

国际产业价值链视角下的世界平衡性网络演化

王方方,李香桃,杨焕焕

(广东财经大学 经济学院,广州 510320)

摘要:伴随经济全球化和区域经济一体化不断加深,国际产业价值链的分工和转移对世界经济平衡性演化结构的重塑产生重要作用。基于世界投入产出数据库(WIOD),运用社会网络分析法构建测度指标体系对国际经济网络的特征进行探索,引入熵值指标和借鉴最优分割理论对国际经济网络演化路径进行分析,研究表明:世界经济网络联系呈现不断增强的趋势,以2001年作为转折点,世界经济空间网络由南北两个极端的格局逐渐向有序、平衡的发展阶段迈进,其中,中国对世界网络平衡性演化的影响在逐步加强。

关键词:国际产业价值链;世界经济网络;平衡发展;社会网络分析法;最优分割理论

中图分类号:F114.41 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)8—0095—09

随着经济全球化和区域经济一体化的不断深化发展,全球性资本、技术、劳动力和服务等要素呈现加速配置的趋势,企业组织在管理方式和治理模式发生了深刻变革,全球经济日益形成一个相互联系、相互依赖的有机统一整体。因经济发展不同而引发的一系列不平衡问题日益凸显,比如发达国家和发展中国家之间的不平衡,国际供给与需求之间的不平衡,全球资本流动与商品流动之间的不平衡等问题,可能引发全球经济体功能和结构失调,进而阻碍欠发达国家和地区的发展积极性和能动性,引发贫富差距拉大、效率与公平矛盾等众多的世界经济问题,最终将降低全球整体经济发展的质量和效率^[1]。因此,如何构建可持续的世界经济发展结构从而改善不平衡的演化趋势,已经成为当今时代全球亟待解决的现实问题。

一、研究背景

世界经济不平衡是一种世界经济体内部的各种供需不平衡而导致的世界市场无法达到出清的状态。这种不平衡是一种长期的动态非平衡,即经济体内存在着某种或多种持久性的力量持续性地打破世界经济趋于平衡。引发世界经济失衡的原因并没有统一的定论,而目前有观点认为,美国连续多年的巨大贸易逆差和财政赤字是引发世界经济失衡的触发机制和主要原因^[2-4],也有观点认为是储蓄-消费缺口或资本账户缺口导致经常账户或资本账户的变动,从而引起世界经济的失衡^[5]。其次不同的经济结构和增长方式以及国际产业结构调整与转移对世界经济的平衡产生一定的影响。本文认为世界经济失衡本质的内在原因是国际产业梯度转移^[3],在产业转移过程中,由于生产技术的发展,使得各国和地区的比较优势发生了变化^[6],劳动密集型产业失去了其优势,转而倾向于资本密集型产业,而这种产业转移主要表现在国际往来的加工贸易上,从而更容易引发贸易摩擦,以致引发世界经济失衡的出现。因此,国际产业价值链的分工和转移对世界经济实现新的平衡具有至关重要的作用。

长期以来,均衡分析法在西方主流经济理论中一直占据着极其重要的地位^[7]。相对于过度强调相等的均衡结果,平衡性思想则要求各方面要达到一种稳定、合理的状态,在经济学中则是指经济资源合理分布、分配,强调社会具有公平的结果。西方主流经济理论更多强调通过市场自由调节来实现资源有效配置,从而达到均衡状态,并未考虑均衡状态下的不平衡结果。因此,这种强调公平经济结果的平衡性思想,更加适合分析世界经济面临的失衡问题。经过经济理论研究,发现传统理论中,如发展梯度理论、增长极理论、比较优势理论等都强调国家或地区发展的非平衡。而当前世界经济发展没有真正形成内外部市场融合、统一的协调机制,这会进一步加大资源在时空配置上的不平衡。世界经济问题发展至今,除通过技术提升行业生产发展

收稿日期:2020—03—28

基金项目:广东省自然科学基金面上项目“粤港澳大湾区城市群多中心空间网络结构的演进及测度研究”(2020A1515011229);国家社科基金重大项目“提高发展平衡性、包容性和可持续性动力机制研究”(15ZDC012)

作者简介:王方方(1983—),男,河南平顶山人,博士,广东财经大学经济学院副院长、海洋经济研究院常务副院长,副教授,研究方向:世界经济、区域经济;李香桃(1993—),女,广西北海人,广东财经大学硕士研究生,研究方向:城市经济网络;杨焕焕(1991—),女,安徽阜阳人,广东财经大学硕士研究生,研究方向:城市经济网络。

以及通过要素投入提升整体经济增长之外,实际上无论是从产业链、企业或政府角度,世界各国关系都存在相互直接和间接发生的“结构关系”。而关系作为结构优化的重要变量,其本质是世界经济互利共赢发展的基本途径和根本支撑点。关系作为网络的本质特征,其产生的双边和多边网络效应,将可以催生大量的外部经济,从而形成集聚效率提升和指数型经济增长,释放巨大的网络红利。源于社会学研究的网络结构呈现出个体之间的平等、共享、合作、互补关系,更加强调资源配置的平衡性结果。现今,世界经济紧密相连,跨国公司促进各要素的加速流转配置,全球经济发展已经呈现出明显的复杂网络化和非平衡的趋势^[8]。为应对这一趋势,经济学者将复杂网络理论和方法引入到经济学中,以此来解释这一复杂现象,并用网络分析来揭示世界和区域经济平衡发展规律,从而不断缩小世界和区域经济发展差距和不平衡程度^[9-11]。

