

知识计量研究综述

Review of Knowledge Measurement Research

文庭孝 刘晓英 梁秀娟 杨雅惟 张亮 王尧
(湘潭大学公共管理学院,湘潭,411105)

[摘要] 信息化和知识化已成为当前科技、经济和社会发展的重要因素和显著特征。从不同的角度和不同的层面出发对知识本身及各种知识活动进行广泛的研究成为知识社会关注的焦点,而其中有关知识及其影响的测度、计量也成为重要的研究课题。文章从知识计量的概念、知识计量研究的意义、知识计量研究的发展阶段、知识计量研究的对象与内容、知识计量研究的学科渊源、知识计量的主要方法、知识计量研究的瓶颈和国内知识计量研究进展等方面对国内外知识计量研究现状进行了系统的总结。

[关键词] 知识计量 知识测度 知识测量 研究综述

[中图分类号] C350 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-2797(2010)01-0095-07

[Abstract] Informationization and knowledgeable are the important factors and marked features of the current technology, economy, and social development. Studying knowledge itself and knowledge activities comprehensively from different aspect is the focus in knowledge social, measurement of knowledge and its influence is one of the most important research subjects. This paper makes a systematic conclusion of knowledge measurement from concept, significance, development seedtime, object and content, subject origin, methods, difficulties, and research progress in our country.

[Key words] Knowledge metrics Knowledge measurement Knowledge survey Research review

20世纪90年代以来,随着科学技术的飞速发展,信息化和知识化已成为当前科技、经济和社会发展的重要因素和显著特征。信息化主要体现在现代信息技术,特别是计算机技术和网络技术飞速发展和广泛应用,信息资源数字化和网络化使众多学科领域的研究内容发生了革命性的变化,知识计量研究也出现了许多新领域和新趋势。知识化主要体现在知识经济和知识管理在全球范围内普遍兴起,知识作为社会竞争中一种重要的战略资源和经济资源受到了人类前所未有的重视和关注,引发了学术界的知识革命,以知识和知识单元为核心对学科理论和内容进行重组

和构建成为众多学科领域的重要议题。从不同的角度和不同的层面出发对知识本身及各种知识活动进行广泛的研究成为知识社会关注的焦点,而其中有关知识及其影响的测度、计量也成为重要的研究课题。

1 知识计量的概念

知识计量也称为知识测度、知识度量、知识测量等,作为一个统称概念来讲还是一个新名词,含义多变,内容丰富,目前学术界理解不一,没有形成统一的认识。总体来看,主要存在着三个方面的认识:一是图书情报信息研究领域,认为知识计量是对文献中蕴

