

河南省科技金融效率及影响因素分析

——基于 DEA-Tobit 模型

邵立杰

(郑州工商学院 商学院, 河南 郑州, 451400)

[摘要] 科技与金融作为推动产业升级的重要引擎,是增强自主创新能力、推动经济转型升级的必由之路。为促进河南省科技金融有序健康发展,运用 DEA 模型测算河南省科技金融效率,发现河南省科技金融效率不够稳定,整体处于相对有效状态,金融供给存在大量冗余。选取了六项指标,运用 Tobit 模型实证研究后得出,金融市场发展程度、科技人员、企业 R&D 经费投入和资本市场的发展对河南省科技金融效率具有显著影响,财政科技投入、高技术产业规模不是河南省科技金融效率的显著影响因素。

[关键词] 科技金融; 融合效率; 影响因素; DEA-Tobit 模型

[中图分类号] F832 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-3300 (2019) 02-0033-07

科技与金融作为推动产业升级的重要引擎,是增强自主创新能力、推动经济转型升级的必由之路。为促进河南省科技金融健康有序发展,2017年5月,河南省科学技术厅印发了《河南省科技金融深度融合专项行动计划》。在国家高度重视产业结构调整、省政府注重科技金融发展的同时,河南省科技金融发展是否协调,二者融合是否有效,科技金融效率受到哪些因素的影响,这些问题都需要进行深入研究和论证。

一、文献综述

国外学者常常针对经济、科技或金融中的某一要素进行研究,直接研究科技金融的比较少。Jarunee^[1]通过对泰国和马来西亚两个国家的创新系统进行比较,发现政府在科技创新中扮演着重要角色,并利用专项资金和创新政策支持国家总体经济

发展;Caterin^[2]通过分析银企关系对企业开展技术创新活动的影响,发现银行对高技术企业的影响比对小企业的影响更明显;Hus等^[3]以发达国家和新兴经济体国家作为研究对象,提出金融市场带动科技创新发展。

与国外相比较,“科技金融”这一概念具有中国特色,它本是金融与科技的缩写,后被逐步演变为“科技金融”。科技金融效率方面,王海等^[4]在研究科技金融融合效率时,将科技产出与金融投入的各项指标形成指标体系,在指标赋权时采用了层次分析法,这样既能对单项指标进行评价,还能进行综合评价;吕江林等^[5]为了比较我国中部地区与东部地区科技金融融合效率的差异,运用 DEA 方法,以两区域的时间序列数据为样本进行了实证分析;华玉燕、赵纳^[6]在研究安徽省科技与金融结合

收稿日期: 2019-01-16

基金项目: 河南省软科学项目“河南省科技金融创新路径研究”(182400410354); 河南省教育厅项目“供给侧改革视角下河南省科技金融融合发展模式研究”(19A790002)。

作者简介: 邵立杰(1986-),女,黑龙江绥化人,讲师,硕士,研究方向: 创业教育、区域经济与金融。

效率时,利用 DEA 方法得出要提高科技成果产出的质量和数量需优化科技金融的内部结构;回广睿^[7]在对全国 2005-2011 年间的科技金融融合效率评价时,不仅采用 EDA 方法得到了评价结果,还从企业、政府和金融市场三个方面利用 Tobit 模型分析了其对科技金融效率产生的影响。

纵观现有相关文献可知,学者们对科技金融效率的研究大多基于国家层面,很少结合地方发展特色。各地方科技金融发展所处的阶段不同,影响因素也不同,且现有研究大多只从宏观上分析了科技金融的效率,并没有具体指出金融供给各方面的冗余情况以及如何调整金融供给结构。

二、河南省科技金融效率分析

(一) 模型选择

DEA 是数据包络分析法 (Data Envelopment Analysis) 的简称,由学者 Charnes、Rhode 和 Cooper 在 1978 年提出。该模型在应用时较为灵活,对生产函数的具体形式没有严格的要求,投入和产出等各项指标的单位也没有严格的规定,决策单元的形式不受限制。相比较其他方法而言,DEA 方法最突出的优势在于各指标权重的确定,能够自动根据给定的数值分配相应的权重,排斥了主观赋权带来的弊端,从而使评价结果更为准确,此外 DEA 方法能够计算决策单元的实际值偏离目标值的程度,因此本文在研究河南省科技金融效率时选择 DEA 模型。

