

# 基于扎根理论的区域科技创新效率测度指标构建研究

席崇俊, 刘志辉, 杨 岩

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

**摘要:** 区域科技创新是地区长期持续发展的重要推动因素, 如何测度区域科技创新效率, 衡量区域竞争力, 对实现区域发展目标具有重要作用, 而测度指标构建则是效率测度的基石。本研究基于“扎根理论”中“开放编码—主轴编码—选择编码—饱和度检验”的方法流程系统梳理了一套区域科技创新活动分析框架, 在个性的指标研究中寻找共性的指标因素。基于区域科技创新分析框架, 本研究提炼出一套区域科技创新效率测度关键因素, 并以此构建了一个跨学科视角下融合多理论的创新效率测度指标体系, 为创新效率测度研究提供了指标依据。

**关键词:** 区域科技创新; 扎根理论; 创新效率; 测度指标

**中图分类号:** G31 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.05.006

随着世界经济环境的不断变化和科学技术的飞速发展, 创新在现代经济增长和社会发展中扮演着重要角色。科技创新作为推动经济发展的决定性因素, 越来越受到学者们的广泛关注<sup>[1-3]</sup>, 而区域科技创新效率是地区长期持续发展的重要推动因素, 对实现区域社会经济发展目标发挥关键性的作用<sup>[4-5]</sup>。因此, 如何测度区域科技创新效率, 衡量区域竞争力, 对于企业、地区、产业和国家来说都至关重要。本研究以服务于区域科技创新效率测度为背景, 基于“扎根理论”的方法流程梳理出一个区域科技创新活动分析框架, 并在此基础上着重探讨区域科技创新活动的阶段性及投入和产出要素, 分析区域科技创新效率测度的关键因素, 并以此构建一套跨学科视角下融合多理论的创新效率测度指标体系, 为创新效率测度研究提供了指标依据。

## 1 区域科技创新研究现状

### 1.1 创新相关概念研究

“创新”一词的出处源于拉丁文, 1912 年奥地利著名经济学家熊彼特在其成名著作《经济发展理论》<sup>[6]</sup>中提出: 创新就是建立一种新的生产函数, 把一种从来没有过的生产要素和生产条件实现新的组合, 引入生产体系中。进入 20 世纪 80 年代中期以后, 随着创新理论研究的不断深入, 创新视野也不断扩大, 弗里曼、纳尔逊和温特、伦德瓦尔等人相继提出了国家创新系统的概念及理论<sup>[7]</sup>。随着国家创新系统研究范式的不断拓展, 其研究领域也逐渐延伸到了对区域创新系统的关注。1992 年, 英国库克教授最早对区域创新系统理论进行较为全面的概述, 他认为区域创新产生于区域创新系统, 而区域创新系统是由地理空间上相互关联与相互分

第一作者简介: 席崇俊 (1996—), 男, 在读硕士研究生, 主要研究方向为技术竞争情报方法研究。

通讯作者简介: 刘志辉 (1979—), 男, 研究员, 硕士生导师, 主要研究方向为技术竞争情报、学科情报与战略情报研究。邮箱: liuzhihui@istic.ac.cn

项目来源: 中信所重点工作项目“面向应用场景的中国创新图谱集成平台构建”(ZD2022-09)。

收稿日期: 2022-01-24

工的企业、大学、科研部门等构成的区域组织体系,其主要功能是配置创新资源、促进知识生产和技术扩散、协调区域创新活动<sup>[8]</sup>。区域创新根据其研究内容来看,可分为区域文化创新、区域科技创新、区域制度创新等。科技创新的基本内涵是一项改良并运用新技术、新方法,建立新的管理制度,从而发明新产品,建立新服务的活动<sup>[5]</sup>。科技创新作为推动经济发展的决定性因素之一,是对科学研究和技术创新的概括。科技创新的能力是国家综合实力的体现,经济增长的主要动力来自于科技创新,创新成果的直接目的是为经济活动所用,贴近市场,推动产业化发展,并加强政府、企业和科研机构之间的协调关系,提升管理效率。

