

国家创新型县(市)创新效率测度变化 及影响因素研究

董克勤¹ 邹小伟² 张玲颖³¹

(1. 中国科学技术交流中心, 北京 100045;

2. 湖北省科技信息研究院, 湖北 武汉 430071;

3. 武汉理工大学法学与人文社会学院, 湖北 武汉 430071)

【摘要】: 建设国家创新型县(市)是我国全面实施创新驱动发展战略、推动县域经济创新发展的重要举措。选取全国 50 个首批国家创新型县(市)作为研究对象, 运用 DEA 模型和 Malmquist 指数法, 对 2017-2019 年创新型县(市)的科技创新效率进行静态与动态分析, 并利用 Tobit 回归模型分析创新效率影响因素。研究结果显示: 2017-2019 年我国县域科技创新效率整体表现较好, 从各项指标看, 创新型县(市)的综合技术效率、纯技术效率、规模效率和全要素生产率不断提升, 说明 3 年来国家创新型县(市)科技创新态势持续向好; 创新平台、创新主体、教育经费、创新政策均与县域科技创新水平呈显著正相关性, 但经济发展水平对创新型县(市)科技创新效率的影响不大。

【关键词】: 创新型县(市) 科技创新 效率评价 影响因素

【中图分类号】: F062.5 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-7348(2021)23-0049-07

0 引言

县(市)是我国功能较完备的国民经济基本单元, 在国家经济社会发展中占有举足轻重的位置, 是实施创新驱动发展战略和乡村振兴战略的重要阵地与主战场^[1]。为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神, 实施创新驱动发展战略和乡村振兴战略, 落实《国务院办公厅关于县域创新驱动发展的若干意见》, 因地制宜探索差异化县域创新驱动发展路径, 科技部于 2018 年启动首批创新型县(市)建设工作, 发布了首批 52 个创新型县(市)创建名单, 明确要求加强对创新型县(市)建设的组织领导和推进, 加大政策支持力度, 促进县域整体科技创新能力和科技综合实力得到进一步提升。

创新型县(市)将创新作为政策制定与制度安排的核心, 深入研究创新型县(市)创新情况, 不仅有助于加快创新主体培育、产业转型升级、科技成果转化, 营造创新创业环境, 而且有利于在全国范围内探索科技创新的有效路径和全新模式^[2]。由于不同县域的创新机制不同, 其效果也存在较大差异, 要做到精准施策, 就必须对影响创新型县(市)科技创新效率的因素和效果进行分

¹**作者简介:** 董克勤(1975-), 男, 河北邢台人, 中国科学技术交流中心欧洲处处长, 研究方向为科技管理; 邹小伟(1986-), 男, 江西吉安人, 湖北省科技信息研究院助理研究员, 研究方向为科技管理; 张玲颖(1997-), 女, 福建福州人, 武汉理工大学法学与人文社会学院硕士研究生, 研究方向为科技传播。

析,明确创新投入与创新产出间的强弱关系,以及创新平台、创新主体、创新政策等对创新效率的影响程度等,用实证方式对影响创新型县(市)科技创新效率的因素进行科学探究。因此,在创新型县(市)创新力度不断加大的背景下,深入研究创新型县(市)创新效率的影响因素,对提升创新型县(市)整体科技创新水平、打造县域创新驱动发展标杆、示范引领带动全国 1879 个县域高质量发展具有重要意义。

1 文献综述

国家科技创新体系建设对经济增长和社会发展具有重大意义,因此如何提高区域科技创新效率成为国内外学者关注的热点问题。科技创新效率是指科技创新行为的投入产出比,能够反映一个地区科技资源的配置水平。科学的区域创新效率评价对实现科技资源高效配置发挥重要作用^[3]。就目前情况看,国内外学者对区域科技创新效率进行了大量实证研究并形成了较为完善的研究体系。

归纳来看,国内外关于区域科技创新效率的研究主要包括以下方面:一是对区域科技创新效率的测度与评价研究,主要采用国外学者 Farrell^[4]于 1957 年提出的基于生产前沿的效率测算法。如 Ferrier^[5]运用双阶段 DEA 模型对 2011-2016 年的 1074 家美国外科医院的创新效率进行测算与评价;岑聪^[6]使用 2006—2018 年中国省级面板数据构建空间计量模型,实证研究中国经济转轨时期市场化进程与对外开放对区域创新效率的影响;林海^[7]使用 DEA 模型分析广东、浙江两省的科技创新效率,并基于粤港澳大湾区发展背景,分析粤港澳大湾区珠三角核心区、沿海经济带、北部生态发展区 3 个不同区位的创新效率;彭晓静^[8]使用 DEA-BCC 模型对 2012-2018 年京津冀城市群科技创新效率进行静态和动态评价,并发现,受规模效率偏低的影响,京津冀城市群的综合技术效率不高,但是随着时间变化,城市群的全要素生产率、技术效率不断提高,创新能力不断增强。上述关于创新效率的研究多以财政支出、R&D 支出、R&D 人员等为投入指标,以专利、论文等作为产出指标,指标选取较单一且存在同质化现象。

