

# 创新生态系统治理的关键环节与系统效能

李万

上海科学院, 上海 201203

**摘要** 根据创新生态向创新生态系统的演进, 指出科技创新治理由此勃兴。从创新生态系统3个主要特征出发, 指出技术、组织和机制是影响科技创新治理效能的3个关键因素, 并进一步提出要增强使能技术、进化型组织、政策企业家在中国科技创新治理过程的探索实践。

**关键词** 使能技术; 进化型组织; 政策企业家; 科技创新治理

对创新模式演进发展的相关研究表明, 创新范式从1.0版本的线性范式、到2.0版本的创新体系范式, 现已演进至3.0版本的创新生态系统范式。创新生态系统是“活”的创新系统。与创新系统相比, 创新生态系统具有多样性共生、自组织演化、开放式协同的突出特征<sup>[1-2]</sup>。正因为此, 对科技创新活动的调控机制也从科技创新管理迈向了科技创新治理。

## 1 影响治理效能的关键因素: 技术、组织和机制(TOM)

在创新生态系统中, 多样性共生的重要前提在于技术手段的普及和应用, 自组织演化内在要求组织模式的创新和发展, 开放式协同则要求进行体制改革和政策创新。因此, 可以认为, 技术、组织和机制(TOM)是影响创新生态系统治理效能的3个关

键因素。

### 1.1 技术手段的应用和普及

科技作为第一生产力, 不仅促进着生产力的发展, 也促进着生产关系的改进。不同的历史时期, 不同水平的技术手段应用和普及, 尤其是信息技术水平, 影响着治理方式和效能。烽火传讯, 对应的是高度垂直的管理控制; 单向一对多的广播电视, 双向一对一的电报电话, 使得大众媒体发展起来; 以Web2.0为代表的一系列网络技术赋能于个人和组织, 使得个人和组织拥有必备的信息广播、储存的能力, 也即可及性和永久性, 进而引发了一系列社会性的变革<sup>[3]</sup>。法国哲学家米歇尔·福柯曾以“全景监狱”来描述传统社会管理者通过信息不对称来实现高效率的社会治理。美国学者马克·波斯特则以“超级全景监狱”来描述电子媒体时代更为广泛的信息权力<sup>[4]</sup>。有研究以“共景监狱”来说明移动互联网时代, 需要让社会成员拥有更多的自我控制

收稿日期: 2020-01-20; 修回日期: 2020-03-11

基金项目: 上海市科技发展基金项目(19692114500)

作者简介: 李万, 研究员, 研究方向为科技创新管理、科技创新规划与技术预见等, 电子信箱: liwan@siss.sh.cn

引用格式: 李万. 创新生态系统治理的关键环节与系统效能[J]. 科技导报, 2020, 38(5): 20-25; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.05.003

权<sup>[5]</sup>。正是技术手段的不断进步和普及,才使得治理既成为必须,又成为可能。

### 1.2 组织模式的创新和演进

社会的形成与发展,必须依靠个体结成的组织。组织模式变迁,反映着时代特征,体现着社会发展的程度。有研究认为,人类在有自我意识以后,通过结成各类组织,实现了个体无法实现的宏大目标。自那时起,人类社会在历史上已经探索形成了多种组织模式。最早的是“红色组织”,这种“冲动-红色模式”的凝聚力来自于在人际关系间持续使用武力,适合于敌对的环境,这种组织在现代社会里已处于边缘灰色地带。然后是“琥珀色组织”,“服从-琥珀色模式”能够通过中长期计划和稳定的组织架构实现目标,大部分的政府机构、军队等均属于此。“橙色组织”出现不过几百年,但达成了巨大成就,“成就-橙色模式”将组织比作机器、能动高效,从华尔街到创业公司基本都采用这样的架构。“绿色组织”方兴未艾,“多元-绿色模式”更突出授权和包容,以达成非凡的员工激励,适合非营利组织以及一些商业领域。当前“进化-青色模式”正在崛起和快速发展,能够适应未来空前复杂的社会环境<sup>[6]</sup>。不难看出,组织中人的积极性、创造性、主动性愈发重要。