[基金项目] 本文系国家社科基金项目“基于知识单元的知识计量研究(09CTQ009)”资助研究成果之一。

[作者简介] 文庭孝,副教授、博士、系主任、硕士研究生导师;刘晓英,湘潭大学图书馆馆员,在职硕士生;梁秀娟、杨雅惟、张亮、王尧,均为硕士生。

知识计量研究综述

Review of Knowledge Measurement Research

文庭孝 刘晓英 梁秀娟等

含的知识的数量、质量和价值等的测量。由于文献是知识的载体,通过对文献的数量、使用情况、社会影响等的测度,可以间接地测量知识的数量、质量和价值等,围绕知识和文献的计量问题,学者们设计和使用了许多不同的方法和指标体系,形成了成熟的文献计量学、科学计量学、专利计量、情报计量学、信息计量学和网络信息计量学等学科^[1-7]。知识计量的目的在于定量地揭示学科之间的相关度、知识增长变化与分布规律、整序文献流以及为国家科技政策的制定和宏观管理提供决策依据等^[8-13]。二是经济学和知识经济学研究领域,认为知识的测度是经济学和知识经济研究中最为根本也是最为重要的问题之一,知识计量是对科学技术知识在经济和产业发展中的贡献与作用进行测量,由于“科学技术是第一生产力”,知识特别是技术是经济增长中最关键的决定要素,通过对知识产业、知识经济、技术进步贡献率、技术创新的影响等进行测度,可以反映知识特别是科学技术对经济发展的贡献和影响,学者们设计和使用了许多不同的模型、方法和指标体系,由此形成了经济学中的新增长理论(认为内生的技术进步是经济实现持续增长的决定因素并将知识作为内生变量引入生产函数)、技术经济学和知识经济学(从宏观层面测度知识的影响及国家知识产业和知识经济发展水平)等成熟的研究领域^[14-16]。知识计量的目的是直接测度(把知识作为一个内生变量经过数学处理后纳入生产函数关系中)^[17-18]和间接测度(通过产出,即经济效益的变化来宏观反映知识投入的影响并设计不同的指标体系和方法来测量)^[19-20]。如OECD在1996年就提出了一套测度知识经济的基本框架,从知识投入、知识存量、知识流量、知识产出、知识网络以及知识与学习等6个方面来构建知识经济测度的基本框架^[21]。三是管理学和知识管理学研究领域,认为知识计量是对企业的知识产品、知识资源、知识资产和无形资产等价值的评估与度量,源于价值理论、劳动价值理论和资产评估理论,学者们设计和使用了许多不同的方法和指标体系对物质资产、人力资本、无形资产和知识资产等进行了大量的研究,形成了资产评估学、劳动价值与人力资本价值评估理论、无形资产评估理论、知识

资本理论和知识管理学等学科^[22-30]。目的是从微观层面测度知识对企业和个人发展的贡献及其影响。

由此可见,知识计量是指量地对知识本身(包括知识总量、存量、流量、质量、价值与价格等)和知识活动(包括知识投入与产出、知识生产与分配、知识交换与转移、知识产业链、知识应用和知识经济等)及影响(包括社会影响和经济影响)等进行测量。因此知识计量是一个复杂的综合性研究问题。

2 知识计量研究的意义

(1)理论价值和科学意义。虽然各学科领域都从不同的角度出发间接或直接地对知识计量进行了研究,取得了一定的成果,并且近年来,文献计量学、科学计量学、信息计量学和经济计量学都表现出了学科不断拓展和扩散的趋势,它们之间在理论、方法和应用上正出现越来越多的交叉,并显示出合流的迹象。但由于研究的目的和意义各不相同,从而使得研究零碎、分散,且不系统。创建知识计量这一相对独立的交叉研究领域,便可以集中各门学科的优秀研究成果,从“知识单元”这一共同的角度入手,对不同领域、不同形态的知识进行系统的研究和分析,从而在更深的层次上解决知识计量的难题^[31]。从基于知识载体的计量转移到对知识本身的计量,包括知识体系的宏观计量和知识内容本身的数量、质量、价值和关系的计量,应该引起我们足够的重视,也是发展的必然趋势。

(2)实践价值和现实意义。知识与知识活动作为一种复杂的知识体系和社会现象,不仅具有数量、质量、价值和关系等基本特征,而且具有科学、社会和经济属性^[32]。对知识本身及其在科技、经济和社会中所起的作用进行研究,包括对知识在科技和经济系统中的生产、传播、扩散等现象进行深入的研究;测定产品、企业、部门的知识含量;知识的价值和价格的评估;知识存量与流量的确定,以及确定因特网上知识传播带来的社会影响和经济效益等,都涉及到知识的计量问题。因此,对知识进行计量是知识管理和知识经济中的核心问题,也是情报学、信息管理学、科学学、经济学、管理学和科研管理与决策等学科领域共同关注的重要课题。对知识活动和知识内容本身进行准确地计量是科研选题、科研管理与决策的基础,