## 1.2 区域科技创新效率测度影响因素研究

关于区域科技创新效率<sup>[9-10]</sup>测度影响因素,已经有相关学者展开了研究,例如,韩先锋等<sup>[11]</sup>首次将互联网因素纳入区域科技创新效率测度指标的构建研究中,并利用省级面板数据进行了实证检验。潘娟等<sup>[12]</sup>将投影寻踪模型与SFA模型相结合,既考虑了随机因素对科技创新效率的影响,又从科技产出的多维数据指标进行分析。张凡<sup>[13]</sup>则对创新效率与经济增长的关联性进行了实证分析。Min等<sup>[14]</sup>使用两阶段数据包络分析评估了韩国技术开发和商业化的区域效率,并将创新网络规模和公共研发的两个环境因素纳入指标构建中。Maria等<sup>[15]</sup>通过使用非参数统计分析方法研究了影响区域创新系统中创新绩效的决定性因素。Rouven等<sup>[16]</sup>通过贝叶斯随机前沿分析研究了本地网络、竞争性溢出效应和区位优势对创新过程的影响。Michael等<sup>[17]</sup>分析了区域创新系统效率上的差异,并讨论了基于知识生产函数概念的区域创新系统效率的替代措施。

但是,以往研究中对于区域科技创新效率测度指标体系的构建研究多是在某一种理论视角下采用定性或定量的方法进行探讨,这样构建的指标体系

较为个性化,本研究考虑使用扎根理论在个性化的指标体系研究中发现一些共性的指标因素,从而为构建一套相对普适的区域科技创新效率指标体系奠定基础。

## 2 研究设计

### 2.1 研究方法

本研究采用扎根理论的方法流程,对相关创新文献进行碎片化、概念化,在梳理出区域科技创新分析框架的基础上,提炼出一些共性的区域科技创新效率测度指标因素。扎根理论是一种质性研究方法,其主要宗旨是在经验资料的基础上建立理论,即从实际观察入手,在原始资料中寻找反映现象的核心概念,然后通过这些概念之间的联系由下而上建立实质理论<sup>[18]</sup>。扎根理论研究的具体流程<sup>[19]</sup>如图1所示。

### 2.2 样本与数据说明

本研究所采用的相关文献确定方法如下:为了获得扎根理论所需的广泛性原始资料,本文采用“区域创新”和“科技创新”为主题词,在CNKI数据库和Scopus数据库中进行检索。为了确保文献的新颖性与经典性,选择发表时间在2015—2020年内的期刊论文,并按照被引频次从高到低进行排序。通过对相关文献的逐一阅读,最终选取了在“区域创新”中探讨“科技创新”以及在“科技创新”中探讨“区域创新”的文献共计69篇(中文文献25篇,英文文献44篇)进行研究。

## 3 研究结果

### 3.1 文献分析

资料搜集与分析贯穿着整个扎根理论的研究过程,直至达到理论饱和,即新的数据中再没有新的概念、范畴或关系出现<sup>[20-21]</sup>。扎根理论的程序化编码步骤主要分为:开放编码、主轴编码、选择编码<sup>[22]</sup>。本研究拟基于这几个步骤,采用NVivo 12软

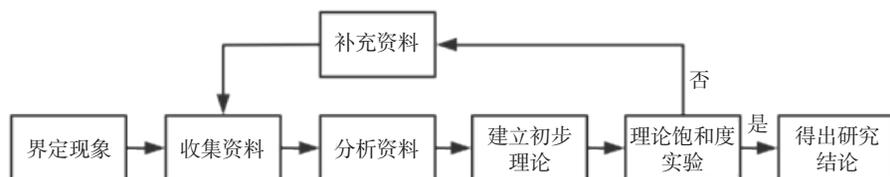


图1 扎根理论方法流程

件对文献资料进行逐级编码, 探讨区域科技创新效率测度的关键因素。

### 3.1.1 开放编码

开放编码是指事先没有假设理论、完全开放式的编码过程<sup>[21]</sup>。本研究按照“二八定律”随机选取 56 篇文献进行研读, 剩下 13 篇文献做理论饱和度检验。通过对文献逐字逐句的审读, 将每篇文献浓缩成若干个句子, 从每个句子中提取词语或短语, 并将其概念化, 将其用一个关键词表示, 共得到 118 个词语和 29 个概念。接着, 根据概念划分, 将关键词聚拢分类, 寻找各概念之间的内在关系, 从而得到研究问题的范畴。通过对 29 个概念进行归纳, 得到以下 14 个范畴: AAA01 创新参与者、AAA02 知识创造与转化阶段、AAA03 技术转化与传播阶段、AAA04 创新资源、AAA05 创新环境、AAA06 创新合作、AAA07 创新地理、AAA08 创新能力、AAA09 创新效率、AAA10 创新指标、