本文采用更能体现平衡关系的社会网络分析法对由世界各国投入-产出数据构建的国际经济网络进行分析,通过对国际经济网络的网络密度、中心度、影响力指数、聚类系数、特征途径长度等指标进行测量,对比各时间节点世界经济网络特征并分析世界经济网络的发展状况,由此探索 2001—2014 年世界经济关系网络的演化趋势,并在此基础上,创新性地引入有效衡量空间有序演化的熵值指标和利用 Fisher 最优分割法对国际经济网络演化路径进行分析,从而为世界和区域经济朝更平衡、更协调、更稳定方向发展提供有效的政策建议。

一、国际经济网络模型的样本说明与指标测度

(一)数据来源与样本选择

由产业的分工和转移是引发世界经济失衡的内在本质原因,而投入-产出表可以全面系统地揭示各国国民经济各部门之间的投入产出关系^[12],不仅是生产过程中各国各部门之间相互依存和相互制约关系,更能反映出间接的经济技术联系,因此选取世界投入产出表更能揭示世界经济之间的经济平衡关系。本文数据主要来源于世界投入产出数据库 WIOD(<http://www.wiod.org/database>),该数据库包含 2001—2014 年世界投入产出数据。按照各个国家对其他国家行业的投入产出的总数值来构建一面向世界经济网络,每个数值都代表着一个国家对所有国家所有产业的投入的总值,体现着两国间的产业价值链的分工。

本文选取了世界投入产出表所涵盖的 42 个主要的国家来构建世界经济网络,分别为澳大利亚、奥地利、比利时、保加利亚、巴西、加拿大、瑞士、中国、塞浦路斯、捷克、德国、丹麦、西班牙、爱沙尼亚、芬兰、法国、英国、希腊、克罗地亚、匈牙利、印度尼西亚、印度、爱尔兰、意大利、韩国、日本、立陶宛、卢森堡、拉脱维亚、墨西哥、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯、斯洛伐克、斯洛文尼亚、瑞典、土耳其、美国。

(二)网络空间特征指标

网络空间特征指标旨在描述截面数据下的具体网络特征,表现的是网络整体和局部特征。国际经济网络是以世界主要国家间各重要产业的投入和产出为联系建立的一种双模经济网络,文中具体运用网络密度、中心度、影响力、聚类系数和特征路径长度等来刻画其网络空间状态。

1. 网络密度

网络密度是测量网络中国家间关联关系的疏密程度,是描述网络整体性的最基本指标^[13]。一般而言,网络密度数值大小与各国家间的关联程度呈正相关,表明此数值越大,则国家间的传递和交互功能越强。网络密度是各国间实际联系系数与最大理论联系系数之比,计算公式为: $D_n = L/[n(n-1)]$,其中 D_n 表示网络密度, L 为国家间实际联系系数, n 为网络中国家的数目。

2. 中心度

中心度是测量网络中心性的指标,如果一国在网络中拥有的“权力”较大、在网络中对于信息和资源的控制越强,则其越处于网络的中心地位,中心度的数值越高。中心度主要分为度数中心度、中间中心度、接近中心度和特征向量中心度,本文将选取度数中心度作为测量的指标,为了更好地突出网络整体特征,将进一步选用整体网络的度数中心度的均值来描述。在有向网络中度数中心度可分为点入度中心度和点出度中心度,分别表示该节点接收和发出关系的能力^[14]。计算公式为

$$C_{ei} = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n l_{ij}}{n-1}; C_{eo} = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n l_{ji}}{n-1}$$

其中: C_{ei} 表示点入度中心度; C_{eo} 表示点出度中心度; l_{ij} 与 l_{ji} 分别表示两个国家 $i(j)$ 和 $j(i)$ 的联系强度。

3. 影响力指数

影响力指数反映的是整体网中各国的地位和声望,一般而言,采用得到其他国家的“关注”次数来测量该国的“影响力”大小,得到较多关注的国家在网络中的地位也就越高。影响力指数考虑到了国家间的间接关系,与度数中心度相比,更能反映其真实的影响力。常用的影响力指数有3种,主要是卡兹影响力指数、胡贝尔影响力指数和泰勒影响力指数,本文主要运用卡兹构建的影响力测量指数^[15]。计算公式为

$$t = \left(\frac{1}{a} I - C' \right)^{-1} s$$

其中: I 为单位矩阵; C' 为邻接矩阵的转置; s 为矩阵 C 各列总和所构成的列向量; a 为“衰减因子”,一般假设 a 为常数,取值范围为 $[0,1]$,本文选取衰减因子为0.5。

4. 聚类系数

聚集系数是表示整体网中国家聚集程度的系数,通常而言,在特定的网络中,由于相对高密度连接点的关系,节点总是趋向于建立一组严密的组织关系。聚类系数主要分为全局集聚、局部集聚和平均集聚,本文运用局部集聚来计算聚类系数,其计算公式为: $CC = C_v/n$, C_v 表示点 V 的聚类系数,那么 $C_v = V$ 点的个体网密度。

