

智能城市创新生态系统发展研究

王宏智¹, 赵 扬², 温瑞琚¹

(1. 青岛农业大学 经济与管理学院, 山东 青岛 266109; 2. 沈阳工程学院 管理学院, 沈阳 110136)

摘要:探讨了智能城市与城市创新之间的关系,在给出改进三螺旋模型和未来互联网发展内涵的基础上,总结出智能城市创新生态系统发展的实现机制,构建了以政府、企业、大学(研究机构)为主体要素的智能城市创新生态系统,提出了城市创新生态系统构建的途径和政策保障,为深化我国城市向着国际生态智慧型城市发展提供了新视角。

关键词:智能城市;改进三螺旋模型;未来互联网;城市创新生态系统

中图分类号:F292 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2016)08-0145-05

近年来,智能城市的理念在城市发展策略研究领域内引起了广泛的关注。未来互联网络技术作为智能城市各项服务的技术基础,对于城市智能化发展显得越来越重要。与此同时,智能城市建设正成为在管理,环境和商业等领域创新的驱动力量^[1]。因此对于城市如何缩短研究创新和新技术应用的周期以及如何使得城市进一步发展成为具有可持续开放性和使用者驱动的创新生态系统已经成为了目前研究的热点问题。

为此,本文将探讨智能城市建设与城市创新生态系统之间的关系,分析改进三螺旋模型和未来互联网的内涵,着重讨论智能城市的创新生态系统的构建与发展问题,以期为我国城市向智能型生态城市迈进提供决策参考。

1 智能城市

1.1 智能城市的概念特征

智能城市的概念随着技术的进步而不断的发展。从全球的角度来看,世界各国智能城市的发展模式存在一定的差异。

日本和韩国的智能城市发展主要基于 u-city 的概念,其特征是以创建在任何时间、任何地点,任何电子装置可以随时获得信息和服务的环境系统为发展目标。u-City 是指在一个具有智能功能的城市中,信息可以基于泛在网络,在人、物体和环境中,方便地进行交换。u-City 是通过建立以市民为中心,通过发挥

市民的力量来推动城市发展,以提高城市居民生活水平^[2]。

欧洲的智能城市(多称为 smart city)则更关注城市的生态环境和智能经济的形成。主要包括以下特征^[3-4]:①通过现代通讯技术互联的基础设施,改善经济和政治效率,使社会事业、文化事业和城市得到持续发展。②面向商务的城市发展。主要思想是建立商业友好型城市来吸引新的企业。③强调公共服务中对于各类居民的社会包容。

1.2 智能城市发展与城市创新

在现阶段,智能城市的发展需要与生态系统,绿色系统,和谐共处等概念相关联。要实现这种关联必须借助现代化的技术手段。在智能城市的发展过程中,未来互联网络的研究已成为智能城市 ICT(Information Communication Technology)建设的主要内容^[5]。同时,以提高市民生活质量为目的而进行的 ICT 应用研究也成为了重点研究的内容。在此研究基础上,进一步的研究工作是关于如何协调城市人力资本,产业资本,以及城市环境等要素成为城市发展的重要驱动力量。

城市创新,是在特定的区域经济环境下,考虑城市自身经济、资源、文化等特点,以当今世界前沿的发展趋势为导向,对城市发展的基础设施、发展机制和管理体制进行创新性变革,改变传统的城市发展模式,寻求城市发展的新的经济增长点和未来可能的发

收稿日期:2016-03-18

基金项目:青岛农业大学高层次人才科研基金(6631115710);青岛农业大学人文社会科学研究基金项目(6611115726, 6611115763)。

作者简介:王宏智(1978—),男,河北承德人,青岛农业大学经济与管理学院,副教授,博士,研究方向:智能城市物流、生态城市;赵扬(1982—),男,辽宁锦州人,沈阳工程学院管理学院,讲师,博士,研究方向:智慧城市,科技创新;通讯作者:温瑞琚(1974—),女,内蒙古呼和浩特人,青岛农业大学经济与管理学院,硕士,讲师,研究方向:电子商务物流管理。

展轨迹,最终实现城市的可持续发展。

2 智能城市创新生态系统

城市是一个国家或区域的政治、经济、文化中心,是社会第二、三产业的载体,而城市创新能力是促进国家经济增长的重要保证。在城市发展的过程中,城市作为创新生态系统的作用正在逐步凸显。目前欧盟的 FP7-ICT 计划和 CIP ICT-PSP 计划将创新实验纳入到了智能城市概念的范围之内,智能城市也成为促进经济发展的开放性创新环境。