### 1.3 关键机制的形成和优化

个体和组织要发挥作用,就需要形成相应的运行机制。发展的不同阶段,就有相应的重要机制与之相适应、相匹配。关键机制的形成和发展,得益于体制改革和政策创新。在中国,科技体制改革的根本目标在于解放和发展第一生产力,核心在于协调科技内部以及科技与经济之间的关系,关键在于激发和释放人的创造性。科技体制改革需要调整的基本对象,就在于科技产权关系、科研组织模式和创新资源配置方式等<sup>[7]</sup>。在科技创新治理领域,产权关系、政(府)研(发机构)关系、财(政)金(融)关系等都需要一系列机制性安排,并在实际运行中不断进行政策创新,以调整这些关系形成动态平衡。其中的核心在于提供充足和有效的组织资本,优化交易成本和组织成本,从而使促进协调和良性博弈的关键机制得以确立并发挥作用。

随着科技创新和经济社会发展水平的提升,大量知识充盈其间,知识富集程度和分散性都有所增强,过去大量的集中化决策,现在越来越多地被分散化决策所取代,这样,在分散化决策的基础上,集中化决策的效率效能更高,两者并行不悖。科技创新治理由此而成为必须。

## 2 基于TOM的标志性核心要素发展新趋势

TOM在当前的发展,其技术因素是以人工智能为代表的使能技术作为重要的技术基底,是治理参与者能够更便捷参与治理互动的技术基石;组织因素是以进化型组织、指数型组织为代表的组织模式,在研发与创新活动中不断创造着新的组织机构;机制因素则是以政策企业家为代表,促进着政策的持续创新和高效落实。

### 2.1 使能技术:治理能力涌现的技术基石

参与治理的主体必须具备相应的治理能力。这种能力就内在而言,可以描述出一系列特点。不过,要想形成符合预期的治理能力,就必须能够从环境中及时获取和感知信息,在及时和有效的分析基础上,快速做出研判并予以适宜的反应——如各种物种在自然生态环境中所做的那样。在创新生态系统中,知识的分散性对创新主体产生了严峻挑战,因此,必须要有一系列使能技术,使得参与治理的创新主体能够获得足够的信息,拥有足够的分析研判和行动能力。不仅如此,治理能力还包括主动与其他主体互动的意愿、渠道,通过友好博弈实现折衷达成共识的远见等,也即竞合和共生。这些也需要使能技术。这期间,既包括硬技术,如大数据、云计算、人工智能等,也包括基于技术集成之上形成的工具,如微信、微博、抖音、快手等,还包括一系列重要的软技术,如技术预见、技术路线图、产业技术创新地图、科技创新规划等,这些作为预协调工具,可一定程度上克服知识分散性带来的挑战<sup>[8]</sup>。

### 2.2 进化型组织:达成善治的标志性物种

所谓进化型组织,是那些能够根据外部环境,智慧地进行环境预测并实施自组织、自适应型的调

适,以期实现长远发展。进化型组织本身就是一个生机盎然的生态系统。一般而言,它有3个突出的特点或者优势:自主管理、全面发展、向未来进化<sup>[6]</sup>。从这一角度而言,所谓新型研发机构,其本质上应该属于进化型组织。进化型组织在社会生态系统中发现并占有新的生态位,代表着生态系统进化的最新成果。新型研发机构在创新生态系统中占据重要的生态位,并代表着创新生态系统的进化方向。从创新物种与创新生态环境之间关联来看,其获取资源和能量,往往具有区别于政府的、市场的资助方式,它凸显出共享的、社会的特点,从而既能够在获得稳定支持的前提下,又不受到过多的干预。开源社区、知识共享、众包研发、众筹资助等是其主要运作机制。需要指出的是,正如历史上任何一种组织演进的历程那样,每一种组织都有其自身兴起发展的过程和生存演进的环境条件。不少新型研发机构也因此还具有多元化“绿色组织”非营利性特点(如民非组织、法定机构等)和成就型“橙色组织”企业化特点(公司制、合伙制等)等。

