

数字经济的国家治理机制 ——数据驱动的科技創新视角

蔡 跃 洲

(中国社会科学院 数量经济与技术经济研究所, 北京 100732)

摘 要:本文结合创新理论和创新活动组织方式的演进,从理论层面明确国家治理、科技创新治理的内涵边界,将科技创新治理定位为国家治理的重要组成部分,对科技创新治理机制数字化转型的内在驱动、基本原则、组织架构和数据驱动的国家治理机制特征等进行分析探讨。数字化的经济社会活动,数据资源和数据处理技术、数据驱动的社会治理实践等共同推动科技创新治理机制的数字化转型。实现数据驱动的科技創新治理,须遵照数据驱动、系统重构、政府主导、多方参与、统筹优化等原则,建立多方协调机制,构建数据信息交互平台,并着力完善数据信息交互的程序规则,进而实现“创新生态系统数字化赋能”。国家治理机制正加速全面数字化转型,国家治理体系的整体感知能力大幅提升,数据平台成为国家治理体系的重要组成部分,治理方式逐步转向基于数字技术的过程治理。

关键词:数字经济;国家治理;科技创新治理;数字化转型;数据驱动

中图分类号:F49;D63

文献标识码:A

文章编号:1672-8106(2021)02-0039-11

DOI:10.16797/j.cnki.11-5224/c.20210406.010

一、引 言

2010年以来,以互联网(物联网)、3G/4G/5G通信、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术加速商业化应用,推动世界新一轮科技革命和产业革命不断演进,并催生出以平台经济、灯塔工厂等为代表的数字经济新业态、新模式。在过去的近10年时间里,借助超大规模市场优势,我国数字经济得以蓬勃发展,培育出以华为、腾讯、阿里、京东、小米等为代表的多家世界级互联网高科技公司,为我国经济转型升级提供了新的动力。然而,作为继农业经济、工业经济之后的新经济形态,数字经济的出现不可避免带来社会组织模式和利益格局的重构,而我国的数字经济发展还面临高端芯片等关键核心技术受制于人的困境。未来,要解决好相关问题,实现数字经济持续繁荣,对国家治理体系和治理能力现代化也提出了新的要求。

把握新一轮科技革命和产业变革历史机遇,大力发展数字经济,推动我国经济转型升级,需要以科技创新作为关键基础支撑。要切实发挥好科技创新的关键支撑作用,实现科技自立自强,建设世界科技强国,则必须加快科技创新治理转型,推进科技创新治理体系和治理能力现代化。因此,在数字经济的国家治理中,科技创新治理具有举足轻重的作用。而数字经济时代丰富的数据要素资源,快速迭代的数据生成(收集)、传输、存储、处理、分析技术,则为完善科技创新治理以及整个国家治理提供了有效手段和工具。

基于上述时代背景和逻辑关联,特别是科技创新活动所处的核心枢纽地位,本文拟以科技创新治理为切入点和主要研究对象,结合数字经济的运行模式和不同阶段创新理论的演进,就未来国家科技创新治理机制转型的理论基础、发展方向、实现路径等进行探讨。在此基础上,进一步梳理数据驱动的国家治理机制主要特征,为不断完善我国科技创新治理体系,推进国家治理水平整体提升,促进我国数字经

收稿日期:2020-02-20

基金项目:国家自然科学基金重大项目课题“宏观大数据建模和预测研究”(71991475);国家社会科学基金重点项目“数字经济对中国经济发展的影响研究”(18AZD006);青岛市社科规划办中国共产党领导力重大课题“中国共产党科技创新领导力研究”;中国信息经济学会项目(C21000075)。

作者简介:蔡跃洲,男,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员,博士生导师,数字经济研究室主任,中国数字经济与产业研究院测算规划首席专家。研究方向:数字经济与创新发展。

济繁荣发展提供参考。

二、文献综述与研究框架

(一) 创新理论与创新活动组织模式的演进

1. 创新理论及创新活动的百年演进

自 1912 年熊彼特《经济发展理论》德文版出版后的近一百年时间里,创新(经济学)理论及创新活动组织模式的演进大致可以划分为 4 个阶段。每一种理论的出现都是对同期创新活动特别是科技创新活动主要组织模式的归纳和凝练。

熊彼特^[1](1934)从生产要素的视角将创新活动的特征归纳为“要素的重新组合”,并给出了创新活动的五种形式,即新产品、新方法、新市场、新的原材料供给和新的产业组织方式。熊彼特虽然没有直接给出创新的确切定义,但以较为抽象的方式提炼了创新活动的普遍性特征和内涵,即通过要素的重新组合改变经济运行既有的循环流转状态,并以结果为导向列举了五类创新活动。20 世纪之前,创新活动更多是基于发明者灵光闪现或企业家冒险进取等随机事件,这可能也是熊彼特创新理论从结果入手提炼创新活动“要素重新组合”特征的根本原因。需要指出的是,尽管熊彼特创新理论涵盖的范围较为宽泛,但科技创新活动是创新活动的重点,具体体现为新产品、新方法。

1902 年,杜邦公司建立最早的现代工业实验室后,创新活动特别是科技创新活动逐步由以往单个发明家或天才的随机行为演变成一种有组织、有计划的集体性行为^[2]。二战时期,以曼哈顿计划为代表的科技研发活动,将科技创新活动的组织性、集体性特征体现得更为充分。20 世纪 40 年代,以凡尼佛·布什(Vannevar Bush)^[3](1995)为代表的科技政策推动者,基于曼哈顿计划的成功案例,提出以基础研究为起点,经过研发开发(R&D)后实现商业化应用并不断推广扩散的“创新线性模型(Linear model of innovation)”。创新线性模型反映出科技创新活动作为一个有机整体的组织性特征,但该模型侧重刻画科技创新活动各组成部分/环节之间的内在关联,基本不涉及创新主体。

