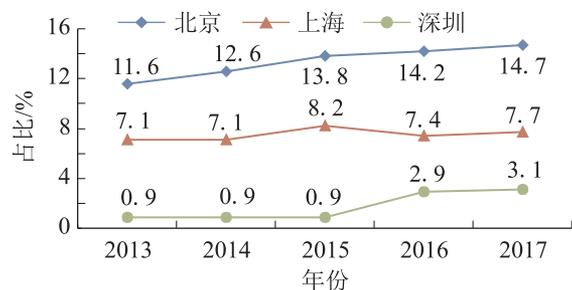


图8 京沪深基础研究经费占全社会研发经费比重情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 8 Proportion of Basic Research Funds of Beijing, Shanghai and Shenzhen in R & D Funds of the Whole Society (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

### 1.2.3 北京知识创新产出能力居首

知识创新是科技创新的上游环节,科技论文作为知识创新成果,是原始创新水平和能力的重要体现。SCI收录论文数作为测度知识创新水平的重要指标,直接反映了原始创新能力。按照中国科学技术信息研究所论文数2017年北京发表SCI论文5.2万篇,是上海的1.9倍、深圳的17.3

倍。2013—2017年,北京发表SCI论文数量年均增速为8.9%,高于上海(8.2%)0.7个百分点,低于深圳(27.6%)18.7个百分点(图9)。

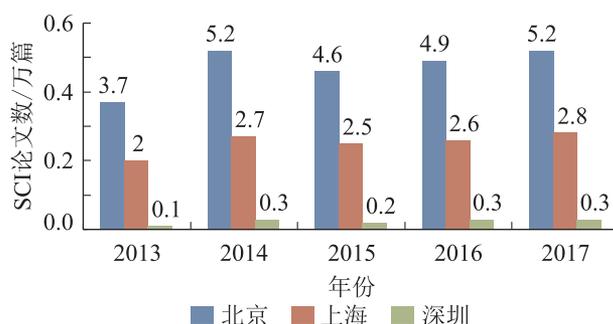


图9 京沪深发表SCI论文数量情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 9 Number of SCI Papers Published in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

### 1.2.4 北京技术创新产出快速增长

发明专利拥有量是体现技术创新实力的一个重要标志,是体现创新发展的重要指标。2017年北京发明专利拥有量达到20.5万件,是上海、深圳发明专利拥有量的2倍。2013—2017年,北京发明专利拥有量年均增长24.6%,分别比上海(20.1%)高出4.5个百分点、比深圳(14.6%)高出10.0个百分点(图10)。

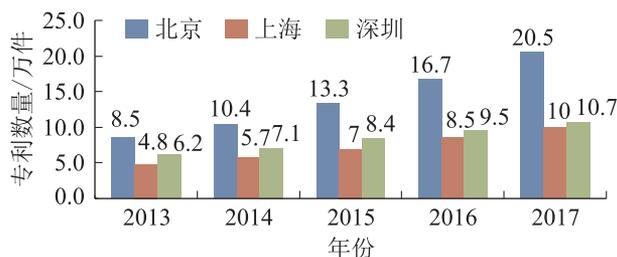


图10 京沪深发明专利拥有量情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 10 Ownership of Invention Patents in Beijing, Shanghai and Shenzhen(2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

万人发明专利拥有量是国际通用指标,体现一个国家或地区技术创新产出能力。2013—2017

年,北京万人发明专利拥有量快速发展,年均增长23.7%,高于上海(20.0%)3.7个百分点、深圳(9.8%)13.9个百分点。2017年首次超越深圳,达到94.6件/万人(图11)。与上海相比,北京发明专利拥有量持续保持在上海的2倍以上,且差距呈逐步拉大趋势。

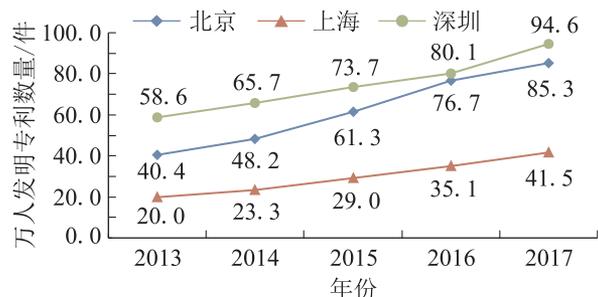


图11 京沪深万人发明专利拥有量情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 11 Ownership of Invention Patents of 10000 People in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

原始策源效应分析表明,北京表现出较强的优势,上海和深圳各具特点。北京高端人才、基础研究投入、知识创新产出远高于沪深且增长趋势明显;万人发明专利拥有量在2017年超越深圳,实现全面领先,是原创投入、知识创新、技术创新的“排头兵”。上海高端人才、基础研究投入、知识创新产出排第二,其中基础研究经费占全社会研发经费比重在2015年以后呈现下降趋