### 2.3 政策企业家:机制和政策创新的重要推手

科技创新治理,离不开机制和政策创新。某种程度上,在创新生态系统中,政策创新可能是一种常态。在渐进式改革的语境下,机制和政策创新,往往是促成体制改革的核心动力。在机制和政策创新过程中,政策靶点的发觉、政策议程的提出、政策文本的博弈乃至政策要点的实施,都需要多方参与、深度互动。然而,要想获得高质量的创新型机制和突破性政策,就必须依赖于高质量的政策过程。这期间,政策企业家扮演着较为重要的角色。政策企业家是在政策创新过程中,能够捕捉政策新靶点、提出政策新议题并推动实施的个人和团体。他们拥有卓识远见、政治人脉、信息资源和协调能力<sup>[9]</sup>。在西方,尤其是在美国,政策企业家在政策创新过程中发挥着独特作用。在中国科技创新治理的语境下,政策企业家不仅仅指科技创新智库,甚至更多时候并不指向智库,而是那些政策创新的关键启动者、重要影响者。他们往往来自体制内,对政策创新过程具有丰富的实践经验,并且在力推政策落地落实和及时评估方面有着敏锐而务实的把

控能力<sup>[10]</sup>。像企业家在商品市场发挥重要作用进而体现出市场对资源配置的决定性作用一样,政策企业家在政策思想市场上也日益发挥出重要作用,对政府政策的研究制定发挥着非常好的补充和助益作用。

## 3 基于TOM的中国创新生态系统治理关键瓶颈分析

当前中国科技创新治理效能的提升,有赖于使能技术赋能于治理参与者,有赖于新型研发和创新组织的孕育发展,有赖于围绕体制改革和机制创新持续发掘政策靶点、提出政策动议、实施政策创新。

### 3.1 技术类因素:科技创新效果数据信息易得性需提高

葆有活力的创新生态系统会不断孕育出新的创新物种,创新物种之间会形成复杂的网络化关联,资金、技术和人才等要素在其间流动。由于创新生态系统往往不是被“设计”出来的,而是会随着环境变迁不断进行适应性变化,新的创新型组织往往会持续涌现。统计数据显示,中国研发投入占GDP比重已超过2%,其中,企业投入占比多年来都超过60%。很多发达国家和地区的发展历程显示,达到这一投入强度水平,企业往往处于主导地位。政府将更加注重基础研究、知识基础设施、研发公共服务平台等方面的建设投入。随着大量社会资本开始关注并逐步注入研发和创新活动,创新主体获得了大量资源,不断成长壮大。如硅谷,第1个互联网连接于1969年10月29日22:30诞生在硅谷,当时加州大学洛杉矶分校与斯坦福研究所进行了连接测试,之后硅谷在发展信息技术的过程中成就了自身。不同的技术基底会对创新生态系统的物种产生重要影响。

尽管中国电子政务和政府数据公开力度不断加大,但与发达国家和地区相比,能够让创新主体更及时、更准确获取信息资源还需进一步努力。尽管中国信息服务业有了长足发展,但新型智库以及他们所能提供社会信息资源还很有限。不仅如此,科技创新领域自身数据不足可能是一个全球性问

