

创新能力影响城市发展的结构方程模型分析

陈诗波¹ 王书华¹ 王晓颖²

(1. 中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038; 2. 中国社科院研究生院, 北京 102488)

摘要: 本研究基于城市创新能力和城市化效率指标体系与影响的基本假设, 通过构建结构方程模型, 对科技创新的投入和产出对城市化效率的影响进行分析。测算结果表明: 城市科技创新能力对于城市化效率影响非常显著, 即可以通过增加人均教育和财政科技经费投入、学校和互联网等科技创新物质投入、科技人才投入和专利申请与授权的数量等来实现城市化效率的提升。对此, 提出要进一步加强对城市科技创新的规划编制与分类指导、转变财政支持企业创新的方式、强化城市多层次的科技创新物质基础条件建设以及加大对创新人才的引进和培养力度等对策建议。

关键词: 城市; 城市发展; 科技创新; 科技投入; 科技产出; 城市化效率

中图分类号: F061.S

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2016.03.003

Analysis of Architecture Equation Model to the Impact of Science and Technology Innovation Ability on Urban Development

——An Empirical Study Based on Structure Equation Model

CHEN Shibo¹, WANG Shuhua¹, WANG Xiaoying²

(1.Chinese Academy of Science and Technology For Development, Beijing 100038; 2. Graduate School, Chinese Academy of Social Science, Beijing 102488)

Abstract: Based on the basic assumption of innovation ability of the city and urbanization efficiency index system and its influence, a structural equation model is constructed to analyze the effect about the inputs and outputs of scientific and technological innovation on efficiency of urbanization. Some results are shown through the calculation: the impact of city science and technology innovation ability on urbanization efficiency is very significant. That is to say, the efficiency of urbanization can be enhanced through many different ways, for example, augmenting the financial investment in per capita education and science and technology funds, raising the technology innovation material input on schools and the Internet etc, adding the science and technology talent input and the quantity of patent application and authorization. As a result, some constructive suggestions are proposed to improve the efficiency of urbanization. First, city planning and guidance about innovation of science and technology need to be strengthened. And the pattern of fiscal supporting on innovation in enterprise

作者简介: 陈诗波 (1978—), 男, 中国科学技术发展战略研究院副研究员, 中国社会科学院经济研究所博士后, 研究方向: 城市创新、农村与区域科技政策; 王书华 (1970—), 男, 中国科学技术发展战略研究院农村区域科技发展研究所所长、研究员, 研究方向: 区域经济理论与实践、区域创新体系; 王晓颖* (1992—), 女, 中国社科院研究生院博士研究生, 研究方向: 国民经济学。

基金项目: 中国博士后科学基金“以城市创新提升城镇化发展效率研究”(2013M541114); 国家前瞻性课题“我国城市创新资源分布与区域科技发展战略研究”(2013GXS6K205)。

收稿时间: 2016年5月11日。

should be converted. Next, the multilevel infrastructure construction of science and technology innovation in city need to be consolidated. Then many high-level talents should be cultivated and introduced.

Keywords: city, urban development, science and technology innovation, science and technology input, science and technology output, urbanization efficiency

1 引言

当前,科技创新能力已成为提升城市综合竞争力的核心要素,成为掌握发展主动权的关键。在资源限制及节能降耗的约束下,城市化的发展应更注重资源要素质量与使用效率的提升。一般来说,资源配置效率越高,越有利于提高城市化效率;而城市化效率的提升可反过来促进更多的管理方法与生产技术的引入,提高科技的投入产出效率。但由于当前我国城市科技资源配置效率不高,现有科技投入存在效率偏低和资源浪费现象,对提升城市化效率的贡献力度往往有限。为验证科技创新能力与城市发展效率之间存在的相关关系,本研究基于城市创新能力与城市化效率相关性的基本假设,通过构建结构方程模型,测算科技创新投入与产出对城市化效率的相关系数,探讨如何通过提升科技资源配置效率来推动新型城市化发展的路径。

