

各国 / 地区开展系统创新的举措浅析

程如烟

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 当前, 系统创新受到各国 / 地区政府的高度重视, 以解决日益复杂的社会经济问题。本文分析了系统创新的内涵、各国在开展系统创新中所采用的政策工具以及政策工具的协同、各国 / 地区为开展系统创新而进行的规制改革。最后, 本文基于各国 / 地区开展系统创新的做法提出了对我国的启示。

关键词: 系统创新; 政策工具; 协同; 规制改革

中图分类号: F124.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2017.09.002

1 系统创新的内涵

创新的概念和内涵一直在不断发展和完善。熊彼特^[1]认为, 创新是将技术等要素引入生产体系, 使其技术体系发生变革的过程, 是对现存生产要素进行创造性破坏。熊彼特的创新概念成为后人研究的出发点, 他强调创新是把发明引入商业应用领域并形成一种新的生产能力, 在此过程中企业家发挥了最重要的作用。之后, 学界关于创新的研究进一步深化, 他们发现尽管企业在创新中发挥着关键作用, 但政府政策和官产学协作互动对创新也发挥着重要的促进作用^[2], 系统创新的视角开始引起人们的关注。

系统创新除了包括新的技术和解决方案之外, 还包括新的基础设施、标准、政策规制等, 因为要让新技术和解决方案得以出现并扩展传播, 现有基础设施、规制、规范或标准就必须被“毁灭”, 或者至少被“拆解”, 否则就会阻碍新技术和解决方案的出现^[3]。图1从多个角度展示了系统创新的典型过程。技术创新首先在小众市场中兴起, 之后成为大势所趋, 于是某种模式开始崭露头角, 并与当时存在的社会技术体制发生交互, 最终取得突破性的成功。社会经济格局发展变化带来的压力有可能

为加快颠覆现状而制造机会; 倘若没有这样的压力, 转型过程反而还会受阻。多种动力都可能引发与原有技术和行为主体之间的交互, 因而可能出现各种不同的结果。

系统创新、协同创新以及创新链等概念既有区别也有联系, 它们强调的是创新的不同侧面。系统创新强调创新的系统性, 是指对创新要素、创新主体、创新过程、创新环境等进行系统考虑, 从而实现系统整体功能不断升级优化; 协同创新强调创新主体的互动和协同, 指通过突破创新主体间的壁垒, 实现创新资源和要素有效汇聚; 创新链强调创新过程, 是指研究成果从创意的产生到商业化生产和销售整个过程的链状结构, 主要揭示知识、技术在整个过程中的流动、转化和增值效应。

2 各国 / 地区政府开展系统创新的政策工具

近年来, 各国 / 地区面临的重大经济社会问题都十分复杂, 需要系统创新才能解决。各国 / 地区创新战略的最终目标包括促进经济可持续增长、解决社会挑战以及增加人民福祉, 这些也需要系统创新才能完成。系统创新涉及多个利益主体、多种创