二是区域创新效率影响因素研究。如彭晓静^[8]对京津冀城市群中代表性县(市)的创新绩效进行综合评价,从经济发展水平、政府支持、工资状况、外商投资水平、劳动者素质 5 个方面评价其对城市创新效率的影响;肖仁桥^[9]则从价值链角度出发,利用 Tobit 模型检验创新效率并发现,企业规模、滞后期效率等对知识创新效率影响显著;黄海涛^[10]分别从静态和动态两个方面挖掘影响新疆规模以上工业企业科技创新效率的深层次因素;王元亮^[3]对影响河南创新效率的因素进行深入分析并发现,经济规模等因素对创新效率具有正向影响;黄珂^[11]等利用 Tobit 回归模型,对中国 17 个城市群的农地流转效率进行测度,并提出优化配置方案。可以发现,上述研究多集中于国家、省域和区域城市群层面,较少涉及县域层面,在影响因素上多选择经济发展水平、产业结构、政府支持等进行分析。

综上所述,虽然国内针对区域科技创新效率的研究成果较丰富,但在研究尺度上,主要集中在国家、省域和区域等层面,缺乏对县域层面的整体考察。从国家发展战略角度,县域是国家区域创新体系中的重要一环,是创新型国家建设的重要组成部分^[12]。因此,构建符合县域发展特点的创新效率评价体系并探析引发县域创新效率变化的深层次影响因素十分必要。从研究跨度看,目前的研究多限于静态分析,较少对一段时期的县域创新水平作出评价。中国县域发展水平极不均衡,各县域面临的问题也各不相同。为实现县域科技创新水平提升,有必要从县域层面深入挖掘与分析创新效率影响因素。因此,本文通过研究国家创新型县(市)2017-2019 年创新能力数据,运用 DEA 模型和 Malmquist 指数法,对国家创新型县(市)创新效率进行静态和动态分析,在探究首批国家创新型县(市)创新效率变化情况的基础上,使用 Tobit 回归模型,对创新效率影响因素进行相关性分析,进而为制定相关政策提供参考。

2 县(市)市创新效率评价

科学的评价指标体系是对创新型县(市)创新效率进行有效评价的基础。本文通过对国家、区域或城市科技创新影响因素研究成果的系统梳理,参考其投入与产出指标选择,同时,借鉴《国家创新指数》《中国区域创新能力评价报告》《全国县市创新能力监测报告》等,结合全国首批创新型县(市)科技创新发展现状,在遵循科学性、可靠性的前提下,选取 2017-2019 年首批 50

个国家创新型县(市)进行测度分析。

2.1 创新效率评价体系构建与数据来源

创新活动效率主要从投入与产出两个方面进行考察。目前学界在创新效率测度方面并没有形成公认的评价指标体系,因此在参考大量文献的基础上,本文从创新投入、创新产出两个方面构建创新型县(市)科技创新效率评价体系,具体包括4个创新投入指标和6个创新产出指标,如表1所示。采用的数据均来源于《全国县市创新能力监测报告》,为保证数据的连续性和可对比性,剔除了数据缺失较为严重的乌兰县和白朗县,最终选取首批50个国家创新型县(市)作为研究对象。

表1 全国首批创新型县(市)科技创新效率评价体系

类别	具体指标
投入指标	本级财政科学技术支出占当年本级财政一般公共预算总支出的比重(%)
	本级财政科学技术支出(万元)
	规模以上工业企业研究与试验发展人员(R&D)数量占规模以上工业企业从业总人数的比重(%)
	万名就业人员中研究与试验发展(R&D)人员数(人/万人)
产出指标	万人发明专利授权数(件/万人)
	规模以上工业企业发明专利申请数(件)
	规模以上企业新产品销售收入占主营业务总收入的比重(%)
	高技术产业主营业务收入占工业主营业务收入比重(%)
	高新技术企业数(家)
	省级以上农业产业化龙头企业数(家)

