

安徽省人工智能企业创新能力评价研究

王 俊 唐丽娟

(安徽省科学技术情报研究所, 安徽合肥 230011)

摘要: 基于安徽省人工智能高新技术企业数据, 构建创新能力评价指标体系, 采取因子分析法对安徽省人工智能高新技术企业创新能力进行打分和排序, 比较分析人工智能企业创新能力。数据分析结果表明: 安徽省人工智能高新技术企业存在技术领域分布同质化问题; 人工智能企业创新能力主要受到研发投入总量、创新支撑、经济活动质量、专利产出、研发投入质量等 5 个因素影响; 安徽省人工智能高新技术企业整体创新能力不足且各企业创新能力间存在较大的差异。基于以上结论, 针对如何提升安徽省人工智能企业的创新水平提出相关建议。

关键词: 人工智能; 高新技术企业; 创新能力; 评价指标体系; 因子分析

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2023.03.013

CSTR: 15994.14.issn.1674.1544.2023.03.013

中图分类号: F276.44

文献标识码: A

Research on Evaluation of Innovation Ability of Anhui Artificial Intelligence High-Tech Enterprises

WANG Jun, TANG Lijuan

(Scientific and Technological Information Institute of Anhui Province, Hefei 230011)

Abstract: Based on the data of artificial intelligence high-tech enterprises in Anhui Province, this paper constructs an innovation ability evaluation index system, uses factor analysis to score and rank the innovation ability of AI high-tech enterprises in Anhui Province, and compares the innovation ability of AI high-tech enterprises. The results show that there is a problem of homogenization of technology field distribution in artificial intelligence high-tech enterprises in Anhui province, the main factors include the total amount of R&D investment, innovation support, the quality of economic activities, patent output, and the quality of R&D investment. The overall innovation ability of AI high-tech enterprises in Anhui Province is not very high and there are great differences among the innovation ability of various enterprises. At the same time, relevant suggestions are put forward on how to enhance the innovation level of AI high-tech enterprises.

Keywords: artificial intelligence, high-tech enterprise, ability to innovate, evaluation index system, factor analysis

0 引言

人工智能的迅速发展, 已成为下一代科技

工业革命的焦点, 为促进社会经济发展提供了新动能^[1]。我国人工智能产业虽然增长迅速, 但与国外相比, 企业创新能力仍有较大的提升空

作者简介: 王俊 (1985—), 女, 安徽省科学技术情报研究所副研究员, 主要研究方向为科技统计分析、科技发展战略研究等; 唐丽娟 (1984—), 女, 安徽省科学技术情报研究所副研究员, 主要研究方向为科技管理与政策 (通信作者)。

基金项目: 安徽省科技创新战略与软科学研究专项“安徽省人工智能高新技术企业创新能力研究”(202106f01050070)。

收稿时间: 2022 年 9 月 8 日。

间^[2]。进一步提升人工智能企业创新能力不仅是经济发展的内在要求,也是抢抓人工智能发展重大机遇、重塑企业竞争力和市场竞争格局的战略需要。

目前,主要的创新指标体系大致可以归纳为“投入+产出+X”^[3],即考虑创新投入、创新产出,再根据评价目标增加其他维度。如李素英等^[4]构建了包括科研投入、研究开发、创新产出、市场营销和创新保障5个一级指标的科技型中小企业评价指标体系;张振刚等^[5]建立了源创新、核创新、链创新3个一级指标的一流制造企业创新能力评价体系;刘中艳等^[6]构建了包含技术创新投入、技术创新产出、技术创新环境支撑能力3个层次的包装上市企业的企业技术创新评价体系。《中国企业创新能力评价报告》构建了创新投入能力、协同创新能力、知识产权能力、创新驱动能力4个一级指标的企业创新能力指标体系。在人工智能新兴产业领域,已有探索影响人工智能企业创新绩效的研究,如Dong等^[7]研究证实研发强度会影响人工智能企业的创新绩效,Alberto等^[8]则证实有利的环境、人力和资本都可以推动人工智能企业在中国的发展,但鲜有学者对人工智能企业创新能力评价进行系统性研究。

