

· 改革开放40周年专题: 技术经济 ·

我国技术经济研究的发展脉络 与知识演进



□邵云飞 晋 邑

[电子科技大学 成都 611731]

[摘 要] 改革开放以来,我国经济体制改革与高技术产业发展对社会与经济领域产生重大影响,促使技术经济研究发生巨大转变。技术经济研究学科交叉特征显著,已有研究成果过于分散。在现有文献基础上,采用科学计量与数据可视化研究方法,运用CiteSpace工具对我国技术经济研究进行回顾与展望。首先,基于文献分析方法梳理出技术经济的发展脉络和特征;然后,采集1959~2018年以技术经济为主题的文献,进行关键词共现网络分析和聚类分析,探究技术经济研究的热点更替以及知识演进过程;最后,提出技术经济研究的展望。

[关键词] 技术经济;知识演进;科学计量;可视化分析

[中图分类号] F062.4

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2018)-1016

Course of Knowledge Development and Evolution of China's Technical Economics

SHAO Yun-fei JIN Yi

(University of Electronic Science and Technology of China Chengdu 611731 China)

Abstract Since the launch of China's reform and opening-up policy, the economic system transformation and the high-tech industrial revolution have a remarkable impact on China's economy and society, leading to a huge shift of technical economics studies. Due to significant interdisciplinary feature, the existing researches in the field are scattered. Building on scientometric and visualization, the study aims to review the evolution and development of China's technical economics research and discuss future tendency by using CiteSpace software. Firstly, based on literature review, the study sorts out the evolution stages and corresponding features of each period. Then, it collects the literature on the subject of technical economics over the period 1959-2018 and analyzes keyword co-occurrence network and major clusters to find out the research hotspots and the process of knowledge evolution. Finally, this study provides future research direction of technical economics.

Key words technical economics; knowledge evolution; scientometric; visualization analysis

改革开放40年以来,我国的经济体制实现了由社会主义计划经济向社会主义市场经济的转型,经济和技术创新能力显著提升。1978~2017年,国内生产总值(GDP)从3679亿元增加到744127亿元,

年均实际增长9.6%^[1],工业增加值从1622亿元增加到247860亿元,年均实际增长10.9%,工业化水平总体上已进入工业化后期后半阶段^[1]。根据世界知识产权组织(WIPO)公布的全球企业申请国际专

[收稿日期] 2017-07-16

[基金项目] 国家自然科学基金(71572028, 71872027)。

[作者简介] 邵云飞(1963-)女,博士,电子科技大学经济与管理学院教授、博士生导师;晋邑(1993-)女,电子科技大学经济与管理学院博士研究生。

利数据显示,中国近年来的国际专利申请数量持续增加,2017年申请量达48882件,同比增长13%,超越日本列第二,涌现出华为、京东方等代表性技术企业。

经济体制转型与技术快速发展对经济与社会领域产生重大影响,也在深度和广度上引起技术经济研究的巨大转变。自20世纪60年代,我国展开了具有中国特色的技术经济研究,交叉融合了技术学、经济学和管理学等研究内容,发展出农业技术经济学、能源技术经济学等子方向。在活跃的技术经济研究中,一方面技术经济效果论、技术进步论与技术创新论等多种观点共存^[2-4],促使技术经济研究形成独特的特征,不断被赋予新的内涵,有效指导了我国国民经济建设。另一方面,基础理论发展迟缓,研究内容过于分散^[5-6],加大了把握整体发展脉络、理论基础以及前沿热点的难度。

由此,本文在文献回顾的基础上,采集1959~2018年CSSCI来源期刊中以技术经济为研究主题的文献,进行关键词共现网络分析和聚类分析,意图厘清技术经济研究发展脉络和特征,把握技术经济领域的研究热点、知识演进过程及发展趋势,以期为后续深入研究技术经济提供借鉴和参考。

