



# 中国无形资产测度及其对科技进步贡献率影响的研究

张俊芳 郭 戎 郭永济

(中国科学技术发展战略研究院,北京 100038)

**摘要:**无形资产对加速生产率增长做出了积极贡献,但由于无形资产的测算难度较大,通常只能估计出其间接影响。结合中国实际,借鉴与改进了国际接轨的实证研究方法,首次测度了中国无形资产的总量、增速,以及在GDP中的比重。同时,通过对传统索洛模型的改进,测度了中国科技进步贡献率,以及无形资产的影响。结果发现,近年来,中国无形资产总量呈现快速增长态势,年均增速超过20%;且无形资产占GDP的比重已超过5%;但中国无形资产投资结构仍然存在“重硬轻软”的现象,投资效率有待提高。此外,无形资产对中国经济增长的贡献率已相当显著,到2012年达到28.2%,且引入无形资产后的科技进步贡献率在样本期内平均达到52%。

**关键字:**无形资产;科技进步贡献率;索洛模型

**中图分类号:**C939;G311 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2018)01-0046-09

## 0 引言

无形资产是指特定主体控制的不具有独立实体,而对生产经营长期持续发挥作用并带来经济利益的一切经济资源。国内外大量事实证明,单纯依靠外延因素和有形资产来提高劳动生产率是有限的,而依靠和通过集约因素以及无形资产的有效配置来提高劳动生产率则是无限的。在一个国家的宏观经济中,无形资产占GDP的比重,是衡量该国是否属于价值创造型经济国家的主要评价依据。调整国民经济统计核算体系,将更多的无形资产纳入其中,已成为全球新的大趋势。2013年7月31日,美国商务部下属的经济分析局(BEA)公布了新的GDP统计方式,将研发支出(R&D)、娱乐文化支出以及退休金等指标纳入新的GDP统计之中,加拿大、澳大利亚、欧盟、日本等国也随后进行调整,采用了增加研发支出的GDP体系<sup>[1]</sup>。

## 1 文献回顾

关于无形资产的研究始于1990年代美国IT革命和生产力的高速增长,如 Teece, Hall, Bresnahan

等, Basu 等与 Subramaniam&Youndt 指出<sup>[2-6]</sup>,无形资产对加速生产率增长做出了积极贡献,但由于无形资产的测算难度较大,只能估计出无形资产对经济增长的间接影响。近年来,一些学者从实证上寻找无形资产促进生产力增长的证据,特别是无形资产显著提高劳动生产率(OECD<sup>[7]</sup>, Roth&Thum<sup>[8]</sup>)。目前,关于无形资产测算的方法主要有三类,金融市场估值法、绩效测算法和直接支出数据法(Sichel)<sup>[9]</sup>。Brynjolfsson 和 Yang 利用金融市场估值法和公司层面数据测算美国计算机行业的无形资产投资,研究发现每1美元的投资会带来5~10美元的市场价值,而之间的缺口是无形资产造成的<sup>[10]</sup>。Webster 分析澳大利亚数据时发现1998年以前的50年里,企业无形资产占总资产比重每年以1.25%的速度增长<sup>[11]</sup>。世界银行(2006)用该方法测算国家层面的无形资产规模。另一种常用的测算无形资产的方法是绩效测算法,McGrattan 和 Prescott 测算结果发现美国无形资产的市值占GDP的31%~76%<sup>[12]</sup>。Nakamura 首次用基

收稿日期:2017-02-17

基金项目:国家社会科学基金重大招标项目(11&ZD139)

第一作者简介:张俊芳(1978—),女,湖南临澧人,中国科学技术发展战略研究院,副研究员,博士,研究方向:科技创新,科技金融。

通信作者:张俊芳, lw\_sharon@sina.com

于直接支出的测算方法估算无形资产总投资规模,研究发现美国无形资产2000年以前的投资达到10亿美元,无形资产存量至少50亿美元<sup>[13-14]</sup>。

