

科创中心建设背景下济南市科技创新能力研究

——基于京沪轴若干城市的比较

陈 静, 岳海鸥

(济南市科学技术信息研究所, 济南 250010)

摘要:构建包括创新资源、创新环境、创新产出和创新成效四个方面的城市科技创新能力评价指标体系,采用层次分析法确定指标权重,运用城市创新能力综合评价模型测算京沪创新轴各城市创新能力,采用聚类分析找准济南的对标城市,重点研究济南的创新发展水平及与对标城市存在的差距和不足,并进一步提出提升创新能力,打造区域性科技创新中心的对策建议。

关键词:京沪创新轴;科技创新能力评价;层次分析法;聚类分析;区域性科技创新中心

中图分类号:F127 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)09-0040-07

科技创新是促进和推动人类社会发展与进步的真正动力。党的十九大报告提出创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑。2015年7月3日,中共济南市委十届八次全会提出“打造四个中心、建设现代泉城”,明确到2020年,将济南打造成为国内重要的科技成果资源地和京沪之间科技创新新高地,成为国内一流、国际知名的区域性科技创新中心。

近年来,济南市科技创新工作成效显著。2009—2015年,济南市R&D经费投入从67.98亿元增长到133.05亿元,增长了95.72%;地方财政科技支出从5.26亿元增长到11.48亿元,增长了1.18倍;万名从业人口中R&D活动全时人员从80.77人年增长到131.97人年,增长了63.39%;高新技术企业从234家增长到609家,增长了1.60倍;高新技术产业产值占规模以上工业总产值的比重从39.51%提高到42.63%,提高了3.12个百分点;万人发明专利拥有量从3.00件增长到16.44件,增长了4.48倍;技术合同交易额从13.84亿元增长到31.37亿元,增长了1.27倍。

随着科技投入力度不断加大,创新载体建设不断加强,济南市科技产出水平不断提升,整体科技创新能力迈上新高。那么,济南市科技创新能力与京沪轴上的北京、上海、青岛、太原、石家庄、合肥、郑州、南京

存在哪些差距和不足?创新资源、创新环境、创新产出和创新绩效分别具有什么特点?加快打造区域性科技创新中心工作尚有哪些方面需要加强?针对这些问题,本文开展了科创中心建设背景下济南市科技创新能力评价研究,构建创新能力评价体系,通过实证分析度量济南市科技创新发展情况,科学、客观地评价济南市科技创新发展成效,以期区域性科技创新中心建设提供决策参考。

1 评价模型构建

1.1 层次结构模型

城市科技创新能力是指城市充分发挥科技创新组织的积极性,优化组合和高效配置知识、技术、物质装备等资源要素,促进其转化为新工艺、新产品、新服务,进而推动经济发展和社会进步的能力。城市科技创新能力具有过程性特征^[1-2],应包含四个方面的内容:一是创新资源,包括从事创新活动的人力资源,支撑创新活动开展财力资源及科研物质条件;二是创新环境,创新活动必要的硬件条件;三是创新产出,包括知识或技术产品及经济效益,是创新能力最为直接的体现;四是创新成效,对经济发展方式转变和社会可持续发展的促进作用,是创新活动的终极目标。本文基于现有研究成果^[3-5],咨询科技评价相关专家并结合创新型城市建设目标^[6-7],探索性的构建了城市

