



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

加快提升合肥市创新引领带动能力的思考

舒小琴

安徽创新馆服务管理中心 合肥 230000

摘要: 文章阐述了创新驱动发展水平评价体系的构成,总结了合肥市创新引领带动能力现状,利用科技创新指标,从创新环境、创新投入、创新产出三个方面对合肥市创新态势进行分析评价。通过分析合肥市加快提升创新引领带动能力面临的问题,从部分领域重点突破、加强源头创新能力、优化产业功能布局、加大人才引进力度等方面提出加快提升合肥市创新引领带动能力的建议措施。

关键词: 创新驱动; 评价体系; 现状及问题; 建议措施

中图分类号: G322

Thinking on Accelerating the Promotion of Innovation and Leadership in Hefei City

SHU Xiaoqin

Service Management Center of Anhui Innovation Center, Anhui, Hefei, 230000

Abstract: This paper expounds the composition of the evaluation system of innovation-driven development level, and summarizes the current situation of innovation-led ability in Hefei City. Using the index of scientific and technological innovation, this paper analyses and evaluates the innovation situation of Hefei City from three aspects: innovation environment, innovation input and innovation output. Based on the analysis of the problems faced by Hefei City in speeding up the promotion of innovation-leading ability, this paper puts forward some suggestions and measures for speeding up the promotion of innovation-leading ability in Hefei City from the aspects of key breakthroughs in some areas, strengthening the innovation ability at the source, optimizing the layout of industrial functions, and increasing the introduction of talents, etc.

Keywords: Innovation drive; evaluation system; current situation and problems; suggestions and measures

基金项目: 加快提升合肥市创新引领带动能力研究 (SKQT18-08)。

作者简介: 舒小琴 (1972-), 副研究员, 研究方向: 科技成果转化、科技交流合作、技术转移、创新平台建设管理; E-mail: 274852751@qq.com。

引言

在当前经济增长结构从要素驱动和投资驱动向创新驱动转变的形势下,实施创新驱动战略,充分利用科学技术进步来提高质量和效益是大势所趋。贯彻实施创新驱动战略,对促进经济发展、推进经济转型升级有着举足轻重的意义,也是加快创新型城市经济建设步伐、实现城市信息化智能化的迫切需要^[1]。

长三角是我国综合实力最强、最具发展活力和竞争力的首位经济圈,龙头城市上海的目标是到2020年基本建成与我国经济实力和国际地位相适应、具有全球资源配置能力的国际经济、金融、贸易、航运中心。作为副中心的合肥,是一座有着巨大发展潜力的城市,是目前中国发展最快的省会城市之一^[2]。长三角地区是我国区域经济快速发展的一个象征,随着经济的发展,合肥已快速成为了长江经济带的区域中心城市^[3]。

合肥如何衡量创新驱动发展的进度、如何客观评价创新驱动发展的水平、如何正确地选择创新战略,并不断健全和完善创新驱动路径是政府科技决策的当务之急,要解决这些问题,就必须构建一套科学的、行之有效的创新驱动发展水平评价体系^[4]。

在科技创新评价方面,国内学者对创新型城市建设评价、城市科技创新评价进行了大量而深入的研究,构建了适用于各自城市的科技创新评价指标体系,探讨指标权重的确定方法,并进行了实证研究。例如,赵绍娟从科技创新投入、科技创新产出、科技创新环境支撑和科

技促进可持续发展等选取14个具体指标,建立科技创新评价模型,对淮海经济区核心区城市和江苏省十三市的科技创新能力予以定量评价,并进行横向比较分析。最后从科技创新投入、成果转化等七个方面对徐州市提高科技创新能力给出了建设性建议。高天惠、王昱斐以安徽省16个城市为例,建立了产出导向DEA模型,重点分析各城市科技创新的综合效率、纯技术效率与规模效率。针对非DEA有效的城市作了投影分析,结果表明,城市科技创新效率不高,地区间发展不平衡,资源配置不合理。为完善城市科技创新系统,提升创新效率提出了相关建议^[5-6]。张莉莉等选取2011年、2013年和2015年河南省各省辖市科技创新的相关指标数据,利用超效率DEA模型对河南省各省辖市的科技创新效率进行评价,并运用灰色关联分析法分析了科技创新效率变动的影响因素^[7]。

1 合肥创新驱动发展水平的指标评价

1.1 指标评价体系的构成

本文参考国内外科技创新评价的理论和方法,借鉴其他省市科技创新评价指标体系,考虑指标数据的可得性,本着科学性、系统性的原则,构建了合肥市科技创新能力评价指标体系,包括3个一级指标、创新环境创新投入、创新产出及14项二级指标,详见表1。创新环境、创新投入、创新产出是影响创新驱动发展水平的三要素,构建创新驱动发