势。专利产出最低,在技术创新方面仍需努力,未来可充分挖掘潜能,激发和释放发展新动能,提升区域技术创新水平。深圳万人发明专利拥有量在京沪深中排名第二,入选全球高被引科学家数量、基础研究经费投入、SCI论文数量均居京沪深第三位,尽管2015年以后基础研究经费占全社会研发经费比重快速增长,但仍处于末位。未来需进一步加大原创投入和高端人才吸引与培育力度,创造更多科学研究原创成果。

### 1.3 驱动发展效应

#### 1.3.1 北京高端产业发展极具潜力

高端产业包括以高科技含量、高附加值为特征的知识密集型服务业<sup>[8]</sup>和高技术制造业。北京高端产业就业人员在规模与增速方面均具有明显优势。2017年北京高端产业就业人员达317.5万人,是上海的1.6倍,深圳的1.5倍,2013—2017年,高端产业就业人员数量年均增速为6.7%,高出上海4.9个百分点和深圳3.7个百分点(图12),高端产业人才的快速增长为高端产业发展提供有力支撑。

高端产业就业人员占全社会就业人员比重可以反映创新对产业结构的优化以及创新对就业的影响。北京高端产业就业人员占全社会就业人员比重自2015年超过深圳后,近两年一直领先上海和深圳,2017年为25.5%,与2013年相比

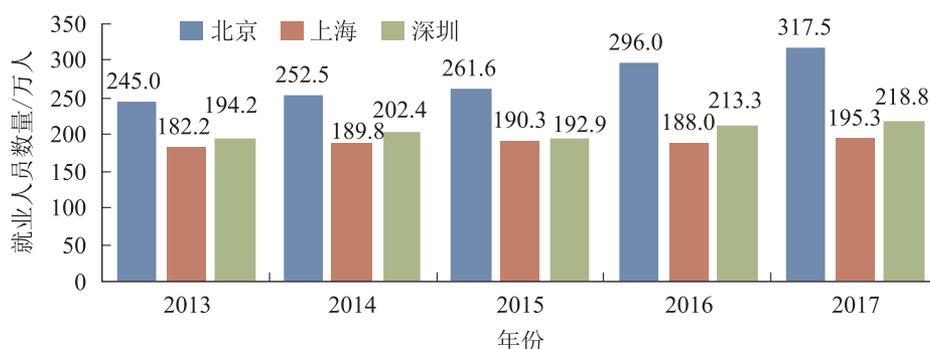


图12 京沪深高端产业就业人员情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 12 Employment of High-end Industries in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

提高7.0个百分点,即每四个就业人员中就有一人从事高端产业,分别高出上海11.3个百分点和深圳2.3个百分点(图13)。

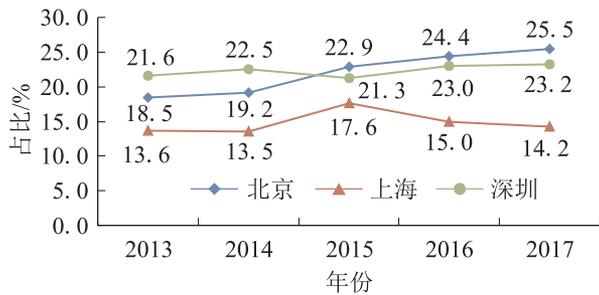


图13 京沪深高端产业就业人员占全社会就业人员比重情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 13 Proportion of Employment in High-end Industries of Beijing, Shanghai and Shenzhen in the Whole Society (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

### 1.3.2 深圳产品创新产出稳居首位

新产品是创新最直接的产物之一,也是创新活动市场中活跃度的反映<sup>[4]</sup>。新产品销售收入的增长反映出供给侧结构的不断优化,以及经济发展质量的提升<sup>[4]</sup>。2013—2017年,深圳新产品销售收入年均增长15.7%,2017年达到1.2万亿元,是北京的2.9倍,上海的1.2倍(图14)。上海、北京新产品销售收入分别位居京沪深第二和第三位,北京新产品发展相对迟缓,新产品销售收入年均增长仅2.9%。

### 1.3.3 深圳劳动产出效率优势突出

劳动生产率是评价经济发展质量的综合性指标,从劳动节约的角度反映经济发展方式的转变,为生产总值与就业人员数之比。深圳劳动产出效率优势突出,2017年劳动生产率为23.8万元/人,分别高出北京1.3万元/人和上海1.5万元/人(图15)。北京劳动生产率与深圳相比略有差距,近两年增速明显放缓。

