

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

李旭辉^{1, 2} 郑丽琳¹ 程静静¹¹

(1. 安徽财经大学 管理科学与工程学院, 安徽 蚌埠 233030;

2. 上海交通大学 安泰经济与管理学院, 上海 200030)

【摘要】: 文章以国家自主创新示范区建设目标和要求为切入点, 从创新环境、创新投入和创新产出三个方面构建了包含 6 个一级指标和 23 个二级指标的创新驱动发展水平评价指标体系。应用基于二次加权的“纵横向”拉开档次动态评价方法, 对 2012-2016 年合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平进行动态评价, 研究结果表明: 合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展不平衡, 彼此间差异明显, 影响每个示范区创新驱动发展环境影响因素各异。因此, 政府部门要因地制宜制定相关优化政策, 缩小彼此间差距, 推进其均衡协调发展。

【关键词】: 国家自主创新示范区 创新驱动发展水平 二次加权 纵横向拉开档次法 动态评价体系

【中图分类号】: F061.5; F062.4 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1007-5097 (2019) 03-0079-07

一、引言与文献述评

《中共中央、国务院关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》(中发[2015]8 号)明确提出:通过“实施创新驱动战略来促进经济发展方式的转变”, 这意味着经济增长的动力结构已经从“要素驱动”“投资驱动”转向通过技术进步提高质量和效益的“创新驱动”。因此, 实施创新驱动战略, 对促进经济转型升级具有重要的现实意义, 这也是加快建设创新型省份的迫切需要。在以创新驱动促进经济高质量增长过程中, 国家自主创新示范区是引领、带动和辐射区域创新驱动发展的综合载体和增长极。国家自主创新示范区是指在推进自主创新和高新技术产业方面先行先试、探索经验、做出示范的区域^[1], 它承担着集聚创新资源、培育创新性企业、推进高新技术产业发展的关键角色^[2]。建设国家自主创新示范区有助于完善科技创新机制, 促进创新驱动发展, 加快推进经济转型升级。因此, 国家自主创新示范区的创新驱动发展水平是检验其示范性效果的重要标准。为此, 国家自主创新示范区需要解决重要问题之一就是创新驱动发展水平评价体系构建。国家自主创新示范区创新驱动发展水平评价体系构建是促进创新驱动战略实施的重要抓手, 是引导各级政府按照正确绩效观要求推进创新驱动战略顺利实施的“指南针”, 具有典型的现实价值和意义。

作者简介: 李旭辉(1981-), 男, 山东烟台人, 副教授, 硕士生导师, 博士研究生, 研究方向:经济统计学;郑丽琳(1981-), 女, 安徽合肥人, 副教授, 硕士生导师, 经济学博士, 研究方向:管理评价;程静静(1996-), 女, 安徽淮北人, 硕士研究生, 研究方向:创新管理。

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(14ZDA013);安徽省自然科学基金项目(1808085MG216);安徽省高校自然科学研究重点项目(KJ2018A0440)。

创新驱动战略提出和实施以来,创新相关研究引起了众多学者的关注。从评价角度来看,主要从海洋产业^[3]、制造业^[4]、高校^[5]、长江经济带^[6]、战略性新兴产业上市公司^[7]等角度开展了创新发展评价的相关研究。这些视角主要围绕不同行业领域或地域实施创新驱动战略而开展的,而本研究则从国家自主创新示范区视角展开对创新驱动发展水平评价体系的研究。国家自主创新示范区是创新资源的集聚地,承担着培育创新性企业、推进高新技术产业发展的重要任务,承担着引领、带动和辐射的重要作用。所以,以国家自主创新示范区为视角构建创新驱动发展水平评价体系具有重要的研究价值和现实意义,这也是本文的创新之一。

从评价指标体系来看,学者主要基于不同的视角构建了有较大差异的评价指标体系。有的学者从国家、省市区域等宏观层面构建了创新驱动发展评价指标体系^[8-10],还有部分学者从某一行业或者企业等微观层面构建了创新驱动发展的评价指标体系^[11-13]。根据学者们的研究,首先需要解决其评价指标体系构建缺乏进一步的理论说明,导致主观性较强,所以本研究从创新驱动的相关理论解决其问题。另外,本研究在构建指标体系过程中以国家自主创新示范区建设的目标和任务要求设计的,可全面、真实考核国家自主创新示范区推进创新驱动发展的状况,可有效检验其引领创新驱动发展的示范性效果。