展水平评价体系也必须围绕这三个方面来进行设计和实现。

表 1 合肥科技创新评价指标列表

一级指标	二级指标
创新环境	高新技术企业数（家）
	普通高等学校在校学生数（人）
	就业人员（人）
	互联网宽带接入用户数（万户）
创新投入	建成区绿化覆盖率（%）
	全社会R&D经费支出（亿元）
	R&D人力投入（人年）
	规模以上工业企业R&D经费内部支出（万元）
创新产出	科技财政支出（万元）
	国家级高新区内的企业主营业务收入（亿元）
	发明专利申请量（件）
	发明专利授权数(件)
	技术市场输出技术成交合同金额（亿元）
	高新技术产品出口额（百万美元）

1.1.1 创新环境是创新驱动发展的生存空间

优良的创新环境是实施创新驱动发展的根本保障，为实施创新驱动战略提供了必须的支撑平台和生存空间。创新环境包括硬件环境和软件环境。实现创新驱动，首先要保障硬件环境基础条件，它由实施创新驱动发展的一系列基础及配套设施构成，是保证创新驱动发展的各环节顺利实施的物理条件。其次，软件环境在创新发展过程中也起着至关重要的作用。只有保证优良的软件环境，在一系列政府支持政策的保障下，以企业为

主体，以市场为导向，充分实现产学研用的深度合作，创新驱动战略才能顺利实施并充分发挥其高效性。本文选择的指标中，同时考虑了软硬两方面的创新环境指标，以高新技术企业表征创业主体环境，以建城区绿化覆盖率表征创新区域自然环境，以普通高等学校在校人数、就业人员表征创新人才基础环境，以互联网宽带接入用户数表征创新城市信息化基础条件。

1.1.2 创新投入是创新驱动发展的基础保障

创新投入是指各种资源在实施创新驱动发展过程中的投入情况，是保证创新过程顺利进行的重要基础和保障，一般包括创新人才资源投入和创新经费的投入。创新驱动的本质是创新人才驱动，因为创新人才掌握着创新科学技术。由此可见，实施创新驱动发展战略，保证创新人才资源的投入是最重要的环节。创新人才资源是首要资源，也是创新活动中最直接、最积极、最活跃、最有效的因素。创新经费的投入是创新投入中的另一个根本保障，只有保证充足的创新经费投入，才能保证新设备、新技术的引进，才能保证创新人才、领军人才的引进，从而迅速提升技术水平和创新能力，为提高创新驱动发展水平提供了必要的经济基础和物质保障。在本文创新投入的指标选择中，同样考虑了上述因素，全社会R&D经费支出(亿元)来表征城市的研发投入，以科技财政支出(万元)来代表政府对于科技创新发展的物质支持力度，以R&D人力投入（人年）来表征人才对于创新指标的投入，以规模以上工业企业R&D经费内部支出（万元）表征企业这一科技创新主体的。

1.1.3 创新产出是创新驱动发展的重要标志

在优良的创新环境下，在充分的创新投入下，是否能获得预期的创新产出是一个必须考虑的问题。创新产出是衡量创新驱动发展水平的重要指标，是体现创新驱动发展战略成效的重要标志。在优良的创新环境和充分的创新投入前提下，获得突出的创新产出是实施创新驱动发展战略的期望目标。创新产出的质量和数量直接体现出创新驱动发展水平的高低，反映实施创新驱动发展战略的成效。创新产出的最主要形式就是创新成果，创新成果是实施创新过程各环节中产出的各级各类成果，利用和充分转化这些成果，可以提升企业的核心竞争力，产生经济增值，从而服务于社会经济发展。整体而言，创新成果作为评价和考核创新产出的重要影响因子，是后续调整和完善创新驱动发展策略的重要依据。在创新产出的指标设置中，从创新链上下游的角度考虑，将应用产出和经济效益相结合进行考虑，国家级高新区内的企业主营业务收入（亿元）、高新技术产品出口额（百万美元）、技术市场输出技术成交合同金额（亿元）三项直接经济产出作为指标，表征创新经济的产出和带动效应，以发明专利申请量（件）和发明专利授权数（件）表征知识产权的产出和效益。

1.2 指标评价方法

1.2.1 熵权重法

对于某一个城市，系统需要计算其与其他城市的比较值，因此对于同类型指标，首先根

据指标数据进行标准化处理（Min-Max Normalization 标准化方法），其计算方法如公式(1)所示：

$$I_{std(i,j)} = \frac{I_{i,j} - I_{j,Min}}{I_{j,Max} - I_{j,Min}} \quad (1)$$

式中 $I_{i,j}$ 代表第 i 个城市的第 j 项指标原始值， $I_{j,Max}$ 代表指标最大值， $I_{j,Min}$ 代表指标最小值， $I_{std(i,j)}$ 代表标准化后的指标值。

