



中青年经济学家文库

ZHONGQINGNIAN JINGJIXUEJIA WENKU

国家社科基金项目 (04BJY090) 部分研究成果
北京市教委项目 (SM200510005009) 研究成果
数量经济重点建设学科资助项目

区域技术创新生态系统 绩效评价研究

罗亚非 / 著

QUYU JISHU CHUANGXIN SHENGTAI XITONG
JIXIAO PINGJIA YANJIU



经济科学出版社
Economic Science Press

中青年经济学家文库

国家社科基金项目（04BJY090）部分研究成果

北京市教委项目（SM200510005009）研究成果

数量经济重点建设学科资助项目

区域技术创新生态 系统绩效评价研究

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

区域技术创新生态系统绩效评价研究 / 罗亚非著. —北京: 经济科学出版社, 2010. 3
(中青年经济学家文库)
ISBN 978 - 7 - 5058 - 8822 - 7

I. 区… II. 罗… III. 区域经济 - 技术革新 - 生态系统 - 系统评价 IV. F061.5 F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 210441 号

责任编辑: 侯加恒 杨秀华 莫霓舫

责任校对: 杨 海

版式设计: 代小卫 齐 杰

技术编辑: 王世伟

区域技术创新生态系统绩效评价研究

罗亚非 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

固安华明印刷厂 印装

880 × 1230 32 开 7.375 印张 190000 字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5058 - 8822 - 7 定价: 18.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序 言

在区域技术创新研究的领域中，区域技术创新生态系统绩效评价研究是一个涉及到系统可持续发展新范式的、全新的前沿课题，作者依托国家社科基金项目——面向可持续发展的区域技术创新生态系统研究（项目号：02BJY016）和区域技术创新生态系统协调性评价研究（项目号：04BJY090）开展了对该领域的研究。在对国内外关于区域（技术）创新系统相关理论与方法研究现状进行综述的基础上，从交叉学科的视角对区域技术创新生态系统绩效评价的基本理论和基本方法进行了探讨。

本书阐述了应用生态学的理论与方法研究区域技术创新生态系统绩效的科学性和可行性、分析了区域技术创新系统的生态特征、区域技术创新生态系统的运行机制，提出了如何应用多视角研究区域技术创新生态系统绩效的思路。作者的研究工作体现在：

1. 区域技术创新生态系统绩效是一个具有丰富内涵的概念，是在一定时空范围内技术创新生态系统中的技术创新活动在健康协调可持续发展的基础上，所追求的经济、社会、自然生态环境的综合效益，是经济效益、生态效益、社会效益的三大综合效益的辩证统一，是区域技术创

新生态系统结果目标的全面实现。

2. 研究了在区域技术创新生态系统中应用熵概念的可行性,在此基础上提出了区域技术创新生态系统绩效熵的概念。区域技术创新生态系统绩效熵是区域技术创新生态系统能否在系统内部以及与系统外部协调发展的综合评价指标,其熵值低说明在社会、经济、自然生态环境协调发展的基础上,技术创新投入产出的绩效高,技术创新活动与区域社会、经济、自然环境可持续发展相对协调;反之,说明技术创新活动与区域社会、经济、自然环境可持续发展的矛盾比较突出。所以区域技术创新生态系统绩效熵是表征一个区域技术创新活动与该区域社会、经济、自然环境系统运转是否健康的重要指标。研究了区域技术创新生态系统绩效熵的构成,分析了自然环境因子对区域技术创新生态系统绩效的制约,并探讨了区域技术创新生态系统的熵减模式。

3. 探讨了应用软系统方法 (Soft System Methodology) 构建区域技术创新生态系统绩效评价指标体系的可行性,并以此方法的 7 个步骤作为构建区域技术创新生态系统绩效评价指标体系的逻辑步骤,形成了反映区域技术创新生态系统结果目标绩效评价指标体系。

4. 将投影寻踪模型引入区域技术创新生态系统绩效评价的研究中。在探讨了数据包络分析方法 (Data Envelopment Analysis, DEA)、熵值法和投影寻踪方法 (Projection Pursuit, PP) 在区域技术创新生态系统绩效评价中应用的可行性基础上,应用 DEA 方法,首先从生态学的群落概念出发,研究了 30 个区域的投入产出过程绩效的评价问

题；其次从生态学种群的概念出发，分析了制药业技术创新绩效问题，并利用生态位理论研究制药业种群间的关系，提出了相应的 R-K 对策；再其次，对区域技术创新生态系统结果目标绩效进行了分析。利用投影寻踪主成分方法对 30 个区域在主成分上的得分进行了分析。应用熵值法对 30 个区域技术创新生态系统的绩效状况进行了分析，并将其结果与多元统计中的因子分析方法的分析结果进行了非参数检验和等级相关检验。应用投影寻踪模型对 30 个区域进行了分类，并分析了不同类型的区域结果绩效各指标之间的关系。最后，对熵值法和投影寻踪方法的计算结果进行了检验。

