

双循环新发展格局下中国科技服务业参与全球生产网络研究

朱相宇，关秉裕

(北京工业大学 经济与管理学院, 北京 100124)

摘要:科技服务业作为现代服务业的重要组成部分,加快科技服务业发展,对于推动经济提质增效升级具有重要意义。运用社会网络法分析2000—2014年世界投入产出表,分析国际科技服务业发展趋势及我国内外循环中科技服务业发展现状。研究表明,我国科技服务业正处于高速发展阶段,在全球生产网络中影响力逐渐扩大,并逐渐向全球生产网络中心迁移。对于内循环,国内科技服务业生产网络变化不大,其前后向联系部门呈分散化,科技服务部门发展不均衡。

关键词:科技服务业;社会网络分析;投入产出表;双循环

中图分类号:F719 文献标志码:A 文章编号:1671-1807(2023)16-0001-10

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中明确提出,要加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局,推动我国开放型经济向更高层次发展的重大战略部署。构建双循环新发展格局,是提升我国经济质量发展水平的重要举措,也是塑造我国国际经济合作和竞争新优势的战略抉择。双循环战略旨在建设国内统一大市场释放内需潜力,从而在新形势下培育我国参与国际合作和竞争新优势,保障我国经济社会发展大局稳定^[1]。构建双循环新发展格局为破解中国经济发展新困境提供新思路,为中国特色社会主义经济持续发展指明新方向,为世界新一轮经济复苏注入新动力^[2]。

双循环新发展格局要求提升产业基础能力和产业链现代化水平,加快关键核心技术攻关,深化产业创新体制改革,攻克“卡脖子”技术问题^[3]。在制造业全球价值链分工停顿与减速,新一代通信技术和数字技术加持下,服务业和创新活动全球分工等新型全球化形态正快速推进^[4]。蓬勃发展的现代服务业给经济高质量发展带来更多充满活力的新动能,推动现代服务业在更高水平上实现“内涵式”融合发展及其对外全面开放是双循环新发展格局下对现代服务业的要求^[5-6]。

科技服务业作为现代服务业的重要组成部分,正向社会各行业提供技术和知识支撑^[7]。以产业升级需求为导向,依托科技服务推动服务业与农业、工业、社会、文化在更高水平与更高层次上有机融合,大力构建适应产业间融合协同的生态势在必行^[8]。进一步将科技服务业融入双循环新发展格局,有助于壮大科技服务市场主体,推动科技服务业高质量发展^[9]。因此,在双循环新发展格局下,需要正确认识全球科技服务业发展现状和我国科技服务业参与全球及国内生产网络程度,把握典型发达国家科技服务业发展模式,这对于科学提出我国科技服务业未来发展对策建议,促进我国科技服务业高质量发展具有重要的现实意义。

1 文献综述

目前国内生产性服务业发展不充分^[10],存在转型升级任务较重,产业层级较低,知识密集型和技术含量高的高端服务业发展质量不高的问题^[11]。曹小勇和李思儒^[10]认为日本通过“去工业化”,把经济发展的重心转向现代服务业、基础设施建设与环境污染治理。韩民春和袁瀚坤^[12]认为应把生产性服务业开放作为主攻方向,通过国际国内双循环不断扩大服务业开放,提高我国企业国际竞争力。王曙光等^[13]认为依靠科技创新驱动,实现从加工制造

收稿日期:2023-05-05

基金项目:国家自然科学基金(L1924017)。

作者简介:朱相宇(1980—),男,辽宁沈阳人,北京工业大学经济与管理学院教授,博士,研究方向为创新生态与科技政策;关秉裕(2000—),男,黑龙江牡丹江人,北京工业大学经济与管理学院,硕士研究生,研究方向为科技创新与产业政策。

大国向科技服务强国转型,是实现服务经济内循环的核心动力,同时对外扩大服务业开放,深化服务贸易创新,最终以内外双循环共同推动服务经济高质量发展^[14]。

李志起^[15]认为我国科技服务业还处于艰难爬坡阶段,但整体发展的基本面向好。关于投入产出表在科技服务业中的应用研究,秦宪文和王惠玲^[16]通过对比中美两国制造业各部门对科技服务业的直接消耗系数发现中国和美国之间存在着一定的差距,中国的科技服务业主要靠国内需求的拉动,技术进步的贡献相对偏低。杨茜淋等^[17]通过编制北京市非竞争型投入产出表,运用投入产出分析,测算科技服务业的拉动作用。刘雪妮^[18]以常州市近 10 年的科技服务业投入产出要素为依据,运用 DEA 法分析研究常州市科技服务业近 10 年的创新效率情况。王海龙等^[19]采用产业关联相关指标测算科技服务业创新驱动效应,剖析了科技服务部门与其他部门之间的产业关联关系,揭示了辽宁省创新驱动发展制约因素。魏巍^[20]从科技服务业的投入、产出方面和高新技术产业的实力和效率方面建立产业发展水平评价指标体系,展示湖南省科技服务业和高新技术产业的耦合协调关系。国外学者 Rodriguez 和 Camacho^[21]运用投入产出模型,评估和比较了科技服务业在 11 个欧洲国家之间的研发扩散作用。Hyun 等^[22]使用首尔地区的投入产出表,利用行业分析的方法确定科技服务部门的影响。Firsova 等^[23]结合数据包络法(data envelopment analysis, DEA)法和生产力指数模型,对 2010—2020 年俄罗斯 80 个地区获得的知识密集型服务部门的效率构建数学模型。

综上,目前基于投入产出表对中国科技服务业的研究范围大多集中在区域及城市间,重点是对产业间关联程度、集聚和创新发展效率等方面的研究,鲜有学者研究中国科技服务业参与全球生产网络。对各经济体科技服务业的比较研究主要集中在科技服务业发展、科技中介服务机构、政府政策等方面,定量比较分析较少。对科技服务业的研究方法主要集中在投入产出法、DEA 法分析和构建计量模型,将社会网络分析应用到世界投入产出表中的研究较少。基于此,本文主要内容如下:①以科技服务业参与全球生产网络为切入点,运用社会网络分析的方法研究 2000—2014 年世界投入产出表,拓宽了全球生产网络中科技服务业的研究方法;②分析在双循环新发展格局下,国际科技服务业发

展趋势及联系程度,深化双循环战略在科技服务业领域的实践;③对比中国与典型发达国家科技服务业发展模式,分析国内外循环中科技服务业发展现状,对中国科技服务业未来发展提出建议。

