

Research on China's Sub-provincial Innovative High-quality Development Based on CCR Model

Ying Peng Zhenzhu Huang Xin Liu

Jiangnan University Business School, Wuhan, Hubei, 430305, China

Abstract

The Resolution of the CPC Central Committee on the Major Achievements and Historical Experience of the Party's Centennial Struggle adopted at the Sixth Plenary Session of the 19th CPC Central Committee pointed out that since the 18th CPC National Congress, "The party adheres to the innovation driven development strategy and takes self-reliance in science and technology as the strategic support for national development". Today, when advocating innovation and high-quality development, based on CCR model, this paper makes a comparative study on the innovation efficiency of the problems existing in the innovation and development of China's sub provincial cities, and gives the feasible countermeasures and suggestions for innovation and high-quality development.

Keywords

CCR model; innovative high-quality development; sub-provincial city

基于 CCR 模型的中国副省级创新高质量发展研究

彭颖 黄珍珠 刘鑫

江汉大学商学院, 中国·湖北 武汉 430305

摘要

中国共产党第十九届六中全会通过的《中共中央关于党的百年奋斗重大成就和历史经验的决议》指出, 中国共产党第十八次全国代表大会以来, “党坚持实施创新驱动发展战略, 把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”。在倡导创新高质量发展的今天, 论文基于CCR模型, 对中国副省级城市创新发展存在的问题进行创新效率的比较研究, 并给出创新高质量发展的可行性对策建议。

关键词

CCR模型; 创新高质量发展; 副省级城市

1 引言

中国以“中国制造”扬名四海, 却较少拥有国际知名品牌的产品。中国制造业增加值已占全球 30%, 超过欧美之和。值得注意的是, 过去很长一段时间, 中国制造业的国际竞争力体现为成本优势, 但随着人口红利消失和贸易摩擦成为常态, 中国制造业的成本优势难以为继, 要想保持或持续提升国际竞争力, 必须在创新上发力。

2 中国副省级城市创新高质量发展现状分析

中国制造业的某些领域生产技术发展缓慢, 缺乏自主创新得到意识和能力, 产品无法满足当前市场上对科技含量高的科技产品的需求。在市场经济大背景下, 这些产品和产业势必被市场淘汰。与此同时, 制造业虽在积极主动去学习和引进西方先进继续, 基于经验积累形成自主创新模式, 缺乏对技术的吸收, 消化和再创造的过程,

这势必造就没有后续的技术创新和自主创新的局面。因此, 中国当前经济发展转型升级的弱点是技术水平低, 创新能力不足。此外, 中国的大部分行业缺乏创新基础和创新氛围, 创新主体——企业的创新意识和动力均不足, 行业的发展注定仅存于“量”的积累, 却无法实现“质”的改变, 没有品牌和核心的技术是无法立足于竞争市场, 只能处于附加值较低的产业链低端, 除使企业发展受限外, 整个行业和国民产业结构的转型升级也面临巨大挑战。

目前, 中国许多副省级城市中的企业仍是“高投入、高排放、低产品附加值”的传统的外延性扩大在生产模式, 尽管其尝试着转型升级, 但并未解决根本问题^[1]。许多自然资源丰富的副省级资源型城市, 自然资源是其推动产业与经济发展的主要动力, 但在发展的过程中, 存在资源过度消耗、环境污染严重, 对资源的精深加工、产业链较短、产品附加值不高且没有对原材料进行深度开发的现实问题。许多地区和产业为了追求发展速度, 牺牲资源为代价的片面发展模式, 影响城市创新高质量发展。

【作者简介】彭颖(1988-), 女, 中国湖北武汉人, 博士, 讲师, 从事技术经济研究。

3 基于 CCR 模型的中国副省级城市创新发展质量分析

3.1 中国副省级城市创新发展指标体系构建

在生产过程中需要资本和劳动等资源的投入。在创新发展评价指标体系的投入指标选择上,科研经费的投入强度往往能反映地区财政经费对科研的重视程度;由于实现创新能力提升的关键环节是创新人才的投入,所以论文选取了各地区的科研人员数量和研发人员全时当量作为劳动投入的衡量指标。在创新发展评价指标体系的产出指标选择上,科技论文数量能反映地区学术科研产出成果;由于专利是经过一系列研究检验的良好结果,更能反映出科技成果的知识产出和创新成果,所以论文将专利授权数量作为产出指标之一;在市场产出方面,科技企业获得风投额可以反映创新发展在市场方面的成就,故也将其作为产出指标。