作者简介: 程如烟 (1969—), 女, 研究员, 主要研究方向为国际科技创新政策研究、科技投入及管理研究、国际科技合作研究。

项目来源: 科技创新战略研究专项“主要国家科技创新政策跟踪分析”课题 (ZLY201624)。

收稿日期: 2017-06-30

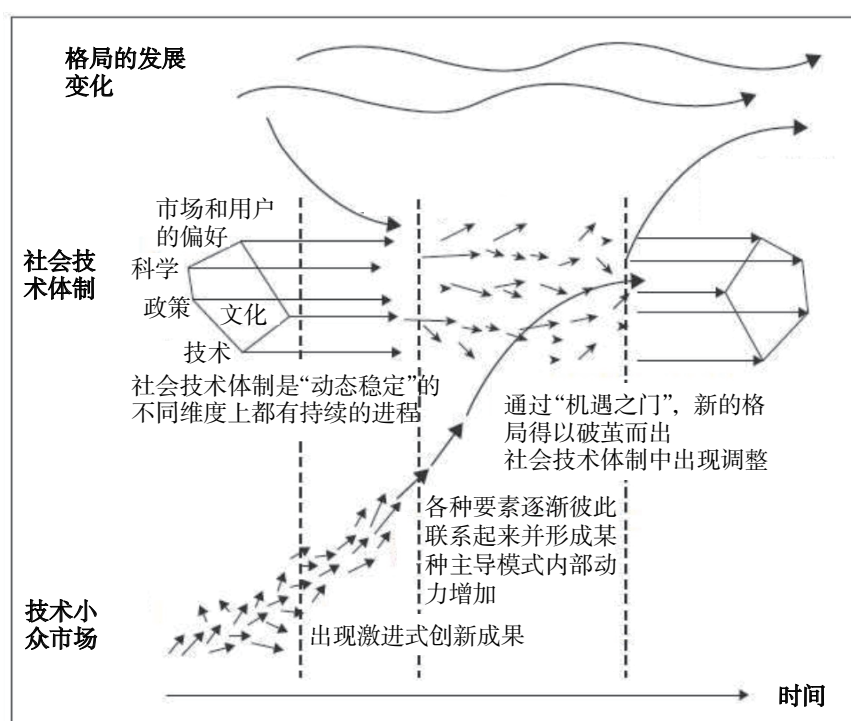


图1 系统创新示意图

资料来源：经济合作与发展组织（OECD），2013年。

新要素、多个创新过程等，需要采用更多的政策工具才能达成目标。当前，各国/地区在系统创新过程中采用的政策工具包括研发补贴、示范验证、公私合作、公共采购、基础设施更新、资金补贴等，以协同推进问题的解决（见图2）。

研发补贴。研究开发是系统创新的源头，有了好的创意和科研成果，才有可能最终使其得以转移和应用。当前，各国/地区政府均对研发给予了大量资金投入^[4]，这些资金大部分用于高校和科研机构的科研补贴，也有一些用于资助企业的研发。此外，政府还通过研发税收优惠的措施鼓励企业开展研发工作，当前，越来越多的国家/地区开始采取这种措施，且优惠力度越来越大。

公私合作。公私合作不仅有利于公共机构和企业等私营机构发挥各自的优势，通过合作解决创新过程中面临的科学问题、技术问题和产业化问题，还有利于让科学研究更好地面向经济社会需求以及促进科学技术成果向经济社会的转移，加强公私伙伴的沟通和协调。当前，公私合作被各国/地区政府作为促进系统创新的重要政策工具，用于重大创

新专项、创新中心建设等多种行动中^[5]。

示范验证。示范验证对于研发成果和技术发明在产业界的推广和应用非常重要，它不仅有利于测试实验室的研究成果在实际环境中大规模使用的可行性，还有利于加强和提升消费者对科研成果的了解和信心，从而为科研成果的大规模应用奠定基础。

公共采购。当前公共采购金额在各国/地区生产总值中均占10%以上，欧盟、芬兰、荷兰、俄罗斯、西班牙、法国等一些地区和国家明确提出公共采购中要有一定的比例（一般介于公共采购预算的2%~5%）用于创新产品的采购，这能创造巨大的市场需求，从而促进系统创新。此外，政府等公共部门具有较高的公信力，政府购买创新产品和服务能够提升公众信心，从而促进创新被市场接受。

基础设施更新。系统创新涉及产业结构的变革，基础设施是生产的物质基础，因此，系统创新必然会涉及基础设施的更新。当前，为促进新产业的加速形成，各国/地区都在大力进行新的基础设施建设。例如，为促进能源领域的系统创新，