近年来,安徽省大力发展十大新兴产业之一的人工智能产业,围绕“一核两地多点”产业布局,“中国声谷”“中国视谷”“中国传感谷”等集聚区企业数和产业规模均取得较快增长,合肥智能语音集群入选国家先进制造业集群,全省智能机器人产业规模和企业数量稳居全国第一方阵。为了加快产业集聚,塑造新的发展优势,不断优化产业生态,本文在梳理安徽省人工智能高企特点和不足的基础上,提出以创新投入、创新产出、创新支撑等3个一级指标评价人工智能企业创新能力的可行方案,并构建指标体系,收集整理相关企业信息,采用因子分析法评价安徽省人工智能企业创新能力,采用K均值聚类法对企业的创新能力进行差异分析,剖析安徽省人工智能企业创新发展不平衡不充分的主要原因,根据

安徽省经济发展实际,提出在研发经费、人才聚集、政策支撑等方面的具体参考建议。

1 指标体系构建与方法选择

1.1 评价指标体系构建

1.1.1 构建原则

企业创新能力评价具有定量化、系统化和复杂化的特点。为了客观、全面、科学地衡量各个企业的创新能力,要求指标体系具有一定的科学内涵。本文系统性地梳理国内外文献中出现的高频指标,并参考人工智能高企的特点,从而确定了人工智能高企创新能力一级指标。为了全面、系统地度量 and 反映人工智能高企创新能力的影响因素和特征,兼顾数据的可采集性和易获性,以及简洁、方便、有效、实用的原则,本文选取适当的二级指标构建评价指标体系(表1)。

1.1.2 构建依据

企业的创新产出主要是依靠各类人才技术性活动取得的,需要不断注入创新要素^[9],因此大多数企业的创新能力评价都在考察企业创新投入和创新研发两个因素的基础上,根据评价对象特点以及评价目的增加其他维度的指标。本文参照张亚洲等^[3]的研究建立包括创新投入、创新产出、创新支撑3个一级指标、7个二级指标以及15个三级指标的人工智能高企创新能力评价指标体系。

1.1.3 评价指标体系确定

(1) 创新投入。企业的良性发展离不开充足的研发投入,研发投入包括科技活动经费投入和科技活动人员投入两个维度,反映了企业对创新的支持力度。本文选取科技活动费用、科技活动费用占主营业务收入的比重、科技活动费用与科技活动人员比值来衡量科技研发费用投入;选取科技活动人员数、科技活动人员占企业从业人员比重来衡量科技活动人员投入。

(2) 创新产出。产生科研成果是企业研发的最终目的,创新产出能力反映各创新要素配置效率,所以创新产出是衡量企业创新绩效最直接、最重要的标志,分为专利产出和新产品产出两个

维度。以当年专利授权量、当年专利申请量、千名科技活动人员拥有的知识产权量等专利产出来反映创新活动的直接产出；用新产品销售收入、新产品销售收入率衡量新产品产出间接实现的经济效益。

（3）创新支撑。当企业的研发活动具备良好的软硬件条件时，结果就是高效的创新活动开展和高质量的创新成果产出。而研发活动的软硬件条件就像公路、铁路、航空等公共基础设施，离不开政府和企业的创新支撑。创新支撑指标可分为企业自身的生产能力、盈利能力以及政府支持3个维度。其中，用主营业务收入、全员劳动生产率来衡量企业生产能力；用净利润、进出口总额反映企业盈利能力；考虑人工智能高企为高新技术企业，用享受高新技术企业所得税减免衡量政府支持反映政府层面对企业创新的引导和扶持力度。

1.2 研究方法

1.2.1 因子分析法

因子分析法被广泛运用在计量分析中，是基于大量观测数据样本之间相关关系进行数据分析的降维处理方法^[6]。它是通过研究多变量间内部存在的依赖关系，分析找出少数几个抽象化的变量来简化概括其根本的数据结构。这几个抽象的变量被称为“因子”，能反映原来众多变量的主要信息，各公因子通过其方差贡献率确定相应的