20 世纪 80 年代,对比日本战后经济和科技的崛起,西欧各国开始反思自身相对低效的创新产出,以弗里曼、伦德瓦尔等为代表的创新经济学家,从系统论和演化的视角提出国家创新体系(National Innovation System, NIS)理论^[4-7]。同线性模型相比,国家创新体系理论中将参与创新活动全过程以及参与其中的各类主体,包括政府、企业、大学、研究机构、科技中介等作为一个完整系统加以考察,并强调各种正规或非正规制度对提升国家创新能力的重要作用。从创新线性模型到创新体系理论再到创新生态系统理论的演进过程,则折射出创新活动组织性、交互性、系统性程度不断提升的趋势。事实上,线性模型提出后,从 20 世纪 50 年代至 80 年代,也经历了一个不断修正的过程;创新活动由初期的“简单线性序贯过程”逐步演变为“序贯但有反馈回路的过程”^[8-9]。

21 世纪初,美国总统科技咨询委员会将商业生态系统(business ecosystem)概念引入科技创新领域并提出构建“创新生态系统(innovation ecosystem)”,由此进一步衍生出“区域创新生态系统”和“企业创新生态系统”等概念。同国家创新体系理论相比,创新生态系统理论在明确创新活动系统性、交互性特征的同时,更强调系统内各行动主体(actors/entities)相互作用、共同演化以及由此形成的各种隐性复杂网络关联和“共生共栖”状态^[10-12]。

2. 数字化转型中的创新活动特征

可以说,从“要素的重新组合”到“创新生态系统”,创新理论百年进展背后折射出创新活动组织性、交互性、系统性及复杂性程度不断提升的趋势。2010 年以后,伴随着新一轮科技革命和产业变革的加速演进,新一代信息技术和数据要素广泛渗透于经济社会方方面面,科技创新活动的组织方式和运行模式加速数字化转型。对此,国内外学者以创新实践中的诸多典型案例为基础,从商业模式创新、产品创新(研发)、过程创新等不同角度开展了相关研究,探讨了数据驱动下,创新活动的协同性、交互性、适应性等特征。

从创新要素来看,数据资源及集成平台已成为支撑创新活动的核心要素,推动创新活动加速数字化转型。Sorescu^[13](2017)基于爱彼迎、优步等多个成功的商业模式案例,就企业如何更好地运用信息网

络和大数据资源推动商业模式创新进行了深入探讨。Sorescu^[13](2017)主张,商业模式创新的核心是对产品的价值创造和价值分配进行重构,而不必围绕产品创新进行设计;商业模式的设计,既可以在企业外部数据收集整理基础上围绕需求侧展开,也可以在企业内部数据收集整理基础上围绕供给侧展开。Tan和Zhan^[14](2017)以小米、联想、滴滴出行三家企业为典型案例,深入考察大数据在支撑产品(服务)创新中发挥的重要作用,包括缩短产品进入市场的周期、提升消费者对新产品接纳度、降低开发成本等。白瑞国等^[15](2018)以河北承德钢铁的过程质量自动控制系统典型案例,展示了传统流程型行业借助大数据技术实现在线质量预测、控制、诊断、评估等功能的“数据驱动的过程质量控制新模式”。刘意、谢康和邓弘林^[16](2020)结合“韩都衣舍”案例,对“数据驱动”的内涵进行辨析,将其界定为一种“数据使能的管理决策模式”,指出数据技术的嵌入和增强可以变革企业管理决策路径,帮助企业实现数据使能创新;并从转型路径、实现机制与转型范式3个方面构建了数据驱动的产品研发转型理论。刘婷婷和于坤干^[17](2016)从药物研发中存在的数据分散碎片化、低效重复劳动、协同创新难等特点出发,以中国科学院上海药物所的“新药研发集成化平台”为例,系统阐释了利用新一代信息技术整合多源异构数据搭建研发信息化平台,提高药物研发效率、推进研发智能化、探索药物研发合作新模式等相关实践。

从创新活动特征来看,创新体系内各主体之间的交互性、适应性在数据要素支撑下得以显著提高;当然,日趋复杂的创新活动也对创新主体自身的协同平衡能力提出新的要求。肖静华、谢康和吴瑶^[18](2020)从成长性角度对“产品适应性创新”进行解读,即企业与用户互动过程中产品随用户需求变化而形成的适应性创新水平;对围绕数据驱动下产品适应性创新所呈现的新特征进行了梳理和提炼,并提出:数据驱动的产品适应性创新具有“难以预测的发展方向”“交互式的即时信息反馈”和“即时调整的适应能力”三大特征,催生了“生产即消费”等新商业模式进而推动数字经济增长;其创新过程则呈现出非线性特征。谢康、吴瑶和肖静华^[19](2020)还在“大数据合作资产”基础上,进一步厘清了基于大数据合作资产促进适应性创新的理论逻辑,即企业和消费者基于大数据合作资产通过协同演化促进适应性创新,实现数据驱动的产品、能力和模式创新,带动消费者个体及群体的能力和行为创新。Svahn等^[20](2017)对沃尔沃的典型案例分析发现,实施数字化创新对传统企业的协同平衡能力提出了新的挑战,既要加强内部员工的合作也要协调好外部合作伙伴和资源,同时还需要在保持对创新掌控和提高创新活动弹性之间进行平衡。

(二)数据驱动的国家治理和科技治理转型

在数据要素驱动下,经济社会加速实现数字化转型,社会主体之间的关系呈现出网络化和复杂性等特征。以科技创新为代表的经济社会活动,其运行组织模式都发生重大变化。与此同时,包括社会治理、科技创新治理在内的国家治理,其手段、模式和体系也随之改变。

