

# OECD “走向数字化”项目对我国科技创新领域应对数字转型的启示

韩军徽, 杨晶, 康琪, 李哲

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

**摘要:** 本文借鉴 OECD “走向数字化”项目针对科技创新领域的政策说明, 分析了我国科技创新领域在把握数字转型所带来重要机遇的过程中所取得的进展和所存在的主要问题, 并相应地提出了完善科学数据开放共享机制、加强相关基础研究和关键核心技术突破、完善数字技术扩散的制度设计和平台搭建、加强数字技能人才培养以及加强国家数字科学与创新政策(DSIP)平台建设五方面政策建议。

**关键词:** OECD; 数字转型; 科技创新; DSIP

**中图分类号:** G311 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2020.09.005

当前, 数字转型在世界范围内不断加速, 数字技术已经越来越成为科技创新过程中的关键要素。2017年, 经济合作与发展组织(OECD)启动了“走向数字化”(Going Digital)项目, 主要基于 OECD 成员国的经验和政策实验, 系统考察数字转型对经济社会发展的影响。2019年于巴黎举行的“走向数字化峰会”标志着该项目第一阶段(2017—2018)的结束。作为项目成果之一, OECD 发布了题为《促进数字时代的科学与创新》(Fostering Science and Innovation in the Digital Age)的政策说明(Policy Notes), 系统分析了数字化转型对科技创新领域的影响, 并提出了相应的政策建议。OECD 的研究成果对我国把握数字转型为科技创新所带来的重要机遇具有很大的借鉴意义。

## 1 OECD关于科技创新领域政策说明的主要内容

OECD 政策说明的主要内容分为两个部分,

即关于数字转型对科技创新领域影响的基本判断和基于判断所提出的政策建议。

### 1.1 关于数字转型对科技创新领域影响的基本判断

OECD 关于数字转型对科技创新领域影响的基本判断包括两方面: 对科学研究的影响和对企业创新的影响。

就科学研究而言, OECD 认为数字化正在改变科学研究的所有阶段, 从问题选择到实验开展, 从知识传播到公众参与。数字技术正在催生一种开放科学的新范式, 以使科学研究过程更加开放和包容。开放科学包含三大核心要素: 科学发表和信息的公开获取、研究数据的开放共享以及利益相关者的广泛参与。这三大要素能够提高科学研究的效率和有效性, 并加速研究发现向创新和社会经济效益的转化。

就企业创新而言, OECD 认为数字化正在催生新的数字产品和服务, 同时增强传统产品和服务的数字特性。具体而言, 数字时代企业创新呈现出四大趋势: 第一, 创新过程越来越依赖于数据。例如,

第一作者简介: 韩军徽(1989—), 男, 博士, 助理研究员, 主要研究方向为科技政策、国家创新体系、计算社会科学等。

项目来源: 科技部创新战略专项“国家创新体系发展趋势、国际经验与模式研究”(ZLY201822)、“国家创新体系重大政策问题研究”(ZLY201942)。

收稿日期: 2020-08-06

企业利用数据来探索产品和服务开发的新方向，形成对市场趋势的判断，优化生产布局以及根据市场需求调整产品和服务。第二，数字技术促进服务创新。例如，物联网技术将使预见性维护服务成为可能。第三，数字技术缩短了创新周期。例如，3D打印技术缩短了从产品设计到样机制造与验证的周期。数字技术还使企业能够发布产品测试版本，以快速获取用户反馈来进行产品优化。第四，数字技术使创新生态系统更加开放和多样。数字技术降低了沟通成本，促进了企业与企业以及企业与研究机构之间的互动与合作，从而加强了相互之间知识与技能的互补，降低了数字创新的成本与风险。