权重，进而计算得出综合得分。

1.2.2 K均值聚类

K均值聚类算法是一种广泛使用的聚类算法，通过不断迭代计算每个对象与各个种子聚类中心之间的距离，为每个对象分配最近的聚类中心。该算法应用广泛，最大的特点是简单、易理解、运算速度快。

2 数据来源及计算结果分析

2.1 数据来源

本文的研究数据来自科技部火炬统计调查信息系统，数据检索时间设定在2020年，检索时间是2022年8月1日，结合安徽省及各市政府公布的人工智能企业清单^[9]及安徽省人工智能领域涉及的上下游企业，在科技部火炬统计调查信息系统在统企业中筛选出安徽省550家人工智能高新技术企业（以下简称高企），通过人工判断，剔除其中数据缺失严重的企业，最终得到524家样本数据。

2.2 数据信度和效度检验

研究使用科技部火炬统计调查信息系统数据，信度为100%；效度检验采用KMO和Bartlett球形检验^[10]，检验结果见表2。KMO取值范围为0~1。KMO值越接近1，变量间相关性越强，因子分析效果越好，若KMO值低于0.6，则表示不太适合。本文的KMO值为0.78，大于0.6，因

表1 人工智能高企创新能力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
创新投入	科技活动经费投入	科技活动费用
		科技活动费用占主营业务收入的比重
		科技活动费用与科技活动人员比值
	科技活动人员投入	科技活动人员数
创新产出	专利产出	当年专利授权量
		当年专利申请量
		千名科技活动人员拥有的知识产权量
	新产品产出	新产品销售收入
创新支撑	生产能力	新产品销售收入率
		主营业务收入
	盈利能力	全员劳动生产率
		净利润
	政府支持	进出口总额
		享受高新技术企业所得税减免

此符合因子分析条件。Bartlett 球形检验用于检验各变量之间的独立性。结果显示 Sig.<0.05 (即 p 值<0.05), 说明本文研究的各变量之间具有相关性, 表明因子分析法是完全可取的。

2.3 计算结果分析

2.3.1 影响因素分析

依托 SPSS 26.0 软件中的因子分析对 15 个变量数据进行处理, 将特征值大于 1 的成分作为公因子, 共提取 5 个公因子, 结果如表 3 所示。输出未经过旋转的因子载荷矩阵, 一般没有参考价值, 选择最大方差法输出旋转之后的因子载荷。提取出来的 5 个公因子累积方差贡献率达到 76.029%, 说明这 5 个公因子是影响人工智能高企创新能力最主要的因素。

如表 4 所示, 第 1 个因子相关性较强的主要为科技活动费用和科技活动人员等, 作为研发投入总量因子 (F_1); 第 2 个因子主要与净利润、主营业务收入、新产品销售收入、进出口总额、享受高新技术企业所得税减免与创新支撑高度相关, 作为创新支撑因子 (F_2); 第 3 个因子

主要与全员劳动生产率、新产品销售收入率、企业经济活动质量高度相关, 作为经济活动质量因子 (F_3); 第 4 个因子相关性较强的主要为当年专利授权量、千名科技活动人员拥有的知识产权量、当年专利申请量等专利产出相关因子, 作为专利产出因子 (F_4); 第 5 个因子主要是科技活动经费与科技活动人员的比例、科技活动人员占从业人员比重、科技活动费用占主营业务收入的比重等, 作为研发投入质量因子 (F_5)。

从表 4 也可得知, 5 个因子都表现出正向的方差贡献率, 表明研发投入总量、创新支撑、经济活动质量、专利产出、研发投入质量均对人工智能高企创新能力呈现出正向影响。

2.3.2 创新能力整体水平分析

根据 SPSS 结果可知, 共生成 5 个因子, 即为 $F_1 \sim F_5$, 以各个因子所对应的方差贡献率比例为权重, 计算人工智能样本企业综合得分。权重 w_k 的计算公式如下:

$$w_k = \frac{\delta_k}{\sum_{k=1}^5 \delta_k}$$

表 2 指标的 KMO 和 Bartlett

KMO 取样适切性量数		0.780
Bartlett 球形度检验	近似卡方	6 829.512
	df	105
	Sig	0.000

表 3 评价指标解释的总方差

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差 /%	累积 /%	总计	方差 /%	累积 /%	总计	方差 /%	累积 /%
1	5.911	39.410	39.410	5.911	39.410	39.410	4.509	30.059	30.059
2	2.015	13.434	52.844	2.015	13.434	52.844	3.382	22.548	52.607
3	1.256	8.374	61.218	1.256	8.374	61.218	1.262	8.412	61.019
4	1.181	7.876	69.094	1.181	7.876	69.094	1.189	7.930	68.949
5	1.040	6.935	76.029	1.040	6.935	76.029	1.062	7.080	76.029
6	0.950	6.336	82.365	—	—	—	—	—	—
7	0.785	5.233	87.598	—	—	—	—	—	—
8	0.728	4.855	92.453	—	—	—	—	—	—
9	0.506	3.371	95.825	—	—	—	—	—	—
10	0.261	1.737	97.562	—	—	—	—	—	—
11	0.111	0.742	98.304	—	—	—	—	—	—
12	0.092	0.612	98.916	—	—	—	—	—	—
13	0.072	0.480	99.396	—	—	—	—	—	—
14	0.058	0.385	99.780	—	—	—	—	—	—
15	0.033	0.220	100.00	—	—	—	—	—	—

表 4 评价指标旋转后的公因子载荷矩阵

评价指标	成分				
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
科技活动费用合计	0.963	0.119	-0.055	-0.023	0.003
科技活动人员合计	0.909	0.055	0.031	-0.164	-0.027
当年专利申请数	0.882	0.168	0.021	0.138	0.042
当年专利授权数	0.850	0.198	0.017	0.265	0.050
净利润	0.776	0.457	0.079	-0.119	-0.062
主营业务收入	0.705	0.545	-0.077	-0.011	-0.019
新产品销售收入	0.216	0.917	0.163	0.004	-0.002
进出口总额	0.209	0.915	-0.002	0.016	0.001
享受高新技术企业所得税减免	0.211	0.912	0.061	-0.044	-0.030
科技活动费用与科技活动人员比值	0.140	0.480	-0.282	0.364	0.116
全员劳动生产率	0.007	-0.064	0.749	-0.002	-0.112
新产品销售收入率	0.036	0.194	0.681	0.052	0.316
千名科技活动人员拥有的知识产权量	0.027	-0.063	-0.051	0.818	0.055
科技活动人员占从业人员比重	0.035	-0.082	-0.325	-0.500	0.263
科技活动费用占主营业务收入的比重	-0.009	-0.010	0.048	-0.035	0.924

式中, δ_k 表示各因子的方差贡献率。

根据公式 $F = \sum_{k=1}^6 w_k F_k$ ($k=1, 2, 3, 4, 5$) 对 5 个因子加权进行计算, 得到各个企业创新能力的综合得分:

$$F = 30.059/76.029 \times F_1 + 22.548/76.029 \times F_2 + 8.412/76.029 \times F_3 + 7.930/76.029 \times F_4 + 7.080/76.029 \times F_5$$

$$\text{即 } F = 0.395 \times F_1 + 0.297 \times F_2 + 0.111 \times F_3 + 0.104 \times F_4 + 0.093 \times F_5$$

得分越高, 表明创新能力越强, 但得分仅体现在样本企业中的相对创新能力的大小, 并无绝对意义。创新能力得分前 20 名的企业如表 5 所示。由表 5 可知, 安徽省人工智能高企创新能力综合得分较高的为科大讯飞股份有限公司、安徽华米信息科技有限公司及芜湖长信科技股份有限公司。得分第一的科大讯飞股份有限公司作为全省人工智能产业的先行者, 主要研究语音及语言、自然语言理解、机器学习推理及自主学习方面的算法, 入选首批国家级人工智能创新平台, 在人工智能企业中具有显著的竞争优势。这也印证了本文的研究方法能够反映人工智能高企的创新能力状况。

从整体来看, 在 524 家人工智能高企中创新

能力强的企业仅有两家; 得分高于平均水平的企业有 154 家, 占 29.4%; 低于平均水平的企业占比较大。由此可见, 安徽省人工智能高企整体创新能力并不是很高, 仍有很大的改善空间。

