

# 创新中国： 从科技大国迈向科技强国

□ 张明喜 郭滕达

纵观人类发展历史,科技创新始终是一个国家、一个民族发展的重要力量,也始终是推动人类社会进步的重要力量。

改革开放特别是党的十八大以来,在全国科技界和社会各界共同努力下,我国科技事业密集发力、加速跨越,实现了历史性、整体性重大变化,重大创新成果竞相涌现,一些前沿方向开始进入并行、领跑阶段,科技实力实现了从量的积累到质的飞跃、从量的突破到系统能力质的提升,正在从世界上具有重要影响力的科技大国迈向世界科技强国。具体而言,有八大特征表明中国成为世界上具有重要影响力的创新大国:

**一是我综合创新能力显著增强。**世界知识产权组织、美国康奈尔大学、欧洲工商管理学院联合发布的报告显示,2019年中国的创新指数排名跃升至第14位,是前15名里唯一的发展中国家。世界经济论坛发布的2019年度《全球竞争力报告》显示,在主要新兴经济体金砖国家中,中国竞争力最突出,在全球竞争力指数中排名第28位。瑞士洛桑国际管理发展学院发布的《2019年世界竞争力报告》显示,中国从2012年的23位跃居2019年的第14位。中国科技进步贡献率从2012年的52.2%提升至2018年的58.5%。

**二是我国科学研究水平不断提高。**我国基础研究实现多点突破,涌现出铁基高温超导、量子反常霍尔效应、中微子振荡等一批世界重大成果。一批中国科学家在国际科学界成为领军人物。全球教育集团2019年2月发布世界大学学科排名,横跨5大学科群和48个学科,评估了全球78个国家和地区的1200多所高校,结果显示,在拥有世界100强学科的国家中,中国排名第3,仅次于美国和英国。2017年,中国论文占国际顶尖学术期刊论文比例为6.5%,位居世界第4。截至2018年9月,中国高被引论文占世界总量的17%,世界排名保持在第3位。2019自然指数年度榜单显示,美国、中国和德国位居国家排行前三位,中国科学院、哈佛大学和德国马普学会则是机构排名前三位。2018年,中国发明专利申请量和授权量居世界首位。

**三是我国科研人力资源日益丰富。**我国科技人才队伍不断壮大,形成全球最完整的学科体系和最大规模的人才体系,全社会研发人员总量达419万人年,居世界第一。从人力资本发展情况看,中国在《世界经济论坛》2018年度全球人力资本指数》评价的130个国家中排名第34位。

美国科学基金会《2018科学与工程指标》指出,全球获得科学与工程学位(S&E)学士学位的人数总计超过750万,其中近一半的学位是在中国和印度两个亚洲国家被授予的,中国科学与工程博士学位授予数量已跃居全球第2位。

**四是我国战略性新兴产业发展的技术供给能力不断增强。**载人航天、探月工程、北斗导航、超级计算等战略领域实现跨越发展。超级杂交稻、高速铁路、新能源汽车、半导体照明等重点产业的技术水平处于世界领先地位。人工智能、5G、物联网、量子通信等新兴技术领域占据发展先机。超级计算机连续10次蝉联世界之冠;2019年6月全球超级计算机评估组织公布的榜单显示,中国部署的TOP500超算数量继续位列世界第1位。获得国产芯片的“神威·太湖之光”采用高性能计算应用最高奖“戈登·贝尔”奖。载人航天和探月工程取得“天宫”“神舟”“嫦娥”“长征”系列等重要成果。北斗进入全球组网时代,载人深潜、深地探测、国产航母、大型压水堆核反应堆和高温气冷堆核能、天然气水合物勘查开发、纳米催化、金属纳米结构材料等正在进入世界先进行列。国际计量局与我国签订推进北斗卫星成为国际标准时间正式链路协议,

40%。在国家的高度重视和大力投入下,我国社会民生领域科技创新取得了丰硕成果。例如,在环境污染治理方面,建成了我国流域水污染治理、流域水环境管理和饮用水安全保障技术体系,如建立的太湖流域水环境一体化监测预警系统可做到提前7天预报蓝藻水华发生,准确率在80%以上。建立了重污染天气应对技术体系,厘清了重点区域大气重污染成因,开发了煤电站和工业锅炉超低排放技术,服务于京津冀、长三角、珠三角大气污染防治联防联控,对持续有效推进雾霾治理工作起到关键作用。在综合治理基础上,2018年全国338个地级及以上城市PM2.5、PM10年均浓度等较2015年分别下降22%和18.4%。

在医疗卫生领域,针对严重危害我国人民健康的恶性肿瘤等重大疾病自主研发和技术改造了一批药物,大大提高了治疗效果,降低了治疗费用。如艾滋病病毒核酸筛查试剂实现国产,监测窗口期从28天缩短到7天以内,基于国产



