

# 2001–2010年黑龙江省城市创新能力格局与发展过程

谭俊涛<sup>1,2</sup>, 张平宇<sup>1</sup>, 李 静<sup>1</sup>

(1. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 长春 130002; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘 要:**随着全球化和知识经济的发展, 创新已经成为国家、区域和城市经济增长的关键动力, 是各国发展的首要战略选择。通过构建城市创新能力评价指标体系, 分析2001-2010年间黑龙江省12个地级市城市创新能力的分布格局和发展过程, 结果显示: 黑龙江省城市之间创新能力绝对差异十分明显, 其中哈尔滨市创新能力远高于其他城市, 大庆、齐齐哈尔和牡丹江市次之, 其他城市创新能力普遍较低; 黑龙江省的创新高值区域分布在哈大齐工业走廊; 2001-2010年间黑龙江省城市创新能力格局较稳定, 但其区域差异和极化程度呈增大趋势。最后, 分析了提高城市创新能力上存在的问题, 并提出对策建议。

**关 键 词:**城市创新; 创新能力; 区域差异; 黑龙江省

doi: 10.11820/dlkxjz.2014.04.008

中图分类号: K902

文献标识码: A

## 1 引言

按照 Schumpeter(1934)的理解, 经济发展有3种不同的类型, 即要素驱动型、投资驱动型和创新驱动型。20世纪80年代以来, 随着知识经济的发展, 创新理论倍受关注(吕拉昌等, 2010), 创新成为国家、区域和城市经济增长的关键动力, 许多国家、区域及城市纷纷制定创新发展战略。2006年中国提出“加强自主创新, 建设创新型国家”的发展战略; 2008年6月, 深圳成为首个国家创新型城市的试点; 2010年, 中国又增加16个国家创新型城市试点; 2012年, 中国共产党十八大进一步提出, 加快完善社会主义市场经济体制和加快转变经济发展方式的过程中, 要实施创新驱动发展战略。在相关创新实践陆续展开的同时, 作为创新产生的主要载体, 城市创新研究成为学术研究的热点(Feldman et al, 1999; 李飞等, 2007)。

20世纪90年代, 为了应对城市衰退、适应全球化的发展, 西方学者开始对创新城市进行研究, Landry(2008)在其代表作《创造性城市》一书中, 提出了构成创造性城市的七要素; Florida(2002)从理

论上强调3T(Talent, Technology, Tolerance)要素对创新城市发展的推动作用。Zoltan等(2009)从实证的角度运用3T理论对城市创新能力进行评价; 而Masayuki(2010)改进了Florida理论, 认为文化创新产生城市创新, 进一步使城市再生。中国学者赵黎明(2002)、樊杰等(2002)对创新城市进行研究认为, 创新型城市是城市创新资源集聚和创新能力持续提升至一定高度, 使创新成为城市发展的主导驱动力的一类城市。城市创新能力是衡量创新型城市建设的一个重要尺度。综合多位学者的观点, 城市创新能力是城市将知识、技术等资源要素重新整合创造出新知识和新技术, 并将其转化为生产力创造出新产品的能力, 是城市竞争力和发展潜力的表现(刘永久等, 2010)。城市创新能力越强, 城市就越有可能成为创新型城市, 城市创新能力的发展是一个量变的过程, 而创新型城市的形成则是一个质变的过程。

评价城市创新能力是建设高效创新城市和有针对性地制定城市创新战略的先决条件。通过对城市各方面创新能力的科学定量评估, 可以使城市创新的优势、劣势一目了然, 为提高城市创新能力

收稿日期: 2013-11; 修订日期: 2014-01。

基金项目: 国家自然科学基金项目(41071108); 国家自然科学基金青年项目(41201159); 国家科技支撑计划课题项目(2008BAH31B06); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-342)。

作者简介: 谭俊涛(1988-), 男, 山东青岛人, 硕士研究生, 主要研究方向为城市与区域发展, E-mail: tanjuntaocf@163.com。

通讯作者: 张平宇(1966-), 男, 吉林柳河人, 研究员, 博导, 主要从事城市与区域发展研究, E-mail: zhangpy@neigae.ac.cn。

提供决策依据。因此,城市创新能力评价是提高城市创新能力,建设创新城市的基础研究(段利忠等,2003)。针对中国城市创新能力已经开展了实证研究,如韩增林等(2008)对大连及15个副省级城市、王秋影等(2009)对长春市及15个副省级城市、韩丽等(2010)对广东省的城市创新能力分别进行了评估;王蓓等(2011)从科技创新的角度分析了中国三大都市区的科技配置效率;吕拉昌等(2013)构建了中国三大城市群城市创新等级体系。这些研究往往集中于单个较发达的城市或对多个较发达城市进行对比,对创新城市体系的研究较少;并且现有的研究多集中于创新能力较强的副省级以上城市或东部沿海地区,而对相对落后地区的城市或城市体系研究明显不足。