2.4 人工智能高企创新能力的区域差异分析

为了进一步评估分析 524 家人工智能高企创新能力的情况, 本文进一步采用聚类分析法对样本数据进行分析。K-means 聚类通常可以聚为 3~8 类, 本文将 524 家样本企业聚为以下 3 类(表 6)。

第一类有 1 家, 为安徽华米信息科技有限公司, 其创新能力综合得分和各项支撑因子基本都高于其他企业, 且各项因子表现都很不错。华米科技是一家以标准 VIE 公司架构设计的美元基金投资的高科技创业公司, 作为其子公司的安徽华米信息科技有限公司, 研究领域涉及可穿戴智能设备制造等方面, 其研发投入总量、创新支撑、经济活动质量、专利产出、研发投入质量等 5 项因子均表现优秀, 各方面发展较为均衡。

第二类有 6 家, 分别为科大讯飞股份有限公司、芜湖长信科技股份有限公司、合肥海尔电冰箱有限公司、合肥海尔洗衣机有限公司、讯飞智元信息科技有限公司、合肥海尔空调器有限公

表 5 各企业创新能力综合得分分级排名

企业名称	综合得分	排名
科大讯飞股份有限公司	6.62	1
安徽华米信息科技有限公司	6.35	2
芜湖长信科技股份有限公司	3.78	3
合肥海尔电冰箱有限公司	2.05	4
微讯（合肥）软件有限公司	1.84	5
合肥海尔洗衣机有限公司	1.81	6
合肥欣奕华智能机器有限公司	1.78	7
安徽巨一科技股份有限公司	1.45	8
合肥海尔空调电子有限公司	1.37	9
讯飞智元信息科技有限公司	1.37	10
合肥泰禾光电科技股份有限公司	1.20	11
瑞纳智能设备股份有限公司	1.13	12
合肥美的智能科技有限公司	1.00	13
合肥本源量子计算科技有限责任公司	0.99	14
芜湖瑞创电子技术有限公司	0.90	15
合肥海尔滚筒洗衣机有限公司	0.83	16
合肥井松智能科技股份有限公司	0.81	17
黄山思贝乔机器人自动化设备有限公司	0.67	18
中徽建技术有限公司	0.57	19
安徽庆宇光电科技有限公司	0.54	20

表 6 聚类分析结果

类型	企业名称	特点
第一类	安徽华米信息科技有限公司	创新能力综合得分和各项支撑因子均高于其他企业
第二类	科大讯飞股份有限公司	研发投入总量和创新支撑能力表现较为突出
	芜湖长信科技股份有限公司	
	合肥海尔电冰箱有限公司	
	合肥海尔洗衣机有限公司	
	讯飞智元信息科技有限公司	
	合肥海尔空调器有限公司	
第三类	其他所有企业	其他情况

司，其研发投入总量和创新支撑能力表现较为突出。如科大讯飞股份有限公司和讯飞智元信息科技有限公司研发投入总量因子表现较高，分别位居全省第 1、2 位；芜湖长信科技股份有限公司、合肥海尔电冰箱有限公司、合肥海尔洗衣机有限公司和合肥海尔空调器有限公司创新支撑因子表现较好，分别位居全省第 2、3、4、5 位，仅次于属于第一类且各项因子表现都很好的安徽华米信息科技有限公司。

第三类有 517 家，各项因子没有太大的突出表现，大多数样本企业集中在这个集群。

由此可见，各企业在创新能力水平上差距明显。

3 结论与政策建议

3.1 结论

本文选取 524 家人工智能高企为研究对象，采用因子分析和K均值聚类法对全省人工智能高企创新能力进行评价，得出以下结论。

第一，安徽省人工智能高企存在技术领域分布同质化问题。分析发现，安徽省人工智能高企技术领域大多数集中在计算机软件产品、电子信息技术以及设备制造方面，并未充分发挥产业集聚的优势，企业规模普遍偏小。同时，技术趋同性的企业分布会导致多元化发展受阻，核心竞争领域研究较少，基础理论薄弱，基础元器件产能

