

全球产业研发投入态势及国际比较研究

董雪雯, 姜桂兴, 程如烟

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 全球科技创新发展迅速, 世界各国都在不断加大研发投入, 科技竞争愈演愈烈。本文基于 2013 年至 2020 年《欧盟产业研发投入记分牌》的数据, 介绍全球产业研发投入概况, 分析整体研发态势以及产业研发格局的变化情况, 并对中国与美国、欧盟、日本的产业研发投入情况进行比较研究。研究发现, 受新冠疫情影响, 2020 年全球产业研发投入稳中有升, 但增速较上年减缓, 全球产业研发格局加快重塑。当前, 中国是全球产业研发投入增速最快的国家, 其信息和通信技术产业成为美国潜在竞争对手, 汽车产业进一步向制造业强国迈进, 然而制药与生物技术产业仍然是中国的研发短板, 与美国、欧盟等发达经济体仍然存在较大差距。

关键词: 研发投入; 高技术产业; 传统产业; 国际比较

中图分类号: G323 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.11.002

近年来, 全球科技创新发展迅速, 世界各国都在加快科技发展的战略部署, 不断加大研发投入, 科技竞争愈演愈烈。研发投入是对知识增长与积累的投资, 是创新的基础^[1]。本文对产业研发投入态势进行分析, 了解全球产业研发投入变化情况, 并对中国与几个发达经济体产业研发投入的具体情况对比研究, 厘清中国与其研发实力的差距, 可为中国促进产业研发创新起到参考作用。

欧盟从 2004 年开始发布每年一度的《欧盟产业研发投入记分牌》(EU Industrial R&D Investment Scoreboard, 以下简称“记分牌”)报告, 以美国和日本为标杆, 从企业层面定量分析欧盟各国产业研发投入情况^[2], 也因为数据搜集得足够完整和全面, 被世界各国政府和企业用来找准自身定位、调整发展战略、及时调整研发税收激励政策等^[3,4]。

2004 年至 2010 年, 记分牌对欧盟企业和非欧盟企业的研发投入情况进行对比分析, 企业样本数

量由 1 000 家逐步增加至 2 000 家。2011 年之后, 记分牌取消欧盟与非欧盟企业的划分标准, 将全球企业的研发投入情况进行统一排名, 企业样本数量逐步增加至 2 500 家。2014 年至今, 记分牌将企业样本数量固定在 2 500 家, 这些企业研发投入总额占据全球产业研发投入的 90%。考虑到数据统一性, 本文采用 2014 年(2013 年数据)至 2021 年(2020 年数据)的记分牌数据进行分析研究, 下文提到的年份均为数据自身年份。另外, 本文将美国、欧盟、日本作为中国的比较对象, 美、日、欧盟与中国同为世界重要经济体, 其在研发投入和企业科技创新方面表现突出, 因此具有较强的可比性, 对中国来说也能起到一个好的标杆作用。

研发投入规模和研发强度是衡量国家(企业)研发活动是否活跃高效的两个重要指标, 它们能够反映一国科技实力和创新活力。扩大研发投入规模、提升研发强度, 成为世界各国激发创新潜能、

第一作者简介: 董雪雯(1996—), 女, 在读硕士研究生, 主要研究方向为科技政策与科技投入。

通讯作者简介: 姜桂兴(1975—), 女, 研究员, 主要研究方向为科技政策与科技投入。邮箱: jianggx@istic.ac.cn

项目来源: 国家科技图书文献中心专项任务“国际科技创新投入跟踪研究”(2022XM61)。

收稿日期: 2022-09-12

保障科技创新能力稳步提高的关键一环。因此，本文主要通过研发投入规模和研发强度两个指标进行相关分析。记分牌将研发投入规模定义为企业及其子企业对研发的投入，不包括政府或其他企业等第三方的资助，也不包括特定企业在任何关联企业或少数合资企业研发投入中的份额；对研发强度的定义为研发投入额与企业销售额之比。

1 全球产业研发投入态势分析

1.1 全球产业研发投入稳中有升，但增速减缓

2013年至2020年，全球产业的研发投入及盈利能力(利润与销售额之比)至少保持在4.8%和8%以上的稳定增长(见图1)，净销售额因受当年社会或经济环境影响波动明显。如2015年，受低技术产业尤其是石油相关企业商品价格走低的影响，全球2500家企业的净销售额下降3.7%。2017年，全球产业净销售额和盈利能力分别增长9.0%和10.8%，研发投入增长突破8%，实现近8年来最高增幅。

2020年，全球产业研发投入稳中有升，保持了连续11年的增长态势，2500家企业的研发投入总额达9089亿欧元，较2019年增加6.0%，但由于新冠疫情在世界各地蔓延，研发投入增幅低于2018—2019年度的9.2%，增速明显减缓。与产业研发投入相比，其他财务指标更明显地受到了新冠疫情的负面影响。其中，净销售额增长率(-5%)连

续第3年下降，出现了继2015年后的第二次负增长，盈利能力(7.5%)也较2018年和2019年有小幅下跌。这表明，一些大型企业决定在竞争和经济的不确定性日益加剧的背景下保护产业研发投入^[5]，以保持和发展其竞争力，确保能够及时抓住和利用危机后的相关机会。

从国家/地区角度来看，2020年中国和美国的产业研发投入分别较2019年增长18.1%和9.1%。相比之下，欧盟的产业研发投入同比下降2.2%，打破了过去四年年均增长5.6%的趋势，日本的产业研发投入同比增长0.9%。除上述国家(地区)外，世界其他地区产业研发投入增长主要由中国台湾(10.0%)和韩国(4.2%)推动。