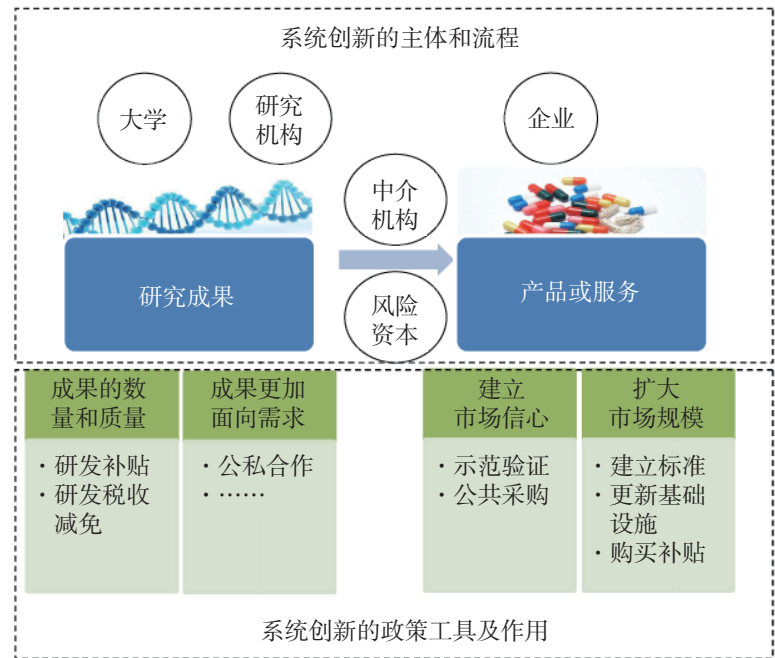


图2 系统创新的政策工具及作用

各国 / 地区正在部署分布式能源系统、先进储能系统、智能电网等；为促进智能制造的系统创新，很多国家正在部署工业互联网、物联网、移动互联网、产业云和产业大数据等；为促进电动汽车的系统创新，很多国家在部署移动充电设施。

此外，各国 / 地区政府还通过标准化、对购买创新产品和服务给予资金补贴和税收优惠等政策工具来促进创新。标准化能够通过设定标准来提高产品和服务的质量，推进形成较大市场规模；给予资金补贴和税收优惠能够降低购买和使用创新产品及服务的成本，激励用户购买和接受创新，加大创新产品的市场规模。

需要说明的是，这些政策工具常常会协同使用，以系统解决相关问题。下面以德国发展电动汽车为例来进行说明。

2.1 德国利用政策工具协同发展电动汽车的案例

面对日益严重的全球环境问题和石油资源枯竭问题，德国作为世界汽车制造强国，在发展电动汽车方面采取了多种协同的政策工具，用系统创新的方法促进电动汽车产业的发展，以期引领世界电动汽车产业的发展。

研发补贴。为确保拥有先进的电动汽车技术，

德国政府投入了大量资金（2013 年底先投入 20 亿欧元，2016 年再投入 20 亿欧元）用于资助电动汽车核心技术的研发项目。所资助的研发项目主要包括电池技术、驱动技术、轻型材料、信息通信技术、循环利用以及整车技术。

示范、测试和规模化生产。在研发出相关技术后，德国政府将对其进行示范、测试并进行规模化生产。例如，德国在第一阶段研发第二代锂电池和双层电容器之后，第二阶段对其进行示范和测试，第三阶段则对其进行规模化生产（见表 1）。需要注意的是，德国采取的是研发一代、生产一代、储备一代的策略，即第一阶段进行初级技术的研发，第二阶段进行初级技术的示范、测试、小规模生产，同时开展较高级技术的研发，第三阶段则对初级技术进行大规模生产，对较高级技术进行示范和测试，同时进行更高级技术的研发。

基础设施建设。在生产电动汽车的同时，德国政府也在有计划地进行公共充电站的布局和建设，以促进电动汽车的推广。联邦政府投资 3 亿欧元用于改善充电基础设施，其中 2 亿欧元用于快速充电设施，1 亿欧元用于普通充电设施。同时，德国政府明确规定了充电接口标准以及充电设施安装、运

行的最低要求，规定所有新安装的充电桩必须至少满足欧盟充电接口标准。德国政府确定的公共充电站的目标是 2015 年达到 10 万个，2017 年达到 50 万个，2020 年达到 90 万个。

公共采购和补贴公众购买。为给电动汽车创造市场，德国政府通过政府购买和补贴公众购买的方

表 1 德国电动汽车发展计划中对电池技术的部署

第一阶段（2009—2011） 市场准备	第二阶段（2012—2016） 市场加速	第三阶段（2017—2020） 市场拓展
研发并生产第一代锂电池	第一代锂电池规模化生产	
研发第二代锂电池和双层电容器	第二代锂电池和双层电容器的示范和测试 启动第二代、第三代锂电池研发和双层电容器生产	进行第二代锂电池和双层电容器 规模化生产 启动第三代、第四代锂电池研发 开始新电池技术的基础研究