收稿日期:2018-05-29

基金项目:山东省软科学计划重点项目基金项目(2017RZA01006)。

作者简介:陈静(1978—),女,山东济宁人,济南市科学技术信息研究所,副研究员,博士研究生,研究方向:科技信息分析。

科技创新能力评价指标体系(图 1),其中,一级指标 4 项,二级指标 12 项,三级指标 34 项。

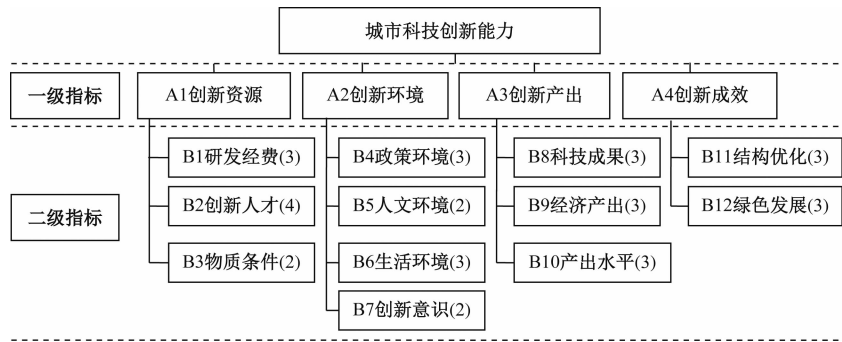


图 1 城市创新能力评价指标体系

注:括号中的数字表示该二级指标下包含的三级指标个数。

创新资源三级指标 9 个,分别为 R&D 活动经费内部支出占 GDP 比重(C1),地方财政科技经费支出占地方财政支出的比重(C2),企业 R&D 活动经费内部支出占企业主营业务收入的比重(C3)、每万人口在校大学生数(C4)、每万人口普通高校专任教师数(C5)、企业 R&D 人员数占从业人员的比重(C6)、万名从业人口中从事科学研究人数(C7)、科学研究和技术服务业固定资产占比(C8)、每万人互联网宽带接入用户数(C9)。

创新环境三级指标 10 个,分别为城市每万人公园绿地面积(C10)、人均城市道路面积(C11)、每千人拥有医院床位数(C12)、每百人公共图书馆藏书量(C13)、每百名学生拥有专业教师数量(C14)、外商直接投资额占地区生产总值的比重(C15)、当年企业享受研发经费加计扣除政策税收减免优惠额(C16)、当年高新技术企业享受所得税减免优惠额(C17)、万人专利申请量(C18)、有 R&D 活动的企业占比(C19)。

创新产出三级指标 9 个,分别为万人发明专利授权数量(C20)、万人技术合同成交额(C21)、国家级科技奖数量(C22)、GDP 增长率(C23)、人均 GDP(C24)、工业产值利税率(C25)、劳动生产率(C26)、资本生产率(C27)、单位 GDP 能耗(C28)。

创新成效三级指标 6 个,分别为新产品产值占工业总产值的比重(C29)、高技术产业产值占规模以上工业总产值比重(C30)、第三产业占 GDP 比重(C31)、城市空气达到二级以上天数占比(C32)、固体废物综合利用率(C33)、城市污水处理率(C34)。

1.2 指标权重确定

1.2.1 判断矩阵、单层次排序权重值和一致性检验

本文采用层次分析法确定指标权重^[8-9],首先采

用 1—9 比例标度法构造两两比较判断矩阵,组织专家针对同级指标间的相对重要性程度打分,计算层次单排序,并进行一致性检验^①。专家一致认为创新资源、创新环境、创新产出和创新成效对创新能力的重要性和影响力相近,因而打分比较保守,依据专家打分构造的一级指标判断矩阵如表 1 所示。

表 1 一级指标判断矩阵与相对权重

目标	A1	A2	A 3	A 4
A1	1	1	3/2	3/2
A2	1	1	3/2	3/2
A3	2/3	2/3	1	1
A4	2/3	2/3	1	1
权重	0.30	0.30	0.20	0.20

表 1 显示,最大特征值 $\lambda_{\max}$ 为 4.005, $CI = 0.0017$, $CR = CI/\lambda_{\max} = 0.0018 < 0.1$,符合一致性检验。依照此步骤,可得二、三级指标的单排序权重。

1.2.2 层次总排序和一致性检验

由表 2 看出,该判断矩阵具有整体一致性,层次总排序结果显示 34 个城市科技创新能力影响因素中排名前五位依次为:科学研究和技术服务业新增固定资产占比、有 R&D 活动的企业占比、R&D 活动经费内部支出占 GDP 比重、第三产业占 GDP 的比重、万人发明专利授权数量。

2 实证分析

2.1 数据收集与处理

数据来源于《中国城市统计年鉴》、样本城市统计年鉴及统计公报。此外,工业新产品产值、发明专利授权量存在数据缺失,采用趋势外推法^[10]进行补值。评价体系的 34 个三级指标中,“万元 GDP 能耗”为负指标,按照倒扣逆变换法执行正向处理转化为正向指