然而,以上关于无形资产的研究大部分仅测度了部分无形资产,如R&D资产,而忽略了更广义层面上的无形资产,如组织化资本和品牌资产等。Corrado等的研究为无形资产测算开启了一个新的时代。他们在索罗经济增长模型基础上推导出无形资产对经济增长贡献的理论模型,首次在总量水平上对美国的无形资产投资进行了测算,发现1998—2000年美国无形资产投资平均达到11亿美元,是有形资产投资的1.2倍,占GDP的12%,同时测算出美国1990年代后期到2000年代前期,GDP增长的三分之一来自于无形资产投资的贡献<sup>[15-17]</sup>。之后,许多经济学家纷纷效仿测算本国的无形资产投资,如Marrano等测算英国<sup>[18]</sup>,Fukao等<sup>[19]</sup>、Miyagawa和Hisa测算日本<sup>[20]</sup>,Barnes和McClure测算澳大利亚<sup>[21]</sup>,Pyo等测算韩国<sup>[22]</sup>、Delbecque和Bounfour测算法国和德国<sup>[23]</sup>,Hao等和Piekkola测算欧盟国家<sup>[24-25]</sup>。

在中国研究中,无形资产一直被忽视。在微观企业的财务核算实践中,虽然财政部颁布了新的企业会计准则(企业会计准则第6号),对无形资产核算进行了规范,但是核算相对严格且范围较窄,无法反映现实经济中智力资本(如人力资本)在企业经营中的重要作用<sup>[26]</sup>。关于中国无形资产的测度,也由于尚未建立相应的统计标准,除Hulten和Hao<sup>[27]</sup>、田侃等<sup>[26]</sup>、张俊芳等做过相关研究以外<sup>[28]</sup>,目前有关中国宏观层面上无形资产的测算研究几乎没有。在国民经济核算体系中,推进R&D资本化的过程还在探索中,中国政府近期表明,将结合有关国际统计标准及R&D资本化进程开展相关工作<sup>[29]</sup>。由于无形资产数据的缺乏,大部分学者对科技贡献率的研究仍停留在索洛余值法,而引入无形资产的生产率增长贡献度测算的研究尚且不足,多为初步探索阶段;相对于已有文献,本文的重要创新之处在于:①在借鉴Corrado模型与国际经验的同时,充分考虑中国统计数据的具体情况,对指标进行了细化与处理,有效测

度了中国无形资产总量;②在科技进步贡献率研究中引入了新的无形资产测算方法,改进了原有模型,并估计其对科技进步贡献率的总体影响;③由于采用了国际通用的测度方法,通过国际比较可以较为准确地寻找出中国无形资产总量与结构差距;④对中国无形资产的界定、核算方法,以及测算中可能存在的局限性进行了讨论,为后续相关研究奠定了基础。

## 2 中国无形资产测算

### 2.1 指标的选取与改进

将无形资产投入带来的经济增长作为科技进步贡献的一部分,为中国测算科技进步贡献率提供了有益思路,但目前无形资产数据获取方面仍有一定的局限性。根据Corrado等的研究以及欧盟委员会“欧洲竞争力、创新和无形投资”专项研究计划(COINVEST)的研究成果<sup>[16-17]</sup>,将无形资产投入分为三大类,包括电子信息、创新资产和提升经济竞争力的资产。本文将参考国际指标的选取标准(简称CHS方法),从中国各类统计年鉴中采集数据进行测试,指标选取的改进情况及其国际比较如表1所示。

(1) 电子信息无形资产。美国、英国、日本、澳大利亚的统计部门都有相应统计。《中国统计年鉴》将信息服务、计算机服务和软件业合并为一个行业,并未细分计算机软件和数据库,但《中国电子信息产业统计年鉴(软件篇)》记录了较为细化的软件和数据库支出信息,因此,本文在计算电子信息无形资产时,采用《中国电子信息产业统计年鉴(软件篇)》软件产品收入值来替代,软件产品收入包括了操作系统、数据库、应用软件等,与CHS测算较为一致。

(2) 创新资产类无形资产。对于这部分资产,各国均做出相应调整(见表1)。中国的R&D统计主要来源于《中国科技统计年鉴》,但没有按照美国的标准进行分类,通过与创新资产的细化对比,基本可考虑采用全国R&D统计作为创新资产类无形资产的替代指标。