老工业基地是指工业化过程中较早形成的工业企业在空间上的集聚区域。国内外在老工业基地的调整与改造方面,常强调中央政府的财政扶持、政策倾斜和直接投资大型项目等,这些措施对于老工业基地的早期振兴有重要作用;但从长远发展看,为增强老工业基地的可持续发展能力,必须实现其从要素驱动向创新驱动的转变,使创新成为经济增长的根本动力。老工业基地提高创新能力的关键在于技术创新和知识人才创新。黑龙江省作为中国的老工业基地,科技存量较为丰富,但由于受计划经济体制影响,思想观念保守僵化,缺乏改革创新勇气(张平宇,2008),市场竞争机制不够发达,区域创新环境不够完善,经济和社会发展结构性矛盾突出,对技术和知识创新的投入不足,造成科技优势不能转化为创新优势和经济优势。

本文基于统计数据资料,采用聚类分析、相关分析、区域差异分析等综合分析方法,分析了黑龙江省城市体系的创新格局,探讨城市创新能力的时空差异,为深化对老工业城市独特创新环境的认识,并进一步与沿海城市进行比较研究打下基础;进而为黑龙江省提高城市创新能力,实现老工业基地的振兴和可持续发展提供依据。

## 2 数据与方法

### 2.1 研究区概况及数据来源

黑龙江省土地总面积45.4万 $\text{km}^2$ ,占全国国土总面积的4.7%;2010年全省人均GDP为27076元,位居全国第16位。2010年全省高新技术产值3941

亿元,占工业总产值的39.7%,专利授权数为6781件,地方财政科技拨款27.7亿元。根据中国科技发展战略研究小组编写的《中国区域创新能力报告2010》中的排名,黑龙江省创新能力综合排名第19位,处于全国中下游水平。

黑龙江省辖12个地级市和1个地区,考虑数据的可获取性,以及大兴安岭地区城市创新能力极低等因素,本文仅选取12个地级市作为研究对象。数据主要来自《中国城市统计年鉴》、《黑龙江统计年鉴》、《黑龙江科技统计手册》及黑龙江省科技统计网(<http://sts.hljkj.cn/>)。

### 2.2 研究方法

从影响城市创新能力的因素出发,构建城市创新能力评价的指标体系;对原始数据进行标准化处理,并确定各指标的权重,运用加权求和法,得出各城市创新能力的综合得分;并对黑龙江省城市创新能力差异和极化特征进行分析。

#### 2.2.1 评价指标选取

从创新系统的角度出发,影响城市创新能力的主要因子包括知识创新能力、技术创新能力、制度创新能力、服务创新能力和创新基础环境。其中:  
① 知识创新能力是城市整体创新能力的基础,是为其他创新能力的提高储备知识,其创新主体是高等院校以及独立的科学研究机构;  
② 技术创新能力是城市创新能力的核心,其创新主体是企业,尤其是大中型工业企业;  
③ 制度创新能力是城市整体创新能力的保障,制度创新能力的高低主要体现在政府对创新的重视程度、政策完善程度和管理水平,其创新主体是政府机构;  
④ 服务创新能力是连结各创新主体的桥梁,创新主体包括中介服务机构、生产力促进中心和金融支撑机构等;  
⑤ 创新基础环境用来衡量一个城市的基础经济水平以及作为创新的必要外部环境的交通、通讯等方面的能力(李飞等,2007)。

考虑到制度创新能力和服务创新能力都是为其他创新主体提供服务和保障的,将制度创新和服务创新合为政府支撑和服务功能。从上述4个方面出发,根据科学性原则、可操作性原则,构建了由目标层、准则层和指标层构成的城市创新能力测度指标体系(表1),指标层包括24个指标,采用绝对量指标和相对量指标相结合的测度方法。

#### 2.2.2 城市创新能力综合评价步骤

为消除由于量纲及数量级大小不同造成的影

响,对原始数据进行标准化处理,并采用中心化无量纲方法对原始数据进行处理,标准化后变量的均值为零,方差为1,其几何意义相当于将坐标原点移到重心。

采用主观赋值法和客观赋值相结合的办法对指标进行定权。在主观赋值法中,参考相关文献对指标权重的确定(吕拉昌等, 2010; 王秋影等, 2009),并根据黑龙江省的发展状况进行权重设置,客观赋值法采用熵值法进行权重设置,然后对两种权重进行参照修改,两权重修正公式为:

$$W_i = a_i e_i / \sum_{i=1}^n a_i e_i \tag{1}$$

式中: $a_i$ 为专家打分得到的指标*i*的权重; $e_i$ 为熵值法得到的指标*i*的权重;最终修正的权重为  $W_i=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ ,具体权重值如表1所示。运用加权求和法通过计算各城市创新能力的综合得分,得出个城市的城市创新能力。