1.2 新冠疫情引发产业研发新需求，加快全球产业研发格局重塑

2020年初新冠疫情暴发，为尽可能减少新型冠状病毒对人们生命健康可能造成的威胁，全球卫生健康领域的(包括制药与生物技术产业、医疗服务与医疗设备产业)企业积极开展研制相关疫苗和药物等研发活动。2020年，全球该领域的企业净销售总额达1.4万亿欧元，研发投入金额达1887亿欧元，较2019年上涨12.8%(见图2)。此外，新冠肺炎疫情导致人们出行受限，居家封闭和隔离情况的频发增加了网上办公学习、远程会议的需求，对计算机软、硬件设备及服务的要求进一步提升。2020年，全球信息与通信技术(ICT)企业的净销

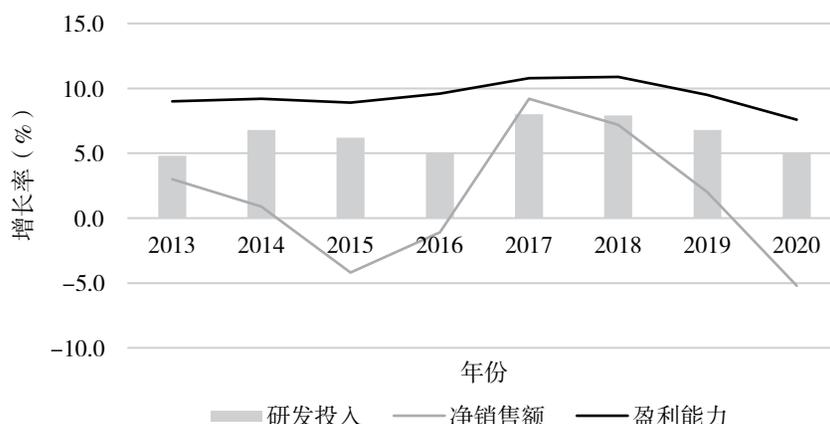


图1 2013—2020年全球产业研发投入、净销售额和盈利能力增长情况

注：三个变量的增长率根据2500家企业中1771家拥有2012—2020年整个时期的研发、净销售额和盈利能力数据的企业计算得出，这些企业分别占2020年总样本数量的87.3%、87.6%和88.7%。

资料来源：《2021年欧盟产业研发投入记分牌》。

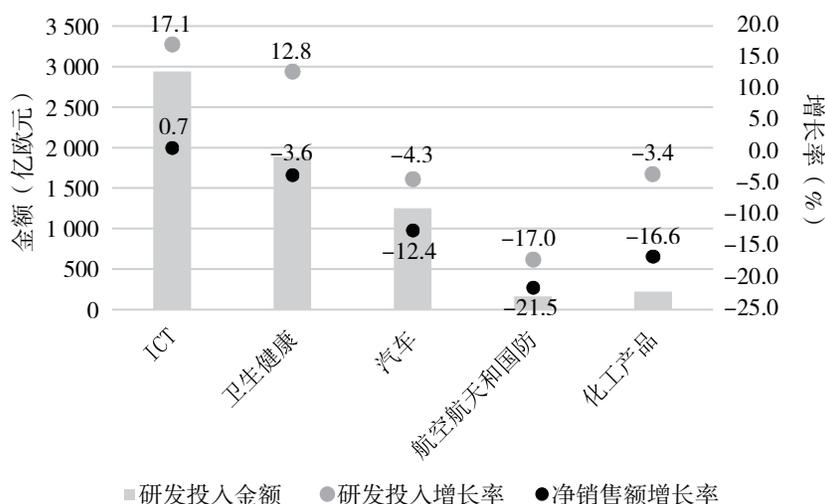


图2 2020年部分产业研发投入与净销售额增长情况

售总额达2.7万亿欧元,研发投入达2940亿欧元,较2019年上涨17.1%。

另一方面,新冠疫情对一些传统制造业的营收造成了沉重打击,研发创新需求也相对疲软。2020年,航空航天和国防、汽车、化工产品的产业净销售额较去年均有不同程度的下降,其中,航空航天和国防领域的净销售额(4068亿欧元)相较2019年下降幅度最大,为21.5%。这三个产业的研发投入分别为162亿、1250亿、221亿欧元,同比下降17%、4.3%、3.4%,研发创新需求相对疲软。由此可见,新冠疫情成为引发产业需求变化的新因素,并加速全球产业研发布局的重塑。

1.3 全球产业研发投入的地域分布和领域分布相对集中

2020年,记分牌统计的全球2500家企业分布在39个国家/地区,其中,美国779家,中国大陆597家,欧盟401家,日本293家。其余430家来自世界其他国家/地区(英国105家,中国台湾86家,韩国60家,瑞士57家),如图3所示。企业数量的多寡也能反映该国产业研发投入规模的大小,美国、日本、欧盟和中国在全球产业研发投入中占据较大体量。2020年,美国产业研发投入占全球37.8%的份额,欧盟占20.3%,中国和日本分别占15.5%和12.2%。

2020年全球产业研发投入主要集中在ICT、制药与生物技术、汽车及零配件、一般工业、建筑及

材料五大产业,占比分别为32.3%、20.7%、13.7%、4.4%和2.5%。

2 中国与主要发达经济体产业研发投入对比分析

2.1 美国欧盟产业研发投入领先,中国研发规模超日赶欧

一直以来,世界主要经济体极大程度地影响着全球产业研发投入的体量。2020年,美国、欧盟、中国和日本占据全球85.8%的产业研发投入份额,其中,美国是全球产业研发投入最多、占比最大的国家,欧盟紧随其后,中国以多于日本3.3个百分点的研发占比位居2020年全球产业研发规模的第3位(见图4)。