5. 特征路径长度

特征路径长度是描述网络全局特征的指标。在经济网络中,两个节点的路径长度是指连通任意两个国家节点的最少边数,相应地,网络的特征路径长度指网络中所有国家节点对的路径长度的平均值。

(三) 网络空间演化测度

1. 网络空间演化测度指标

网络空间的特征仅是在截面数据基础上的静态分析,不能反映空间的有序演化过程。随着时间的推移,网络中节点会自动调节,网络的整体和局部都会发生更有序的变化,因此,需要引入新的指标测量网络的有序变化过程。本文将引入热力学中的“熵”值来衡量网络的混乱和有序程度^[16],具体采用Shannon^[17]的熵公式来表达: $H = -P_j \log P_j$,其中 $P_j = \sum (P_{ij}^2 / \sum_j P_{ij})$, $P_{ij} = Q_{ij} / \sum Q_{ij} (i=1,2,3,4)$,其中1表示网络密度 D ,2表示中心度 C ,3表示聚类指数 CC ,4表示特征途径长度 L 。 Q_{ij} 表示第 j 期第 i 个空间特征指标,随着 j 的不断增大,熵值也将发生连续变化。

2. 网络空间演化研究方法

对网络发展时间段的划分有利于更好地描述网络节点的有序演化行为,从而更好地揭示网络演化规律。目前,如何对网络发展阶段进行科学有效的划分,并没有统一的标准,更多学者倾向于根据经验推理来进行定性分析,定量分析主要运用仿真模拟来进行有效分割^[18]。相对于经济学,其他学科的分割理论发展较为成熟,并形成了最优分割理论^[19-20],本文将引入最优分割理论来实现网络空间时间段的科学划分。

国际经济网络空间演化测度向量为 $H = (H_1, H_2, H_3, \dots, H_n)$,其中 H_j 为第 j 期的熵值,具体计算步骤如下:

(1) 标准化处理:将矩阵 H 进行标准化处理,公式如下: $Z_j = \frac{H_j - \min \{H_j\}}{\max \{H_j\} - \min \{H_j\}}$,得到标准化矩阵 $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n), j=(1,2,3, \dots, n)$ 。

(2) 变差矩阵计算:假设时间段 $[a, b]$ 内标准化矩阵分布为 $(Z_a, Z_{a+1}, \dots, Z_b)(Z_b)$,在时间段 $[a, b]$ 内熵值之间的变化用变差来表示: $d(a, b) = \sum_{\alpha=a}^b [Z_\alpha - \bar{Z}(a, b)]^2$, $\bar{Z}(a, b) = \frac{\sum_{\alpha=a}^b Z_\alpha}{b - a + 1}$, $d(a, b)$ 越大,样本之间差距越大,矩阵划分为 k 段时,得到变差矩阵 $D = (D_1, D_2, \dots, D_k), D_i = [d(a, b)], i=1,2, \dots, k$ 。

(3) 最优分割:总变差为 $S_{\text{总}} = S_{\text{段间}} + S_{\text{段内}} = \sum_{j=1}^n [Z_j - \bar{Z}(1, n)]^2$,总变差是固定数值,组内距离最小时组间距离最大,据此类推寻找 $k-1$ 个分割点,实现 k 段的最优分割。并通用目标函数为 $e[p(n, k)] = \min_{k < j < n} \{e[p(j-1, k-1)] + D(j, n)\}$,其中: $P(n, k)$ 表示将矩阵 Z 中 n 个连续熵值划分为 k 段,用逆推法求解得到最优分割点。

(4) 确定最优分段数:确定最优分段数的公式为 $a = e[p(n, k)]/e[p(n, k+1)]$, $a < 1$ 值越大分出阶段效果越好。

$$(5) \text{显著性检验: 分割结果必须通过 } F \text{ 检验才能是结果有意义: } F = \frac{\left\{ \sum_{j=1}^n [Z_j - \bar{Z}(1, n)]^2 - e[p(n, k)] \right\} / (k-1)}{e[p(n, k)] / (n-k)}, \text{ 得}$$

到结果如果大于 0.05 的显著性水平, 则通过检验, 证明划分 k 段效果明显, 即划分 $k-1$ 个是最有效最优的分割点。

二、世界平衡性网络演化的实证结果

(一) 世界经济网络空间特征分析

1. 网络可视化结构分析

将构建的世界经济联系矩阵导入 Ucinet 软件中, 根据初始矩阵数值的大小, 选取 1000 作为切分值点, 从而得到二值化矩阵, 利用其软件自带的 NetDraw 绘图工具, 得到世界经济合作 2001 年、2007 年和 2014 年的可视化结构, 选取的时间跨度合理, 能够清晰地看出经济网络的变化趋势, 如图 1 所示, 图中以各个节点代表相对应的国家, 各节点间的有向线段代表国家间的经济联系和联系方向。