1. 国家治理与科技治理内涵及关联

治理(Governance)一词的英文词根“gov”来自希腊语,原意为“驾船”“控制”“操作”,自20世纪90年代后被广泛使用在公司、社会、国家等不同层面,并衍生出“公司治理”“社会治理”“国家治理”“全球治理”等相关概念。不同机构和学者对于“治理”有着不同角度的理解和界定。世界银行将“治理”定义为“由一个国家行使权力的传统和制度所构成的集合”,包括选择、监管和更迭政府的过程,政府制定和执行政策的能力,以及基于公民对国家敬畏尊重而建立起的一系列协调经济活动和社会关系的规则^[21]。与世界银行类似,欧洲治理白皮书将“治理”定义为,影响权力运行方式的规则、过程和行为,强调其开放(openness)、参与(participation)、责任(accountability)、效力(effectiveness)和一致(coherence)等特征^[22]。有的学者从行为对象角度将“治理”定义为“对复杂事务的处理和动态过程的管理”,强调治理过程中不同主体间相互依存(interdependence)、关联(linkages)、网络(networks)、伙伴关系(partnerships)、共同演化(co-evolution)、相互调整(mutual adjustment)等特点^[23]。Von Tunzelmann^[24](2003)从行为目标角度将“治理”定义为“组织集体行动(organizing collective action)”,具体又包含结构、控制和过程三方面内容。其中,结构是制定决策所依赖的形式,控制是指通过结构做出决策的能力,过程则是结构和控制的应用实施。

基于上述不同角度的界定可以看出,治理是有别于传统自上而下以科层结构为特点的新型公共事

务管理组织模式。国家治理可以看作是依托特定制度体系开展的治国理政活动^[1];而(国家)治理体系则是(一国范围内)由不同规则、机制等共同构成的,用于协调多种主体实现统一行动、支撑公共事务管理新模式运行的一系列制度体系和运行机制(规则)的总和。(国家)科技创新治理(governance of science, technology and innovation, STI governance)是国家治理的一部分,它最早由 Boekholt 等^[22](2002)提出;虽然 Boekholt 等人没有直接给出创新治理的定义,但明确给出了科技创新治理的主要功能,即厘清创新体系中不同主体扮演的角色、不同规则的运作方式、决策实施的过程以及创新系统中各种变化是如何实现的。

综合上述相关概念的辨析,我们可以将科技创新治理界定为,借助相关的制度、规则和机制,有效组织、协调和引导国家创新体系(或区域创新体系)中各关联主体采取一致行动,实现促进科技进步、提高创新能力等目标。而科技创新治理体系则是协调创新体系中不同主体开展统一行动的所有制度体系和运作机制(规则)的总和。科技创新治理体系与创新体系是两个紧密关联却又有显著差别的不同概念。国家创新体系/区域创新体系是由政府、企业、高校院所、中介机构等多方主体及其关联交互机制所共同构成的生态系统;而科技创新治理体系则是以各种制度安排和机制设计为主体形成的规则系统,以既有的创新体系作为其作用和优化对象。实现科技创新治理体系和治理能力现代化,终极目标指向就是更好地组织协调创新体系中不同主体,促进科技进步、提高创新能力。

2. 数据驱动的国家治理数字化转型

随着数据要素资源的日益丰富和大数据处理分析技术的不断改进,数据驱动的国家治理/社会治理模式创新在经济社会不同领域内陆续涌现^[12]。得益于各级政府在打造数字政府、建设智慧城市等方面的丰富实践,国内学者围绕数字时代以大数据为驱动的新型国家治理/社会治理开展了相应的理论和实证研究。孟天广和赵娟^[25](2018)结合大数据技术、数据资源日益丰富的趋势和治理诉求多元化的现实,从理论层面探讨了大数据驱动智能化社会治理体系构建的运行机制及发展趋势:(1)基于数字技术和数据资源,建立数据、信息、协作、平台和安全五要素联动的协同运行机制;(2)集成社会治理民情(诉求)汇聚、社会治理风险动态评估预测、基于知识库的诊断式回应等功能模块,构建智能化社会治理体系;(3)以回应型政府建设为治理能力现代化提供了实现路径和解决方案,逐步实现社会治理由政府科层结构向数据技术辅助的扁平化结构转变。

门理想和王丛虎^[26](2019)从我国基层治理中权力体系、利益诉求及空间结构碎片化的现实出发,借鉴西方学者 20 世纪 90 年代提出的“整体性治理”理论,结合浙江绍兴和北京平谷两地借助互联网创新基层治理的实践,探讨借助互联网和数字化手段在基层权力整合、利益整合方面的优势,探讨应对基层治理碎片化的运行机制和实现路径,并提出以数字技术和数据要素为支撑的“互联网+基层整体性治理”新模式。戴祥玉和卜凡帅^[27](2020)从信息整合和信息赋能的视角,探讨了数字经济时代地方政府治理面临的挑战以及借助数字化转型实现整体性治理的模式路径:(1)数据资源日益丰富的同时也衍生出信息超载、信息失衡、信息垄断、数字鸿沟等问题,从而给地方政府的信息筛选能力及数字治理能力带来挑战;(2)政府治理的数字化转型,不仅仅是对数据资源和数字化技术的简单应用,更需要地方政府主动创新治理模式;(3)社会治理涉及主体具有相互独立、竞争的利益诉求,要实现数字化治理的可持续性,需要发挥地方政府在整合治理资源和主体行为的优势,构建多主体合作协同解决问题的整体性治理平台。

同门理想和王丛虎^[26](2019)、戴祥玉和卜凡帅等^[27](2020)类似,胡重明^[28](2020)也关注到政府治理的碎片化现状,并以此作为研究的起点,着重从协同治理的角度探讨了政府数字化转型和治理现代化。胡重明认为,同级政府不同职能部门之间、上下级政府之间都存在协同困境,使得条块分割的科层制架构必然导致治理的碎片化和对待民众诉求的低回应性。基于浙江省“基层治理四平台”的案例分析表明:(1)借助数字技术,可以实现跨部门、跨层级、跨系统的数据共享和无缝化、矩阵化、网络化的协同治理;(2)以数字化转型和数据驱动的协同治理,要求对政府部门实施相应的业务整合和流程再造,是数字技术和流程制度共同驱动的社会治理创新模式;(3)数字化助推多主体协同治理结构并不能彻底解决基层治理主体有责无权的矛盾,需要围绕责权匹配做好顶层设计。