一、技术经济历史沿革与特征

较早的系统性技术经济著作《工程技术原理》出版于1930年,此书提出了决定资本品(capital goods)投资所需的原则和技术,强调方案的比较和货币的时间价值,用于指导工程师、管理人员、政府等利益相关者做出科学的投资决策^[7]。20世纪70年代以后,国外也有技术经济的提法,研究成果零散,但研究的领域要比国内技术经济学窄得多,且没有建立相对应的技术经济学科^[8]。然而,为适应国民经济项目建设科学决策的实际需求,20世纪60年代开始,我国大量学者投入研究,发展出具有中国特色的技术经济学科。

我国的技术经济的实践早于理论研究。1952~1957年,国家实现经济所有制成分和结构比例的转变,确立计划经济体制。同时,开启大规模工业化建设进程。在此期间,原苏联援助建设156项重点工程,以德意志民主共和国为代表的东欧社会主义国家援助68项,我国技术和经济在此期间取得很大的发展,积累了大量技术经济研究的实践经验。1958年,掀起“大跃进”和“人民公社

化”运动浪潮,国家项目建设重视政治效益,忽视了经济规律的作用。在此背景下,徐寿波院士率先系统性展开技术经济研究。他提出技术是生产力经济的主要要素,要使技术有效服务国民经济建设,就必须对各种技术方案包括技术措施、设计和路线的经济效果进行评价和分析比较,即进行技术经济研究。并且,他指出技术经济研究的主要任务是研究工农产业中各种技术方案的经济评价理论和方法^[2]。与此同时,在“调整、巩固、充实、提高”八字方针指导下,国家出台《1963~1972年科学技术发展规划纲要》,明确提出广泛开展技术经济研究的必要性,“在科学技术工作中经常要遇到各种技术经济问题。应该提倡和鼓励广大科学技术工作者学习和运用技术经济研究的科学方法,结合工作任务,广泛开展这方面的研究工作”。早期国内外研究和我国政策导向奠定了初期技术经济研究服务于国民经济效益的目标。

文化大革命时期,技术经济研究进入停滞阶段。改革开放后,我国先后经历了“以计划经济为主,市场调节为辅”“有计划的商品经济”“市场在资源配置中起决定作用”的经济体制的转型与深化。伴随经济与产业的快速发展,技术经济研究逐渐与国际接轨,大量引入国际科研成果,研究范畴从技术经济效果评估深入到技术与经济关系的探究^[3,9]。从宏观经济视角来看,技术进步理论关注技术进步对于国民经济增长,产业结构调整的作用^[10],认为新技术、新产品能够激发市场繁荣,促进经济走出低谷,突破单纯依靠提高工业效率提振经济的认知^[4]。技术溢出理论关注技术知识通过跨越组织边界(如外商直接投资、对外直接投资)实现外部收益,提升经济绩效增长^[11-12]。技术创新起源于熊彼特的现代创新理论,关注技术资源的创造、开发及其过程和经济价值,是技术与经济有效结合,创造新的经济价值的全过程^[13-14]。随着国家工业化与全球化过程,技术创新研究交叉融合了技术学、经济学、制度学与管理学等内容,发展出国家技术创新体系、创新模式和创新政策等研究方向^[15-17]。改革开放后,企业成为社会主义经济的重要主体。从微观视角来看,技术创新成为企业获取竞争优势的重要手段^[18],发展出技术创新战略、文化、成果转化等研究方向^[19-20]。由于创新资源的分散分布,企业通过外包、集群、联盟、平台以及创新生态系统等方式与外部组织的广泛合作,开放式创新和颠覆式创新^[21-23]。从社会效益视角来看,一方面,随着能源等生态资源约束压力增大,技术经

济研究拓展到绿色生态经济，如循环经济、低碳经济等研究领域，要求运用技术创新和制度创新，提高资源利用率，追求经济的可持续发展^[24-25]。另一方面，技术动态发展与就业、社会福利等社会效益的关系受到关注^[26-27]。从研究方法视角来看，研究