(二) 指标体系的构建

科技金融效率考察的是在一定生产要素条件下,金融投入带来的科技产出情况,因此在对科技金融效率进行评价时必然涉及金融投入和科技产出两个方面。评价指标选取是关键,在遵循系统性、可操作性和准确性原则的基础上,结合河南省实际发展情况,从金融投入和科技产出两大方面构建了河南省科技金融效率评价指标体系,见表 1。运用 DEA 模型对河南省科技金融效率进行评价,各决策单元指标数据时间范围为 2001-2016 年,涉及三项投入指标和四项输出指标。各指标数据来源于 2002-2017 年度《河南省统计年鉴》和《中国高技术产业统计年鉴》。

汪克亮^[8]认为,运用 DEA 模型进行效率测定,首先要保证样本的投入与产出之间存在正相关关系。

表 1 河南省科技金融效率评价指标体系
Tab. 1 System of evaluation indicators for the financial efficiency of science and technology in Henan Province

类别	指标
金融投入	X_1 : R&D 经费支出/亿元
	X_2 : 地方财政科技拨款/亿元
	X_3 : 高技术产业新增固定资产/亿元
科技产出	Y_1 : 发表科技论文/篇
	Y_2 : 发明专利授权数/项
	Y_3 : 技术市场成交合同额/万元
	Y_4 : 高技术产业新产品销售收入/万元

因此需要对选取的河南省科技金融投入与产出指标做相关性检验。运用 Eviews 8.0 软件对 2001-2016 年间的样本数据进行相关性分析与显著性检验,如表 2 所示。所选取的 3 项金融投入指标与 4 项科技产出指标之间的相关系数均为正,且 P 值均小于 0.01,说明在显著性水平 1% 的条件下,各项投入指标与产出指标之间的相关关系显著,且为正相关,并且 3 项投入指标与发明专利授权数 (Y_2)、高技术产业新产品销售收入 (Y_4) 之间的相关系数均超过 0.8,是高度相关。其中 R&D 经费支出 (X_1) 与发明专利授权数 (Y_2) 之间的关系强度最强,相关系数到达 0.963 6,高技术产业新增固定资产 (X_3) 与发表科技论文 (Y_1) 之间的相关系数最小,为 0.727 7,但依然是显著正相关的。以上结果说明所选取的河南省科技金融效率评价指标是有效的,适用于 DEA 模型。

(三) DEA 模型结果分析

根据所选取的科技金融投入与产出指标,运用 DEAP2.1 软件对 2001-2016 年的河南省科技金融效率进行分析,如表 3 所示。

从表 3 可以看出,2001-2016 年间河南省科技金融效率均值在 0.9~1 之间,整体处于相对有效状态。其中 2001-2005 年、2013 年、2015 年、2016 年这 8 年的综合效率、纯技术效率、规模效率均为 1,处于有效状态。其他 8 个年份综合效率不足 1,但技术效率值为 1 的有 4 个,分别是 2006、2007、2010、2011 年;规模效率值为 1 的有 1 个,为 2014 年;其余几个年份规模效率不足 1 且规模报酬属于递减阶段。这说明当前金融投入增加的幅度大于科

技产出增加的幅度,即在当前的投入条件下没能实现产出最大化,金融供给和科技产出存在冗余,具体情况如表4所示。

表2 河南省科技金融投入、产出指标的相关系数

Tab. 2 Correlation coefficient of input and output index of science and technology finance in Henan Province

相关系数 P 概率值	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
X ₁	1.0000	—	—	—	—	—	—
X ₂	0.9949	1.0000	—	—	—	—	—
X ₃	0.9591	0.9398	1.0000	—	—	—	—
Y ₁	0.8583	0.8735	0.7277	1.0000	—	—	—
Y ₂	0.9636	0.9427	0.9607	0.7489	1.0000	—	—
Y ₃	0.7829	0.7503	0.7878	0.6000	0.8050	1.0000	—
Y ₄	0.8643	0.8351	0.9526	0.5729	0.8864	0.8586	1.0000
	0.0000	0.0001	0.0000	0.0204	0.0000	0.0000	—