也是对知识进行科学管理和有效开发的起点。

3 知识计量研究的发展阶段

从不同的学科领域来看,知识计量研究经历了不同的发展阶段。

首先从图书情报信息领域来看,知识计量研究经历了三个重要发展时期^[33]:以文献单元为基础的文献计量学研究时期,以信息单元为基础的信息计量学研究时期和以知识单元为基础的知识计量学研究时期。三个阶段是一个连续的发展过程,随着信息技术的发展和知识管理的兴起以及人们对知识认识的逐渐加深,从对知识载体——文献的计量,逐步地深入到文献的内部——信息和知识的计量是一个必然的发展过程。无论是文献计量,还是信息计量,其本质都是对知识的计量,只是由于人们认识上的局限,在无法准确对知识内容本身进行科学有效地测度时,只能通过一些文献计量指标和方法对知识进行间接地测量。正是因为清晰地认识到了这一点,学者们正在从不同的角度、设计和使用不同的方法与指标尝试着对知识本身及影响进行直接测量。

其次从经济学和管理学领域来看,知识计量研究经历了较为复杂的长期发展过程。从隐含知识计量的早期价值理论、劳动价值理论和经济增长理论等,到后来重视知识计量的新经济增长理论、技术经济学、知识产权和无形资产评估理论等,再到当前突显知识计量的信息经济学、知识经济学、知识管理学、人力资本和知识资本理论等,反映了一个对知识和知识计量逐步引入与不断加强的发展变化过程。价值理论是经济学中的一个重要的基本理论,是随着生产力特别是资本主义经济发展到一定阶段而逐步形成的,而经济评价理论则是在价值理论的基础上逐步发展成熟的。经济评价(多称资产评估)在经济学理论发展中有着悠久的历史,价值理论是西方经济学各流派理论的重要组成部分之一,在各学派的主要论著中都对价值理论进行了系统地研究。现代价值理论主要受18~19世纪古典经济学派和新古典经济学派的影响演变而来,古典经济学价值理论为经济评价(资产评估)理论奠定了价值理论基础。19世纪后期和20世纪早期,新古典主义学派提出了供求平衡论(也被

称为马歇尔的剪刀价值论),完成了从价值理论到评估理论的过渡,奠定了现代经济评价的理论基础^[34]。而马克思则进一步发展了经济价值理论,提出了劳动价值理论,为价值理论的发展做出不可磨灭的贡献^[35]。价值理论、资产评估理论和劳动价值理论等为此时的无形资产评估和人力资本理论的发展奠定了基础。新经济增长理论和知识产权则开始逐步关注技术进步对经济发展的影响以及知识产权、无形资产在企业发展中的作用^[36]。信息经济学、知识经济学和知识资本理论等则直接把知识资源作为经济发展的最重要战略资源和关键要素来对待,知识的计量与测度已成为其中一个最重要的研究问题。

4 知识计量研究的对象与内容

知识计量的研究对象主要是对知识载体、知识内容、知识活动及其影响进行测量。知识计量以整个人类知识体系和知识活动作为研究对象,是用定量分析的方法进行研究的一个交叉研究领域。知识计量的研究内容主要包括两个层次和四个方面的内容,形成了完整的内容研究体系。

两个研究层次:一是宏观层次。从宏观上计量整个知识体系的知识投入与产出、知识存量与流量、知识生产与应用、知识的分配与转移,知识对国家经济的整体贡献以及知识产业和知识产业链在整个国民经济体系中所占的比重等;二是微观层次。从微观上计量组织、个人和知识成果的知识存量、流量与价值、知识的数量与质量以及知识的价格与价值等。

四个重点方面:一是知识量的计量。包括知识总量、知识增长量、知识存量、知识流量、知识量的结构特征以及知识量的时空分布等;二是知识质量的测度。采用不同的方法和指标对知识成果中知识的含量、水平、层次、创新度和影响度等进行测度。三是知识成果的价值和价格计量。包括知识和知识成果的经济价值和社会价值,知识成本和效益,知识投入和产出,知识生产和分配,知识创新和转移,知识产品或商品的价值和价格,知识产业和知识经济等。四是知识关系与知识网络的计量,分析和研究知识主体和知识单元之间存在的各种复杂知识关联和知识网络关系。