从评价方法来看,学者们的研究主要集中应用横截面或者时间序列数据对创新驱动发展进行静态评价^[14-15]。静态评价只能从时间或者空间反映被评价对象的基本状况,不能探索出其发展趋势和规律。但是国家自主创新示范区实施创新驱动发展是一个系统工程,并且其显著特征表现为随着时间的规律呈现出不同的特征。由此,本文构建的评价体系需要采用动态评价方法。该方法被学者们广泛关注,并开展了相关研究,其中基于整体差异的“纵横向”拉开档次法就是一种重要的动态评价方法^[16]。所以,本文采用“纵横向”拉开档次法作为评价方法实施动态评价。由此从“时间”视角揭示出国家自主创新示范区创新驱动发展随时间变化的特征和规律,从“空间”视角探索出某个时刻国家自主创新示范区创新驱动发展的优劣势。虽然该方法解决了从时间和空间视角得到评价价值的问题,但是仍然没有解决获取总体评价价值的问题。由此,本文提出了考虑时间权重的基于二次加权的动态评价方法。该方法可以获得在某一段时间内国家自主创新示范区创新驱动发展的总评价值,从而揭示出其随时间变化呈现出的规律和特征。

二、评价指标体系构建

(一)理论分析

(1)创新环境。国家自主创新示范区创新环境是创新驱动发展形成的重要依托,良好的环境可以为促进创新驱动发展水平提供有效支撑,因此,创新环境是其评价体系的重要表征之一。优良的创新环境是硬环境和软环境的统一,由此创新环境可以从硬环境和软环境两个方面进行表征。开展创新驱动,首先要有良好的基础条件,也即硬环境作保障。一般包括创新驱动发展需要的基础设施,它主要是创新驱动发展各种要素流动的载体。软环境状况对推进创新有重要影响,在优良的软环境之下,以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系才能实现高效运作^[17]。由此,创新环境离不开创新硬环境和软环境的重要支撑。

(2)创新投入。创新投入体现了创新资源在创新驱动实施过程中的投入状况,是创新过程的重要一环。其资源投入状况对创新驱动发展水平具有关键影响,所以,创新投入成为其评价体系的重要表征之一。创新投入关注的重点体现在节约有限的自然资源的基础上,更有效的利用现有人力物力,在一定的财力支持的基础上通过创新来创造出更大的经济价值,从投入的资源来考核其产出大小,从而判断出创新能力水平。由此,本文从经费投入和人才投入两个层面衡量创新投入情况。创新驱动的本质是人才驱动,实施创新驱动发展战略,人才是最为核心要素。人才资源是第一资源,也是创新活动中最为活跃、最为积极的因素^[18]。科技是第一生产力,而人才是全球竞争中最为紧缺的资源^[19]。创新投入另一个重要的体现是创新经费投入。高强度的创新经费投入有助于迅速提升技术水平和创新能力,它为创新驱动发展水平的提高提供了重要的财力保障。因此,国家自主创新示范区创新投入状况离不开创新人才资源和经费投入的双重保障。

(3)创新产出。创新产出是国家自主创新示范区以良好创新环境为基础,投入创新资源实施创新驱动发展的重要输出。创新产出是创新驱动发展水平状况的最直接的表现,因此,创新产出是其重要表征之一。从国家自主创新示范区创新产出的实践表现

来看,创新成果和创新效益是创新产出的重要表征。创新成果是由创新过程直接产出的成果。它既是创新过程的最终结果,也是驱动过程的开端资源^[20]。因此,创新成果成为创新产出的重要内容。创新效益是衡量创新驱动发展过程中创新产出的关键因素,是评价创新产出的重要量化标准。因此,从最终表现来看,创新成果和创新效益是影响创新产出的重要因素。

(二)评价指标体系构建

基于上述国家自主创新示范区创新驱动发展水平评价指标体系构建的理论分析,结合《中共中央国务院关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》对创新驱动实施的目标和要求,在创新环境、创新投入和创新产出三个准则层基础上构建了包含6个一级指标和23个二级指标的创新驱动发展水平评价指标体系,具体见表1所列。