2 模型构建与数据处理

2.1 模型构建

2.1.1 全球生产网络密度

全球生产网络密度代表世界投入产出表中各国家部门间联系的紧密程度,整体网络密度越大,表明全球各部门间联系越密切;整体网络密度越小,表明全球各部门间联系越稀疏。

$$D = \frac{T}{n(n-1)} \quad (1)$$

式中: D 为全球生产网络密度; T 为全球生产网络中各国家部门间的联系数; n 为生产网络中各国家部门数。

2.1.2 科技服务业在全球生产网络中的点度中心度

全球生产网络中点度中心度的概念可以确定一个部门与其他多少个部门具有经济联系,一个国家的科技服务业在网络中与其他部门的联系越多,其获取的信息、机会越多。入度(中间消耗)可以理解为某一国家的科技服务业进行消耗的来自本国或他国部门的数量,出度(中间使用)可以理解为某一国家科技服务业的产出进入到本国或他国的部门的总数,可以表现出科技服务业与本国和其他国家的联系广泛程度。

$$k_i = \sum_{j \in N} a_{ij} \quad (2)$$

式中: a_{ij} 为科技服务业与其他部门联系数。

2.1.3 科技服务业在全球生产网络中的接近中心度

科技服务业接近中心度可以理解为科技服务业以最短路径到达其他部门的路径之和的平均水平,越大表示科技服务业处于全球生产网络的核心位置,更易与其他部门接触。当节点表示为一个经济体的一个部门时,接近中心度可以表示其与其他部门的经济联系紧密程度。

$$C_c(i) = \frac{n-1}{\sum_{j=1}^n d_{ij}} \quad (3)$$

式中: d_{ij} 为部门 i 和 j 之间的最短距离。

2.1.4 科技服务业在全球生产网络中的中介中心度

中介中心度是衡量网络节点“桥梁”作用的重要

特征值,科技服务业的中介中心度表示在全球生产网络中,各个部门之间均通过最短路径相连,需要通过科技服务业的路径的多少,数值越大表示中介作用越重要。在投入产出网络中,科技服务业中介中心度可以理解为一个经济体的科技服务业在网络中对于其他部门间合作提供的撮合作用的大小。

$$C_B(i) = \frac{2 \sum_{j < k} g_{jk}(i)}{(n-1)(n-2)g_k} \quad (4)$$

式中: $g_{jk}(i)$ 为部门 j 和部门 k 之间经过部门 i (科技服务业)的最短路径的数目; $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ 为最大可能的点介数(任意两个部门的最短路径都经过科技服务业)。

2.1.5 科技服务业在全球生产网络中聚类系数

聚类系数表示某顶点的邻点间的集聚性与传递性,在全球生产网络中与科技服务业直接联系部门中,直接相连的邻部门对占所有邻部门对的比例,某经济体科技服务业聚类系数越低,邻部门间越倾向于相互连接,表示该经济体科技服务业影响力越大。

$$C_c(i) = \frac{2E_i}{k_i(k_i-1)} \quad (5)$$

式中: E_i 为科技服务业的邻部门之间直接相连的部门对数。

2.2 数据处理

选取欧盟编制的 WIOD (World Input-Output Database) 中提供的世界主要经济体投入产出表,包括 43 个国家及一个集合体(世界其他国家与地区的指标总和),涵盖了全球 GDP85%以上的国家,相比于其他数据源, WIOD 使用国际标准行业分类方法编制,解决了不同国家统计口径不同的问题,更利于研究各经济主体 2000—2014 年内部 47 个部门的中间投入产出关系。科技服务业定位于知识和信息的收集、整理、创造和传播,依赖于专业知识或技术,为促进科技进步和提升科技管理水平,运用现代科学知识、现代技术和信息等向社会提供服务的新兴产业^[24-27]。《国务院关于加快科技服务业发展的若干意见》中指出科技服务业具有人才智力密集、科技含量高、产业附加值大、辐射带动作用强等特点,结合《国家科技服务业统计分类》(2018) 及《北美行业分类法(2007)版》,将投入产出表中第 37 (publishing activities)、39(telecommunications)、40 (computer programming, consultancy and related

activities)、41 (financial service activities, except insurance and pension funding)、43 (activities auxiliary to financial services and insurance activities)、45 (legal and accounting activities; activities of head offices)、46 (architectural and engineering activities; technical testing and analysis)、47 (scientific research and development)、48 (advertising and market research)、49 (other professional, scientific and technical activities; veterinary activities) 作为科技服务业的统计口径进行汇总,形成新的部门——科技服务业。

对于各经济体科技服务业发展现状的研究,构建 2068×2068 的中间使用与中间消耗矩阵,对于国内科技服务业循环现状的研究,将国内投入产出关系从表中提取出来,构建 47×47 中间使用与中间消耗矩阵。运用 PAJEK 计算 2000—2014 年各经济体科技服务业中间使用与中间消耗的数量、点度中心度、接近中心度、中介中心度及聚类系数等指标,由于微弱的经济联系在投入产出网络中会降低部门投入产出特征的辨识度,因此在矩阵计算中将低于 100 万美元的经济体部门之间的投入产出关系视为 0。

3 实证结果分析

3.1 以中国科技服务业为核心的生产网络密度分析

全球生产网络密度由 2000 年的 0.065 7 提高到 2014 年的 0.109 2。中国科技服务业与各经济体部门间的合作网络更加聚集,各部门联系更加密切。然而,2000 年与 2014 年中国科技服务业国内生产网络密度变化并不明显,始终保持在 0.745 6,处于相对稳定的关联关系,表明我国在 2000—2014 年处于外循环不断扩展,内循环稳定发展的态势。

3.2 科技服务业在全球生产网络中的点度中心度分析

3.2.1 各经济体科技服务业的点度中心度总体发展趋势

将 2000—2014 年各经济体科技服务业中间消耗和中间使用的经济联系量(图 1)划为三个阶段。

2000—2008 年,大部分经济体处在经济联系量高速增长时期,中间消耗与中间使用联系量分别在 2004 年与 2007 年达到最高增速的 9.65% 与 10.71%,相比于 2001 年中间消耗与中间使用增速 1.23% 与 -2.01%,表明全球正处在一体化融合的新形势下,各经济体加强外循环,提高自身在全球