AAA11 创新模式、AAA12 创新驱动、AAA13 区域发展、AAA14 经济效益。

### 3.1.2 主轴编码

通过不断地搜集、整理、比较和分析, 概念范畴会变得厚重, 不同范畴之间的关系逐渐变得清晰, 此后一个主范畴便会涌现出来<sup>[21]</sup>。主轴编码阶段是将次范畴围绕主范畴组织起来, 通过对开放编码阶段的范畴进行抽象, 共得到创新参与者、创新阶段、创新支撑、创新关系网络、创新地理、创新评价、创新模式、创新驱动、区域经济发展 9 个主范畴。其中, 各个概念、范畴、主范畴之间的关系如表 1 所示。

### 3.1.3 选择编码

选择编码是在多个主范畴中确定一个核心范畴并围绕其组织理论。通过不断比较与尝试, 本研究将区域科技创新活动作为核心范畴, 并梳理各主范畴与核心范畴之间的关系, 得到如下几条区域创

表 1 区域科技创新活动编码结果

词语或短语	概念	范畴	主范畴
A001 政府	AA01 政府	AAA01 创新 参与 者	创新 参与 者
A002 大学	AA02 大学		
A003 公共研究机构; A004 私人研究机构	AA03 研究机构		
A005 国有企业; A006 私营企业; A007 民营企业; A008 外商投资企业	AA04 企业		
A009 监管机构; A010 金融机构; A011 风险投资机构; A012 教育培训机构; A013 Trade Association; A012 风险投资机构; A013 教育培训机构; A014 人力资源机构; A015 Information Consulting Organization; A016 University-industry Technology Transfer; A017 Technology Incubation Institution	AA05 中介机构		
A018 Interactive Learning Processes; A019 Collective Learning; A020 软科学研究; A021 硬科学研究; A022 Knowledge Transfer; A021 Knowledge Reorganization; A022 软科学研究; A023 硬科学研究	AA06 知识创造	AAA02 知识创造 与转化 阶段	创新 阶段
A024 自主研发; A025 委托研发; A026 合作研发; A027 集中研发	AA07 研发活动		
A028 The Acquisition of New Technology; A029 The Purchase of Advanced Machinery, Computer Hardware and Software; A030 The Acquisition of Patents and Licenses; A031 Training Related to the Introduction of New Products or Processes; A032 Market Research and Feasibility Studies	AA08 非研发活动		
A033 产品开发; A034 产品生产; A035 产品销售; A036 技术孵化; A037 技术商业化; A038 成果产业化	AA09 技术转化 与传播	AAA03 技术转化 与传播 阶段	

续表

词语或短语	概念	范畴	主范畴
A039 Incubators; A40 Technology Parks	AA10 创新基础设施	AAA04 创新资源	创新 支撑
A041 知识存量; A042 Technical Capital Level	AA11 知识资源		
A043 经济发展水平; A044 研发经费;	AA12 财力资源		
A045 Population Density; A046 人才供应; A047 Labor Quality	AA13 人力资源		
A048 Flagship Enterprise; A049 企业规模; A050 产业集群	AA14 创新主体资源		
A051 企业文化; A052 民族文化; A053 Entrepreneurship	AA16 文化环境	AAA05 创新环境	
A054 金融规模; A055 金融发展水平	AA17 金融环境		
A056 FDI; A057 对外开放度; A058 知识产权保护度; A059 市场化程度	AA18 制度环境		
A060 财务支持; A061 政策支持	AA19 政府支持		
A062 产学研合作; A063 Knowledge Exchange; A064 协同创新	AA20 创新合作	AAA06 创新合作	创新 关系 网络
A065 Innovation Network Size; A066 Strength of Network Ties; A067 地理位置; A068 创新集聚; A069 城市形式; A070 Geographical Proximity; A071 空间 效应; A072 溢出效应; A073 空间异质性	AA21 创新地理	AAA07 创新地理	创新 地理
A074 Organising Capability; A075 Strategic Planning Capability; A076 Learning Capability; A077 R&D Capability; A078 Manufacturing Capability; A079 Marketing Capability; A080 Resource Allocation Capability	AA22 创新能力	AAA08 创新能力	创新 评价
A081 数据包络分析; A082 随机前沿分析	AA23 创新效率	AAA09 创新效率	
A083 R&D 经费内部支出; A084 R&D 人员全时当量; A085 新产品研发经费; A086 购买国内技术经费; A087 引入技术经费; A088 消化吸收经费; A089 技术改造经费	AA24 创新投入	AAA10 创新指标	
A090 专利; A091 学术论文; A092 Scientific Publications; A093 新产品开 发项目; A094 新产品销售额; A095 新产品总产值; A096 新产品出口额; A097 技术转让收入; A098 人均 GDP	AA25 创新产出		
A099 模仿创新; A100 自主创新; A101 开放创新; A102 STI 模式; A103 DUI 模式;	AA26 创新模式	AAA11 创新模式	创新 模式
A104 政府驱动; A105 市场驱动; A106 混合驱动; A107 要素驱动; A108 产业驱动; A109 制度驱动; A110 分区驱动; A111 分层驱动; A112 分类 驱动	AA27 创新驱动	AAA12 创新驱动	创新 驱动
A113 区域发展格局; A114 区域发展驱动力	AA28 区域发展	AAA13 区域发展	区域 经济 发展
A115 期望产出; A116 居民福利; A117 社会福利; A118 经济价值	AA29 经济效益	AAA14 经济效益	