作为她的导师，我衷心祝贺《区域技术创新生态系统绩效评价研究》一书的出版，并希望作者继续发扬孜孜不倦、脚踏实地的科研精神，在学术研究上取得更好的研究成果。

黄鲁成

2009 年 10 月 19 日于北京

工业大学经济与管理学院

内容摘要

区域社会、经济发展的新目标是追求一种新的范式——可持续发展。可持续发展是一种建立在自然资源、生态环境可以承受的基础上人类社会、经济发展与自然环境协调、持续发展的机制。可持续发展需要我们转变技术创新绩效评价的理念和方法,从一个新的视角——利用生态学理论,从区域技术创新的实际出发,利用新的理念诠释区域技术创新绩效评价问题。

全书一共由7章构成,除第1章是导言之外,分为三部分进行讨论:

第一部分为区域技术创新生态系统的概念界定,由第2章构成。主要阐述了区域技术创新生态系统的概念。在研究区域的定义与分类的基础上,确定本书区域的概念与边界。分析了区域技术创新系统的生态特征,探讨了区域技术创新生态系统的运行机制和过程目标与结果目标。

第二部分为区域技术创新生态系统绩效的研究,由第3章和第4章构成。首先研究绩效的概念,从多学科角度分析和解释区域技术创新生态系统绩效的内涵,提出区域技术创新生态系统绩效概念,并依据过程目标和结果目标将区域技术创新生态系统绩效分为过程绩效和结果绩效;利用物理学“熵”的概念,探讨区域技术创新绩效熵的概念与构成,提出区域技术创新生态系统绩效熵减少模式。依据软系统分析方法的步骤,根据评价指标体系的构建原则创建区域技术创新生态系统结果绩效评价指标体系。

第三部分为实证分析，由第5章、第6章和第7章构成。应用数据包络分析方法、熵值法、投影寻踪方法对区域技术创新生态系统绩效进行了研究。根据生态系统群落、种群的概念，应用数据包络分析方法对30个区域的技术创新投入产出数据进行技术创新过程绩效分析，并揭示影响绩效高低的主要因素，探讨了制药业技术创新过程绩效以及制药业企业间的关系。采用熵值法和投影寻踪模型对30个区域技术创新生态系统结果绩效进行了分析。利用非参数统计方法对熵值法、投影寻踪方法的计算结果进行了验证。

关键词 可持续发展；区域技术创新系统；区域技术创新生态系统绩效；绩效熵；绩效评价

Abstract

The new target of regional society, economic development is to pursue a kind of new paradigm-sustainable development. Sustainable development is a harmony and continuance mechanism between the society, economy development and natural environment. The mechanism bases on the support of natural resources and ecosystem environment. Sustainable development needs us to change the notion and method of technology performance evaluation. From a new angle of view-we use ecology theory to interpret the meaning of regional technology performance evaluation.

The dissertation consists of seven chapters with mainly three parts except chapter 1 that is the introduction of the research.

The part one consists of chapter 2, with defining the concept of regional technology innovation ecosystem (RTIE). Base on the definition and classification of region, the research focus on the factor composition of RTIE, ecological characteristics of RTIE, operation mechanism of RTIE, the RTIE objects of process and result.

The part two consists of chapter 3 and chapter 4, with exploring the meaning of regional technology innovation ecosystem performance. This part comes up with the meaning of RTIE performance from multiple perspectives and the concept of regional technology innovation ecosystem performance. Base on the process objects and result object of RTIE, the

RTIE performance defines process performance and result performance. Base on physics concept of entropy, this part analyses the concept of regional technology innovation performance entropy and the integrants of the concept. The entropy reduction mode of RTIE was researched. This part also discusses logic step for using the seven steps stipulated of Soft System Methodology (SSM) to establish RTIE performance evaluation index system.

The part three consists of chapter 5, chapter 6 and chapter 7. The party three is an empirical analysis by applying Data Envelopment Analysis (DEA), entropy and Projection Pursuit (PP) in the RTIE performance evaluation. Based on the ecological concepts of population, cluster, this part uses DEA to research 30 regions' input-output technology innovation performance and explore input-output technology innovation performance of pharmacy industry and the relationship among pharmacy enterprises. By using entry method and PP model to research RTIE performance of 30 regions, based on the goal of RTIE. For discussing the consistency of the results of entropy and PP model, the author also makes non-parameter test and correlation test of the result of entropy and the analysis result by using PP method.