京雄城际铁路北京西至大兴机场段日前开通运营,最快28分钟抵达。

新华社发

标志着远程时间频率传递能力得到国际权威机构认可。

**五是企业创新能力不断增强。**2018年,我国高新技术企业达到18.1万家,科技型中小企业突破13万家。华为在5G移动通信领域世界领先,中车集团成为全球轨道交通装备行业的领军企业,阿里、腾讯等互联网领军企业的创新引领作用不断增强,恒瑞医药、信达生物等企业开始与跨国公司联合研发原创新药,寒武纪等独角兽企业成长为人工智能芯片领域的新锐力量。2019年2月,CB Insights发布2019全球Top100 AI创业公司年度榜单,其中的11家独角兽公司中5家为中国公司。2019年6月《麻省理工科技评论》发布“2019年全球50家最聪明公司”榜单,只有12家外企上榜,其余均为中国企业。

**六是科技创新引领经济增长新动能不断壮大。**2018年,全国技术合同成交额达到1.77万亿元,而1987年只有7亿元;高技术产品出口额达到7469亿美元,占全部商品出口总额的33%。平台经济、共享经济、智能经济快速增长。全国高新技术企业达到18万家,涌现出一大批具有国际竞争力的创新领军企业。21个国家自主创新示范区和169个国家高新区成为区域创新发展

的“领头雁”。

**七是民生改善和生态文明建设的科技支撑能力大幅提高。**种业科技创新、现代农业装备等一批科技成果有效保障国家粮食安全和主要农产品供给。全国有80多万科技特派员深入农村一线,助力打赢脱贫攻坚战。科技支撑建设成效显著。一批治疗癌症、阿尔茨海默症等重大疾病的原研药物相继问世。智慧司法、智慧城市建设为完善社会治理体系提供有力支撑。

**八是科技体制改革的重点领域和关键环节取得实质性突破。**社会主义制度集中力量办大事是中国特色社会主义体制的最大优势。不断结合社会主义市场经济新条件,让市场在资源配置中起决定性作用,同时更好发挥政府作用,加强统筹协调,优化创新环境,抓重大、抓尖端、抓基本,形成推进创新的强大合力。全社会研发投入快速增长,2018年达到19677.9亿元,占GDP比重达到2.19%,位居世界第二。科技创新的体系能力日益增强,大学、科研院所和企业研发机构等创新主体体系化布局,国家重点实验室、大科学装置等各类重大创新基地协同布局,基础研究、技术创新、成果转化和产业化等创新活动全链条布局。

国际科技合作的广度和深度不断拓展。围绕激发科研人员积极性创造性,我国出台了一系列改革举措,企业研发费用加计扣除比例提高到75%,实行以增加知识价值为导向的分配政策,扩大高校和科研院所自主权,科技成果转化奖励比例提高到不低于50%,为科技人员“松绑减负”,学风作风、科研诚信、科研伦理建设得到进一步重视。

综上所述,当前及今后一段时期,科技创新必须担当起历史重任,以改革驱动创新,以创新驱动发展,坚持战略导向和问题导向,坚持一张蓝图绘到底,迈向建设世界科技强国的新征程。比如,系统推进国家创新体系建设,加快关键核心技术攻关,全面加强基础研究,做好科技重大专项梯次接续和科技创新重大项目的统筹部署,抓紧布局国家实验室和重组国家重点实验室体系,加快培育集聚高端科技人才,加强创新能力对外开放合作,狠抓改革任务落实落地,切实推动科技界学风作风转变,持续提升科技治理绩效。

(作者张明喜系中国科学技术发展战略研究院科技投资研究所所长;郭滕达系中国科学技术发展战略研究院科技投资研究所博士)

下而上的活跃市场创新,则为全面促进社会民生发展提供了无限的想象力和可能性。

(作者杨欣萌系中国科学技术发展战略研究院科技与社会发展研究所博士后;何光喜系中国科学技术发展战略研究院科技与社会发展研究所所长)



消费者在无人便利店内选购商品后,使用手机支付。

新华社发

探讨知识的发展史,尤其需要历史语境,而不是以今人视角为准。量度古代中国发明的意义,则必须重视与古代中国直接接触的近邻们的“用户体验”,而不是跳过欧亚大陆中段的大片区域,到遥远的欧洲寻找只言片语的认同。

中国显然并非所有古代重要科技领域的原创地,但通过无与伦比的消化融合能力,“中国制造”成为古代丝绸上优质产品的代名词。以中国周边的考古发现与文献记载为基础,从历史实践出发来反观融合后创新并高出一筹的中国发明,无疑能让我们更加真切地体认先人的智慧与成就。当然,在每个历史阶段,可堪代表中国制造水准的发明创造种类也是动态变化的。

中国周边地区对“中国制造”的早期认识几乎只能从考古遗迹中获取。于年代方面,则难以找到早于战国的源于中国的造物。公元前6至3世纪分布于阿尔泰山北麓,形成巴泽雷克文化的游牧民族,通过向周边地区卖出马匹,积蓄了来自波斯、印度和中国的大量商品。墓葬所出遗物中,除一辆中国设计风格的大型四轮马车外,更引人注目的还有原产自楚地的铜镜和战国风格丝织品。