从图 1 直观地显示出: 2001—2014 年各国间经济联系的变化趋势, 网络总体变化明显, 网络节点和密度在不断增加, 整体网逐渐密集, 发展速度较快, 表明各国间的经济联系强度在逐渐增强。网络线条在不断增加, 表明原本与其他国家联系较弱的国家开始发展起来, 不断提升自身经济实力, 逐步参与到国际经济网络中。在 2001 年, 国家间的经济联系尚未覆盖到全部的国家, 立陶宛、塞浦路斯、保加利亚、克罗地亚等国家孤立存在, 说明这些国家与其他国家的经济联系仍存处于弱联系状态, 而美国、英国、德国、俄罗斯等国家已经开始形成其强经济联系网络, 对比来看, 世界各国之间的经济联系处于强者强、弱者弱的失衡状态。2001—2007 年, 不断有新的国家进入到经济网络中, 被孤立的节点明显减少, 仅有马耳他与塞浦路斯两国处于弱联系状态。直到 2014 年 42 个国家都处在相互联系, 互相依存的国际经济网络中, 国家间的经济联系差距虽仍然存在, 但在一定程度上得到了缩小, 国家间的经济联系在不断地往平衡状态发展。

2. 世界平衡性网络空间影响力分析

运用建立起的经济联系矩阵在 Ucinet 中进行卡兹影响力指数测算, 得到 2001 年、2007 年和 2014 年各国影响力指数表(表 1), 其中 Row S 是行属性, 表示本国对其他国家的相对影响力的总和; Col S 是列属性, 表示其他国家对该国的相对影响力的总和。总体来看, 各国对其他国家的影响力和受到其他国家影响几乎一致。从表 1 可以看出, 2001 年美国对世界其他国家的影响力达到了 0.188, 是具有最大影响力的国家, 同样也受到其他国家较大的影响。其次, 日本、中国、德国、英国、法国、意大利对其他国家的影响分别达到了 0.074、0.043、0.033、0.026、0.023、0.023。相比而言, 保加利亚、塞浦路斯、克罗地亚等国尚未对其他国家产生影响, 这与这些国家未参与到国际经济网络中有关。进一步来看, 国家间的影响力差距较大, 也凸显了国家经济间强者强、弱者弱的非平衡关系。在 2007 年, 美国对其他国家的影响力仅剩 0.04, 相反却受到了其他国家极大的影响, 这说明在 2008 年金融危机前, 美国经济严重受挫, 对其他国家的投入大幅度减少。从 2014 年的影响力指数来看, 中国的影响力居于第一, 美国紧居其后, 日本、德国、英国、法国也都相差无几, 虽仍有保加利亚、爱沙尼亚、立陶宛等过影响力微弱, 但总体差异不大, 有趋于平衡的趋势。

3. 世界平衡性网络整体空间特征分析

运用建立起的经济联系矩阵在 Ucinet 中计算得到 2001 年、2007 年和 2014 年整体网络密度、度数中心度、聚类系数和特征途径长度指标数据(表 2)。从定量整体的角度揭示了世界经济网络的内部结构特征, 首先, 从网络密度上看, 2001 年世界经济网络密度仅有 0.2143, 整体网稀疏, 2014 年整体网络密度增大至 0.4146, 增加值为 0.2003, 增速达到了 93.5%, 可见整体网变化速度较快。表明了在经济全球化下, 世界经济活动日益活跃, 产业分工逐渐明确, 不断跨国界的生产加工、资本流动、技术转移等, 逐渐形成了相互依存、相互联系的全球有机经济整体。从度数中心度来看, 整体网的中心度从 2001 年的 25.784 增加到 2014 年的 47.387, 增速高达 83.8%, 表明整体网在资源配置和信息传递的能力在不断增强, 地位也日渐突出。其次, 从聚类系数和特征途径长度的数值来看, 2001—2014 年聚类系数和特征途径长度均未出现明显的变化, 趋于稳定, 说明整体网中国家已经形成相对稳定的网络聚集关系, 不断地发挥着网络化效应。