纵观2013年至2020年产业研发投入趋势,中国产业研发规模发展迅速,研发投入翻两番,逐渐超越日本,向欧盟和美国看齐。2013年,中国产业研发投入203亿欧元,与发达国家/地区的差距较大,美国1935亿欧元、欧盟1622亿欧元和日本856亿欧元分别是中国的9.5倍、7.9倍和4.2倍。2017年,中国产业研发投入较2016年增长15.2%,达到了712亿欧元,全球占比提升至9.7%,美国2899亿欧元、欧盟1925亿欧元和日本1037亿欧元的产业研发投入分别是中国的4.6倍、3.1倍和1.6倍。

2020年,中国产业研发投入占据全球15.5%

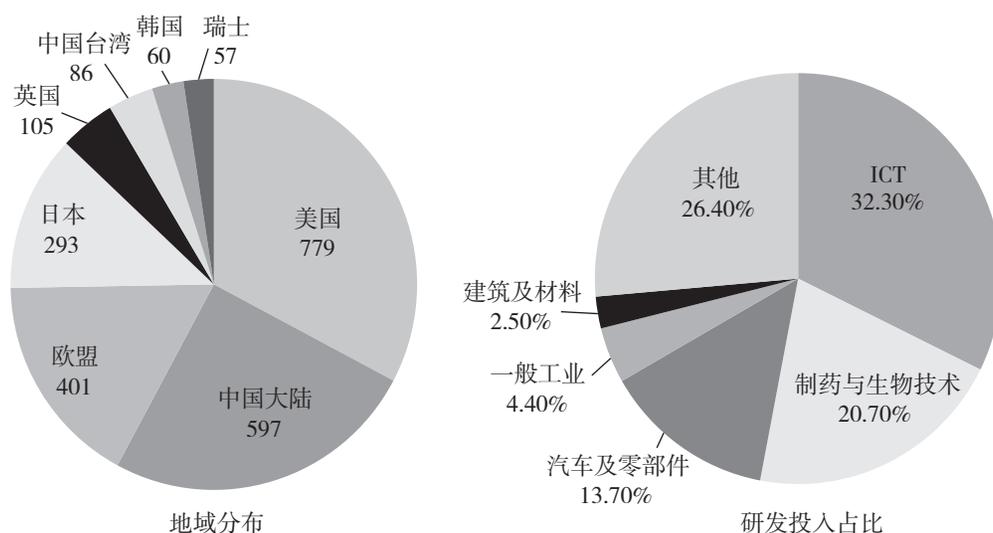


图3 2020年2500家企业的地域分布和前五大产业研发投入占比情况

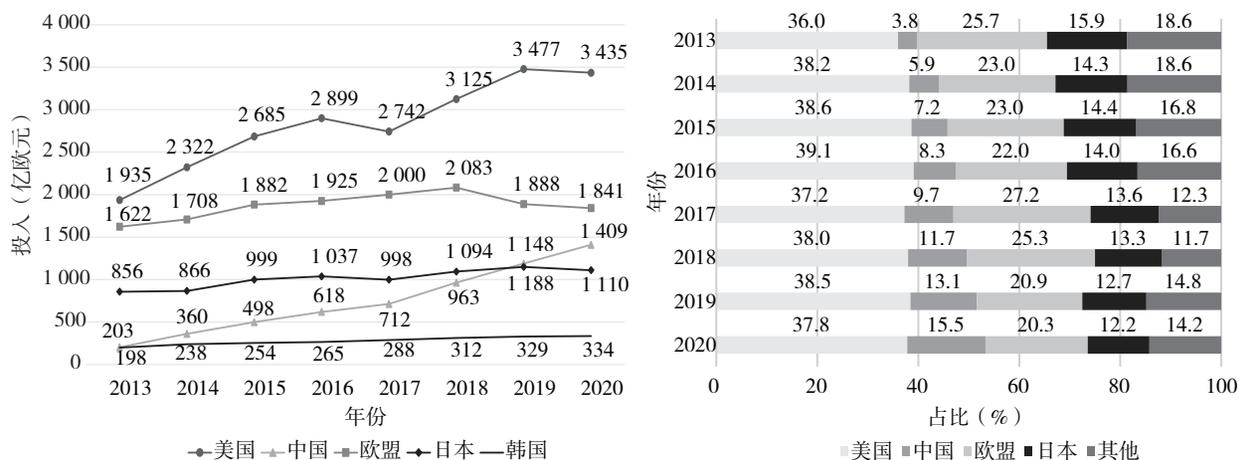


图4 2013—2020年美国、日本、欧盟和中国产业研发投入及全球占比情况

的份额，达到1409亿欧元，超越了日本的12.2%，以高达18.6%的年增速跃居全球研发投入规模第3位。此时美国产业研发投入3435亿欧元、欧盟1841亿欧元，分别是中国的2.43倍和1.3倍。另外，由于新冠疫情暴发，美国、欧盟和日本占全球产业研发投入的份额分别同比下降了0.7、0.6和0.5个百分点，中国却继续提升了2.4个百分点，这在新冠疫情特殊时期是一个较为明显的增长。

