

中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平8月24日下午在中南海主持召开经济社会领域专家座谈会并发表重要讲话。习近平指出,要以科技创新催生新发展动能。实现高质量发展,必须实现依靠创新驱动的内涵型增长,大力提升自主创新能力,尽快突破关键核心技术。8月27日,国家统计局、科学技术部和财政部联合发布了《2019年全国科技经费投入统计公报》,数据显示全国共投入研究与试验发展(R&D)经费22143.6亿元,这一数据和创新驱动的内涵型增长有何关系?本期分享北京市习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心两位专家的观点,解读《2019年全国科技经费投入统计公报》。

## 2.2万亿元的科技经费怎么花:

# 以科技创新催生新发展动能

□ 方力 任晓刚

《2019年全国科技经费投入统计公报》显示,我国科技创新经费基本投入规模不断增加,投入结构不断优化,投入强度不断提高,这有助于提高我国自主创新能力,推动我国经济高质量发展,加快建设具有全球影响力的科技创新中心。未来我国科技经费投入预计会更多,以卡脖子的关键技术研发为激励导向,不仅要为经济增长和经济可持续发展提供创新动能,还要为产业转型升级、技术进步、人口资源与环境和谐共处以及保障公共安全提供科技支撑。



复产防疫两不误:工人戴着口罩在芯片车间工作。

新华社发

## 1 研发投入推动我国产业结构升级

从研究与试验发展(R&D)方面来看,2019年,全国共投入研究与试验发展(R&D)经费22143.6亿元,比上年增长2465.7亿元,增长12.5%。研究与试验发展(R&D)反映了一国的科技实力和核心竞争力,无论是研究与试验发展(R&D)经费投入规模还是经费投入增长比例,都表现出前所未有的大幅上升趋势,这表明了我国形成了研究与试验发展(R&D)长效的投入机制,有利于解决关键技术和集成性技术等问题。同时还说明了我国牢牢地植根于、实践于创新驱动发展战略,以创新驱动引领经济高质量发展。

从国家财政科学技术支出方面来看,2019年,国家财政科学技术支出10717.4亿元,比上年增长1199.2亿元,增长12.6%。国家财政科学技术支出是落实和健全科技创新资源投入体系的重要方式,无论是国家财政科学技术支出金额还是金额增长比例,都表现出大幅提升的趋势,这表明了我国不断创新财政资金支持科技创新的模式,不断转变财政科学技术支出方式,比如,通过设立财政科学技术扶持等专项资金有重点有步骤的支持、服务科技创新,提升科技型企业成长能力,发挥企业在技术创新中的主体作用,使企业成为创新要素集成、科技成果转化生力军,打造科技、教育、产业、金融紧密融合的创新体系。

从科研人员人均经费方面来看,2019年,按研究与试验发展(R&D)人员全时工作量计算的人均经费为46.1万元,比上年增长1.2万元。这表明我国通过大力支持科技创新人才和增强科技创新人才激励强度的方式,逐步健全和完善科技创新人才体制机制建设,最大限度调动科研人员的积极性,提高科技产出效率。

全国基础研究经费1335.6亿元,比上年增长22.5%,这说明基础研究是创新的源头活水,国家加大投入,鼓励长期坚持和大胆探索,为建设科技强国夯实基础。

分产业部门看,高技术制造业

研究与试验发展(R&D)经费3804.0亿元;装备制造业研究与试验发展(R&D)经费7868.0亿元。在规模以上工业企业中,研究与试验发展(R&D)经费投入超过500亿元的行业大类有9个,主要包括化学原料和化学制品制造业、医药制造业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼和压延加工业、通用设备制造业、专用设备制造业、汽车制造业、电气机械和器材制造业以及计算机、通信和其他电子设备制造业等九大行业,这也说明依托我国超大规模市场和完备产业体系,创造有利于新技术快速大规模应用和迭代升级的独特优势,加速科技成果向现实生产力转化,提升产业链水平,维护产业链安全。