知识计量研究综述

Review of Knowledge Measurement Research

文庭孝 刘晓英 梁秀娟等

5 知识计量的基本单元

知识单元是知识计量的基础,知识计量单元的发展经历了从文献单元、信息单元到知识单元的发展演变过程^[37-38]。过去对知识的计量主要是建立在文献单元和信息单元等知识物理载体的基础上,只能通过对知识载体的计量来间接反映知识数量、质量、关系和价值等特征,不能直接准确地计量知识内容本身,因此,具有很大的局限性。以文献单元为基础的知识计量由来已久,以文献计量学的产生和发展为标志,日益完善和成熟。D·普赖斯和E·加菲尔德等文献计量学家为此做出了卓越的贡献,构建了一套完整的以文献单元为基础的文献计量指标、方法和评价体系。随着信息技术的发展和应用以及知识经济、知识管理和知识创新活动的深入发展,对知识内容本身进行直接计量的呼声越来越高,从知识载体的间接计量转入知识内容的直接计量研究成为发展的必然趋势。早在20世纪70年代后期,弗拉基米尔·斯拉麦卡就曾指出,知识的控制单位将从文献深化到文献中的数据、公式、事实、结论等最小的独立的“知识元”。一旦实现知识的控制单位由文献深化到“知识元”,大量文献中所包含的“知识元”及相关信息间的链接将产生极大的知识增值,从而大大推进人类对知识的利用,促进对新知识的创造,也将推动知识资源业的重大发展。1986年,Anthony Debon提出了把(when/where/who/what)作为人类知识的认知元素中心,并以他所称的Informs作为单位测度信息。他同时也提出把(how/why)作为知识的解释和理解,用knows作为单位测度知识,但没有也无法付诸实践^[39]。我国学者也围绕知识单元相继提出了“知识基因”(刘植惠,1998)、“知识单元”(赵红州,1990;徐荣生,2001;王子舟,2003)、“概念地图”(马费成等,2006)、“知识元”、“知识原子”和“知识因子”(温有奎等,2004)等概念,并从理论和实践上开展了大量研究。但目前还没有找到理想的知识计量单元。因此,从知识计量单元着手,根据知识内容的自身特征和规律,确定一个科学合理、独立稳定且具有可操作性的知识计量单元,并以此为基础展开研究是当前研究的当务之急和重要突破点。

6 知识计量研究的学科渊源

国外科学界、学术界、管理界和企业界很早就开始关注对知识本身及其价值的计量问题,并在各自的研究领域内形成了相对独立的理论和方法体系。近几十年来,文献计量学、科学计量学、经济计量学以及知识经济学、知识管理学等方面的研究都直接或间接地涉及到知识的计量研究。

目前关于知识计量研究主要集中在四个学科领域:①情报学和信息管理领域,如文献计量学在基于文献单元对核心期刊和学科核心主题的测定以及信息计量学对网络上信息流量的计量,内容分析和引文分析等方面取得了较大进展,成为知识计量的重要研究领域;②科学学领域,如科学计量学对科研绩效的评价,在科学知识网络、科学知识地图和科学知识图谱等方面也取得了突破性进展。科技统计学和科技管理在科技活动的测度与科技成果的计量、分析、评价与管理等方面日益成熟。自1992年开始,OECD就相继提出并完善了测度科学技术活动的系列手册——弗拉斯卡蒂手册,成为科技活动测度的世界标准。同时文献计量学和科学计量学在以文献为知识单元的计量方面也取得了较大的进展。20世纪初叶以来,一大批文献计量学家的开拓性研究推动了文献计量学的快速发展,而60至70年代普赖斯在文献计量学理论和加菲尔德在科学引文索引实践方面的开创性研究和贡献,为文献计量学的形成和发展奠定了科学基础。90年代之后,随着信息技术的发展和应用,德国著名文献计量学家克鲁奇默在引文分析的基础上开展了关于科学合作的三维空间模型研究,将引文分析和信息可视化技术有机结合,推动了科学知识图谱的发展;③经济学领域,近年来经济计量学和知识经济学在知识经济理论和方法、知识经济和知识产业的测度以及知识价值和价格等方面取得了大量研究成果。20世纪70年代以来,以马克卢普和马克·波拉特提出的知识经济和知识产业测度理论为核心,在全球掀起了知识经济热潮,保罗·罗默把知识作为一种最活跃的、独立的生产要素引入新的经济增长模型,纳入生产过程加以分析和考察,引发了经济学的知识革命。1996年,OECD在《以知识为基础的经济》