2.2.3 区域差异与极化分析

为衡量城市之间创新能力的差异,引入基尼系数概念,采用直接计算法。这种算法不依赖于洛伦兹曲线,而是直接度量区域创新能力的的不平等程度,公式如下:

$$Gini = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N |I_i - I_j|}{2N^2 \bar{I}} \tag{2}$$

式中: $|I_i - I_j|$ 表示任意两个城市创新能力差的绝对值; $N$ 是样本容量; $\bar{I}$ 是样本均值。

基尼系数是衡量整体收入差异和不均等分布状况时最常用的指标,但是基尼系数并不能反映样本分布上的“集聚成群”特征,即极化特征(李秀伟等, 2008)。因此,虽然极化与基尼系数所描述的整体差异和不均等分布有密切关系,但是对极化程度的衡量还需要另外的指数。为测度黑龙江省创新能力极化程度大小及其变化趋势,文中引入沃尔夫

表1 黑龙江省城市创新能力测度指标体系  
Tab.1 Evaluation index of urban innovation capability for Heilongjiang Province

目标层	准则层(权重/%)	指标层	权重/%
城市创新能力	知识创新能力(28.26)	普通高等学校在校学生数/人	3.82
		普通高等学校数/所	3.83
		每万人在校大学生数/人	4.06
		每百人公共图书馆藏书/册	4.07
		独立科研院所数/所	4.32
		获省级科技奖励项目/项	3.81
		三种专利授权数/件	4.35
	技术创新能力(27.50)	高新技术产值占GDP比重/%	5.93
		R&D经费支出占GDP比重/%	4.68
		R&D人员/万人年	4.48
		高新技术企业数/个	4.36
		高新技术开发区产值/万元	4.53
		每万人科学研究、技术服务和地质勘查业从业人员/人	3.52
		地方财政科技拨款占GDP比重/%	5.11
	政府支撑和服务能力(26.49)	当年实际使用外资金额/万美元	3.98
		生产力促进中心个数/个	4.42
		科学支出占GDP比重/%	4.44
		教育支出占GDP比重/%	5.14
		年末金融机构各项存款余额/亿元	3.40
		国际互联网用户数/户	3.45
		邮电业务总量/万元	3.49
	创新基础环境(17.74)	人均GDP/万元	3.43
		人口数/万人	3.63
		货运量/万t	3.74



森指数(Wolfson Index),作为利用基尼系数推导出的一个“极化指数”,计算公式为:

$$W=2(I_1-I_2)/M \quad (3)$$

式中: $I_1$ 是修正了的城市创新能力平均值; $I_2=\bar{I} \times (1-Gini)$ ;  $I_1$ 为底层向上一半城市区域的创新能力均值; $M$ 为中位创新能力。

### 3 城市创新能力格局

#### 3.1 城市创新能力得分分布

通过对原始数据的标准化处理,利用各指标所占的权重,计算全省12个城市2010年的城市创新能力得分,并分别计算4个准则层的得分情况,结果如图1所示。

在12个地级市中,城市创新能力高于平均水平的只有哈尔滨、大庆、齐齐哈尔和牡丹江4个城市,其中哈尔滨的城市创新能力远远高于其他城市;其余8个城市创新能力差距不大,属于“低水平的均衡”状态。

4个准则层的排序和城市创新能力的顺序基本吻合:①知识创新能力方面,只有哈尔滨和大庆高于平均水平,这与黑龙江省高等院校的分布有密切关系,全省79所普通高等院校中,哈尔滨占49所,包括15所公办本科院校,同时一半以上的独立科研院所集中在哈尔滨。②技术创新能力方面,哈

尔滨和大庆市明显高于全省平均水平,齐齐哈尔市虽高于全省平均水平,但上述两市相比明显偏低;由此形成了以哈尔滨和大庆市为中心的“双核结构”,这与两市建立国家级高新技术开发区,科技人员与资金投入较大有密切关系。③政府支撑和服务方面,哈尔滨仍处于第一位,而大庆却低于全省的平均水平,牡丹江位居全省第二位,超过全省平均水平的还有鹤岗和黑河等市,说明各市政府和相关服务机构对城市创新的重视程度不同。④创新基础环境方面,哈尔滨、大庆、齐齐哈尔和牡丹江都高于全省平均水平,相比于其他3个方面,城市间差异较小。

为了更直观的比较12个城市创新能力的等级,运用SPSS软件对12个城市的创新能力综合得分进行聚类分析,选用分层Q型聚类法,距离测度选用欧氏距离平方(Squared Euclidean distance),采用最远临法(Furthest neighbour)计算两类间的距离,根据树状聚类图得知,黑龙江省的城市按照创新能力的高低可以分为以下三类:①哈尔滨。该市2010年被科技部确定为首批国家级创新型试点城市,其创新能力远远超过其他城市。②大庆、齐齐哈尔和牡丹江。其中,大庆以石油产业为依托,大力发展石化产业、装备制造业、新能源和新材料;齐齐哈尔是中国重要的以装备制造业为主的重工业基地;牡丹江作为黑龙江省第三大城市,不论是