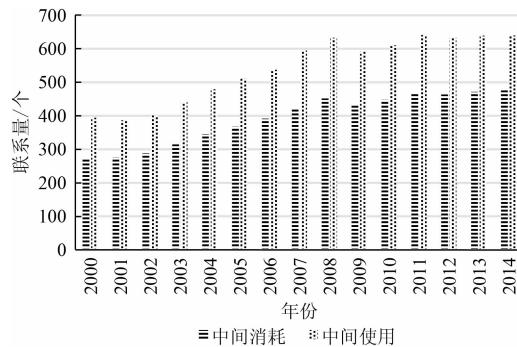


图1 科技服务业中间使用和中间消耗产生的经济联系量平均值

生产网络中的核心竞争力。

2009—2011年,受全球金融危机影响,各经济体科技服务业与其他部门的经济联系减弱,2009年中间消耗与中间使用增速降至-3.5%与-6.62%,随着金融危机影响的消散,2011年呈现明显恢复的趋势。

2012—2014年,各经济体增速较为平稳,中间消耗与中间使用均处在1%以内,表明全球生产网络一体化局面正逐步形成,经济体间贸易交流显著提高,各经济体越来越注重外循环与内循环协同发展。

3.2.2 中国科技服务业的点度中心度分析

2000—2014年,全球科技服务业中间使用与中间消耗发生较大变化,这种变化在国家和地区间是不平衡的,部分国家和地区两项指标增长迅速。如表1~表4所示,选择2000年、2009年、2012年、2014年4个关键时间节点,对43个主要经济体科技服务业中间使用与中间消耗总量和度进行排名,由于篇幅原因仅列出排名前十的经济体。

表1 2000年和2009年经济体科技服务业中间消耗数量及点度中心度排名

| 2000年 | | | | 2009年 | | | |
|-------|-----------|-----|-----|-------|-----------|-------|-----|
| 国家 | 中间消耗/百亿美元 | 度 | 度排名 | 国家 | 中间消耗/百亿美元 | 度 | 度排名 |
| 美国 | 140.12 | 810 | 1 | 美国 | 163.24 | 1 355 | 2 |
| 日本 | 38.86 | 377 | 9 | 中国 | 44.13 | 962 | 9 |
| 英国 | 18.79 | 736 | 2 | 日本 | 43.45 | 494 | 20 |
| 德国 | 17.02 | 626 | 3 | 德国 | 39.31 | 1 351 | 3 |
| 法国 | 16.41 | 616 | 4 | 法国 | 36.12 | 930 | 10 |
| 意大利 | 10.51 | 531 | 5 | 英国 | 28.69 | 1 370 | 1 |
| 加拿大 | 8.49 | 262 | 14 | 意大利 | 22.91 | 984 | 8 |
| 巴西 | 6.00 | 228 | 20 | 加拿大 | 15.30 | 623 | 16 |
| 荷兰 | 5.55 | 467 | 6 | 巴西 | 13.58 | 316 | 30 |
| 中国 | 5.24 | 257 | 15 | 澳大利亚 | 13.27 | 335 | 28 |

18个排名上升经济体中,中国科技服务业经济联系量排名上升幅度较大,2009年中间使用与中间消耗经济联系量位于全球前十,中间消耗点度中心

表2 2012年和2014年经济体科技服务业中间消耗数量及点度中心度排名

| 2012年 | | | | 2014年 | | | |
|-------|-----------|-------|-----|-------|-----------|-------|-----|
| 国家 | 中间消耗/百亿美元 | 度 | 度排名 | 国家 | 中间消耗/百亿美元 | 度 | 度排名 |
| 美国 | 176.40 | 1 413 | 1 | 美国 | 197.61 | 1 027 | 1 |
| 中国 | 77.91 | 1 014 | 9 | 中国 | 103.21 | 739 | 7 |
| 日本 | 51.01 | 578 | 22 | 法国 | 40.65 | 979 | 3 |
| 法国 | 38.42 | 1 044 | 7 | 德国 | 39.68 | 960 | 4 |
| 德国 | 38.20 | 1 407 | 2 | 日本 | 39.06 | 429 | 21 |
| 英国 | 31.42 | 1 349 | 3 | 英国 | 35.57 | 1 000 | 2 |
| 意大利 | 19.81 | 1 006 | 11 | 巴西 | 19.86 | 441 | 19 |
| 巴西 | 19.63 | 419 | 27 | 意大利 | 19.60 | 839 | 5 |
| 加拿大 | 19.37 | 694 | 15 | 加拿大 | 18.90 | 449 | 18 |
| 澳大利亚 | 18.34 | 428 | 26 | 澳大利亚 | 16.97 | 409 | 23 |

表3 2000年和2009年经济体科技服务业中间使用数量及点度中心度排名

| 2000年 | | | | 2009年 | | | |
|-------|-----------|-------|-----|-------|-----------|-------|-----|
| 国家 | 中间使用/百亿美元 | 度 | 度排名 | 国家 | 中间使用/百亿美元 | 度 | 度排名 |
| 美国 | 197.84 | 1 285 | 1 | 美国 | 254.25 | 1 355 | 2 |
| 日本 | 77.83 | 460 | 14 | 日本 | 87.56 | 494 | 20 |
| 德国 | 30.25 | 1 088 | 3 | 中国 | 78.28 | 962 | 9 |
| 英国 | 29.76 | 1 168 | 2 | 德国 | 59.95 | 1 351 | 3 |
| 法国 | 24.33 | 698 | 7 | 英国 | 52.73 | 1 370 | 1 |
| 意大利 | 20.37 | 737 | 6 | 法国 | 50.89 | 930 | 10 |
| 加拿大 | 12.26 | 410 | 16 | 意大利 | 42.06 | 984 | 8 |
| 中国 | 11.00 | 502 | 13 | 澳大利亚 | 22.92 | 335 | 28 |
| 澳大利亚 | 8.68 | 316 | 20 | 加拿大 | 22.56 | 623 | 16 |
| 巴西 | 8.62 | 265 | 24 | 西班牙 | 21.71 | 825 | 13 |

表4 2012年和2014年经济体科技服务业中间使用数量及点度中心度排名

| 2012年 | | | | 2014年 | | | |
|-------|-----------|-------|-----|-------|-----------|-------|-----|
| 国家 | 中间使用/百亿美元 | 度 | 度排名 | 国家 | 中间使用/百亿美元 | 度 | 度排名 |
| 美国 | 280.98 | 1 413 | 1 | 美国 | 310.46 | 1 402 | 1 |
| 中国 | 136.29 | 1 014 | 9 | 中国 | 184.32 | 1 015 | 9 |
| 日本 | 98.61 | 578 | 22 | 日本 | 74.39 | 456 | 26 |
| 德国 | 58.40 | 1 407 | 2 | 英国 | 63.68 | 1 391 | 3 |
| 英国 | 55.87 | 1 349 | 3 | 德国 | 62.23 | 1 399 | 2 |
| 法国 | 52.46 | 1 044 | 7 | 法国 | 55.61 | 1 053 | 7 |
| 意大利 | 37.95 | 1 006 | 11 | 意大利 | 38.73 | 991 | 11 |
| 澳大利亚 | 33.16 | 428 | 26 | 巴西 | 30.91 | 397 | 29 |
| 巴西 | 30.72 | 419 | 27 | 澳大利亚 | 30.49 | 426 | 28 |
| 加拿大 | 28.74 | 694 | 15 | 加拿大 | 28.09 | 567 | 21 |