表1 国家自主创新示范区创新驱动发展水平评价指标体系及权重系数

准则层	一级指标	二级指标	单位	权重系数
创新环境	硬环境	每万人国际互联网用户数 A1	户	0.0276
		研发机构数 A2	个	0.0318
		省级以上创新(试点)企业 A3	个	0.0412
		省级以上工程技术中心与企业技术中心 A4	个	0.0369
		高新技术企业数 A5	个	0.0339
	软环境	教育经费支出占 GDP 比重 A6	%	0.0537
		大中型企业 R&D 活动 A7	次	0.0429
		普通高等学校本科在校人数 A8	个	0.0318
		地方财政支出占 GDP 比例 A9	%	0.0246
创新投入	人才投入	R&D 人员全时当量 A10	人年	0.0426
		科技活动人员 A11	万人	0.0417
	经费投入	R&D 实验发展经费 A12	万元	0.0355
		科学技术财政支出 A13	万元	0.0684
		技术改造经费支出 A14	万元	0.0592
		新产品开发经费支出 A15	万元	0.0528
创新产出	创新成果	科技活动人员人均论文数 A16	项	0.0386
		有效发明专利数 A17	件	0.0416
		境内注册商标数 A18	件	0.0322
		技术市场成交额 A19	万元	0.0689
	创新效益	人均地区生产总值 A20	万元	0.0501
		高新技术产业产值增长率 A21	%	0.0318
		工业固体废物综合利用率 A22	%	0.0499
		单位 GDP 能耗降低率 A23	%	0.0623

(1) 创新环境准则层。通过以上对创新环境的理论分析,创新环境准则层设置硬环境和软环境两个一级指标。其中一级指标硬环境下设“每万人国际互联网用户数 A₁”“研发机构数 A₂”“省级以上创新(试点)企业 A₃”“省级以上工程技术中心与企业技术中心 A₄”和“高新技术企业数 A₅”等五个二级指标。一级指标软环境主要体现了国家自主创新示范区实施创新驱动发展的基础条件,这也是其考核评价的重要内容,采用四个二级指标来表征,分别是“教育经费支出占 GDP 比重 A₆”“大中型企业 R&D 活

动 A_7 ” “普通高等学校本科在校人数 A_8 ” 和 “地方财政支出占 GDP 比例 A_9 ”。

(2) 创新投入准则层。通过对创新投入准则层评价指标构建依据的分析, 该准则层设置人才投入和经费投入两个一级指标来衡量国家自主创新示范区的创新投入水平。其中一级指标人才投入反映了人才作为创新根基对实施创新驱动发展的重要影响, 具体包括两个二级指标, 分别是 “R&D 人员全时当量 A_{10} ” 和 “科技活动人员 A_{11} ”。R&D 活动的相关指标反映了科技实力和核心竞争力程度^[21]。而体现了国家自主创新示范区创新活动的基本保障的一级指标经费投入采用四个二级指标来表征, 具体包括 “R&D 实验发展经费 A_{12} ” “科学技术财政支出 A_{13} ” “技术改造经费支出 A_{14} ” 和 “新产品开发经费支出 A_{15} ”。

(3) 创新产出准则层。基于以上对创新产出指标构建的理论分析, 其准则层设置创新成果和创新效益两个一级指标。其中一级指标创新成果采用四个二级指标, 即 “科技活动人员人均论文数 A_{16} ” “有效发明专利数 A_{17} ” “境内注册商标数 A_{18} ” 和 “技术市场成交额 A_{19} ”。有效发明专利是指其专利得到发明授权, 但是仍然处于有效期内。专利权维持有效的时间越长, 说明其创造经济效益的时间越长, 市场价值越高^[22]。一级指标创新效益设置了四个二级指标, 具体包括: “人均地区生产总值 A_{20} ” “高新技术产业产值增长率 A_{21} ” “工业固体废物综合利用率 A_{22} ” 和 “单位 GDP 能耗降低率 A_{23} ”。

三、基于二次加权的动态评价方法

国家自主创新示范区创新驱动发展水平评价体系还包括其评价方法和评价模型的构建。而评价方法和评价模型构建要围绕其研究的具体问题而展开。本研究以国家自主创新示范区为研究对象, 揭示出 “十二五” 期间 (2011-2015 年) 不同地区的创新驱动发展水平时空规律。即从时间的角度反映出 “十二五” 期间各国家自主创新示范区创新驱动发展的变化规律, 从空间的角度探索出某一年每个国家自主创新示范区的横向对比差异状况, 揭示出每个示范区的优势和劣势。因此, 本文要解决的问题不同于应用时间序列或横截面数据实施的静态评价, 而是基于面板数据的动态评价, 这决定了本研究采用动态评价方法。动态评价方法主要解决基于面板数据 (时序立体数据) 的动态评价问题, 郭亚军、陈国宏和陈衍泰等学者在这方面开展了较为深入的研究, 其研究成果被学者们广泛应用在不同领域的决策问题。其中, “纵横向” 拉开档次法是一类典型的动态评价方法^[23], 该方法可以有效解决本研究的基于面板数据的国家自主创新示范区创新驱动发展水平评价指标权重系数问题。“纵横向” 拉开档次法的基本思想是最大化体现出各被评价对象评价价值的差异, 即通过寻找一组权重系数使各被评价对象整体差异最大, 该方法的具体步骤如下。