中提出了一套测度知识经济的基本框架,试图将知识经济的测度建立在知识投入、知识存量、知识流量、知识产出、知识网络及知识与学习等6个基本概念之上。以此为基础,1999年,OECD又提出了知识经济测度的系统指标,成为知识经济度量的全球标准;④管理学领域,在知识生产与分配、知识存量与流量、知识创新与转移、知识成本与效益、知识投入与产出等方面,特别是知识管理学对知识资产评估等研究方面取得了有益的进展,初步具备了进行知识计量研究的条件。20世纪90年代初,以彼德·德鲁克等提出的知识管理理论和托马斯·斯图尔特等提出的知识资本理论为核心,关于知识资源、知识资本、人力资本、智力资本、无形资产等的管理和研究开始普遍展开。由于知识分为显性知识(可编码知识)和隐性知识(不可编码知识),而关于显性知识的测度与计量问题已在文献计量学和科学计量学中形成了系统研究,关于隐性知识的测度和计量逐渐成为管理界关注的焦点。此外,国内外有学者开始试图缝合学科差距和阻隔,开展跨学科的知识计量研究(埃利泽·盖斯勒,2003;刘则渊,2000)。

7 知识计量的主要方法

知识计量方法从计量方式上来看大致可以分为间接知识计量方法和直接知识计量方法两类,从学科领域来看可分文献计量方法和经济计量方法两类,从计量对象来看可以大致分为以人载体的知识计量(知识人力资源)、以物载体的知识计量(文献、专利计量)和以社会载体的知识计量(知识产业和知识经济测度)三类^[40]。

文献计量学方法、科学计量学方法、知识经济测度方法、资产评估和价值评估方法等都是间接知识计

量方法,主要通过设计一些方法和指标来间接测度知识活动的产出、结果以及知识活动作用的变化和影响。例如文献计量利用文献(包括论文、期刊和专利等)这一物理计量单元来间接测度知识的增长(文献增长定律)、知识的老化(文献老化定律)、知识的分布(布拉德福定律、洛特卡定律和齐夫定律)、知识的关系(引文分析法、共词分析法、共现分析法、科学知识地图和科学知识图谱)^[41-42];经济计量方法主要通过一些经济指标和方法来间接计量经济效益的变化,并以此来宏观反映知识投入的影响并设计不同的指标体系和方法来测量。这些经济计量方法和指标主要有信息经济和知识经济测度的方法与指标体系、总量生产函数法、技术进步水平法、无形资产评估法、INEXSK方法、投入法或重置成本法、市场价值法或供求价格法、边际生产力法或剩余法、分类统计法、永续盘存法、投入产出法、统计指数法、折合量统计法、数学模型法(生产函数)等^[43-46]。如OECD在1996年就提出了一套测度知识经济的基本框架,从知识投入、知识存量、知识流量、知识产出、知识网络以及知识与学习等6个方面来构建知识经济测度的基本框架,马克卢普和波拉特提出了信息产业划分与信息经济测度方法,日本的信息化指数测度模型和综合信息产业力测度方法等都反映了对知识的间接计量^[47]。直接知识计量方法除了新经济增长理论提出的生产函数外,目前还没有更好的直接测度知识的方法。