### 1.2 对科技创新领域的政策建议

基于上述关于数字转型对科技创新领域影响的基本判断，OECD对各国相关政策制定提出如下建议：

第一，促进向开放科学的转变。一是调整科学研究的激励和评价体系，以鼓励科学发表和信息的有效获取。二是通过将数据仓储作为研究基础设施的一部分进行建设、建立研究数据分享的法律和伦理框架、完善科学研究过程中对隐私数据的治理和审查机制以及加强网络基础设施访问的国际合作等来确保研究数据的开放共享。三是随着人工智能在科学研究中所发挥的作用越来越大，要确保科学研究对高性能计算和大规模训练数据的获取，以充分发挥人工智能的作用。

第二，坚持对基础研究的公共资助，促进数字技术扩散。一是要坚持政府对相关基础研究的投入强度，同时加强关键核心技术研发中政府与企业之间的合作以及对多学科研究的支持。二是通过采用监管沙盒等方法完善相关制度设计，营造有利于数字技术扩散的制度环境。三是设立数字技术扩散计划、平台和机构，并给予充分的资源支持。

第三，发展数字技能。一是教育和培训体系要充分利用来自社会各部门的技能需求信息，以对不断变化的数字技能需求作出响应。二是要对课程进行调整或重新设计，以与数字化所带来的快速变化相适应。三是要确保对相关数字基础设施的获取，如宽带网络尤其是光纤网络。四是要充分利用在线教育、虚拟现实、增强现实等数字技术进行技能培训。

第四，提高政府对技术和产业的理解水平。一是政府监管应基于深厚的技术和产业知识，相关政策的制定要充分考虑不同技术和产业的差异。二是建立数字科学与创新政策（Digital Science and Innovation Policy, DSIP）系统，利用数字技术辅助科学与创新政策的制定与实施。三是加强对人工智能、区块链等新兴数字技术在科技创新领域应用的实验。

面对数字转型，我国科技创新领域整体上积极应对，主动变革，在很多方面取得了重要进展。但与此同时，也仍存在很多问题。如同前几次科学革命和技术革命一样，数字转型始于西方，我国将在相当长的时期内扮演追赶者的角色。因此，OECD的研究为我国系统地审视自身在科技创新领域应对数字转型所取得的进展和存在的问题提供了一个有益的视角，也为我国继续推进数字转型提供了重要参考。

## 2 我国科技创新领域应对数字转型的进展与问题

借鉴OECD的研究，对我国科技创新领域应对数字转型所取得的进展和所存在问题的系统性审视可从科学研究范式、基础研究与关键核心技术研究、数字技术扩散、数字技能培养、政府数字治理等维度展开。基于上述维度，我国科技创新领域应对数字转型所取得的进展和所存在的问题主要包括：

第一，科学数据开放政策体系不断完善，但对数字转型所推动的科学研究范式变革认识不足。新世纪以来，我国高度重视科学数据的开放共享。2001年，科技部就向国务院提出“实施科学数据共享工程，增强国家科技创新能力”的建议。2018年，国务院发布《科学数据管理办法》，从各个方面对科学数据管理与共享进行了规范。经过十多年的努力，我国形成了比较完善的科学数据开放共享政策体系<sup>[1]</sup>。此外，我国已建成十余个国家级科学数据中心，作为重要的研究基础设施。然而与此同时，受发展阶段所限，我国对数字转型所推动的科学研究范式变革认识不足<sup>[2]</sup>。这表现在，当前国内对数字转型的探讨主要围绕数字经济、数字治理等问题展开，对数字转型背景下科学研究本身的范式变革关注很少。而对此，OECD已有深刻认识，提出了“开放科学”的概念，并为推动向开放科学的范式转换进行着多方面的努力，除推动数据