假如有 m 个被评价对象 $v_1, v_2, \dots, v_m$, 每个对象都有 n 个相同的评价指标, 对其在一段时间内 $t_1, t_2, \dots, t_N$ 的某一方面状况实施动态评价。首先, 根据评价指标体系获取各被评价对象在每个指标的数值, 于是得到数据矩阵 $x_{ij}(t_k)$ ($i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n; k=1, 2, \dots, N$)。首先, 由于原始数据具有不同的数据类型和量级, 因此, 原始数据不可以直接应用 “纵横向” 拉开档次法进行各指标权重系数的测算, 必须对原始数据进行标准化处理。不失一般性, 假设原始数据的数据类型都是极大值, 并且经过 “标准化” 处理的无量纲化后得到标准数据矩阵 $y_{ij}(t_k)$ 。其次, 需要先解决其评价模型问题。评价模型是指根据某一集结算子将多个评价指标值 “合成” 为一个整体的综合评价值。评价模型的集结主要应用线性和非线性加权两种方法, 结合两种方法的适用特点, 结合本研究构建的评价指标相关性较强的特点, 采用线性加权评价模型进行评价价值测算, 其公式为:

$$v_i(t_k) = \sum_{j=1}^n y_{ij}(t_k) w_j, i = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, N(1)$$

其中, w_j 是评价指标 x_j 的权重系数, $y_{ij}(t_k)$ 是在 t_k 时刻第 i 个被评价对象的第 j 个评价指标标准化后的指标数值, $v_i(t_k)$ 为第 i 个被评价对象在 t_k 时刻的综合评价价值。

“纵横向” 拉开档次在该模型的基础上进一步解决其各指标的权重系数。根据其基本思想, 即通过寻找一组权重系数使各被评价对象整体差异最大, 该差异可以利用综合评价值的离差平方和来 δ^2 表达:

$$\delta^2 = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^m (v_i(t_k) - \bar{v})^2 \quad (2)$$

在对原始数据进行无量纲化处理过程中,按照“纵横向”拉开档次法的原理,采用标准化处理方法,即 $y_{ij}(t_k) = x_{ij}(t_k) - \overline{x_j(t_k)} / s_j(t_k)$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, N$)。其中 $\overline{x_j(t_k)}$ 是样本均值,而 $s_j(t_k)$ 是样本标准差。这样在数据处理完成后, $y_{ij}(t_k)$ 的样本均值和样本标准差分别是 0 和 1。于是有:

$$\bar{v} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n w_j y_{ij}(t_k) \right) = 0 \quad (3)$$

于是,离差平方和 δ^2 化简为:

$$\begin{aligned} \delta^2 &= \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^m (v_i(t_k) - \bar{v})^2 = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^m (v_i(t_k))^2 = \\ &= \sum_{k=1}^N [w^T H_k w] = w^T \sum_{k=1}^N H_k w = w^T H w \end{aligned} \quad (4)$$

其中, $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$, $H = \sum_{k=1}^N H_k$ 为 $n \times n$ 阶对称矩阵,而 $H_k = Y_k^T Y_k$ ($k=1, 2, \dots, N$), 并且

$$Y_k = \begin{bmatrix} y_{11}(t_k) & \cdots & y_{1n}(t_k) \\ \vdots & & \vdots \\ y_{m1}(t_k) & \cdots & y_{mn}(t_k) \end{bmatrix}, k = 1, 2, \dots, N \quad (5)$$

所以, w_j 的确定问题可以转化数学规划问题为:在 w 取值限定的状况下,寻找一组 w 值使 δ^2 有最大值,即有下式:

$$\begin{aligned} &\max w^T H w \\ &\text{s.t.} \begin{cases} w^T w = 1, \\ w > 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (6)$$

通过数理证明,式(6)的数学规划问题的解是,当 w 为对称矩阵 H 最大特征值 $\lambda_{\max}(H)$ 对应标准化后的特征向量时, δ^2 取得最大值。

上述各评价指标权重系数利用“纵横向”拉开档次法完成求解,从而进一步可以获得各评价对象的评价值,即可以获得各评价对象在“时间”角度的评价值,又可以获得各评价对象在“空间”角度的评价值。但是各评价对象在时间和空间共同视角的综合评价值需要进一步解决,否则无法探索出各评价对象在时间段 $[t_i, t_n]$ 的总体规律。总体发展状况的判别影响最终决策,因此,必须获得各被评价对象在时间段 $[t_i, t_n]$ 内的综合评价值,而这需要测算出各个时刻权重系数。所以,本文在一次加权的基础上提出二次加权。