### 1.3.4 深圳资本产出效率稳居第一

资本生产率反映的是资本投入与经济产出

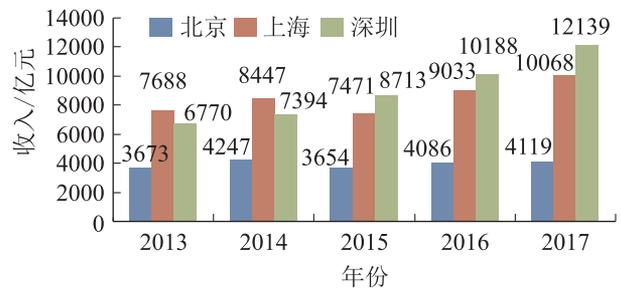


图14 京沪深新产品销售收入情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 14 Sales Revenue of New Products in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>



图15 京沪深劳动生产率对比情况(2013—2017年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 15 Comparison of Labor Productivity between Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

之间的关系,是衡量单位资本产出能力的指标。深圳资本生产率虽整体呈现下降趋势,但始终保持领先地位,2017年为0.42万元/万元,分别高出北京0.04万元/万元和上海0.02万元/万元。上海资本生产率呈现小幅增长,北京缓慢增长,与上海和深圳相比仍存在一定差距(图16)。

驱动发展效应比较分析揭示京沪深在不同方面呈现不同优势。

北京在发展以服务业为主导的高端产业方面具有相对优势,高端产业就业人员规模、增速以及占全社会就业人员比重等均高于上海和深圳,表现出较大发展后劲。在新产品开发和资本产出效率两方面仍需努力。

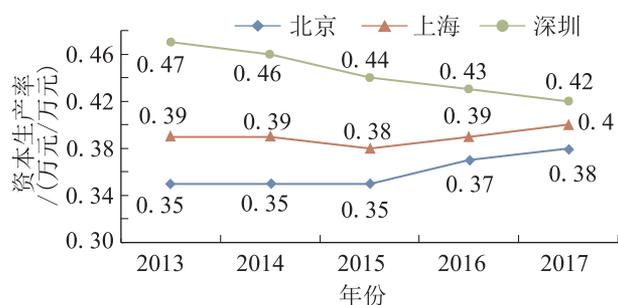


图 16 京沪深资本生产率对比情况 (2013—2017 年)<sup>[3-6]</sup>

Fig. 16 Comparison of Capital Productivity between Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[3-6]</sup>

上海在产品创新、资本产出效率等方面居京沪深中间位置,与北京相比具有优势,但低于深圳。在高端产业、劳动生产效率等方面与北京和深圳仍存有差距,高端产业就业人员占全社会就业人员比重呈现下降趋势,需进一步提升。

深圳高端产业实力和发展效率突出,在产品创新、劳动和资本产出效率等方面体现了较强优势,新产品销售收入、劳动生产率和资本生产率均高于北京和上海。资本生产率呈现下降(边际递减)趋势,在高端服务业发展方面还有较大提升空间。

#### 1.4 辐射引领效应

##### 1.4.1 北京知识辐射带动效应突出

异地合作科技论文反映地区知识创新与其他地区之间的联系,是表征知识溢出的重要指标。2013—2017 年,京沪深三地异地合作科技论文数量均呈波动增长态势(图 17),但是增幅较小,年均增速分别为 1.0%、1.3% 和 4.8%。从规模上看,北京优势极为明显,始终是上海的 3 倍以上、深圳的 11 倍以上,知识创新的溢出效应突出。

##### 1.4.2 北京技术辐射总体规模强大

技术交易成交额是反映技术流动的重要指

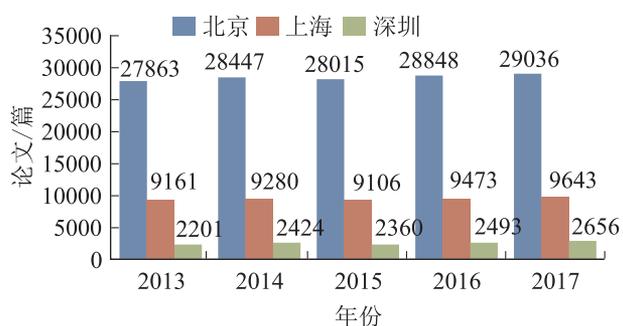


图 17 京沪深异地合作科技论文数情况 (2013—2017 年)

Fig. 17 Number of Scientific and Technological Papers Cooperated with Different Places in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)

注:根据中国科学技术信息研究所论文数据课题组整理

标,从流向上分为流向本地、流向外地和流向国外三部分,其中流向外地技术交易成交额是反映一个城市通过技术交易对国内其他地区辐射带动作用的重要指标。北京作为全国技术集散地,历年技术交易成交额占全国比重都在三分之一左右,其中输出到国内其他省市的比重基本保持在一半以上。从输出到异地技术合同成交额看,北京 2017 年以超过 2000 亿元的规模居京沪深首位,分别是上海和深圳的 5.4 和 6.6 倍(图 18)。