式来增加电动汽车的销售。在政府采购方面，德国政府规定联邦政府车辆（公务车）的 20% 将是电动汽车，并为此提供了 1 亿欧元的资金。为激励大众购买电动汽车，德国规定 2016 年 1 月到 2020 年 12 月之间购买的电动汽车，免征 5 年保有税。保有税优惠结束后，德国政府将根据电动汽车重量征税，但税金额度仍将低于传统燃油汽车。同时，德国政府 2016 年 6 月出台环境补贴政策，计划向购买电动汽车的消费者提供总计 12 亿欧元的补助。其中每辆纯电动汽车的环境补贴达 4 000 欧元，插电式混合动力汽车为 3 000 欧元，并规定可获补贴的电动汽车标价最高为 6 万欧元。此外，德国政府还给予电动汽车免费停车及道路优先使用的权利，并施行保险费优惠和特殊牌照的政策^[6]。

3 各国/地区探索规制改革以促进系统创新

规制是指政府制定一定的法律、法规和政策等权威性的规则，并将其付诸实施，对社会主体的行为进行约束和规范的一种管理、控制行为。系统创新涉及多个行动主体、要素和行为，规制对其有重要影响。适当的规制能够促进创新，但管制过严、过于僵化、过于强调合规性测试等不适当的规制则会抑制创新。

当前，很多国家和地区都认识到规制在系统创新中的作用，正在进行规制改革，以更好地促进创新。其规制改革主要涉及三个方面的内容：一是减轻规制负担并提高其灵活性，二是探索建立创新友

好的规制框架，三是针对新兴技术领域的发展进行规制改革。

减轻规制负担并提高灵活性。欧盟近年来出台的“优化规制议程”旨在通过增加透明度、减少不必要的报告要求、简化现有的法规制度，确保欧盟的各项政策行动灵活且有效。此外，欧盟还推出了“减负”网站，企业、科研机构、高校以及研究人员等可以通过网站反映规制负担、效率低下等问题^[7]。美国 20 世纪末开始进行放松规制的改革，1993 年通过《政府绩效和结果法》，从注重过程的规制转为注重结果的规制。日本政府自 1978 年开始进行了多次规制改革，或取消或下放或简化审批手续、规范审批程序等，使政府干预不断减少。荷兰则率先制定了一套量度行政管理负担的系统，提出了用于测度行政管理负担的“标准成本模型”（SCM），近年来被越来越多的国家采用。

建立创新友好的规制框架。作为全球科技创新能力最强和最为开放的国家之一，美国规制框架的创新友好性相较其他国家更好。当前，在转基因、干细胞、纳米材料和产品、信息技术等与科技创新密切相关的领域，美国放松了规制控制，积极推进相关研究及其应用。欧盟正在探索建立创新友好的规制框架，以加速其卓越的科学技术转化为强大的经济实力。欧盟在《优化规制指南》中提供专门的“研究与创新工具”，指导如何评估新的立法议案对创新的正负面影响。“研究与创新工具”提出要从对研究和创新投资的影响、对人力资源等创新资

源的影响以及对知识创造和扩散的影响三个方面来研究规制对创新的影响^[8]。

针对新兴技术领域完善规制。相对传统领域，新兴技术的创新将面临更多的规制障碍，因为规制主要是依据已有的领域制定的，对快速发展的新兴技术领域的发展和规范考虑不足。为促进新兴技术领域的创新和快速形成新兴产业，一些经济体开始着手研究和改革相关规制。欧盟2015年底针对自动驾驶汽车、健康技术、纳米材料以及电动汽车等新兴领域面临的规制障碍开始了研究，并就如何改进规制、促进创新提出了前瞻性考虑^[9]。韩国相关部门2016年5月发表《ICT融合新产业规制创新方案》，确立物联网、云计算、大数据、O2O服务的主要领域规制创新方案，2017年2月，相关部门制定了《人工智能，虚拟现实，网络金融科技规制改革》方案，提出了三大领域的规制改革方向。2016年6月，美国交通部就小型无人机商业、教育和公共用途应用发布了新的基本管理规则，向其开放国家空域系统，9月发布《联邦自动驾驶汽车政策》，提出要改革现有规制，尤其是安全方面的规制，促进自动驾驶汽车产业的发展。

4 对我国的启示

我国高度重视系统创新，习近平总书记指出：“创新是一个系统工程，改革只在一个环节或几个环节搞是不够的，必须全面部署，并坚定不移推进。”当前，我国改革中面临的很多重大问题，都需要运用系统创新的方法加以解决，其他国家开展系统创新的做法对我国有一定的启示意义。