2.1 城市创新生态系统

城市创新生态系统是指在某个城市内部,城市创新群落与创新环境之间以及城市创新群落内部相互作用和相互影响的有机整体^[6]。创新群落包括该城市中各类企业和各种服务机构。欧洲创新研究小组(GREMI)将创新环境定义为:在一定的区域内主要的行为主体通过相互之间的协同作用与集体学习而建立的非正式的复杂的社会关系^[7]。城市创新环境的基本构成为城市创新政策、创新基础设施建设和创新文化环境建设三个方面。

1)城市创新政策。政策法律环境对企业和研究机构的创新活动产生直接的影响。政府部门制定的创新相关政策涉及国家、企业和科研机构等多方利益;相关法律则是维护科技创新者合法权益,建立公平的市场秩序的保证。同时,政府凝聚人才、激励创业的科技人才政策直接影响城市对创新人才的吸引力与城市的创新氛围。

2)创新基础环境。创新基础环境是一个城市中各种创新活动的载体,包括各类交通通讯基础设施、知识信息性基础设施如数据库、科技情报检索系统等,以及各类从事研究开发的基础机构与本地产业的融合程度以及创新基础平台的建设。

3)创新文化环境。城市的人文环境是对创新活动影响最深远的因素。城市创新活动的参与者不仅仅是企业与高校、科研机构等,它也需要城市市民和各类城市组织的支持与协助。各种创新服务机构、金融机构直接影响创新组织的融资来源,这些对创新活动的顺利实施起到关键作用。

2.2 针对智能城市发展的改进的三螺旋模型

三螺旋(Triple Helix)理论研究了大学—产业—政府之间的关系网络,是由 Etzkowitz 和 Leydesdorff 提出的研究产业创新方法的国家创新体系^[8]。

为了进一步探究智能城市的功能,一个针对智能城市发展的改进的三螺旋模型被提出了^[9-10]。该模型进一步关注了由大学和政府共同作用所产

生的知识和由产业和大学给予专利的作为智力资本指标的创新成果。该模型假设原始的三螺旋在一个复杂的城市环境(公民社会)中运行。在该环境中,市场需求,城市系统的管理方式,市民的参与和市民的特征,和城市文化以及社会资本一起,塑造了原始三螺旋模型中大学,产业和政府之间的关系,如图1所示。

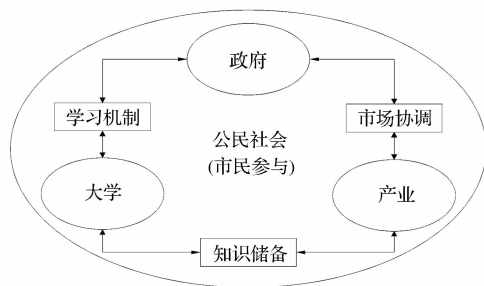


图1 改进的三螺旋要素关系

该研究结果显示了智能城市在创新发展过程中所发挥的双重角色:首先,智能城市是智力资本的生成者,财富的创造者和城市政策的调整者;同时,智能城市支持满足该城市创新系统要求的社会学习能力和知识扩散能力。

改进的三螺旋模型描述了城市创新系统和智能城市发展之间的联系,由大学和产业之间的相互作用产生的知识的储备促成了两者建立起合作关系,而且作为未来学习活动的基础;大学和政府之间共同作用来建立有效的公共教育方案,公共机构通过教育主体模式来学习知识,进而提高它们的功能,这种相互作用关系产生了社会层面的学习机制;最后,一个有效的市场,需要明确的市场规则和功能机构来实现,市场机构和参与者的数量和效率是与产业与政府交换信息的效率、产生创新产品和创新过程的效率紧密相关的。因此政府和产业之间的相互作用是复杂的。知识和创新的积累过程是通过本地市场的潜能来实现的,同时反过来又能促使城市创造、知识传播和更新。

2.3 未来互联网的发展

关于未来网络对智能城市的发展的支持,目前主要关注3个基于互联网的技术^[11]:①云计算;②真实世界中使用者与传感器的交互界面,标签和RFID技术;③语义网和关联数据。