表3 河南省科技金融效率实证结果

Tab. 3 Empirical results of the financial efficiency of science and technology in Henan Province

年份	综合效率 (TE)	纯技术效率 (PTE)	规模效率 (SE)	整体效率	技术有效性	规模有效性	规模报酬阶段
2001	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
2002	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
2003	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
2004	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
2005	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
2006	0.911	1.000	0.911	相对有效	有效	相对有效	递减
2007	0.717	1.000	0.717	非有效	有效	非有效	递减
2008	0.642	0.886	0.724	非有效	非有效	非有效	递减
2009	0.739	0.992	0.745	非有效	相对有效	非有效	递减
2010	0.826	1.000	0.826	非有效	有效	非有效	递减
2011	0.964	1.000	0.964	相对有效	有效	相对有效	递减
2012	0.845	0.980	0.862	非有效	相对有效	非有效	递减
2013	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
2014	0.958	0.958	1.000	相对有效	相对有效	有效	不变
2015	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
2016	1.000	1.000	1.000	有效	有效	有效	不变
均值	0.913	0.989	0.922	相对有效	相对有效	相对有效	—

表 4 河南省科技金融冗余情况

Tab. 4 Financial redundancy of Science and technology in Henan Province

年份	R&D 经费支出/亿元	地方财政科技拨款/亿元	高技术产业新增固定资产/亿元	发表科技论文/篇	发明专利授权数/项	技术市场成交合同额/万元	高技术产业新产品销售收入/万元
2001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2008	32.089	3.504	24.293	0.000	0.000	17453.827	495139.856
2009	12.620	0.290	1.416	0.000	209.816	41955.653	0.000
2010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2012	6.119	6.616	45.707	0.000	0.000	306281.174	6068737.563
2013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2014	19.581	3.450	41.808	0.000	708.761	8912.860	0.000
2015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

从投入方面来看，R&D 经费支出、地方财政科技拨款、高技术产业新增固定资产累计多投入金额分别为 70.409 亿元、13.86 亿元、113.224 亿元，高技术产业新增固定资产在 2012 年的冗余量最大，为 45.707 亿元。从产出方面来看，各年发表的科技论文实际值与目标值刚好吻合，无需改进；发明专利授权数实际值与目标值累计相差 918.577 项；技术市场合同成交额在技术效率未达到有效状态时均偏离目标值，其中 2012 年产出不足情况最为明显，为 306 281.174 万元；高技术产业新产品销售收入在 2008 年和 2012 年存在产出不足的情况，2012 年尤为严重，在现有投入的基础上有 6 068 737.563 万元的科技成果未能实现转化。可以看出，河南省科技金融在发展过程中需要降低不必要的金融供给，调整供给结构，同时需明确造成科技产出不足的原因，以更好地促进科技、金融协同发展。

三、河南省科技金融效率影响因素分析

2001-2016 年河南省科技金融在发展过程中二者融合的效率不够稳定，不同时间上的效率值存在较大差异，且部分年份存在大量科技金融冗余。为明确上述问题的影响因素，利用 Tobit 模型做进一步分析。

(一) Tobit 模型的建立

河南省科技金融的融合效率取值在 0~1 之间，若将科技金融综合效率看作被解释变量，该变量的取值属于受限值，不能取 0~1 之外的数值，由于被解释变量的取值过小，若使用参数最小二乘法 (OLS) 估计各解释变量对科技金融效率的影响程度，参数估计值是有偏的，相比之下 Tobit 模型更适合测量科技金融效率的影响因素，该模型在对回归系数进行估计时采用最大似然估计法，能够使得模型参数估计具有无偏性。Tobit 模型由两部分组成，一是表示约束条件的选择方程模型，二是满足约束条件的某连续变量方程模型，建立的 Tobit 模型如下：

$$y_i^* = \sum_{j=1}^r \beta_j x_{ij} + \mu_i, t=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, r \quad (1)$$

$$y_i = \begin{cases} 0 & \text{if } y_i^* \leq 0 \\ y_i^* & \text{if } 0 < y_i^* < 1 \\ 1 & \text{if } 1 \leq y_i^* \end{cases} \quad (2)$$