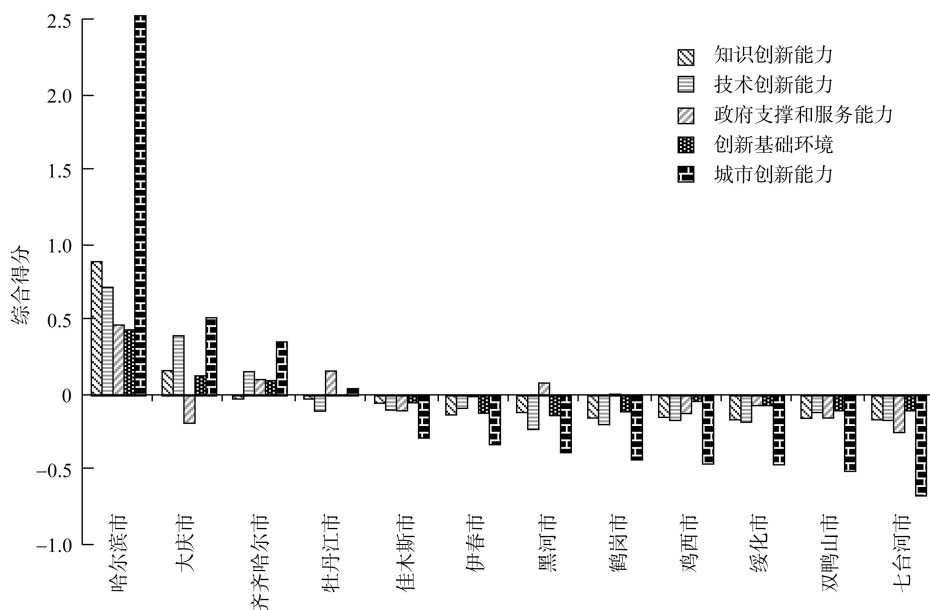


图1 2010年黑龙江省12地级市城市创新能力分布

Fig.1 Distribution of urban innovation capability of 12 prefectures in Heilongjiang Province in 2010

创新基础环境还是政府支撑都比较优越。③ 佳木斯、伊春等8个城市,创新能力总体较低。

对黑龙江省城市创新能力的空间格局进行分析可以发现,创新能力高值区域主要分布在哈大齐工业走廊,哈尔滨、大庆和齐齐哈尔3个城市的经济总量占全省的71.8%,创新总量占全省的一半以上。三市技术创新主要集中在各城市的高新开发区,哈尔滨高新区和大庆高新区在1991年和1992年分别被批准为第一批和第二批国家级高新区;2011年齐齐哈尔高新区成功升级为国家级高新区。2010年上述3个开发区集聚了3334家企业,总产值达2107亿元,同比增长25.6%,占3个城市GDP总量的28.3%。哈尔滨高新区重点发展电子信息、光机电一体化、高端生物技术、新型材料和先进能源五大产业;大庆高新区重点发展石油和天然气化工、新材料、电子信息、机械制造、农牧产品精深加工、医药六大产业;齐齐哈尔高新区围绕装备制造和绿色食品两大主导产业发展新能源、新材料、新生物医药三大产业;哈大齐工业走廊以能源、化工、装备、汽车、食品、高新技术六大板块为主框架,构筑现代产业带。通过集中力量、重点投入、资金汇集、技术创新,哈大齐工业走廊不仅已经成为黑龙江创新的中心区域,而且成为带动黑龙江经济社会发展的增长极,对全省经济发展发挥着重要的带动作用(万鲁河等,2011)。

3.2 城市创新能力差异及极化特征

城市创新能力综合得分代表了某一城市在整个评价区域中的相对水平,而非绝对水平。为了进一步的了解城市间的绝对差异,通过计算24个变量和城市创新能力的相关系数,从4个准则层分别

选取一个和城市创新能力相关系数最大的解释变量,最终选取了三种专利授权数(相关系数为0.970)、R&D人员(0.975)、年末金融机构各项贷款余额(0.982)和互联网用户数(0.997)4个变量,可以较好地解释城市创新各方面的水平,为反映12个城市之间的绝对差异,分别对12个城市的4个指标进行排序,结果如图2所示。

由图2可知,高值集中在一两个城市,而其他城市创新规模较小。12个城市中最高值和最低值相差巨大,其中R&D人员方面,哈尔滨是黑河市的155倍,三种专利授权数哈尔滨是黑河市的57倍,国际互联网用户数哈尔滨是七台河市的15倍,年末金融机构各项存款余额哈尔滨是七台河市的14倍。由此可见,12个城市的单指标创新能力的绝对差异很大,通过单指标创新能力的绝对差异可反映出12个城市综合创新能力的绝对差异也非常大。