基于标准化后的指标值，利用用户设定的权重值，与标准化后的权重进行乘积运算，得到该项指标的得分。其计算方法如公式(2)所示：

$$ST_i^j = W_j I_{std(i,j)} \quad (2)$$

上式中 ST_i^j 代表某个城市 i 第 j 项指标最后得到评价分值，而 W_j 则代表其权重值。

对于一个城市将其所有指标进行标准化和权重计算的指标进行加和，则可以得到某一城市最终的评价得分。如公式(3)所示，最终求和项即为某一城市的科技创新评价得分。

$$ST_i = \sum_{j=1}^n ST_i^j \quad (3)$$

一二级指标设置权重之和必须为 100 分，以保证指标评价的一致性和完整性。

1.2.2 指标权重计算结果

本文以合肥周边主要省会城市，副省级城市及长三角城市群经济发展较快的城市为评价对象，选择合肥市、南京市、杭州市、武汉市、济南市、青岛市、郑州市、宁波市、无锡市、苏州市、常州市共 11 座城市 2011-2015 年相应指标数据进行创新得分计算，包括指标归一代，信息熵及熵权重计算，指标归一化结果如表 1 所示，信息熵及熵权重计算结果如表 2 所示。

表 1 归一化指数计算结果

年份	城市名	全社会 R&D 经费支出 (亿元)	R&D 人力投入 (万人)	国家级高新区内的企业主营业务收入 (亿元)	发明专利申请量 (件)	发明专利授权数 (件)	技术市场输出技术成交合同金额 (亿元)	规模以上工业企业 R&D 经费内部支出 (万元)	高新技术企业数 (家)	GDP (万元)	高新技术产品出口额 (百万美元)	常住人口 (万人)	普通高等学校在校生数 (人)	就业人员 (人)	科技财政支出 (万元)	互联网宽带接入用户数 (万户)	建成区绿化覆盖率 (%)
2015	南京市	0.59	0.57	0.49	0.58	0.77	0.45	0.31	0.35	0.56	0.08	0.60	0.82	0.62	0.55	0.27	0.93
2015	无锡市	0.61	0.28	0.52	0.33	0.49	0.14	0.62	0.37	0.45	0.13	0.31	0.03	0.26	0.35	0.14	0.81
2015	常州市	0.30	0.23	0.25	0.14	0.20	0.08	0.30	0.27	0.15	0.04	0.01	0.02	0.08	0.19	0.08	0.82
2015	苏州市	1.00	1.00	0.59	0.63	1.00	0.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.14	0.96	1.00	0.39	0.76
2015	杭州市	0.70	0.73	0.34	0.66	0.78	0.12	0.52	0.55	0.59	0.05	0.73	0.44	0.90	0.77	0.35	0.60
2015	宁波市	0.45	0.55	0.09	0.27	0.48	0.05	0.45	0.31	0.40	0.04	0.53	0.08	0.44	0.49	0.36	0.43
2015	合肥市	0.29	0.22	0.32	0.15	0.27	0.24	0.19	0.27	0.19	0.05	0.53	0.50	0.36	0.37	0.18	0.99
2015	济南市	0.24	0.27	0.28	0.20	0.33	0.07	0.16	0.14	0.23	0.01	0.42	0.71	0.31	0.05	0.25	0.57
2015	青岛市	0.66	0.21	0.18	0.24	0.45	0.17	0.59	0.24	0.52	0.03	0.75	0.27	0.38	0.26	0.28	0.52
2015	郑州市	0.17	0.18	0.46	0.08	0.12	0.05	0.14	0.10	0.34	0.27	0.82	0.84	0.56	0.13	0.26	0.59
2015	武汉市	0.70	0.43	1.00	0.40	0.54	1.00	0.49	0.46	0.67	0.07	1.00	0.99	0.59	0.75	0.62	0.77

表 2 信息熵及归一化指标值

	全社会 R&D 经费支出 (亿元)	R&D 人力投入 (万人)	国家级高新区内的企业主营业务收入 (亿元)	发明专利申请量 (件)	发明专利授权数 (件)	技术市场输出技术成交合同金额 (亿元)	规模以上工业企业 R&D 经费内部支出 (万元)	高新技术企业数 (家)	GDP (万元)	高新技术产品出口额 (百万美元)	常住人口 (万人)	普通高等学校在校生数 (人)	就业人员 (人)	科技财政支出 (万元)	互联网宽带接入用户数 (万户)	建成区绿化覆盖率 (%)
信息熵	0.95	0.94	0.95	0.92	0.92	0.48	0.94	0.93	0.95	0.73	0.96	0.91	0.96	0.93	0.95	0.98
权重	0.03	0.04	0.03	0.05	0.05	0.32	0.04	0.04	0.03	0.17	0.02	0.06	0.03	0.04	0.03	0.01