不足，向AI芯片、算力基础设施等“卡脖子”领域攻关能力不足。

第二，安徽省人工智能高企创新能力主要受到研发投入总量、创新支撑、经济活动质量、专利产出、研发投入质量等5个正向因子影响。其中，研发投入总量所占权重为0.395，说明研发投入总量对企业创新能力起着决定性的作用；创新支撑所占权重为0.2797，说明企业的新产品销售、进出口、税收等经济效益对企业创新能力有着至关重要的作用；经济活动质量、专利产出、研发投入质量所占权重分别为0.111、0.104、0.093，说明其对企业创新能力影响较小。

第三，安徽省人工智能高企整体创新能力并不是很高，创新驱动经济效益不足。524家人工智能高企中仅有29.4%的企业创新能力得分高于平均水平，而低于平均水平的企业占比较高。从研发投入总量、创新支撑、经济活动质量、专利产出、研发投入质量等5个因子来看，分别有21.9%、18.9%、31.6%、40.8%、36%的企业高于平均水平，其中高于平均水平比例最低的是创新支撑因子，说明安徽省人工智能企业产业化水平不高。

第四，安徽省人工智能高企在创新能力上存在明显差距，企业创新发展存在不平衡现象。创新能力得分排名第1位的科大讯飞股份有限公司的得分为6.62，而创新能力排在末位的安徽享座信息科技有限公司的得分为-0.69，两者创新能力得分极差高达7.31。从研发投入总量、创新支撑、经济活动质量、专利产出、研发投入质量等5个影响因子来看，各方面发展不平衡现象更为明显，5个因子得分极差分别是20.9、21.3、16.4、16.6、22.6。

3.2 政策建议

一是集中资源，提升人工智能基础研究能力。依托合肥综合性国家科学中心人工智能研究院的平台优势，汇集中国科学技术大学、合肥工业大学等高校的优势学科资源，建立跨学校跨学科的协同创新机制。在态势感知、智能理解、人机交互与协同优化、智能芯片器件等重点领域，

加强校企联合攻关，实施重大基础研究计划，开展应用倒逼研究，实现人工智能基础技术创新突破。

二是引导企业持续加大科技投入，特别是研发经费投入。对于政府来说，要围绕人工智能产业的重点领域，设立新一代人工智能专项，实施一批“卡脖子”的关键技术攻关项目，深入落实研发费用加计扣除、高新技术企业所得税减免等优惠政策，制定完善相关政策举措，鼓励企业加强发明专利布局，持续强化安徽省人工智能优势产业和潜力领域的知识产权应用与保护。

三是加快人工智能与传统产业深度融合步伐。优化人工智能产业结构布局，狠抓延链、强链、补链，提升产业能级。在制造、网联汽车、家居、农业等重点行业和领域，加强制造业企业与互联网企业的合作，为传统产业与人工智能产业融合赋能。提高人工智能企业产品的海外竞争力，促进企业对外贸易。

四是打造多元主体的人工智能产业生态圈。进一步扩大高新技术企业所得税减免的覆盖面，针对人工智能领域研发的典型企业，做到点对点帮扶。畅通人工智能中小微企业融资渠道，完善人工智能中小微企业综合金融服务平台，加大对创新创业能力强的小微企业信贷投放力度，为人工智能中小微企业生存发展保驾护航。

参考文献

- [1] 张炜,赵玉帛.人工智能企业创新效率评价及影响因素研究:基于Super DEA-Tobit模型[J].技术经济与管理研究,2021(8):41-45.
- [2] 徐舒蕊.基于DEA模型的人工智能企业创新效率评价研究[J].经营与管理,2022(7):52-59.
- [3] 张亚洲,李晓青,黄小博.基于RBF-BP复合神经网络的企业创新能力评价模型[J].厦门理工学院学报,2021,29(6):51-56.
- [4] 李素英,王贝贝,冯雯.基于AHP-BP的科技型中小企业创新能力评价研究:以京津冀创业板上市公司数据为样本[J].会计之友,2017(24):60-64.
- [5] 张振刚,林丹.一流制造企业创新能力评价体系的构建[J].统计与决策,2021,37(4):181-184.
- [6] 刘中艳,谭文秀.基于熵权-TOPSIS模型的包装上