注:①所选专家包括科技管理部门领导、高校及科研院所领导、电子信息、先进制造和生物医药等领域的专家。

标^[10],见式(1), a_{ij} 为第 j 个城市的逆向指标, a_{ij} 为 转化后的正向指标。

表 2 三级指标单层次及总层次排序权重

三级指标	单层次排序	总层次排序	三级指标	单层次排序	总层次排序
C1	0.4	0.042	C18	0.4	0.036
C2	0.3	0.032	C19	0.6	0.054
C3	0.3	0.032	C20	0.5	0.040
C4	0.2	0.024	C21	0.3	0.024
C5	0.2	0.024	C22	0.2	0.016
C6	0.3	0.036	C23	0.25	0.015
C7	0.3	0.036	C24	0.4	0.024
C8	0.7	0.053	C25	0.35	0.021
C9	0.3	0.023	C26	0.34	0.020
C10	0.3	0.023	C27	0.33	0.020
C11	0.3	0.023	C28	0.33	0.020
C12	0.4	0.027	C29	0.34	0.034
C13	0.45	0.030	C30	0.33	0.033
C14	0.55	0.037	C31	0.33	0.041
C15	0.4	0.030	C32	0.4	0.040
C16	0.3	0.023	C33	0.3	0.030
C17	0.3	0.023	C34	0.3	0.030
$CR = \frac{0.3 \times 0.0296 + 0.3 \times 0.0136 + 0.2 \times 0 + 0.2 \times 0.0563}{0.3 \times 0.58 + 0.3 \times 0.9 + 0.2 \times 0.58 + 0.2 \times 0} = 0.0432 < 0.1$					

$$a_{ij} = (Max_{j=1}^9(a_{ij}) - a_{ij}) \tag{1}$$

运用列和归一化方法对数据执行标准化,尽可能准确、真实地反映原指标所包含的信息和原指标之间的关系^[11],见式(2),其中 a_{ij} 为 j 个城市第 i 个指标(均为正向指标), b_{ij} 为第 j 个城市第 i 个指标标准化后的数值,所有指标经过标准化处理以后,其指标值均分布在 0~1 之间。

$$b_{ij} = a_{ij} / \sum_{j=1}^9 a_{ij} \tag{2}$$

2.2 指数测算与评价结果

将评价指标体系中的某一类下属的所有三级指标无量纲化后的数值与其权重进行加权求和即得这一类的评价值,具体公示为:

$$I = \sum w_{ij} b_{ij} \tag{3}$$

依照式(3)测算各城市 2015 年的创新能力得分见表 3。

表 3 综合能力及一级指标测算结果

编号	城市	创新资源	创新环境	创新产出	创新成效	综合评价值
1	济南	3.55	3.00	1.73	2.14	10.38
2	北京	4.32	4.51	5.13	2.47	16.37
3	上海	3.08	6.36	5.07	2.66	15.14
4	石家庄	1.98	1.56	1.56	1.79	6.89
5	太原	3.32	2.34	1.18	2.42	9.33
6	郑州	2.69	2.40	1.59	2.23	8.91
7	南京	4.79	3.81	2.53	2.30	13.37
8	合肥	3.53	2.54	1.48	2.28	9.85
9	青岛	2.75	3.50	1.74	2.53	10.59

将表 3 中所有城市科技创新能力综合评价值作为变量导入 SPSS19.0 软件,运用 ward 法进行聚类分析^[12],可将其分成四类城市(见图 2)。

第一类为创新能力强的城市,包括北京、上海,均

值在 15 分以上。北京、上海具有重要的区位优势,创新能力突出,辐射效应和示范效应强,成为我国打造创新型国家和世界科技强国的主阵地。

第二类为创新能力较强的城市,仅有南京。南京

具备打造长三角科技创新中心、国内前列的创新型城市的较为坚实的基础,企业自主创新能力、战略性新兴产业的原始培育能力增强,成为我国科技成果的重要产出地、战略性新兴产业高地。

第三类为创新能力居中的城市,其评价得分均值为 10.41,包括青岛、济南、太原、郑州、合肥。这些城市或者是副省级城市,或者是省会城市,能引领带动周边城市创新发展,但辐射影响范围存在一定的局限性,创新能力还有很大的提升空间。