2 评价结果分析

2.1 合肥市创新引领带动能力现状

2.1.1 经济和产业基础实力雄厚

以现有指标数据来看,从 2011—2015 年合肥市 GDP 不断增长,经济发展呈现出良好的态势(图 1)。2018 年,合肥市实现地区生产总值 7822.9 亿元,增速超过 11 个百分点,位居省会城市第 15 位,人均生产总值达到 9.82 亿元。

2.1.2 科教和人才资源优势明显

合肥市拥有高等院校 60 所,其中不乏国内知名高校如中国科学技术大学、合肥工业大学、

安徽大学等,2011-2015 年在校人数由 40 万人增长至 52 万余人(图 2),2018 年末在校学生数达 63.59 万人。此外,合肥市成立了创新创业高层次人才协会,完善了人才引进和留用政策。截至 2018 年底,合肥市引进的高层次人才包括 274 名“千人计划”人才、106 名“万人计划”人才;建立了 63 家院士工作站,使得合肥市的“两院”院士总数达到 123 名;设立了 112 家博士后科研工作站;全市拥有各级各类人才 173 万余人,其中专业技术人才 86 万人,占比 49.7%,为提升创新引领带动能力,实施创新驱动发展战略储备了大量人才。

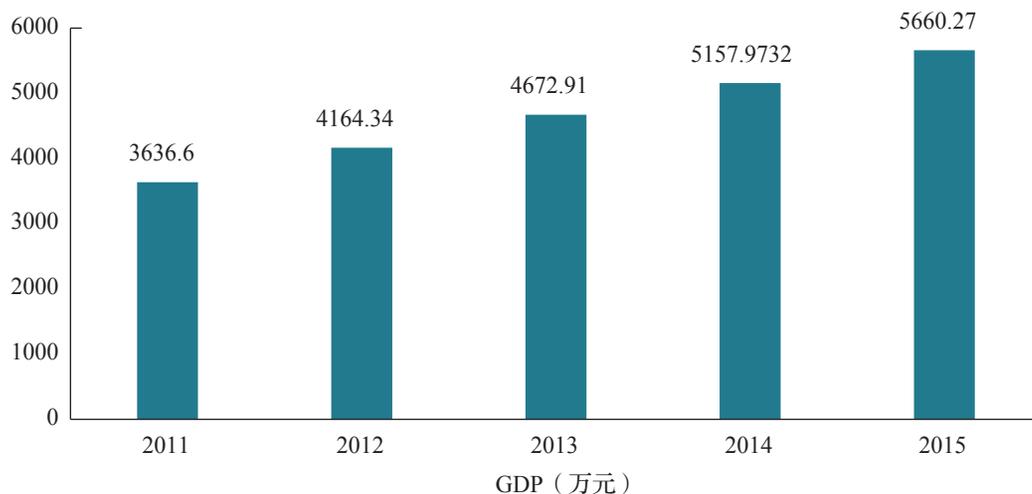


图1 合肥市 2011-2015 年度 GDP 增长趋势



图2 合肥市 2011-2015 年度普通高校在校生人数增长趋势

2.1.3 创新和创业环境优良

在国家、省、市政策支持下，合肥市营造了优良的创新创业环境。2004年，合肥市被批准成为全国唯一的“国家科技创新型试点市”；2010年，合肥市成为国家科技部、发改委确定的首批国家创新型试点城市之一；2016年，合肥市成为安徽省系统推进全面改革创新试验核中心城市。2010—2015年，合肥市高新技术企业从347家增长至1000家以上（图3），而到了2018年，合肥市国家高新技术企业达到2110家，

较上年净增加444家，增幅达到26.7%，占全省总数的39.1%。

2.2 与周边城市的对比合

首先从长三角及合肥市周边主要城市的指标得分排名信息来看（图4），合肥市从2010—2015年指名不断上升，呈现出良好的发展态势，在同一指标体系下，其排名领先于郑州市、济南市以及副省级城市宁波市和长三角城市群的常州市。