2.2 美企引领全球ICT研发创新，中国传统企业研发主导地位被取代

企业全球排名能够反映一国产业研发的国际实力，记分牌将全球2500家企业研发情况进行统一排名，可以从其中比较中国与发达国家间的研发投

入差距。中国被纳入记分牌2500强的企业数量由2013年的93家增加至2020年的597家，企业数量增加5倍多，这反映了中国企业创新活跃程度和竞争潜力正在不断提升，然而中国企业的研发投入实力仍落后于发达国家，尤其是美国和欧盟。

此外，全球产业研发投入也高度集中在规模较大的企业，排名前50名和前500名企业的研发投入分别占到了全球产业研发39.6%和51.7%的份额。2013年，中国有20家企业进入全球500强（只有华为一家进入50强），低于美国的804家、欧盟的150家和日本的88家（见图5）。2020年，中国86家500强的企业数量超过了日本的70家，但全球50强企业仅有4家，而美国、欧盟和日本

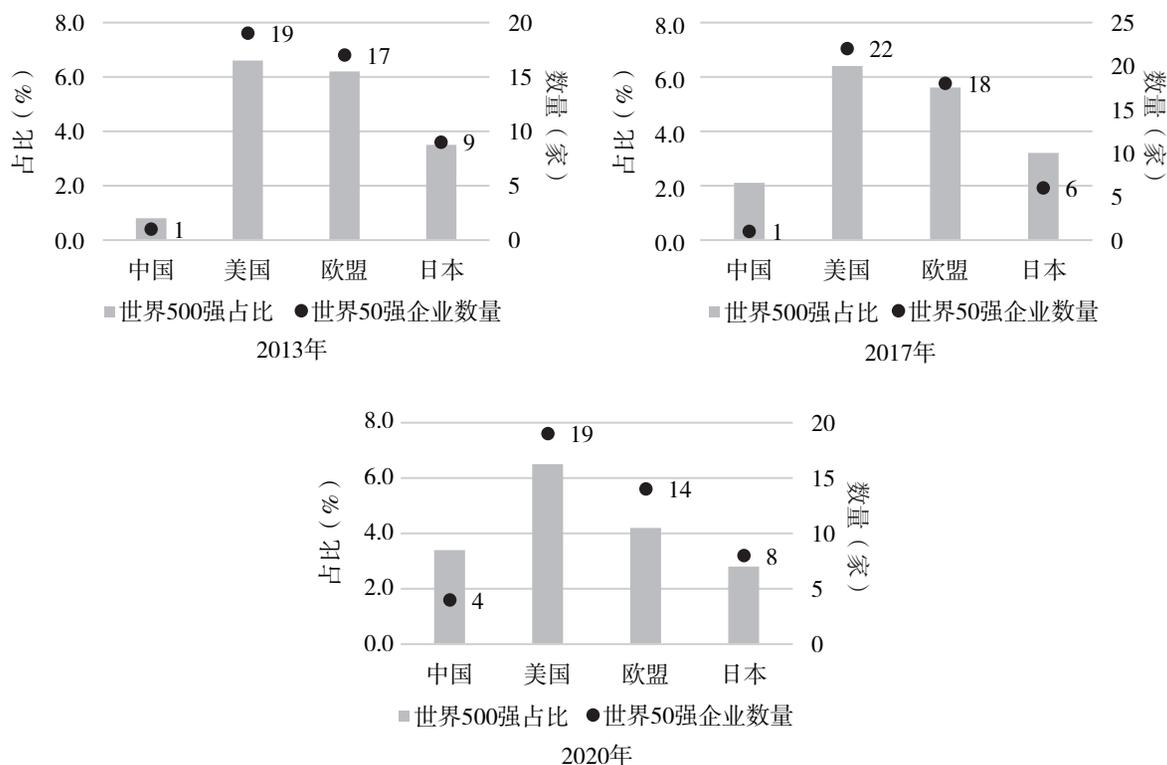


图 5 2013、2017、2020 年美国、日本、欧盟和中国企业世界 500 强占比及 50 强数量变化

分别有 19、14 和 8 家。为进一步了解全球顶级企业的研发水平以及 2013 年至 2020 年中国企业研发创新实力的变化趋势, 本文列举 2013 年和 2020 年全球研发投入 10 强的企业数据(见表 1)以做比较, 并以 2020 年中国研发投入 10 强的企业为基准, 分别统计 2013、2017、2020 年这 10 家企业研发投入的相关数据(见表 2), 从中可见:

第一, 美国成为全球 ICT 研发创新的引领者, 全球 10 强企业中制药与生物技术和汽车企业的名额被压缩。

2013 年, 全球 10 强企业中美国占 4 家, 德国和瑞士各 2 家, 日本和韩国各 1 家, 10 家企业共计 748 亿欧元的研发投入占全球产业研发总额的 13.8%, 平均研发强度 11.4%。2020 年, 全球 10 强企业中, 美国增加至 6 家, 德国、瑞士、中国各占 1 家, 10 家企业共计 1 485 亿欧元的研发投入占全球产业研发总额的 16.3%, 平均研发强度为 14%。显然, 8 年间全球顶级研发企业的研发投入和强度均在增加, 美国有更多企业在此过程中进入 10 强。

2020 年, 美国入榜的 6 家企业中前 5 家(字母表、微软、苹果、脸书、英特尔)均来自 ICT 领域, 研发投入占美国产业研发总投入的 23.4%。

也正因如此, 全球 10 强中制药与生物技术和汽车企业的名额被严重压缩。2013 年, 德国的大众和戴姆勒作为汽车产业的佼佼者进入全球 10 强行列, 日本丰田位列第 7, 也成为亚洲唯一进入 10 强的汽车企业, 此时 3 家汽车企业共占 10 强研发投入的 31.3%。瑞士的诺华和罗氏以及美国的强生 3 家制药企业分列第 5、6、8 位, 共占全球 10 强研发投入的 26.7%。而在 2020 年, 这一情况发生了明显变化, 仅有德国大众一家汽车企业和瑞士罗氏、美国强生两家制药企业进入 10 强行列, 3 家合计占全球 10 强企业 23.5% 的研发投入份额, 其余的 7 家全部为 ICT 企业。