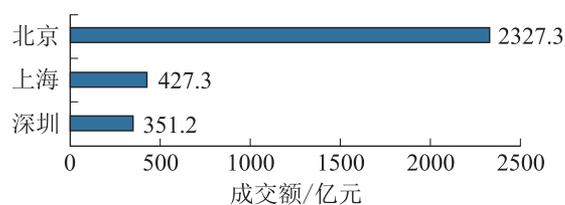
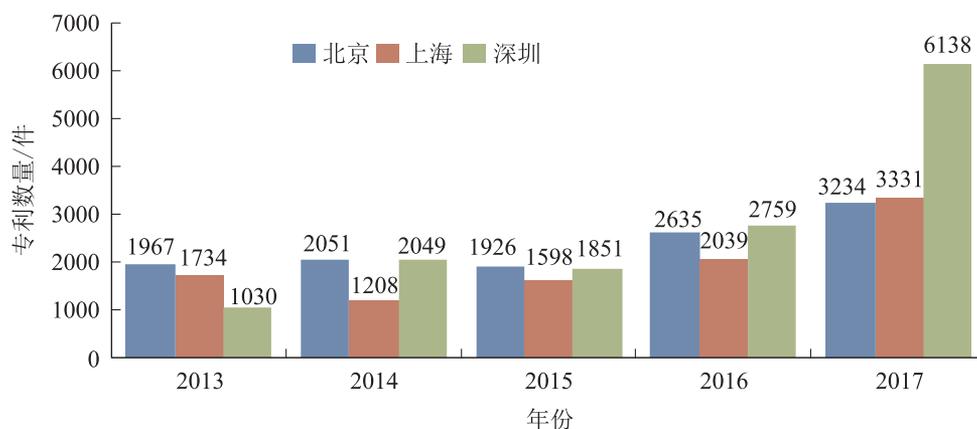


图 18 京沪深输出到异地技术合同成交额 (2017 年)

Fig. 18 Transaction Amount of Technical Contracts Exported from Beijing, Shanghai and Shenzhen to Other Places (2017)

##### 1.4.3 深圳专利技术溢出效果较强

异地专利转让数量反映地区技术创新与其他地区之间的联系,是表征技术流动的重要指



注:根据中国科学技术信息研究所专利数据整理

图 19 京沪深异地转让专利数情况(2013—2017 年)

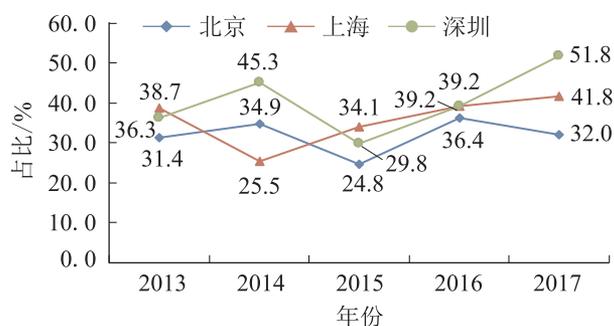
Fig. 19 Number of Patents Transferred by Beijing, Shanghai and Shenzhen in Different Places (2013-2017)

标。2013—2017 年,京沪深三地异地专利转让数量均呈增长趋势,年均增速分别为 13.2%、17.7% 和 56.2%。从规模上看,2013—2015 年北京始终相对领先,但优势不明显,2016 和 2017 年深圳实现跨越式增长,尤其是 2017 年同比增长 1.2 倍,跃升至三地首位,分别是北京和上海的 1.9 和 1.8 倍(图 19)。

从异地转让专利数占转让专利总数比重看,北京这一指标呈波动态势,整体上无明显增长,2017 年较 2013 年仅提升 0.6 个百分点。深圳的快速发展主要是从 2016 年出现快速上扬趋势,2016 和 2017 年分别提高 9.4 和 12.7 个百分点。上海呈先降后升趋势,累计提升 3.1 个百分点(图 20)。

#### 1.4.4 上海产业辐射带动作用明显

企业异地投资是区域产业对其他地区形成辐射带动作用的重要途径,投资高新技术企业情况能够反映通过产业资本带动其他区域科技创新的作用。根据数联天下(北京)科技有限公司科技数据库整理分析,上海企业异地投资高新技术企业占比整体呈平稳增长态势,始终保持在 50% 以上,远高于深圳和北京。深圳这一指标逐



注:根据中国科学技术信息研究所专利数据整理

图 20 京沪深异地转让专利数占转让专利总数比重(2013—2017 年)