度由 2000 年 257 个升高到 2014 年 739 个,中间使用点度中心度则增长近一倍。截至 2014 年底中国科技服务业中间使用与中间消耗量均跃居世界第二,增长率分别为 1 575% 与 1 870%。2014 年科技服务业中间使用排名前十的经济体与中间消耗基本对应,除了中国和巴西,其余经济体为发达经济体,如美国、德国、英国,这些经济体经济基础较好,科技服务业较为发达,发展较为稳定,在全球生产网络中占据关键位置,值得注意的是美国科技服务业中间使用与中间消耗量一直位于全球首位。

3.3 科技服务业在全球生产网络中的接近中心度分析

3.3.1 各经济体科技服务业的接近中心度总体发展趋势

中间使用接近中心度各年平均值高于中间消耗接近中心度,各经济体科技服务业中间消耗与中间使用接近中心度在 2000—2008 年处于持续增长态势,2009 年与 2012 年有所下降,2012 年后保持平稳,这种变化与部门间经济联系量变化趋势基本相同,如图 2 所示。

3.3.2 中国科技服务业中间使用与中间消耗的接近中心度分析

由表 5 可知,中国科技服务业中间消耗总量在经历快速增长后,位居世界第 2,但接近中心度仅位居第 7,与美国等发达国家相比经济联系量偏少。日本科技服务业中间消耗接近中心度排名逐年降低,2014 年排在世界第 22 位,虽然与中国科技服务业中间消耗总量同样位居世界前 5,但两国科技服务业在全球生产网络中联系国家却略有不同,日本选择联系的国家多为区域性偏高的发达国家的部门,而中国则联系广泛,与 43 个经济体均有联系。

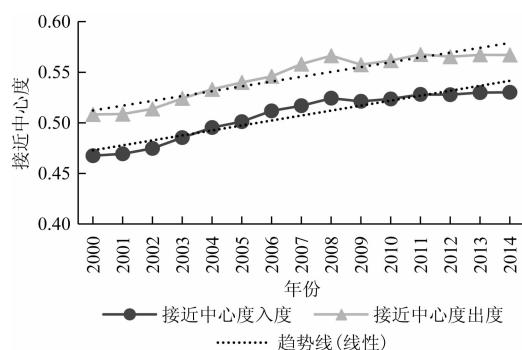


图 2 科技服务业中间消耗与中间使用接近中心度平均值

由表 6 可知,中国科技服务业中间使用接近中心度排名与排名第二的中间使用总量相比并不突出,仅排在第 9,且排名上升幅度低于中间消耗。受 2008 年经济危机影响,接近中心度数值发生了下降,中国科技服务业在 2009 年发生中心偏移,但其中间使用经济总量及联系量并未发生衰减,分别上升到第 3 和第 9 名,同时中间使用接近中心度排名首次上升到第 9,可见我国科技服务业目前仍处于发展阶段,其他经济体部门与我国科技服务业前向联系较为密切。

3.4 科技服务业在全球生产网络中的中介中心度分析

3.4.1 各经济体科技服务业的中介中心度总体发展趋势

不同于接近中心度,新增的经济联系量会单方面的减弱网络中其他部门对中介部门的桥梁作用的需要。如图 3 所示,2000—2014 年,各经济体科

表 5 主要经济体科技服务业中间消耗接近中心度排名

| 年份 | 美国 | 英国 | 法国 | 德国 | 意大利 | 荷兰 | 中国 | 爱尔兰 | 瑞典 | 比利时 |
|------|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|-----|
| 2000 | 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 | 17 | 15 | 8 | 11 |
| 2001 | 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 | 13 | 15 | 8 | 9 |
| 2002 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 6 | 13 | 14 | 8 | 9 |
| 2003 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 6 | 11 | 14 | 7 | 9 |
| 2004 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 13 | 7 | 9 |
| 2005 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 14 | 7 | 9 |
| 2006 | 2 | 1 | 4 | 5 | 3 | 6 | 10 | 12 | 8 | 9 |
| 2007 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 6 | 9 | 12 | 8 | 10 |
| 2008 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 6 | 10 | 12 | 8 | 9 |
| 2009 | 3 | 1 | 4 | 2 | 5 | 6 | 9 | 7 | 8 | 11 |
| 2010 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 7 | 11 | 10 |
| 2011 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 12 | 8 | 9 |
| 2012 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2014 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

表 6 主要经济体科技服务业中间使用接近中心度排名

| 年份 | 德国 | 美国 | 英国 | 爱尔兰 | 荷兰 | 比利时 | 法国 | 卢森堡 | 中国 | 瑞士 |
|------|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|
| 2000 | 3 | 1 | 2 | 11 | 5 | 9 | 7 | 15 | 13 | 4 |
| 2001 | 3 | 1 | 2 | 11 | 5 | 9 | 8 | 14 | 13 | 4 |
| 2002 | 3 | 1 | 2 | 10 | 4 | 8 | 9 | 12 | 14 | 5 |
| 2003 | 3 | 1 | 2 | 8 | 4 | 7 | 10 | 12 | 14 | 6 |
| 2004 | 3 | 2 | 1 | 7 | 4 | 8 | 10 | 12 | 14 | 5 |
| 2005 | 3 | 2 | 1 | 7 | 4 | 8 | 9 | 12 | 13 | 5 |
| 2006 | 2 | 3 | 1 | 7 | 4 | 9 | 11 | 12 | 13 | 6 |
| 2007 | 2 | 3 | 1 | 5 | 4 | 9 | 12 | 11 | 13 | 6 |
| 2008 | 3 | 2 | 1 | 4 | 5 | 8 | 13 | 12 | 11 | 7 |
| 2009 | 3 | 2 | 1 | 4 | 5 | 7 | 10 | 11 | 9 | 6 |
| 2010 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 8 | 7 | 11 | 10 | 6 |
| 2011 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 6 | 9 | 12 | 11 | 8 |
| 2012 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 9 | 8 |
| 2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 12 | 9 | 8 |
| 2014 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