2.2 DEA 模型构建

数据包络分析(DEA)是基于相对效率概念,用于评价多投入、多产出指标决策单元的非参数统计方法,其运用凸分析和线性规划对各DMU效率进行测量,可以评价部门间的相对有效性。DEA作为一种非参数方法,是处理多目标决策问题的有效工具,且由于无需对不同数据进行标准化处理,在一定程度上减少了主观性与运算误差,具有较高客观性和科学性,因此,本文引入规模可变条件下的产出导向型DEA-BCC模型计算2017-2019年全国首批50个创新型县(市)科技创新的综合效率、纯技术效率和规模效率。该模型如下所示:

$$\begin{aligned}
\min \theta &= [\theta_0 - \epsilon (\sum_{i=1}^m s_i^+ + \sum_{i=1}^m s_i^-)] \\
s.t. \quad &\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta_0 x_{i0} \\
&\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_i^+ = y_{r0} \\
&\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
&\lambda_j \geq 0, s_i^+ \geq 0, s_i^- \geq 0, i=1, 2, \dots, m \\
&r=1, 2, \dots, s, j=1, 2, \dots, n
\end{aligned}$$

其中， θ 是 DMU 的 DEA 纯技术效率得分，取值在 0~1 之间， s_i^+ 表示产出不足， s_i^- 表示投入冗余，当 θ 为 1, 且 $s_i^+ = s_i^- = 0$ 时，该决策单元为强有效决策单元；当 s_i^+ 和 s_i^- 不等于 0 时，则说明该决策单元为弱有效单元，可能存在投入冗余、资源配置不均问题；当 θ 值小于 1 时，则说明该决策单元处于无效状态，应提升资源配置效率。

2.3 基于 DEA 模型的创新效率静态分析

创新效率主要从投入与产出两个方面进行分析，在获取相关数据后，本文使用 DEAP2.1 软件对 2017-2019 年首批 50 个国家创新型县(市)的投入指标和产出指标进行创新效率综合分析，最终得到 50 个国家创新型县(市)的综合创新效率、纯技术效率、规模效率值，结果见图 1。

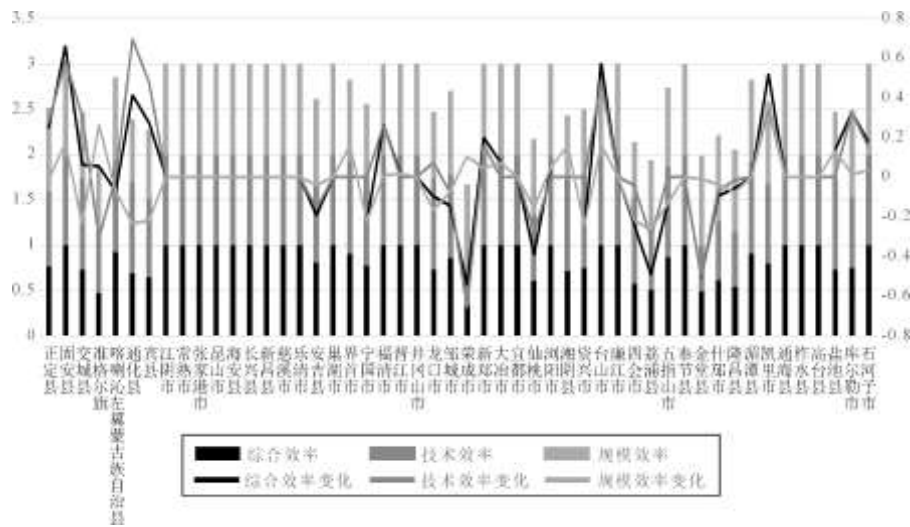


图 1 50 个国家创新型县(市)2017-2019 年创新效率评价

2.3.1 综合效率分析

综合技术效率由两部分组成，即综合技术效率=纯技术效率×规模效率，反映一个地区的综合资源配置能力和资源使用效率。图 1 结果显示，2017 年和 2019 年的综合技术效率平均值分别为 0.83 与 0.85, 整体呈现稳定增长趋势，其中，2017 年和 2019 年各有 26 个与 25 个创新型县(市)的综合技术效率值为 1, 达到 DEA 有效，即在对决策单元中能源消耗最少且产出最大，实现了对资源的充分利用。从数据来看，包括江阴、常熟、昆山、张家港、海安和新昌在内的 17 个创新型县(市)在 2017-2019 年的研究时