的开放共享之外,还推动了科学发表物的开放获取以及利益相关者的广泛参与。长远来看,对数字转型所推动的科学研究范式变革认识不足将限制我国科技创新水平的提高。

第二,在相关基础研究以及关键核心技术方面具有自身优势,但存在明显短板。当前,我国在一些驱动数字转型的关键核心技术方面已经形成了自身优势。例如,我国是唯一领先于联合国国际电信联盟(ITU)5G发展工作进度表的国家<sup>[3]</sup>。在高性能计算领域,我国上榜全球超级计算机500强榜单的超级计算机总数也连续多年位居世界第一,接近美国的2倍。然而与此同时,由于起步较晚、基础薄弱,我国在数字转型相关基础研究以及关键核心技术方面存在明显短板。例如,在人工智能领域,我国在顶尖研究者数量、引文他引率、专利数量、公司数量等各方面均远远落后于美国<sup>[4]</sup>。据统计,截至2017年,我国人工智能顶尖人才总量仅为977人,不足美国(5158人)的1/5<sup>[5]</sup>。近两年的中美贸易摩擦也充分暴露出我国在核心算法、芯片制造、操作系统、大型开发设计软件等基础研究以及关键核心技术研发方面的严重不足。

第三,数字技术应用发展速度较快,但地区以及行业企业间的不平衡性显著。得益于我国巨大的市场规模和适度宽松的管理政策,我国数字技术的应用发展速度较快。根据中国信息通信研究院的测算数据,2018年我国数字经济总量达到31.3万亿元,占GDP的比重达到34.8%,对GDP增长的贡献率达到67.9%,超越部分发达国家水平<sup>[6]</sup>。数字经济领域就业岗位达到1.91亿个,占总就业人数的24.6%,同比增长11.5%,远高于同期全国总就业规模增速。然而与此同时,由于地区发展水平不同以及行业企业性质差异,我国数字技术应用的不平衡性显著。就地区而言,我国东部发达地区数字化发展程度普遍高于中西部地区及东北地区,西部地区数字化发展程度最低<sup>[7]</sup>。就行业企业而言,我国服务行业如零售、文娱、金融等行业中企业的数字化水平较高,很多已接近或成为数字化原生企业<sup>[8]</sup>。工业和制造业数字化程度较低,超过50%的制造企业尚处于单点试验和局部推广阶段。

第四,数字技能人才增长迅速,但仍面临巨大缺口。人才是推动数字转型的核心驱动力。近年来,

我国数字技能人才增长十分迅速。根据国家统计局数据,2018年末我国信息传输、软件和信息技术服务业从业人员达到995.1万人,较2013年末增长84.5%,年均增长率达到13%。然而与此同时,由于相关产业发展迅猛,对人才需求量巨大,我国仍面临较大的数字技能人才缺口。中国软件行业协会发布的《中国ICT人才生态白皮书》显示,2017年我国信息和通信技术(ICT)产业人才总体缺口在765万,预计到2020年将达1246万<sup>[9]</sup>。该报告的统计口径与国家统计局有所差异,但无疑也充分说明了我国数字技能人才所存在的巨大缺口。报告还指出,未来ICT人才需求缺口的70%将集中在云计算、大数据、物联网、人工智能等新兴领域,且呈现出人才需求多样化、需求结构多元化的特点。

第五,政府科技创新治理已形成一定的数字化基础,但适应数字转型的科技创新治理体系尚未建立。当前,科技部、教育部、工信部等部委以及各省市科研管理部门根据各自的科研管理需求都建立了一些科技人才库、项目库等<sup>[10]</sup>。例如,中国高层次科技人才信息数据库收录了11000余条高层次科技人才的信息,国家科技报告服务系统则收集了科技部、基金委、交通部等部门所资助项目的最终研究报告。此外,根据国务院相关要求,国家科技管理信息系统启动建设,打通了科技项目、科研单位和科技专家等数据库,为科技计划项目的决策、管理和服务提供了有效支撑。然而与此同时,我们必须认识到,总体上我国政府科技创新治理的数字化水平尚无法充分适应数字转型对科技创新治理体系的要求。例如,当前我国建立的各种科技创新治理相关数据库普遍存在数据不完善、更新不及时、可用性较差等问题。更重要的是,这些数据库通常较为封闭,相互之间缺乏协调,一定程度上成为一个个“数据孤岛”。国家科技管理信息系统虽打通了科技项目、科研单位和科技专家等数据库,但其主要以财政科技计划项目(特别是中央财政科技计划项目)为基础,数据覆盖面较窄<sup>[10]</sup>。