4 城市创新能力发展过程

分别计算2001、2004和2007年3个年份的城市创新能力综合得分(图3),各地市城市创新能力综合得分变化较小,综合得分最高的4个城市排序没有变化;而伊春、鸡西、七台河、双鸭山城市创新能力综合得分排名有所下降,黑河市、绥化、佳木斯排名略有上升。说明10年间黑龙江省各个城市创新能力在省域内格局较稳定,已形成了以哈尔滨为创新中心,大庆、齐齐哈尔为副中心,其他城市创新能力偏低及呈波动式发展趋势的格局。

由于城市创新能力综合得分存在负值,将12

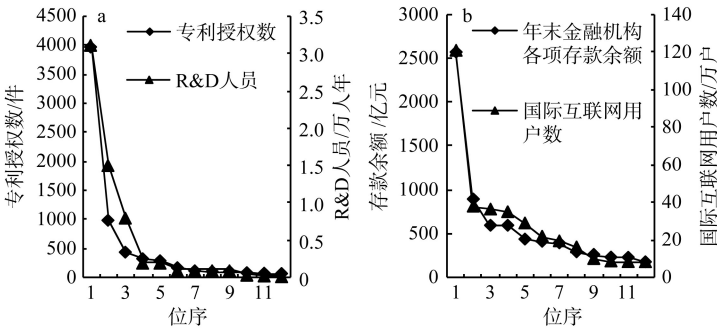


图2 2010年黑龙江省12地级市单指标创新规模分布

Fig.2 Distribution of four explanatory variable values of 12 prefectures in Heilongjiang Province in 2010

地市的创新能力综合得分进行平移(所有的城市创新能力综合得分加1),计算12地市的创新能力差异和极化程度,4个时间断面的创新能力得分基尼系数和沃尔夫森指数如图4所示。

基尼系数和沃尔夫森指数总体都呈增长趋势,前者增长幅度低于后者。说明12地市的城市创新能力区域差异性变化幅度较小,但城市创新能力的两极分化程度变化较大。2001-2004年基尼系数处于下降阶段,2004年以后则呈上升趋势,可知2000年以后城市创新能力区域差异一度缩小,而国家实施振兴东北老工业基地战略以后,城市创新能力的区域差异呈扩大趋势。10年间沃尔夫森指数一直呈上升趋势,2004年以前增长速度缓慢,之后快速增长,表明国家实施振兴东北老工业基地战略加速了区域创新能力的两极分化。

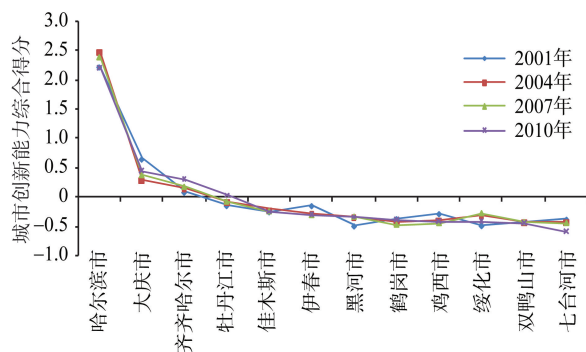


图3 2001-2010年黑龙江省12地级市城市创新能力综合得分

Fig.3 Urban innovation capability index values of 12 prefectures in Heilongjiang Province during 2001-2010

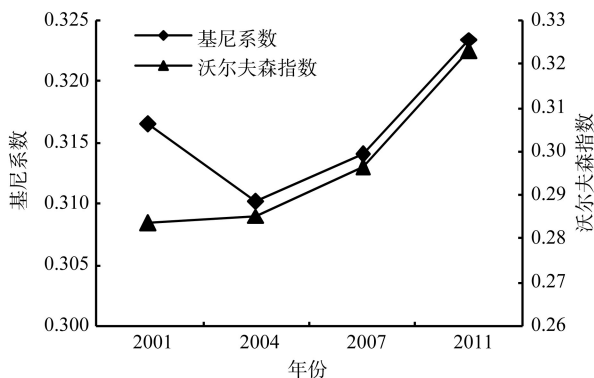


图4 2001-2010年黑龙江省城市创新能力差异和极化

Fig.4 Differences and polarization of urban innovation capability in Heilongjiang Province during 2001-2010

## 5 存在问题与对策建议

### 5.1 哈尔滨市

哈尔滨作为国家创新型试点城市,虽然创新能力高居黑龙江省首位,但还存在很多问题:①全市多数企业的创新能力还很薄弱,企业创新主体地位还没有真正确立,全市规模工业企业85%以上没有研发机构;②在政府科技投入和全社会研发投入等方面,与国家对试点城市的要求还有比较大的差距,2012年哈尔滨市全社会研发投入占GDP比重1.65%,而全国平均水平为1.84%;③产学研联系不紧密,虽然哈尔滨市有49所高等院校、455个科研机构、40余万各类专业技术人员,在航空航天、禽畜疫苗等高端领域取得了令人瞩目的科技成果,但面向经济发展的适用性成果比较少,科技成果转化率只是略高于25%的全国平均水平,与其科技创新资源很不相称。