二次加权主要强调时间的角色, 解决时间段 $[t_i, t_N]$ 内各个时刻的权重系数。假设第 t_k 时刻的权重系数为 w_k , 该权重系数的求解根据众多学者的思想, 采用“厚今薄古”的原理^[24]。此原理的基本思想是: 赋予近期的时间较大的权重, 时间距现在越远, 其权重系数越小。其权重系数的确定如下式所示:

$$w_k = k / \sum_{k=1}^N k, \quad k = 1, 2, \dots, N \quad (7)$$

其中, w_k 代表在时间段 $[t_i, t_N]$ 内第 t_k 时刻的时间权重系数, 并且 $\sum_{k=1}^N w_k = 1$, $w_k > 0$ 。在此基础上, 就可以得到各被评价对象在 $[t_i, t_N]$ 时间段内总体评价价值, 从而判别出各被评价对象的发展规律。其总体评价价值可写为:

$$s_i = \sum_{k=1}^N w_k v_i(t_k) \quad (8)$$

其中, s_i 为某评价对象在时间段内的总评价价值, $v_i(t_k)$ 代表某评价对象在第 t_k 时刻的评价数值。根据上式, 可以得到各个评价对象在不同时间段内的总体评价价值。

四、实证评价分析

(一) 评价对象

本文以国家自主创新示范区作为创新驱动发展水平的评价对象。国家自主创新示范区是以创新发展为主要驱动力, 有效集聚创新资源和要素, 形成以高新技术企业和高加工度企业集群发展特征的主导产业的区域^[25]。国家自主创新示范区建设将在创新驱动推进和经济发展方式转变方面发挥重要的带动、引领和辐射作用^[26]。因此, 对国家自主创新示范区的创新驱动发展水平进行动态评价有利于揭示出创新驱动战略推进过程中存在的问题和短板, 从而有针对性制定出相关解决措施, 为政府部门提供决策参考。2016 年 6 月, 国务院正式批复同意合肥、芜湖、蚌埠 3 个国家高新区(统称合芜蚌国家高新区)建设国家自主创新示范区, 这为创新型省份建设提供了重要动力。因此, 本研究选择合芜蚌国家自主创新示范区作为评价对象探讨其在政府的创新支持政策下的创新驱动的发展水平和动态特征, 不仅具有较强的现实价值, 也具有较好的代表性。

(二) 数据来源及处理

2012-2016 年期间合芜蚌国家自主创新示范区 23 个评价指标的原始数据分别来源于 2013-2017 年出版的《安徽统计年鉴》、安徽省高新技术产业统计公报、安徽省科技统计公报、合肥、芜湖和蚌埠三市的国民经济和社会发展统计公报中部分指标统计数据。

数据处理主要对数据的不同类型和量级进行标准化处理, 使其可以合成为统一的期望值。在本研究中, 数据的类型都是极大型指标, 即取值越大越好, 所以不需要对数据类型进行处理。但是本研究的指标数据各自有不同的量纲, 无统一性, 不能直接进行实证评价分析, 需要消除不同量纲, 使所有指标具有相同的量级。根据本研究“纵横向”拉开档次法的原理, 结合学者们的相关研究, 将评价指标原始数据进行无量纲化处理采用标准化的方法, 记为:

$$y_{ij}(t_k) = \frac{x_{ij}(t_k) - \overline{x_j(t_k)}}{s_j(t_k)} \quad (9)$$

其中, $y_{ij}(t_k)$ 代表经过数据类型和量纲处理的指标数据, $\overline{x_j(t_k)}$ 表示未标准化处理前数据的平均值, 而 $s_j(t_k)$ 是相应的标准差。

(三) 实证评价

在评价方法和评价模型构建基础上, 依次完成了数据的收集和处理, 按照“纵横向”拉开档次法的基本思路, 按照公式(6)的最优化求解思路, 可依次获得最大特征值及对应的特征向量, 标准化后的特征向量就得到了创新驱动发展水平评价指标的权重系数(如表 1 的第六列所示)。在此基础上利用“厚今薄古”方法对时间进行“二次加权”, 运用公式(7)分别获得 2012-2016 年期间各年的权重系数(如表 2 第三行所列)。

通过基于二次加权的“纵横向”拉开档次法, 将测算得到的评价指标权重系数和时间权重系数分别代入公式(1)和(8)中, 于是得到 2012-2016 年期间合肥市、芜湖市和蚌埠市三个国家自主创新示范区创新驱动发展水平的地区评价价值、总评价价值以及创新驱动发展水平的排序, 分别见表 2、表 3 所列。