第四类为创新能力偏弱的城市,仅有石家庄,评价得分不足 7 分。石家庄虽然面临京津冀协同发展的重大机遇,但是创新发展优势一直未显现出来,省会龙头带动作用 and 科技创新示范作用亦未充分发挥,与周边省会城市相比还存在不小差距。

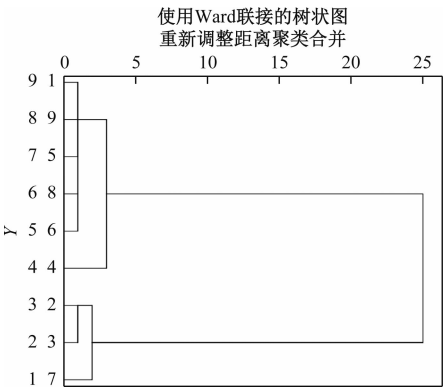


图 2 京沪轴城市科技创新能力分类

2.3 济南与对标城市的比较

从分类情况来看,济南位居第三梯队,与之创新能力相近的城市有同类的青岛、太原、郑州和合肥,考虑到南京的政治和经济地位与济南相似,创新能力又

位居济南之上,因而也将其列为对标城市。

2.3.1 创新资源的比较

济南具有一定的创新资源优势,创新资源指数稍低于南京,大幅领先其它对标城市,其中创新人才资源充足成为支撑济南打造科创中心的基础力量,但研发资金支持不够,创新发展动力和后劲不足。

从创新人才三级指标来看,济南企业的研发力量相对充足,企业 R&D 人员占比位居首位,与之相比大学生及教师的数量优势并不明显,两项指标均排名 3 位以后,在大众创业万众创新的时代背景下,这显然会削弱全社会的创新力量。从研发经费三级指标来看,企业对科研的投入强度大,但地方财政的支持力度偏小,导致全社会 R&D 投入强度仅高于郑州,研发经费投入不足成为济南创新发展的短板。从物质条件三级指标来看,用于科研仪器设备的投资低于合肥、青岛和南京,所以在增大科技支出总额的基础上,还应该优化科技资金的支出结构。

2.3.2 创新环境的比较

济南的创新环境整体水平不仅落后于创新能力较强的南京,政策环境和创新意识方面也不及青岛,生活环境方面更是显著低于太原和合肥。虽然创新环境并不是影响济南创新能力的明显短板,但在配套基础设施和政策体系建设方面确实有很大的提升空间。

从下属的三级指标来看,每百人公共图书馆藏书 190.98 册,公共文化资源建设较为突出,成为拉升人文环境的主要因素;但人均公园绿地面积和外商直接投资额占比位居末位,高新技术企业税收减免及企业研发加急扣除政策优惠额度、万人专利申请量与南京和青岛相差一个数量级,成为拉低所属二级指标乃至综合指标的主要因素。

表 4 创新资源统计结果

三级指标	济南	太原	郑州	南京	合肥	青岛
R&D 活动经费内部支出占 GDP 比重(%)	2.18	2.68	2.00	3.03	3.18	2.80
地方财政科技经费支出占地方财政支出的比重(%)	1.74	3.05	1.61	4.98	4.82	2.34
企业 R&D 活动经费内部支出占企业主营业务收入比重(%)	1.76	1.72	0.66	1.12	1.17	1.30
每万人口在校大学生数(人)	1 141.01	1 147.09	1 016.86	1 243.68	734.41	411.52
每万人口普通高校专任教师数(人)	50.65	61.75	67.91	73.43	35.72	24.53
企业 R&D 人员数占从业人员的比重(%)	10.39	3.88	3.95	6.99	7.02	5.09
万名从业人口中从事科学研究人数(人)	273.80	266.67	308.79	380.50	196.64	177.88
科学研究和技术服务业新增固定资产占比(%)	1.44	1.34	1.13	3.78	2.21	1.66
每万人互联网宽带接入用户数(万户)	0.37	0.35	0.30	0.37	0.26	0.32