2.3.1 云计算

云计算是一种传递计算资源的新的方法,而不是一个新的技术。它为互联网提供了可以传递的计算服务和一系列新的外包商业模式。文献^[12]讨论了云

计算对于智能城市的发展的影响。从短期角度来说，云计算主要应用于大型商业云，政府云对于较大规模的城市来说是个比较好的应用模式。建立城市云可以有效的降低 IT 的成本，为小规模的商业应用和电子服务提供平台。

2.3.2 交互界面、标签和 RFID 技术

物联网(IoT)包括传感器网络和 RFID 技术，是另外的一个很重要的组成部分。这些技术可以解决市场分散和智能城市应用中的信息孤岛问题，并对整个城市提供统一的信息支持。在物理世界中进行传感器和设备网络的实施，产生一种新的类型的空间智能，进一步提高 Web2.0 的应用以及社会媒介和众包所发挥的能力。物联网的使用可以较好的实现物理世界和虚拟世界之间的数据交换，它可以创造较大的经济利益。

2.3.3 语义网,关联数据

在 OVUM 关于智能城市的报告中^[12]，认为云计算和物联网作为开放公开数据和作为快速决策的高级分析层面的基础支持层。来自各种数据源，政府，传感器，市民和商业机构的开放数据，为提高城市应

用提供了更多的机会。因此，语义网和关联数据的技术可以使用户更加有效率的获得和访问各种开放数据从而充分的利用这些信息。

3 基于改进三螺旋和未来互联网络的智能城市创新生态系统

3.1 智能城市创新生态系统创新主体

3.1.1 智能城市创新主体间的创新合作

根据改进的三螺旋理论，政府、企业、大学(研究机构)是智能城市创新的实际执行机构和创新产品的生产者，如表 1 所示。他们是城市创新生态系统的创新主体要素，他们从事创新相关的活动的数量、频率和水平是影响城市创新能力的重要因素。政府需要在提升和发展大学、研究机构和企业之间关系上加大工作力度。大学主要从事基础研究，研究机构从事关键和共享技术的发展，企业的重点是将合作研发的成果商业化，政府应在三者之间进行沟通和协调，以此作为解决创新压力的一种有效途径。政府与大学之间的联系，引导了城市社会层面学习机制的建立，是社会学习的主要推动力量。

表 1 智能城市创新生态系统结构

改进的三螺旋模型要素	城市创新生态系统		
	城市创新主体要素	创新环境	
		城市创新非主体要素	协调创新主体要素与非主体要素之间关系的制度和政策
大学(以及研究机构)	主要从事基础研究和教学	产生毕业生、新科技研究成果和新思想等。	1. 大学里创新人力资源培养机制 2. 形成社会学习机制
政府	城市整体发展的主导	产生政策、法规和资金等。	1. 创新主体的自身建设机制 2. 创新主体要素之间的互动合作机制 3. 创新环境建设的推动者
产业	将创新成果商业化	创新环境基础设施的生产者，商品、缴税和资本等	对企业进行创新的激励机制
知识	大学和产业相互作用所产生	创新活动的基础	1. 大学与企业之间的合作研发 2. 大学与企业之间的技术扩散
学习机制	大学和政府共同作用所产生	城市中的教学机构	社会机制
市场	产业与政府进行信息交换的效率 and 效果体现	企业,创新人力资源和资本的活动空间	市场管理机制
公民社会	城市创新主体要素的载体	城市市民和组织的参与	智能社区的实现

3.1.2 智能城市创新主体间的技术扩散

在我国目前的创新体系中，技术扩散一般是从研究机构和大学向企业扩散，企业之间的技术转移是很少的。我国的技术扩散主要包括技术转让合同、技术市场和企业孵化三种方式。

政府可以组织定期的技术交流使企业与大学、研

究机构分享技术信息，进行技术咨询和指导等，也可以促进大学、研究机构和企业间进行委托研究以及合作研究。政府通过促进大学、研究机构和企业间的互动合作，达到技术扩散的目的，从而增强企业的创新能力。

3.2 智能城市创新生态系统的创新环境

3.2.1 智能城市创新生态系统的 ICT 基础设施建设

智能城市创新生态系统的参与者通过建立合作关系来实现共享研究成果和创新资源。一般来说,被分享的研究资源和创新资源,以及这些资源的合作模型(方式)将会构成未来智能城市创新环境的主体架构。智能城市能有效的解决在城市化进程中出现的城市安全、环境污染、交通拥堵、能源短缺等问题,进而促进经济可持续发展。ICT 基础设施是创建智能城市的基础,也是建设的重点。