题,正如《科技政策学手册》开篇指出的那样:“科学政策领域分析能力的缺乏与其他政策领域形成了鲜明对比,如劳动力、健康和教育等政策领域。这些领域的争论能够得到大量数据支撑,对不同关于措施的相关影响也有高质量的分析,并且通常会有能够进行前瞻性分析的计算模型。其结果往往是惊人的。”而且,问题的原因令人困惑,“关于为什么不能像劳动力、卫生和教育领域那样,在科学政策领域也形成一个类似的实证分析基础,我们无法找到根本原因”<sup>[11]</sup>。这就是科技创新领域的治理与其他领域的治理显著不同之处。当前,利用人工智能、大数据等,可以更加便捷地实现信息的公开获取。中国已经提出了“新基建”的概念,可以将新基建的理念引入科技创新治理中来,利用新技术为治理参与者提供更充分、更及时、更有效的信息。

### 3.2 组织类因素:科研机构尚未获得完整的法人格

由于中国高校院所绝大多数为国立或公立性质,缺乏完善的治理体系,呈现出较为明显的“依附性”特征。同时,如何确定科研成果的产权边界,如何形成确保国家、单位、个人(团队)三方利益均衡的产权关系,进而充分发挥各方积极性,促进科研活动和成果转化的良性循环发展,亟待在总结实践探索基础上进一步厘清。在运行过程中,存在着较为突出的“所有者不到位”“管理者不敢为”的治理结构不健全情况,现代科研院所制度建设任务依然任重道远<sup>[7]</sup>。新型研发机构的持续创新发展能力仍需在探索中进一步提升,事业单位性质的新型研发机构往往最终会受制于编制等问题,民营非企业性质的新型研发机构的稳定支持还不够。

近年来,中国为了促进高校院所进一步释放创新活力,突破“卡脖子”技术和把握科学前沿,实施了一系列下放自主权的举措,业已取得了良好效果。创新生态系统自组织演化的特征,内在要求科研机构具备完整的法人格、完善的法人治理体系和完备的激励约束机制,使其既能获得稳定支持,又能具备充沛活力。在任务方向选择、技术路线调整、资金筹措使用、人员团队配备等合规地拥有完整自主权。为了促进前沿技术的创新突破,新型研发组织应运而生。它们能够根据科技创新规律和态势,

自主自觉自洽地持续地进行自我优化、适应环境。

### 3.3 机制类因素:创新政策博弈过程质量仍需提高

作为基于生物学生态学隐喻的创新生态系统,必须处于开放环境中,才能得到持续发展。事实上,诸如硅谷这样典型的热带雨林式创新生态系统,外部的人才、资金、技术和思想源源不断地涌入。同时,在“雨林”中,各种物种密切交互。其中,又有不少关键的人和机构,扮演着基石物种(key-stone species)的角色,他们以特有的整合力、影响力、冲击力,促进着生态系统的整体演进。如硅谷银行,就被认为是一个基石物种<sup>[12]</sup>。当前,新科技革命与产业变革正在深入展开,学科交叉、技术汇聚、产业融合持续发生,尤其是信息技术与生物技术的交叉融合,正不断催生出一批又一批科技成果。为此,要把握新科技革命于产业变革的重大战略机遇,就更加需要促进开放式协同。

开放式协同的一个基本表现在于政策博弈。今天的科技创新政策,往往涉及多个部门,政策创新的过程,首先需要政府部门间的治理协同,除了会签、会商等,目前科学化工具应用还不够多。如政策展望、政策预见及政策实施路线图等还没有得到充分开发和应用。政策审计及政策的预评估、过程评估和后评估尚不成体系。科技创新智库作用发挥仍需增强。科技创新领域政策企业家的数量和质量、活跃程度等差强人意。因此,仍需培育和发掘大量高质量的政策企业家,并促使他们在政策创新过程中发挥独特且不可替代的积极作用。

基于TOM分析,使能技术的应用水平和普及程度不高,制约着治理主体的参与能力;组织模式过于单一,组织机制仍然不够富有活力,传统的法人选项过少,也过于严格;机制创新政策创新中社会化力量介入程度仍需提高,政策创新重要推手的能力不足、作用发挥不够等。这些是制约中国科技创新治理效能提升的一系列关键因素。