汪玉凯^[29](2020)结合数字时代中国政府治理的创新实践,归纳了数字化治理相比传统政府管理的四大变化:(1)治理主体变化,由政府单一主体变为政府、市场、社会、公众多主体共同参与;(2)权力行使方向变化,由政府自上而下的单向管理转变为政府与社会公众之间的上下双向互动;(3)公开透明度大幅提升,原有模式下的暗箱操作大幅减少;(4)治理手段的变化,由较为单一的行政手段拓展到借助市场机制。这些由数字化转型带来的变化和治理模式创新,为全面推进国家治理体系和治理能力现代化提供了助力。

Von Tunzelmann^[24](2003)从更为宏大的历史演化视角,围绕工业革命以来技术变化和治理变化的基本脉络进行梳理,并考察技术与治理之间共同演化的内在机制。Von Tunzelmann指出,技术层面的新生产模式,配合治理层面新组织结构,共同构成了经济社会发展的关键驱动力量,二者之间互为因果。从前述文献相关结论可以看出,尽管 Von Tunzelmann 的研究完成于本世纪初数字经济时代尚未全面到来之际,但其关于技术和治理关系的规律性判断对于数字经济时代同样适用。

3.数据驱动的科技治理转型

科技创新治理是国家治理/政府治理的重要组成部分。鉴于创新在经济发展中的重要支撑作用,不少文献都从创新治理角度探讨优化区域创新政策,以促进创新创业、提升区域竞争力。面对以数字化转型为主要特征的新一轮科技革命和产业变革,从科技政策和科技创新治理入手进行适应性调整,对于提升和保持创新活力和科技竞争力至关重要。然而,从既有文献来看,相比企业创新和社会治理,关于数字经济时代科技创新治理模式的研究并不多见,有的文献仅是围绕科技创新治理的某个具体方面展开,如设置新型研发机构等。

Jesemann^[30](2020)从数字化转型对经济结构带来的冲击和挑战出发,结合美国铁锈地带和德国鲁尔地区若干成功和失败的典型案例,就传统工业地区实施创业支持政策和计划,扶持创业企业更好适应数字经济发展要求提出了针对性的策略。Jesemann 主张,传统工业地区应充分意识到数字时代的创新潮流并提前做好准备,而最有效的途径就是尽早对颠覆性创新进行投资,支持区域内的创业企业培育新经济。Yuji Toua 等^[31](2019)结合芬兰和新加坡两国的成功经验,针对发达经济体所面临的投入增加而产出下降困境,提出将软创新资源纳入到国家生产体系中,形成数字经济条件下的新型开放创新(Neo Open Innovation)机制,从而在一定程度上减轻研发投入方面的负担。

李飞星等^[32](2019)则着眼于科技创新过程中“死亡之谷”与“达尔文之海”的成果商业性转换难题,探讨利用数字技术和数字化手段,围绕新型研发机构开展协同创新,形成破解上述困境的科技创新治理新模式。李飞星等认为,尽管我国已经形成了较为稳定的“官产学研”协同创新体系,但经济与科技两张皮的问题并未得到根本解决。主要原因在于,创新价值链上知识碎片化且知识传递不畅,导致创新价值链断裂。而数字经济时代,互联网、大数据、区块链等技术为解决科技经济两张皮困境提供了可能的解决手段。通过“新型研发机构+数字化治理”方式,突破组织边界,实现跨组织管理,在知识挖掘和技术识别基础上提供与需求相匹配的知识服务,解决“知识碎片化”问题,从而避免创新价值链的断裂。

陈凯华等^[33](2020)同样强调大数据资源和数字技术在创新治理中的重要作用,认为面对日益复杂的国家创新体系需要通过治理手段的数字化转型才有望实现国家创新治理现代化。据此,陈凯华等从多个维度探讨了大数据对国家创新治理的影响机制,并刻画出大数据在创新治理中的5种应用场景,即科技发展监测、预见和战略制定、项目与计划管理、活动行为刻画、政策演化和效果跟踪。他们还建议,以现有的“国家科技管理信息系统公共服务平台”为基础,构建多层次、跨部门的国家科技信息平台 and 科研管理平台,构建国家科技创新大数据仓库,为科技信息的有效整合提供支撑。

(三)研究思路与框架

相比其他经济社会活动,科技创新涉及主体众多,实施过程具有更高的复杂性、系统性特征,其结果也具有更大的不确定性,这使得科技创新治理相比其他领域的国家治理有着更高难度。“十四五”时期,加快数字化发展,实现科技自立自强,必须从国家和宏观层面完善相关体制机制,优化创新资源配置,做好科技创新的顶层设计。这些时代背景都对国家科技创新治理体系和治理能力现代化提出了更高的要求。

借助数据要素丰富、数据处理能力大幅提升的优势,加快数字化转型无疑是实践中完善国家科技创新治理机制的必然选择,也是推进数字经济时代国家治理体系和治理能力现代化的重要内容。另外,从创新理论视角来看,虽然创新体系理论和创新生态系统理论都明确了创新活动的系统性特征,但其重点都是刻画不同类型主体在创新活动中的相互关联,强调企业的主体地位;建立并完善数据驱动的国家科技创新治理机制,也是数字经济条件下创新理论升华的一种有益探索。

基于上述逻辑和思路,本文第三部分从数字经济的社会运行实践和特点入手,梳理科技创新治理数字化转型的驱动因素,确定驱动科技创新治理数字化转型的基本原则,据此设计构建数据驱动的科技治理机制的实现路径,并从理论上探讨数据驱动的科技治理对创新生态的赋能作用。第四部分将研究对象由科技治理机制拓展到整个国家治理机制,从国家治理体系的感知能力、组织架构、协调机制等方面探讨数据驱动的国家治理机制应具备的主要特点,为推动国家治理机制全面数字化转型提供参考。第五部分为结论。

