

河南省创新驱动能力评价与对策建议

刘超(副教授), 彭宏

【摘要】 本文通过选取反映区域创新驱动能力的指标,建立创新驱动能力评价指标体系,利用熵值法对河南省2015年创新驱动能力进行评价。通过与全国其他省市各级指标的得分进行比较分析,发现河南省在创新投入、创新产出、创新环境和创新绩效方面存在不足。在此基础上,结合河南省实际提出提升创新驱动能力的对策建议。

【关键词】 创新驱动能力; 熵值法; 指标体系; 评价

【中图分类号】 F276.6

【文献标识码】 A

【文章编号】 1004-0994(2016)15-0085-3

一、引言

创新是经济社会发展的重要动力,十八大明确提出:实施创新驱动发展战略,把科技创新摆在国家发展全局的核心位置。近年来,河南省按照“一个载体、四个体系、五大基础、六大保障”的战略部署,积极推进创新驱动战略,创新驱动能力显著增强。

但与发达国家和先进省市相比,河南省创新驱动能力仍有较大差距,存在着各种“瓶颈”性的制约因素,导致目前的创新驱动战略还不能适应支撑全省经济社会又好又快发展的要求。笔者通过借鉴发达国家和国内先进省市实施创新驱动战略的成功经验,针对关键因素提出相应的对策建议,为河南省创新驱动战略的顺利实施提供决策参考和理论支持。

在目前学者们采用的多种评价方法中,AHP法与德尔菲法存在较强的主观性,主成分分析法和因子分析法则要求指标之间有较高的相关性,而熵值法利用信息量的大小来确定指标权重,并进行综合评价,能够全面反映出指标信息熵值的效用价值,其得出的指标权重值具有较高的可信度。因此,本文在构建评价指标体系的基础上,采用熵值法对全国30个省市(由于西藏地区部分数据缺失,因此没有纳入选取范围)进行创新驱动能力评价,找出河南省创新驱动能力所处水平及其与其他省市存在的差距,进而提出针对性的对策建议。

二、创新驱动能力评价指标体系构建

在构建指标体系时,应选取反映区域创新驱动能力最关键、最典型的指标。在借鉴众多参考文献的基础上,本文以省域创新驱动能力指数为一级指标,创新投入、创新产出、创新环境、创新绩效为二级指标,并在二级指标下选取25个三级指标,具体如表1所示。

表1 省域评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
省域 创新 驱动 能力 指数	创新投入	规模以上工业企业R&D经费支出(万元)
		规模以上工业企业R&D经费支出占销售收入的比例(%)
		R&D人员全时当量(人年)
		每万人平均R&D人员全时当量(人年/万人)
		政府研发投入增长率(%)
		政府研发投入占GDP的比例(%)
	创新产出	发明专利申请受理数(件)
		每亿元研发经费产生的发明专利申请数(件)
		发明专利申请受理数增长率(%)
		国际论文数(篇)
		国内论文数增长率(%)
		技术市场交易金额(万元)
	创新环境	技术市场企业平均交易额(万元/项)
		政府财政支出(亿元)
		政府财政支出占GDP的比重(%)
		高新技术企业数(家)
		教育经费支出(亿元)
		教育投资占GDP的比例(%)
	创新绩效	六岁以上人口中大专以上教育程度人数所占比例(%)
		GDP(亿元)
		人均GDP(元/人)
		第三产业增加值占GDP的比例(%)
		每万元GDP能耗总量/吨标准煤(万元)
		每亿元GDP废气中主要污染物排放量(吨/亿元)
	每万元GDP工业污水排放量(吨/万元)	

【基金项目】 河南省软科学研究计划项目“河南省实施创新驱动战略的‘瓶颈’制约及对策研究”(项目编号:152400410059)

三、评价模型及步骤

本文采用的评价模型为熵值法。在信息论中,熵是对不确定信息的一种度量,对于某项指标,其值变化程度越大,信息熵就越小,该指标的信息量权重就越大,反之,若某项指标变化程度越小,该指标的权重也越小。其计算步骤如下:

1. 原始数据的收集与整理。假设有m个省市,n个指标,则形成原始矩阵 $X=(X_{ij})_{m \times n}$ ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$)。

2. 数据标准化处理。

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (\text{正向指标})$$

$$x'_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (\text{负向指标})$$

3. 计算第j项指标下第i个样本指标值的比重 y_{ij} 。

$$y_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}}$$

4. 计算指标信息熵 e 和信息效用值 d 。

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m y_{ij} \ln y_{ij}$$

$$d_j = 1 - e_j$$

5. 计算权重与得分。

$$\text{第}j\text{项指标权重为: } w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_j}$$

$$\text{单项指标权重得分为: } S_{ij} = w_j \times x'_{ij}$$

$$\text{第}i\text{个样本综合水平得分为: } S_i = \sum_{j=1}^n S_{ij}$$

四、河南省创新驱动能力评价结果与分析

1. 评价结果。本文原始数据来自《2015中国统计年鉴》、《中国区域创新能力评价报告2015》和2015年各省统计年鉴,利用熵值法和Excel软件进行计算,各省创新驱动能力综合得分排序见表2,河南省创新驱动能力二级指标及三级指标排序见表3。