间段内均为有效,综合效率为1,表明这些地区的科技创新早在2017年就实现了资源配置最优,且投入和产出在2017-2019年都达到了最佳效果,是我国创新水平最高的地区。同时,从创新效率变化看,2017-2019年共有8个创新型县(市)的综合技术效率得到提升,并实现DEA有效,分别为固安、福清、晋江、新郑、大冶、浏阳、台山和石河子,说明这8个创新型县(市)在2017-2019年间不断优化资源配置、提升管理效率,实现了创新效率提升;从2017-2019年50个国家创新型县(市)创新效率的整体评价结果也可以看到,绝大部分创新型县(市)的纯技术效率和规模效率都不同程度地得到提升,说明创新县(市)工作进展顺利。

但也要看到,50个创新型县(市)的创新效率存在较大区域差异性,这也是影响我国县域发展的重大阻力。还有一部分县(市)的创新效率小于1,未达到DEA有效。同时,2017年和2019年分别有40%与36%的县域位于平均值以下,2019年处于后5位的创新型县(市)分别为隆昌县、荔浦县、金堂县、准格尔旗和荣成市,上述创新型县(市)应该着力通过加大技术创新、强化管理、优化资源配置等手段提升创新效率,以达到最佳水平。

2.3.2 纯技术效率分析

纯技术效率测度的是一个区域处于最优生产规模时投入要素的生产效率,反映产业结构是否符合总体要求(综合效益)并发挥最大社会效益,其受地区管理水平、技术等因素影响较大。从图1的纯技术效率指数看,2017年和2019年的纯技术效率均值分别为0.83与0.93,具有显著上升趋势,说明50个创新型县(市)的资源使用率在2017-2019年呈上升趋势。需要说明的是,2017-2019年有36个县市的DEA有效。需要说明的是,2019年有10个创新型县(市),如交城县、通化县、界首市等创新型县(市)的纯技术效率虽然达到1,但是综合效率并不高。这是因为上述地区在技术和管理上较先进,但是规模效益低,导致综合效率较低。这些创新型县(市)要想实现效益最大化,应加大投入规模。同时,从结果可以发现,首批50个国家创新型县(市)的纯技术效率存在较大地区差异,虽然部分创新型县(市)已达到1,但金堂县和容城县的纯技术效率依然处于较低水平,且2017年与2019年的纯技术效率不增反降,2017年均均为1,2019年则分别为0.498与0.343,降幅较大且远低于全国平均水平,因此在创新型县(市)建设过程中需进一步提高科技管理能力和技术水平。

2.3.3 规模效率分析

规模效率是指产业结构通过优化配置对产出单元的作用程度,可反映区域创新是否处于最优规模,也是评价创新效率的重要指标。从图1的规模效率看,2017年和2019年50个创新型县(市)的平均规模效益值分别为0.93与0.92,规模效率整体表现较好,但也呈现出较大的东中西部地区差异。具体来看,盐池县、准格尔旗、金堂县和库尔勒市等西部创新型县(市)的规模效率处于较低水平,因此加大投资、实现规模效益最优是这些区域下一步科技创新发展的重点。对于规模效率较高的东部市(县),创新效率基本达到最优,科学的资源配置是推动其高质量发展的重要元素。

2.4 Malmquist 指数法

Malmquist 指数在测算生产力变化方面被广泛应用。为了更好地反映国家创新型县(市)创新效率的动态变化,本研究引入Malmquist 指数法对创新效率的全要素生产率作进一步测算。该模型具体表示为:

$$M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \times \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$Effch = \frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)}$$

$$Tech = \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]$$

$$Tfpch = Effch \times Tech = (Pech \times Sech) \times Tech$$

其中, (x^t, y^t) 和 (x^{t+1}, y^{t+1}) 分别表示 t 时期与 $t+1$ 时期的投入产出向量; $tech$ 表示技术进步指数, 反映技术进步与创新程度; $effch$ 表示技术效率变化指数, 反映区域资源配置效率和组织管理水平, 它又可以分解为纯技术效率变化指数 $pech$ 和规模效率变化指数 $sech$; $tfpch$ 表示全要素生产率指数, 其与技术进步、组织管理水平、资源配置情况、生产规模等因素存在密切联系。

2.5 基于 Malmquist 指数的动态分析

将 Malmquist 指数与 DEA 理论相结合, 在生产率测算中的应用非常广泛, 本研究采用 DEAP2.1 软件对 2017-2019 年间 50 个国家创新型县(市)的投入和产出数据进行分析, 进而得到全要素生产率动态变化指数, 具体如图 2 所示。