(3) 广义无形资产的计量。CHS将品牌资产划分为广告支出和市场调研。同大多数国家一样,中

国关于品牌资产的统计也不够精细,《中国统计年鉴》并未对广告支出和市场调查分开统计,而是统一纳入第三产业的租赁和商业服务业中。本文按照《中国经济普查年鉴》测算的“广告支出和市场调查”占租赁和商业服务收入的3%,估算品牌资产。人力资本分为员工培训和教育成本,中国没有直接的员工培训支出数据,但统计年鉴中记录了就业人员工资额和人数,同时《企业所得税法实施条例》中规定了企业职工教育费用支出不超过工资总额的2.5%,本研究采用这三组数据近似地测算出中国的人力资

本支出。对于组织资本,CHS将其划分为外购的组织资本和自创的组织资本,外购的组织资本包括管理咨询等。中国管理资讯行业的收入数据纳入了第三产业的租赁和商业服务业,而《中国经济普查年鉴》指出管理咨询行业收入占第三产业的租赁和商业服务业收入的75%,据此可以估算出中国管理咨询行业收入数据,再参照Corrado等的方法<sup>[15]</sup>,用该收入的80%计算出外购的组织资本。对于自创的组织资本测算,Corrado等用高管收入的20%近似替代<sup>[16]</sup>,Marrano和Haskel在此基础上剔除信息和通信行业

表1 无形资产投入的类型及各国指标选取比较<sup>[28]</sup>

无形资产投入类型	细类指标	美国 Corrado <sup>[16]</sup>	英国 Marrano& Haskel <sup>[18]</sup>	澳大利亚 Barnes& McClure <sup>[21]</sup>	澳大利亚 Barnes& McClure <sup>[21]</sup>	日本 Fukao等 <sup>[19]</sup>	中国 (本项研究)
电子信息	1.计算机软件 2.计算机数据库	有分类统计	有分类统计	有分类统计	有分类统计	有分类统计	采用《中国电子信息产业统计年鉴(软件篇)》数据,较为一致
创新资产	1.自然科学的R&D 2.矿产勘探 3.版权和许可支出 4.金融行业新产品开发 5.新的建筑和工程设计 6.社科人文的R&D	1.不包含地球物理、地理和人工智能研发 2.有分类统计 3.用电影行业研发支出加上电影行业新产品和开发支出的2倍代替 4.用中间支出费用的20%替代 5.用建筑行业总产值的50%来代替 6.用社会和人文科学行业购买服务的2倍替代	1.不包括计算机行业的研发 2.有分类统计 3.有分类统计 4.将中间支出费用对广告、软件、咨询及建筑和工程活动支出的费用予以剔除 5.剔除了广告、软件和咨询服务的支出 6.用社会和人文科学行业购买服务的2倍替代	1.— 2.有分类统计 3.有分类统计 4.— 5.— 6.没有统计	1.— 2.有分类统计 3.有分类统计 4.— 5.— 6.没有统计	1.— 2.有分类统计 3.有分类统计 4.— 5.— 6.没有统计	采用《中国科技统计年鉴》中的全国R&D进行测算,包括了自然科学、矿产勘探、文化娱乐业、金融业、建筑业,及公共服务等科学研究的R&D,与所属内容基本一致
提升经济竞争力	1.品牌声誉资本(广告、市场研究) 2.企业提供的人力资本(培训等) 3.企业的组织资本(外购组织资本、自创组织资本)	1.采用广告支出加上市场行业购买服务的2倍替代 2.劳动力统计调查数据 3.采用管理咨询行业收入的80%加上高管收入的20%替代	1.采用广告支出替代 2.— 3.采用管理咨询行业收入的80%加上高管收入(剔除信息和通信行业的自营管理者收入)的20%替代	1.— 2.直接采用员工培训支出替代 3.采用管理咨询行业收入的80%加上高管收入(剔除计算机和农业行业的管理者收入)的20%替代	1.— 2.直接采用员工培训支出替代 3.采用管理咨询行业收入的80%加上高管收入(剔除计算机和农业行业的管理者收入)的20%替代	1.采用广告行业产值替代 2.采用员工人均教育和职业培训成本与员工总数的乘积替代 3.—	1.用租赁和商业服务业收入的3%替代 2.采用就业人员工资额与人数乘积的2.5%替代 3.采用管理咨询行业收入(用租赁和商业服务业收入的75%替代)的80%替代

资料来源:根据相关学者研究报告进行整理,“—”为研究中对该项指标选取方法没有专门指出

的自营管理者收入<sup>[18]</sup>, Barnes 和 McClure 剔除了计算机和农业行业的管理者收入<sup>[21]</sup>。中国的统计数据中没有相关信息统计,而将该类数据全部纳入到第三产业的租赁和商业服务业收入,为避免重复计算,本文不再单独核算此项支出。