论文以中国内地 31 个省的副省级城市 2011—2017 年共 7 年的数据作为研究数据,构建创新发展效率评价指标体系(详见表 1)。

表 1 创新发展效率评价指标体系

变量分类	模型变量	变量名称	数据来源
投入指标	资本投入	研发经费投入强度	中国科技统计年鉴
	劳动投入	研发人员全时当量	
产出指标		科技产出	
	科技论文数量		
	专利授权量		
	科技企业获得风投额		

3.2 中国副省级城市创新发展的 CCR 模型构建

假设有 n 个决策单元(DMU),这 n 个单元都具有可比性,每个副省级城市为一个 DMU,每一个 DMU 包括 m 种投入要素、p 种产出要素。第 j 个决策单元的效率评价指数模型为:

$$\begin{aligned} \max h_j &= \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, j=1,2,\dots,n \\ v_i, u_r \geq 0, i=1,2,\dots,m; r=1,2,\dots,p \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

式中, x_{ij} 为第 j 个决策单元中第 i 个投入量, y_{rj} 为第 j 个决策单元中第 r 个产出量, v_i 为第 i 个投入要素的投入权重系数, u_r 为第 r 个产出要素的产出权重系数。模型的含义是以权重系数 v_i 、 u_r 为变量,以所有决策单元的效率指标 h_j 为约数,以第 j 个决策单元的效率指数为目标,即评价第 j 个决策单元的效率是否有效^[1]。

这是一个分式规划模型,论文将其转化为线性规划模型求解,因此令:

$$t = \frac{1}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}, \mu_r = t u_r \quad (2)$$

$$w_i = t v_i$$

则模型(1)转化为:

$$\begin{aligned} \max V_j &= \sum_{r=1}^p \mu_r y_{rj} \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} \sum_{r=1}^p \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m w_i x_{ij} \leq 0, j=1,2,\dots,n \\ \sum_{i=1}^m w_i x_{ij} = 1 \\ \mu_r, w_i \geq 0, i=1,2,\dots,m; r=1,2,\dots,p \end{cases} \end{aligned} \quad (3)$$

若线性规划后存在最优解 $w > 0, \mu > 0$, 且其最优目标值 $v_j=1$, 则称评价对象 j 是 DEA 有效的,即投入产出比可达到最大。

3.3 中国副省级城市创新发展效率测度结果分析

基于 CCR 模型本报告以“十一五”期间投入产出作为参照单元,2016—2017 年中国副省级城市创新发展效率结果如表 2 所示。通过表 2 我们可以看到中国副省级城市创新发展效率测度值。31 个地区在 2016 年平均值为 0.787193, 说明还没有达到 DEA 有效,最大值为 1,最小值为 0.283808, 其中有 9 个地区创新发展效率测度值为 1, 分别为武汉、福州、长沙、南京、长春、银川、杭州、南宁、广州, 表示这 9 个地区的创新发展效率最优;在 0.8~1 之间的有 8 个地区,在 0.5~0.8 之间的有 10 个地区;低于 0.5 的有 4 个地区,表示这 4 个地区未达到 DEA 有效;其中最低的三个地区分别为拉萨、海口、太原。31 个地区在 2017 年平均值为 0.794630, 最大值为 1,最小值为 0.279972, 其中有 11 个地区创新发展效率测度值为 1, 分别为济南、武汉、长春、哈尔滨、福州、长沙、南京、杭州、银川、广州、南宁, 其中济南在 2017 年的技术效率测度值达到 1, 表明在 2016 年后创新发展效率得到提升;在 0.8~1 之间的有 5 个地区;在 0.5~0.8 之间的有 12 个地区;低于 0.5 的有 3 个地区;其中最低的三个地区分别为拉萨、西宁、天津。中国副省级城市中存在地区的 DEA 无效,说明这些地区在发展过程中存在创新发展投入不合理,资源的使用效率不高,没有达到资源有效性利用^[3]。