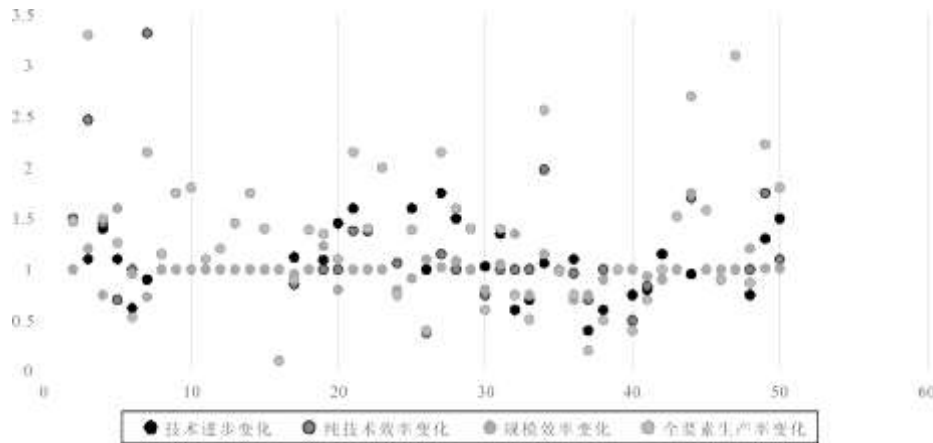


图 2 2017-2019 年 50 个国家创新型县(市)Malmquist 指数及其分解

从整体效率变化情况看, 2017-2019 年平均全要素生产率为 1.378, 大于 1, 说明全部 50 个国家创新型县(市)的创新效率总体呈上升趋势。分解来看, 技术效率、技术进步、纯技术效率和规模效率均值分别为 1.138、1.208、1.132 和 1.007, 均大于 1, 说明上述因素都对全要素生产率变化起正向作用, 技术进步的变化值为 1.208, 在 4 个因素中最高, 说明该要素对 50 个创新型县(市)技术创新全要素生产率提升的贡献最大; 规模效率的变化值仅为 1.007, 在 4 个因素中数值最小, 说明规模效率变化对 50 个创新型县(市)技术创新全要素生产率提升的作用最小。

从 50 个创新型县(市)效率变化情况看, 2017 年-2019 年除廉江市、安吉县、柞水县、盐池县、四会县等 16 个创新型县(市)的全要素生产率变化值小于 1 外, 其余 34 个创新型县(市)均大于 1, 说明我国绝大部分创新型县(市)创新效率不断提高, 创新发展水平有较大提升。同时, 地区的效率变化值依然存在较大差距, 其中, 全要素生产率排名前三位的创新型县(市)分别是固安县、高台县和宾县, 后三名的是金堂县、荔浦县和乐清市, 前三名和后三名之间存在较大差距。从增长动因看, 固安县、凯里市、通化县和台山市等创新效率的提升主要源于技术效率提升, 高台县、井冈山市和张家港等的技术进步对创新效率提升作用显著, 宾县、台山市和福清市等在创新效率提升过程中, 技术效率与技术进步的变化基本同步, 说明技术效率变化与技术进步协同发生。

3 创新型县(市)科技创新效率影响因素分析

上述是对 50 个创新型县(市)科技创新效率的静态与动态分析,接下来将通过构建 Tobit 回归模型,对 50 个创新型县(市)科技创新效率的影响因素进行回归分析。

3.1 创新型县(市)科技创新效率影响因素

研究创新型县(市)科技创新效率影响因素,需要构建一套完整、科学的评价体系。本研究在参考国家、区域和城市科技创新效率影响因素文献和众多科技发展报告的基础上,最终选取创新平台、经济发展水平、创新主体、教育经费和创新政策 5 个指标作为解释变量,选取综合技术效率(TE)作为被解释变量。

(1)创新平台,主要选取创新创业服务机构与研究开发机构数、创新密集区数测度。该指标主要反映地区创新创业服务体系与研究开发体系总体建设情况、区域创新驱动发展情况及创新活动密集程度,是对区域创新平台建设总体情况的概括。

(2)经济发展水平,主要选取 50 个创新型县(市)的人均 GDP 作为衡量指标。这是因为相比于每个创新型县(市)的经济规模(GDP)总量,人均 GDP 更能准确反映每个区域的经济发展水平。人均 GDP 高,说明该区域有着较强实力,对区域科技创新会产生较大促进作用。