智能城市 ICT 基础设施建设首先要建立一个宽带网络环境来支持数字技术应用,实现对城市创新系统长期的支持。包括:①宽带网络基础设施建设,为城市中的居民和组织提供高效的信息处理功能。②城市物理空间和基础设施,如嵌入式系统,智能设备,传感器等,提供实时的数据管理,预警和信息处理过程。③创新性应用,可以实现数据收集和处理,基于 Web 的协作以及市民集体智慧的合作。其次,与城市发展战略相结合,需要做的工作包括开始大范围的可供分享的用于应用创造的创新过程,该过程可以运行和改进活动个体,城市群和基础设施的每个部门。最后,建立满足市民需要的开放和用户驱动的创新生态环境,由政府和产业来建立相关的商业模式来实现持续长期的智能城市的发展。

3.2.2 智能城市创新产业发展政策

创新产业政策是政府在发挥市场配置资源基础性作用的基础上,为弥补市场机制的缺陷和不足,而采取经济、法律和财税相结合的政策手段,以调整资源的配置,促进创新产业结构的优化升级。

1)产业创新的激励机制。政府应挑选出技术上领先的,有良好市场前景的企业或者具有出口导向的创新型企业作为资助的目标群体。政府在制定科技发展规划时,应充分考虑这些目标群体的需求,在科技投入、研究计划等方面向这些企业倾斜。政府创新政策的重点是激励这些企业在新产品和工艺的特定发展上,以及它们产品的商业化过程。政府的激励型政策主要包括金融政策,财政政策,税收政策,分配政策,信息政策,专利政策和其他政策。

2)创新人力资源发展政策。创新人才竞争政策包括人才培养、人才使用、人才流动、人才吸引政策等,是许多国家多年来一直重视的政策工具。近年来的主要趋势是加强对创新型人才的培养和吸引。随着发达国家不断加强人才竞争政策,国内许多城市相继提出人才战略。因此,在城市创新环境建设的过程

中,要充分发挥人才的作用。政府对提升自身创新能力的关键领域应给予更多的政策支持。

3.2.3 智能城市创新文化环境建设

城市创新环境建设过程中不仅需要人才和资金的投入,也需要市民和社会机构的参与来营造良好的城市氛围。政府可以通过建立智能社区^[13]的方式,来实现创新文化环境的建设。创新文化环境的建设对城市创新能力的提升有很强的促进或约束作用。政府在创新文化环境的建设中应重点考虑以下方面:突破不利于自主创新的传统文化的束缚,弘扬传统文化中有利于创新的精华;学习借鉴其他地区的创新文化,着眼于世界创新文化发展的前沿;加强创新教育等。

4 结语

作为城市构建创新生态系统的模式,智能城市的发展与城市的创新生态系统的建设在本质上有着内在统一性。构筑智能城市的创新生态系统,政府首先需要正确处理创新主体之间的关系。其次,积极进行未来互联网络的建设和支持城市创新的政策,建立良好的公民社会,充分调动市民的参与,以实现良好的城市创新环境的形成,为我国智能城市的研究和实践拓宽了新视野和新思路。

参考文献

- [1] KHAN Z, KIANI S L, SOOMRO K. A framework for cloud-based context-aware information services for citizens in smart cities[J]. Journal of Cloud Computing, 2014, 3(1): 1-17.
- [2] KHAN Z, KIANI S L. A cloud-based architecture for citizen services in smart cities[C]. IEEE Fifth International Conference on Utility and Cloud Computing, 2012: 315-320.
- [3] 黄天航, 刘瑞霖, 党安荣. 欧洲智能城市发展研究[J]. 住区, 2011(6): 129-133.
- [4] SCHAFFERS H, KOMNINOS N, PALLOT M, TROUSSE B, NILSSON M, OLIVEIRA A. Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for innovation [M]//J DOMINGUE et al. (Eds.) The Future Internet, Springer, 2011: 431-446.
- [5] 隋映辉. 城市创新生态系统与“城市创新圈”[J]. 社会科学辑刊, 2004(2): 65-70.
- [6] 李柏洲, 董媛媛. 基于层次分析法的我国大型企业原始创新能力评价研究[J]. 科技进步与对策, 2010(1): 125-129.
- [7] 雷德斯多夫, 迈耶尔, 周春彦. 三螺旋模式与知识经济[J]. 东北大学学报: 社会科学版, 2010(12): 11-18.
- [8] S GIORDANO, P LOMBARDI. An advanced triple-helix network model for smart cities performance[C]. External Research Report, 2011: 1-37.
- [9] 刘晓新. 从智能建筑到智能建设——打造升级版的智能城市平台[J]. 中国建设信息, 2015(6): 57-59.