表 5 创新环境统计结果

三级指标	济南	太原	郑州	南京	合肥	青岛
城市每万人公园绿地面积(公顷)	5.09	10.70	5.82	14.28	6.90	6.13
人均城市道路面积(平方米)	22.93	14.52	13.73	21.81	25.29	21.30
每千人拥有医院床位数	722.28	967.55	907.34	642.59	586.76	575.49
每百人公共图书馆藏书量(册、件)	190.98	182.51	78.47	250.12	68.41	77.12
每百名学生拥有专业教师数量	5.76	5.77	5.98	6.05	5.19	7.02
外商直接投资额占地区生产总值的比重(%)	1.73	2.08	3.50	2.29	2.96	4.81
当年企业享受研发经费加计扣除政策税收减免优惠额(万元)	188 000	10 018	32 894	11 6529	38 311	239 933
当年高新技术企业享受所得税减免优惠额(万元)	128 000	15 801	74 498	211 510	128 874	229 500
万人专利申请量(件/万人)	46.26	17.43	32.14	85.78	45.09	91.80
有 R&D 活动的企业占比(%)	29.38	17.40	18.44	37.36	21.50	24.00

2.3.3 创新产出的比较

济南的创新产出指数排名位居南京和青岛之后,与综合指数排名一致,其下属的二级指标中经济效益指数低于南京,科技成果指数低于南京和青岛,产出水平指数低于青岛、南京和郑州。由此看来,产出水平拉低了创新产出评价结果。

创新产出下设 9 项三级指标,其中有 8 项济南低于南京,有 7 项低于青岛,唯一凸显出优势的指标是

工业产值利税率,位居首位,但这一指标不足以弥补其它弱势指标造成的损失。具体来看,济南有三项指标位居末位,其中万人技术合同成交额低于所有对标城市的 50%,单位 GDP 能耗高于所有对标城市,GDP 增长率比郑州和合肥低 2 个百分点,说明科技成果转化、产出效率偏低、科技对经济的贡献成为济南创新发展的短板。

表 6 创新产出统计结果

三级指标	济南	太原	郑州	南京	合肥	青岛
万人发明专利授权数量(件/万人)	6.25	4.17	0.77	12.62	4.76	6.60
万人技术合同成交额(亿元/万人)	0.05	0.14	0.16	0.30	0.15	0.11
国家级科技奖数量(个)(包括国家技术发明奖、国家科学技术进步奖、自然科学奖)	11.00	5.00	9.00	19.00	5.00	13.00
GDP 增长率(%)	8.06	8.90	10.00	9.30	10.50	8.10
人均 GDP(元)	85 919	63 483	77 217	118 171	73 102	102 519
工业产值利税率(%)	13.42	2.80	11.27	13.14	8.66	7.34
劳动生产率(万元/人)	15.69	12.28	16.92	19.79	10.81	15.62
资本生产率(万元/万元)	1.74	1.35	1.16	1.79	0.97	1.42
单位 GDP 能耗	0.76	0.65	0.27	0.65	0.40	0.34

2.3.4 创新成效的比较

济南的创新成效指数位居末位,其下属的二级指标中结构优化指数仅高于合肥,绿色发展指数仅高于郑州,均排名倒数第二位,说明济南科技创新对优化产业结构、改善民生的作用还没有充分发挥,进一步实现创新促进经济与社会可持续发展面临严峻的挑战。

从下属的三级指标来看,济南第三产业占 GDP

的 57.18%,以服务业为主导的产业结构更趋合理,但工业新产品产值及高技术产业产值占比位居后列,产业结构优化升级仍需加速推进。济南重视对工业污水及废物的妥善处理,固体废物综合利用率和污水处理率均排在前两位,但城市空气达到二级以上天数的占比仅为 33.97%,显著低于其他城市,空气质量状况是济南发展急需逾越的鸿沟。

表 7 创新成效统计结果

三级指标	济南	太原	郑州	南京	合肥	青岛
新产品产值占工业总产值的比重(%)	19.94	15.83	24.46	13.83	23.32	27.60
高技术产业产值占规模以上工业总产值比重(%)	15.43	29.51	22.04	25.75	14.96	15.26
第三产业占 GDP 比重(%)	57.18	61.34	48.64	57.32	42.75	52.79
城市空气达到二级以上天数占比(%)	33.97	63.01	37.26	63.29	65.21	72.05
固体废物综合利用率	99.38	56.00	77.36	90.50	91.65	93.76
城市污水处理率(%)	95.85	93.24	96.04	64.49	92.12	95.86