三、数据驱动的科技治理机制

(一)科技治理数字化转型的驱动因素

数字经济条件下,新一代信息技术的广泛应用,一方面加速了包括科技创新活动在内的各种经济社会行为数字化转型;另一方面,大量的数据信息得以收集、存储、积累,形成了丰富的数据要素资源。经济社会活动数字化转型,特别是科技创新活动数字化转型,强化了经济社会运行的复杂性、系统性、不确定性等特征,对科技治理乃至整个国家治理提出了更高的要求;而数据资源配合数据处理技术则为科技治理数字化转型提供了更多的支撑和手段。这些都成为国家科技治理数字化转型的重要驱动。

第一,微观层面企业科技创新模式的数字化转型为宏观层面国家科技治理的数字化转型提供了数据和技术支撑。数字经济条件下,数据要素资源和数据整合处理能力已成为企业科技创新活动的主要驱动力。无论是小米的新品手机设计开发还是中科院上海药物所的新药研制,都是在数据资源积累、整合、共享基础上才得以实现的。在此过程中,实施科技研发活动的微观主体往往都会构建信息网络平台,作为汇聚整合多源数据、实现数据交互共享、提炼集成有效信息的技术载体。例如,中科院上海药物所打造“新药研发集成化平台”,整合信息情报、实验管理、新药申报等多个系统的数据资源,支撑药物研发进度和质量的提升。微观层面科技创新活动的数据积累和数据集成处理分析诸多实践,在国家科技治理的数字化转型过程中都有望发挥支撑作用。既有企业数据平台的再整合,将为国家层面协调多方创新力量,优化创新资源配置、做好顶层设计提供有力支撑。

第二,数据驱动的微观科技创新模式客观上对国家科技治理模式加速数字化转型形成一种倒逼。数字化转型后,微观层面的科技创新实现方式发生重大变化;创新活动的实施由传统的责任方/供给方单方面推动逐步转变为接受方/需求方等其他利益相关方共同参与,呈现出多方主体动态交互,协同配合的特征。例如,小米的手机新品研发离不开众多“米粉”的深度参与。在此过程中,微观层面创新活动的交互性、协同性、系统性和复杂度都显著增强。在这种背景下,要在更高层面组织协调更多主体围绕特定创新目标统一行动,势必面临更大的难度。唯有充分利用充裕的数据要素资源和日益成熟的数据处理分析技术,加速现有的国家创新治理模式的数字化转型,才可能及时有效协调各方行为,提高国家创新体系的整体效能。

第三,国家治理实践中,各地以数据驱动创新社会治理模式的相关探索,为国家科技治理数字化转型提供了有益经验。社会治理和科技治理都属于国家治理的重要组成部分,其核心都是要协调多方主体为实现特定目标而统一行动,都需要直面利益诉求多元化、主体空间布局分散化等难题。从浙江杭州、绍兴等地数字政府建设和治理数字化的具体实践来看,构建社会治理数据网络平台,着力打破数据壁垒,推进各级各部门基层治理信息系统对接整合,是打破权力体系条块分割、克服“治理碎片化”问题,实现基层社会的“整体性治理”的前提^[26-28]。在此基础上,要实现多方主体的数据信息动态交互和协同配合,要对相关活动实施的组织结构和实际运行流程进行改造:一是组织结构由传统的科层结

构向扁平结构转换,借助网络平台可以显著缩短数据信息传递路径,减少组织运行的层级;二是任务实施由传统的串行模式向并行模式转变,这仍然是以网络平台为主体的主体间数据信息动态交互为前提;三是活动推进模式从以往的“自上而下”向“上下互动”转变。

(二)科技创新治理数字化转型的基本原则

数字经济时代,优化科技创新治理的核心目标是适应时代变化,充分发挥数据要素充裕可得等有利因素,切实提高创新体系运行效能。为此,在推动科技创新治理数字化转型、构建并完善数据驱动的科技治理机制过程中,需要遵循以下基本原则:

1.数据驱动原则。科技创新治理顺利实现数字化转型的基础是数据驱动,即以实时、充分、准确的数据信息作为治理主体及利益相关者行为决策的依据。为此,需要打破传统治理中条块分割的数据壁垒,建立起多源数据交换汇集的跨部门、跨主体协作机制;搭建数据要素集成平台,在整合多方数据基础上提炼有效信息,并实现不同主体间数据信息的实时动态交互,引导各利益相关主体的行为决策。

2.系统重构原则。科技创新治理体系是一个复杂系统,数据汇集提炼只是为实现治理数字化转型提供了基础性支撑条件。要切实发挥出数据要素的驱动作用,需要对整个科技创新治理体系进行适应性改造。以网络平台为依托,按照信息交换和协同配合的要求,重新界定不同主体职能边界和交互规则,对相关业务流程进行调整优化。在此基础上,重塑科技治理体系的基本架构。

3.政府主导原则。知识的外溢性决定研发创新活动具有一定的公共产品属性,仅靠市场机制无法提供满足社会需求的研发成果,需要国家或政府的介入才有望纠正市场失灵。从创新实践视角来看,科技创新治理的终极目标是加快全社会科技进步、提高国家创新能力,治理引导的对象不仅仅是个别企业零星的研发创新活动,而是面向微观层面所有各种可能的潜在研发创新活动,需要国家或政府从宏观层面进行规划和布局。

4.多方参与原则。科技创新治理体系作为复杂系统,仅靠国家或政府主导难以实现系统的有效运转。必须由市场主体(企业)、研发机构、科研人员、技术中介等系统内其他主体积极参与,协同配合,才可能适应数字经济时代复杂、易变、不确定、模糊的经济社会运行环境,发挥出科技创新治理体系的协调引导作用。

5.统筹优化原则。科技创新治理体系数字化转型的本质是借助数字技术和数据要素,提升科技创新治理能力,在宏观或区域范围内对研发创新存在的市场失灵予以纠正克服。为此,不仅需要国家/政府的主导和多方主体的共同参与,更需要在全社会范围内整合并统筹利用科技创新资源,综合运用市场和规制手段包括“集中力量办大事”的制度优势,将有限的科技资源优先配置到符合国家战略要求的急需领域。

