

我国中西部地区制造业企业创新能力评价研究

苗伊萌, 拉扎提·加布力拜

北方工业大学经济管理学院, 北京

收稿日期: 2024年7月20日; 录用日期: 2024年8月16日; 发布日期: 2024年8月23日

摘要

本文采用因子分析的方法, 运用SPSS 25.0软件, 对我国中西部地区科技技术创新的能力进行一系列分析比较。从企业、地区新产品开发数量、规模制造业数量、专利申请数、工业产品成交额、工业产量、工业周转运输率构建评价指标体系。研究结果表明, 我国中西部地区整体创新能力得分较低且内部发展存在不均衡、但仍然有机遇提升创新能力。

关键词

因子分析, 中西部地区, 制造业, 创新能力

Research on the Evaluation of Innovation Capability of Manufacturing Enterprises in Central and Western Regions of China

Yimeng Miao, Lazhati-Jiabulibai

School of Economics and Management, North China University of Technology, Beijing

Received: Jul. 20th, 2024; accepted: Aug. 16th, 2024; published: Aug. 23rd, 2024

Abstract

This article uses factor analysis and SPSS 25.0 software to conduct a series of analyses and comparisons on the technological innovation capabilities of the central and western regions of China. It

文章引用: 苗伊萌, 拉扎提·加布力拜. 我国中西部地区制造业企业创新能力评价研究[J]. 国际会计前沿, 2024, 13(4): 584-589. DOI: 10.12677/fia.2024.134075

constructs an evaluation index system based on the number of new product developments in enterprises and regions, the number of large-scale manufacturing industries, the number of patent applications, industrial product transaction volume, industrial output, and industrial turnover transportation rate. The research results indicate that the overall innovation capability score in the central and western regions of China is relatively low and there is uneven internal development, but there are still opportunities to enhance innovation capability.

Keywords

Factor Analysis, Central and Western Regions, Manufacturing Industry, Innovation Capability

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

时代不断变迁，沧海桑田时移世易，中国经济迎来迅速发展，特别是制造业企业的创新与科技水平也得到了一个大幅度的提高，而新质生产力的提出更加证明了中国制造业企业在科技创新方面总体跟上了国际发展的步伐。政策的变化，使得中西部地区工业化程度加大，越来越多的中西部制造业企业不单单只是制造产品，而是更加强调自主创新。他们将研发投入不断加大，减少依赖外界的技术，地区政府每年的研发经费也在不断增加，企业跟随时代潮流与政策便利正在努力转型。在数字经济、新材料、生物科技等高新技术领域，中西部地区制造业企业正在形成自己的创新特色。本文对中西部制造业企业科技创新能力进行了研究和分析[1]。

2. 评价指标体系的构建

评价指标体系应具备客观性、全面性、可操作性和可比性、科学性等特点。客观性：评价指标应基于实际事实和可观测的数据，而不是主观臆断或个人偏好。全面性：意味着评价指标应涵盖事物的各个方面，以确保评价结果的全面而准确。可操作性：评价指标应是可量化的，可以通过一定的方法和工具进行测量和比较，并能够提供改进的方向和建议。可比性：评价指标应具备统一的量化标准和评价方法，以便进行不同事物之间的比较和排名。科学性是指评价指标应建立在科学理论基础之上，能够准确、全面地反映创新能力的内涵。

在运用 SPSS 软件的基础上，本文从中西部地区制造业企业创新指数因子来分析，新产品开发指数、规模制造业指数、专利申请指数、工业成交额、工业产量、工业运输周转率等各方面进行评价指标的构建和设计，并对指标进行多次相关性分析[2]。

3. 评价方法与数学模型

由于评价指标种类较多，且各变量之间可能存在一定相关性，运用因子分析法能更好地评价科研机构科技创新能力[3]。因子分析的模型如下：

$$Y = AF + \varepsilon$$

式中， A 为因子载荷矩阵； $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)'$ ，为可观测的 n 维向量； $F = (f_1, f_2, \dots, f_k)'$ ，为因子向量； $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n)'$ ，为特殊因子。

4. 实证计算

4.1. 数据来源及因子分析适用性检验

文章以我国中西部 12 个省市制造业企业的工业、制造业指标数据为研究对象，数据均来源于我国《工业统计年鉴 2023》。通过 KMO 统计量和 Bartlett 球形检验，指标间的相关系数大多在 0.7 以上，相关性较强，适合进行因子分析[4]。区域技术扩散与产业梯度转移问题研究。