## 2.2 数据测算

根据采集到的年度数据,本研究初步测算出了近年来中国无形资产的总量(见表2)。2005—2012年,中国无形资产投入量逐年提升,由2005年的6868.5亿元增长至2012年的26756.2亿元,平均增长速度达到21.7%,占GDP的比重也由2005年的3.74%,逐年增长至2012年的5.16%。

从无形资产的构成来看,中国“品牌资产支持”与“人力资本支持”占比较小,主要的无形资产来源于“创新资产(R&D经费)支出”,平均占比39.5%;“电子信息收入”,平均占比24.3%;以及“组织资本支出”,平均占比27.6%;且电子信息收入占比在2006年以后呈现出较为明显的增长态势。从实际情况来看,近年来中国R&D投入不断加大,2016年R&D支出达到15440亿元,仅次于美国;且在人工智能等电子信息领域内的投入也不断加大。但整体而言,中

国企业在品牌建设上仍然比较滞后,在人员内部培训的经费投入上明显较少。

## 2.3 国际比较与讨论

根据本文实证研究,本研究进行了纵向与横向国际比较,得出以下初步结论:

(1) 中国无形资产占GDP比重不断攀升,但与国际发达国家相比仍处于较低水平。从本文研究可以发现,中国无形资产总量呈现快速增长态势,从2005—2012年年均增速达到21.7%;且无形资产已在国民经济中占据相当重要的地位,2012年无形资产占GDP的比重已达到5.16%。另一方面,通过对比欧洲部分国家无形资产占GDP的比重(见表3),可以看出,尽管中国无形资产占GDP的比重不断攀升,但与发达国家相比,仍处于较低水平。欧洲国家的无形资产占GDP的比重远高于中国,多数国家在1995年时就超过中国2012年水平,且大多呈增长趋势。此外,据Corrado等的研究<sup>[17]</sup>,1995—2007年,欧盟15国的无形资产占GDP比重平均为6.6%,美国无形资产占GDP比重更是达到10.6%。可见,中国的无形资产还有很大的增长空间,创新能力有待进一步加强。

(2) 无形资产内部结构分布存在进一步优化空

表2 2005—2012年度中国无形资产测算

年份	电子信息收入/亿元	创新资产支出/亿元	品牌资产支出/亿元	人力资本支出/亿元	组织资本支出/亿元	无形资产/亿元	无形资产/GDP/%	无形资产增长率/%
2012	7857.2	10298.4	325.1	1772.9	6502.6	26756.2	5.16	21.78
2011	6192.2	8687.0	282.2	1498.9	5644.3	22304.5	4.76	19.96
2010	4930.5	7062.6	233.6	1181.7	4671.0	18079.4	4.52	23.37
2009	3422.0	5802.1	185.7	1007.2	3714.8	14131.9	4.15	27.93
2008	2294.8	4616.0	168.2	882.2	3364.9	11326.2	3.58	24.77
2007	1782.8	3710.2	140.8	736.8	2816.9	9187.6	3.45	23.28
2006	1281.9	3003.1	113.7	606.6	2274.5	7279.7	3.37	26.21
2005	1931.5	2450.0	93.9	515.7	1877.5	6868.5	3.74	5.99

数据来源:《中国统计年鉴》各期、《中国科技统计年鉴》各期、《中国经济普查年鉴》、《中国电子信息产业统计年鉴(软件篇)》等

表3 欧洲部分国家无形资产占GDP占比/%

国家	1995年	2000年	2005年	国家	1995年	2000年	2005年
瑞典	7.7	10.1	9.1	英国	7.5	9.2	8.9
比利时	6.4	7.6	8.1	法国	6.4	7.3	7.6
捷克	5.4	6.6	7.6	荷兰	6.5	8.4	7.5
匈牙利	5.8	7.0	7.3	芬兰	5.7	7.0	7.3
丹麦	5.7	6.8	7.1	斯洛文尼亚	6.0	6.8	7.0
斯洛伐克	3.2	5.8	6.4	奥地利	4.5	6.0	6.4
德国	5.4	6.6	6.2	爱尔兰	4.6	4.6	5.4