方法多样，定性与定量方法得到综合运用，并且呈现阶段性，即每个时间段均有不同的主流研究方法，朝着多学科方法集成以及复杂系统模型方向深化发展^[5]。技术经济研究的历史沿革如表1所示。基于文献回顾，本文归纳出技术经济研究的三个特征：

表 1 技术经济研究的历史沿革

历史阶段	经济体制	代表学者	观点
20世纪50年代	经济所有制成分和结构比例的转变，计划经济确立		技术经济实践
20世纪60年代	计划经济	徐寿波	技术是生产力的主要要素，技术经济实际上是生产力经济问题，具体来说，技术经济研究技术的经济效果或者技术的可行性和经济的合理性 ^[2,8] 。
20世纪60年代末~1979年	计划经济		技术经济研究停滞
1979~1992年	双轨制：以计划经济为主，市场调节为辅、有计划的商品经济	徐寿波、李京文、郑友敬等	拓展技术经济研究对象和内容，研究层面包括宏观国家层面、微观企业和项目，认为技术经济探究的是技术与经济之间的关系，寻求两者最佳结合，最终目标是寻求最佳技术经济效果，关注技术与经济增长、产业结构调整的关系 ^[3,9-10] 。
1979年至今			
1992年至今	社会主义市场经济体制	傅家骥、齐建国等	将技术经济研究对象拓展到以技术创新为标志的技术资源的创造开发研究、关注生态环境和全球化等复杂情境 ^[12-14,25] 。

*图表来源：作者在文献回顾的基础上整理

1. 边界模糊交叉，跨领域融合发展。从研究内容来看，技术经济探究技术和经济之间关系，属于交叉研究领域。技术经济研究狭义上包括技术政策、技术措施和技术方案可行性和经济效果的计算、分析、评价过程；广义上，包括技术创新的过程机制以及技术轨道变迁等与经济的关系，涉及到项目、企业、产业和国家多个层面。技术经济与技术科学的结合可延伸出能源技术经济、运输技术经济、农业技术经济等等分支研究领域。由于研究内容的复杂性，技术经济与技术学、经济学和管理学等学科密切相关，既属于自然科学又属于社会科学领域。

2. 时代特征明显。首先，技术经济建立的历史背景突出。在“大跃进”和“人民公社化”时期，国家大量项目投资损失和浪费严重，促使中央开始思索技术发展、价值规律以及政策制定三者之间的关系。其次，改革开放对于技术经济研究影响显著。计划经济时期，技术经济服务于国民经济的发展，其核心是国家效益评价。改革开放后，我国进入经济体制转型时期，追求利润的社会主义市场经济主体——企业，得到技术经济的关注。这一时期，学者从国外引入应用理论如价值理论、影子价格理论，企业和国家的技术经济评估分开进行。再者，21世纪以来，生态环境和技术环境动态变化进一步拓展技术经济研究内容。

3. 重方法，应用属性强。技术经济学自建立之时，就服务于国家工农产业建设，应用属性强。在

学界，技术经济效果论影响较大，重视计算、分析和评价技术的经济效益。学者从国外引入了大量的技术经济评价方法和应用理论，企业和国家技术经济评价指标体系得到不断丰富和完善。但基础理论的发展滞后，导致出现重方法、轻理论的局面。

通过考察国内外相关文献，本文梳理出技术经济的研究发展脉络和特征，但就发展过程中的研究重点、热点与知识的演进过程尚需进一步探究。因此，本文将采用科学计量与数据可视化的方法，刻画技术经济研究动态发展过程。

二、研究方法

（一）方法选择

本文采用科学计量与数据可视化研究方法，运用CiteSpace工具软件实现研究目的。20世纪60年代，普莱斯（Derek John de Solla Price）开始运用定量方式探究科学的发展过程，发现科学指数增长规律。在加菲尔德（Eugene Garfield）发明的科学引文索引（SCI）的数据支持下，他发展出一套新的表征科学发展整体情况的模式即科学计量。科学计量借助引文、词频分析等方式，能够理清某研究主题的知识演进过程，发掘前沿研究。同时，借助计算机图形和图像处理技术，通过可视化的知识图谱，发掘隐藏在大量数据中的规律。CiteSpace创造了从“知识基础”映射到“研究前沿”的理论模型，并融入信息可视化技术，帮助理解某一特定