高技术制造业研究与试验发展(R&D)经费投入强度(与营业收入之比)为2.41%,比上年提高0.14个百分点;装备制造业研究与试验发展(R&D)经费投入强度为2.07%,比上年提高0.16个百分点。这表明我国研究与试验发展(R&D)经费投入强度不断提升,通过增强研究与试验发展(R&D)经费投入强度有利于有力地推动我国创新驱动发展战略的实施,同时,也从侧面反映了中国经济结构和产业结构的升级。比如,在人工智能、互联网、高端制造设备等科技含量高的领域,通过在新兴产业、高新技术产业以及技术密集型产业和资本密集型产业增强经费投入强度,增加科技含量,推动我国产业结构和产业结构的升级。



飞腾芯片

新华社发

## 2 科技经费投入鼓励依靠创新驱动的内涵型增长

8月24日,习近平总书记在经济社会领域专家座谈会上的讲话明确指出:“实现高质量发展,必须实现依靠创新驱动的内涵型增长。我们更要大力提升自主创新能力,尽快突破关键核心技术。这是关系我国发展全局的重大问题,也是形成以国内大循环为主体的关键。”

未来,为了占据世界科技发展新前沿阵地,为了满足建设世界科技强国战略新需求,为了保持具有全球科技核心竞争力新态势,更是为了推动形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局,我国仍然需要突破和攻克许多关键领域核心技术。

笔者认为,这就需要积极转变科技创新经费投入范式和投入结构。一方面,要通过推动科技创新经费投入范式转变,将科学技术经费支出更多地向“卡脖子”技术倾斜,并以此关键核心技术领域为着力点和立足点。例如,更多地解决我国目前关键零部件、元器件等关键核心技术自给率不足问题,再如关键材料技术,减少对材料进口的依赖,尤其是实现突破“从0到1”原创性成果关键核心技术。同时,基础研究是创新的源头活水,只有加大基础研究的投入规模,才能够为建设科技强国夯实基础。另一方面,要依托我国科学技术发展战略转变为基础,推动科学技术经费投入结构现代化的动力实现过程。

拓宽科技创新经费投入渠道。要想稳定地支持基础研究、应用研究和试验发展,必须通过鼓励社会广泛增加科技创新经费投入,拓展科技创新经费投入渠道,形成多元化、多样化、多路径的科技创新经费投入新局面新格局。建立健全多层次、全方位的金融科技资本市场,并引导、培养和发展创新风险投资基金,为企业科技创新活动提供贷款融资,解决企业核心关键技术研发、原始创新所面临资金短缺的难题。构建科技金融服务体系,通过科技创新金融产品和服务模式、科技金融产品、科技金融服务方式等,有效引导金融资本支持科技创新,促进科技和金融结合,助推科技金融深度融合。

加强对科技创新投入激励力度。一方面,要主动深化科研管理和体制机制改革,最大限度地提高科研人员的主



战疫利器:1.5小时内一次性检测6种呼吸道病毒。

新华社发

动性和自主权,不断提升科学技术产出质量;另一方面,要大力吸引、培养一流科技创新人才和科研团队,进一步提升科研人员的积极性,提高科学技术产出效率。要提高科技创新投入奖励力度,根据科技实际贡献度奖励或补助科研投入实际支出规模较大的或者同比增长幅度较大的企业、科研团队或者高校科研院所。要提高科学技术创新研发机构、研发中心的科研补助水平,根据不同等级、不同科研能力,依据国际、国家级、省市级重大科技创新项目,在原奖励的基础上,按照不同等级予以不同比例的配套奖励。要对国际级、国家级、省市级重大科技创新项目,成果验收后,成果落地转移转化后,成果应用实践后,给予一定的比例奖励,从而推动核心技术攻坚。同时,还要不断完善科学技术创新经费管理方法,奖励补助政策,在条件允许的情况下,可赋予科技创新企业、团队和人员更加灵活的经费支配权。此外,还包括空间、住房、子女教育等一揽子政策激励科技创新人才,以更加充分地、更好地调动科研人员积极性和创新性。

(作者方力、任晓刚系北京市习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心特约研究员,方力系北京市科学技术研究院党组书记)

## 科技观察

芯片技术是我国现阶段需要突破的关键核心技术。美国今年对华为的打压达到了极限,为了封杀华为的芯片,把华为在全球的38家子公司,还有150多家关联公司列入了实体清单。此前,美国除了宣布要断供华为,美国芯片公司英特尔也一度宣布因法律原因服务器芯片将断供浪潮集团,浪潮占我国服务器37.6%的市场份额;这会影响到国内众多互联网企业的云服务。