（1）重视系统创新的理念

随着我国创新战略的目标转向驱动发展，我国要更加重视系统创新的理念，变以往以技术为重点的政策机制为支持大规模社会经济转型的创新政策，同时在基础设施投资、政策、监管等多方面采取措施，重视激活整个系统来打破技术锁定，应对复杂的社会挑战。这要求创新政策不仅要关注如何解决影响知识生产者和创新生产者面临的市场失灵和合作失效的问题，以及周围的创新环境问题，还需要包括用户、公众在内的需求方参与。

（2）重视多种政策工具的协同

系统创新涉及多个行为主体和多种活动，需要

采用多种政策工具，而且这些政策工具要有较好的协同，才能较好地完成目标。为促进创新，我国运用了多种政策工具，然而，这些政策工具还存在一些问题，如公私合作在创新中的应用还不够完善、公共采购对于创新的支持还不充足、互联网等数字基础设施的价格偏高而速度偏低、对于新兴基础设施的部署还不充分等。此外，我国的很多政策尚未形成有效的协同，如财政税务政策、贸易政策、金融政策、投资政策、产业政策、竞争政策等的目标各不相同。为此，我国不仅要重视在系统创新中应用多种政策工具，还要重视这些政策的有效协同。

（3）进行创新友好性规制改革

创新友好性规制是系统创新的保证，我国要充分利用自身拥有的持续稳定的经济发展、巨大的国内市场等优势条件，继续加强规制改革，包括对我国规制中不利于创新的障碍进行系统研究，针对新兴领域的规制问题开展前瞻性研究，探索建立创新友好性的规制框架，促进科技成果向创新产品和服务的转化并实现经济价值，从而在世界创新竞争中占据主动和先机。■

参考文献：

- [1] 熊彼特. 经济发展理论 [M]. 何畏, 易家详, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 2014.
- [2] 吴金希. “创新”概念内涵的再思考及其启示 [J]. 学习与探索, 2015 (4): 123-127.
- [3] OECD. OECD science, technology and innovation outlook 2016 [EB/OL]. (2016-12-15) [2017-03-15]. <http://www.oecd.org/industry/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm>.
- [4] OECD. OECD main science and technology indicators 2016 [EB/OL]. (2016-07-15) [2017-03-20]. http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB.
- [5] 中国科学技术信息研究所. 国外科技计划管理与改革 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2015: 25-28.
- [6] 李晓慧, 贺德方, 彭洁. 德国发展电动汽车的政策措施与未来趋势 [J]. 全球科技经济瞭望, 2016 (9): 64-69.
- [7] European Commission. Consult contributions received via "Lighten the load" [EB/OL]. (2012-10-16) [2017-01-16]. <http://ec.europa.eu/smart-regulation/refit/simplification/>

- consultation/contributions_en.htm.
- [8] European Commission. Better regulation "toolbox"[EB/OL].(2015-12-1)[2017-05-06]. http://ec.europa.eu/smart-regulation/index_en.htm.
- [9] European Commission Directorate-general for research and innovation. Better regulations for innovation-driven investment at EU level[EB/OL]. (2015-12-15)[2017-05-06].<http://edz.bib.uni-mannheim.de/edz/pdf/swd/2015/swd-2015-0298-en.pdf>.

Analysis of Measures Implemented by Some Countries/ Regions for System Innovation

CHENG Ru-yan

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Interest in system innovation is motivated by solving the increasing complex social and economic problems in many countries/regions nowadays. This paper analyzes the content of system innovation, the instruments and their synergy for implementation of system innovation, regulation reforms for stimulating system innovation. In the end, this paper comes up with some considerations for China to implement system innovation.

Key words: system innovation; policy instruments; synergy; regulation reform

(上接第5页)

Innovation Purchase Practice of OECD Governments and It's Enlightenment to China

GUO Tie-cheng

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Recent years, in the context of slowdown of innovation and productivity growth, in order to cultivate innovative production market, increase the use speed of innovative products, most OECD countries have been actively exploring innovation purchase practice—innovation guided government purchase practices, which include innovation reservation purchase, innovation stock purchase, innovation credit purchase, innovation identification purchase, innovation service purchase, etc. The paper sums up the experience of OECD countries, studies related policy theories, styles and applicability, discusses the advantages and challenges, and then proposes policy suggestions on “putting self-innovation products purchase on the priority situation”.

Key words: OECD countries; government purchase; innovation purchase