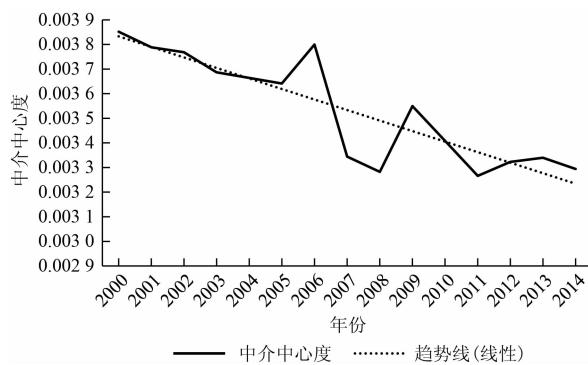


图3 各经济体科技服务业中介中心度平均值

技服务业中介中心度平均值下降,但2006年、2009年和2012年出现明显回升,表明各经济体科技服务业正向分散中心化发展。科技服务业中介中心度的变化与国家和地区的科技服务业的投入产出总量没有直接关系,与接近中心度演进趋势相反。

3.4.2 中国科技服务业在全球生产网络中的中介中心度分析

2000—2014年科技服务业中介中心度的排名变化较小,科技服务业中介中心度下降的国家有26个,但以中国为代表的排名中游经济体的中介能力大幅提高,中国和俄罗斯等国年均增长率较大,其中中国增长幅度超过200%。截至2014年底,中国排名由2000年的29上升到11,但中国的网络中心地位变化相对较慢,表明科技服务业的发展主要依靠新的经济联系驱动。日本科技服务业中介能力有所下降,由2000年的第27名下降到2014年的第35名。美、英、德三国稳居排名前三,始终处于网络中心位置,发挥着重要的中介作用,但整体上这种中介能力正在逐渐下降,中国与其之间的差距正在不断缩小,如表7所示。

表7 各经济体科技服务业中介中心度排名前十

| 2000年 | | 2009年 | | 2012年 | | 2014年 | |
|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| 国家 | 中介中心度 | 国家 | 中介中心度 | 国家 | 中介中心度 | 国家 | 中介中心度 |
| 美国 | 0.02420 | 英国 | 0.01793 | 英国 | 0.01314 | 英国 | 0.01348 |
| 英国 | 0.01729 | 德国 | 0.01351 | 美国 | 0.01143 | 美国 | 0.01110 |
| 德国 | 0.01038 | 美国 | 0.01216 | 德国 | 0.01033 | 德国 | 0.01029 |
| 塞浦路斯 | 0.00541 | 爱尔兰 | 0.00505 | 卢森堡 | 0.00563 | 卢森堡 | 0.00555 |
| 荷兰 | 0.00458 | 法国 | 0.00505 | 法国 | 0.00548 | 马耳他 | 0.00540 |
| 马耳他 | 0.00396 | 意大利 | 0.00490 | 爱尔兰 | 0.00491 | 法国 | 0.00508 |
| 拉脱维亚 | 0.00388 | 塞浦路斯 | 0.00482 | 塞浦路斯 | 0.00470 | 爱尔兰 | 0.00502 |
| 卢森堡 | 0.00382 | 马耳他 | 0.00469 | 马耳他 | 0.00442 | 荷兰 | 0.00410 |
| 意大利 | 0.00367 | 卢森堡 | 0.00414 | 意大利 | 0.00418 | 塞浦路斯 | 0.00407 |
| 法国 | 0.00354 | 荷兰 | 0.00380 | 荷兰 | 0.00394 | 意大利 | 0.00364 |

3.5 科技服务业在全球生产网络中的聚类系数分析

2000—2014年,美国、德国与英国科技服务业聚类系数始终较低,表示其科技服务业在全球影响力较大,中国科技服务业聚类系数在2012年才进入世界前十,相比于美、德、英三国时间较晚,聚类系数较高。对比2000年与2014年发现,美、德、英三国聚类系数呈上升趋势,然而中国科技服务业聚类系数却下降18.05%,可以看出美、德、英三国科技服务业影响力正在减弱,我国科技服务业影响力逐渐增强。截至2014年底,聚类系数排名前十的经济体中,除了中国、美国,其余均为欧洲国家,中国科技服务业正不断加强前后向关联,扩大自身在全球生产网络中的影响力,如表8所示。

表8 经济体科技服务业聚类系数由低到高排名前十

| 2000年 | | 2009年 | | 2012年 | | 2014年 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 国家 | 聚类系数 | 国家 | 聚类系数 | 国家 | 聚类系数 | 国家 | 聚类系数 |
| 美国 | 0.133 | 英国 | 0.169 | 美国 | 0.182 | 英国 | 0.184 |
| 英国 | 0.148 | 德国 | 0.173 | 德国 | 0.182 | 德国 | 0.186 |
| 德国 | 0.160 | 美国 | 0.177 | 英国 | 0.186 | 美国 | 0.186 |
| 瑞士 | 0.207 | 法国 | 0.219 | 法国 | 0.223 | 卢森堡 | 0.223 |
| 荷兰 | 0.215 | 意大利 | 0.224 | 卢森堡 | 0.230 | 法国 | 0.226 |
| 法国 | 0.221 | 爱尔兰 | 0.229 | 爱尔兰 | 0.234 | 爱尔兰 | 0.231 |
| 意大利 | 0.223 | 荷兰 | 0.233 | 意大利 | 0.235 | 荷兰 | 0.238 |
| 爱沙尼亚 | 0.237 | 瑞士 | 0.241 | 荷兰 | 0.236 | 意大利 | 0.246 |
| 西班牙 | 0.242 | 卢森堡 | 0.242 | 比利时 | 0.242 | 比利时 | 0.247 |
| 立陶宛 | 0.244 | 比利时 | 0.245 | 中国 | 0.261 | 中国 | 0.255 |

3.6 中国科技服务业参与外循环中与各经济体与部门关联分析

3.6.1 面向经济体的科技服务业投入产出联系

截至2014年底,除美国外,日本和韩国与中国科技服务业后向联系较为紧密,表明中国科技服务业的中间消耗存在地域性,相比于美国科技服务业与欧洲、亚洲及北美洲国家均具有较为紧密的前后向关联。中国科技服务业中间使用总量与经济联系量均高于中间消耗,其中与欧洲发达国家如德国、荷兰、瑞典及中国周边国家的前向关联更密切。对美国、日本、韩国等经济体的中间消耗大于中间使用,表明中国科技服务业仍需加强与这些经济体的前向联系,通过外循环带动区域产业发展,辐射全球,如表9所示。