模型中的左截取点设置为 0，右截取点设置为 1。其中， Y_i^* 为模型中第 t 个样本的隐变量； Y_i 为第 t

个样本的河南省科技金融融合效率值; n 为模型中的样本数, 选取 2001-2016 年的时间序列作为样本, 因此样本数 $n=16$; r 为自变量个数; X_{ij} 为第 t 个样本的第 j 个自变量; β_j 为第 j 个自变量的回归系数; μ_i 随机干扰项。

(二) Tobit 模型变量的选取

科技与金融的融合是一项复杂的系统工程, 涉及诸多因素, 在参考相关研究成果后, 从科技金融供给的主体: 政府、企业、金融机构、科技人才、资本市场五个方面考察影响河南省科技金融效率的因素。

1. 政府作为地区发展的宏观调控者, 对科技金融的效率起到推动作用, 可以通过财政资金收放影响科技创新的金融供给。由于科技企业产出的滞后性和投资的高风险性, 银行金融机构会规避风险, 金融机构资金供给成为多数科技企业发展的障碍, 这时政府的财政支持和帮扶政策就显得尤为重要。选取地方财政科技支出占地方财政支出的比例 (X_1) 这一指标来反映。由于政府部门出台的各种保障和协调政策等一系列措施很难量化, 因此不作为 Tobit 模型的自变量。

2. 企业是科技创新成果实现的载体, 企业对科技创新的资金投入越多、企业发展规模越大, 对科技金融效率的促进作用越强。企业研发经费的投入越多, 越能引进更多的科技人才、生产和实验设备, 应用更先进的技术手段, 从而产出更多的科技产品。选取企业 R&D 经费投入强度 (X_2) 这一指标来反映。当企业规模发展到一定程度时, 企业产出便存在规模效应现象, 因此企业的规模与科技金融效率之间存在必然的关系。高技术企业是企业规模扩大化的产物, 科技成果的转化要在这里实现和完成。选取高技术企业利润总额占 GDP 的比重 (X_3) 反映企业规模效应对科技金融效率的影响。

3. 金融机构是金融市场发展的主要产物, 完善的金融市场为科技企业产品技术创新提供良好的融资环境。金融市场规模越大, 金融机构间的竞争越激烈。金融机构在竞争过程中, 为了追求自身经济利益, 会努力提高资金利用效率, 创新金融产品种类, 科技企业获得贷款的几率就会增加。为反映金融对科技产出的影响, 借鉴田卫民^{[9]28}的研究成果, 选取地方金融机构年底各项贷款余额占 GDP 的比例

(X_4) 这一指标。

4. 人才是推动社会发展和进步的重要因素, 企业的经营运作、管理决策、技术创新都要通过人才这一要素来实现。科技人才的有效利用能够激发科技要素创新成果转化, 使得内生因素外化为科技产品。选取 R&D 人员折合全时当量 (X_5) 来反映对科技金融效率的影响。

5. 资本市场近几年发展迅速, 但由于起步较晚, 发展还不够完善, 对科技创新作用的研究并不成熟, 但国外已有很多相关文献论证了资本市场对科技创新的促进作用。2014 年河南省企业开始登陆新三板市场, 拓宽了科技企业融资渠道, 但由于本研究中选取的时间范围为 2001-2016 年, 不符合研究的时间跨度, 在此选取风险投资机构数量 (X_6) 这一指标来反映资本市场对科技金融效率的影响。

各变量及其含义见表 5。

表 5 Tobit 模型变量
Tab. 5 Tobit model variables

被解释变量	解释变量
科技金融综合效率 (Y)	X_1 : 政府财政科技支出占地方财政支出的比/%
	X_2 : 企业 R&D 经费投入强度/%
	X_3 : 高技术企业利润总额占 GDP 的比/%
	X_4 : 金融机构年底各项贷款余额占 GDP 的比/%
	X_5 : R&D 人员折合全时当量/万人年
	X_6 : 风险投资机构数量/家