2 研究假设与理论模型构建

2.1 理论模型指标体系构建

城市创新能力指一个城市将知识等各种要素转化为新产品、新工艺、新服务的能力,它关系到该城市持续发展的动力和长期竞争力。而城市的科技创新能力是影响城市创新能力的关键核心因素,它是促进城市经济社会转型发展的核心动力。建国60多年来,我国城市化快速推进,城市化率从1949年的10.64%增加到2014年的54.77%,每年以近7%的速度增长。快速推进的城市化,一方面促进了经济和社会的快速发展,使我国一跃成为世界第二大经济体;另一方

面由于城市的快速扩张和资源的不断消耗,城市发展中出现诸如交通拥挤、住房紧张、环境污染等一系列严重的“城市病”问题。因此,在知识经济时代下,如何以知识、技术和信息等科技要素的投入提升城市化发展效率成为新型城镇化建设的关键所在^①。根据国内外学者的研究,城市化效率具体包含三大效率,分别是经济效率、生态效率和社会效率。其中,城市化经济效率指城市经济结构现代化水平,主要包括城市居民人均GDP(元/人)水平、一二三产业从业人员比重及三次产业增加值占GDP比重(%)等;社会效率指城市最大限度地利用有限的资源满足城市居民日益增长的物质文化需求的能力,具体包括城市的公共交通、教育医疗、信息通讯及其他相关基础设施和服务水平;生态效率指城市产出与投入的比值,其中“产出”是指企业生产或经济体提供的产品和服务的价值;“投入”是指企业生产或经济体消耗的资源 and 能源及其所造成的环境负荷,如城市人均公共绿地面积(平方米)、资源利用与污染排放水平等,反映城市居民的居住环境状况。

城市创新能力指的是城市科技的投入和产出的综合表现。要研究城市科技创新能力对城市化效率的影响,首先需要建立一个科学合理的指标体系来对城市科技创新能力和城市化效率进行评价^[1]。按照城市科技创新能力的内涵,考虑数据的可得性,建立如表1的指标体系:一方面,包括城市科技创新的投入指标,分别有人力投入、财力投入和基础设施投入;另一方面,包括城市科技创新产出的指标,包括专利申请与授权指标。

其中,人员投入($rytr$)的二级指标选择“科学研究技术服务人员从业数(X_1)”;经费投

① 城市化(urbanization)也称为城镇化,是指随着一个国家或地区社会生产力的发展、科学技术的进步以及产业结构的调整,其社会由以农业为主的传统乡村型社会向以工业和服务业等非农产业为主的现代城市型社会逐渐转变的历史过程。

入(jftr)的二级指标选择“人均教育经费支出(X_2)”和“人均财政科技经费支出(X_3)”;物质投入(wztr)的二级指标选择“普通高等教育学校数(X_4)”和“国际互联网用户数(X_5)”;科技产出(kjtr)的二级指标选择“万人专利申请量(X_6)”和“万人专利授权量(X_7)”。

同样基于数据的可获得性、时效性及可验证性,构建城市化效率评价指标体系(表2)。每一个一级指标又包含多个二级指标^[2]。其中,经济效率包括:人均GDP(y_1),人均工业总产值(y_2),第三产业增加值占GDP比重(y_3);生态效率包括:工业固体废弃物利用率(y_4),污水处理率(y_5),生活垃圾无害化处理率(y_6),建成区绿化覆盖率(y_7);社会效率采用城市化率(y_8)来表示,即城市人口/年末常住人口。

2.2 研究假设

本文假设:城市科技创新能力对城市化效率具有显著的影响作用。其中,本研究共有5个潜变量,分别是人员投入、经费投入、物质投入、科技产出以及城市化效率。按照一般经济理论,可以设定出这5个潜变量之间存在着4种影响关系,具体基本假设见表3。