总体来看,目前学界主要是使用文献计量指标、专利指标、共词分析、经济指标、同行评议和投入产出指标六种类型的测度体系对知识体系进行有效测度,但测度体系不同,其效果也不同,每种知识测度方法各有其优缺点(表1)。

表1 知识测度体系的种类及测量特征

测度体系的种类	测量工具的效用特征						
	准确性	精确性	重复性	容差	偏差	灵敏度	测量层次
文献计量指标	高	高	高	高	高	高	定量
专利指标	高	高	高	高	高	高	定量
共词分析	低	高	低	低	高	低	大部分定性
经济指标	低	高	低	高	高	低	大部分定性
同行评议	高	高	低	低	高	低	定性
投入产出指标	高	高	高	低	高	高	定量和定性

知识计量研究综述

Review of Knowledge Measurement Research

文庭孝 刘晓英 梁秀娟等

8 知识计量研究的瓶颈

知识计量并非一帆风顺,需要克服大量困难,需要创造新条件,需要突破传统思维,需要开展跨学科的综合和整合研究才能期待有所突破。目前,知识的计量与测度主要面临如下瓶颈,使得知识计量研究难以深入和突破:

(1) 知识是无形的,知识生产是一种精神生产活动,且其存在形式多变(如知识可以科学原理、技术设计、思想、艺术、产品等各种不同的形式存在和表达)。而知识的测度却必须用有形的计量单位去衡量知识的物理与价值属性。因此对知识的测度实际上是对知识载体的测度,而不同类型的知识又依附在不同的载体上,有些载体易于测度(如各种人造介质),有些载体则难以测度(如人脑)。没有哪一种载体可以承载所有人类创造的知识。因此,不同类型的知识载体以及同类知识载体之间,其所含知识的数量、质量与价值无法直接计量与测度。

(2) 知识的价值是环境依存的。知识的价值是不确定的,知识的生产成本和价格会因人、因地而异:在知识产权的保护下,知识的使用权能被多次以不同的价格出卖给不同的买主(当然,有时为了垄断的目的,知识的使用权甚至所有权也能被一次性买断,但这不是常态);对同一个买主而言,第二份知识拷贝却一文不值;不同的买主对同样的知识有不同的需求价格;同样的知识在不同的地方生产,其成本各不相同。

(3) 任何知识的价值总是处于不断地贬值之中。有些知识永远有效,有些知识则被下一个创新毁坏(替代)了或随着事(时)过境迁而自行失效了,即知识可能会变得过时(精神磨损)。即使是永远有效的知识,随着知识的普及,其质量会降低,价值也会发生折旧。然而,知识的贬值不存在时间表,很难为它确定一个折旧率。

(4) 知识在被应用之前它的价值是不确定的。甚至买主在得到它之前是不能对它的价值做出确切评价的。由于许多知识一旦被了解,就会变得一文不值,因此,卖主必须坚持一手交钱,一手“交货”;而买主在不了解知识的内容之前又无法决定出什么价。由于信息的不对称,往往给知识的交易带来困难。

(5) 由于知识效用的多维性和共享性使知识具有正的外部效应,它的价值与价格往往是不统一的,换句话说,用要素市场上的知识价格是不能完全代替知识的真实价值的。如一篇学术论文或一本科学专著的价值与价格之间就有很大的偏离。此外,高精尖的科学专著其市场价值也往往低于世俗的流行小说。

(6) 知识价值表现形式的多样性。不同类型的知识或知识产品,其价值表现形式不一。有的直接产生效益或效果,有的间接产生效益或效果;有的产生短期效益或效果,有的产生长期效益或效果;有的产生经济效益,有的产生社会效益,有的有学术价值,有的有艺术价值、欣赏价值,等等。也使得不同类型的知识或知识产品之间无法进行有效地测度和计量。