### 3 相关建议

数字转型作为世界范围内经济社会发展的重要趋势不会一蹴而就,科技创新领域的数字转型也应循序渐进,逐步展开。针对当前我国科技创新领

域应对数字转型所存在的问题,借鉴 OECD“走向数字化”项目的研究成果,为我国科技创新领域下一步的数字转型提出如下建议:

第一,完善科学数据开放共享机制,推动科学研究的范式转换。由于对数字转型所推动的科学研究范式变革认识不足,我国在推动科学研究范式转换方面进展甚微。当前,为推动科学研究的范式转换,最为紧要的是促进科学数据的开放共享,特别是对人工智能所需的大规模训练数据的开放共享。我国虽已形成比较完善的科学数据开放共享政策体系,但具体的开放共享机制尚不健全。在当前阶段,推进科学数据开放共享的关键在于建立统一规范、统一标准,细化完善科学数据开放共享的执行和监督机制,建立科学数据的全生命周期管理,提高科学数据开放共享的质量和规模。

第二,加强相关基础研究,突破数字关键核心技术。在人工智能、机器人、物联网、量子计算等新兴和前沿领域加强对基础研究的公共投入,加强对多学科研究的支持。在数字关键核心技术研发中,强化公共科研机构与企业研发部门之间的合作,建立任务牵引、问题导向的研发组织模式,集中相关人才、经费、知识等资源和要素进行联合攻关,分步骤突破核心算法、基础软件、芯片制造等关键核心技术。此外,综合利用政府和国防采购、财税激励等政策手段促进关键软件和系统、关键技术和设备的产业化<sup>[1]</sup>。

第三,完善技术扩散的制度设计和平台搭建,促进数字技术的扩散。借鉴国外监管沙盒等方法,与我国通常采用的政策试点做法相结合,通过实验和试点完善我国数字技术扩散制度框架的设计。同时,研究设立数字技术扩散相关计划、平台和机构,作为推进我国数字技术扩散的抓手和支撑,并给予充分的资源支持。此外,要加快推进全国尤其是中西部地区及东北地区 5G、光纤宽带网络、工业互联网等数字基础设施建设,提升数字基础设施供给质量与规模,并通过技改贴息、加速折旧、购买第三方服务等多种方式鼓励工业和制造业企业信息化数字化改造。

第四,加强数字技能人才培养,推进劳动者技能数字转型。完善我国数字技能人才培养体系建设,基于社会的数字技能需求信息,对相关课程体系进行调整或重新设计,在有条件的高校设立相关院系

和专业。加强校企合作,鼓励企业与高校、科研院所共建数字技能人才培养基地。加强数字技能人才培养基地建设,鼓励行业企业特别是大型企业创办或参与创办职业院校。充分利用在线教育、虚拟现实、增强现实等数字技术进行技能培训,提高技能培训效率,降低技能获取门槛。

第五,加强国家数字科学与创新政策平台建设,提升政府科技创新治理数字化水平。整合我国现有的各科技创新治理数字化平台,打通各部门各地区的人才、项目、资助等各类数据库,建设全国统一的数字科学与创新政策平台。基于该平台,充分利用大数据、人工智能、文本挖掘等数据处理分析技术,构建完善的数据分析方法和工具体系。以对科技创新数据的系统分析支撑相关政策的制定与实施,从而提高我国科技创新治理的数字化水平。■