2.3 理论模型建立

基于城市科技创新能力对城市化效率影响的基本假设,结合城镇创新能力和城市化效率的评价指标体系,运用结构方程模型构建起理论模型如图1所示。其中,如前文所述,城市科技创新能力指标可以划分为4个方面,分别是人员投入、经费投入、物质投入和科技产出^[3]。城市化效率指标采用GDP、工业产值、三产比重、废弃

表1 城市科技创新能力指标体系

指标分类	指标	测算数据来源
人员投入(rytr)	科学研究技术服务人员从业数(万人) X_1	中国城市统计年鉴
经费投入(jftr)	人均教育经费支出 X_2	中国城市统计年鉴
	人均财政科技支出 X_3	中国城市统计年鉴
物质投入(wztr)	普通高等教育学校数 X_4	各地级市国民经济与社会发展统计公报
	国际互联网用户数(万户) X_5	中国城市统计年鉴
科技产出(kjtr)	万人专利申请量 X_6	各地级市国民经济与社会发展统计公报
	万人专利授权量 X_7	各地级市国民经济与社会发展统计公报

表2 城市化效率(CZHXL)评价指标体系

	一级指标	序号	二级指标	数据来源
城市化效率 CZHXL	经济效率	y_1	人均GDP(万元)	中国城市统计年鉴
		y_2	人均工业总产值(规模以上,元)	中国城市统计年鉴
		y_3	第三产业增加值占GDP比重(%)	中国城市统计年鉴
	生态效率	y_4	工业固体废弃物利用率(%)	中国城市统计年鉴
		y_5	污水处理率(%)	中国城市统计年鉴
		y_6	生活垃圾无害化处理率(%)	中国城市统计年鉴
		y_7	建成区绿化覆盖率(%)	中国城市统计年鉴
	社会效率	y_8	城市化率(城市人口/年末常住人口,%)	各个省统计年鉴或统计局网站

表3 城市科技创新能力对城市化效率影响的基本假设

代码	假设
H1	人员投入对城市化效率有直接的正向影响
H2	经费投入对城市化效率有直接的正向影响
H3	物质投入对城市化效率有直接的正向影响
H4	科技产出对城市化效率有直接的正向影响

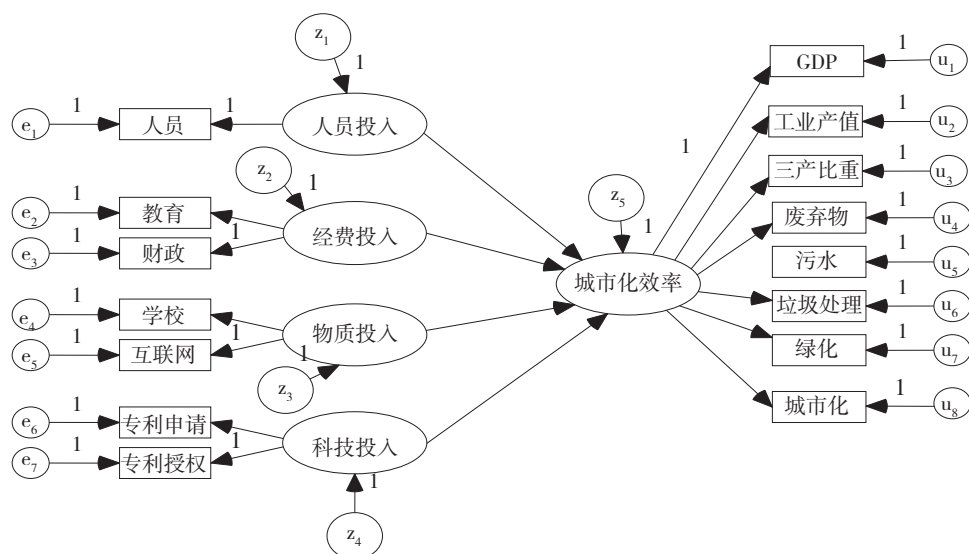


图1 我国城市科技投入与城市化效率关系的结构方程理论模型

注：箭头表示前者对后者具有显著影响， z_1 — z_5 分别表示科技投入等5个潜变量的残差变量； e_1 — e_7 表示投入指标的残差变量； u_1 — u_8 表示产出指标的残差变量。