表 2 合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平综合评价值

年份	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	二次加权后的总评价价值
时间权重系数	1/15	2/15	3/15	4/15	5/15	
合肥	0.3662	0.5897	0.7996	1.9987	2.2837	1.5572
芜湖	0.2897	0.1310	0.2018	1.1608	1.6977	0.9526
蚌埠	0.1786	0.1865	0.1387	1.2866	1.5378	0.9276

表 3 合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平综合排序

国家自主创新示范区	年份					总名次
	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	
合肥	1	1	1	1	1	1
芜湖	2	3	2	3	2	2
蚌埠	3	2	3	2	3	3

(四) 结果分析

为了形象对比合芜蚌国家自主创新示范区的创新驱动发展水平, 利用表 2 的数据做出了合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平折线图(如图 1 所示)。结合表 2 和图 1, 具体来看, 在 2012-2016 年期间合芜蚌国家自主创新示范区中合肥市的创新驱动发展水平总体评价价值处于第一位置。从波动趋势来看, 合肥市创新驱动发展水平在经历了 2012-2014 年的缓慢上升趋势以后, 2015 年呈现出快速上升的趋势, 并且远远超过了芜湖市和蚌埠市, 这跟合肥市加速打造“创新之城”战略相一致的。合肥市坚持以创新为“第一生产力”, 全力做好科技创新和产业创新, 因此, 近五年来合肥的创新驱动发展水平一直是上升趋势。但 2014 年以前

发展比较缓慢,通过对准则层得分分析,其原因主要是由于创新成果和创新效益得分较低,因此合肥市需要在创新产出方面进行着力改善。蚌埠市创新驱动水平处于最后一名的位置,它与第一名的差距比较明显,但与第二名的差距不大,这意味蚌埠市需要向合肥市创新驱动发展的措施吸取成功经验,以缩小彼此差距。从图 1 来看,2012-2016 年期间蚌埠市创新驱动发展水平处于缓慢上升的趋势。通过准则层的得分来看,蚌埠市创新驱动发展水平提升需要在创新环境和创新投入等方面持续改进。

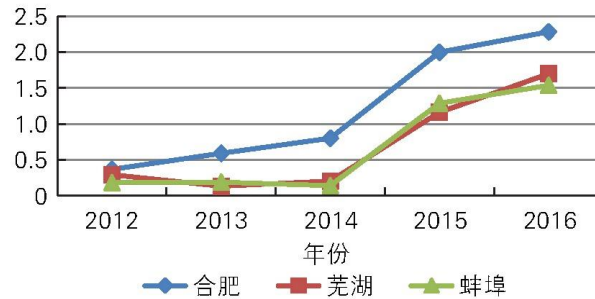


图 1 合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平波动

总之,芜湖市和蚌埠市的创新驱动发展水平相差不大,而合肥市的创新发展水平远远领先于这两个国家自主创新示范区。从之前的原始指标数值也可以看出,蚌埠和芜湖仅在个别指标数值优于合肥,比如蚌埠在固体废弃物处理上具有较好的优势,但在很多指标方面都不及合肥,所以蚌埠应在保持有效的环境治理之外还要加强其他方面的工作,尽最大可能将有限的资源发挥出最大的作用,而合肥在工业固体废物处理等反应创新效益方面的力度还不够,未来应对这些方面有所重视,同时要保持原先的创新氛围以及创新资源的投入和利用优势。

从整体上看,合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平存在的重要问题表现在各个示范区创新驱动发展水平不平衡,差距明显,比如处在第一名合肥自主创新示范区总评价价值是 1.5572,芜湖和蚌埠相对应的总评价价值分别是 0.9526 和 0.9276。合芜蚌国家自主创新示范区承担着安徽省国家重大基础设施建设和布局,以及推动安徽创新优势加速转化为产业优势和经济发展优势,因此,合芜蚌国家自主创新示范区必须整体统一推进。发展的不平衡性将阻碍其均衡协调发展水平。所以政府相关部门要针对每个示范区创新驱动发展水平的不足,有针对性地制定有关政策,使合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平的差距逐步减小,最终实现合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展均衡整体推进。

五、结论与政策建议

(一)完善创新驱动软硬环境,培育良好创新氛围

创新环境对创新驱动发展水平的作用效果是显著的,上述的赋权结果表明,创新环境对其创新驱动发展水平的贡献度达到了 32.44%,同时综合评价价值第一名的合肥国家自主创新示范区的创新氛围是其取得成功的重要因素,所以合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平的优化首先需要完善创新驱动软硬环境,培育良好的创新氛围。在硬环境建设方面,合芜蚌国家自主创新示范区首先要加强信息基础设施建设。在大数据、人工智能、互联网和云计算的环境下,创新驱动战略实施离不开完善的信息基础设施支撑。因此,合芜蚌国家自主创新示范区要加强网络建设,不断扩大网络覆盖区域。其次合芜蚌国家自主创新示范区要加强研发机构(包括高校和科研院所等)的建设,尤其是基础设施建设和人才队伍建设,从而充分发挥研发机构的创新驱动绩效。