研究主题的演变历程^[28]。具体而言,本文采用CiteSpace中的关键词共现网络和聚类分析手段来分析。

(二) 数据来源与检索规则

本文所统计分析的文献均来自CNKI数据库中的中文文献。选择中文文献的原因是国外技术经济研究成果零散,并无对应学科,而在中国却有50多年的系统研究历史,呈现出强烈的中国特色。围绕技术经济研究主题,限定搜索主题为“技术经济”,类型限定为“期刊”,文献目录限定为“经济与管理科学”,发表时间不限定,文献来源限定CSSCI中文社会科学引文索引(2017~2018年)来源期刊与拓展期刊。CSSCI引文数据库是我国人文社会科学评价领域的标志性工程,每两年重新遴选来源期刊和拓展期刊,目前收录的期刊总量在750种左右,期刊具有代表性和权威性。为确保文献属于技术经济领域,手工清理数据,剔除作者不详、期刊杂志介绍、期刊约稿函等内容不相关的文献,共获取1959~2018年的991篇文献。CiteSpace中设置节点来自于文献的标题、摘要、关键词字段。时间阈值设置为1959~2018年,以2年为时间片段,因为过短的时间片段将使得节点纠缠,不利于从知识图谱中捕获信息^[28]。每个时间片段中选择前30个高频出现的词作为节点。网络修剪的方法采用寻径算法,简化网络并突出其结构特征。

三、分析结果

(一) 技术经济的关键词共现网络

通过关键词共现网络分析,可以得到技术经济领域当前的研究热点以及过去产生过的热点。基于以上软件设置,得到一个含229个节点,736条关联路径的关键词共现网络。网络中高中介中心性(between centrality)的节点是其他节点联系的桥梁,能够控制信息的流动^[29]。表2列出了中介中心性高于0.1的关键节点,2000年后初出现的关键节点仅有“技术经济范式”“低碳经济”“循环经济”,绝大部分的关键节点出现在1979~1984年间。高中介中心性且高频出现“企业管理”和“经济效益”在网络中高度活跃。

“企业管理”是网络中中介中心性最高的关键点,且与“经济体制”“经济责任制”“经济技术指标”节点关系强度高。“企业管理”关键点最初出现在1979年,在1980~1996年集中出现,成为研究热点。计划经济时期,技术经济主要服务于国家

各部门各产业发展,企业的生产、分配均由国家计划来决定,一切从国家利益考虑,不考虑企业利益^[8]。1978年到20世纪80年代末90年代初,国家总结历史教训,确定以经济建设为中心,提出经济体制的改革。1992年,更是明确提出了中国经济体制改革的目标是建立社会主义市场经济体制,企业逐渐成为国民经济的重要主体。为解决企业和国家的经济关系以及企业内部的分配关系,扩大企业自主权,企业内部实行经济责任制,要求责权利相结合,调动企业经营管理的积极性^[30]。技术经济研究服务对象由此从国民经济各部门各产业拓展到微观层面的企业,关注企业通过财务指标等评价体系管理技术经济活动,优化资源配置,达到提升经济效益目的。

表2 中介中心性大于0.1的节点

出现频次	中介中心性	初现年	关键词
84	0.38	1979年	企业管理
121	0.35	1981年	经济效益
4	0.31	1996年	投入产出
25	0.29	2004年	技术经济范式
4	0.29	2010年	低碳经济
153	0.27	1980年	经济
56	0.19	1981年	技术经济分析
11	0.14	2004年	循环经济
7	0.13	1984年	净产值
30	0.12	1984年	技术经济评价
51	0.1	1981年	经济活动分析
38	0.1	1979年	经济技术指标
7	0.1	1979年	劳动报酬