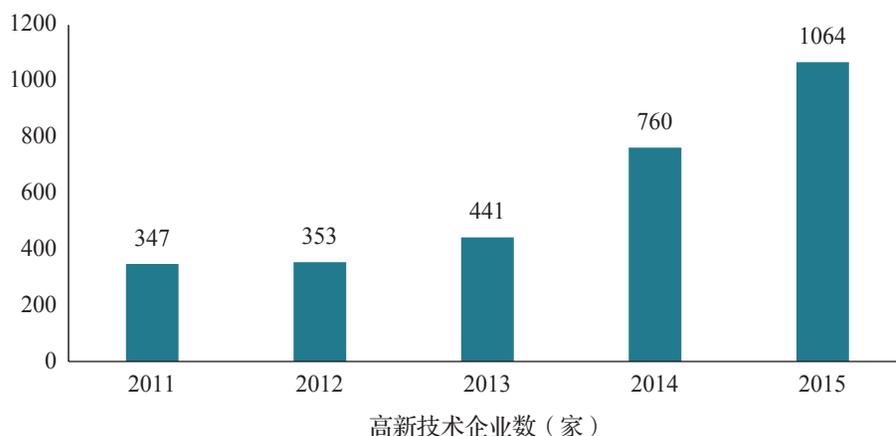


图3 合肥市 2011-2015 年度高新技术企业增长趋势

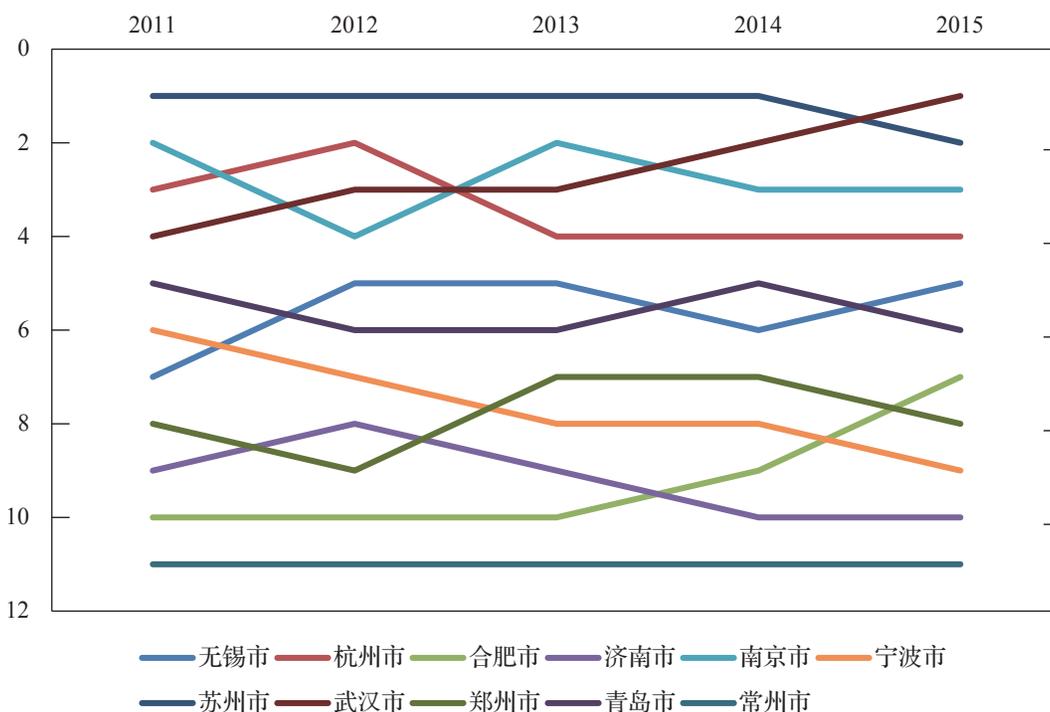


图4 各城市创新排名

但是从整体来看，相比较于合肥市所在的长三角城市群的主要城市，其发展需要进一步增强，从指标计算结果来看，在长三角城市群的主要城市中，苏州市、杭州市、南京市、无锡市要领先于合肥市，而做为安徽省省会及长三角城市副中心的定位，从历史数据分析来看，合肥市在科技创新方面与苏州、无锡、南京和