2.4 综合分析讨论

结合评价结果及各级指标评价结果显示当前济南面临优势资源未有效发挥作用,创新环境吸引力不足,创新产出能效不明显等诸多问题,整体创新能力水平不高,按照当前的发展路线和发展步伐,济南距离打造京沪之间科技创新高地的目标还很遥远,其中存在的关键制约因素有:

一是成果转化缺乏协同机制。作为山东省的政治和科技中心,济南科技基础研发具有领先优势,发明专利、国家级奖项等科技成果并不处于劣势,但因为目前济南存在教育、科技、生产和市场这四个环节相脱节,科技创新产业链尚未形成的局面,使得科教人才优势还没有较好地转化为创新优势,科技成果转化一直是济南科技创新的短板。

二是创新发展资金保障不足。企业重视科技研发投入,在技术创新中扮演重要角色,但政府对创新的重视程度不够,科技支持力度与同级城市相比存在不小差距,导致全社会研发投入偏低,创新发展的资金保障体系不够完善。2015 年济南全社会 R&D 投入强度为 2.18%,距离《国家中长期科技发展规划纲要》中提出的全国 R&D 投入强度到 2020 年要提到 2.5%以上的目标还有不小差距。

三是创新面临稳增长与调结构两难。济南优势主导产业不突出,具有高科技含量、高附加值、低能耗、低污染的新型工业产业比重较低,产业技术水平和高新技术产业化程度还比较低,与促进产业竞争力和带动整个经济快速发展还不相适应。目前,济南正处在经济转型发展的关键时期,产业结构不合理、科技创新能力不强、质量和效益有待提高,落实“转方式、调结构”的任务还异常繁重。

四是市场利益导向机制不成型。政府管理和干预度较强,对创新活动开展设置了一定的制度障碍和消极影响,济南是一个相对传统保守的城市,创新创业的氛围还不太浓厚,尤其缺乏高端科研创新氛围,还无法满足尖端人才对创新创业的需求。

3 提升济南科技创新能力的对策建议

创新是引领发展的第一动力,提高城市科技创新能力,有利于促进城市产业结构优化和城市经济增长发展方式的转变,有利于增强城市竞争力。针对济南与对标城市存在的差距和不足,重点在基础平台、创新生态、产业体系等方面发力,建立国内一流的创新生态环境,形成辐射周边协同发展的良好态势。

第一,强化科创资源集聚优势。一是加快建设科创要素资源整合与对接平台,重点在运行机制、管理机制、用人机制、创新机制上大胆探索实践,联合国内高校院所及企业创新力量,整合技术、人才、资金资源,开展研究开发、成果转化、国际合作、企业孵化等工作,打造济南科技创新的“超级孵化器”和承接海内外高端项目和团队的重要载体。二是大力引进创新资金和产业资本资源。推动区域性金融中心和区域性科技创新中心的联动发展,积极吸引国内外一线品牌的风险投资企业和专业管理团队云集济南,促进资本招商、资本引才引智。三是深化科技项目和资金管理改革。优化整合全市科技计划布局,探索符合科技创新规律的财政科技资金投入方式,提高项目承担单位科研项目经费使用自主权,简化科研项目预算编制,加大对科研人员的绩效激励。

第二,营造一流科技创新生态。一是构建学产社城“四区联动”创新生态模式,构造以大学校区为科技与人才培养的依托,以科技园区为研发和产业的平台,以行政社区为人才居住和社会服务的载体,以城区作为交通和商业商务体验的环境。实现资源共享、产城融合,形成强有力的区域创新集聚氛围,以更好地促进大学发挥科技、知识和人才的“溢出效应”。二是不断完善创新政策体系。建立跨区域、跨部门的科技创新协同机制、重大事项决策机制,切实推动对事关全局的重大创新提供强有力的政策保障。加强创新政策的集成与衔接,推动企业、政府信息资源共享共用,实现对驻济所有企业和高校院所全覆盖。