物、污水、垃圾处理、绿化、城镇化等8个变量表示。然后以城市化效率作为因变量，以城市科技创新能力4个一级变量人员投入、经费投入、物质投入和科技投入作为自变量，与城市化效率进行回归，构建结构方程模型。

3 样本选择与数据来源

3.1 样本选择

国内专家学者曾先后提出过三种不同的城市化模式，即大城市模式、中等城市模式和小城镇模式。目前，在实践中三种模式有并行的趋势。在我国城市是一个复杂的概念，既包括省级的直辖市、副省级的部分省会城市及计划单列市，也包括地级市、地级市下辖的县级市，起码有4个层级^[4]。截止到2013年年底，国家统计局统计我国城市数量为705个，包括368个县级市、333个地级行政单位和4个直辖市^[5]。如果把所有的城市放在一起进行比较，层级的混乱和城市量级的一致会使比较失去意义。因此，在城市的选择上，基于研究数据的可获得性以及考虑城市间的可比性，在剔除有缺失值的样本城市后，本文将研究范围限定在288个可以完整获取相关指标数据的地级及以上城市。

3.2 数据来源与处理

本研究的数据主要来源于历年的《中国城市统计年鉴》、各地市《国民经济与社会发展统计公报》以及各地官网的统计数据。为了更好地体现城市创新能力对城市化效率的影响，本文的数据包括288个城市从2009—2013年共5年的时间序列数据。考虑到科技创新投入实施效果的滞后性，界定为科技创新的投入在1年之后会产生专利等科技成果的产出，2年之后会对城市化效率产生影响^[6]。也就是2009年的科技创新投入对2010年的科技创新产出具有影响，再对2011年的城市化效率具有影响。这样5年的数据实际上就形成了3年的投入产出关系，实际进入分析的样本量为864个。

4 模型估计与结果分析

本研究采用结构方程模型，运用Amos17.0软件，选择288个地级市、2009—2013年时间序列数据的5个潜变量、15个观测变量进行分析。采用最大似然估计（Maximum Likelihood）法对参数进行估计，并对估计结果进行系数的标准化处理^[7]。

表4 模型系数估计结果

因果关系	未标准化路径系数	S.E.	C.R.	P	标准化系数
czhxl ← rytr	1629.558				0.213
czhxl ← jftr	83.772	5.305	15.790	***	0.699
czhxl ← wztr	95.453	9.621	9.922	***	0.519
czhxl ← kjtr	612.126	113.341	5.401	***	0.256
x ₅ ← wztr	1.000				0.432
x ₄ ← wztr	0.154	0.023	6.594	***	0.979
x ₇ ← kjtr	1.000				0.634
x ₆ ← kjtr	1.660	0.337	4.926	***	0.737
x ₃ ← jftr	1.000				0.748
x ₂ ← jftr	3.932	0.212	18.511	***	0.960
x ₁ ← rytr	1.000				0.781
y ₁ ← czhxl	1.000				0.677
y ₂ ← czhxl	2.165	0.231	9.367	***	0.358
y ₈ ← czhxl	0.000	0.000	6.563	***	0.248
y ₃ ← czhxl	0.000	0.000	11.844	***	0.460
y ₄ ← czhxl	0.004	0.001	2.656	0.008	0.099
y ₆ ← czhxl	0.000	0.000	1.496	0.135	0.056
y ₇ ← czhxl	0.000	0.000	3.205	0.001	0.120