(三)数据驱动的国家科技创新治理机制基本架构

新中国成立70多年来,经过几代人的不懈努力,特别是1978年改革开放后,围绕解决“经济科技两张皮问题”不断深化科技体制改革,引入市场机制,逐步形成了以国家/政府为主导、企业为主体、政产学研多方联动的国家创新体系,构建起共产党领导下的、以举国体制为代表的中国特色科技创新治理体系。“十四五”时期,为顺应加快数字化发展总体要求,应参照上述推进科技创新治理数字化转型的五项基本原则,围绕提升国家创新能力,加快形成数据驱动的国家科技创新治理机制,对其基本架构有如下设计(如图1所示):

第一,建立“政产学研金”等共同参与的线下科技创新事务多方协调机制。从国家层面到省级层面,再到地市级层面,自上而下逐级整合各类科技创新跨部门协调机制,如战略性新兴产业发展部际联席会议等,成立科技创新事务综合协调委员会;各级委员会由科技行政主管部门牵头,发改、财政、工信、网信等部门共同主导,高校院所、行业协会、高新技术企业、金融机构、技术服务中介机构等主体共同参与;不同层级协调委员会之间设置对接联络机制和通道。

第二,构建完善科技创新数据信息交互平台。比照线下交流协调机制,搭建国家、省、地市三级科技创新公共服务与信息交互平台。平台搭建仍然由政府部门主导,但具体建设和运行维护工作可以选择以政府购买服务等市场化方式,交给软件信息服务类企业负责执行。一是充分利用现有的科技创新公

共服务平台,如在国家层面可以考虑对“国家科技管理信息系统公共服务平台”进行优化完善;二是对现有政务服务平台中科技创新相关内容进行整合优化;三是增加强化政产学研多方主体交流互动的功能模块,为多源数据汇集交换提供支撑。

第三,完善数据信息交互的程序规则,实现多主体、多层次、线上线下联动。一是重构政产学研金交流协调机制,将线下交流协调与线上信息交互有机对接,以类似数字孪生的方式在平台上形成数字镜像;二是设置跨层级、跨平台接口,为不同层级间的信息交互提供便利;三是建立线下跨层级交流协调机制,借助跨平台线上信息交互接口畅通跨层级交互渠道。

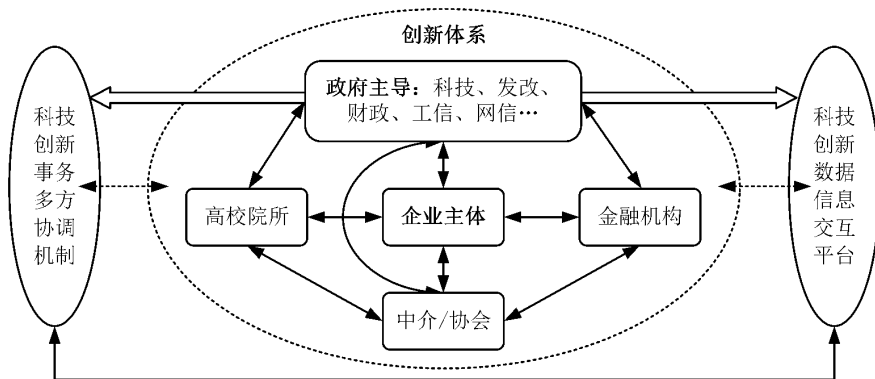


图1 数据驱动的科技治理机制架构示意图

(四)数据驱动的科技治理与创新生态赋能

从“要素重组”到“创新生态系统”,创新理论演进的四个阶段契合了科技创新活动交互性、系统性、复杂性、多变性等特征不断显现的过程。从系统论视角来看,生态系统复杂性的不断提升某种程度上也意味着系统脆弱性的累积。复杂系统中往往容易由于单点协调不畅而出现局部混乱,如不能及时疏导则会累积风险,威胁系统稳定甚至引致系统崩溃。为此,要保障经济社会复杂系统的有序稳定运行,需要有一套合理的制度安排和顺畅的反馈纠偏机制予以支撑。事实上,弗里曼、伦德瓦尔等在界定国家创新体系时便将相关的制度机制作为创新体系的组成部分;而创新生态系统理论强调的“共生共栖”也暗含了主体间在特定规则下的有序互动。既有创新生态系统理论所强调的系统内各主体之间“共生共栖”的协同平衡状态。

数字经济时代,经济社会运行过程中,人与人、人与物、物与物之间通过数据信息形成了更为紧密的关联。数据要素消除微观个体局部信息不对称的同时,也大大增加了个体间交互性,进而提升了宏观整体的系统性、复杂性。在此过程中,科技创新活动的组织架构、运行方式也随之发生适应性变化,突出表现为:创新主体之间高连通、多链接,组织架构去中心化、扁平化,主体行为并发性、交互性,并带来创新生态系统整体复杂性的大幅提升。高连通、多链接带来的高复杂性,需要有更为合理的制度安排和即时顺畅的反馈机制才能予以支撑。科技创新治理体系和治理能力,核心就是借助科技创新活动相关的各种体制机制,为科技创新活动的实施和创新生态体系的正常运转提供支撑。适应数字经济条件下创新活动和创新体系的上述变化,科技创新治理数字化转型成为必然选择。

科技创新治理数字化转型的目标就是要适应数字经济发展时代要求,借助数据要素资源和数字技术对各种流程、机制、制度进行完善,为日益复杂的创新生态系统实现协调顺畅运转提供保障。从更广义的生态系统视角来看,科技创新治理活动和治理体系本身也是创新生态系统的组成部分,其数字化转型本质上也是对创新生态系统的一种全方位赋能,不妨称之为“基于科技治理数字化转型的创新生态赋能”。通过科技创新治理的数字化转型,创新生态系统有望更好地处理数字经济条件下高连通、多并发、频交互的复杂局面,畅通系统运行堵点,提高创新生态系统整体运行效能,实现对整个创新生态系统的数字化赋能。上述“创新生态系统的科技治理数字化赋能机制”,简称“创新生态系统数字化赋能”,也可以算是对创新生态系统理论在数字经济时代的一种适应性拓展。