新涉及的路径。

路径 1: 创新参与者。创新是交互式学习过程的结果, 即在同一个系统中, 通过众多参与者、组织和机构之间的知识交流, 塑造创新过程和成果, 这些参与者主要包括大学、企业、研究机构、政府、中介机构等几类。企业是创新活动中的第一重要参与者<sup>[23]</sup>, 随着资本和技术需求的注入, 企业通过其商业活动(设计、生产、销售), 利用知识产权来创造财富。大学和研究机构主要负责人才的培养、知识的产生、科学技术研究以及知识的转移<sup>[24]</sup>, 并根据企业的需求为其提供硬性和软性的科学技术。由于大学与企业的互动关系并不总是存在且分布不均, 因此, 政府干预在创新过程中起着决定性作用, 它经常是区域创新活动的发起者, 凭借其监管权直接有效地控制创新活动<sup>[25]</sup>。中介机构在创新活动中扮演着“支持”角色<sup>[26]</sup>, 它们并未直接参与区域创新合作, 而是通过有效的服务平台为区域创新合作提供“支持资源”, 促进创新参与者之间的合作以及知识和技术的传播。

路径 2: 创新活动的逻辑过程。创新价值链<sup>[27]</sup>包括产生思想并将其转化为实际形式, 以及将转化后的创新在市场中传播的过程, 它们可以被认为是创新过程的连续阶段。首先, 区域创新强调区域网络层面参与者之间的知识创造和互动学习<sup>[28]</sup>。其次, 区域创新的最终目标是将技术产出转化为市场价值<sup>[29]</sup>。创新是在技术转化为市场经济价值时完成的, 而不是在技术开发完成时完成的。如果不经技术传播过程将技术向社会系统传播, 人们将永远无法享受创新的好处。

路径 3: 创新驱动动力。创新被认为是局部嵌入的现象, 高度依赖于塑造每个地方的社会经济和制度条件<sup>[30]</sup>, 由此产生了不同的创新驱动动力, 如市场驱动、政府驱动、制度驱动、产业驱动等。

路径 4: 创新模式。随着政府控制的创新模式向开放式创新转变, 越来越多的私人参与者可以独立参与创新活动。开放式创新利用知识流入和流出促进创新发展并扩大创新商业化, 通过共享风险和资源, 优化产品开发改善业务绩效。其中, 又分为科学、技术和创新(STI)模式<sup>[31]</sup>和实践、使用和互动(DUI)模式<sup>[32]</sup>。以科学为基础的 STI 模式强调创新是基于研发、人力资本和研究合作; 基于经

验和互动实践的 DUI 模式则强调边做边学、使用和交互。

路径 5: 创新影响因素。创新活动的有效运转离不开人力、物力和财力资源的支持。创新是一个系统过程, 它还受到支持创新的文化、制度、金融、政策等环境的影响, 因此创新系统可以随着时间的推移而发展。

路径 6: 创新评价。创新效率是创新活动绩效的关键指标, 它不仅取决于公司和公共部门组织积累的知识, 还取决于这些不同类型的组织在生产 and 知识传播方面的相互作用方式及其环境, 在很大程度上反映了区域将创新投资转化为知识和市场价值的的能力。对创新活动进行科学有效的评价有助于对创新结构方式进行调整。

路径 7: 创新地理学。创新活动不是在整个地理环境中均匀或随机分布的, 它得益于经济活动的集中和地理位置的接近。隐性知识作为创新活动的重要基础, 越来越依赖于社会互动和地理上的邻近, 因为距离阻碍了隐性知识的交换与传播。地理上的邻近使得创新参与者之间的互动成本降低, 可以频繁地面对面接触和互动, 使得隐性知识的转移和获取变得更加容易, 从而增强创新能力。区域创新网络中存在着具有不同性质的创新参与者, 他们可以从不同角度对信息和技术进行更广泛、更深入的了解, 从而提高组织的创新能力。紧凑的城市形式提供了丰富的便利设施、便捷的公共交通以及更高质量的场所, 可以消除创新活动产生的实际障碍, 也吸引了大批受过良好教育的人才, 而他们正是知识型经济和创新经济的原动力。此外, 知识生产的过程具有非常独特的地理环境, 不同的区域有着不同的知识资源, 在区域知识获取能力上有所不同。拥有少量资源的地区将更多地依赖于非本地的知识流, 而在由许多知识资源组成的地区, 本地知识流通往往更为明显。