模型拟合优度: Chi-square=4315.564, RMR=0.00, GFI=1.00, NFI=1.00, RFI=0.157, IFI=1.00, TLI=0.159, CFI=1.000

注: “***”表示0.001水平上显著。

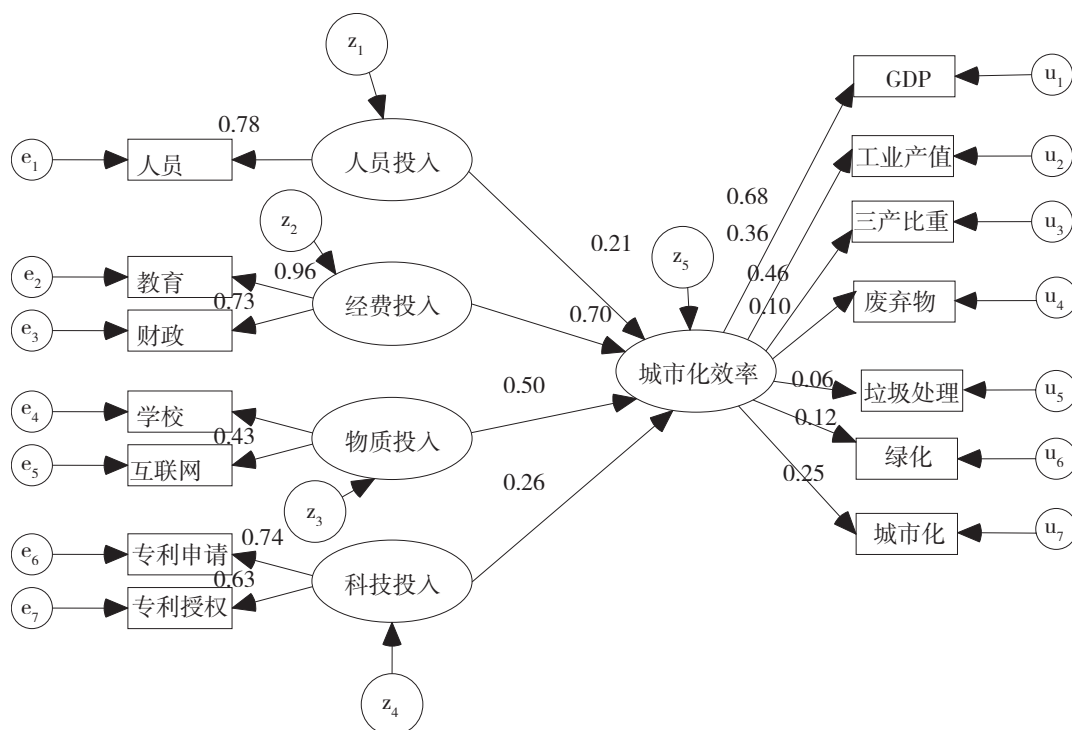


图2 参数估计结果图

4.1 参数估计结果

对模型进行估计，估计结果不显著。对数据进行检查后，发现污水处理率指标与工业固体废物利用率指标具有很强的共线性。因此，删掉污水处理率指标后重新进行分析，分析结果如表4、图2所示。在对模型评价之前，首先需要对模型估计结果进行显著性检验。这里采用CR (Critical Ratio) 值，CR值是一个Z统计量，表示每一个回归方程的系数检验值^[8]。同时，Amos软件还给出了CR值的伴随概率P。

通过表4的CR值结果可以看出，模型估计结果基本上全部显著。从相关统计检验结果来看，均为比较显著，说明模型拟合情况非常好。人员投入、经费投入、物质投入、科技投入4个投入潜变量对城市化效率都有显著正向影响。其中，科技人员投入、经费投入、物质投入、科技投入4个潜变量对城市化效率的影响水平（标准化影响系数）分别是0.213、0.699、0.519和0.256。