(3)创新主体,主要选取首批 50 个创新型县(市)的高新技术企业数和省级以上农业产业化龙头企业数为衡量指标。该指标主要反映区域创新主体培育情况。选取该指标是由于企业创新和农业产业化在县域科技创新发展中发挥重要作用,通过创新主体建设,可以有效推动区域创新发展。

(4)教育经费,主要选取 50 个创新型县(市)地区财政性教育经费支出与地区生产总值的比例作为衡量指标。从古至今教育一直是国家发展和民族振兴的基石,对于县域来说,完善的教育投入是科技创新发展的重要保障。

(5)创新政策,主要选取 50 个创新型县(市)企业享受研发费用加计扣除优惠政策而获得的税收减免额,以及高新技术企业所得税优惠额两个数据进行衡量,该指标主要体现区域政府为企业发展提供的优惠政策。从政策层面对企业税收进行减免,有助于提升企业科技创新积极性,从而提升县域科技创新能力。

上述 5 个变量数据均来自 2017-2019 年发布的《全国县域创新能力监测报告》,该数据来源科学可靠,因此研究结果也具有较强可信性。

3.2 Tobit 回归模型构建与结果分析

Tobit 模型也称为样本选择模型、受限因变量模型,是因变量满足某种约束条件的取值模型。该模型包含两个部分,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,其多用于受限制的连续变量方程模型。由于前文得出 50 个创新型县(市)的综合创新效率在 0~1 之间,属于归并数据,因此本文选取 Tobit 回归模型分析该区域技术创新综合效率受上述因素影响的具体程度与方向。

(1)Tobit 模型构建。

根据上述影响因素,构建 Tobit 回归模型如下:

$$E_{it} = V_i + \beta_1 Z_{1i} + \beta_2 Z_{2i} + \beta_3 Z_{3i} + \beta_4 Z_{4i} + \beta_5 Z_{5i} + \delta_{it}$$

其中， E_{it} 表示各县(市)科技创新的综合技术效率， V_i 和 β_i 是影响因素的待估参数， δ_{it} 是随机扰动项。

(2) 回归结果分析。

根据上述 Tobit 模型，得到影响 50 个创新型县(市)综合创新效率的因素，将相关数据整理，如表 2 所示。从 DEA 模型分析结果看，2017 年 50 个全国创新型县(市)的综合效率为 0.83, 2019 年的综合效率为 0.85, 提高了 0.02, 且全要素生产率变化值为 1.486, 大于 1, 说明 2017-2019 年我国 50 个创新型县(市)的创新效率在整体上呈上升趋势。

表 2 科技创新综合效率影响因素 Tobit 模型回归结果

解释变量	coef.	std. Err	t	p> t
创新平台	0.0030964	0.0007636	4.06	0.001***
经济发展水平	0.0054657	0.0074054	0.74	0.462
创新主体	0.0016843	0.0007429	2.27	0.026**
教育经费	0.0331904	0.0106137	3.13	0.002***
创新政策	0.0364628	0.0130199	2.80	0.006***
_cons	0.3227968	0.0652932	4.94	0.001***

注：*、**、***分别代表系数在 0.1、0.05、0.01 水平下显著

同时，本文通过 Tobit 模型进行回归分析并得到以下结论：创新平台、教育经费、创新政策和创新主体 4 个因素都会对创新型县(市)科技创新综合技术效率产生正向影响，而经济发展水平对综合技术效率的影响并不显著。其中，创新平台、教育经费和创新政策的 p 值分别为 0.001、0.002 与 0.006, 小于 0.01, 即 3 个因素在 0.01 的水平下影响显著，且 p 值为正值，说明创新平台、教育经费支出和创新政策 3 个因素与创新型县(市)科技创新综合效率存在显著的正相关关系。因此，创新平台建设、教育经费投入以及创新政策支持是影响创新效率提升的最主要因素。由于创新主体的 p 值为 0.026, 在 0.01~0.05 之间，即在 0.05 水平下是显著的，且 p 值为正值，说明创新主体与科技创新综合效率之间也存在显著的正相关关系，即创新主体发展对区域科技创新效率提升起正向影响。经济发展水平与科技创新综合效率之间的 p 值为 0.462, 大于 0.1, 说明经济发展水平与创新型县(市)科技创新综合效率之间不存在显著相关性，意味着在创新型县(市)的创新发展中，要提高县域创新效率，需要更加重视创新平台建设、创新主体发展、教育经费投入以及实施更有针对性的政策，而不能仅仅关注区域经济发展水平。