这些产品有些饱含深厚的技术积累,有些展现出优雅精致的制作工艺,还有些则涉及难以企及的奢华原料。它们通过巴泽雷克等文化中转,进一步传播到北面的奄努斯盆地、西面的东欧大草原等地。古罗马作家曾感叹中国丝绸不仅吸去大量黄金,同时还助长追求奢华的社会风气。尽管各国奢侈品都使古罗马这样的消费主义帝国黄金外流,但仍不难窥见中国发明在外来珍奇中占据的独特地位。

到西汉时期,中国官营作坊生产的漆器,则通过和亲等途径大量流入匈奴,成为贵族墓葬中常见的陪葬珍宝。可见这一时期具有代表性的中国发明,是备受近邻们青睐的车辆、铜镜、纺织品和漆器。数百年后,阿拉伯帝国阿拔斯王朝的首都巴格达,同唐都长安一样,万邦来朝,商旅云集。这个文化勃兴时期的文献记载骤然增多,其中不乏盛誉中国发明的文字。生活在巴格达的文化名流贾希兹(776-869),在其《论市场监管》中提到从各国进口的货物,其中来自中国的有“优质宝剑、丝绸、大瓷碗、纸、墨、孔雀、快马、鞍辔、毡、肉桂、大贵”。在数量上中国商品与来自拜占庭和波斯古城伊斯法罕的货物相当,略多于印度、矿产甚至奴隶。唯独中国以工艺为特色。

贾希兹的文字在随后几个世纪中被多次援引,在此基础上各地作者又有所增益。中亚弦瓦王朝的文人撒阿利比(961-1038)在其《珍闻谐趣之书》里提到中国时,开宗明义地对中国产品赋予极高评价:“阿拉伯人习惯把一切精美的或制作奇巧的器皿,不管真正的原产地为何地,都称为‘中国的’……在制作珍品异方

面,今天和过去一样,中国以心灵手巧、技艺精湛著称”。

撒阿利比指出除精美透明的瓷器、可追溯到中国的撒马尔罕纸艺以外,中国人在塑像和绘画方面也拥有举世罕见的技巧。中国画家不仅要呈现在笔下人物的神情形态,还要更加力透纸背地刻画出人物的灵魂,并别出心裁蕴含的究竟是嘲弄、困惑、莞尔还是惊异。

对中国制造的模仿在西亚一直在进行着,但大部分时间内,当地工匠最终收获的只是叹服。波斯作家穆罕默德·花德米(逝世于1534年)记录了赫拉特(现阿富汗西北部城市)一名在金属器皿上绘制图案的工匠,曾数次尝试烧制中国瓷器,但经过不懈努力,他始终只能制作出形制与中国产品极为相似的器皿,但在颜色和纯净度上则仍稍逊一筹。直到19世纪,中国工艺在伊朗仍然保持卓越地位。一名英国观察家记载,伊朗画师称赞了欧洲画师的技艺,但仍指出“中国画师对色彩的运用是超绝的”。

“中国的特产包括纸张,它很快驱除了此前使用的埃及莎草纸和羊皮纸,这是因为它更美观,更柔软,更易搬运,书写也更便捷”。中国造纸术由波斯之战的俘虏带入撒马尔罕,又很快从这里传播到巴格达。欧洲人最初并没有将造纸术列入中国大发明,而阿拉伯作者从未遗忘它的中国源头。

限于篇幅,笔者在此不再列举读者容易找到的马可·波罗、伊本·白图奈和阿克伯《中国志》(汉译本见玛扎海里著,耿昇译《丝绸之路》)等关于中国发明的记载。从丝路实境来看,有一种认识自古一以贯之,即中国发明在丝路上的近邻,也就是西亚和中亚作家眼中,已经远远不只瓷器、纸张、丝绸、宝剑、工艺美术等具体事物(这些器物往往并非最早出现于中国),而更是一种在融汇各地之长的基础上,精益求精、“画龙画虎亦画骨”的工匠精神的无尽追求。抚忆往昔,这无疑是更加值得国人自豪和深思的历史遗产。

《西游记》中乌鸡国太子曾如此评论唐朝:“你那东土是中原,其穷无比。”这借异域口吻透视中原风物的妙语,反过来提醒今天的我们:遥远的地理和心理距离容易带来认识上的偏颇。翻看中世纪阿拉伯史料,无论是在大马士革、开罗还是非斯,其市场之繁荣,以及古代中国未尝发展但常见于西亚的科技领域很多,昭示出人类文明发展如钻石般拥有多个切面;即便如此,中国发明在其他切面依然拥有杰出地位。因此,根据原始资料来全面考察丝路文明,既能获取对其他文明的准确认识,同时也有益于更加准确地定位中国科技成就。

(作者系中国科学院自然科学史研究所副研究员)

## 古丝

陈巍