第二, 华为和阿里巴巴领军信息通信业, 中国传统企业研发主导地位被取代。

相关研究显示, 2005 年至 2014 年中国年均研发投入 10 强的企业主要集中于能源、钢铁和建筑

表 1 2013 年和 2020 年全球 10 强企业研发情况

| 企业名称 | 所属地区 | 2013 年 | | | 企业名称 | 所属地区 | 2020 年 | | |
|------|------------|---------------|--------------|--------------|------|------------|---------------|--------------|--------------|
| | | 研发投入 (亿欧元) | 研发强 度 (%) | 产业类型 | | | 研发投入 (亿欧元) | 研发强 度 (%) | 产业类型 |
| 大众汽车 | 欧盟 (德国) | 117 | 6.0 | 汽车及零部件 | 字母表 | 美国 | 224 | 15.1 | 软件及计算机 服务 |
| 三星电子 | 韩国 | 101 | 6.5 | 电子电气设备 | 华为 | 中国 | 174 | 15.7 | 技术及硬件 设备 |
| 微软 | 美国 | 82 | 13.1 | 软件及计算机 服务 | 微软 | 美国 | 168 | 12.3 | 软件及计算机 服务 |
| 英特尔 | 美国 | 76 | 20.1 | 技术及硬件 设备 | 三星电子 | 韩国 | 158 | 9.0 | 电子电气设备 |
| 诺华制药 | 瑞士 | 71 | 17.1 | 制药和生物 技术 | 苹果 | 美国 | 152 | 6.8 | 技术及硬件 设备 |
| 罗氏公司 | 瑞士 | 70 | 18.6 | 制药和生物 技术 | 脸书 | 美国 | 150 | 21.5 | 软件及计算机 服务 |
| 丰田汽车 | 日本 | 62 | 3.5 | 汽车及零部件 | 大众汽车 | 欧盟 (德国) | 138 | 6.2 | 汽车及零部件 |
| 强生公司 | 美国 | 59 | 11.5 | 制药和生物 技术 | 罗氏公司 | 瑞士 | 112 | 20.8 | 制药和生物 技术 |
| 谷歌 | 美国 | 57 | 13.2 | 软件及计算机 服务 | 英特尔 | 美国 | 110 | 17.4 | 技术及硬件 设备 |
| 戴姆勒 | 欧盟 (德国) | 53 | 4.6 | 汽车及零部件 | 强生 | 美国 | 99 | 14.7 | 制药和生物 技术 |

表 2 2013、2017、2020 年中国 10 强企业世界排名及研发情况

| 企业名称 | 世界排名 | | | 研发投入 (亿欧元) | | | 研发强度 (%) | | | 产业类型 |
|------|------|------|------|------------|------|------|----------|------|------|----------|
| | 2013 | 2017 | 2020 | 2013 | 2017 | 2020 | 2013 | 2017 | 2020 | |
| 华为 | 26 | 5 | 2 | 35 | 113 | 174 | 25.6 | 14.7 | 15.7 | 技术及硬件设备 |
| 阿里巴巴 | — | 51 | 17 | — | 29 | 71 | — | 9.1 | 8.0 | 软件及计算机服务 |
| 腾讯 | — | 61 | 33 | — | 22 | 48 | — | 7.3 | 8.1 | 软件及计算机服务 |
| 中国建筑 | 163 | 86 | 46 | 6.5 | 15 | 36 | 0.8 | 1.2 | 1.8 | 建筑和材料 |
| 中国铁路 | 103 | 99 | 59 | 10 | 14 | 27 | 1.6 | 1.6 | 2.2 | 建筑和材料 |
| 中国交建 | 242 | 126 | 63 | 4 | 11 | 24 | 1.0 | 1.8 | 3.2 | 建筑和材料 |
| 百度 | — | 81 | 64 | — | 16 | 24 | — | 15.2 | 18.2 | 软件及计算机服务 |
| 中国铁建 | 121 | 105 | 66 | 9.1 | 13 | 23 | 1.3 | 1.5 | 2.0 | 建筑和材料 |
| 中石油 | 64 | 88 | 80 | 15 | 15 | 19 | 0.6 | 0.6 | 0.8 | 油气生产商 |
| 中国电建 | 553 | 144 | 82 | 1.3 | 9.7 | 19 | 0.8 | 2.9 | 3.8 | 建筑和材料 |

工程等能源和劳动密集型产业,中国顶级企业的研发投入更多表现为政府主导,市场化特征不如印度等国家^[6]。

2013年,中国产业研发10强中有9家企业来自石油、建筑、工业工程领域,华为(全球2500强

中排名26)是唯一一家技术及硬件设备领域的入榜企业。2014至2020年,中国信息通信技术发展迅速,阿里巴巴、腾讯、百度陆续进入全球2500强企业研发名单,并在2020年分别位列世界第17、33、64名和中国产业研发10强第2、3、7名(第1名