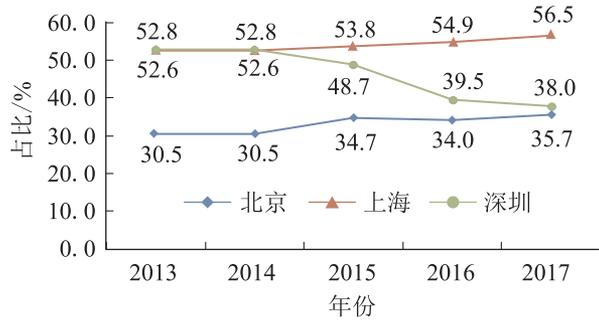
Fig. 20 Proportion of Patents Transferred by Beijing, Shanghai and Shenzhen in Different Places in Total Transferred Patents(2013-2017)

年持续下降,五年间降幅累计 14.8 个百分点,但始终高于北京。北京这一指标基本保持平稳,处于 30% ~40% 之间(图 21)。

#### 1.4.5 京沪深辐射引领三大模式

从辐射引领效应比较分析发现,京沪深三地呈现不同的辐射模式。

北京“飞地模式”。从专利转移看,2017 年北京转移专利最多的两省市为江苏和广东,均在 400 件以上,占转移数量前 10 位省市总量的



注:根据数联天下(北京)科技有限公司科技数据整理,2013年数据暂未获取用2014年数据代替

图 21 京沪深企业异地投资高新技术企业占比 (2013—2017年)

Fig. 21 Proportion of High-tech Enterprises Invested in Different Places by Enterprises in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)

38.1%从企业投资看,北京投资前10名省份中,湖南和上海最多,占比分别为25.3%和12.0%,二者合计37.3%。属于京津冀经济圈的天津和河北虽进入前10位,但二者合计仅占全部投资额的16.3%。从技术交易看,2017年北京流向广东、四川两省技术合同成交额最多,分别占流向外省市总量的13.0%和12.0%。

上海“近邻模式”。从专利转移看,2017年上海转移的专利省市中,江苏和浙江分别位居第一位和第三位,分别超过800件和400件,专利转移数量前10位省市总量的47.7%。从企业投资看,上海以长江经济带为主,沿线省份占比高达48.5%,其中地处长三角经济圈的江苏和浙江均进入前5位,合计占比34.3%,江苏更是以26.7%的比重稳居首位。从风险投资看,2017年上海风险投资(venture capital, VC)和私募股权投资(Private Equity, PE)投资机构对江浙皖三省总投资金额达到23.5亿元,三省均进入接受上海风险投资VC和PE投资前十名省市,充分体现了上海科技金融对长三角的辐射带动效应。

深圳“靶向模式”。从专利转移看,2017年深

圳向广东省外转移专利最多的省市为江苏,超过400件,专利转移数量占前10位省市总量的22.7%,其他省市均在250件以下。从企业投资看,深圳投资地非常集中,北京以近2/3的份额绝对领先,是深圳企业最青睐的投资区域。从技术交易看,2017年深圳与上海地区技术交易额超过与广东省(深圳除外)的交易额,成为排名第一的地区,合同数量451项,技术交易额27.97亿元,占输出到外地技术交易额的56.9%。

辐射引领效应揭示,京沪深呈现出不同特征。北京作为全国的知识创新策源地,在知识溢出方面具有压倒性优势,这与高校院所云集的先天资源禀赋优势密切相关。规模宏大的技术市场也是北京发挥辐射功能的强大支撑,每年流向全国其他省市的技术合同项数和成交额分别在3万项和1500亿元以上。北京在专利转移和产业辐射上还具有较大的提升空间,尤其是专利转移,北京的专利拥有量在全国处于领先地位,大量的专利资源有待挖掘。

上海优势在于较强的产业辐射能力,通过投资异地高新技术企业实现对其他区域科技创新的带动作用,企业异地投资高新技术企业占比始终保持在50%以上。上海知识辐射不及北京,专利辐射不及深圳,在驱动自身发展的同时,应注意提升知识和技术的外溢效应。

深圳优势在于以专利为代表的知识产权转移活动的高度活跃,专利技术溢出效率较强,这与其企业主导创新的特征息息相关,知识辐射远低于京沪,知识溢出是其明显短板,这与前述集聚功能和原创功能评价中的结论一脉相承,深圳高校院所等知识创新主体缺乏,并且这种资源的集聚和发挥效应是很长时间积淀的结果,需要逐步积累并发挥作用。

## 1.5 全球影响效应

### 1.5.1 北京全球研发投入 2500 强企业多

入围全球研发投入 2500 强企业数量反映了高研发投入的科技企业在全球分布情况,长期以来,美国的高科技企业一直是全球创新的领头羊、推动者,但随着中国经济的不断发展,中国企业在研发投入上也不断加强,特别是京沪深三个科技创新中心的高研发投入企业数量不断攀升,在全球企业创新格局中逐渐形成强大势能。