杭州等长江下游城市还有一定差距。

本文以南京市、杭州市、武汉市这三个合肥市周边主要省会城市与其作对比，从创新环境、创新投入、创新产出进一步分析如下。

2.2.1 创新基础

创新基础是创新活动的重要支撑，从周边省会城市的创新基础历年变化对比来看，合肥

市创新基础所展示的增长趋势持续（图5），但其基础本身与其他省会城市有一定的历史差距，杭州、南京等城市的历史发展较早，且其

产业发展积淀深厚，以GDP为例，从下图中可以看出合肥市在这两方面与其他省会城市差距较大（图6）。

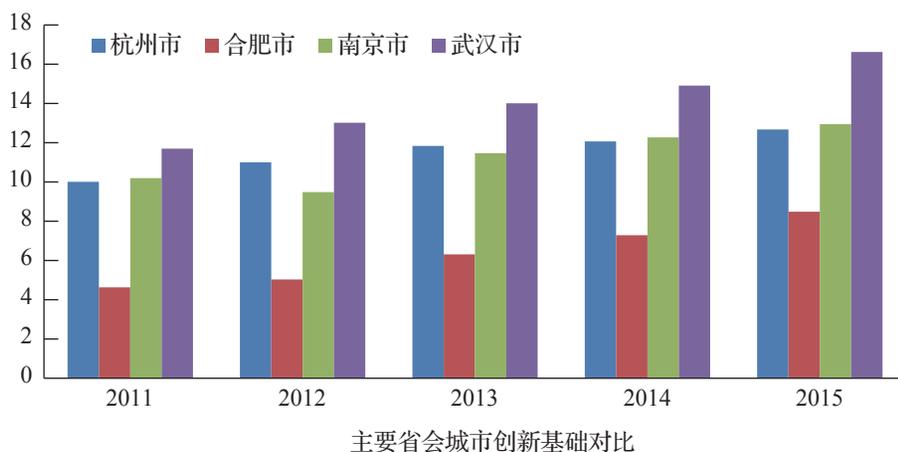


图5 主要省会城市创新基础得分对比

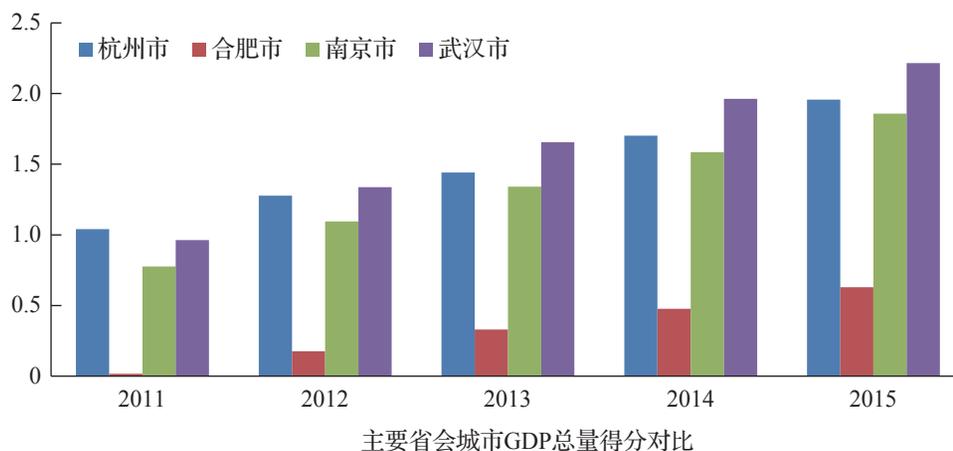
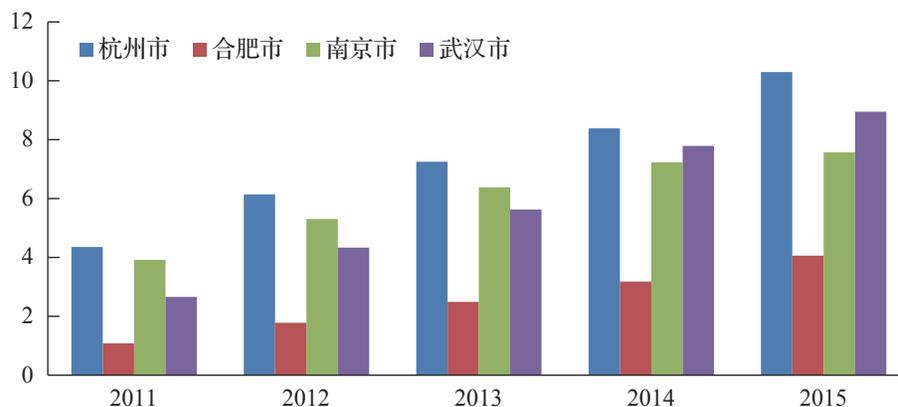


图6 主要省会城市GDP总量得分对比

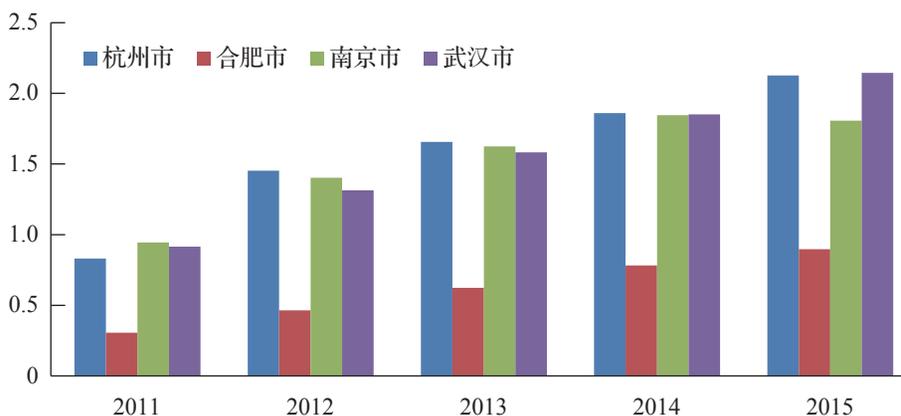
而从实际情况来看，改革开放以来，合肥市的各类产业虽然取得了不俗的成绩，但也面临着不少的问题：如产业链较短、产业结构较单一、产业空间布局缺乏多元化、产业引领功能不突出等等。近几年，随着合肥市产业结构的不断调整和更替，可供使用的产业空间越来越小，企业外迁现象屡见不鲜。