4.2 结果分析

结构方程的估计结果论证了“城市创新能力对城市化效率具有正向影响”的研究假设。将城市创新能力投入分为4个方面进行分析，分别是人员投入、经费投入、物质投入和科技投入，每一个投入都由1个或2个指标构成。分析结果显示，这7个指标对4个潜变量影响非常显著。城市化效率指标由8个指标构成，经过分析，取其中7个指标进入了模型，结果显示这7个指标对城市化效率的影响非常显著。

从科技创新能力对城市化效率的影响来看，4个潜变量对于城市化效率的影响都很显著，说明城市科技创新能力对城市化效率具有重要影响。通过城市科技创新水平的提高，将有助于城市化效率的提高^[9]。也就是说，为了进一步提高城市化效率，提升城市化水平，可以增加科技人员投入、教育和财政科技经费投入、科研机构（学校及其他研发机构）和互联网等科技基础物质投入以及增加科技产出（专利申请和授权数）等。

实施创新驱动战略，人才是根本和核心。

科技人员投入对城市化效率的标准化影响系数为0.213，表明城市科技人员层次和数量越多，城市的科技水平越高，对城市化效率的促进作用越明显。

人均教育经费支出和人均财政科技经费代表了城市财政对教育和科技的投入力度以及重视程度。财政科技资金的投入是城市科技人才、技术创新、科技基础设施建设等的基础保障。创新经费投入对城市化效率的标准化影响系数为0.669，表明人均教育经费支出和人均财政科技经费支出越高，城市创新能力和城市化效率越高。

高等教育学校是知识创新、科技研发和人才培养的重要载体^[10]。万人国际互联网用户数反映了一个地区的信息化水平，是地区科研、人才、资本、市场等科技创新资源流动和交互的基础。科技物质投入对城市化效率的标准化影响系数为0.519，表明高等教育学校数和万人国际互联网用户数越多，越有利于科技创新资源的交互和流动，城市的创新度越活跃，城市化效率的提升越明显，城市化发展效率越高。

城市的专利产出水平是城市科技产出水平的重要代表，通过技术创新推动城市的经济、社会和生态等方面的快速发展。科技产出对城市化效率的标准化影响系数为0.256，表明专利的产出能力对城市化效率具有显著的正影响，即专利产出水平越高，城市化效率越高。

5 结论与讨论

综上所述，通过计量模型实证研究显示：（1）科技创新能力对城市发展效率具有正向影响。（2）通过结构方程模型的估计，发现科技人员投入、科技经费投入、科技物质投入、科技产出4个指标对城市发展效率都具有显著的正向影响。对此，可从强化城市创新投入和完善城市创新体系的角度来提高城市发展效率。具体对策建议如下。

一是要加强对城市科技创新的规划编制与分类指导。要研究制定创新型城市建设专项规划，对城市发展明确目标要求、功能定位、创

新方向和主要任务,加强城市总体规划、土地利用规划、产业发展规划与科技规划的有机衔接,提高和发挥科技创新在今后城市建设中的地位和作用。建议国家在编制科技发展“十三五”规划时,将城市创新能力建设纳入规划,以强化城市创新资源配置、提升城市竞争能力。探索按照不同城市规模和主导产业发展类型,从科技金融、科技体制与机制改革、科技创业、科技成果转化、科技服务产业转型等多角度开展创新型城市试点,对城市科技创新进行分类指导。

二是转变财政支持方式,更加注重对企业创新的引导。各级政府在推动城市创新过程中,应更加注重对企业创新的引导。积极转变政府财政支持科技创新的方式,探索采用贷款贴息、税收优惠、基金引导和股权投资等多种方式,支持企业技术创新;建立和完善科技型中小微企业发展的财税激励政策,引导金融机构创新支持科技型企业技术创新的信贷模式、金融产品和服务,探索建立中小型科技企业创业担保基金,特别是通过知识产权质押为创新型小企业融资,多角度、多层次强化对企业创新的引导和支持。引导企业自身强化对技术创新的投入,如对企业自建实验室、技术研究中心等给予引导和项目支持;对各级重点实验室、研究中心、工程技术中心等向企业开放按照绩效予以补贴,促进企业与高等院校和科研院所之间的知识流动、技术转移等。