## 4 从TOM视角思考中国科技创新治理效能的提升

从TOM视角不难看出,要促进创新生态系统

演进,就必须不断提高促进系统协同发展的科技创新治理效能,而关键因素则集中在技术手段技术基底、创新物种新型组织及关键机制政策推手等方面。

一是加强科技数据基础设施建设。推动大数据、云计算、物联网、人工智能在科技研究和创新活动过程中的运用。在推进大型科学仪器和设施共享的过程中,应注重稳步有序推进科学数据的共享复用,既要避免科学数据不当泄露,为科研人员带来损失,更要避免科学数据的“孤岛化”现象。探索运用智能抓取和智能分析等方法,加强科技统计的及时性、有效性,为创新主体提供易得动态可靠的科技创新基础数据。继续完善科技报告制度,在确保国家利益和报告者核心科技秘密的情况下,应公尽公,为创新主体开展科技创新活动提供有效的知识基础。鼓励和支持社会化组织和机构基于公共信息和自身搜集获取的信息,发布相关领域方向或科技创新投入活动产出等方面的信息、情报、研究报告等,为创新主体提供可供参考的资料。

二是完善技术预见研究和运用体系。技术预见系列成果不仅是政府部门进行科技创新决策的重要依据,也是政府为社会提供的一项重要公共产品和服务。政府部门开展的技术预见、技术路线图、产业技术创新地图等工作,应将适宜内容及时予以公开,为全社会开展科技创新活动提供基础知识和方法支持。学会、行业协会、产业技术创新联盟等,可根据自身学科和能力建设需求与共性技术研发需要,集合成员机构,开展相应的预见、路线图和产业地图研究,为成员机构的科技创新决策提供支持。鼓励和支持社会化机构将技术预见系列成果科普化,让更多的社会公众参与、理解和把握科技创新活动,在全社会营造良好的前瞻科技、塑造未来的预见文化氛围。

三是为新型研发组织实施制度创新。对新型研发机构探索并推行不定行政级别、不定编制、不受岗位设置和工资总额限制,实行综合预算管理的“三不一综合”的管理模式,让新型研发机构真正有职有权有责有利。在激励社会资本注入研发创新活动方面,需要考虑对于捐赠或投入研发创新活动的社会资金,予以一定比例的税收优惠,从而为新

型研发组织提供充沛的资金支持。借鉴日本科研机构法人化、超级法人改革的经验,进一步深化科研事业单位改革,本着价值观引领、章程化管理、中长期规划、机构式资助、自主型运营、第三方评估的原则,为科研机构确立清晰定位,给予独立、完整的法人格,真正落实落地自主权<sup>[7]</sup>。

四是营造让政策企业家不断涌现的良好环境。政策企业家既可能出现在体制内与政策制定过程中,也可能出现在体制外与政策落实落地过程中;既可能是具有影响力的个人,也可能是科技创新“智库”。政策企业家往往随着政策创新而出现,随着政策创新完结而退出。要高度重视人大代表、政协委员针对科技创新领域的履职尽责,使他们中的个体发挥政策企业家对政策创新方向的把握能力。高度重视离开体制但又具有丰富经验、依然关心科技创新工作的政策制定者们,使他们发挥政策创新过程中获取基层呼声和创造性经验的作用。高度重视战略科学家、创新型企业家、创业家、风险投资家对政策靶点漂移问题的把握,使他们发挥政策落实落地过程中走样变形、评估评价和反馈等作用。高度重视科技创新智库的独立见解,培养和发展社会化新型智库,使其从第三方的视角,为政策创新全过程提供有益的咨询建议。

新一轮科技革命与产业变革正全面展开,要把握住重大战略机遇,就必须在实现科技创新和体制机制创新“双轮驱动”过程中,实现技术—组织—机制的良性互动,这样才能更有效地提高创新生态系统的治理效能,进而实现国家创新体系效能的提升。