(三) Tobit 模型结果分析

借助 Eviews 8.0 软件录入因变量、自变量各项指标数据 (数据来源于《河南省统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》《中国创业风险投资发展报告》, 其中企业 R&D 经费投入强度指标数据在相关指标数据的基础上整理得到), 采用 Tobit 模型对河南省科技金融效率影响因素进行分析, 结果如表 6 所示。

由表 6 可以看出, Tobit 模型残差平方和为 0.0296, 对数似然函数值为 8.7585, 模型拟合效果较好。在 5% 的显著性水平下, 企业 R&D 经费投入强度 (X_2)、金融机构年底各项贷款余额占 GDP 的比 (X_4)、R&D 人员折合全时当量 (X_5) 显著; 在 10% 的显著性水平下, 风险投资机构数量 (X_6) 显著。这 4 项指标是河南省科技金融效率的显著影响因素。从相关程度来看, 金融机构年底各项贷款

表 6 Tobit 模型结果
Tab. 6 Tobit model results

被解释变量	解释变量	系数	标准误差	P 值
科技金融效率	C	-0.3163	0.8829	0.7201
	X_1	0.1340	0.5096	0.7835
	X_2	-1.5557	0.5876	0.0081
	X_3	-0.3513	0.4336	0.4178
	X_4	0.0183	0.0058	0.0016
	X_5	0.1269	0.0469	0.0068
	X_6	-0.0302	0.0168	0.0731

对数似然函数值 = 8.7585

残差平方和 = 0.0296

余额占 GDP 的比 (X_4)、R&D 人员折合全时当量 (X_5) 与河南省科技金融效率呈正相关, 指标每增加 1 个单位, 科技金融效率分别提高 0.018 3、0.126 9 个单位, 说明金融市场的发展和科技人才的投入对河南省科技金融效率起到促进作用。长期以来, 融资一直是困扰科技企业发展的主要瓶颈, 随着各类金融机构和互联网金融的兴起, 金融市场规模逐步扩大, 政府等相关部门可以继续加强科技贷款政策的引导, 增加金融机构科技贷款供给, 同时科技企业应继续扩大人才引进规模, 通过高技术人才供给增加科技成果产出。企业 R&D 经费投入强度 (X_2) 和风险投资机构数量 (X_6) 与河南省科技金融效率呈负相关, 指标每增加 1 个单位, 科技金融效率分别降低 1.555 7、0.030 2 个单位, 说明企业和风险投资机构科技金融供给的增加并不利于科技金融效率的提高, 反而起到抑制作用。这种现象的出现与企业发展阶段存在密切联系, 在企业成立之初, 必然需要大量的科技资金投入, 当企业发展进入成熟阶段后, 前期的资金投入开始逐步转化为科技成果, 企业应在这方面加强运作, 如果这一阶段企业仍注重资金的投入, 科技成果产出便会被忽视, 这与前面分析的金融供给冗余、科技成果产出不足结果相一致, 二者成反方向发展。

在 10% 的显著性水平下, 政府财政科技支出占地方财政支出的比 (X_1) 和高技术企业利润总额占 GDP 的比 (X_3) 两项指标不显著, 不是河南省科技金融效率的显著影响因素。财政科技供给主要服务于各类科研项目, 尤其是高等院校的科研项目占据较大比例, 然而由于各科研项目之间存在交叉重叠现象, 且很多研究成果仅停留在理论层面, 实际应

用的较少, 造成财政科技拨款逐年增加, 但科技金融效率并未受到显著影响, 因此单纯地依赖政府资金并不能显著地提高科技与金融的融合效率, 一味地增加财政科技供给很容易造成金融冗余。同时由于高技术产业产出的滞后性, 要提高高技术产业的经济效益和社会效益, 需加强对高技术产业的建设和管理。

四、结论与建议

河南省科技金融效率不够稳定, 整体处于相对有效状态, 没有达到最佳状态, 还需进一步优化, 科技金融存在供给冗余和产出不足的现象。金融市场发展程度和先进的技术水平对河南省科技金融效率产生正影响; 企业 R&D 经费投入和资本市场对河南省科技金融效率产生负影响; 财政科技投入和高技术产业规模不是河南科技金融效率的影响因素。为促进河南省科技金融协调发展, 减少不必要的科技金融供给, 增加科技产出, 提出以下优化建议。