4 中国副省级城市创新高发展的优化建议

4.1 进一步提升创新创业孵化平台的专业化服务能力

首先,要加大专业化人才的引进力度,积极吸纳有丰富经验的企业家、投资人、专家学者等组成高质量创新创业导师库。其次,要将人才的考核重点放在创新能力和创业水平上,制定出一套更加科学的人才选拔与考核标准。最后,还要通过积极落实相关政策提高平台的抗风险能力,为企业的发展提供保障。

表 2 2016—2017 年副省级城市创新发展效率

副省级城市	年份	技术效率	副省级城市	年份	技术效率
拉萨	2016	0.283808	拉萨	2017	0.279972
海口	2016	0.468072	西宁	2017	0.450977
太原	2016	0.475449	天津	2017	0.49318
西宁	2016	0.487094	海口	2017	0.522395
天津	2016	0.57561	太原	2017	0.524905
呼和浩特	2016	0.601597	呼和浩特	2017	0.561908
合肥	2016	0.657174	南昌	2017	0.666076
北京	2016	0.657983	兰州	2017	0.677067
上海	2016	0.658234	昆明	2017	0.698653
兰州	2016	0.665193	上海	2017	0.701083
南昌	2016	0.666882	合肥	2017	0.713503
西安	2016	0.672145	石家庄	2017	0.714236
石家庄	2016	0.685622	北京	2017	0.722771
重庆	2016	0.739113	西安	2017	0.73888
昆明	2016	0.819329	郑州	2017	0.793123
济南	2016	0.855895	重庆	2017	0.810096

注：囿于篇幅所限，论文将效率为 1 的中国副省级城市删除。

4.2 构建科学的运行发展机制，提升对接能力

首先，对平台进行功能性定位，对所掌握的各种资源进行评估，避免资源浪费和盲目扩张现象的发生，加大相关设备的资金投入，必要时政府也应给予资金技术方面的支持^[4]。其次，政府要对地方创新创业基地的建设进行统筹规划，要尽量缩小各地区创新创业基地发展上的差距，对于落后地区也要出台相关的鼓励和支持政策，鼓励他们向模范基地学习，促进区域间的协同发展。最后，还要加快构建产学研协同模式。企业是创新成果的需求者，要想提升基地的孵化能力就要从企业需求出发，确保企业的主体地位，以市场需求为导向。

4.3 优化产业结构，改变工业化产业的发展方式

优化产业结构，改变工业化产业的发展方式，将经济

增长的模式从“简单粗暴”见效快的外延性扩大再生产方式改变为内涵型扩大再生产方式。政府应加大对科技创新的投入，加快对传统产业的改造和现代化建设，改造高能耗、高污染、低效益的传统产业，优先支持低能耗、无污染、高效率的新兴产业，优先考虑新的低能耗、低污染和高效率的产业，使促进经济增长和环境协调发展的部门规划越来越合理^[5]。

5 结语

区域之间高新企业发展的不平衡，在初始阶段主要是原有产业和科技基础的差异，随着时间的推移，市场环境和政策激励的影响日益突出。近些年，在加快转型升级的大背景下，各地都大力发展高新产业，但力度和做法有不同，这就加剧了高新企业发展的差异，甚至分化。制造业的创新不仅仅体现在产业结构、绿色转型、管理创新等方面，商业模式创新活动也可以在行业促进、客户价值、财务价值和韧性、稳定性方面做出良好的表现。

参考文献

- [1] 张铃,王纪人,李志刚,等.区域经济高质量协同发展测度及影响因素识别——以四川省为例[J].统计与决策,2021(22):111-115.
- [2] 张旭,魏福丽,袁旭梅.县域科技创新与经济高质量发展耦合协调评价[J].统计与决策,2021,37(20):120-124.
- [3] 张慧,徐海根,马孟泉.以科技创新推动长三角区域一体化绿色高质量发展[J].环境保护,2020,48(23):37-39.
- [4] 苏丽.DEA-CCR模型下技术创新对全要素生产率的影响[J].科技与创新,2018(20):22-24+26.
- [5] 周安华.基于DEA的CCR模型和BCC模型对经济相对效率的实证探究——以湖南省的14个地区为例[J].经济研究导刊,2015(16):3-5+23.