第三,打造有竞争力的产业体系。一是强化我市

龙头骨干企业的创新长板,支持引导其与国内外顶级机构合作,开展重大成果转化和深层次合作,大力发展智能型、创新型、服务型经济,培育新增长点、形成新动能。二是重点围绕我市十大千亿产业发展的薄弱环节,补短板、促集聚。特别是针对智能制造、先进材料等产业链短、集聚度低的产业领域,精准招商。三是制定并出台济南市扶持规模以上工业企业加快发展的政策和实施细则,实施技术改造、节能减排专项,推广新工艺、新技术、新材料、新装备、新产品的应用,支持和培育规上企业,提高工业企业经济产出水平。

第四,大力推动开放式创新。一是推进省市共建区域性科创中心的有效机制,争取在更高层面明确省市共建创新共同体的功能定位和统筹规划,建立完善省、市、区(县)三级联动协同创新机制。二是加强跨区域的机构及职能部门的协同,与兄弟省市合作建立起一套功能性的组织机构,统筹协调环渤海都市圈南翼各区域科技创新产业化过程中的规划、政策和发展中的一些重大问题。率先在鼓励创新的政策方面上实现区域协同,形成科技创新跨区域集成式发展的格局。三是综合运用大数据技术,推进政府简政放权和监管方式转变,积极弱化政府职能,推动科技服务的市场化运作。

参考文献

- [1] 隋艳颖.创新驱动发展战略下城市创新能力比较研究[J].首

都经济贸易大学学报,2018(1):69-72.

- [2] 谢守红,甘晨,于海影.长三角城市群创新能力评价及其空间差异分析[J].城市问题,2017(8):100-103.
- [3] 周天勇,旷建伟.中国城市创新报告[M].北京:社会科学文献出版社,2015.
- [4] 胡志坚,何平,武夷山.中国区域科技进步评价报告[M].北京:科学技术文献出版社,2016.
- [5] 王兴安,张继良.我国沿海地区主要城市创新能力评价分析[J].上海商学院学报,2017,2(18):83-91.
- [6] 济南市创新型城市建设综合评价指标体系(试行)[EB/OL].(2007-02-01).<http://wuxizazhi.cnki.net/Search/JNSR200702014.html>.
- [7] 国家发展改革委关于印发建设创新型城市工作指引的通知[EB/OL].(2016-12-13).http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2016/201612/t20161213_129574.htm
- [8] 楚存坤,孙思琴,韩丰谈.基于层次分析法的高校图书馆学科服务评价研究[J].大学图书馆学报,2014(2):86-90.
- [9] 申志东.运用层次分析法构建国有企业绩效评价体系[J].审计研究,2013(2):108-114.
- [10] 钟丽燕.趋势外推法在人均GDP预测中的应用[J].经贸实践,2017(7):84-86.
- [11] 多指标综合评价中指标正向化和无量纲化方法的选择[EB/OL].<http://blog.csdn.net/nieson2012/article/details/50402685>.
- [12] 陈科,张保明,王宇灵,谢明霞.基于统计分析的数据挖掘中数据处理综述[J].测绘科学,2008(1):76-81.

Research on Jinan Technology Innovation Ability under the Background of Establishing the Regional Science and Technology Innovation Center

——Comparison of several cities based on the Beijing-Shanghai innovation axis

CHEN Jing, YUE Hai-ou

(Jinan Science and Technology Information Institute, Jinan 250010, China)

Abstract: Building an evaluation index system of city science and technology innovation capability, including innovation resources, innovation environment, innovation output and innovation effectiveness, using analytic hierarchy process to determine index weight and comprehensive evaluation model to calculate innovation capability of cities in Beijing-Shanghai innovation axis, applying cluster analysis to identify target cities of Jinan, focusing on the innovation development level of Jinan and the gaps and deficiencies with the target cities, then putting forward countermeasures and suggestions on how to enhance Jinan innovation capability and create a regional science and technology innovation center.

Key words: Beijing-Shanghai innovation axis; science and technology innovation ability evaluation; analytic hierarchy process; cluster analysis; regional science and technology innovation center