3.6.2 面向部门的投入产出联系

2000—2014年,建筑业(27)和除了汽车、摩托车外的批发贸易(29)对中国科技服务业的中间使用量最高,均超过2 000亿美元,分别占中间使用总量

表 9 按经济体合计中国科技服务业中间使用与中间消耗量排名前十

| 经济体 | 中间消耗/百万美元 | 经济体 | 中间使用/百万美元 |
|-------|-----------|-------|-----------|
| 韩国 | 6 975.64 | 德国 | 11 268.98 |
| 美国 | 4 196.26 | 荷兰 | 5 730.47 |
| 日本 | 3 989.04 | 瑞典 | 3 965.45 |
| 德国 | 3 557.54 | 韩国 | 3 058.09 |
| 法国 | 1 120.01 | 法国 | 2 369.74 |
| 荷兰 | 932.57 | 比利时 | 2 244.05 |
| 巴西 | 821.43 | 美国 | 2 172.00 |
| 澳大利亚 | 749.02 | 芬兰 | 1 782.90 |
| 印度尼西亚 | 743.66 | 澳大利亚 | 942.00 |
| 英国 | 606.28 | 印度尼西亚 | 893.29 |

的 12.81%, 11.36%。计算机、电子及光学产品制造业(17)与中国科技服务业后向关联最为密切,除了科技服务部门,2014 年中国科技服务业中间消耗大于中间使用的部门包括 10 个,且大部分集中在第二产业。美国科技服务业中间消耗来源于行政和辅助服务活动(50)的投入高达 11.65%,同时,与汽车、摩托车除外的批发贸易(29)、公共行政和国防、强制性社会保障(51)、人类健康和社会工作活动(53)的部门的前向关联较大,如表 10 所示。

电信业(39)、电脑程序设计、顾问相关工作与信息服务活动(40)、保险和养老基金除外的金融服务活动(41)、法律、会计与管理咨询公司活动(45)、科学技术与兽医活动(49)位于中国科技服务部门中间消耗与中间使用前列,其投入产出量之和占中国科技服务业总量的 95%以上。然而美国科技服务部门中法律、会计与管理咨询公司活动(45)投入产出占比最高,系统设计(47)、推广与市场研究(48)、科学技术与兽医活动(49)三个部门占比较低。此外,中国与德国相比,科技服务部门中间使用与中间消耗经济量占总量比重仍存在差距,中间消耗仅为德国的 0.45 倍,中间使用仅为德国的 0.42 倍,如表 11 所示。

表 10 按部门合计中国科技服务业中间消耗与中间使用量排名前十

| 部门 | 中间消耗/百万美元 | 部门 | 中间使用/百万美元 |
|----|-----------|----|------------|
| 17 | 98 768.37 | 27 | 236 154.90 |
| 36 | 64 202.79 | 29 | 209 377.00 |
| 18 | 62 122.47 | 17 | 80 736.85 |
| 29 | 55 634.20 | 4 | 73 011.49 |
| 44 | 49 232.83 | 15 | 71 687.81 |
| 10 | 44 741.67 | 44 | 59 865.60 |
| 9 | 41 986.14 | 19 | 54 474.87 |
| 20 | 40 234.36 | 51 | 53 973.13 |
| 11 | 29 423.30 | 24 | 53 574.39 |
| 54 | 27 505.82 | 52 | 52 964.03 |

表 11 中国科技服务部门中间消耗与中间使用量排名前十

| 部门 | 中间消耗/百万美元 | 部门 | 中间使用/百万美元 |
|----|------------|----|-----------|
| 45 | 100 792.12 | 41 | 75 953.25 |
| 39 | 63 688.92 | 45 | 66 005.58 |
| 41 | 56 730.76 | 39 | 50 709.66 |
| 49 | 36 225.08 | 49 | 47 019.28 |
| 40 | 14 278.55 | 40 | 41 260.85 |
| 47 | 5 877.84 | 47 | 7 697.74 |
| 37 | 52.79 | 46 | 1 451.36 |
| 46 | 22.58 | 43 | 548.59 |
| 48 | 22.03 | 37 | 432.84 |
| 43 | 8.86 | 48 | 373.89 |

3.7 中国科技服务业参与内循环投入产出的部门关联分析

中国科技服务业中间消耗与中间使用本经济体部门数量分别为 93.93%与 96.49%,日本中间使用与中间消耗占比分别高达 98.69%与 96.56%,美国科技服务业无论是中间消耗还是中间使用本经济体部门数量,均远超其他各经济体科技服务业,美国中间消耗本经济体部门数量是中国科技服务业的 1.9 倍,中间使用是中国科技服务业的 1.6 倍。中国科技服务业大部分投入产出均分配给本国使用与消耗,因此研究中国内部科技服务业投入产出关系对加快构建国内大循环是十分必要的。

2000—2014 年,中间使用与中间消耗量呈现逐年上升趋势,截至 2014 年底,中间使用与中间消耗量分别达到 17 784.73 亿美元与 9 694.20 亿美元,2009 年前(2006 年除外)投入产出量增长迅速,中间使用与中间消耗年增长率均在 20%以上,中间使用年增长率在 2007 年达到 90%,其后基本稳定在 15%~20%,如图 4 所示。

将 2000 年与 2014 年国内科技服务业对各部门的中间消耗与中间使用对比发现,截至 2014 年底,

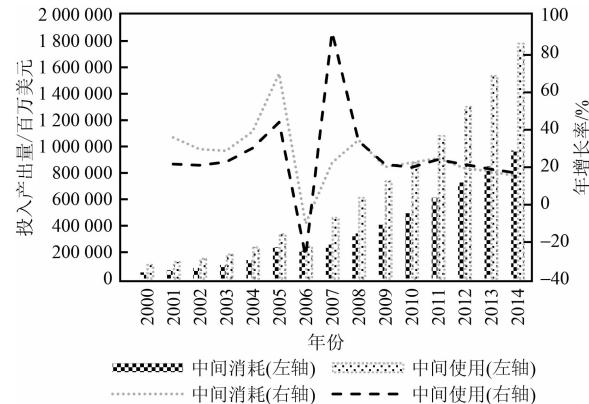


图 4 中国国内科技服务业投入产出总量及年增长率

国内科技服务业中间消耗与中间使用计算机、电子及光学产品制造业(17)、建筑业(27)、汽车、摩托车除外的批发贸易(29)总量最大,但行政和辅助服务活动(50)、公共行政和国防与强制性社会保障(51)两个部门平均增速最快。对于科技服务部门,2014 年投入产出量大的保险和养老基金除外的金融服务活动(41)、法律、会计与管理咨询公司活动(45)部门的平均增速不及电信(39)、科学技术活动与兽医活动(49)。出版经营活动(37)、辅助金融服务和保险业务的活动(43)、建筑及工程和技术测试与分析活动(46)和推广与市场研究活动(48)的中间使用与中间消耗量为 0,如表 12~表 14 所示。