针对哈尔滨市提升城市创新能力存在的问题,建议:①强化企业技术创新主体地位,加快建立支持企业研发的合作平台,延长企业技术链条,鼓励企业独立组建或与国内外高等学校和科研院所联合共建研发机构,发挥“国家民用航空高新技术产业基地”和“国家铝镁合金新材料高新技术产业基地”等高新技术产业基地的集聚作用,做大做强特色产业;②增加财政科技投入,增加全市应用技术与开发资金规模,提高地方财政科技拨款占地方财政支出比重,引导企业加大研发投入;③促进科技成果落地转化,哈尔滨市政府应与市内外高等学校、科研院所搭建科技成果转化平台,形成市校(所)合力遴选、培育和孵化科技成果的态势,推进重大科技成果产业化项目落地。

### 5.2 大庆市

大庆市作为典型的资源型城市,其城市创新状况具有资源型城市的一些普遍问题:①企业创新主体地位缺失。中国资源型城市长期以来实施计划经济体制,政府部门曾扮演创新主体的角色,技术创新体系基本由政府直接控制,企业作为创新主体的地位缺位,企业的科技创新主要集中在资源型企业,而非资源型企业多数规模小,技术水平低,创新能力低;②科技教育投入偏低,创新意识较差。全社会研发投入仅占GDP的1.09%,低于全国平均



水平;公共教育经费投入仅占GDP的0.81%,远远低于中国的平均水平3.93%;同时由于受传统计划经济的影响,缺乏创新观念,创新意识不强,对外开放与交流程度较低;③产业结构单一,产业创新能力不足。2011年大庆市三次产业结构比例为3.6%:82.1%:14.3%,工业所占比重过高,第三产业发展严重滞后,缺乏多样化的产业基础,急需实现产业结构的优化升级。

针对大庆市城市创新能力存在的问题,建议:①充分发挥企业在技术创新中的主体作用,根据企业发展水平和不同层次企业的需求,分批次培育自主创新的企业群,强化企业在技术创新中的主导地位,利用在油田开发上的比较优势,采取“以技术换资源”的创新战略;②树立创新观念,营造自主创新的政策支持环境。资源型城市创新的顺利进行,需要有良好的社会环境和创新氛围作保障,要求人们解放思想、更新观念,同时应实施支持自主创新的财税激励政策、政府对自主创新产品的优先采购政策、发展创业风险的投资补偿政策等等;③制定产业创新发展战略,以石油产业为基础,以石化产业为主导,逐步形成多样化的产业结构,大力发展接续产业和替代产业,发挥新兴技术产业的带头和辐射作用,促进城市产业结构的优化升级,提高城市的创新能力。

### 5.3 其他城市

除哈尔滨和大庆之外的其他10个城市创新能力总体水平偏低,急需提高城市创新能力,在提高城市创新能力过程中应重视以下几个问题:①根据各城市的主导产业,制定差异化的创新发展战略。如鸡西、鹤岗、双鸭山和七台河作为黑龙江的四大煤城,煤炭经济产业链条短,科技含量低,产品附加值低,因此必须推进城市创新转型战略,优化经济结构、调整产业结构;齐齐哈尔作为重要的工业城镇,应强调技术创新,在装备制造业关键技术上有所突破,积极发展高新技术产业;②提升创新意识,加强对外开放,由于长期受到计划经济体制影响,东北地区科教体制也具有深刻的计划经济色彩,因此必须突破传统观念的束缚,同时应加强与沿海等经济发达地区的经济技术合作与交流,引进资金、技术、人才及先进的管理经验;③必须坚持人才资源是创新第一资源的思想,尽快在吸引人才、留住人才和使用人才的政策与措施上实行大的突破(张平宇等,2003)。

## 6 结论

通过构建城市创新能力评价指标体系,对黑龙江省12个地级城市创新能力的时空演化特征进行分析,得出以下结论。

(1) 哈尔滨城市创新能力远远高于其他地市,大庆次之,哈尔滨、大庆和齐齐哈尔市的创新能力高于全省平均水平;黑龙江省城市创新能力高值区集中在哈大齐工业走廊,哈尔滨与其他城市的创新能力的绝对差异非常大。黑龙江省在重点将哈尔滨建成为国家创新城市的同时,必须注重潜力型城市的建设。吕拉昌等(2013)对中国三大城市群城市创新等级的划分研究认为,必须突出潜力型城市的发展。因此,黑龙省应加快大庆、齐齐哈尔等创新潜力型城市的建设。