数据来源:INNODRIVE

间。分析对比无形资产的投资结构可以发现,除中国外,其他国家的无形资产投资组成结构基本相似,由高至低分别是经济能力<sup>①</sup>创新资产和电子信息;而中国无形资产结构中的经济能力比重明显偏低,电子信息占比明显偏高(见表4)。这一结果表明:

① 在无形资产的投资构成上,中国更注重电子信息等硬件设备的投资。

② 中国在创新资产上的投资占比与国外发达国家较为接近,但在具体构成上,中国更重视科学研发的投资,其投资占比超过了其他发达国家;而在非科学的研发投资方面,特别是版权、产品开发与设计等方面的投资占比远低于其他发达国家。

③ 中国在经济竞争能力上的投资占比明显偏低,特别是对品牌资产的投入远远低于其他发达国家;在企业的人力资本投资方面也存在明显不足。

### 3 无形资产对科技进步贡献率的影响分析

科技进步贡献率实际就是指生产率增长(或者说广义技术进步)对经济增长的贡献。科技进步贡献率表明产出增长中由技术进步形成的增长比例,是反映技术进步作用的一项综合指标,也是反映经济增长方式转变效果的一项重要标志。

目前,对科技进步贡献率测算的理论与方法,仍存在许多争议。实践中,测算技术进步的方法主要分为两大类,一类为参数的方法(包括增长速度方程法、生产函数法、随机边界分析法、半参数估计法和工具变量等),一类为非参数的方法(包括DEA方法、指数法、基于生产率指数的边界分析方法、增长核算方法等)。其中,最为广泛应用的为索洛余值法(增长速度方程法)。但是索洛理论把技术进步看作外生变量,忽略了大量以无形资本形态存在的创新资本,因此有必要对已有模型进行改进,以增加无形资产的作用。

表4 世界主要国家无形资产投资的内部结构比较

占比/%	美国	英国	法国	德国	日本	加拿大	荷兰	芬兰	意大利	西班牙	澳大利亚	中国 (2005—2012)
电子信息	14	18	10	14	13	11	11	11	13	10	13	24
创新资产	39	32	37	39	38	22	22	44	38	37	38	39
经济能力	47	50	52	47	49	62	62	45	49	52	49	36

数据来源:Corrado等<sup>[16]</sup>,Fukao等<sup>[19]</sup>,Marrano&Haskel<sup>[18]</sup>,Barnes等<sup>[21]</sup>,中国数据为本研究团队测算

①经济能力包括:品牌资产、人力资本,以及组织资本。

### 3.1 模型构建

按照经典的生产函数,不考虑无形资产时生产函数表示为下式:

$$Y = Af(L, K^{TAN}) \quad (1)$$

式中:Y表示国内生产总值, $K^{TAN}$ 表示有形资本存量, $K^{TAN}$ 的增量表示为:

$$\Delta K^{TAN} = I^{TAN} - \delta^{TAN} K^{TAN} \quad (2)$$

式中: $\delta^{TAN}$ 表示有形折旧率, $I^{TAN}$ 表示有形资本投资。因此不考虑无形资产时增长速度方程:

$$\Delta \ln Y = s_L \Delta \ln L + s_{K^{TAN}} \Delta \ln K^{TAN} + \Delta \ln TFP \quad (3)$$

此时,由于无形资本的投入为零,所以科技进步贡献为 $\Delta \ln TFP$ 。

而如果考虑无形资本投入,资本投入中就增加了无形资本的投入,生产函数(1)变为下式:

$$Y = Af(L, K^{TAN}, K^{INTAN}) \quad (4)$$

资本的增量就由无形资本和有形资本增量两部分构成:

$$\Delta K^{TAN} = I^{TAN} - \delta^{TAN} K^{TAN} \quad (5)$$

$$\Delta K^{INTAN} = I^{INTAN} - \delta^{INTAN} K^{INTAN} \quad (6)$$

增长方程(3)就可表示为:

$$\Delta \ln Y = s_L \Delta \ln L + s_{K^{TAN}} \Delta \ln K^{TAN} + s_{K^{INTAN}} \Delta \ln K^{INTAN} + \Delta \ln TFP \quad (7)$$