三是强化城市多层次的科技创新物质基础条件建设。政府在城市创新中要围绕解决关键技术问题的能力建设搭建一批科技创新物质基础条件平台^[1]。重点是要推进和完善各个城市的光纤、高速宽带、云计算中心在内的信息基础设施建设,加快建设城市信息高速公路建设;加快相关标准、法律法规等互联网软性基础设施的建设,调整不当的准入限制和垄断,从机制上推动“提速降费”的落实。与此同时,政府应专门针对城市产业发展的关键共性技术,引导本地企业与高校、科研院所联合共建一批公共研发平台,以及与成果转化、人才培养、信息服务相结合的“四位一体”的产业集群公共技术研发平台;积极引

进和培育一批专业化的中试、检测、法律、技术交易等中介服务机构,为城市科技创新主体开展科技研发和成果转化提供有效的服务支撑。

四是城市创新要注重培育一批产业集群创新网络。城市创新过程中,要充分发挥已有高新区、大学科技园和产业集聚区等对创新资源要素的集聚作用。一方面,要通过土地、税收等一系列优惠政策吸引知识、资本、技术、信息、人才等各种创新要素集聚;另一方面,要积极搭建研发、中试、检测、法律、财务、投资、市场推广和培训等各类公共服务平台,形成研发机构、企业、中介机构、金融机构等多主体参与、专业分工与协作完善的产业集群创新网络体系。

五是加大对创新人才的引进和培育力度,建立有效的人才激励制度和政策体系。城市应建立完善的专业技术人才培养体系和统一开放的人才市场,依托城市特色专业、优势学科,创造条件吸引外部人才参与本地区关键技术研发和科技服务支撑。可采用企业出资培训,科研机构、高校出人,政府出政策补贴的模式,鼓励和支持企业科技人员在岗培训、进修和学习,加强实用性人才的培养;大力发展职业教育,重点培养城市创新所需的各类高技能人才,大力培育与构建城市创新体系相配套的创新型科技人才。与此同时,要利用国家开展创新型城市试点的契机,积极改革和完善科技人才激励机制,激发科技人员的创新创业活力。进一步完善和改革人事管理制度,通过股权激励、个人所得税减免、住房和福利保障等政策,保证技术拥有者、企业经营者和高层管理人员以智力投入获得相应报酬或相应权益,逐步建立起贡献、绩效与汇报挂钩的分配激励机制。

参考文献

- [1] 孙钰,李泽涛,马瑞.我国城市科技创新能力的实证研究[J].南开经济研究,2008(4):68-85.
- [2] 韩天锡,宋文超,李小芬,等.城市发展与科技创新能力的相关性度量与依赖度分析[J].天津理工大学学报,2008,24(4):62-64.

(下转第32页)