4.2. 数据预处理

由于不同指标量纲不同，不存在可比性，故需要将原始数据标准化，以消除量纲影响，公式如下：

$$Z_i = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

式中 X_i 为原始数据， Z_i 为标准化后的数据。

4.3. 方差贡献分析

经计算，得到变量的方差贡献率和特征值，如表 1 所示。由表 1 可以看出，用 2 个主成分来解释 88.351% 的原始变量信息，一定程度上可以减少数据分析的复杂性。经计算，得到变量的方差贡献率和特征值，如表 1 所示。由表 1 可以看出，用 2 个主成分来解释 88.351% 的原始变量信息，一定程度上可以减少数据分析的复杂性。

Table 1. Explanation of total variance
表 1. 总方差解释表

总方差解释									
成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%
1	3.852	64.198	64.198	3.852	64.198	64.198	3.781	63.017	63.017
2	1.449	24.154	88.351	1.449	24.154	88.351	1.520	25.334	88.351
3	0.331	5.521	93.873						
4	0.315	5.242	99.115						
5	0.031	0.510	99.625						
6	0.023	0.375	100.000						

提取方法：主成分分析法。

第一公因子的高载荷指标有新产品开发指数、专利申请指数值、制造业规模、工业成交额等指标,可反映我国中西部制造业企业科技创新的投入水平以及交易产业链的规划情况。所以，第一公因子可命名为制造业企业创新投入因子。

第二公因子的高载荷指标包括了工业产量指数、工业运输周转率等指标，这些指标比较集中反映了我国中西部制造业企业在投入创新后的产出水平情况。所以，第二公因子可命名为制造业企业创新产出因子。

4.4. 因子得分

经过计算，可得到因子得分，如表 2 所示。

Table 2. Factor score table
表 2. 因子得分表

	成分得分系数矩阵	
	成分	
	1	2
Zscore (新产品开发)	0.262	-0.017
Zscore (规模制造业数量)	0.266	-0.089
Zscore (工业运输周转率)	0.056	0.511
Zscore (专利申请数)	0.246	0.043
Zscore (工业成交额)	0.235	-0.040
Zscore (工业产量)	-0.117	0.636

提取方法：主成分分析法。旋转方法：凯撒正态化最大方差法。组件得分。

在 SPSS 中使用计算功能，计算以下得分公式：

$$Y_1 = 0.262X_1 + 0.266X_2 + 0.056X_3 + 0.246X_4 + 0.235X_5 - 0.117X_6$$
$$Y_2 = -0.017X_1 - 0.089X_2 + 0.511X_3 + 0.043X_4 - 0.04X_5 + 0.636X_6$$

根据表 1 中的方差百分比和累计方差贡献率计算公因子表达式如下：

$$Y = 0.63017/88351Y_1 + 25334/88351Y_2$$

根据以上公式，可以得到我国中西部地区的创新能力指数。

	Y ₁	Y ₂	Y
内蒙古	-0.67	2.43	0.7
广西	0.34	0.27	0.08
重庆	0.99	-0.21	-0.06
四川	1.92	-0.45	-0.13
贵州	-0.12	-0.55	-0.16
云南	-0.15	-0.46	-0.13
西藏	-0.77	-1.07	-0.31
陕西	0.38	1.32	0.38
甘肃	-0.4	0.06	0.02
青海	-0.71	-0.89	-0.25
宁夏	-0.61	-0.7	-0.2
新疆	-0.22	0.24	0.07

5. 结果分析

5.1. 因子单项得分的结果分析

根据提供的数据，从科技创新投入因子 Y₁ 的得分来看，广西、重庆、四川、陕西排在前 4 位。虽然中西部的制造业普遍得分较低，但是相比于其他中西部省份，这 4 个省市在制造业创新投入方面有显著的领先地位，涉及到研发经费投入、形成规模制造业集群、科技成果交流外向型等方面都有优势。但在科技创新产出因子 F₂ 的得分来看，内蒙古、陕西、广西、新疆排在前 4 位，显示了即使有的地区在创新

投入上较低,但它们在创新产出上却有较好的表现。这可能与地区的产业特色、政策导向和合作模式有关。广西和陕西的投入与产出比例合理,以广西为例,两省都有自己独特的优势与优质的发展前景。对于广西来说,其地理位置有着其他中西部地区无法具有的优势,可以较为方便的进行海陆运输。广西制造业的优势还体现在其新兴产业的发展、传统产业的转型升级、以及技术创新和产业升级方面。广西柳州市通过实施“实业兴市,开放强柳”战略,大力推进新能源、智能装备制造、智能家电、生物医药、新一代信息技术等五大新兴产业的发展,这些新兴产业的聚链成群、蓄能成势,使得战略性新兴产业比重稳步提升[5],这也是广西在中西部地区投入与产出都较高的来源。但在评价体系中的其他省份投入与产出的比例并不相符,这些城市的案例告诉我们,单纯的资金投入并不能保证高效的创新产出,需要更深入地考虑如何优化资源配置和提高创新转化率,而低投入的地区可能存在部分限制,但我们也要取其长处,发展经济。