*图表来源:作者根据CiteSpace软件结果整理

“经济效益”在1980~1986年关注度极高,且与“价值工程”“生产效率”“可靠性系数”“投入产出”“就业”节点关系强度高。技术经济效果论强调工程项目进行可行性研究和技术经济分析论证,并进行经济评价^[8]。通过计算净产值、生产效率、投入产出比等技术经济指标,分析技术方案价值,确定技术方案的经济效益;同时,通过预估的经济效益也可以指导技术方案的修改,从而达到技术与经济的最佳结合与合理匹配。由于我国特色的社会主义经济制度,经济效果的内涵不断延展,“就业”“社会效益”等衡量社会效果的指标^[31]得到关注。

(二) 技术经济的聚类分析

进一步借鉴卡龙等^[32]的聚类原则——余弦指数来聚类划分。根据胡志刚、陈悦和陈超美的建议^[25],聚类分析结果合理。首先,聚类模块性指数Q值

0.5727, 高于阈值0.3, 表明划分出来的社团结构是显著的; 其次, 聚类轮廓性指数S值为0.5807, 高于阈值0.5, 表明聚类合理。算法自动形成22个聚类。某些聚类成员少, 不能准确反映该聚类所代表的研究方向和内容, 因此这些聚类不作为分析对象, 主要聚类知识图谱如图1所示。图上显示出技

术经济研究存在2个核心知识群。同时, 运用CiteSpace将网络中的所有节点定位在一个横轴为时间的二维坐标中, 根据首次出现的时间, 节点被设置在不同时区中, 所处位置随着时间轴依次向上如图2所示。结合聚类视图和时区视图, 可以更加清晰地挖掘知识的演进过程。

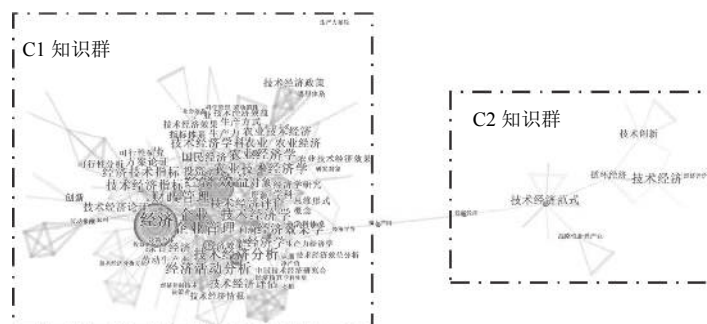


图1 技术经济研究的聚类分析知识图谱

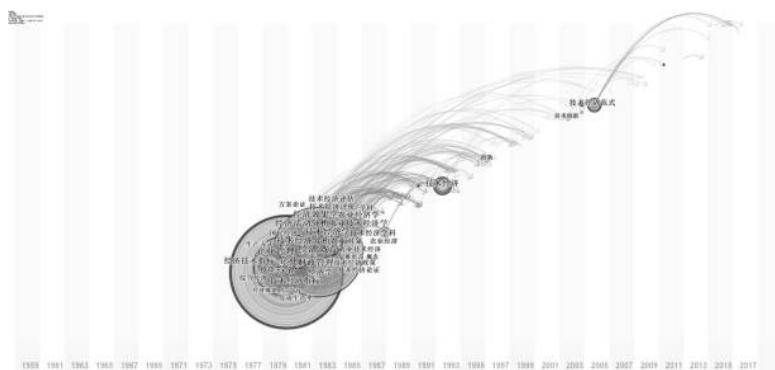


图2 技术经济研究的时区视图

图1中, C1知识群是整个网络的核心。知识群中小聚类较多, 研究内容分散。网络中大部分关键点“企业管理”“经济效益”“投入产出”“技术经济指标”等都位于C1知识群, 且形成时期较早, 如图2所示。20世纪80、90年代是技术经济研究的繁荣时期, 研究成果较多, 构成了技术经济研究的知识基础。该时期内, 学者对其研究对象、内容、理论、任务、方法以及应用等问题进行了激烈且深入的讨论。技术经济研究内容从狭义经济效果拓展到探究技术与经济的关系, 技术和经济之间的最佳结合及其运动的规律^[3]; 研究对象和应用范围从国民经济各部门各产业拓展到微观企业层面, 国家和企业技术经济评价指标和体系得到区分和建立。在理论构建上, 除了技术经济比较原理, 即需要可比、消耗费用可比、价格可比、时间可比四大原则之外, 技术经济学引入基于技术学视角的理论如技术进步、技术创新、技术溢出以及基于技术评