们给与的大力支持。

参考文献

- [1] 习近平在京主持召开座谈会专题听取京津冀协同发展工作汇报[EB/OL]. (2014-02-27) [2016-04-16]. http://www.gov.cn/xinwen/2014-02/27/content_2625086.htm.
- [2] 中央财经领导小组会. 审议研究京津冀协同发展规划纲要[EB/OL]. (2015-02-10) [2016-04-16]. <http://bj.people.com.cn/n/2015/0210/c82837-23862951.html>.
- [3] 政治局会议审议通过《京津冀协同发展规划纲要》[EB/OL]. (2015-04-30) [2016-04-16]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2015-04/30/c_1115147507.htm.
- [4] BORGATTI S P, EVERETT M G, FREEMAN L C. UCINET VI for windows: software for social network analysis[J]. 2002,XV(12):12-15.
- [5] 刘军. 整体网分析讲义:UCINET软件实用指南[M]. 上海:上海人民出版社, 2009.
- [6] 佟家栋. 遵循区域经济一体化发展规律、实质推进京津冀协同发展——用区域工业化模式代替省份工业化模式[C]//2014年京津冀协同发展研讨会论文集, 2014.
- [7] 许文建. 关于“京津冀协同发展”重大国家战略的若干理论思考:京津冀协同发展上升为重大国家战略的解读[J]. 中共石家庄市委党校学报, 2014(4):14-19.
- [8] 连玉明. 试论京津冀协同发展的顶层设计[J]. 中国特色社会主义研究, 2014(4):107-112.
- [9] 祝尔娟. 推进京津冀区域协同发展的思路与重点[J]. 经济与管理, 2014(3):10-12.
- [10] 张文洲. 京津冀协同发展的障碍厘清及破解对策分析[J]. 理论月刊, 2016(3): 112-115, 126.
- [11] 张换兆, 霍光峰, 刘冠男, 等. 京津冀区域科技创新比较的实证分析[J]. 科技进步与对策, 2011,28(2):43-48. DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.02.009.
- [12] 鲁继通. 京津冀区域协同创新能力测度与评价:基于复合系统协同度模型[J]. 科技管理研究, 2015, 35(24):165-170.
- [13] 何恬, 刘娟. 京津冀区域协同创新体系建设研究[J]. 合作经济与科技, 2013(20):4-5.
- [14] 彭剑君, 康莉莉. 京津冀协同发展中河北省新型城镇化建设研究[J]. 领导之友, 2016(4): 60-63.
- [15] 吕健. 京津冀协同发展背景下廊坊市新型城镇化策略选择[J]. 城市, 2015(1):37-41.
- [16] 中共石家庄市委党校课题组. 京津冀协同发展下的石家庄市新型城镇化路径研究[J]. 中共石家庄市委党校学报, 2015, 17(4):43-45.
- [17] 魏战刚. 京津冀协同发展背景下承德市新型城镇化建设的困境与对策[J]. 中国农业资源与区划, 2015(6):42-45.
- [18] 张志玲. 坚持“双轮驱动”加快“两个转型”:天津市北辰区全面融入京津冀协同发展[J]. 求知, 2016(1): 56-58.
- [19] 京津冀协同发展是意义深远的重大国家战略[EB/OL]. (2014-03-12) [2016-04-16]. http://news.eastday.com/eastday/13news/auto/news/china/u7ai927982_K4.html.

(上接第20页)

- [3] 张永凯, 杜德斌. 上海城市科技创新能力的指标体系及分析评价[J]. 科技与经济, 2010, 23(5):21-24.
- [4] 陶雪飞. 城市科技创新综合能力评价指标体系及实证研究[J]. 经济地理, 2013, 33(10):16-19.
- [5] 郭叶波. 城镇化质量的本质内涵与评价指标体系[J]. 学习与实践, 2013 (3):13-20.
- [6] 李明秋, 郎学彬. 城市化质量的内涵及其评价指标体系的构建[J]. 中国软科学, 2010(12):182-186.
- [7] 刘晓峰, 陈通, 柳锦铭, 等. 城市化相对效率评价指标选择及评价方法研究[J]. 华中科技大学学报(城市科学版), 2010, (12):182-186.
- [8] 马孝先. 中国城镇化的关键影响因素及其效应分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(12):117-125.
- [9] 李维, 朱维娜. 基于结构方程模型的地区经济发展影响因素分析[J]. 管理世界, 2014(3):172-173.
- [10] ARBER Werner. The impact of science and technology on the civilization[J]. Biotechnology Advances, 2009, 27 (6): 940-944.
- [11] MILES P. The impact of science and technology on society[J]. The Australasian nurses' journal, 1978, 7 (9): 9-11.