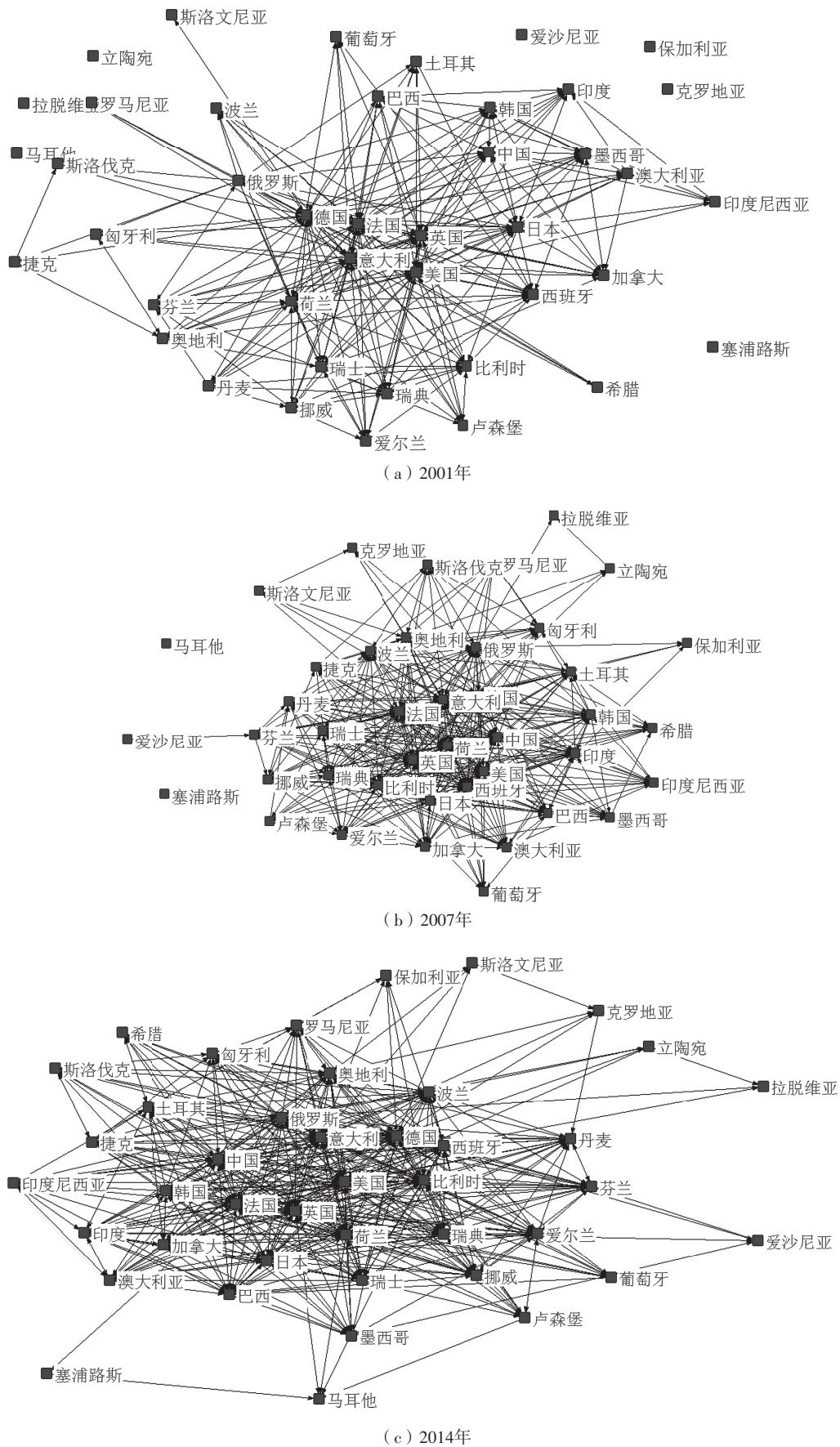


图1 2001—2014年世界经济网络关系图

表 1 卡兹影响指数表

国家	2001 年		2007 年		2014 年	
	Row S	Col S	Row S	Col S	Row S	Col S
澳大利亚	0.008	0.008	0.004	0.011	0.010	0.010
奥地利	0.003	0.003	0.006	0.004	0.003	0.003
比利时	0.005	0.005	0.001	0.005	0.004	0.004
保加利亚	0.000	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000
巴西	0.009	0.009	0.014	0.012	0.014	0.014
加拿大	0.014	0.013	0.005	0.013	0.012	0.012
瑞士	0.005	0.005	0.077	0.005	0.005	0.005
中国	0.043	0.044	0.000	0.078	0.186	0.185
塞浦路斯	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
捷克	0.002	0.002	0.035	0.003	0.002	0.002
德国	0.033	0.033	0.003	0.034	0.027	0.026
丹麦	0.002	0.002	0.016	0.003	0.002	0.002
西班牙	0.011	0.011	0.000	0.017	0.009	0.009
爱沙尼亚	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
芬兰	0.002	0.002	0.023	0.003	0.002	0.002
法国	0.023	0.023	0.026	0.024	0.017	0.018
英国	0.026	0.025	0.002	0.026	0.018	0.019
希腊	0.002	0.002	0.000	0.002	0.001	0.001
克罗地亚	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
匈牙利	0.001	0.001	0.005	0.002	0.001	0.001
印度尼西亚	0.003	0.003	0.011	0.004	0.006	0.006
印度	0.008	0.008	0.003	0.011	0.002	0.002
爱尔兰	0.002	0.002	0.024	0.003	0.002	0.002
意大利	0.023	0.023	0.044	0.024	0.016	0.015
日本	0.074	0.073	0.015	0.043	0.030	0.030
韩国	0.011	0.011	0.000	0.014	0.015	0.014
立陶宛	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
卢森堡	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001
拉脱维亚	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000
墨西哥	0.009	0.009	0.000	0.008	0.006	0.007
马耳他	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000
荷兰	0.008	0.007	0.001	0.007	0.007	0.006
挪威	0.003	0.002	0.005	0.001	0.003	0.003
波兰	0.004	0.004	0.002	0.005	0.004	0.004
葡萄牙	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
罗马尼亚	0.001	0.001	0.014	0.002	0.002	0.002
俄罗斯	0.006	0.005	0.001	0.011	0.013	0.013
斯洛伐克	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
斯洛文尼亚	0.000	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000
瑞典	0.004	0.004	0.006	0.005	0.004	0.004
土耳其	0.004	0.004	0.134	0.006	0.005	0.005
美国	0.188	0.188	0.004	0.135	0.110	0.111