路径 8: 区域创新合作网络。由于地区间创新资源(如研究人员的数量和质量、研发资金投入、机械设备等)不平等, 且技术复杂性越来越高, 知识获取开始依赖于群体通过网络的互动, 这种关系网络的存在, 可以促进协作和技术转让以及在区域内生产和传播知识。因此, 区域合作能力

在区域创新系统中变得尤为重要。创新主体之间相互合作和积极协调可以减少发展时间、提高研究潜力和整体工作质量，直接促进了知识生产和转让的增加，也促进了区域科学技术进步。但区域创新合作不是一个孤立的事件，它需要合理地分配人力和其他投入资源进行创新。对于全面和有效的区域创新合作而言，每个创新参与者都是必不可少的，他们之间的互动方式可以促进或阻碍区域创新与发展。

路径9：区域经济发展。党的十八届五中全会提出“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，将创新摆在首要位置，标志着创新发展将成为我国促进区域经济发展的重要推动因素。因此，未来区域的经济将很大程度上取决于区域的创新能力，区域协调发展的状态也在很大程度上取决于创新能力在区域上相对均衡的程度。

根据各条路径，本研究梳理了一套区域科技创新分析框架（见图2）。

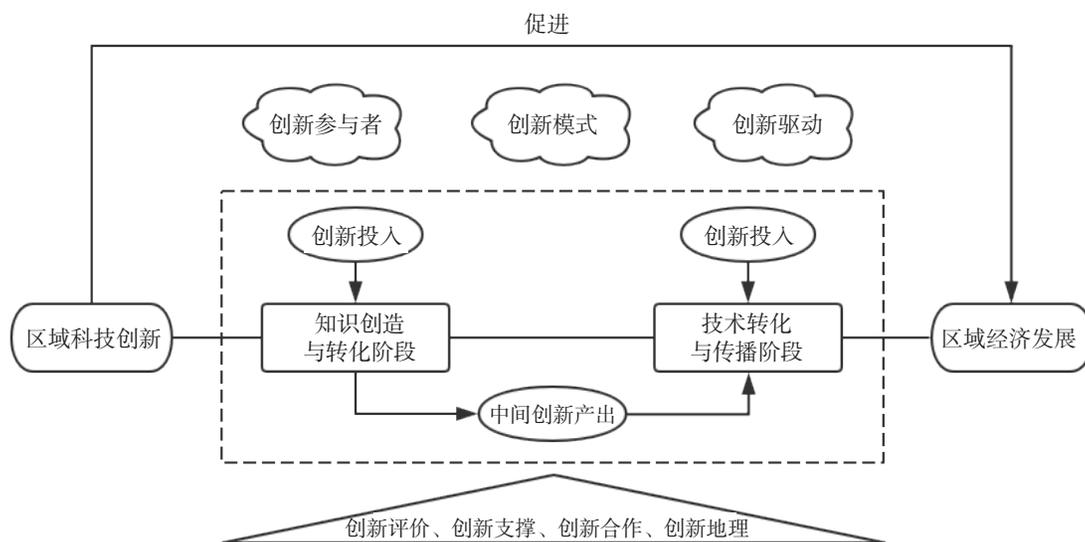


图2 区域科技创新分析框架

### 3.1.4 理论饱和度检验

利用剩下的13篇文献做理论饱和度检验，在这13篇文献的编码过程中未发现新的范畴与主范畴，因此本研究构建的区域科技创新分析框架在理论上是饱和的。

## 3.2 区域科技创新效率测度指标构建

### 3.2.1 区域科技创新活动的内部过程研究

通过应用“扎根理论”对区域科技创新活动分析框架进行深入的梳理，在此基础上着重对区域科技创新活动的阶段特性进行分析。

区域科技创新由企业、大学和公共机构等各种创新参与者实施的连续过程组成。一般而言，创新价值链包括产生思想并将其转化为实际形式，以及将转化后的创新在市场中传播的过程。因此，存在两个链接：第一个是在思想创造和转换之间，第二个是在转换和传播之间，这两个链接的生产率决定