北京 2017 年 81 家企业入围,是深圳和上海的 2.0 倍,深圳和上海基本持平。从近 5 年变化来看,京沪深三地入围企业数量均保持了高速增长态势,其中北京 2013 年仅 18 家,2017 年迅速增长至 81 家,5 年累计增长了 3.5 倍。上海和深圳齐头并进,5 年分别累计增长了 3.4 倍和 4.1 倍(图 22)。

值得注意的是,北京入围企业中大多是中石油、中国建筑集团、国铁集团、中车集团等大型央企,而深圳则以民营企业居多,特别是华为、中兴和腾讯 3 家企业 2017 年 R&D 经费合计为 1054.9 亿元,是北京地区全部企业 R&D 经费总量的 1.7 倍。

### 1.5.2 上海商品出口结构持续优化

高技术产品出口额占商品出口额是反映高技术产品的国际竞争力和产品主导能力的指标。从高技术产品出口额总量来看,深圳具有绝对优势,2017 年高技术产品出口额达到 1145.7 亿美元,分别是北京的 10.1 倍,上海的 1.4 倍。从近 5 年变化看,京沪深三地高技术产品出口全面萎缩,均处于下行态势。其中,深圳高技术产品出口额明显下滑,2017 年仅为 2013 年的 68.1%;2017 年,上海高技术产品出口额为 845.3 亿美元,是北京的 7.5 倍,近 5 年小幅下滑,2017 年为

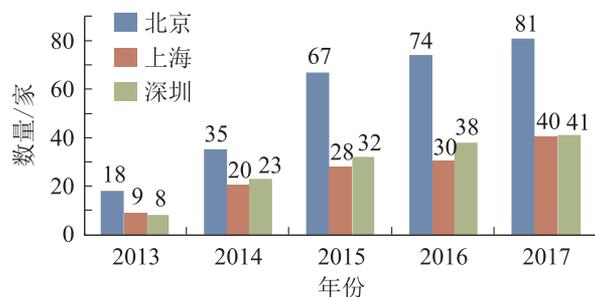


图 22 京沪深入围全球研发投入 2500 强企业数量发展趋势(2013—2017 年)<sup>[9]</sup>

Fig. 22 Development Trend of R&D Ranking of the World Top 2500 Companies in Beijing, Shanghai and Shenzhen (2013-2017)<sup>[9]</sup>

2013 年的 95.3%;北京高技术产品出口额规模最小,且下滑速度最快,2017 年仅为 2013 年的 55.6%(图 23)。



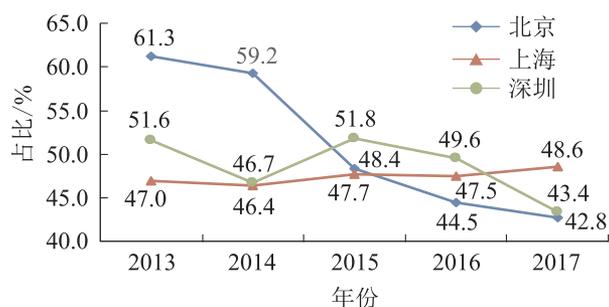
注:根据北京立言创新科技咨询中心数据库整理

图 23 京沪深高技术产品出口额发展趋势(2013—2017 年)

Fig. 23 Development Trend of Export Volume of High-tech Products of Beijing, Shanghai and Shenzhen(2013-2017)

从高技术产品出口额占商品出口额比重来看,上海具有优势,2017 年为 48.6%,分别高出北京和深圳 5.8 和 5.2 个百分点。深圳高技术产品出口额占商品出口额比重为 43.4%,居第二位,高于北京 0.6 个百分点。北京仅为 42.8%,居末位。从近 5 年变化来看,上海该指标处于缓慢增长态势,5 年累计增长 1.6 个百分点;深圳呈波动

下降态势,5年累计下降8.2个百分点;北京逐年快速下滑,5年累计下降18.5个百分点(图24)。



注:根据北京立言创新科技咨询中心数据库整理

图24 京沪深高技术产品出口额占商品出口额比重发展趋势(2013—2017年)

Fig. 24 Development Trend of the Proportion of High-tech Products Exports of Beijing, Shanghai and Shenzhen in Commodity Exports(2013-2017)