表 2 世界经济网络整体特征表

年份	网络密度	度数中心度	聚类系数	特征途径长度
2001	0.2143	25.784	0.792	1.634
2007	0.3804	43.438	0.808	1.56
2014	0.4164	47.387	0.778	1.542

(二)世界经济网络的平衡性演化路径分析

根据 2001—2014 年世界投入产出表数据分别求世界经济网络的网络密度 D 、中心度 C 、聚类指数 CC 、特征途径长度 L 等各项空间状态指标,并利用以上相关公式得到各个年份的熵值,组成国际经济网络空间演化测度向量,见表 3。随后利用 MATLAB 软件进行最优分割,步骤如下:①对熵值矩阵进行标准化,得到标准化的熵值矩阵,见表 3;②根据矩阵得到世界经济网络的变差矩阵,见表 4;③设定分段数,并求得所设分段数下的最优切割点;④计算各最优分割下的变差极小值;⑤比较相邻变差极小值的比值确定最优分段数并进行显著性检验^[21]。

表 3 世界经济网络 2001—2014 熵值 H 及标准化熵值 Z

年份	2001	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
熵值 H	0.0741	0.0767	0.0795	0.0803	0.0814	0.0838	0.0834	0.0834	0.0845	0.087	0.0867	0.0869	0.0861
标准化熵值 Z	0	0.2016	0.4186	0.4806	0.5659	0.7519	0.7209	0.7209	0.8062	1	0.9767	0.9922	0.9302

表4 世界经济网络的变差矩阵D

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0	0.2016	0.2791	0.4186	0.4806	0.5659	0.7519	0.7519	0.7519	0.8062	1	1	1	1
0	0	0.0775	0.2171	0.2791	0.3643	0.5504	0.5504	0.5504	0.6047	0.7984	0.7984	0.7984	0.7984
0	0	0	0.1395	0.2016	0.2868	0.4729	0.4729	0.4729	0.5271	0.7209	0.7209	0.7209	0.7209
0	0	0	0	0.062	0.1473	0.3333	0.3333	0.3333	0.3876	0.5814	0.5814	0.5814	0.5814
0	0	0	0	0	0.0853	0.2713	0.2713	0.2713	0.3256	0.5194	0.5194	0.5194	0.5194
0	0	0	0	0	0	0.186	0.186	0.186	0.2403	0.4341	0.4341	0.4341	0.4341
0	0	0	0	0	0	0	0.031	0.031	0.0853	0.2791	0.2791	0.2791	0.2791
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0853	0.2791	0.2791	0.2791	0.2791
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0853	0.2791	0.2791	0.2791	0.2791
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1938	0.1938	0.1938	0.1938
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0233	0.0233	0.0698
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0155	0.062
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.062
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

在 MATLAB 软件中建立相关函数,输入对应的数值,考虑到时间范围的大小,对 2001—2014 经济数据进行最优二分、最优三分、最优四分,表 5 所示分别为 $k=2,3,4$ 时的最优分割点及分割方案。

表5 不同分段下的最优分割点及对应分割方案

最优 k 分割	最优分割点	对应分割方案
$k=2$	1	{2001} {2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014}
$k=3$	1, 13	{2001} {2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013} {2014}
$k=4$	0, 1, 13	{2001} {2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013} {2014}

当 $k=4$ 时得到的分割点为 0、1、13,对应的分割方案和 $k=3$ 时无异,由此可知最优三分割优于任意的四分割方案;由上文确定最优分段数的公式 $a = e[p(n, k)]/e[p(n, k+1)]$, $a < 1$, 则 $k=2$ 的变差极小值小于 $k=3$ 的变差极小值,对 $k=2$ 所得结果进行 F 检验,所得值大于显著性为 0.05 时的检验,因此可确定最优分段数为 2,即最优分割方案为 {2001}、{2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014},从而得到世界经济空间网络的演化路径,如图 2 所示。

结合表 5 和图 2 可知,2001 年及之前年份,熵值在趋势线以下呈现不断上升趋势,表明世界经济网络的无序性逐渐增强。对应当时世界经济状况如下:生产力的巨大发展推动世界经济迅猛发展,将人类的物质文明和精神文章推向新的高点,然而以资本主义主导的世界经济下,形成了一端以美国为代表的经济实力强大的发达国家,另一端则是资本、技术相对落后的发展中国家。2001 年出现了由美国发生周期性危机和结构性问题引发的全球经济疲软,世界贸易大幅萎缩,国际资本流动速度减缓。此时,以中国、印度为代表的新兴发展中国家抓住机遇崛起,缩小与发达国家在资本、科技之间的差距,并在之后的 10 多年里一直奋力追赶。同时,随着国际分工的深化、细化和多样化,国际分工逐渐从各国分离与对立状态发展到世界工业阶段,世界经济因此进入全球化发展时代,发达国家和发展中国家的经济相互影响。并且,以世界贸易组织、国际货币基金组织、世界银行为代表的国际经济协调机构成立,对南北之间的贸易摩擦进行有效的调解,有利于世界贸易活动顺利开展。因此,在世界经济空间网络的演化路径图中表现为熵值在趋势线上下不断波动且上升的幅度不断减小,表明世界经济的走势趋向平衡。