Keyword: Sustainable development; Regional technology innovation ecosystem (RTIE); Regional technology innovation ecosystem performance; Performance entropy; Performance evaluation

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 问题的提出与研究意义	(1)
1.2 区域(技术)创新系统研究	(3)
1.3 区域技术创新绩效研究	(13)
1.4 研究思路与结构	(27)
1.5 本章小结	(30)
第2章 区域技术创新系统生态特征研究	(31)
2.1 生态学的形成、分类与研究对象	(31)
2.2 区域技术创新生态系统研究	(36)
2.3 区域技术创新生态系统的特征	(45)
2.4 区域技术创新生态系统的运行机制	(50)
2.5 区域技术创新生态系统的功能与目标	(54)
2.6 本章小结	(57)
第3章 区域技术创新生态系统绩效研究	(58)
3.1 区域技术创新生态系统绩效概念研究	(58)
3.2 多视角的区域技术创新生态系统绩效内涵 研究	(64)
3.3 基于熵理的区域技术创新生态系统绩效研究	(73)
3.4 本章小结	(88)

第4章 RTIE 绩效评价指标体系的构建	(90)
4.1 区域技术创新生态系统绩效评价体系的概 念和作用	(90)
4.2 区域技术创新生态系统绩效评价指标体 系的设计	(92)
4.3 绩效评价指标的筛选与确定	(95)
4.4 本章小结	(110)
第5章 基于 DEA 方法的 RTIE 绩效评价研究	(112)
5.1 DEA 方法的基本概念与适用范围	(112)
5.2 区域间技术创新生态系统过程绩效实 证分析	(119)
5.3 一个种群(制药业)技术创新过程绩效 评价研究	(129)
5.4 区域技术创新生态系统结果绩效评价 研究	(143)
5.5 本章小结	(147)
第6章 基于熵值法的 RTIE 绩效评价研究	(149)
6.1 区域技术创新生态系统绩效的熵值法	(150)
6.2 熵值法评价结果的验证	(157)
6.3 本章小结	(162)
第7章 基于投影寻踪方法的 RTIE 绩效评价研究	(164)
7.1 投影寻踪方法的基本概念及适用范围	(164)
7.2 投影寻踪主成分分析	(167)
7.3 投影寻踪模型	(175)
7.4 投影寻踪方法与熵值法评价结果的 一致性检验	(184)

7.5 本章小结	(187)
总结与展望	(188)
本书的基本结论	(188)
本书的主要工作	(190)
区域技术创新生态系统绩效评价研究展望	(191)
附录	
附录 1 RTIE 过程绩效评价指标的原始数据	(193)
附录 2 基于 DEA 分析的 RTIE 绩效评价指标的 规范化矩阵	(195)
附录 3 RTIE 结果绩效评价指标体系的原始数据	(196)
附录 4 熵值法的区域技术创新生态系统结果绩效的 计算结果	(198)
参考文献	(200)
后记	(221)

第 1 章

绪 论

1.1

问题的提出与研究意义

在阐述所有问题之前，面对的第一个提问就是，为什么要选择区域技术创新生态系统绩效评价作为研究的主题？对这一问题的回答既说明了问题研究的意义所在，也反映出研究者的学术立场与研究态度。

区域技术创新绩效与为区域社会、经济发展所制定的目标之间总存在一定的矛盾。这种矛盾的解决可以依靠我们对技术创新内涵的深刻反思，调整区域技术创新绩效的目标向社会、经济、自然协调、健康发展的目标靠拢，或者调整社会、经济发展的路径走向区域社会、经济发展的新范式。在人类中心主义哲学思维的引导下，区域技术创新绩效研究过于注重技术创新成果的经济价值，忽略了成果的多重价值，忽略了技术创新的负面效应，更忽略了区域技术创新绩效与区域社会、经济，特别是与自然环境的协调发展。因此，我们有必要在人与自然关系的反思中重新思考技术创新的内涵

和技术创新绩效问题。研究这一问题的必要性在于：区域技术创新系统绩效评价不仅需要考虑技术创新的风险性、集中性、配套性和不可逆性，更需要考虑区域技术创新活动所需要资源的稀缺性，需要考虑区域技术创新与区域环境、区域生态系统、区域可持续发展等要素。

区域社会、经济发展的新目标是追求一种新的范式——可持续发展。可持续发展是一种建立在自然资源、生态环境可以承受的基础上人类社会、经济发展与自然环境协调、持续发展的机制。可持续发展需要我们转变技术创新绩效评价的理念和方法，从一个新的视角——利用生态学理论，从区域技术创新的实际出发，利用新的理念诠释区域技术创新绩效评价问题。本书正是依托了国家社科基金项目——面向可持续发展的区域技术创新生态系统研究（项目号：02BJY016）和区域技术创新生态系统协调性评价研究（项目号：04BJY090）而展开的。这也是本书研究的理论意义所在。