此时由于增加了当年的无形资本投入,因此科技进步贡献就变为:

$$S_{K^{INTAN}} \Delta \ln K^{INTAN} + \Delta \ln TFP \quad (8)$$

### 3.2 数据测算与比较

本研究将无形资本存量数据引入测算模型,同时考虑到经济调整及要素投入的周期性影响,根据本文测算的2005—2012年无形资产数据,采用理论模型中的公式对中国科技进步贡献率进行了测算,科技进步贡献率的测算结果如表5所示。

可以看到,中国大多数年份的有形资本增速在百分之十以内,仅2008年表现较为突出,达到18.8%,这可能与政府投入四万亿财政政策有关,其中相当一部分形成了固定资本。而无形资产增速显著,且对经济增长的贡献率总体呈现逐年增长的态势,到2012年贡献率达到28.2%,这是采用传统方法测算科技进步贡献率时所遗漏的部分。

通常而言,由于有形资本和无形资本投入对经济增长的拉动作用具有不同程度的滞后性,因此以年为单位的测算值会存在较大的波动,取多年平均值具有良好的代表性;通过粗略测算,可以发现,无形资产在

样本期内对经济增长的贡献度均值达到19.6%,而引入无形资产后的科技进步贡献率在样本期内平均达到52%,较传统测算方法高出了约20个百分点。

与此同时,本研究根据前人同类研究,整理了部分发达国家的科技进步贡献率,如表6所示。除日本外,各发达国家的科技进步贡献率均超出了60%,且无形资产对经济增长的贡献率相当显著,如美国、法国的无形资产贡献率超过了30%。相比之下,中国的无形资产贡献率在2007年以前还处于相对较低水平,随着无形资产占GDP比重的不断攀升,中国的无形资产贡献率也开始逐步接近发达国家水平。

表5 2005—2012年度中国科技进步贡献率测算

年份	GDP增长/%	有形资本增速/% <sup>②</sup>	无形资本增速/%	劳动投入增速/% <sup>③</sup>	技术进步速度/%	无形资产贡献率/% <sup>④</sup>	科技进步贡献率/%
2005	11.31	8.0	5.99	0.59	6.54	5.59	57.85
2006	12.68	8.7	26.21	0.53	8.09	18.85	63.81
2007	14.16	9.8	23.28	0.52	8.95	15.22	63.24
2008	9.63	18.8	24.77	0.51	5.14	21.07	53.32
2009	9.21	7.4	27.93	0.49	5.69	27.08	61.80
2010	10.45	13.6	23.37	0.48	4.01	20.61	38.36
2011	9.30	12.6	19.96	0.48	3.34	20.28	35.88
2012	7.65	9.3	21.78	0.5	3.28	28.20	42.92
平均值	10.55	11.03	21.66	0.51	5.63	19.61	52.15

数据来源:根据《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》各期数据,自行统计计算

表6 1995—2007部分发达国家科技进步贡献率

国家	指标				
	经济增长率/%	有形资本贡献率/%	无形资产贡献率/%	全要素贡献率/%	科技进步贡献率/%
美国	2.7	29.6	33.3	29.6	62.9
英国	2.9	27.6	24.1	37.9	62.0
澳大利亚	2.4	12.5	20.8	58.3	79.1
日本	2.1	33.3	9.5	23.8	33.3
荷兰	2.3	17.4	21.7	21.7	43.4
芬兰	3.8	5.3	18.4	68.4	86.8
比利时	1.8	11.1	27.8	50.0	77.8
爱尔兰	3.8	21.1	15.8	57.9	73.7
斯洛文尼亚	5.3	22.6	9.4	52.8	62.2
瑞典	3.7	29.7	21.6	37.8	59.4
德国	1.7	41.2	17.6	41.2	58.8
法国	1.9	21.1	31.6	21.1	52.7
捷克	4.2	45.2	11.9	35.7	47.6

数据来源:根据Corrado等<sup>[16]</sup>、Miyagawa和Hisa<sup>[20]</sup>及其他相关研究进行整理

②有形资本增速用固定资本存量增速替代,固定资本存量的计算采用永续盘存法:固定资本存量=固定资本存量净额+固定资本形成-固定资本折旧,有形资本增速=(本期固定资本存量-上一期固定资本存量)/上一期固定资本存量;固定资本存量净额参照张军等的测算结果<sup>[30]</sup>,基期2004年的固定资本存量为90348.42亿元。