了创新的效率。同样，区域科技创新研究也涵盖了这两个连续的活动。首先，区域科技创新始于对知识技术开发的投入，强调区域网络层面参与者之间的知识创造和互动学习，此阶段主要包括研究、开发、测试等活动，以企业为主，高校和科研机构为辅，政府进行引导，将研发投入转变为专利和非专利技术形式的科技创新成果产出。其次，区域科技创新的最终目标是将技术产出转化为市场价值，即创新是在技术转化为市场经济价值时完成的，而不是在技术开发完成时完成的。此阶段是上一阶段的后续过程，主要是由企业将上阶段的科技创新成果产出转化为商品，以获得经济效益的过程。该阶段是实现创新落地的重要环节，将技术创新转变为现实生产力，从而实现创新驱动区域经济发展。因此，可以将区域科技创新定义为地理上嵌入的过程，该过程可以创造知识并将其转化为商业价值，其中，技

术开发和商业化的活动被认为是相互依存和连续的。

### 3.2.2 区域科技创新活动的投入和产出要素分析

在梳理完区域科技创新活动的两个阶段特性后, 想要寻找区域科技创新效率影响因素, 还需深入分析每个阶段的投入和产出要素。区域科技创新活动中第一阶段主要是进行技术开发的投入, 生产出新知识、新技术等中间产品, 第二阶段是对第一阶段的中间产出进行成果转化和传播, 因此, 整个过程可分为三部分, 即研发投入(第一阶段的投入)、知识生产(中间产品)、价值创造(第二阶段的输出)。其中, 中间产品既是第一阶段的输出, 也是第二阶段的投入。

综合各学者的研究, 创新活动的投入可以分为四类, 即组织文化和人力资源方面的活动和投资, 例如招聘和培训活动、知识共享和转移以及知识获取和内部化的过程; 对技术的投资, 包括促进以技术为导向的研发、设备购置和改进、技术交流和软件开发计划; 对社会资本的投资, 例如参加研发组织和学习联盟, 以及与研究机构建立和维护关系; 以市场为导向的活动和投资, 例如市场研究、竞争对手监测和产品发布活动。《奥斯陆手册》<sup>[33]</sup>中将这四类创新活动投入用内部研发、外部研发、机器购置、员工培训、参与创新的市场推广以及其他外部知识共六个创新输入变量表示, 其中以内部研发和机器购置占据主导地位。内部研发投入主要分为研发经费支出和人员的投入, 包括政府的资金支持、企业自有的研发经费以及通过银行融资等金融支持方式获取的经费等, 以及直接和间接参与科技创新的研究人员; 机械设备购置包括专门为实施新的或改进的产品而购置的机械、设备和其他类型的硬件等。

创新活动的中间体, 即知识生产部分是根据技术产出和科学出版物来衡量的。技术产出包括专利或其他形式的技术成果, 其中专利尤其重要,

因为专利是创新者在市场上交换知识和创造经济价值的手段。虽然并非所有的创新都以专利或其他形式的科研成果来申请, 还有许多其他方法可以将知识转化为市场价值, 但是, 先前的一些研究强调, 专利是衡量技术开发效率的重要指标。科学引文索引中列出的学术期刊中科学出版物的数量是衡量知识创造绩效的主要指标之一, 因为它表明了该地区科研活动的活跃度。此外, 出版物也是研究组织和大学向当地创新参与者提供知识成果的主要渠道。

创新会产生许多有形和无形的好处, 例如, 提高产品质量、组织能力、品牌知名度和服务水平等, 其中最重要的还是创新活动产生的经济价值, 通常以技术转让收入、出口价值和总增加值衡量。技术转让收入代表了技术的经济价值, 但是, 由于专利的商业化并不能说明该地区所有技术创新活动的价值, 因此还需要使用经济指标来衡量, 例如区域出口价值和总增加值。

由此, 本研究提炼了一套区域科技创新效率测度关键因素体系(见图3), 并以此构建了一套区域科技创新效率测度指标体系(见表2)。

## 4 结论与展望

本研究基于扎根理论的方法流程系统梳理了区域科技创新中所涉及的创新参与者、创新活动的逻辑过程、创新驱动力、创新模式、创新影响因素、创新评价、创新地理学、区域创新合作网络、区域经济发展等9条路径, 并根据这9条路径构建了一个包含知识创造与转化过程、技术转化与传播过程、创新投入、中间创新产出等要素的区域科技创新分析框架。在构建的区域科技创新分析框架基础之上, 着重分析区域科技创新的阶段特性, 以及创新各阶段的投入与产出要素, 以此构建了一个跨学科视角下融合多理论的区域科技创新效