是华为)。以劳动密集型为主、研发创新内在动力不足的传统企业尽管在中国产业研发中依然占据很大体量,但其研发主导地位已逐渐被 ICT 等高新技术企业取代。

2.3 高技术产业研发情况的国际比较

企业的研发投入行为能够反映出企业的创新活跃程度,而高技术产业的创新活跃程度在一定程度上又能反映一个国家(地区)的创新能力^[7]。在全球所有产业的研发投入中,位居前三位的 ICT、制药与生物技术、汽车三大产业的研发投入合计占比高达 66.7%。由此可见,这类高技术产业在全球产业研发中发挥着重要作用,其研发创新能力也直接关系到国家(地区)能否在全球科技竞争中占据重要的战略地位。美国在 ICT 和制药与生物技术领域、欧盟和日本在汽车领域的研发实力强大,下面将分别对中国的这三大产业研发投入情况与美日欧

盟进行对标分析。

2.3.1 中国成为美国 ICT 产业研发的潜在竞争对手

ICT 产业具有技术含量高、技术影响力大、产业带动力强等特征,兼具基础性和战略性产业特征^[8],一国 ICT 产业竞争优势和技术含量决定了该国 ICT 产业在全球产业价值链中的地位^[9]。

一直以来,美国 ICT 产业研发在全球占据绝对优势,中国虽同为 ICT 研发大国,但仍与美国存在较大差距。2020 年,美国 261 家 ICT 企业的研发总投入为 1 884 亿欧元,占美国产业研发总投入的 54%(其中,软件与计算机服务的研发投入占 32%,技术及硬件设备的研发投入占 22%,见图 6),占全球 ICT 产业研发总投入的 62.7%,平均研发强度 21.2%,高于全球的 18.3%。相比之下,中国 119 家 ICT 企业研发投入 502 亿欧元,占中国产业研发总投入的 36%(其中,技术及硬件设备的研

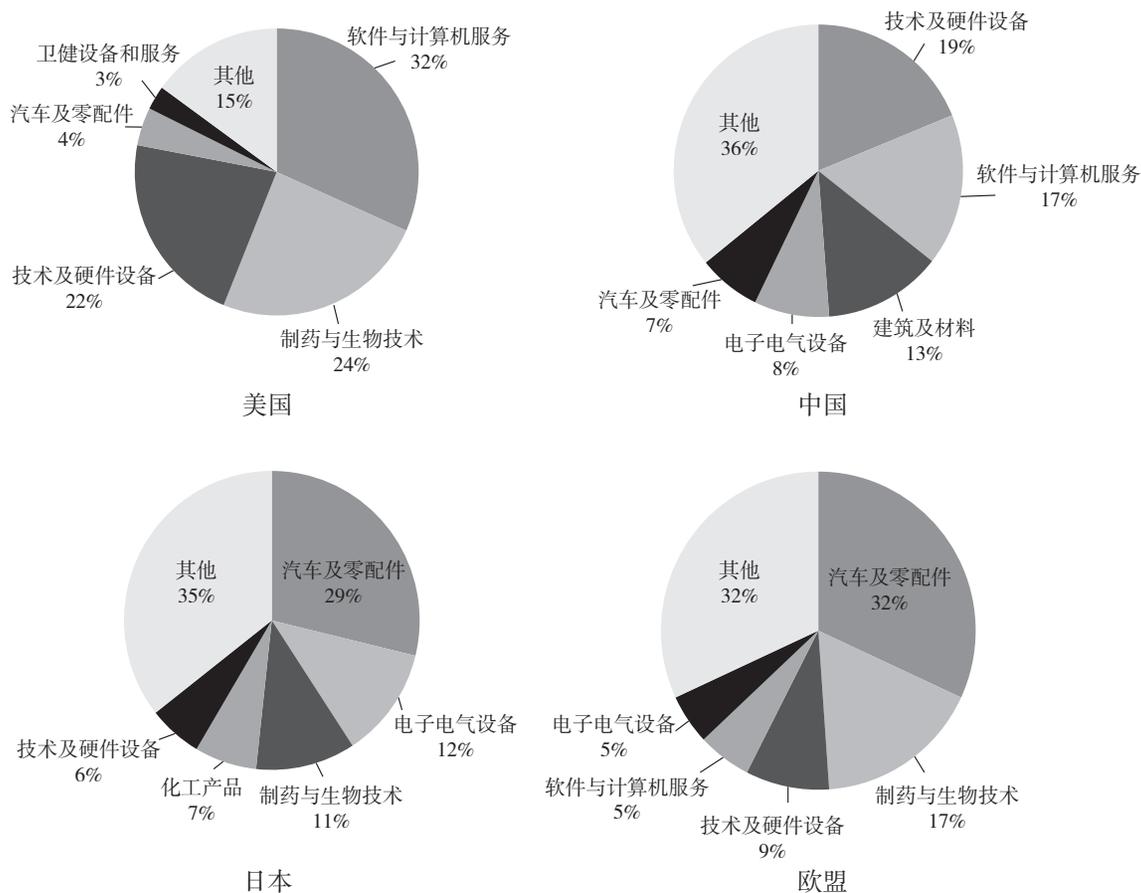


图 6 2020 年美国、中国、日本和欧盟产业研发投入的分布情况

注: 中国“其他”产业中,包含制药与生物技术(5.5%)、工业工程(5.5%)、工业金属(3.6%)、石油和天然气生产(2.8%)等产业。

研发投入占 19%，软件与计算机服务的研发投入占 17%)，占全球 ICT 产业研发总投入的 17.1%，平均研发强度为 16.1%。从产业细分领域看，在软件与计算机服务业，中国的研发实力与美国差距尤其大：2020 年，美国以字母表为首的企业研发投入为 1 090 亿欧元，而中国以阿里巴巴为首的企业研发投