表2 2015年各省市创新驱动能力得分与排序

省市	得分	排序	省市	得分	排序	省市	得分	排序
北京	0.61882	1	安徽	0.23196	11	新疆	0.15905	21
江苏	0.55693	2	四川	0.22366	12	青海	0.15874	22
广东	0.48716	3	湖北	0.21531	13	江西	0.15114	23
上海	0.39960	4	广西	0.19797	14	贵州	0.14924	24
山东	0.35598	5	重庆	0.19453	15	甘肃	0.14825	25
浙江	0.35154	6	湖南	0.18199	16	山西	0.14337	26
天津	0.32013	7	河南	0.17839	17	宁夏	0.14227	27
陕西	0.26533	8	内蒙古	0.17496	18	云南	0.13976	28
辽宁	0.24960	9	黑龙江	0.16838	19	河北	0.13364	29
福建	0.23248	10	海南	0.16468	20	吉林	0.12800	30

表3 2015年河南省创新驱动能力二级指标及三级指标排序

二级指标	排序	三级指标	排序
创新投入	15	规模以上工业企业R&D经费支出(万元)	9
		规模以上工业企业R&D经费支出占销售收入的比例(%)	21
		R&D人员全时当量(人年)	7
		每万人平均R&D人员全时当量(人年/万人)	16
		政府研发投入增长率(%)	29
		政府研发投入占GDP的比例(%)	28
创新产出	24	发明专利申请受理数(件)	13
		每亿元研发经费产生的发明专利申请数(件)	21
		发明专利申请受理数增长率(%)	16
		国际论文数(篇)	17
		国内论文数增长率(%)	26
		技术市场交易金额(万元)	20
		技术市场企业平均交易额(万元/项)	21
创新环境	15	政府财政支出(亿元)	5
		政府财政支出占GDP的比重(%)	24
		高新技术企业数(家)	6
		教育经费支出(亿元)	5
		教育投资占GDP的比例(%)	16
		六岁以上人口中大专以上学历程度人数占比(%)	27
创新绩效	20	GDP(亿元)	5
		人均GDP(元/人)	22
		第三产业增加值占GDP比例(%)	30
		每万元GDP能耗总量/吨标准煤(万元)	17
		每亿元GDP废气中主要污染物排放量(吨/亿元)	19
		每万元GDP工业污水排放量(吨/万元)	24

2. 结果分析。由表2和表3可以看出,河南省2015年的创新综合能力排名全国第17位,位于全国中等偏下位置,其创新能力综合得分与排名靠前的省市相比差距较大,而其排名相邻的几个省市相差不大。其中创新投入、创新产出、创新环境和创新绩效这四项二级指标的排名分别为第15位、第24位、第15位和第20位。

在创新投入方面,河南省处在全国相对较前的位置。在创新投入的各要素中,规模以上工业企业R&D经费支出和R&D人员全时当量处在全国较高水平,分别为第9位和第7位,而在总量上与江苏等先进省市相比却分别相差7倍和3倍之多。由于河南省人口基数比较大,导致每万人平均R&D人员全时当量排在第16位。在规模以上工业企业当中,其R&D经费支出占销售收入的比例排在全国第21位,说明R&D经费支出相对不足。政府研发投入总量占GDP的比例排名在第28位,相对靠后,政府研发投入增长率排名在第29位,增长缓慢,说明政府在研发投入方面相对来说存在不足。

在创新产出能力方面,河南省排名较为落后,说明河南省在创新产出方面与其他省市差距较大。在创新产出各项指标中,发明专利申请受理数与国际论文数排名相对较为理想,分别为第13位和第17位,而每亿元研发经费产生的发明专利申请数为43.85件,排名为第21位,与133.56件/亿元的广西壮族自治区相比存在巨大差距,这说明河南省研发经费利用效率偏低。发明专利申请受理数的增长率排在第16位,说明增长速度相对适中。技术市场交易金额、技术市场企业平均交易金额与国内论文数增长率三方面表现同样不佳,排名分别为第20位、第21位和第26位。可见,河南省在创新产出效率方面有待提高。