2.2.2 创新投入

从创新投入的得分来看，合肥市与其他城市同样保持了持续增长态势（图7），但其差距同样明显。从创新经费的投入力度来看，合肥市全社会R&D研发经费支出总量虽然增加，但与其他周边省会城市的相比还存在一些差距（图8）。



主要省会城市创新投入对比
 图7 主要省会创新投入得分对比



主要省会城市全社会R&D经费支出得分对比
 图8 主要省会城市全社会 R&D 经费支出得分对比

更进一步，结合实际工作从科技研发的形式来看，企业科技研发形式大多是自主研发获利，与高等院校、科研院所之间没有形成良好的产学研合作机制，缺乏拥有自主知识产权的尖端科技产品，很多前沿科技和关键技术有待突破。

2.2.3 创新产出

创新产出的趋势与创新基础和创新投入的变化趋势相同（图9），但是从二级指标来看，创新产出中，代表知识产权的发明专利授权量得分，合肥市与其他城市的差距较大（图10）。从高校科研院所的数量及高校在校学生数来看，合肥的实力并不低，但是从研究成果

转化的角度来看，其技术应用型研究产出仍需要进一步加强。

3 结论与建议

3.1 重视培育独角兽企业夯实创新基础

合肥市需要充分利用已有的产业基础和创新能力，坚持以市场新需求为导向，遴选部分领域实现重点突破，催生独角兽企业并将其打造成重要的经济增长点。合肥市的创新发展应该重视独角兽企业的重要引领作用，这方面有一批成功经验可供借鉴，如“武汉光谷”、“硅

谷 IT”、“杭州互联网”等知名品牌。建议合肥市基于较高的产出成熟度，突出的科技创新成果，培育一批以人工智能为发展契机的独角兽高新技术产业。依托量子通信技术，建设量子产业园区；依托质子医疗技术，建立质子医

疗产业园区；基于科大讯飞智能语音尖端技术，打造“中国声谷”产业集群；通过家电“智造”的不断改造升级，做国内家电产业的领跑者。同时，可以利用“中国声谷”为引领样板，打造“合肥量子谷”、“合肥智造谷”等产业品牌。