[10] 方亚琴. 社会控制的延续,抑或公民社会的发轫? ——不同理论视角下的城市居民社区参与[J]. 城市发展研究,2012,19(7):98—102.

[11] KOMNINOS N,SCHAFFERS H, PALLOT M. Developing a policy roadmap for smart cities and the future internet [C]. Echallenges E. 2011.

[12] JU D, SHEN B. Internet of knowledge plus knowledge cloud—a future education ecosystem[J]. Ieri Procedia, 2012 (2):331—336.

[13] 李婷,董慧芹. 科技创新环境评价指标体系的探讨[J]. 中国科技论坛,2005(7):30—31.

[14] CHEN L R,CHEN W D. Intelligent city-Tianjin;the system analysis of intelligent community public service[C]//Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM), 2011 IEEE 18Th International Conference on. IEEE,2011: 1378—1382.

Research of Innovation Ecosystem Development of Smart City

WANG Hong-zhi¹, ZHAO Yang², WEN Rui-jun¹

(1. School of Economics and Management, Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong 266109, China;
2. School of Management, Shenyang Institute of Engineering, Shenyang 110136, China)

Abstract: The paper discusses the relationship between smart cities and innovation cities, generalized the Implementation Mechanism of Innovation Ecosystem Development of Smart City and the ways and policy guarantees of the construction of city innovation ecosystem, which based on the improved triple helix model and the future internet. Innovation ecosystem development of smart city is built based on the essential factors such as government, enterprise and university. So the paper provided a new perspective of the city toward the international ecosystem smart city.

Key words: smart cities; improved triple helix model; the future internet; innovation ecosystem

(上接第 52 页)

参考文献

[1] HAMMER M, CHAMPY J. Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution[M]. London: Nicholas Brealey Publishing Limited, 1993.

[2] 赵昌文, 许召元. 国际金融危机以来中国企业转型升级的调查研究[J]. 管理世界, 2013(4): 8—15.

[3] 吴家曦, 李华荣. 浙江中小企业转型升级调查报告[J]. 管理世界, 2009(8): 1—5.

[4] BARKER L V, IRENE M D. Strategic change in the turnaround process: theory and empirical evidence[J]. Strategic Management Journal, 1997(18): 13—39.

[5] 刘志彪. 从后发到先发: 关于实施创新驱动战略的理论思考[J]. 农业经济研究, 2011(4): 1—7.

[6] GRABHER G, IBERT O. Bad company? the ambiguity of personal knowledge networks[J]. Journal of Economic Geography, 2005, 6(3): 251—271.

[7] 张聪群. 产业集群环境下浙江中小企业转型的战略选择——基于地方政府的视角[J]. 科技与管理, 2011, 13(1): 81—84.

[8] 黄鲁成. 宏观区域创新体系的理论模式研究[J]. 中国软科学, 2002(1): 95—98.

[9] 邵云飞, 谭劲松. 区域技术创新能力形成机理探析[J]. 管理科学学报, 2006, 9(4): 1—11.

The Research on Drive Mechanism of Scientific and Technological Innovation for Manufacture's Transformation and Upgrade

——The example for Dongguan

TANG Yi¹, ZHANG Xi-xian²

(1. Guangdong University of Science & Technology, Dongguan Guangdong 523083, China;
2. University of Electronic Science and Technology of China, Zhongshan Institute, Zhongshan Guangdong 528400, China)

Abstract: On the basis of Dongguan strategic situation and comparative advantage, put forward key mechanisms of scientific and technological innovation drive for Dongguan manufacturing industry transformation and upgrade: Build up long-term effective mechanism of knowledge innovation; Perfect the mechanism of technological innovation; Establish long-term effective mechanism for incubating high-tech enterprises; Establish and perfect investment and financing mechanism guided by government money for emerging strategic industries; Establish mechanism for industrial structure optimizing induced by tax.

Key words: science-technology innovation; drive mechanism; manufacture; transformation and upgrade