4 研究结论与对策建议

4.1 研究结论

通过上文分析，得出以下结论：首先，2017 年和 2019 年国家首批创新型县(市)的综合效率均值分别为 0.83 与 0.85, 整体表现较好，但技术效率仅为 0.83 和 0.85, 规模效率则为 0.92 和 0.93, 说明这两年首批创新型县(市)综合效率提高主要是由规模

效率提升引致的，同时，也反映出 50 个创新型县(市)的科技创新水平整体上还没有进入创新资源配置最优阶段，要素驱动、规模扩大对经济增长的贡献可能比科技力量更显著。因此，需要持续加大科技投入，提高科技进步对经济增长的贡献率。其次，2017-2019 年首批创新型县(市)的创新综合效率稳步提升，从 0.83 增长为 0.85，且全要素生产率变化值为 1.486，大于 1。可以看出，2017-2019 年虽然上述 50 个国家创新型县(市)的创新效率还存在较大差距，但整体创新效率不断提高。随着国家创新型县(市)建设工作的推进、“市(县)科技创新能力提升行动”的稳步开展，创新型县(市)不断加大科技创新投入，企业技术创新能力进一步增强，创新环境不断改善，创新绩效均值不断提高，促进创新型县(市)经济发展向高质量迈进。从纵向对比看，2017-2019 年创新型县(市)各项创新指标均呈现向好发展态势，特别是科技创新投入和科技创新产出增长较大，本级财政科学技术支出、企业享受研发费用加计扣除优惠政策获得的税收减免额、高新技术企业所得税优惠额、高新技术企业数、万人发明专利授权数 5 个指标较 2017 年增长超过 50%。最后，从创新效率影响因素看，创新平台、创新主体、教育经费和创新政策 4 个因素对创新效率有显著提升作用。

4.2 对策建议

为推进创新型县(市)建设，以点带面促进全国县域创新驱动发展，提出以下建议：

4.2.1 加大县域财政科技投入，重视科技资源优化配置

从实证分析结果看，2017-2019 年均有大部分国家创新型县(市)的创新效率未达到最优，其根本原因在于县域科技创新投入不足，尤其是新一轮机构改革后，部分县级科技局与发改、经信、工商、工信等合并，导致科技领导机构设置项目投资减少，有的甚至没有本级科技计划项目资金，科技工作力度和效果大打折扣。这就要求县域在融资和投资两个方面要加大科技投入。具体而言，一是国家和省(区、市)政府部门应保障一定比例的科技创新项目在创新型县(市)实施，创新型县(市)应积极发挥财政科技投入的引导作用，吸引各类社会资金投入，支持创新驱动发展，促进产业结构从中低端迈向中高端，进而实现科技资源的最优配置^[13]；二是优化县域科技投入资源配置结构，提高资金使用效率，协调技术投入与规模投入关系，促使县域在使用科技创新资金上更加科学、规范与合理^[14]。

4.2.2 着力提高县域创新投入产出转化效率与转化能力

县域在科技创新链条上处于应用开发、成果转化、技术推广、技能培训、科技服务等中后端，对象主要是企业和产业。因此，创新效率未达到 DEA 有效的创新型县(市)应着力提高县域创新产出效率，核心在于引导企业以生产优质产品为出发点，不断提升生产工艺与技术水平，优化企业主营业务结构，培育一批“单打冠军”、“专精特新”科技小巨人企业、省级以上农业产业化龙头企业，最大程度提高创新投入产出，提升规模效应^[15]。

4.2.3 强化优势县域的典型示范作用，促进东中西部地区协同发展

从上述分析结果看，东部省份的创新型县(市)发展在全国范围内遥遥领先，而西部省份创新型县(市)的创新效率明显偏低，反映出我国不均衡的科技资源分布格局。因此，下一步要在树立典型的基础上实现东中西部县域科技创新协调发展。一是促进创新效率高的县域率先发展。东部地区，特别是浙江、江苏省县域具有突出的发展优势，这些县域需要在把握科技创新优势上整合现有资源，不断推动创新发展^[16]；二是促进创新效率较低的县域协同发展，特别是贵州、云南、甘肃等地县域在科技创新上并不具备优势，更需注重科技资源的合理配置，促进技术投入与规模投入的相互适应，从而实现县域科技创新效率和全要素生产率提升。同时，重点加强创新驱动发展标杆县域的建设，把产学研用合作和开放式创新作为创新型县(市)建设的重要途径，发挥其辐射带动作用，形成协同创新的全国县域发展共同体^[16]，实现强强联合共生或强弱合作互补，促进东中西协同发展^[17, 18]。