生态学理论与方法应用的有效性和广泛性特点为我们的应用奠定了基础。1866年德国动物学家恩斯特·海克尔（E. Haeckel）初次给生态学创立定义：“生态学是研究生物有机体与其周围环境（包括非生物环境和生物环境）相互关系的科学”^[1]。从此，生态学被认为是一门研究生物与环境相互关系的科学。20世纪70年代初，麦克阿瑟（MacArthur）认为，作为一门科学，生态学研究的是自然界中生物在分布、多度和动态等方面所表现出来的模式（规律）。生态学研究这些自然模式是怎样出现的，它们又是怎样在空间和时间上发生变化的，以及为什么一些模式比其他模式更强健^[2]。

1972年，联合国在瑞典首都斯德哥尔摩召开了联合国人类环境会议，会上通过了“联合国人类环境宣言”，会议的口号是“只有一个地球”，宣告为了这一代和将来的世世代代，保护和改善人类的环境应当成为人类的紧迫任务，至此出现了现代生态学。现代生态学特别强调生态学应与社会学尤其是经济学紧密结合，侧重研

究“社会—经济—自然”系统的运行规律。生态学的这种特点决定了它的理论与方法在协调“人—科技—经济—自然环境”关系上具有有效性。正因为如此，生态学的许多原理和方法在人类生产活动的许多方面得到了应用，并对社会经济、科技、政治产生着重要的影响。

从现有的研究和实践来看，生态学理论与方法的应用有两种情况：一是研究对象与生态环境有密切关系，它们相互影响、相互制约。二是研究对象具有生态系统的特征。区域技术创新系统绩效评价问题的研究既满足第一个条件，也满足第二个条件，因此可以采用生态学理论和方法来研究区域技术创新绩效评价问题。因此，本研究的实践意义在于：区域技术创新生态系统绩效评价不仅需要研究区域技术创新绩效的内涵和外延、进行评价方法的选择，而且需要通过实证分析来印证方法的可行性；同时，通过实证分析可以比较准确地把握区域创新系统绩效状态的优劣，为各类区域创新系统的管理提供决策咨询。

1.2

区域（技术）创新系统研究

国外学者研究区域创新系统起步比较早，这些研究涉及到区域创新系统的概念、要素和区域创新系统的构建、区域技术创新系统的评价，以及相关政策等专题研究。

1.2.1 国外学者区域（技术）创新系统的研究

Freeman (1987) 提出并开始研究国家创新系统 (National Innovation System, NIS)^[3] 以来，Cooke Philip 比较早和比较系统、全面地进行了区域创新系统 (Regional Innovation System, RIS) 理

论和实证分析^[4-10]，1992年Cooke Philip就区域创新系统，专门研究了规则的问题。他认为经济规则可以促成一个经济活动的竞争系统保持活力而不被其内在压力所破坏。逐渐地，规则的角色已经被重新解释，但对规则有不同的看法，有的认为规则是来源于企业之上的不必要抑制，也有的认为规则是一种必需的元素可提升企业的有效竞争力。Cooke Philip通过调查认为规则起着促进行业发展的积极作用。……通过对日本、德国、法国以及英国的威尔士地区的研究得出结论：交互学习能够提供非常迅速的制度反应。同时，规则的调节作用在威尔士的网络创新系统中的作用进一步证实了规则调节的尺度与规则作用的展望同等重要^[11]。Cooke Philip, Mikel Gomez Uranga, Goio Etxebarria (1997)的“区域创新：制度和组织层面”一文，从制度和组织层面探讨了区域创新系统，认为区域创新系统的研究是对国家创新系统研究的贡献。基于概念和理论的理由，国家创新系统大部分涉及的是范围和复杂性的问题，从区域角度分析的方法是非常重要的互补。作者从演化经济学的角度详细阐述了“区域”、“创新”、“系统”的概念作为研究系统创新的财政（金融）能力、制度学习和生产力文化等的前奏^[12]。2001年，Cooke在“知识经济：集群和学习、合作优势”一文中，分析了美国和欧洲在创新方面的差距与根源，认为差距的产生主要是欧洲对政府干预的过分依赖，从而削弱了市场的作用^[13]。

Asheim, Isaksen (2002)认为区域创新系统是由支撑机构围绕的区域集群。根据Asheim的观点，区域创新系统主要由两类主体以及它们之间的互动构成：第一类主体是区域主导产业集群中的企业，同时包括其支撑产业；第二类主体是制度基础结构，如研究所和高等教育机构、技术扩散代理机构、职业培训机构、行业协会和金融机构等，这些机构对区域创新起着重要的支撑作用。这样，一个集群要发展成创新系统就需要满足以下两个条件：（1）集群内部企业间开展更多正式的创新合作；（2）建设强有力的制度基础结构，如创新合作过程中引入更多的知识提供者等^[14]。