四、数据驱动的国家治理机制特点

新一轮科技革命和产业变革的加速演进,经济社会发展进入以易变性(Volatility)、不确定性(Uncertainty)、复杂性(Complexity)和模糊性(Ambiguity)为特征的VUCA时代,在催生各种数字经济新模式新业态的同时,也强化经济社会运行的VUCA特征。面对数字经济条件下日益增加的复杂性和不确定性,从科技创新治理到基层社会治理,国家治理体系已经做出适应性调整。目前,数据驱动的国家治理机制正在加速形成,其主要特点大致体现为以下三方面:

1.国家治理体系的整体感知能力大幅提升。国家治理的主要目标是维护经济社会复杂系统的平稳有序运转,因此,需要及时获取经济社会运行中各种风险挑战的详细信息,并准确判断其形成原因及潜在后果。数字时代,移动互联网、物联网等技术极大增加了人与人、人与物之间的交互和连接,形成信息传递渠道多元化格局,而数据处理分析技术则能大幅提升治理主体的判断能力和决策速度。以新冠肺炎疫情防控为例,在各地抗疫实践中,借助各种数字技术手段,新发病例的行动轨迹、密切接触人员等流行病学调查信息的采集能在病例确诊后的数小时内完成,从而为迅速采取隔离措施、降低扩散风险争取宝贵时间。

2.国家治理的组织架构发生重大变化,各类数据平台成为国家治理体系的依仗和重要组成部分。信息充分、反应迅速是对日益复杂经济社会运行系统进行有效治理的前提和基础。数字时代,数据要素资源异常丰裕,但要將多源、海量数据快速转化为有效信息则需要依靠各种数据平台提供技术支持。在数字经济实践中,新模式、新业态的形成大多以数据平台为基础。各行业、各领域的头部数据平台,往往覆盖上千万甚至上亿用户,因此,其汇集的微观主体数据经整合处理能够有效展示宏观或区域层面运行状况,加上其即时性特征,已经成为国家治理决策特别是应对重大突发事件的重要依据。例如,建筑机械、工程机械等机械设备制造商建立的工业互联网平台,可以实时监测机械设备运行情况,实时获取开工率等信息;“货车帮”等在线货运平台,能够实时提供全国公路货物运输状况信息;这些对于及时判断宏观经济景气状况、精准施策有着重要意义。事实上,很多覆盖全国的数据平台,虽然由私人部门所有和运营,但却发挥着公共基础设施的作用;它们与国家治理体系已经高度一体化,是治理体系的重要组成部分和治理能力的重要体现。

3.国家治理的实现方式由以结果为导向的事后控制转变为基于数字技术的过程治理。国家治理的成效取决于能否建立起容易达成一致行动的多方协调机制。传统的国家治理主要依靠各种正式契约和非正式契约,以事后结果作为调整治理的依据。无论是正式契约还是非正式契约,都会由于客观或主观原因而引发各种机会主义行为,使得多方参与的集体行动难以协调一致^[34]。2012年诺贝尔经济学奖得主罗伊德·沙普利(Lloyd Shapley)^[35](1969)指出,合作博弈的核往往为空集,即多方集体行动无法达成一致。数字经济时代,数字技术的广泛渗透使得多方行为的数据轨迹能够被实时获取,从而以第三方技术契约方式对多方交互过程进行动态追踪,进而采取实时干预措施实现对多方集体行动的有效协调。

五、结 论

本文结合创新理论和创新活动组织方式的演进,在厘清国家治理、科技创新治理的内涵边界基础上,围绕科技创新治理数字化转型进行深入探讨,并提炼数据驱动的国家治理机制的主要特征。据此有以下主要结论:

1.科技创新治理是国家治理重要组成部分,以既有的创新体系/创新生态系统作为其作用和优化对象;而科技创新治理体系则是以各种制度安排和机制设计为主体形成的用于规范引导科技创新活动的规则系统。经济社会活动数字化转型对科技创新治理乃至整个国家治理提出了更高的要求,而丰富的数据资源和不断提升的数据处理技术则为科技创新治理数字化转型提供了更多的支撑和手段。各地以数据驱动的社会治理实践,也为国家科技创新治理数字化转型提供了有益经验。

2.科技创新治理数字化转型,应按照数据驱动、系统重构、政府主导、多方参与、统筹优化等原则对既有治理体系进行调整、设计和完善,切实发挥出对科技创新活动的协调引导作用。实现数据驱动的科技创新治理,须建立政产学研金等共同参与的线下科技创新事务多方协调机制,构建科技创新数据信息

交互平台与之相匹配,并着力完善数据信息交互的程序规则,实现多主体、多层次、线上线下联动。

3.科技创新治理活动和治理体系也是创新生态系统的组成部分,其数字化转型本质上是对创新生态系统的一种全方位赋能。通过科技创新治理的数字化赋能,创新生态系统有望更好地处理数字经济条件下的复杂局面,畅通系统运行堵点,提高创新生态系统整体运行效能,进而实现“创新生态系统数字化赋能”;这也可以看作是数字经济时代创新生态系统理论的一种适应性拓展。

4.面对数字经济条件下日益增加的复杂性和不确定性,国家治理体系已经做出适应性调整。正在形成的数据驱动国家治理机制具有三方面突出特点:一是国家治理体系的整体感知能力大幅提升;二是国家治理的组织架构发生重大变化,各类数据平台成为国家治理体系的依仗和重要组成部分;三是国家治理的实现方式由以结果为导向的事后控制转变为基于数字技术的过程治理。

参考文献:

- [1] SCHUMPETER, J A. The Theory of Economic Development [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1934.
- [2] 彼得·德鲁克.创新与企业家精神(中译本)[M].北京:机械工业出版社,2009.
- [3] FREEMAN C. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective[J]. Cambridge Journal of Economics, 1995, 19 : 5—24.
- [4] FREEMAN C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan [M]. London :Pinter, 1987.
- [5] FREEMAN C. Japan; a new national system of innovation ?[M]//DOSI G, NELSON R R, SILVERBERG G, et al. Technical Change and Economic Theory, London:Pinter, 1988.
- [6] LUNDVALL B. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation [M]// DOSI G, NELSON R R, SILVERBERG G, et al. Technical Change and Economic Theory, London:Pinter, 1988.
- [7] LUNDVALL B. National Systems of Innovations[C]. London: Pinter, 1992.
- [8] ROTHWELL R. Towards the Fifth-generation Innovation Process[J]. International Marketing Review, 1994, 11(1): 7—31.
- [9] GODIN B. The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework[J]. Science, Technology & Human Values, 2006, 31 (6): 639—667.
- [10] PCAST. Sustaining the Nation’s Innovation Ecosystem[R]. Washington DC: Report on Maintaining the Strength of Our Science & Engineering Capabilities, 2004.
- [11] JACKSON D J. What is an Innovation Ecosystem ?[R]. Arlington :National Science Foundation, 2010.
- [12] OKSANEN K, HAUTAMAKI A. Transforming Regions into Innovation Ecosystems: A model for renewing local industrial structures[J]. The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal, 2014, 19(2).
- [13] SORESCU A. Data-Driven Business Model Innovation [J]. Journal of Product Innovation Management, 2017, 34(5): 691—696.
- [14] TAN K H, ZHAN Y. Improving New Product Development Using Big Data: A Case Study of An Electronics Company [J]. R&D Management, 2017, 47(4): 570—582.
- [15] 白瑞国, 徐立山, 包阔, 等. 大数据过程质量控制系统在钢铁生产中的应用[J]. 中国冶金, 2018, 28(8): 76—80.
- [16] 刘意, 谢康, 邓弘林. 数据驱动的产品研发转型: 组织惯例适应性变革视角的案例研究[J]. 管理世界, 2020, (3): 164—182.
- [17] 刘婷婷, 于坤千. 数据到知识的沉淀——以信息化的手段驱动药物研发的新一轮创新[J]. 科研信息化技术与应用, 2016, 7(1): 44—52.
- [18] 肖静华, 谢康, 吴瑶. 数据驱动的产品适应性创新[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2020, (1): 7—18.
- [19] 谢康, 吴瑶, 肖静华. 基于大数据合作资产的适应性创新[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2020, (2): 26—38.
- [20] SVAHN F, MATHIASSEN L, LINDGREN R. Embracing Digital Innovation in Incumbent Firms: How Volvo Cars Managed Competing Concerns [J]. MIS Quarterly, 2017, 41(1): 22—35.
- [21] KAUFMANN D, KRAAY A, MASTRUZZI M. The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues[J]. Hague Journal on the Rule of Law, 2011.
- [22] BOEKHOLT P, ARNOLD E. The Governance of Research and Innovation: An international comparative study [R/

- OL].(2014-11-25) [2021-01-11].https://www.researchgate.net/publication/237111948_The_Governance_of_Research_and_Innovation_An_international_comparative_study.
- [23] DE LA MOTHE J. Knowledge Politics and Governance [M]// DE LA MOTHE J, Science Technology and Governance, Abingdon:Taylor & Francis Ltd, 2001.
- [24] VON TUNZELMANN N. Historical coevolution of governance and technology in the industrial revolutions[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2003, (14):365—384.
- [25] 孟天广,赵娟.大数据驱动的智能社会治理:理论建构与治理体系[J].电子政务,2018,(8):2—11.
- [26] 门理想,王丛虎.“互联网+基层治理”:基层整体性治理的数字化实现路径[J].电子政务,2019,(4):36—45.
- [27] 戴祥玉,卜凡帅.地方政府数字化转型的治理信息与创新路径——基于信息赋能的视角[J].电子政务,2020,(5):101—111.
- [28] 胡重明.“政府即平台”是可能的吗?——一个协同治理数字化实践的案例研究[J].治理研究,2020,(3):16—25.
- [29] 汪玉凯.数字化是政府治理现代化重要支撑[J].国家治理,2020,(2):3—7.
- [30] JESEMANN I. Support of startup innovation towards development of new industries [J]. Procedia CIRP,2020, 88:3—8.
- [31] TOU Y, WATANABE C, MORIYA K, et al. Harnessing soft innovation resources leads to neo open innovation [J]. Technology in Society, 2019, 58.
- [32] 李飞星,刘贻新,张光宇.科技经济困局成因及破解的数字化治理机制研究[J].科技管理研究,2019,(24):21—29.
- [33] 陈凯华,冯泽,孙茜.创新大数据、创新治理效能和数字化转型[J].研究与发展管理,2020,(6).
- [34] 吴瑶,肖静华,谢康.数据驱动的技术契约适应性创新[J].北京交通大学学报(社会科学版),2020,(4):1—14.
- [35] VSHAPLEY L S, SHUBIK M. On the core of an economic system with externalities[J].The American Economic Review,1969,59 (4):678—684.

State Governance Mechanism for Digital Economy: From the Perspective of Data-driven STI Governance Transformation

CAI Yue-zhou

(Institute of Quantitative & Technical Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

Abstract: Based on innovation theory and the evolution of innovation activity organization, this paper, from a theoretical level, clarifies the connotation and boundary of state governance and science, technology & innovation (STI) governance, positions STI governance as an integral part of state governance, and discusses the internal driving force, founding principles, and organizational structures of STI governance digital transformation, as well as characteristics of a data-driven state governance mechanism. Digitalized economic and social activities, data resource & data processing technology, and data-driven social governance practices jointly promote the digital transformation of STI governance mechanism. To achieve data-driven STI governance, we must follow the principles of data driving, system restructuring, government leading, multiparty participating, and overall optimization, so as to realize the “digital empowerment of innovation ecosystem”. State governance mechanism is accelerating its overall digital transformation. With the perception of state governance system being greatly enhanced, data platform is becoming an important part of the system, and the governance method will gradually transform into a process governance based on digital technology.

Key words: digital economy; state governance; STI governance; digital transformation; data-driven

(责任编辑:张雅秋)