(7) 知识类型的差异。自然科学知识与社会科学、人文科学知识,组织科学、管理科学知识与物质科学知识价值存在较大差异。人类知识的这些分支不那么精确,数量上较难测度与计量,质量、价值上也很难准确测度与计量。科学原理、科学思想、科学产品、技术、技术成果、发现科学规律和开发出技术的机构,科学技术的影响及其所影响到的事物等,都是知识测度与计量的难题。

(8) 知识计量单元的不确定性。不像文献计量、科学计量可以明确的知识载体,即各类文献或知识产品,作为计量单元,知识计量无法找到明确的计量单元,亦即知识单元无法确定,所以很确定知识单元的数量、质量与价值。因此,也无法直接进行知识数量、质量与价值的计量与测度。

9 我国知识计量研究进展

近年来,知识计量也开始引起我国学者的关注,在介绍国外研究成果的同时,也开展了大量研究。在情报学和科学学领域,文献计量学者邱均平于80年代初就开始关注国外知识计量和知识网络方面的研究动向;科学计量学者赵红州、蒋国华在1995年就曾指出:科学计量学和经济计量学两门姊妹学科问题,对于迎接知识经济时代,开展知识经济学研究具有特殊意义^[48]。在知识经济环境下,看来很有必要将科学计量学拓展为“知识计量学”(Knownmetrics),并与经济计量学结合起来,从宏观和微观上对知识生产和应

用, 知识投入和产出, 知识存量和流量, 知识分配与转移, 知识价值和价格等, 进行广泛的跨学科的综合研究^[49-50]。在2000年召开的国际科研评价与大学评价研讨会上, 我国学者刘则渊又提出了创建“知识计量学”的设想, 试图依此来综合和整合各学科领域正在进行的不同层面及不同视角的研究, 得到了不少与会学者的赞同。2003年以来, 温有奎等人在国家自然科学基金的资助下在“知识元链接和挖掘”方面取得了系列研究成果, 在国内学术界形成了一定反响。近几年来, 年青学者文庭孝对知识计量问题进行了初步的综合研究, 并获得了国家社科基金的资助。与此同时, 在引进国外研究的基础上, 我国在经济学和管理学领域的知识计量研究也取得了同步进展。关于信息经济和信息化测度、知识经济和知识管理等的研究长时间成为信息管理、经济学和管理学等领域关注的焦点和重要课题。