#### 参考文献:

- [1] 杨晶,康琪,李哲.推动科学数据开放共享的思考及启示[J].全球科技经济瞭望,2019,34(10):37-43.
- [2] 黄磊,何光喜,赵延东,等.建议尽快推动开放科学在我国的落地和发展[J].科技中国,2020(2):21-24.
- [3] Shi-Kupfer K, Ohlberg M. China's digital rise: challenges for Europe[R]. Berlin: Mercator Institute for China Studies (MERICS), 2019.
- [4] Fabre G. China's digital transformation: Why is artificial intelligence a priority for chinese R&D?[R/OL]. [2020-04-25]. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01818508v2/document>.
- [5] 清华大学中国科技政策研究中心.中国人工智能发展报告(2018)[R/OL]. [2020-04-27]. [https://www.sohu.com/a/244758046\\_673573](https://www.sohu.com/a/244758046_673573).
- [6] 中国信息通信研究院.中国数字经济发展与就业白皮书(2019)[R/OL]. [2020-04-27]. <https://alicliimg.clewm.net/697/130/5130697/1556758784692672ef00666ace26acafce47a6803e2761556758781.pdf>
- [7] 数字中国研究院.数字中国发展指数(2018)[R/OL]. [2020-04-27]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1598346724915940640&wfr=spider&for=pc>.
- [8] IDC. 2018 中国企业数字化发展报告 [R/OL]. [2020-04-27]. <http://www.199it.com/archives/759121.html>.
- [9] 华为技术有限公司,中国软件行业协会,信息技术

- 新工科产学研联盟. 中国 ICT 人才生态白皮书 [R/OL]. [2020-04-27]. <http://support.huawei.com/enterprise/DSDPDownload!download.action?contentType=M000003&partNo=e001&contentId=Node1000012578>.
- [10] 石长慧. 挪威科研信息管理系统介绍及其对我国的启示 [J]. 全球科技经济瞭望, 2018, 33 (2): 40-43.
- [11] 马明杰, 戴建军, 熊鸿儒. 数字化转型对生产方式和国际经济格局的影响与应对 [J]. 中国科技论坛, 2019 (1): 12-16.

## The Implications of OECD's Going Digital Project for China's Science, Technology and Innovation in Responding to Digital Transformation

HAN Jun-hui, YANG Jing, KANG Qi, LI Zhe

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

**Abstract:** Drawing on the lessons of OECD Going Digital Policy Note on Science, Technology and Innovation (STI), this paper analyzes the major progresses and main problems in China's STI grasping the important opportunities brought by digital transformation, and accordingly puts forward some policy recommendations, including improving the sharing mechanism of scientific data, strengthening relevant basic research and key and core technology tackling, improving the system design and platform building of digital technology diffusion, strengthening the training of digital skilled personnel, and strengthening the construction of the national Digital Science and Innovation Policy (DSIP) platform.

**Key words:** OECD; digital transformation; science, technology and innovation; DSIP

---

(上接第33页)

- 22 (5): 22-24.
- [8] 刘毅. 国内科技创新券政策研究及对广东的启示建议 [J]. 科技管理研究, 2015 (13): 13-15.
- [9] 李希义, 陈晓玲. 我国科技创新券当前的实施情况、成效以及存在问题 [N]. 中国高新技术产业导报, 2019-6-3 (4).

## Exploration Practice and Mode Analysis of Cross-regional Use of Science and Technology Innovation Voucher

LI Xi-yi

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

**Abstract:** Cross-regional recognition of science and technology innovation vouchers can effectively promote the sharing of science and technology resources and promote scientific research institutions to serve SEMs better. This paper adopts the method of investigation and research, conducts case analysis on several regions in China that have carried out cross-district use of innovation vouchers, summarizes the practice mode of cross-regional use of innovation vouchers in the above-mentioned regions, analyzes its success factors, compares the advantages and limitations of various models, and puts forward the development direction of trans-regional use for innovation vouchers in China and related policy suggestions.

**Key words:** innovation voucher; cross-regional use; offsite payment; small-and medium-sized enterprises