世界各国之间直接或间接发生的贸易关系、投资关系、生产服务关系等多维度、多层次、立体的“结构关系”都在逐步将世界经济紧密地联系在一起,使世界逐渐呈现多极化、多层次的经济网络特征,形成世界经济互利共赢的基本途径和根本支撑点,并产生双边或多边网络化效应。网络化效应促进经济体形成更加平等、共享、合作、互补的关系,在世界范围内催生了大量的外部经济,形成集聚效率提升和指数型经济增长,释放巨大的网络红利,具有自动改善区域经济增长的作用,有助于区域间平衡协调可持续发展。因此,国际产业价值链的分工和转移对世界经济实现新的平衡具有至关重要的作用,通过国际产业价值网络的去中心化和外溢价值创造,可以实现我国在大国和强国双重角色在世界经济舞台上起到平衡世界经济格局的国际竞争力作用,同时也实现了世界经济在发达与发展中国家市场网络中平衡性可持续性发展。

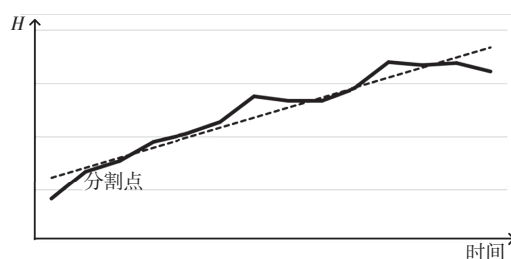


图2 世界经济空间网络的平衡性演化路径图

四、结论与政策建议

本文将 2001—2014 年世界投入-产出表数据作为世界经济联系矩阵,运用社会网络分析法对国际经济网络空间结构特征进行对比分析,采用熵指标和最优分割理论对世界经济空间网络的演化路径进行演绎,得出以下 4 点结论:

(1) 2001—2014 年世界整体网络逐渐密集,网络节点逐年增加,各国经济联系不断增强。世界各国经济联系从“强国越强,弱国越弱”的失衡状态向相互依赖、相互影响、差距不断缩小的平衡状态发展。

(2) 世界各国对其他国家的影响力和受到其他国家影响几乎一致。美国对世界经济影响力不断降低,中国影响力不断上升,国家间的影响力依然存在差距,但有趋于平衡的趋势。

(3) 世界经济网络变化速度较快,资源配置和信息传递的能力不断增强,地位也日渐突出,网络中国家形成相对稳定的网络聚集关系并不断发挥网络化效应。

(4) 以 2001 年作为转折点,世界经济空间网络由南北两个极端的格局逐渐向有序、平衡的发展阶段迈进。

基于以上几点结论,本文对世界经济平衡性发展提出以下政策建议:

(1) 中国在世界经济网络中的影响力不断上升,现已成为对世界经济影响最大的国家。中国作为世界发达国家和发展中国家间的“中间人”,要以“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念去积极倡导和建立协调平衡发展的现代化国际经济体系,并且以“一带一路”建设为契机,通过京津冀一体化、长江经济带、粤港澳大湾区、自由贸易区(港)等战略的实施,在实现新时代中国特色社会主义开放经济发展的同时也着力为世界经济的平衡发展做出贡献。

(2) 当今的世界是经济一体化的世界,“一荣俱荣,一损俱损”“谁也不能置身事外”,因此,对于世界经济不平衡的调整,需要各国加强沟通、协商、合作。加强“南北合作”,发达国家应承担起消除世界经济失衡的主要责任,在加强与发展中国家贸易往来的过程中发掘发展中国家巨大的市场,发达国家应向发展中国家进行援助,增加技术转让和产业投资,充分利用发展中国家丰富的人口、土地资源帮助其实现经济增长的同时也能缓解自身劳动力、土地成本过高的压力。发展“南南合作”,虽然中国作为发展中国家在世界上的地位日益上升,但就总体来说,世界话语权依旧掌握在发达国家手中,发展中国家应联合起来,增强在国际贸易、国际金融等国际领域与发达国家的谈判能力,由此改善国际贸易条件。

(3) 贸易保护主义不可行。当前以限制资本从发达国家流向发展中国家,阻碍劳动力从发展中国家移民到发展国家的反全球化政策盛行,由此压制以中国为代表的发展中国家完成经济转型升级。随着资本、劳动、技术、信息等经济要素在全球范围内加速流动,世界各国之间的相互依存度越来越高,经济全球化不仅是符合生产力发展的要求,也符合各方利益,经济国家间相互的投资不仅有助于改善双方的经济状况,还能实现世界经济平衡发展。因此,应该尽力打破贸易壁垒,加速实现经济全球化才是实现世界经济发展的途径。