价视角的理论如影子价格、价值工程, 深化技术经济研究内容, 丰富评价指标与体系^[5], 对项目建设、企业管理以及国民经济各部门各行业(如农业和能源行业)进行科学决策和管理产生了重要影响。

图1中, 连接C1知识群和C2知识群的关键点是“低碳经济”。C2知识群涵盖“技术经济范式”“技术经济”“战略性新兴产业”“技术创新”“循环经济”等关键节点。结合图2来看, C2知识群形成于2004~2018年。经历了20世纪80年代初由引进国外理论和方法而取得的快速发展繁荣时期后, 技术经济引进的内容变少, 进入消化、吸收、发展阶段。由于自主创新研究能力不足^[33], 发展缓慢, 研究成果较少。两个知识群时区中的节点的连线较少, 知识的传承性弱, 表明技术经济研究存在很强时代性。

技术经济范式 (Techno-economic Paradigm)

源于技术和经济的发展,也在技术和经济的发展过程中不断演进^[34]。范式演进是渐变和突变相统一的过程,包括常态的范式进步和范式突变两种^[35]。由于资源和生态环境的双重约束,20世纪90年代,循环经济概念在国际上流行起来,20世纪90年代末进入我国。与低碳经济内涵相似,循环经济是以生态环境保护为核心的绿色经济发展模式^[24],强调运用环境友好的创新模式逐步替代既有技术轨迹^[5]。国内学者普遍认为循环经济是一种新范式,将生态环境由发展的制约因素转化为促进因素,通过调整企业技术创新、国家制度创新以及其他利益相关方行为,实现生态系统整体的可持续发展。

2009年,我国确定七大产业,即节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料和新能源汽车为战略性新兴产业,代表新一轮科技革命和产业变革的方向。通过攻克核心技术,提升创新能力和竞争力,培育发展新动能、获取未来竞争新优势的关键领域。在信息化、智能化、数字化为特征的产业技术革命背景下,技术出现不连续跃迁,企业间竞争由个体间和产业供应链之间的竞争转向创新生态系统间的竞争^[36],促使企业和产业转型升级与国家创新系统的重构,提升创新效率和资源利用率适应技术经济环境变化,重塑技术经济范式^[37]。

四、结论与展望

作为20世纪60年代涌现出的具有中国特色的全新研究领域,技术经济一直受到学界、业界和政府的广泛关注,研究内容和方法得到不断拓展,成果丰富。基于文献分析、科学计量及可视化分析,本文得到以下结论。

1. 从研究内容、历史背景、研究方法视角来看,技术经济研究呈现出边界模糊交叉,跨领域融合发展、时代特征强与重方法,应用属性强的三大特征。

2. “企业管理”和“经济效益”是技术经济研究中出现频次和中介中心度较高的关键点。“企业管理”在1980~1996年是技术经济研究的热点,技术经济的服务对象拓展到微观企业层面,符合我国经济体制由计划经济到社会主义市场经济转型的国情变化。而“经济效益”集中出现在1980~1986年,与定量经济指标和社会效益指标关系强度高,体现了技术经济效果论的内涵从经济效果拓展到社会效果。