4.2.4 打破县域间行政壁垒，加速县域创新资源流动

科技创新体系建设是一项复杂工程,需要创新主体、创新平台、创新人才等多环境资源投入。一是建立县域之间的创新合作机制,在全国范围内加强县域间的协同联动,通过跨区域的产学研合作、产业转移等方式,吸引技术、人才、资本等创新资源向产业汇聚,围绕重点产业加强创新载体建设,组建符合区域发展的科技创新服务联盟,推进新型研发机构建设,实现县域科技创新成果共享,促进县域创新效率不断提高,加快形成分工协作、联系紧密、协同发展的县域创新发展新格局^[19];二是充分发挥市场机制作用,以提升经济发展质量和效益为核心,以营造友好的创新生态环境为重点,支持和促进县域企业间的资源互通,发展并形成一批既有较强自主创新能力又有较强国际竞争力的企业,建成高水平的县域科技创新体系^[20]。

参考文献:

- [1]李红兵.强化县域经济高质量发展的科技支撑[J].安徽科技,2020(12):1.
- [2]尹昌斌,邱建军,林涛,等.我国创新型县市建设模式与途径[J].中国科技论坛,2007(3):67-70.
- [3]王元亮.河南城市科技创新效率评价及影响因素研究[J].区域经济评论,2020(2):75-83.
- [4]FARRELL M J.The measurement of productive efficiency[J].Journal of the Royal Statistical Society (General), 1957, 120:253-290.
- [5]GARY D FERRIER, JULIE S TRIVITT. Incorporating quality into the measurement of hospital efficiency: a double DEA approach[J]. Journal of Productivity Analysis, 2013, 40:337-355.
- [6]岑聪.经济制度变迁与区域创新效率差距——来自中国省级层面的经验证据[J/OL].调研世界:1-10[2021-09-17].<https://doi.org/10.13778/j.cnki.11-3705/c.2021.09.007>.
- [7]林海.粤港澳大湾区县域创新环境评价——以广东57个县(市)实证分析为例[J].科技管理研究,2020,40(12):85-95.
- [8]彭晓静.京津冀城市群创新效率及影响因素研究[J].技术经济与管理研究,2021(2):118-122.
- [9]肖仁桥,钱丽,陈忠卫.中国高技术产业创新效率及其影响因素研究[J].管理科学,2012,25(5):85-98.
- [10]黄海涛,夏赞.工业企业技术创新效率测度与影响因素分析——基于新疆14个地州市的SU-DEA-Tobit模型分析[J].新疆农垦经济,2019(12):83-91.
- [11]黄珂,张安录,张雄.中国城市群农地城市流转效率研究——基于三阶段DEA与Tobit模型的实证分析[J].经济地理,2014,34(11):74-80.
- [12]陈锦其,周学武,潘家栋.浙江高水平创新型省份建设的进程评价——基于县市TFP与创新集聚效应的实证分析[J].治理研究,2020,36(5):88-95.
- [13]姜帅,龙静.科技创新促进地区产业结构优化升级了吗?[J/OL].中国矿业大学学报(社会科学版):1-12[2021-09-18].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1593.C.20210910.1655.004.html>.
- [14]李庆祝,关铃,余鼎章.关于加大我国科技投入强度的战略思考[J].科技进步与对策,1997(3):22-24.

-
- [15]赵中川. 加大福建省财政科技投入的思考[J]. 福建农业学报, 2011, 26(5):892-894.
- [16]李玉龙, 崔梓涵. 长三角县域创新投入与产出脱钩关系及效率研究[J]. 华东经济管理, 2021, 35(2):31-38.
- [17]帅重庆. 论构建东、中、西部协同发展战略格局——兼论“武汉经济区”的建设与发展[J]. 中南财经大学学报, 1996(4):1-4, 110.
- [18]黎鹏. 区域经济协同发展及其理论依据与实施途径[J]. 地理与地理信息科学, 2005(4):51-55.
- [19]秦响应, 李俊强. 京津冀协同下保定市科技创新对县域经济发展影响研究[J]. 经济研究参考, 2016(26):30-35.
- [20]徐维祥, 刘程军. 产业集群创新与县域城镇化耦合协调的空间格局及驱动力——以浙江为实证[J]. 地理科学, 2015, 35(11):1347-1356.