表 12 2014 年中国国内科技服务部门中间消耗与中间使用平均增速排名前五

| 中间消耗部门 | 平均增速/% | 变化量/百万美元 | 中间使用部门 | 平均增速/% | 变化量/百万美元 |
|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|
| 49 | 42.51 | 35 949.40 | 39 | 41.77 | 4 893.22 |
| 45 | 36.52 | 94 047.83 | 49 | 37.11 | 45 852.80 |
| 39 | 34.31 | 61 996.56 | 40 | 36.76 | 38 023.92 |
| 47 | 30.08 | 5 579.63 | 47 | 32.01 | 6 962.89 |
| 41 | 23.96 | 53 684.67 | 45 | 31.48 | 56 778.06 |

表 13 2014 年中国国内科技服务业对各部门中间使用与中间消耗量排名前十

| 部门 | 中间消耗/百万美元 | 部门 | 中间使用/百万美元 |
|----|-----------|----|------------|
| 45 | 95 267.19 | 27 | 234 017.20 |
| 17 | 76 423.42 | 29 | 202 741.00 |
| 39 | 63 010.02 | 17 | 79 157.51 |
| 36 | 60 946.85 | 15 | 71 071.80 |
| 18 | 59 025.44 | 4 | 71 070.08 |
| 41 | 56 477.16 | 41 | 70 663.07 |
| 29 | 54 709.50 | 45 | 58 035.41 |
| 44 | 49 215.94 | 44 | 57 610.69 |
| 10 | 43 162.30 | 19 | 53 093.39 |
| 9 | 41 619.22 | 24 | 52 420.61 |

表 14 中国国内科技服务业对各部门的中间消耗与中间使用平均增速排名前十

| 中间消耗部门 | 平均增速/% | 变化量/百亿美元 | 中间使用部门 | 平均增速/% | 变化量/百亿美元 |
|--------|--------|----------|--------|--------|----------|
| 51 | 171.49 | 1.18 | 50 | 48.55 | 0.77 |
| 3 | 62.34 | 0.16 | 34 | 31.21 | 0.81 |
| 10 | 46.15 | 4.39 | 53 | 29.40 | 1.93 |
| 5 | 38.70 | 1.82 | 52 | 28.84 | 5.07 |
| 34 | 38.55 | 0.49 | 4 | 28.21 | 6.89 |
| 50 | 35.04 | 0.59 | 42 | 28.18 | 3.39 |
| 11 | 34.49 | 2.63 | 15 | 27.94 | 6.88 |
| 1 | 33.37 | 0.61 | 10 | 27.75 | 1.47 |
| 52 | 27.20 | 0.77 | 20 | 27.67 | 4.32 |
| 6 | 27.15 | 1.37 | 27 | 27.59 | 22.63 |

4 结论与启示

4.1 结论

全球生产网络发展趋于一体化,中国科技服务业各指标全球排名稳步提升。2000—2014 年全球生产网络密度呈升高趋势,各经济体部门间联系越发紧密,各经济体科技服务业中间使用和中间消耗的经济联系量与接近中心度在经历高速增长后趋于平稳,但中介中心度处于下降趋势。中国科技服务业中间使用与中间消耗量逐年增加,除了 2009 年与 2012 年受全球经济影响,其经济联系量、接近中心度、中介中心度、聚类系数全球排名稳步上升,但仍未达到全球前 3,与各项指标均位于前 6 的英、美、德三国的科技服务业仍有一定的差距。

科技服务业的发展与经济基础息息相关,从全球来看主要形成了三种发展模式。首先是中国模式,其特点是投入产出总量增长迅速,与其部门的经济联系较强,目前在全球生产网络中发挥越来越重要的中介能力,影响力逐渐增强,逐步向全球生产网络中心发展,在面对全球经济危机波动时,其投入产出仍能够保持增长,体现出较强的经济活力和自主能力。其次是英美德模式,其特点是与其他部门的经济联系数目和经济联系强度均处于较高水平且稳步增加,在满足本国经济发展的同时,保持着较高比例的对其他发达国家的中间消耗与中间使用,在全球生产网络中发挥着重要的中介能力,且一直处于世界主导地位。最后是日本模式,其特点是与其他部门的经济联系数目较少,但经济联系强度较高。科技服务业侧重于服务国内,在 2014 年日本科技服务业中间使用只有 1.31% 来自其他经济体,远低于德国和英国。虽然日本科技服务业的投入产出总量增长缓慢,但其总量排名仍位于世界前 5。日本科技服务业在全球生产网络中的中心地位不明显,且经济联系量排名逐年下降,但在面对经济危机时具有良好的防御性,受到的负面影响较小。

中国科技服务业外循环联系国家呈现区域分散化,前后向关联部门与发达国家存在差异。中国科技服务业正积极顺应全球生产网络变化,截至 2014 年底与美国、日本等发达国家及韩国的部门后向联系紧密,与欧洲部分发达国家及周边发展中国家部门形成较强的前向联系,逐步由区域分散化向全球一体化发展。与前向联系相比,后向联系总量与经济联系量均较少,同时经济联系量排名未进入全球前 5,中国科技服务业与部分经济体部

门间的前后向联系程度不足,仍需加强国际间合作。此外,与中国科技服务业前后向关联部门大部分集中在制造、零售及餐饮业等第二产业,美国科技服务业关联部门则大部分集中在公共行政、国防、人类健康和社会工作活动等第三产业,存在一定的差异。

中国科技服务业内循环生产网络15年间变化不大,前后向联系部门呈分散化,科技服务部门发展不均衡。2000年与2014年国内科技服务业生产网络密度相同,中间消耗与中间使用本经济体部门数量与美国相比存在差距,中国科技服务业前后向联系部门广泛,国内科技服务部门发展不均衡,对科技金融、法律、会计与电信等活动中间使用与中间消耗较多,与中国不同,美国科技服务部门中科学技术与兽医活动中间使用与中间消耗比重较低,对法律、会计与管理咨询公司活动的中间使用与中间消耗较为突出。

4.2 启示

提高我国科技服务业中介能力与影响力,加大与第三产业部门联系。对于科技服务业发展早的英、美、德等发达国家,我国科技服务业起步较晚,目前仍处于发展阶段,我国与英、美、德三国科技服务业中间使用与中间消耗部门存在不同。因此,应将科技服务业由高速增长向高质量增长转变,加快产业转型升级,加强部门间联系,产出更多高质量科技服务产品,提高我国科技服务业在全球生产网络中的中介能力与影响力。