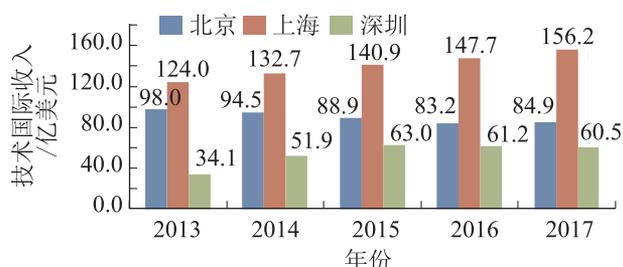
### 1.5.3 上海技术国际收入规模凸显

国际技术贸易是国际间技术资源优化配置与技术知识传播应用的重要手段,一国(地区)的技术国际收入状况反映着该国(地区)在国际上的科技实力和经济地位。

依据北京立言创新科技咨询中心京沪深国际收入数据整理,从技术国际收入看,上海具有显著优势,2017年实现技术国际收入156.2亿美元,分别是北京的1.8倍,深圳的2.6倍。北京为84.9亿美元,是深圳的1.4倍。从近5年变化看,上海逐年稳步提升,2017年是2013年的1.3倍,年均增速为5.9%;北京呈现明显下降趋势,2017年仅为2013年的86.6%;深圳先升后降,2013—2015年逐年稳定增长,随后两年略有下滑(图25)。

### 1.5.4 深圳知识产权全球布局突出

PCT申请量是国际通用的反映一国或地区创新产出质量和技术国际竞争力的指标,可以反映知识产权主导能力和国际创新产出竞争力。



注:根据北京立言创新科技咨询中心数据库整理

图25 京沪深技术国际收入发展趋势(2013—2017年)

Fig. 25 International Income Development Trend in Beijing, Shanghai and Shenzhen Technologies(2013-2017)

近年来的国家知识产权局年报显示,深圳2017年PCT申请量高达20457件,分别是北京的4.0倍,上海的9.7倍,仅华为一家企业PCT申请量就达到4024件,接近北京申请总量的八成,是上海的1.9倍。与上海相比,北京PCT申请量具有优势,2017年为5069件,是上海的2.4倍。从近5年变化看,京沪深三地均呈现快速增长态势。其中,深圳增长迅猛,五年实现翻番,年均增速为19.4%;北京也呈现增长趋势,2017年是2013年的1.7倍,年均增速为14.2%;上海增长最快,2017年是2013年的2.4倍,年均增速为24.1%(图26)。



图26 京沪深PCT申请量发展趋势(2013—2017年)<sup>[10]</sup>

Fig. 26 Development Trend of PCT Application Volume in Beijing, Shanghai and Shenzhen(2013-2017)<sup>[10]</sup>

全球影响效应比较揭示,京沪深全球影响因素呈现不同特征。

北京优势在于高研发投入企业数量较多,在入围全球研发投入2500强企业数量方面远高于上海和深圳,但这些企业以央企为主。北京在高技术产品出口、技术国际收入呈下降趋势,国际专利布局仍需加强。

上海优势主要表现在高技术产品出口和技术国际收入两方面,2017年高技术产品出口额占商品出口额比重领先北京和深圳,实现技术国际收入远高于北京和深圳,外向型经济质量不断提升。在高研发投入企业和国际专利布局两方面还有较大提升空间。

深圳优势主要表现在国际专利方面,PCT专利申请数远高于北京和上海,以华为为代表的领军型科技企业表现尤为突出。深圳高研发投入企业的整体数量、商品出口结构和技术国际收入三个方面仍需努力。

## 2 结论

通过京沪深五大科技创新综合效应比较分析揭示了京沪深不同的创新发展模式。北京的高校院所发达、科技成果丰富、带动全国发展,服务国家战略,具有首都特色,走的是以高校院所主导的技术驱动型发展模式。上海的科技资源协调性好、各项功能均衡发展、外向型经济明显,走的是以传统产业和高技术产业(新经济)并存的混合经济发展模式。深圳的高技术发展动力强劲、传统产业转型任务不重、产业发展外向型明显,走的是以高技术产业(新经济)为特征的经济发展模式。

### 参考文献

[1] 玄兆辉,朱迎春,刘辉峰,等. 国家创新指数报告2016~2017[R]. 北京:科学技术文献出版社,2017.

XUAN Zhaohui, ZHU Yingchun, LIU Huifeng, et al. National Innovation Index Report 2016-2017 [R]. Beijing: Science and Technology Literature Press, 2017.

[2] 张士运,王健,庞立艳,等. 科技创新中心的功能与评价研究[J]. 世界科技研究与发展, 2018, 40(01): 61-70.

ZHANG Shiyun, WANG Jian, PANG Liyan et al. Research and Evaluation of Functions of S&T Innovation Center[J]. World Sci-Tech R&D. , 2018, 40(01): 61-70.

[3] 国家统计局,科技部. 中国科技统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2018.

National Bureau of statistics, Ministry of Science and Technology. China Science and Technology Statistics Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2018.

[4] 北京市统计局. 北京统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2018

Beijing Municipal Bureau of Statistics. Beijing Statistical Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2018.

[5] 上海市统计局. 上海统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2018.

Shanghai Municipal Bureau of Statistics. Shanghai Statistical Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2018.

[6] 深圳市统计局. 深圳统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2018.

Shenzhen Municipal Bureau of Statistics. Shenzhen Statistical Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2018.