5.2. 因子总得分的结果分析

从上述三个因子来综合评价,内蒙古、广西、陕西、甘肃、新疆是中西部制造业企业技术创新能力的领跑者。这几个省份都有强大的工业基础和运输、销售产业链,加上部分省份有相对优越的地理位置和政策支持,使得它们在技术创新上具有先发优势。

在排名后段的其他等地区,由于地理位置、自然资源、发展规划不同,加上受到自然环境和人口结构的制约,其工业技术创新能力相对较低。例如贵州省是中国唯一一个没有平原地区的省份,其地理位置的限制可能无法在当地形成集群,但是可以设置产业链经过贵州,带动贵州的各项发展,以及四川省地市低洼、气候适宜,更适合旅游业的发展而非工业,根据统计“2024年‘五一’假期期间大数据监测显示,四川全省共接待游客4207.58万人次,同比增长4.7%;实现旅游消费总额211.48亿元,同比增长5.09%。其中,全省纳入统计的886家A级景区累计接待游客2744.74万人次、门票收入29692.89万元,同比分别增长9.5%、3.28%。全省图书馆、文化馆、博物馆累计接待群众430.68万人次。全省5A级景区门票总收入首次突破1亿元,主要A级景区旅游人次和门票收入刷新历史纪录。”[6]

但从东部、中部、西部三个区域分析,东部地区技术创新水平最高,且显著高于中部和西部地区,而中部、西部地区的技术创新水平具有较大的提升潜力。从变动趋势上看,2016年之前,技术创新水平呈现波动上升态势,尤其是东部地区上升趋势明显,且始终高于全国平均水平。除考察期初个别年份外,中、西部地区的数字技术创新水平始终低于全国平均水平[7]。为了提高我国各地区的制造业业技术创新能力,除了要继续增加科研投入,提高投入效率外,还需要加强地区之间的合作,尤其是东部发达地区与西部欠发达地区的合作,充分发挥各自的优势,实现资源共享,共同推动工业技术创新。同时,国家也需要出台更多的政策支持,包括资金支持、税收优惠、人才培养等,以提高各地区的制造业业技术创新能力。

6. 对策建议

6.1. 优化地区间协同创新模式

面对各地区在工业技术创新上的差异性,地区之间协同创新显得尤为重要,特别是西部地区的技术创新能力较其他地区实力较弱。东部地区拥有经济和科技的先发优势,形成了一批制造业集群,而且我国东部有绵延的海岸线,是太平洋的西海岸,交通便利、与国际交流密切,早在很多年前就奠定了轻工业的基础优势;而西部地区则拥有丰富的自然和矿产资源,特别是风能以及电力,且人口数量较少所开发的西部地区波及的居民较少,不会对人类生存的地区造成严重影响,这是西部地区具有的人文环境和地理环境的优势。

根据因子总得分的结果以及查阅文献分析来看，为了发挥各地区的综合优势，东部与西部地区应寻求技术和资源上的互补。这就是中西部地区存在的机遇之一。

6.2. 走在碳中和技术前沿

全球气候变化和环境问题日益加剧，使得碳中和成为了全球共识。我国作为全球最大的碳排放国，对低碳技术的研发和应用负有特殊的责任和使命。根据《人民日报》的相关报道[8]，碳中和逐渐成为技术创新的焦点。我国企业应关注低碳技术，如碳捕获和储存技术、清洁能源技术、绿色建筑技术等，而这时，在中西部地区优先采用低碳、低污染技术，特别是西藏、新疆等具有发展清洁能源的优势地理位置的区域，就可以为企业在碳中和技术研发上提供更多的支持，包括税收减免、技术补贴、优先采购等政策措施。

参考文献

- [1] 张茹莹. 我国企业核心技术创新能力评价研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 齐鲁工业大学, 2023.
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴 2023 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2023.
- [3] 于润泽, 张经强. 我国科研机构科技创新能力评价研究[J]. 中国市场, 2022(22): 111-113.
- [4] 张经强. 区域技术扩散与产业梯度转移问题研究[M]. 北京: 经济管理出版社, 2009.
- [5] 邱丽芳, 责任编辑. 广西柳州: 加快培育壮大新兴产业[M]. 北京: 新华社, 2023.
- [6] 多项数据再创新高! “五一”假期 4207.58 万人次游四川[EB/OL]. 川观新闻.
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1798261908306816439&wfr=spider&for=pc>, 2024-05-06.
- [7] 杨名彦, 浦正宁. 我国省际数字技术创新水平测算及区域差异研究[J]. 统计研究, 2024, 41(2): 15-28.
- [8] 钱毓芳, 王琮涵. 《人民日报》对“碳达峰碳中和”的话语建构——基于语料库的话语研究[J]. 中国石油大学学报(社会科学版), 2023, 39(4): 69-77.