入为 237 亿欧元，仅相当于前者的约 1/5。在技术硬件及设备行业，以华为为首的中国企业研发投入（265 亿欧元）也只达到以苹果为首的美国企业研发投入（754 亿欧元）的 35%。此外，2020 年中国 ICT 产业净销售 5 869 亿欧元，亦低于美国的 1.3 万亿美元（见表 3）。

表 3 2020 年美国、欧盟、日本和中国三大高技术产业研发投入情况

| 国家 | ICT | | | 制药与生物技术 | | | 汽车及零配件 | | |
|----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 研发投入 (亿欧元) | 平均研发强度 (%) | 净销售额 (亿欧元) | 研发投入 (亿欧元) | 平均研发强度 (%) | 净销售额 (亿欧元) | 研发投入 (亿欧元) | 平均研发强度 (%) | 净销售额 (亿欧元) |
| 美国 | 1 884 | 21.2 | 13 954 | 840 | 179.3 | 3 934 | 148 | 4.35 | 3 002 |
| 欧盟 | 262 | 18.3 | 1 765 | 313 | 70.9 | 2 015 | 588 | 6.3 | 9 494 |
| 日本 | 104 | 6 | 2 403 | 122 | 12.3 | 817 | 320 | 4.1 | 6 491 |
| 中国 | 502 | 16.1 | 5 869 | 78 | 90.4 | 1 316 | 99 | 7.1 | 2 436 |

不过，近年来华为、腾讯、中兴、阿里巴巴等多家 ICT 企业迅速崛起，中国 ICT 产业的研究和盈利增速迅猛，实力不断增强。与世界主要经济体相比，中美两国在全球 ICT 产业研发中仍然保持着相对领先的位置。随着中美科技摩擦持续升温，当前中国成为了美国在 ICT 领域潜在的竞争对手。两国科技体系相互融合又相互对抗，而中国只有具备更加强大的研发实力，才能在未来面临或与美国硬件脱钩、产业链可能断供的风险中自力更生，站稳脚跟。

2.3.2 中国汽车产业研发进步显著，进一步向制造业强国迈进

汽车工业产业链长、产业关联度高、消费拉动能力强，对于国民经济发展有重要的推动作用，因此一直是传统制造业大国重点发展的产业。当前，中国已经成为汽车制造业大国，并逐渐向汽车制造业强国迈进^[10]。

欧盟和日本是全球汽车产业研发规模最大的两个经济体。2020 年，入榜的欧盟 32 家汽车企业和 33 家日本汽车企业的研发投入分别为 588 亿和 320 亿欧元，占本国/地区产业研发的 32% 和 29%，占全球汽车产业研发总投入的 47.0% 和 25.6%。欧盟汽车产业的平均研发强度为 6.3%，高于全球的 5.4%。相比之下，2020 年中国入榜的 36 家汽车企业研发投入为 99 亿欧元，占中国产业研发总投入

的 7%，占全球汽车产业研发总投入的 7.9%，平均研发强度 7.1%。虽然新冠疫情使全球汽车等制造业的研发和销售受到一些负面影响，但是中国汽车企业受到的影响相对较小，研发投入较 2019 年增长 9.7%，而欧盟和日本分别同比下降 5.1% 和 12.1%。另外，中国汽车企业的净销售额较 2019 年上升 4%，欧盟和日本则分别下降了 11.7% 和 14.7%。

2013—2020 年，中国汽车企业的研发投入由 21 亿欧元增加到 99 亿欧元，增长了 371%，远高于欧盟（41.6%）和日本（35.5%）的增幅。此间，中国进入全球 500 强的汽车企业也由 3 家增至 12 家，上海汽车（全球第 83 名）以 18 亿欧元的研发投入位居中国汽车产业首位。中国汽车产业的研发创新活跃程度不断提高，产业研发进步明显。当前，汽车产业正处于向电动汽车转型的必要时期，同时也更进一步重视数字技术的融合和创新，这对于汽车产业来说是一个新的挑战和发展方向。若想要跟上欧盟和日本等汽车制造强国（地区）的研发步伐，未来中国汽车企业仍然要坚持自主创新，并使其成为维持企业竞争优势的重要途径。

2.3.3 中国制药与生物技术产业研发增速快，但实力依然较弱

与 ICT 产业相似，制药与生物技术产业既是高新技术产业，也是战略性新兴产业。提高制药与生物技术产业研发的国际竞争力，已经成为世界各国

特别是大国经济社会发展的战略重点。与发达国家相比, 中国近年来在该产业领域的研发进步较快, 但短板特征也很明显。

美国是全球制药与生物技术产业的研发强国。2020年, 美国入榜的65家制药与生物技术企业研发投入高达840亿欧元, 占美国产业研发总投入的24%, 占全球制药与生物技术产业研发投入的47.8%, 平均研发强度为179.3%, 显著高于全球127%的平均水平。同年, 中国也有65家制药与生物技术企业入榜记分牌, 但这些企业的研发总投入只有78亿欧元, 不及美国的1/10, 仅占全球制药与生物技术产业研发投入的4.5%, 平均研发强度90.4%亦低于全球的平均水平。2020年, 中国制药与生物技术企业的净销售额达到1316亿欧元, 较2019年上涨10.7%, 大约为美国同领域企业净销售额(3934亿欧元)的33.4%。