在软环境建设方面,首先要培育良好的“大众创业、万众创新”氛围,鼓励社会大众全民参与创新,发展众筹、众扶、众创空间。其次要以政府为主导,借助市场导向来实现资源的优化配置,尤其是重视教育资源、企业研发活动对创新驱动环境的重要影响作用。再次政府要主动完善创新补贴和激励的相关政策,促进科技创新成果转化,强化创新与生产力对接,最后合芜蚌国家自主

创新示范区主管部门要以服务型政府为理念,为创新驱动战略实施提供重要保障。

(二)加大创新经费投入,加强创新人才驱动

根据上述实证结果分析,经费投入和人才投入一级指标的权重系数占总权重系数比例为 30.02%,再者稳居综合排序第一名的合肥市在这方面的投入也是其他两个国家自主创新示范区吸取经验的地方,因此,合芜蚌国家自主创新示范区要从经费投入和人才投入两方面加强,同时这也是优化合芜蚌国家自主创新示范区创新驱动发展水平的重要着力点。首先需要加大创新经费投入。对比其他国家自主创新示范区来看,合芜蚌国家自主创新示范区在创新驱动的投入不是很高,而增加创新经费投入是提高创新驱动水平的有效措施。一是政府相关部门应重视对创新驱动战略的资金投入,落实到具体的规划中。二是由政府牵头,吸纳多方投资主体参与的全社会资金投入机制。三是完善资金管理制度,尤其是资金在战略性新兴产业、高校、科研院所等部门配置,从而改进资金利用效率。

创新驱动发展战略的实质在于创新人才驱动^[27],由此,合芜蚌国家自主创新示范区必须要加强创新人才培养,优化创新人才发展环境。一是创造良好的引才机制。在人才引进政策方面进行积极的创新政策,制定吸引人才的各种优惠条件,重点结合大数据、互联网、人工智能和云计算的新时代背景,引进一批满足合芜蚌战略性新兴产业发展需求的高层次领军人才。二是充分利用科技奖励制度,调动人才创新创造的积极性。科技奖励制度有利于激励自主创新、激发人才活力、营造良好创新环境。因此,合芜蚌国家自主创新示范区要加大科技投入力度,提高科技奖励金额,尤其要突出对创新团队、企业自主创新的奖励。同时要拓宽科技奖励资金来源,鼓励社会力量利用民间资金设立合法的科技奖项。三是营造良好的留才环境。通过相关政策为创新人才营造良好的居住、医疗、教育、养老等条件,以及充分利用个人前景规划等激励措施,留住人才,从而增加研发人员全时当量。最后是完善人才相关制度建设。通过完善成果评价、成果转化、收益分享比例等相关制度,从而可充分调动积极性。

(三)加强创新成果转化,提高创新效益

基于上述赋权结果来看,创新成果和创新效益对国家自主创新示范区的创新驱动发展水平贡献度达到了 37.54%,两者是提升国家自主创新示范区的创新驱动发展水平重要着力点。首先需要加强创新成果转化。如果创新成果不转化为驱动力,那么就无法体现创新驱动的发展水平。合芜蚌国家自主创新示范区的创新成果产出较好,但是需要在创新成果转化率方面进一步加强,不仅要重视创新成果的数量,更要注重创新成果的质量。合芜蚌国家自主创新示范区的主管部门要借助行政和法律手段,创造良好的创新成果转化环境,引导、促进创新成果转化率的提高;同时,要善于利用市场手段,推进创新成果转化的产业化;此外,要深化产学研合作机制,合芜蚌国家自主创新示范区主管部门要推进政府、企业、科研院所和高校的深入合作,促进创新资源在三者之间充分流动,高效完成从创新成果研发到转化使用的整个环节。

其次需要提高创新效益。合芜蚌国家自主创新示范区在创新驱动战略实施过程中最终目标是提高其创新产出的效益。这体现在经济发展方式的转变,经济高质量增长,经济可持续发展,经济结构的不断优化调整等。从具体指标高新技术产业产值增长率来看,合芜蚌国家自主创新示范区要继续推进产业转型升级。各示范区要充分借助大数据、云计算、互联网、人工智能等新一代高新技术实现对传统产业的改造升级,推进战略性新兴产业培育与发展。并且要重点加强对高能耗高污染企业的管控,提高工业固体废物综合利用率和资源利用效率,以绿色发展理念引领发展,实现经济高质量发展。

参考文献:

[1]王佳宁,罗重谱,白静.西部地区创新驱动发展与重庆的比较优势[J].改革,2016(9):6-16.