在创新环境的二级指标中,河南省政府财政支出排在全国第5位,而其占GDP的比例却在第24位。同样,教育经费支出总额虽处于第5位,但其占GDP的比例处于第16位。与创新能力较强的省市相比,河南省的政府财政支出相对GDP来说不甚合理,对教育的投入不够。在六岁以上的每十万人中,大专以上学历程度人数所占比例排在全国第27位,说明河南省的人口教育程度整体偏低。在规模以上工业企业当中,河南省高技术企业数为933家,而广东省的这一指标达到了5802家。人才和高技术企业是创新的两个重要主体,河南省在此方面仍有较长的路要走。这些落后指标制约着河南省的创新环境能力。

创新绩效包括创新的效率与影响。其中,河南省GDP总量表现出色,处于全国第5位,比较靠前。由于河南省人口众多,导致人均GDP排在全国第22位。第三产业增加值占GDP的比例为32%,与先进省市相比存在较大差距,处于全国最后一位,这表明河南省产业结构很不合理。能耗和污染也比较严重,每万元GDP的工业污水排放量达到了12.83吨,处于全国第24位,每亿元GDP废气中主要污染物排放量处于全国第19位。因此,河南省在产业结构调整升级和污染治理方面任重而道远。

五、提升河南省创新驱动能力的对策建议

1. 增加科技创新资金投入。增加科技创新资金投入是提高区域创新驱动能力的最直接有效的措施。首先,政府要把增加科技创新资金的投入放到战略性的高度,给予足够的重视,为各项科技创新活动的开展提供有效的资金保障。其次,应建立稳定的创新资金投入增长机制和全社会资金投入体系,积极吸纳各种投资主体参与创新资金投入,设立科技创新风险投资基金,为创新资金提供风险保障,从而提升创新资金投入总量与其所占GDP的比例。再次,应深化科技计划和资金管理改革,合理分配研发投入资金在高校、科研院所、大中型工业企业及高新技术企业等创新主体中所占的比例,建立有效的资金保障体制,确保资金投入落到实处。最后,应提高创新资金利用率,通过建立资金运行监督机制,提高资金的投入产出转化率。

2. 推动科技成果转化。科技成果转化率高是区域创新驱动能力的重要体现。河南省应充分利用经济、法律和行政手段,引导、扶持各项科技成果转化活动,营造市场化与政府宏观调控相结合的科技成果转化环境。为了促进科技成果转化的产业化、市场化,在科研成果申报审查阶段,不仅要追求其学术价值,更要加强对市场前景与市场价值的重视,保证科技成果的实际意义。此外,应努力完善“产学研用”合作机制,加强政府、企业、高校和科研院所之间的合作与交流,为科技成果转化的各个环节提供政策支持,强化各科研机构的创新成果转化意识,强调企业在科技成果转化过程中的主体地位。

3. 加强创新型人才培养。创新型人才是各项创新活动开展的核心主体,一个地区的创新驱动能力与该地区居民的教育程度密切相关。河南省人口众多,而居民受教育程度整体偏低。为了把人口负担变为人力资源,培养创新型人才,应做到以下三点:首先,加强对教育的重视程度,提高教育经费投入所占GDP的比重,创建高效率人才培养机制,培育社会需要的高层次创新型人才;其次,加快推进高层次人才培育和引进工程,利用激励措施(工资待遇、个人前景规划等)引入人才,留住人才,从而增加R&D人员全时当量;最后,创建良好的创新文化,搭建人才交流平台,促进本地人才与国内其他省市及国外人才之间的交流与合作,提高本省创新人才队伍的创造性,营造创新的和谐环境。

4. 加快产业结构调整。落实和推进产业结构调整的各项政策,加大对服务业的支持力度,引导第三产业加速发展,增加第三产业产值占GDP的比重。应进一步加强对高新技术产业发展的法制保障和政策扶持,孵化培育一批创新型企业,增加高成长性制造业和高技术产业占工业的比重,进一步推动产业转型升级。应加强对重点行业节能降耗的监督与管控,减少、取缔高能耗高污染企业,提高资源利用效率,积极推动循环经济发展,倡导资源节约、环境保护的生产、生活、消费方式,实现节约、清洁、可持续发展。

主要参考文献:

- 魏亚平,贾志慧. 创新型城市创新驱动要素评价研究[J]. 科技管理研究,2014(19).
- 蒋玉涛,招富刚. 创新驱动过程视角下的创新型区域评价指标体系研究[J]. 科技管理研究,2009(7).
- 吴优,李文江,丁华,左新兵. 创新驱动发展评价指标体系构建[J]. 开放导报,2014(4).
- 范秋芳,陈潇. 创新驱动战略下山东省区域自主创新效率评价研究[J]. 河南科学,2014(9).
- 杨凤阁. 河南省区域创新能力分析与发展策略[J]. 地域研究与开发,2012(1).

作者单位:郑州大学管理工程学院,郑州 450001