(2) 黑龙江省12地市的城市创新能力排名10年内变化较小,创新格局趋于稳定。鸡西、七台河、双鸭山3个煤炭城市创新能力综合得分排名下降,主要是由于资源枯竭型城市替代产业发展不足,产业结构单一,产业创新能力低,亟需实现从一元向多元化发展的转型。创新能力的区域差异和极化程度呈增加趋势,尤其是2003年国家实施振兴东北等老工业基地战略以后,城市创新能力的差异和极化程度增长较快,今后需要在提升城市创新能力的同时注意区域的协调发展。

(3) 老工业基地在提升城市创新能力过程中,要根据城市自身的发展特色,制定合理的产业创新战略;突出企业在创新主体中的地位,提高企业的技术创新能力;强化创新意识,突破传统计划体制的束缚,留住和吸收人才资源,尽快实现老工业基地由传统的资源投资驱动的经济发展模式转向创新驱动的发展模式,走一条富有老工业基地特色的新型工业化道路,实现老工业基地的振兴和持续健康发展。

### 参考文献(References)

- 段利忠, 刘思峰. 2003. 灰色聚类分析法评价城市创新能力. 北京工业大学学报, 29(4): 508-512. [Duan L Z, Liu S F. 2003. Appraisalment of city innovation ability by gray cluster analysis. Journal of Beijing University of Technology, 29(4): 508-512.]
- 樊杰, 吕昕, 杨晓光, 等. 2002. (高)科技型城市的指标体系内涵及其创新战略重点. 地理科学, 22(6): 641-648. [Fan

- J, Lv X, Yang X G, et al. 2002. Connotation of index system and innovative strategy of high-tech cities. *Scientia Geographica Sinica*, 22(6): 641-648.]
- 韩丽, 吕拉昌, 韦乐章, 等. 2010. 广东城市创新空间体系研究. *经济地理*, 30(12): 1978-1984. [Han L, Lv L C, Wei L Z, et al. 2010. Research on spatial system of innovation in the cities of Guangdong Province. *Economic Geography*, 30(12): 1978-1984.]
- 韩增林, 郭建科, 杨大海. 2008. 副省级城市创新型城市建设比较研究: 兼论大连市创新能力的成长与提升. *城市问题*, (11): 35-41. [Han Z L, Guo J K, Yang D H. 2008. A comparative study of innovation capacity of sub-provincial city: on the growth and enhance innovation capability of Dalian. *Urban Problems*, (11): 35-41.]
- 李飞, 张晓立, 覃巍. 2007. 城市创新系统理论研究综述. *城市问题*, (10): 29-33. [Li F, Zhang X L, Qin W. 2007. Review on the theory of urban innovation system. *Urban Problems*, (10): 29-33.]
- 李秀伟, 修春亮. 2008. 东北三省区域经济极化的新格局. *地理科学*, 28(6): 722-728. [Li X W, Xiu C L. 2008. New pattern of regional economic polarization in the three provinces of Northeast China. *Scientia Geographica Sinica*, 28(6): 722-728.]
- 刘永久, 王忠辉, 吴风庆. 2010. 城市创新能力综合评价实证分析: 以山东省十七城市为例. *城市发展研究*, 17(9): 30-35. [Liu Y J, Wang Z H, Wu F Q. 2010. Empirical analysis on city innovation capability. *Urban Studies*, 17(9): 30-35.]
- 吕拉昌, 李勇. 2010. 基于城市创新职能的中国创新城市空间体系. *地理学报*, 65(2): 177-190. [Lv L C, Li Y. 2010. A research on Chinese renovation urban system based on urban renovation function. *Acta Geographica Sinica*, 65(2): 177-190.]
- 吕拉昌, 谢媛媛, 黄茹. 2013. 我国三大都市圈城市创新能级体系比较. *人文地理*, 28(3): 91-95. [Lv L C, Xie Y Y, Huang R. 2013. The comparison of innovation ability hierarchy of three megalopolises in China. *Human Geography*, 28(3): 91-95.]
- 万鲁河, 王绍巍, 陈晓红. 2011. 基于GeoDA的哈大齐工业走廊GDP空间关联性. *地理研究*, 30(6): 977-984. [Wan L H, Wang S W, Chen X H. 2011. GeoDA-based spatial correlation analysis of GDP in Hadaqi industrial corridor. *Geographical Research*, 30(6): 977-984.]
- 王蓓, 刘卫东, 陆大道. 2011. 中国大都市区科技资源配置效率研究: 以京津冀、长三角和珠三角地区为例. *地理科学进展*, 30(10): 1233-1239. [Wang B, Liu W D, Lu D D. 2011. Allocation efficiency of science and technology resources in Jing-Jin-Ji, Yangtze River Delta and Pearl River Delta Regions. *Progress in Geography*, 30(10): 1233-1239.]
- 王秋影, 吴光莲, 庞瑞秋. 2009. 创新型城市与长春市创新能力评析. *经济地理*, 29(10): 1655-1660. [Wang Q Y, Wu G L, Pang R Q. 2009. The innovation oriented city and analysis of Changchun's innovation. *Economic Geography*, 29(10): 1655-1660.]
- 张平宇. 2008. 东北区域发展报告2008. 北京: 科学出版社. [Zhang P Y. 2008. *Northeast China development report 2008*. Beijing, China: Sciences Press.]
- 张平宇, 赵艳霞, 马延吉. 2003. 东北地区智力资源开发与区域竞争力. *地理科学*, 23(5): 513-518. [Zhang P Y, Zhao Y X, Ma Y J. 2003. Intellectual resources development and regional competitiveness of Northeast China. *Scientia Geographica Sinica*, 23(5): 513-518.]
- 赵黎明, 冷晓明, 陈皓, 等. 2002. 城市创新系统. 天津: 天津大学出版社. [Zhao L M, Leng X M, Chen H, et al. 2002. *City innovation system*. Tianjin, China: Tianjin University Press.]
- Feldman M P, Audretsch D B. 1999. Innovation in cities: science-based diversity, specialization and localized competition. *European Economic Review*, 43(2): 409-429.
- Florida R. 2002. *The rise of the creative class: and how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- Landry C. 2008. *The creative city: a toolkit for urban innovators*. London: Earthscan.
- Masayuki S. 2010. Urban regeneration through cultural creativity and social inclusion: rethinking creative city theory through a Japanese case study. *Cities*, 27(1): S3-S9.
- Schumpeter J A. 1934. *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Piscataway, NJ: Transaction Publishers.
- Zoltan J A, Monika I M. 2009. Creativity and industrial cities: a case study of Baltimore. *Entrepreneurship & Regional Development*, 21(4): 421-439.