3. 技术经济研究经历了两个明显的知识演进过

程,第一个知识群基本形成于20世纪80、90年代,囊括“企业管理”“经济效益”“投入产出”和“技术经济指标”等关键节点,构成了技术经济研究的知识基础。该时期内,技术经济研究对象、内容、方法以及应用方面成果丰富。第二个知识群基本形成于2004年以后,囊括“技术经济范式”“技术经济”“战略性新兴产业”“技术创新”和“循环经济”等关键节点,对知识基础内容的继承较弱,技术经济范式跟随社会经济和技术环境动态演变。

改革开放40年,我国技术与经济水平都取得跨越式进步,未来技术与经济发展的动态性和复杂性加强,技术经济研究必须跟随时代浪潮,由此,本文认为技术经济这一富有潜力的研究议题未来研究需要着重关注以下几个方面:

1. 定位研究对象,收敛研究内容,探究技术经济理论框架。目前学界对于技术经济的研究对象和研究内容的意见并不统一,分支研究众多,研究成果分散,存在重方法,轻理论的问题,不利于技术经济体系的构建^[5]。因此,在现有研究基础上明确技术经济的未来研究对象应该是技术与经济运动规律的探究,定位技术内在发展规律及与经济交互作用的规律;对应地,收敛研究内容,注重理论框架的构建。

2. 进一步探究技术经济范式演变,关注突破性技术创新、新经济模式以及技术创新成果转化。目前我国创新浪潮正盛,技术创新方面人工智能、量子信息等技术发展得如火如荼,商业模式创新方面发展出共享经济等新经济模式。企业环境的动态性加强,突破性技术创新和新经济模式将冲击既定技术跃迁轨道,培育新型生产-消费关系,导致范式的演进。同时,目前我国每年的专利申请数量居高不下,但是成果转化率低。技术成果转化与经济的关系,如何从制度创新上促进技术成果转化以及技术经济范式如何随着突破性创新和新经济模式发展而演进值得进一步探究。

3. 研究生态资源约束下组织技术创新的社会效益评价。随着生态资源约束加大,组织技术创新行为在考虑自身经济效益的同时不得不承担社会责任,为全体人民幸福生活谋福祉。因此,国家与企业如何处理利益、效率和公平问题,构建社会效益评价体系值得进一步探究。

参考文献

[1] 刘艳红,郭朝先.改革开放四十年工业发展的“中国

经验”[J]. *经济与管理*, 2018, 32(3): 1-11.

[2] 徐寿波. 技术经济研究的目的、任务和方法[J]. *科学通报*, 1964(7): 573-581.

[3] 李京文. 技术经济学的过去、现在和未来[J]. *技术经济*, 1986(5): 5-11.

[4] 傅家骥. 对技术经济学研究对象的想法[J]. *工业技术经济*, 1992(1): 1-4.

[5] 蔡跃洲. 技术经济方法体系的拓展与完善——基于学科发展历史视角的分析[J]. *数量经济技术经济研究*, 2011, 28(11): 138-147.

[6] 胡琳娜, 张所地, 陈劲. 中国技术经济及管理学科的时空演化研究——基于动态演进及空间集聚的视角[J]. *科学学研究*, 2014, 32(6): 825-834.

[7] GRANT E L, IRESON W G, LEAVENWORTH R S. Principles of engineering economy[M]. New York: The Ronald Press Co, 1930.

[8] 徐寿波. 建国60年中国“技术经济”科学技术发展的回顾与展望[J]. *北京交通大学学报(社会科学版)*, 2009, 8(4): 1-6.

[9] 郑友敬. 技术经济学及其在我国的实践——技术经济学的产生、发展及应用[J]. *工业技术经济*, 1984(4): 1-4.

[10] 徐成生. 技术进步促进经济增长的机理分析[J]. *数量经济技术经济研究*, 1987(3): 50-53.

[11] DRIFFIELD N, LOVE J H. Linking FDI motivation and host economy productivity effects: Conceptual and empirical analysis[J]. *Journal of International Business Studies*, 2007, 38(3): 460-473.

[12] 李梅, 柳士昌. 对外直接投资逆向技术溢出的地区差异和门槛效应——基于中国省际面板数据的门槛回归分析[J]. *管理世界*, 2012(1): 21-32+66.