目前,以我国芯片的设计、生产和制造能力,华为和浪潮如果真的要被美国公司断供芯片,到底会不会倒下?中国芯片产业和国际先进水平差距到底有多大?如何自强开辟新天地?这是每一个中国人都关心的问题。

事实是华为的芯片设计很先进,台积电7纳米的生产线2018年4月量产,华为的麒麟980就是首批客户。但芯片生产制造领域,华为却无能为力。

那么,中国芯片产业的现状到底如何?根据中国海关的数据,2019年中国进口芯片3040亿美元,是进口商品的第一大品类,也就是说,国家出口赚的外汇,主要用来购买芯片了。

芯片是一个巨大的产业,不是一两家企业能完成的,即便是华为那样优秀的企业也不行;因为按照产业链划分,芯片产业有设备、材料、集成电路设计、晶圆代工和封装测试五大领域。

根据美国半导体行业协会的数据,2019年全球芯片产业营收4123亿美元,美国公司高达47%,而中国大陆芯片公司只占了5%。更需要认清的现实是:我国这5%的市场份额,还处于芯片产业链的低端,从芯片产业的基础软件、底层架构、光刻胶及配套试剂等芯片材料,再到高端显示芯片、大容量内存芯片、基础操作系统、集成电路专用装备和高精度加工设备,中国依赖进口。

尤其是芯片设备领域,几乎所有的晶圆代工厂都会用到美国公司的设备,2019年全球前5名芯片设备生产商占全球销售额的78%,3家来自美国;应用材料公司,美国已连续多年位列第一,而北方华创、中微半导体、上海微电子等中国优秀的芯片公司只是在刻蚀设备、清洗设备、光刻机等部分细分领域实现突破,设备领域的国产化率还不到20%。

芯片材料也是一大瓶颈,我国的高端光刻胶几乎依赖进口,全球5大硅晶圆的供应商占据了高达92.8%的产能,美国、日本、韩国的公司具有垄断地位。

我国芯片产业近年来可谓可圈可点的在芯片设计领域,但设计领域的电子设计自动化软件EDA,被称为芯片之母,是芯片设计最核心的技术,也是中国最为薄弱的环节。国际三巨头美国Synopsys、Cadence和德国西门子的Mentor Graphic 占据中国95%的EDA软件市场,中国10余家EDA公司仅占中国市场份额的5%。

在芯片制造领域,因为美国公司放弃了制造,80%的产能集中在亚洲,但2019年台积电市场占有率高达52%,韩国三星占了18%左右,中国最优秀的芯片制造公司中芯国际和华虹半导体只占了4.4%和1.5%。

从工艺水平看,中芯国际还有差距:台积电7纳米芯片已经生产10亿颗,今年开始量产5纳米产品,在7纳米和10纳米领域,中芯国际的对手还有英特尔和三星电子。

中国的很多芯片企业集中在产业链的下游:技术门槛低的封装领域,长电科技、通富微电、华天科技占28%,主要以传统封装产品为主,在高密度集成电路封装技术上与国际领先厂商还有较大差距。

由上述分析可以看出,中国芯片产业整体上与世界先进水平有较大差距,在软件、设备、材料、设计、制造等领域很多关键核心技术还有待攻克。

借鉴美国芯片产业反超日本的经验,国家需要加大对芯片产业自主创新的支持,协调产业链企业协同攻关:1987年由美国政府牵头,集合14家美国最大的电子公司成立了芯片研发联盟Sematech。

除了协同攻关,我国芯片产业还需要加大研发投入。据统计,2019年美国半导体产业的研发支出占销售额比重为16.4%,欧洲是15.4%,中国半导体产业的研发支出占销售额比重仅为8.3%。

现在华为等中国企业加大了自主研发的投入,国家有千亿级别的芯片产业大基金,出台了十年免征所得税的政策,还可以引导有能力的产业链企业组建中国芯片产业的研发联盟,高校和科研院所的芯片人才要全力支持研发联盟,可以提前布局人工智能芯片、光子芯片、量子芯片等未来芯片,看有没有弯道超车的机会。

只要各方合力,加强研发,相信中国的芯片产业最终会跟中国自主发展的航天、高铁、核电产业一样,一步步走到世界先进水平。



2020年,安徽一家企业成功研发50纳米芯片并实现量产。

# 我国芯片产业需要更多协同攻关

本报记者 袁于飞