## Structure and development of urban innovation capability in Heilongjiang Province during 2001–2010

TAN Juntao<sup>1,2</sup>, ZHANG Pingyu<sup>1</sup>, LI Jing<sup>1</sup>

(1. Northeast Institute of Geography and Agroecology, CAS, Changchun 130002, China;

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** Under the background of globalization and information economy, innovation has become the key factor for economic development of countries, regions and cities. Innovation is becoming a primary strategic choice for development of all countries. Because city is the main site where innovation takes place, urban innovation becomes a new research focus. Heilongjiang Province, as an old industrial base of the country, has abundant technology stocks. But due to the impact of the planned economy, its regional innovation environment is not very favorable and technological advantage cannot be used adequately. This paper analyzes the structure and development of urban innovation capability in Heilongjiang Province. It first built an urban innovation capability evaluation index system with four indicators (knowledge innovation capacity, technology innovation capacity, government support and service capacity, and innovation environment) and 24 variables and normalized the raw data and determined the weight of each variable and indicator. Using the weighted sum method, it calculated innovation capacity of each city, and analyzed the structure of innovation capacity. Then the paper analyzed the process of innovation capacity development in recent 10 years and the differences of innovation capability among 12 cities in Heilongjiang Province. The main results are as follows. (1) Innovation capacity of Harbin is much higher than other cities. The cities are divided into three categories according to the level of innovation capacity with the method of integrated cluster analysis. Harbin is in the first group; Daqing, Qiqihar and Mudanjiang are in the second group; and the others are in the third group. High values of innovation capacity occur in the Hadaqi (Harbin-Daqing-Qiqihar) industrial corridor. (2) Absolute differences among the cities of Heilongjiang Province are very large. By calculating the correlation coefficient of the 24 variables and urban innovation capability, an explanatory variable under each indicator, which has the highest correlation with urban innovation capability, is selected to represent the evaluation criterion for absolute differences among cities. The absolute differences among 12 cities as reflected by the four evaluation criteria are very large. Harbin's number of research and development staff is 155 times of Heihe's. (3) The pattern of urban innovation capability in Heilongjiang Province was stable over recent 10 years. The innovation capability of coal mining cities, Jixi, Qitaihe and Shuangyashan is declining. The main reason for this trend is its industrial structure that relies heavily on resource exploitation and lacks diversification of local economy and alternative industries. The regional differences and spatial polarization of urban innovation capability tend to increase. Especially since the state implemented the Strategy of Revitalizing Northeast China and Other Old Industrial Bases in 2003, such spatial differentiation accelerated. The government should not only pay attention to increasing the innovation capability but also coordinate the development within the region. Finally, this paper analyzed the problems in improving urban innovation capability of the major cities in Heilongjiang Province and put forward some policy recommendations. In the process of upgrading the cities' innovation capacity, the old industrial cities should build rational industrial innovation strategy according to the cities' own development characteristics; emphasize the importance of enterprises in the process of innovation and encourage them to improve technological innovation capability; strengthen the awareness for innovation; break barriers in the traditional planning system; and attract high quality human resources.

**Key words:** urban innovation; innovation capability; regional differences; Heilongjiang Province