[13] 傅家骥. 对技术经济学研究对象和理论基础的探讨[J]. *数量经济技术经济研究*, 1987(5): 24-27.

[14] 齐建国. 技术创新的理论概述[J]. *数量经济技术经济研究*, 1992(3): 62-66.

[15] LUNDVALL BENGT-KE. National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning[J]. *Research Policy*, 1995, 7(4): 318-330.

[16] 李平, 崔喜君, 刘建. 中国自主创新中研发资本投入产出绩效分析——兼论人力资本和知识产权保护的影响[J]. *中国社会科学*, 2007(2): 32-42.

[17] 黄鲁成, 滕旭东, 苗红等. 创新政策中创新激励与责任创新平衡态评估研究[J]. *中国软科学*, 2018(5): 25-38.

[18] MANSO G. Creating incentives for innovation[J]. *California Management Review*, 2017, 60(1): 18-32.

[19] 吴爱华, 苏敬勤. 专用性视角下创新型文化、创新能力与绩效[J]. *科研管理*, 2014, 35(6): 47-55.

[20] STOCK R M, SIX B, ZACHARIAS N A. Linking multiple layers of innovation-oriented corporate culture, product

program innovativeness, and business performance: A contingency approach[J]. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2013, 41(3): 283-299.

[21] 陈钰芬, 陈劲. 开放式创新促进创新绩效的机理研究[J]. *科研管理*, 2009, 30(4): 1-9.

[22] IRELAND R D, HITT M A, VAIDYANATH D. Alliance management as a source of competitive advantage[J]. *Journal of Management*, 2002, 28(3): 413-446.

[23] 杜欣, 邵云飞. 集群核心企业与配套企业的协同创新博弈分析及收益分配调整[J]. *中国管理科学*, 2013(s2): 745-750.

[24] RENNINGS K. Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics[J]. *Ecological Economics*, 2004, 32(2): 319-332.

[25] 冯之浚, 刘燕华, 周长益, 等. 我国循环经济生态工业园发展模式研究[J]. *中国软科学*, 2008(4): 1-10.

[26] 毕先萍, 李正友. 技术进步对就业的综合作用机制及社会福利影响研究[J]. *中国软科学*, 2004(5): 150-155.

[27] MISHRA D R. Post-innovation CSR performance and firm value[J]. *Journal of Business Ethics*, 2015, 140: 1-22.

[28] 胡志刚, 陈悦, 陈超美. 引文空间分析原理与应用: CiteSpace实用指南[M]. 北京: 科学出版社, 2014.

[29] CHEN C M. The centrality of pivotal points in the evolution of scientific networks[C]. Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent User Interfaces, USA: ACM, 2005.

[30] 许涤新. 国营企业实行经济责任制的几个问题[J]. *经济研究*, 1981(12): 3-8.

[31] 孙建. 试论社会主义经济效果(益)理论的历史发展[J]. *管理世界*, 1986(3): 126-136.

[32] CALLON M, COURTIAL J P, LAVILLE F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry[J]. *Scientometrics*, 1991, 22(1): 155-205.

[33] 徐斌, 喻德华. 技术经济学范式与技术经济学发展的历史分期问题研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2007(3): 13-23.

[34] 陈星星, 李平. 国内技术经济学研究前沿——兼述中国技术经济2015年(南京)论坛[J]. *数量经济技术经济研究*, 2016, 33(1): 156-161.

[35] 刘昌年, 梅强. 基于技术经济范式的新型工业化本质及特征研究[J]. *预测*, 2008(6): 1-5.

[36] 黄群慧, 贺俊. “第三次工业革命”与中国经济发展战略调整——技术经济范式转变的视角[J]. *中国工业经济*, 2013(1): 5-18.

[37] 富鑫鑫, 李北伟. 新工业革命背景下技术经济范式与管理理论体系协同演进研究[J]. *中国软科学*, 2018(5): 171-178.

编辑 何婧