[2]周洪宇.国家自主创新示范区创新能力比较研究——以北京中关村、武汉东湖、上海张江为例[J].科技进步与对策,2015(22):34-39.

-
- [3] 徐胜, 杨学龙. 创新驱动与海洋产业集聚的协同发展研究——基于中国沿海省市的灰色关联分析[J]. 华东经济管理, 2018(2): 109-116.
- [4] 王新红, 李世婷. 基于改进熵值法的中国制造业创新驱动能力评价研究[J]. 商业研究, 2017(1): 27-33.
- [5] 吴磊, 郭铭铭, 贺曦冉, 等. 基于标杆管理的高校创新驱动发展与评价研究[J]. 科研管理, 2017(S1): 650-655.
- [6] 李燕萍, 毛雁滨, 史瑶. 创新驱动发展评价研究——以长江经济带中游地区为例[J]. 科技进步与对策, 2016(22): 103-108.
- [7] 欧阳峰, 曾靖. 基于主成分—粗糙集方法的战略性新兴产业创新驱动绩效评价——以战略性新兴产业上市公司为样本[J]. 工业技术经济, 2015(12): 30-39.
- [8] 周柯, 唐娟莉, 谷洲洋. 中国创新驱动发展能力测度与评价[J]. 统计与决策, 2018(2): 86-89.
- [9] 吴卫红, 李娜娜, 张爱美, 等. 我国省域创新驱动发展效率评价及提升路径实证研究[J]. 科技管理研究, 2017(5): 63-69.
- [10] 祝影, 王飞. 基于耦合理论的中国省域创新驱动发展评价研究[J]. 管理学报, 2016(10): 1509-1517.
- [11] 闫丽平, 谷立霞, 陈晔. 创新驱动战略下高技术产业发展能力评价[J]. 企业经济, 2016(6): 54-58.
- [12] 齐秀辉, 武志勇. 创新驱动视角下大中型工业企业创新能力动态综合评价[J]. 科技进步与对策, 2015(21): 114-119.
- [13] 李金叶, 付宇杰. 创新驱动发展战略下省际企业创新能力评价[J]. 商业时代, 2014(20): 91-92.
- [14] 程慧锦, 马有才. 山东省城市全面创新驱动能力评价[J]. 商业经济研究, 2017(3): 214-217.
- [15] 刘超, 彭宏. 河南省创新驱动能力评价与对策建议[J]. 财会月刊, 2016(15): 85-87.
- [16] 郭亚军. 综合评价理论、方法及拓展[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [17] 深圳特区报评论员. 优质软环境是创新强劲推动力[N]. 深圳特区报, 2016-01-14(8).
- [18] 韩民青. 论习近平科技思想的理论创新[J]. 东岳论丛, 2017(4): 5-10.
- [19] 中共中央文献研究室. 习近平关于科技创新论述摘编[M]. 北京: 中央文献出版社, 2016.
- [20] 吴海建, 韩嵩, 周丽, 等. 创新驱动发展评价指标体系设计及实证研究[J]. 中国统计, 2015(2): 53-54.
- [21] 夏太寿, 李子莹. R&D 活动现状的国际比较与分析[J]. 图书情报研究, 2014(2): 33-38.
- [22] 李仁. 何谓有效发明专利[N]. 烟台日报, 2014-04-25(9).
- [23] 郭亚军, 姚远, 易平涛. 一种动态综合评价方法及应用[J]. 系统工程理论与实践, 2007(10): 154-158.

-
- [24]陈国宏, 李美娟. 基于总体离差平方和最大的区域自主创新能力动态评价研究[J]. 研究与发展管理, 2014(5):43-53.
- [25]熊曦, 魏晓. 国家自主创新示范区的创新能力评价——以我国 10 个国家自主创新示范区为例[J]. 经济地理, 2016(1):33-38.
- [26]李燕萍, 郑安琪, 沈晨, 等. 国家自主创新示范区人才政策评价——以中关村与东湖高新区为例(2009-2013)[J]. 武汉大学学报:哲学社会科学版, 2016(2):85-89.
- [27]张波. 国家自主创新示范区人才生态环境比较研究——以上海张江、北京中关村与武汉东湖为例[J]. 科学发展, 2017(7):5-13.