第一, 加大银行等金融机构科技贷款规模。推动以银行为代表的商业金融机构更好服务科技创新, 结合科技金融发展的特点, 成立专门的服务团队并推出更能满足科技型中小企业发展需要的各类金融产品。同时, 还应在融资贷款额度、审批流程等方面为科技企业提供方便。如考虑到科技型企业的点, 可尝试将其知识产权或股权等作为抵押物进行贷款。第二, 增加高技术人才引进力度。科技企业要想在竞争激烈的环境中脱颖而出, 掌握高端核心技术是关键, 而人才是必不可少的要素。目前河南省科技人员数量与其他省份相比并不具备优势, 政府部门应继续加大人才引进力度, 提高科技人才待遇, 增加科研机构 and 高等院校数量, 通过政

策引导吸引更多人才投入到科技研发工作中。第三,合理利用企业和资本市场的金融资源,调整金融供给结构。企业的 R&D 经费投入一方面应用于技术研发、固定资产投资、人才引进方面;另一方面应用于科技成果转化方面。当企业的基本研发投入得到保障后,应加强科技成果的市场效益,将资金转移到产品营销和推广方面,保证金融供给和产出资源合理分配后效益实现最大化。第四,提高政府财政资金的利用效率。增加财政供给能够有效改善科技企业尤其是中小型科技企业金融供给不足的状况,但实证结果表明河南省财政科技拨款并不能显著地提高科技金融效率,因此政府部门应加强财政资金的监管力度,促进科研成果理论向实践的转化,明确资金落实情况,防止财政供给冗余。

参考文献:

- [1] JARUNEE W. Government programmes in financing innovations: comparative innovation system cases of Malaysia and Thailand [J]. *Technology in Society*, 2011, 33(1-2): 156-164.
- [2] CATERINA G. Relationship lending and firm innovativeness [J]. *Journal of Empirical Finance*, 2012, 19(5): 762-781.
- [3] HUS P S, AU T X. Finance development and innovation: cross-country evidence [J]. *Journal of Financial Economics*, 2014(112): 116-135.
- [4] 王海,叶元煦.科技金融结合效益的评价研究[J].*管理科学*, 2003(2): 67-72.
- [5] 吕江林,王新龙,宋高堂.中部地区与东部发达省市科技与金融结合效率的比较研究——基于 DEA 模型的分析[J].*金融与经济*, 2012(10): 7-11.
- [6] 华玉燕,赵纳.基于 DEA 方法的科技金融结合效率研究——以安徽省为例[J].*金融教育研究*, 2013(3): 46-49.
- [7] 回广睿.我国科技金融的效率评价及其影响因素分析[D].西安:西北大学,2014.
- [8] 汪克亮,杨宝臣,杨力.考虑环境效应的中国省际全要素能源效率研究[J].*管理科学*, 2010(6): 100-111.
- [9] 田卫民.金融发展缘何抑制了经济增长:来自中国省际面板数据的经验证据[J].*经济问题*, 2017(1): 27-32.

An Analysis of the Efficiency of Science and Technology Finance in Henan Province and Its Influencing Factors: Based on DEA-Tobit Model

SHAO Lijie

(School of Business, Zhengzhou Technology and Business University, Zhengzhou 451400, China)

Abstract: As important engines to promote industrial upgrading, science, technology and finance play a significant role in enhancing the capacity for independent innovation and promoting economic transformation and upgrading. By using the DEA model to measure the efficiency of science and technology finance in Henan Province, this study finds that the efficiency of science and technology finance in Henan Province is unstable with a relatively effective overall situation and a lot of redundancy in financial supply. In order to analyze the reasons for its production, six indicators are selected and the Tobit model is used in an empirical study. It shows that the development degree of the financial market, scientific and technological personnel, enterprise R&D expenditure and the development of the capital market have a significant impact on the financial efficiency of science and technology in Henan Province, while the financial investment in science and technology and the scale of high-tech industry are not significant factors affecting the financial efficiency of science and technology in Henan Province.

Key words: science and technology finance; integration efficiency; influencing factors; DEA-Tobit model

(责任编辑: 杨成平)