加强我国科技服务业与其他经济体联系,将区域化发展成全球化。与我国科技服务业联系紧密的经济体分布呈现区域化,相比于英、美、德等发达国家科技服务业发展全球化态势,我国应当充分利用优越地理位置,加强“一带一路”建设,秉持共商共建共享合作的原则,为各国合作发展提供新动力,走出一条具有中国特色的科技服务业发展道路,积极汲取先进的发展经验,不断增强与科技服务业质量高的经济体的联系,加快形成国内外互促的双循环格局。

扩大我国科技服务部门投入产出,缩短与发达国家距离。与美、英、德等国相比,我国科技服务部门中间使用与中间消耗的经济量占科技服务业投入产出总量比例仍存在差距,目前我国科技服务业主要依靠国内需求的拉动,仍需加大对科技服务部门的投入力度,充分发挥科技服务业的带动作用,大力发展战略研究、试验发展和综合科技服务,加

强科技服务业内循环,均衡各科技服务部门中间使用与中间消耗,促进各部门协同发展。

参考文献

- [1] 李猛.新时期构建国内国际双循环相互促进新发展格局的战略意义、主要问题和政策建议[J].当代经济管理,2021,43(1):16-25.
- [2] 蒲清平,杨聪林.构建“双循环”新发展格局的现实逻辑、实施路径与时代价值[J].重庆大学学报(社会科学版),2020,26(6):24-34.
- [3] 黄群慧.“双循环”新发展格局:深刻内涵、时代背景与形成建议[J].北京工业大学学报(社会科学版),2021,21(1):9-16.
- [4] 江小涓,孟丽君.内循环为主、外循环赋能与更高水平双循环——国际经验与中国实践[J].管理世界,2021,37(1):1-19.
- [5] 郝玉柱.循环新发展格局下统筹推进现代流通体系建设观点综述[J].国流通经济,2020,34(11):3-17.
- [6] 朱民,郑重阳.关于相互促进的国内国际双循环思考[J].经济与管理研究,2021,42(1):3-15.
- [7] 姜珊.政府行为对科技服务业集聚的影响研究——以深圳市南山区为例[J].科技和产业,2020,20(8):153-156.
- [8] 何德旭,汪红驹,马珺,等.“十四五”时期中国经济发展的新变化、新挑战[J].财经智库,20216(1):79-139,144.
- [9] 秦洪卫.基于熵权—TOPSIS法的我国科技服务业发展水平综合评价与分析[J].科技智囊,2021(8):44-54.
- [10] 曹小勇,李思儒.数字经济推动服务业转型的机遇、挑战与路径研究——基于国内国际双循环新发展格局视角[J].河北经贸大学学报,2021,42(5):101-109.
- [11] 王冠凤.“双循环”新发展格局下长江经济带高端服务业高质量发展研究[J].湖北社会科学,2021(7):75-85.
- [12] 韩民春,袁瀚坤.以服务业开放提升我国企业国际竞争力:理论逻辑与政策方向[J].国际贸易,2021(10):47-56.
- [13] 王曙光,王伟龙,徐余江.双循环新发展格局、新型工业化与政府—市场关系——兼谈德日经验[J].社会科学战线,2021(9):54-60.
- [14] 张颖熙.实现服务经济高质量发展[J].中国金融,2021(17):97-98.
- [15] 李志起.中国创新需要世界级的科技服务业[J].科技智囊,2020(9):10-12.
- [16] 秦宪文,王惠玲.基于投入产出的中国科技服务业的国际比较分析[J].科技管理研究,2010,30(18):111-114.
- [17] 杨茜琳,张士运,娄峰.北京市科技服务业产业拉动作用研究——基于非竞争型投入产出表[J].科技管理研究,2019,39(14):72-80.
- [18] 刘雪妮.基于创新效率视角的常州市科技服务业高质量发展研究[J].科技和产业,2022,22(4):123-128.
- [19] 王海龙,丁堃,沈喜玲.科技服务业创新驱动效应研究——以辽宁投入产出表为例[J].科技进步与对策,2016,33(15):38-43.
- [20] 魏巍.湖南省科技服务业与高新技术产业的耦合协调关

- 系[J]. 科技管理研究,2022,42(18):68-72.
- [21] RODRIGUEZ M,CAMACHO J A. Are KIBS more than intermediate inputs? an examination into their R&D diffuser role in Europe[J]. International Journal of Services Technology and Management,2008,10(2):254-272.
- [22] HYUN M,CHO B,KIM J. An analysis of knowledge-intensive business service using an interregional input-output table[J]. The Journal of Internet Electronic Commerce Reseach,2016,16(1):255-271.
- [23] FIRSOVA A,CHERNYSHOVA G,TUGUSHEVA R. Approaches to efficiency assessing of regional know-ledge-intensive services sector development using data envelopment analysis[J]. Mathematics,2022,10(2):173.
- [24] 贲晓娟. 国外科技服务业先进经验模式对中国的启示 [J]. 商业经济,2014(6):4-5,12.
- [25] 程梅青,杨冬梅,李春成. 天津市科技服务业的现状及发展对策[J]. 中国科技论坛,2003(3):70-75.
- [26] 马莉. 中山市科技服务业与制造业联动发展研究[J]. 科技管理研究,2014,34(9):96-101.
- [27] 李文川,胡雅文,高思源. 基于“互动-耦合-支撑”视角的科技服务业发展机理研究[J]. 科技和产业,2018,18(12):1-9.

Research on the Participation of China's Technology Service Industry in Global Production Network under a New Development Pattern of "Dual Circulation"

ZHU Xiangyu, GUAN Bingyu

(College of Economics and Management, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China)

Abstract: As a vital part of the modern service industry, it is of great significance to accelerate the development of the technology service industry to improve the quality and efficiency of the economy. Social network analysis was used to analyze the world input-output table from 2000 to 2014, studied the international development trend and connection degree of the technology service industry, and the development status of the technology service industry in China's internal and external circulation was analyzed, and the development mode of the technology service industry with that of developed countries was compared. The research shows that China's technology service industry is in the stage of rapid development, gradually expanding its influence in the global production network, playing an increasingly important intermediary capacity, and progressively transferring to the center of the global production network. As for the internal cycle, the production network of the domestic technology service industry has little change, and its front and back links are decentralized, and the development of the technology service industry is not balanced.

Keywords: technology service industry; social network analysis; input-output table; dual circulation