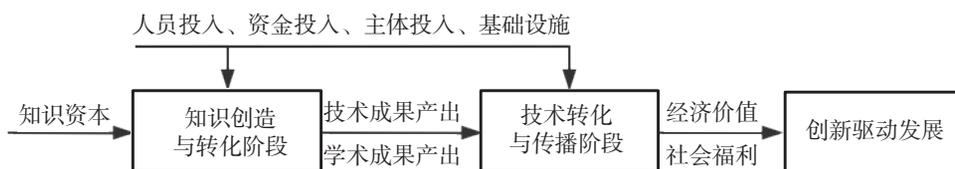


图3 区域科技创新效率测度关键因素体系

表 2 区域科技创新效率测度指标体系

创新阶段	一级指标	二级指标	三级指标
知识创造与转化阶段	投入指标	人力投入	R&D 人员全时当量
			R&D 机构从业人员
		科技活动人员数	
		财力投入	R&D 经费内部支出
		R&D 经费占 GDP 的比例	
	产出指标	学术成果	科技论文数
			学术出版物数
		技术成果	发明专利申请数
			发明专利授权数
			有效发明专利数
技术转化与传播阶段	投入指标	技术成果	新产品开发项目数
			技术市场成交合同数
			发明专利授权数
			有效发明专利数
			新产品开发项目数
	产出指标	经济产出	技术市场成交合同数
			新产品开发经费支出
			引进境外技术经费
			购买国内技术经费
			消化吸收经费
			技术改造经费
			新产品产值
			新产品销售收入
			技术市场成交额
			主营业务收入
			利润总额

率测度指标体系。本研究的最终目的是对区域科技创新效率进行测度, 如何对指标数据进行处理, 以及选择什么样的模型可以反映创新活动的内部特征与动态变化规律, 都是本研究未来需要继续探讨分析的内容。■

#### 参考文献:

- [1] 郑明, 谢文娟, 刘泚颖, 等. 基于科技创新资源配置系统理论的区域科技创新资源评价——以长三角地区为实例 [J]. 情报工程, 2021, 7 (02): 33-45.
- [2] 陈钰. 我国区域创新格局的中长期回顾与展望 [J]. 全球