- 市企业技术创新能力综合评价[J]. 包装学报, 2022, 14(3): 69-77.
- [7] DONG Yuanyuan, WEI Zepeng, LIU Tiansen, et al. The impact of R&D intensity on the innovation performance of artificial intelligence enterprises—based on the moderating effect of patent portfolio[J]. Sustainability, 2020, 13(1): 328.
- [8] ALBERTO A, CRISTINA A, CLAUDIO F, et al. Innovation ecosystems theory revisited: the case of artificial intelligence in China[J]. Telecommunications policy, 2020, 44(6): 101960.
- [9] 合肥市科学技术局. 关于公示首批合肥市人工智能、新能源汽车、量子产业企业名录的通知[EB/OL]. [2020-11-27]. <http://kjj.hefei.gov.cn/zwgk/gsgg/14679531.html>.
- [10] 肖叶黎, 刘纯阳. 农业上市企业创新能力评价及其区域差异研究: 基于我国56家农业上市企业的面板数据[J]. 科技管理研究, 2021, 41(21): 8.

(上接第84页)

商环境、招引上下游企业、建设高水平研发平台、提升自主创新能力等方面下功夫, 打造产业集聚区。皖西和皖南地区具有良好的自然资源和生态环境, 应围绕地方特色产业加强布局, 着力招引培育特色研究院所, 依托研发成果带动特色领域企业发展, 进一步夯实创新基础, 提升创新存量。

4.4 完善引育机制, 激发人才创新活力

近年来, 安徽省科技创新能力大幅提升, 对人才的吸引力也有所增强, 量子信息、聚变能源等科创高地聚才效应初步凸显。但与发达省份相比, 在人才管理和培育机制上仍存在很多不足, 需要进一步解放思想, 激发人才创新活力。一方面, 要创新人才管理机制, 打破地域、身份、薪酬、社保、职称等流动壁垒, 加大对青年人才的稳定支持, 实行更加有效、宽松和科学的人才引进、评价和激励机制, 完善人力资源市场, 增强对人才的吸引力。另一方面, 要因地制宜, 加强人才培养, 对创新资源聚集的合芜蚌等先进地区, 依托高水平大学培育优势学科和未来产业领军人才, 依托创新馆等资源培育科技创新中介等专业人才; 对劳动力资源尤为丰富的皖北地区, 督促地方落实财政教育支出, 实施本土人口素质提升计划和产业工人招引、技能培训和定向输送计划, 加大人才留皖补贴, 多措并举引育优秀人才。

参考文献

- [1] 熊彼特. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1990: 22.
- [2] FREEMAN C. Technology policy and economic performance: lessons from Japan[M]. London: Pinter, 1987, 17(5): 309-310.
- [3] COOKE P U M, ETXEABARRIA G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective[J]. Environment and planning, 1998, 30(9): 1563-1584.
- [4] 王德禄. 区域创新: 中关村走向未来[M]. 济南: 山东教育出版社, 1999: 22.
- [5] 李伟伟, 易平涛, 刘军, 等. 兼顾双重发展态势的东北地区创新能力评价[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2019, 40(2): 290-294.
- [6] 张爱华. 区域创新评价指标体系构建[J]. 统计与决策, 2017(24): 51-54.
- [7] 潘涛, 王丽华, 郭芳辰. 数字经济背景下我国区域创新能力评价: 基于科技服务业与先进制造业协同视角[J]. 工业技术经济, 2022, 41(11): 42-47.
- [8] 姜文仙, 张慧晴. 珠三角区域创新能力评价研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(8): 39-47.
- [9] 王家明, 张云菲, 丁浩. 山东省区域创新能力时空多维实证评价研究: 基于PFHWD-TOPSIS模型[J]. 华东经济管理, 2020, 34(11): 18-28.
- [10] 王鹏, 朱苏加. 河北省各设区市创新能力特征研究[J]. 地理与地理信息科学, 2019, 35(4): 130-133, 140.
- [11] 李兴光, 王玉荣, 周海娟. 京津冀区域创新能力动态变化分析: 基于《中国区域创新能力评价报告(2009-2016)》的研究[J]. 经济与管理, 2018, 32(2): 9-16.