③劳动投入增速用就业人员增长率表示:劳动投入增速=(本期就业人员数量-上一期就业人员数量)/上一期就业人员数量。根据道格拉斯函数,假设有形资本、无形资产资本和劳动的弹性系数之和为1。其中,劳动的产出弹性系数=劳动者报酬/生产总值,有形资本弹性系数+无形资产弹性系数=1-劳动弹性系数,有形资本弹性系数/无形资产弹性系数=固定资本形成/无形资产。

④无形资产贡献度是指,无形资产对经济增长的贡献程度。

#### 4 主要结论与研究局限性

本文采用了与国际接轨的实证研究,通过国内数据采集,较为准确地测度了中国无形资产的结构、总量、增速,在GDP中的比重,以及对经济增长的贡献率;为更为精确地测度出中国的科技进步贡献率提供了参考。此外,由于选取方法的一致性,能够较好地进行国际比较,进一步明确了中国科技进步在全球中的位置与差距。研究发现:一是中国无形资产总量呈现快速增长态势,近年来年均增速超过20%;且无形资产占GDP的比重已超过5%,但与国外主要发达国家相比仍存在较大差距。二是中国无形资产投资结构不合理,存在“重硬轻软”的现象,未来应更加重视品牌建设和人力资本投资,加强版权保护等。通过无形资产投资结构的合理化调整,提高无形资产投资的效率。三是无形资产对经济增长的贡献率已经相当显著,在样本期内均值达到19.6%,引入无形资产后的科技进步贡献率在样本期内平均达到52%,远高于传统测量方法。

然而,由于目前中国尚未建立无形资产投资的统计制度,测算结果大多是在参考相关研究成果基础上,通过已有数据的近似推算,测算精度的提高还有待统计资料的进一步完善。建议政府有关部门进一步完善无形资产的统计账户,加强无形资产投资的核算,加强与国际统计的接轨,为国家乃至企业的无形资产测算提供基础。

#### 参考文献

- [1] 张茉楠. 建立新的国民经济核算标准体系[J]. 宏观经济管理,2016(12):26-30.
- [2] Teece D J. Capturing value from knowledge assets: The new economy, markets for know-how, and intangible assets[J]. California Management Review, 1998(40): 55-79.
- [3] Hall R E, Cummins J G, Lamont O A. E-capital: The link between the stock market and the labor market in the 1990s[J]. Brookings Papers on Economic Activity, 2000(2):73-118.
- [4] Bresnahan T F, Brynjolfsson E, Hitt L M. Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence[R]. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999.
- [5] Basu S, Fernald J G, Oulton N, et al. The Case of the Missing Productivity Growth, or Does Information Technology Explain Why Productivity Accelerated in the United States But Not in the United Kingdom? [R]. Cambridge: The MIT Press, NBER Macroeconomics Annual 2003, 2004.
- [6] Subramaniam M, Youndt M A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities[J]. Academy of Management Journal, 2005,48(3):450-463.
- [7] OECD. Measuring Innovation: A New Perspective[M]. Paris: OECD, 2010.
- [8] Roth F, Thum A E. Does Intangible Capital Affect Economic Growth?[D]. Brussels: Centre for European Policy Studies, CEPS Working Documents, 2010.
- [9] Sichel D. Intangible capital // Durlauf S N, Blume L E. The New Palgrave Dictionary of Economics[M]. 2nd ed. New York: Palgrave Macmillan, 2008.
- [10] Brynjolfsson E, Yang S. The intangible costs and benefits of computer investments: Evidence from the financial markets[C]. Atlanta: Proceedings of the International Conference on Information Systems, 1999.
- [11] Webster E. The growth of enterprise intangible investment in Australia[J]. Information Economics and Policy, 2000,12(1):1-25.
- [12] McGrattan E R, Prescott E C. Taxes, regulations, and the value of US and UK corporations[J]. Review of Economic Studies, 2005,72(3):767-796.
- [13] Nakamura L. Intangibles: What put the new in the new economy? [J]. Business Review, 1999(7):3-16.
- [14] Nakamura L. What is the US gross investment in intangibles? (At Least) one trillion dollars a year! [C]. Philadelphia: Federal Reserve Bank of Philadelphia, 2001.
- [15] Corrado C, Hulten C, Sichel D. Measuring capital