参考文献

- [1] 于海峰,王方方.建设新时代中国特色社会主义开放经济理论体系[J].东岳论丛,2018,39(5):38-47.
- [2] 华民.世界经济失衡:概念、成因与中国的选择[J].吉林大学社会科学学报,2007(1):5-16.
- [3] 荣岩,丛屹.世界经济失衡条件下的中国产业梯度策略探讨[J].财经问题研究,2010(3):26-30.
- [4] 王宇.世界经济失衡是一种动态均衡[J].国际经济评论,2006(3):10-12.
- [5] 谭人友,葛顺奇,刘晨.全球价值链分工与世界经济失衡——兼论经济失衡的持续性与世界经济再平衡路径选择[J].世界经济研究,2015(2):32-42.
- [6] 朱苏加,李佳,齐银娟,等.产业转移研究现状及对京津冀协同发展的启示——基于文献分析的视角[J].地理与地理信息科学,2018,34(6):100-105.
- [7] 杨金兰.均衡分析法和平衡分析法的比较分析[J].商场现代化,2006(3):27-28.
- [8] PAIN K, HAMME G V, VINCIGUERRA S, et al. Global networks, cities and economic performance: Observations from an analysis of cities in Europe and the USA[J]. Urban Studies, 2016, 53(6): 1137-1161.
- [9] 吴康,方创琳,赵渺希.中国城市网络的空间组织及其复杂性结构特征[J].地理研究,2015,34(4):711-728.
- [10] TAYLOR P, DERUDDER B, HOYLER M, et al. City-dyad analyses of China's integration into the world city network[J]. Urban Studies, 2014, 51(5): 868-882.
- [11] ZHANG X, KLOOSTERMAN R C. Connecting the 'Workshop of the World': Intra-and extra-service networks of the Pearl River Delta City-Region[J]. Regional Studies, 2016, 50(6): 1-13.

- [12] 方爱丽. 基于复杂网络理论的投入产出关联分析[D]. 青岛: 青岛大学, 2008.
- [13] 王方方, 杨焕焕. 粤港澳大湾区城市群空间经济网络结构及其影响因素研究——基于网络分析法[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2018(4): 110-120, 191.
- [14] 种照辉, 覃成林. “一带一路”贸易网络结构及其影响因素——基于网络分析方法的研究[J]. 国际经贸探索, 2017, 33(5): 16.
- [15] KATZ F E. Social participation and social structure[J]. Social Forces, 1966, 45(2): 199-210.
- [16] TSAI W. Knowledge transfer in interorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance[J]. Academy of Management Journal, 2001, 44(5): 996-1004.
- [17] SHANNON C E. A mathematical theory of communication[J]. Bell System Technical Journal, 1948, 27(6): 379-423.
- [18] 胡良. 基于最优分割的南京季节划分方法[J]. 科学技术创新, 2017(27): 11-13.
- [19] 齐晓丽, 刘琪. 京津冀跨区域技术创新合作网络演化实证研究[J]. 河北工业大学学报(社会科学版), 2019, 11(1): 13-21.
- [20] 武琳琳. 基于Fisher最优分割法的聚类分析应用[D]. 郑州: 郑州大学, 2013.
- [21] 石双龙, 邓总纲, 刘晴晖, 等. 基于最大熵原理下的最优分割法[J]. 数学学习与研究, 2014(11): 109-110.

Evolution of the World's Balanced Network from the Perspective of International Industrial Value Chain

Wang Fangfang, Li Xiangtao, Yang Huanhuan

(School of Economics, Guangdong University of Finance & Economics, Guangzhou 510320, China)

Abstract: With the deepening of economic globalization and regional economic integration, the division of labor and transfer of international industrial value chains play an important role in the reshaping of the evolutionary structure of the world economy. Based on the WIOD data, the social network analysis method is used to construct the measurement index system to explore the characteristics of the international economic network. The entropy index and the optimal segmentation theory are introduced to analyze the evolution path of the international economic network. The results show that the world economic network links are presented. With the trend of increasing, taking 2001 as a turning point, the world economic space network has gradually moved from an extreme pattern of north and south to an orderly and balanced development stage. Among them, China's influence on the evolution of world network balance is gradually strengthening.

Keywords: international industrial value chain; world economic network; balanced development; social network analysis; optimal segmentation theory

(上接第42页)

Research on the Influencing Mechanism of Managerial Pro-social Behaviour on Deviance Innovation: The Roles of Regulation Focus and Work Autonomy

Kang Xin¹, Yin Jing¹, Feng Zhijun²

(1. Faculty of Economics and Management, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150080, China; 2. Faculty of Management, Dongguan Institute of Technology, Dongguan 523000, Guangdong, China)

Abstract: Deviant innovation is an innovative way based on employees' active behavior, which is constrained by organizational system and management style. Managerial pro-social behaviour can create a broad and independent working atmosphere, which is conducive to knowledge workers to break through the shackles of time and resources, and finally achieve breakthrough organizational performance. Taking high-tech enterprises as examples, this paper constructs an analysis framework with managerial pro-social behaviour as independent variables, deviant innovation as dependent variables, regulatory focus as intermediary variables and work autonomy as regulatory variables, and uses Amos Structural Equation Model to explore the action path. The results show that managerial pro-social behaviour have a positive effect on deviant innovation, regulatory focus is used as a positive intermediary between managerial pro-social behaviour and deviant innovation, and work autonomy plays a regulatory role in the relationship between managerial pro-social behaviour and deviant innovation.

Keywords: managerial pro-social behaviour; deviance innovation; regulatory focus; work autonomy