近些年, 中国制药与生物技术企业不断加大研发投入力度, 投入增长较快, 2018年至2020年年均增速高达36%。2017年, 中国仅百济神州(全球排名第497名)一家制药企业进入全球500强行列, 而美国、欧盟和日本则分别有21家、22家和7家。2020年, 中国进入全球500强的制药与生物技术企业增至4家, 分别为百济神州(排名150)、复星国际(排名284)、石药集团(排名397)和中国生物制药(排名418), 相较往年有了明显的进步。不过, 与世界强国相比, 中国制药与生物技术产业研发的总体水平较低, 研发短板明显, 具体表现在: 产业研发投入占国家产业研发总投入比重较小、企业的国际排名相对靠后、研发头部企业数量较少、研发强度的差异低等。未来中国制药与生物技术产业仍具有相当大的发展空间。

3 总结与展望

本文基于2013年至2020年记分牌统计数据, 分析了全球产业研发投入的趋势以及新冠疫情背景下产业研发格局的变化情况, 并将中国产业研发投入情况与美国、欧盟和日本进行了比较研究, 结论如下:

产业研发受到世界各国/地区高度重视, 全球产业研发投入逐年攀高, 即使在销售额和利润下降的情况下依然稳中有升, 产业研发投入主要由美国、

欧盟、中国、日本等世界主要经济体推动。受新冠疫情影响, 制药与生物技术、ICT产业的研发需求增加, 传统制造业受到了沉重打击, 全球产业研发格局加快重塑。

当前, 中国产业的研发规模超日赶欧, 逐步向美国看齐。2020年, 中国1409亿欧元的产业研发投入占据全球15.5%的份额, 以高达18.6%的增速跃居全球研发投入规模第3位。与美国、欧盟和日本将主要研发投入集中在高技术产业的情况不同, 传统产业仍然在中国企业研发投入中占据较大体量。不过, 近年来中国信息通信技术等高技术企业研发创新态势良好, 逐渐取代了传统企业的研发主导地位。中国ICT产业一枝独秀, 发展迅猛, 成为美国潜在竞争对手; 汽车产业研发进步显著, 进一步向制造业强国迈进; 在制药与生物技术产业仍然存在明显短板, 与美国等发达经济体差距明显。

总体而言, 中国作为世界第二大经济体, 连续多年成为全球企业研发投入增速最快的国家。当前, 中国有巨大的科技创新动力和吸引力, 研发创新潜力无穷。中国企业仍然是中国产业研发投入最大的贡献者, 中国要想实现科技创新的“弯道超车”, 在2035年前实现科技实力和经济实力大幅跃升, 就必须充分发挥企业作为科技创新的主体作用, 激发企业开展研发的积极性, 让更多中国企业走上世界科技前沿, 参与竞争, 开放合作。■

参考文献:

- [1] 蔡郁文, 刘灿. 全球主要国家(地区)研发投入与产出的比较分析[J]. 中国科学基金, 2018, 32(4): 442-448.
- [2] 中国科学技术发展战略研究院. 中国主要科技指标数据库[EB/OL]. (2014-04-20) [2020-09-20]. <http://www.sts.org.cn/kjnew/maintitle/Mainframe.asp>.
- [3] 张琳, 庞鹏沙, 于磊, 等. 《欧盟产业研发投入记分牌》新进展及其启示[J]. 科学管理研究, 2021, 39(1): 142-147.
- [4] 蔡笑天, 李哲, 马爽. 中国大陆企业研发投入结构特征与创新态势——基于中国大陆与主要发达经济体企业研发数据的分析[J]. 全球科技经济瞭望, 2018, 33(10): 15-24.
- [5] 盖红波, 尹军. 2014欧盟产业研发投入概况及意大利

- 的表现[J].全球科技经济瞭望,2015,30(7):11-16,61.
- [6] 成力为,李翘楚.企业研发投入结构特征与经济增长模式——基于中国与主要国家企业研发数据的比较[J].科学学研究,2017,35(5):700-708.
- [7] 崔维军,傅宇,周彩虹,等.中国制药和生物科技产业研发投入的国际比较:基于全球研发投入2000强企业的实证分析[J].科技管理研究,2015,35(16):123-128.
- [8] 胡明,邵学峰.投入产出视角下ICT产业对中国经济增长的动态效应分析[J].求索,2021(6):129-137.
- [9] 蔡跃洲,牛新星.中国信息通信技术产业的国际竞争力分析——基于贸易增加值核算的比较优势及技术含量测算[J].改革,2021(4):24-44.
- [10] 崔维军,傅宇.中国汽车工业研发投入的国际比较研究——基于全球研发投入2000强企业的实证分析[J].全球科技经济瞭望,2015,30(6):59-65.

Global Industrial R&D Investment Trends and International Comparative Research

Dong Xue-wen, JIANG Gui-xing, CHENG Ru-yan

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Global scientific and technological innovation is developing rapidly. All countries in the world are increasing investment in research and development, and global scientific and technological competition is intensifying. Based on the data source of the EU Industrial R&D Investment Scoreboard from 2013 to 2020, this paper analyzes the global industrial R&D investment trend and compares the industrial R&D investment in China with the United States, the EU and Japan. The study finds that global industrial research and development is mainly driven by major economies in the world such as the United States, the EU, Japan and China, and the global industrial research and development pattern has been accelerated and reshaped due to the impact of the COVID-19 epidemic. At present, China is the fastest growing country in the global industrial research and development investment, whose ICT industry has become a potential competitor of the United States, and the automobile industry has further moved towards a manufacturing power, but the pharmaceutical and biotechnological industries are still China's research and development shortcomings, and there is still a big gap between China and the developed economy such as the United States and the EU.

Keywords: R&D investment; high technology industries; traditional industries; international comparison