- and technology: An expanded framework // Measuring Capital in the New Economy[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2005.
- [16] Corrado C, Hulten C, Sichel D. Intangible capital and US economic growth[J]. *Review of Income and Wealth*, 2009,55(3):661-685.
- [17] Corrado C A, Haskel J, Iommi M, et al. Intangible capital and growth in advanced economies: Measurement and comparative results[J]. *Economics Program Working Papers*, 2012(7):1-58.
- [18] Marrano M G, Haskel J, Wallis G. What happened to the knowledge economy? ICT, intangible investment, and Britain's productivity record revisited[J]. *Review of Income and Wealth*, 2009,55(3):686-716.
- [19] Fukao K, Miyagawa T, Pyo H K, et al. Estimates of multifactor productivity, ICT contributions and resource reallocation effects in Japan and Korea[J]. *RIETI Discussion Paper Series*, 2012,doi:10.4337/9780857932099.00017.
- [20] Miyagawa T, Hisa S. Measurement of intangible investment by industry and economic growth in Japan[J]. *Public Policy Review*, 2013,9(2):405-432.
- [21] Barnes P, McClure A. Investments in intangible assets and Australia's productivity growth[J]. *Staff Working Papers*, 2011,9(3):691-705.
- [22] Pyo H, Chun H, Rhee K. The Productivity Performance in Korean Industries (1990-2008): Estimates from KIP Database[R]. Tokyo: Hi-Stat International Workshop on Establishing Industrial Productivity Database for China (CIP), India (IIP), Japan (JIP), and Korea (KIP), 2010.
- [23] Delbecque V, Bounfour A. Intangible investment: Contribution to growth and innovation policy issues[J]. *The European Chair on Intellectual Capital Management Working Paper Series*, 2011(1A):22-45.
- [24] Hao J X, Manole V, Van Ark B. Intangible Capital and Growth: An International Comparison[R]. *CoInvest: Economics Program Working Paper Series*, EP-WP, 2008.
- [25] Piekkola H. Intangible Capital in EU 27-Drivers of Growth and Location in the EU[R]. Vaasa: Proceedings of the University of Vaasa, Reports, 2011.
- [26] 田侃,倪红福,李罗伟. 中国无形资产测算及其作用分析[J]. *中国工业经济*,2016(3):5-19.
- [27] Hulten C, Hao J X. The Role of Intangible Capital in the Transformation and Growth of the Chinese Economy[R]. Cambridge: NBER Working Paper, 2012.
- [28] 张俊芳,郭永济,郭戎. 我国知识密集型无形资产总量到底有多少?[J]. *科学学研究*,2017,35(3):372-378.
- [29] 国家统计局. 关于“尽快将R&D纳入GDP核算”提案的答复 [DB/OL]. [2016-09-05]. [http://www.stats.gov.cn/tjfw/jytadf/zxwyta/2016/201609/t20160905\\_1396724.html](http://www.stats.gov.cn/tjfw/jytadf/zxwyta/2016/201609/t20160905_1396724.html).
- [30] 张军,陈诗一,Gary H.Jefferson. 结构性改革与中国工业增长[J]. *经济研究*,2009(7):4-20.

## Measuring Intangible Capital and Contribution Rate of Scientific and Technological Progress in China

ZHANG Junfang, GUO Rong, GUO Yongji

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038, China)

**Abstract:** Intangible assets have made a positive contribution to the acceleration of productivity growth, but it can only be estimated indirectly for the difficulty of measuring intangible assets. Based on the actual situation of China, this paper measure the amount of intangible capital, the growth, and its share of GDP according to improve international standards empirical research method. At the same time, measures the contribution rate of scientific and technological progress and intangible assets' influence of China through the improved traditional Solow model. The study found that in recent years, the total amount of Chinese intangible assets showed rapid growth, the average annual growth rate of more than 20%, and the intangible assets accounted for the proportion of GDP has more than 5%, but the China intangible assets investment structure still has 'valuing hard and despising soft' phenomenon, the investment efficiency needs to be improved. In addition, the contribution rate of intangible assets to China's economic growth has been quite significant; reaching 28.2% in 2012, the contribution rate of scientific and technological progress in the sample period reached an average of 52%.

**Key words:** intangible capital; contribution rate of science and technology progress; Solow model