- 科技经济瞭望, 2021, 36(07): 24-34.
- [3] 余建兵, 徐文强, 刘欣, 龚花萍. 竞争情报服务区域科技创新的影响因素研究——基于结构方程模型的实证分析[J]. 情报工程, 2021, 7(01): 55-66.
- [4] 谷潇磊, 李享. “十四五”时期国家高新区创新发展路径及对策研究——基于国家高新区实证数据分析[J]. 全球科技经济瞭望, 2021, 36(09): 19-26, 36.
- [5] 黎晓奇, 罗晖. 我国建设科技创新中心的战略研究——基于全球知名科技创新中心发展规律的启示[J]. 全球科技经济瞭望, 2021, 36(07): 9-14.
- [6] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1990: 8-13.
- [7] OECD. Managing National Innovation Systems[M]. Paris: OECD, 1999: 62-65.
- [8] Cooke P. Regional innovation system: general findings and some new evidence from biotechnology clusters[J]. Journal of Technology Transfer, 1992, 27(4): 33-45.
- [9] Farrel M J. The measurement of productive efficiency[J]. Journal of Royal Statistical Society, 1957(3): 53-71.
- [10] Afriat S N. Efficiency estimation of production functions[J]. International Economic Review, 1972, 13(3): 68-78.
- [11] 韩先锋, 宋文飞, 李勃昕. 互联网能成为中国区域创新效率提升的新动能吗[J]. 中国工业经济, 2019(7): 119-136.
- [12] 赵婉颖, 赵志耘, 高芳, 贾晓峰. 我国主要区域创新绩效评价研究[J]. 情报工程, 2020, 6(05): 66-77.
- [13] 张凡. 区域创新效率与经济增长实证研究[J]. 中国软科学, 2019(2): 155-162.
- [14] Min Sujin, Kim Juseong, Sawng Yeong-Wha. The effect of innovation network size and public R&D investment on regional innovation efficiency[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 15(5): 119-128.
- [15] Ortega A M, Serna M. Determinants of innovation performance of organizations in a regional innovation system from a developing country[J]. International Journal of Innovation Science, 2020, 12(3): 45-62.
- [16] Haschka R E, Herwartz H. Innovation efficiency in European high-tech industries: evidence from a bayesian stochastic frontier approach[J]. Research Policy, 2020, 49(8): 104-112.
- [17] Fritsch Michael, Slavtchev Viktor. Determinants of the efficiency of regional innovation systems[J]. Science and Public Policy, 2011, 45(7): 905-918.
- [18] 陈向明. 扎根理论的思路和方法[J]. 教育研究与实验, 1999(4): 58-63, 73.
- [19] 毛一雷, 刘志辉. 基于扎根理论的上市公司竞争力影响因素研究[J]. 图书情报工作, 2018, 62(20): 95-101.
- [20] 贾旭东, 谭新辉. 经典扎根理论及其精神对中国管理研究的现实价值[J]. 管理学报, 2010, 7(5): 656-665.
- [21] 贾旭东, 衡量. 扎根理论的“丛林”、过往与进路[J]. 科研管理, 2020, 41(5): 151-163.
- [22] 吴肃然, 李名荟. 扎根理论的历史与逻辑[J]. 社会学研究, 2020, 35(2): 75-98, 243.
- [23] Tiffin S, Kunc M. Measuring the roles universities play in regional innovation systems a comparative study between Chilean and Canadian natural resource based regions[J]. Science and Public Policy, 2011, 38(1): 55-66.
- [24] Inzelt A. The evolution of university-industry-government relationships during transition[J]. Research Policy, 2004, 33(6-7): 75-95.
- [25] Dohse D. Technology policy and the regions—the case of the BioRegiocontest[J]. Research Policy, 2000, 29(9): 11-33.
- [26] Hansen M T, Birkinshaw J. The innovation value chain[J]. Harvard Business Review, 2007, 85(6): 121.
- [27] Cooke P, Uranga M G, Etxebarria G. Regional innovation systems: institutional and organisational dimensions[J]. Research Policy, 1997, 26(4-5): 75-91.
- [28] Freeman C, Soete L. Economics of Industrial Innovation[M]. Boston: MIT Press, 1997: 8.
- [29] Rodríguez-Pose A, Crescenzi R. R&D, spillovers, innovation systems and the genesis of regional growth in Europe[J]. Regional Studies, 2008, 42(1): 51-67.
- [30] Chen Kaihua, Guan Jiancheng. Measuring the efficiency of China's regional innovation systems: application of network data envelopment analysis (DEA)[J]. Regional Studies, 2012, 46(3): 55-77.
- [31] Arrow K J. The economic implications of learning by doing[J]. The Review of Economic Studies, 1962, 29(3): 55-73.
- [32] Feldman M P, Florida R. The geographic sources of innovation: technological infrastructure and (下转第60页)

## New York's Experience on Transforming to Global Sci-tech Innovation Center

LI Jian-hua

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

**Abstract:** The success of New York to construct the global sci-tech innovation center is based on timely taking strategic overhaul, building new model of tech park, developing major innovation territory, fostering innovation ecosystem and absorbing talents, so it could have formed an friendly environment for innovation. During the process for China to construct sci-tech innovation center, it should put priority on planning future development for science and technology innovation, increasing the coordination among the innovation chain, and promoting the open innovation ecosystem.

**Keywords:** New York; sci-tech innovation center; innovation ecosystem

---

(上接第42页)

product innovation in the United States[J]. Annals of the Association of American Geographers, 1994, 84(2): 10-29.

[33] 徐婉漪. 创新统计的基本规范——《奥斯陆手册》简介[J]. 中国统计, 2013(03): 25-26.

## Research on the Construction of Measurement Index of Regional Science and Technology Innovation Efficiency Based on Grounded Theory

XI Chong-jun, LIU Zhi-hui, YANG Yan

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

**Abstract:** Regional scientific and technological innovation is an important driving factor for the long-term and sustainable development of a region. How to measure the efficiency of regional scientific and technological innovation and measure the regional competitiveness play an important role in realizing the regional development goals, and the construction of measurement indicators is the cornerstone of efficiency measurement. Based on the method and process of "open coding-spindle coding-selection coding-to-saturation test" in the "Grounded Theory", this study systematically combs a set of analysis framework of regional scientific and technological innovation activities, so as to find common index factors in the index research of personality. Based on the analysis framework of regional science and technology innovation, this study extracts a set of key factors of regional science and technology innovation efficiency measurement, and constructs an innovation efficiency measurement index system integrating multi-theories from an interdisciplinary perspective, which provides an index basis for innovation efficiency measurement research.

**Keywords:** regional scientific and technological innovation; Grounded Theory; innovation efficiency; measure index