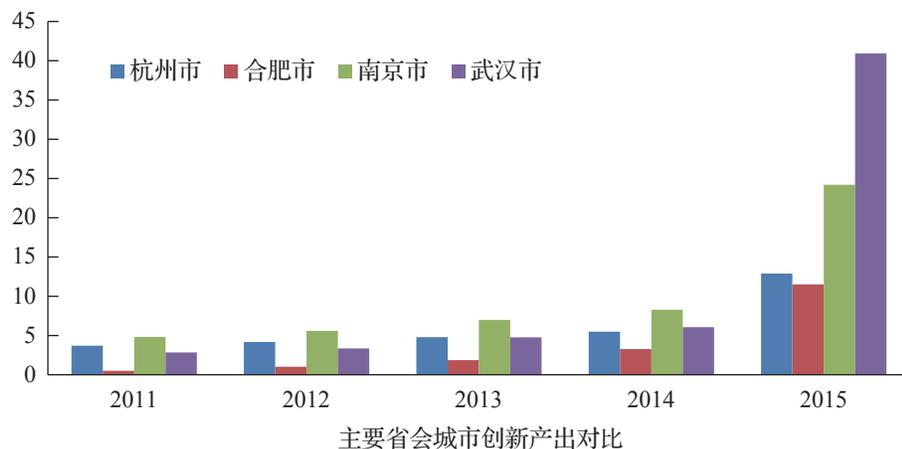


图9 主要省会城市创新产出得分对比

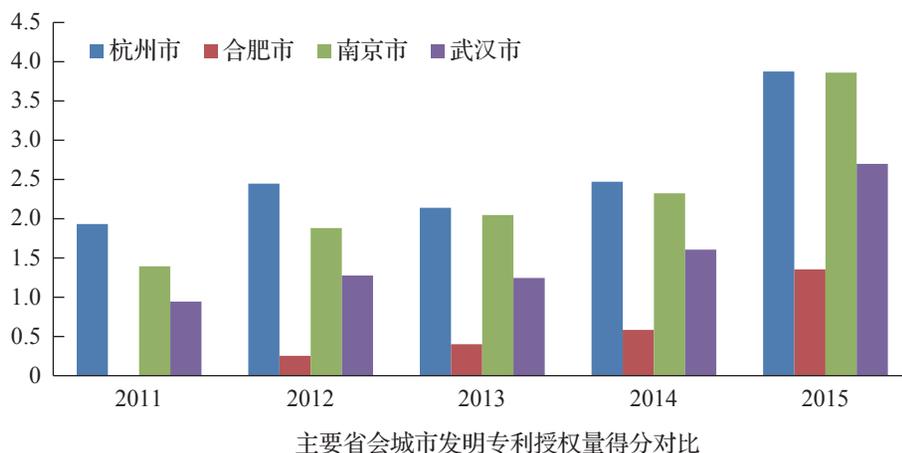


图10 主要省会城市发明专利授权量得分对比

3.2 加强创新投入，提升原创能力

掌握了核心技术就是把握了创新发展的命脉，合肥市要成功打造世界智能家电制造中心，加强源头创新能力是关键。通过突破核心技术难关，以提升合肥市在智能制造领域的话语权。知识产权是加强源头创新能力的基础和保证，

已逐渐成为提升科学技术话语权和核心竞争力的重要因素。高校普遍面临的问题是如何将科技成果推荐给合适的企业，实现科技成果与产业的无缝对接，从而提高成果转化率。建议针对知识产权管理出台相应政策，充分利用市内高校人才资源，在高校内设置知识产权相关课

程,开展高校与企业的深度合作,充分发挥高校人才的创造力,出台配套的鼓励政策和奖励措施,最大化实现技术转移。通过政府牵线搭桥,鼓励科研机构与企业合作,共建各类产学研合作基地,针对不同层级的合作给予一定的资金支持 and 税收优惠。

3.3 优化产业功能布局,突出高新区辐射带动效应

合肥高新区经过 20 多年的发展建设,已经成为创新发展的领跑者,但是目前的空间利用能力有限,能源、人口、环境等方面的制约作用日益严重。当前,充分发挥自身扩散效应和网络外溢效应已成为推进高新区持续发展的新途径。针对同类问题,北京中关村、上海张江采用“统筹管理”的模式,将其他区县也归为高新区;武汉东湖、江苏南京采用“委托管理”的模式,将辖区外的某些领域纳入高新区管理。合肥市可以参考先发地区的“一区多园”的模式,围绕合肥国家高新区,充分整合基础良好的创新发展区域,将其升级为合肥市创新引领带动的发展空间。立足合肥国家高新区,发挥其引领示范和辐射带动作用,各园区凭借自身优势、突出自身产业集群特色,形成梯度有序、功能交错的创新发展新格局。

3.4 加大人才引进力度,汇聚创新人才

创新人才是实施创新引领发展的第一资源,为营造优良的就业创业生态环境,各地都根据人才需求出台新的政策来吸引外来人才和留住本地人才。2018 年,杭州发布了《关于做好新形势下就业创业工作的实施意见》,鼓励各种

类型的就业创业,取得了较好成效;南京市推出的“宁聚计划”已为 4.5 万名大学生发放了 7800 万元住房租赁补贴,举办了 34 场招聘会,提供了 3 万多个就业岗位;武汉市推出“百万大学生留汉工程”政策,留汉大学生可以以低于市场价 20% 的价格购买住房;福州市针对应届研究生,提供高达 15 万元的住房补贴,并出台了购买人才公寓可七折优惠的政策。合肥市可以加大对用人单位在人才引进、优化使用和有效激励等方面的扶持力度,建立引才成本分担和奖励制度;建立海外人才储备库;出台合理的兼职兼薪办法,鼓励高等院校、科研院所与企业之间的科研人员双向流动,支持在职业岗位创业等。建立长效的人才管理机制,创造更优良的生活环境,确保能吸引人才、留住人才。

参考文献

- [1] 李旭辉,郑丽琳,程静静. 国家自主创新示范区创新驱动发展动态评价体系研究——基于二次加权动态评价方法[J]. 华东经济管理, 2019(3):79-85.
- [2] 焦欢,王礼鹏. 对 19 个副省级及以上城市综合创新能力的测评[J]. 国家治理, 2017(39):3-18.
- [3] 成鹏飞,周向红. 湖南制造强省战略的主要问题、发展路径与对策[J]. 湖南科技大学学报(社会科学版), 2019, 22(1):175-184.
- [4] 宋宏. 合肥国家创新型城市建设的成效与思考[J]. 安徽科技, 2018(5):10-13.
- [5] 刘斌,张倩,倪玲连,等. 杭州建设国家自主创新示范区发展基础、面临形势与发展建议[J]. 科技通报, 2017, 33(12):274-278.
- [6] 傅德仁. 推动杭州创新型城市发展的规划策略: 2017 中国城市规划年会[C]. 广东东莞, 2017.
- [7] 李国平,张杰斐. 首都经济转型特征、动力机制及对策[J]. 中国流通经济, 2015, 29(8):40-46.