参考文献

- 1 邱均平. 文献计量学. 北京: 科学技术文献出版社, 1988.
- 2 王崇德. 文献计量学教程. 天津: 南开大学出版社, 1990.
- 3 丁学东. 文献计量学基础. 北京: 北京大学出版社, 1993.
- 4 罗式胜. 文献计量学概论. 广州: 中山大学出版社, 1994.
- 5 梁立明. 科学计量学: 指标·模型·应用. 北京: 科学出版社, 1995.
- 6 邱均平. 信息计量学. 武汉: 武汉大学出版社, 2007.
- 7 王宏鑫. 信息计量学研究. 北京: 中国民族摄影艺术出版社, 2002.
- 8 杜冰. 知识测量的层次问题. 情报杂志, 1993(2)
- 9 王万宗. 知识测量指标问题. 知识工程, 1991(1)
- 10 曾洪京. 试论知识测量的指标. 知识工程, 1992(3)
- 11 李湖生. 浅谈知识量及其测定. 情报理论与实践, 1995(2)
- 12 陈志新. 试论知识的测量. 情报杂志, 1999(1)
- 13 徐航. 谈知识测量的指标问题. 高校信息学刊, 1995(1)
- 14 陈禹, 谢康. 知识经济的测度理论与方法. 北京: 中国人民大学出版社, 1998.
- 15 李玉峰等. 知识经济学. 天津: 南开大学出版社, 2004.
- 16 高洪深, 杨宏志. 知识经济学教程(第二版). 北京: 中国人民大学出版社, 2002.
- 17 朱勇, 吴易风. 技术进步与经济的内生增长——新增长理论发展述评. 中国社会科学, 1999(1)
- 18 陈志生. 知识的测度及其经济学意义. 南京师范大学学报(社会科学版), 2000(4)
- 19 张守一. 知识经济学初探. 数量经济技术经济研究, 1998(1)
- 20 邹珊刚, 苏子仪, 李顺才. 基于知识经济的知识测度研究——关于澳大利亚几种测度方法的述评. 科研管理, 2001(4)
- 21 OECD. 以知识为基础的经济. 北京: 机械工业出版社, 1997.
- 22 邱均平. 知识管理学. 北京: 科学技术文献出版社, 2006.
- 23 乔志敏. 资产评估学教程. 北京: 中国人民大学出版社, 2006.
- 24 汪海粟. 无形资产评估. 北京: 中国人民大学出版社, 2002.
- 25 刘炳英. 知识资本论. 北京: 中共中央党校出版社, 2001.
- 26 韩经纶. 增值知识资本. 贵阳: 贵州人民出版社, 2003.
- 27 Di Stefano, Paul J Kalbaugh. Intellectual Capital: a new measure of performance. Rough Notes, 1999, 142(7): 145-168.
- 28 姚丽琼, 任力杰. 知识资本的测度. 经济师, 2005(2)
- 29 戚啸艳等. 西方知识资本计量理论述评. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2005(6)
- 30 李元旭, 陈志刚. 知识资本计量综述. 科学学研究, 2001(3)
- 31 刘则渊, 冷云生. 关于创建知识计量学的初步构想. 见: /王战军, 蒋国华. 科研评价与大学评价(国际会议论文集). 北京: 红旗出版社, 2001.
- 32 [美] 埃利泽·盖斯勒著; 周萍等译. 科学技术测度体系. 北京: 科学技术文献出版社, 2003.
- 33 文庭孝. 知识计量与知识评价研究. 情报学报, 2007(5)
- 34 王诚军. 价值理论和评估理论溯源. 中国资产评估, 2001(2)
- 35 袁贵仁. 价值学引论. 北京: 北京师范大学出版社, 1991.
- 36 袁明鹏等. 新编技术经济学. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- 37 文庭孝. 知识计量单元的比较与评价研究. 情报理论与实践, 2007(6)
- 38 文庭孝. 知识单元的演变及其评价研究. 图书情报工作, 2007(10)
- 39 温有奎. 知识元挖掘. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2004.
- 40 贺飞, 韩伯棠. 基于科技人力资源的区域知识存量测度研究思路. 现代管理科学, 2006(7)
- 41 邓三鸿. 知识地图的构建与使用. 南京: 南京大学博士学位论文, 2003.
- 42 刘则渊, 陈悦, 侯海燕. 科学知识图谱方法与应用. 北京: 人民出版社, 2008.
- 43 魏和清. 关于知识测度理论与方法的思考. 当代财经, 2005(7)
- 44 贺卫, 王浣成. 知识经济中知识的测度问题初探. 软科学, 2001(3)
- 45 高新亚, 邹珊刚. 知识测度的思考. 自然辩证法研究, 2000(2)
- 46 李顺才, 邹珊刚, 苏子仪. 一种基于永续盘存的知识存量测度改进模型. 科学学与科学技术管理, 2003(5)
- 47 靖继鹏. 信息经济学. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- 48 梁立明. 科学计量学: 指标·模型·应用. 北京: 科学出版社, 1995.
- 49 刘则渊, 赵红洲与科学计量学. 见: 蒋国华. 科研评价与指标. 北京: 红旗出版社, 2000.
- 50 刘则渊, 刘凤朝. 关于知识计量学研究的方法论思考. 科学学与科学技术管理, 2002(4)

(收稿日期: 2009-10-09)