## 5 结论

从国内外政策实践和理论探索两方面的进展,可以看出,科技创新治理与创新范式演进密切相关,从创新系统到创新生态系统,治理成为必须。一个系统的良好运行,离不开支撑其的技术,并反映着技术进步的时代特征;离不开其微观组织基础,并在创造出新型组织的过程中实现系统跃升;离不开其赖以稳定运行和持续演进的关键机制,并涌现出新要素。基于TOM框架,从创新生态系统

的3个主要特征出发,可以发现,以人工智能、大数据等为代表的新型使能技术,以进化型组织为特征的新型研发机构的发展壮大,以政策企业家的涌现并发挥重要作用等,已经成为进一步完善和优化中国创新生态系统的关键因素。营造良好的创新生态环境,完善国家创新体系,促进科技创新治理体系和治理能力现代化,提升科技创新治理效能,是中国面向新科技革命与产业变革带来的重大机遇和严峻挑战,努力迈向创新型国家前列和世界科技创新强国的重要战略举措。通过增强技术运用,实施组织创新,推动机制和政策创新尤其是注重政策企业家的培育发掘和使用,将有利于科技创新治理体系的优化完善,有助于形成活力充沛的创新生态系统。

#### 参考文献(References)

- [1] 李万, 常静, 王敏杰, 等. 创新3.0与创新生态系统[J]. 科学学研究, 2014, 32(12): 1761-1770.
- [2] 上海市科学学研究所. 促进上海创新生态系统发展的研究[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2015.
- [3] 克莱·舍基. 认知盈余[M]. 胡泳, 哈丽丝, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2012.
- [4] 吕安心. 波斯特超级全景监狱与福柯全景监狱比较研究[J]. 学理论, 2017(7): 105-106.
- [5] 喻国明. 媒体变革: 从“全景监狱”到“共景监狱”[J]. 人民论坛, 2009(8): 2.
- [6] 弗雷德里克·莱卢. 重塑组织: 进化型组织的创建之道[M]. 进化组织研习社, 译. 北京: 东方出版社, 2017.
- [7] 李万. 深化科技体制改革的新思路[J]. 中国党政干部论坛, 2019(7): 37-41.
- [8] 李万. 科技创新的不可预见性: 预见和规划的重要理念基石[J]. 创新科技, 2019(2): 1-5.
- [9] 约翰·W·金登. 议程、备选方案与公共政策[M]. 第2版. 丁煌, 方兴, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2004.
- [10] 陈天祥, 李仁杰, 王国颖. 政策企业家如何影响政策创新: 政策过程的视角[J]. 江苏行政学院学报, 2018(4): 111-119.
- [11] 凯耶·赫斯本兹·费林, 茱莉亚·I·莱恩, 约翰·H·马伯格 III, 等. 科学政策学手册[M]. 王海燕, 李晓轩, 周华东, 译. 北京: 科学出版社, 2015.
- [12] 维克多·黄, 格雷格·霍洛维茨. 硅谷生态圈: 创新的雨林法则[M]. 诸葛越, 许斌, 林翔, 等, 译. 北京: 机械工业出版社, 2015: 65-68.

## Key links and system efficiency of innovation ecosystem

LI Wan

Shanghai Academy of Sciences, Shanghai 201203, China

**Abstract** According to the trend of the evolution from innovation system to innovation ecosystem, this article points out that science and technology innovation governance is being flourished. Starting from the three main characteristics of the innovation ecosystem, this paper argues that technology, organization and mechanism (TOM) are the three key factors that affect the governance efficiency of scientific and technological innovation. And it suggests to strengthen the exploration and practice of enabling technology, evolutionary organization and policy entrepreneurs in the governance process of scientific and technological innovation in China.

**Keywords** enabling technology; evolutionary organization; policy entrepreneur; science and technology innovation governance



(责任编辑 刘志远)