[7] 中国科学技术信息研究所. 中国科技论文统计与分析(年度研究报告)[M]. 北京:科学技术文献出版社,2019.

Institute of Science and Technology Information of China. Statistics and Analysis of Chinese Scientific and Technological Papers (Annual Research Report) [M]. Beijing: Science and Technology Literature Press, 2019.

[8] 谷业凯. 科技为高质量发展添动力 [N/OL]. 人民日报. 2019-08-05. <http://scitech.people.com.cn/n1/2019/0805/c1007-31274852.html>.

Gu Yekai. Technology Adds Impetus to High-Quality Development [N/OL]. People's Daily, [2019-08-05]. <http://scitech.people.com.cn/n1/2019/0805/c1007-31274852.html>.

[9] EU (European Union). The EU Industrial R&D Investment Scoreboard [R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.

[10] 国家知识产权局. 国家知识产权局年报(2013-2018) [EB/OL]. [2019-05-23]. <http://www.sipo.gov.cn/gk/gkndbg/index.htm>.

[sipo.gov.cn/gk/gkndbg/index.htm](http://www.sipo.gov.cn/gk/gkndbg/index.htm).

National Intellectual Property Administration. Annual report of National Intellectual Property Administration (2013-2018) [EB/OL]. [2019-05-23]. <http://www.sipo.gov.cn/gk/gkndbg/index.htm>.

#### 作者贡献说明

方力: 文章撰写思路和框架形成;

张士运: 学术理论及其实际意义分析, 观点形成, 文章修改成稿;

王健: 收集相关材料, 撰写文章初稿, 并多次修改。

## 欧盟 2019 年工业研发投入记分牌概述

2019 年底, 欧盟发布 2019 年版《欧盟工业研发投入记分牌》, 分析了 2500 家公司过去一年研发和经济指标的主要变化以及过去十年的业绩。上述公司 2018 年的研发投入总额为 8234 亿欧元, 约占全球公司研发资金的 90%, 较 2017 年增长 8.9%。报告主要结论如下:

2018 年, 美国公司的研发投入占全球的 38%, 欧盟 25.3%, 日本 13.3%, 中国 11.7%, 韩国 3.8%, 瑞士 3.5%。过去几年中, 中国在全球研发投入中所占份额不断上升。

大型公司研发活动活跃。前 10 名、前 50 名和前 100 名公司的研发资金分别占总量的 15%、40% 和 52%。按领域分, 信息技术 (ICT) 领域占 38.7%, 健康领域占 20.7%, 汽车领域占 17.2%。

欧美日中研发投入的领域分布差别较大。欧盟的 ICT 领域占 20%, 健康领域占 21.6%, 汽车领域占 31%; 美国的这一比例依次为 52.8%、26.7% 和 7.6%; 日本与欧盟较为相似, 依次为 24.9%、31% 和 12.1%; 中国的依次为 47.1%、11.5% 和 4.8%。

欧美日中不同的研发投入分布导致其平均研发强度 (研发/销售) 存在较大差异。欧盟平均研发强度为 3.4%, 美国为 6.6%, 日本为 3.5%, 中国为 2.7%。地区的研发强度取决于其行业结构。例如, 中国的平均研发强度较低, 主要是因为其制药产业规模较小且有大量低技术含量的产业。(三大领域的研发强度高于其他领域, 其中制药领域为 15.4%, 软件领域为 10.8%, IT 硬件领域为 8.0%)。

2019 年, 全球研发投入增长 8.9%, 主要由 ICT 服务领域 (16.9%)、ICT 生产领域 (8.2%) 和健康领域 (7.6%) 推动。欧盟研发投入增长 4.7%, 美国增长 10.3%, 日本增长 3.9%, 中国增长 26.7%。不同地区的平均利润率也存在显著差异, 美国为 13.7%, 其次是欧盟 (10.3%)、日本 (7.8%) 和中国 (7.4%)。

过去的 15 年里, ICT 和生物技术的重要性日益上升。研发强度排名前 50 位 (平均 13.3% 以上) 的大型跨国公司中, 23 家来自生物制药行业, 24 家来自 ICT 行业。

过去 10 年, 生物和制药行业的研发活动大幅增加, 但专利年申请量有所下降。这反映了一些特定的行业问题, 如从小分子药物转向更难开发和获得监管批准的生物药物。这一趋势还推动了生物技术和制药行业的并购浪潮。分析显示, 欧盟和美国公司在制药和生物技术领域的技术配置方面存在差异, 这主要是由于欧盟生物技术公司数量低于美国。

白雪 (四川大学) 编译, 许轶 (中国科学院成都文献情报中心) 校译自

[https://iri.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/SB2019\\_Final\\_online.pdf](https://iri.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/SB2019_Final_online.pdf)