

“双循环”背景下我国“一带一路”企业供应链合作生态系统研究

申 远¹,陈牡丹²,申俊龙^{2,3}

(1. 南京财经大学应用数学学院,江苏南京 210023;

2. 南京中医药大学卫生经济管理学院,江苏南京 210023;3. 徐州医科大学管理学院,江苏徐州 221004)

摘 要:在我国“双循环”发展新格局下,中国企业参与“一带一路”合作不仅要与联合国《2030 年可持续发展议程》接轨,还要打造新的全球化“双循环”枢纽节点。面对中美贸易战的升级和后疫情时代的新形势,“一带一路”倡议下的企业需要采用新的国际化理念,提升生态位,适应新的发展格局,转变发展理念,优化国际与国内供应链的生态系统,保证供应链的安全、稳定、可控,实现可持续发展。“双循环”发展新格局下,“一带一路”可持续发展的关键是建立国际与国内双循环的枢纽机制,从“人类命运共同体”的理念出发,创新制度化“共生”发展模式。研究企业生态位优化算法是分析“双循环”供应链合作生态系统有效性的方法,针对目前“一带一路”企业供应链合作存在的“孤岛”问题与不足,对企业生态位的重叠度和宽度进行算法优化。通过算法优化与验证,创新国际“双循环”供应链合作新模式,适应国际国内变化新形势,建设“一带一路”供应链的“双循环”生态系统,以对接联合国可持续发展目标,发挥国际国内大循环产业的枢纽节点作用,提升“一带一路”我国产业生态位和企业生态位,从而推动我国“一带一路”产业“双循环”供应链合作生态系统的新发展,形成“一带一路”发展新格局。

关键词:“一带一路”供应链合作;双循环生态系统;企业生态位算法优化

中图分类号:F274

文献标志码:A

文章编号:1671-4970(2021)02-0054-08

一、文献综述

1. “一带一路”国际化企业“双循环”发展新格局下的可持续发展研究

“一带一路”倡议自 2015 年进入全面推进建设

阶段至今,一直是推动我国企业国际化发展并参与全球价值链的重要平台。我国学者认为,面对中美贸易战的不断升级和新冠肺炎疫情的强大冲击,国内及国际的产业都在重新布局,企业参与“一带一路”合作也面临新的局面,应改变我国以往“出口导

收稿日期:2021-01-14

基金项目:国家社会科学基金一般项目(20BGL028;17BTQ063)

作者简介:申远(1982—),男,江苏南京人,副教授,博士,从事最优化方法在经济管理中的应用研究。

向”的国际大循环,“一带一路”的“双循环”发展必须利用国内大循环市场,整体优化配置组合全球生产要素,促进国内市场的平衡充分发展,构建国内国际双循环的新发展格局^[1]。今后,我国企业应以“一带一路”的“共商、共建、共享”合作原则为基础^[2],创立新的“双循环”合作模式,探索新的全球化路径。从本质上讲,构建双循环新发展格局将为我国更好地掌握经济发展主动权提供战略遵循^[3]。需要将“人类命运共同体”理念融进“一带一路”倡议,采取“双循环”国际化可持续发展新策略,推进“一带一路”高质量发展。

我国企业应将以往国际“竞争力”思维“优胜劣汰”的思路转变为“共生力”的合作共赢的生态思维。我国企业利用国际大循环在“一带一路”集聚高级生产要素,对全球的高级生产要素进行优化组合,参与并创新全球价值链。作为一种“双向嵌套”,开放型价值链体系、区域价值链在加快中国产业高端攀升、带动更大范围协同发展具有积极作用^[4],接着,我国企业必须借助“双循环”机制,参与并推动“一带一路”绿色产业供应链合作,使“一带一路”发展成为我国“双循环”的枢纽,带动全球共享“双循环”经济的好处。

2. 国际化“双循环”供应链合作模式研究

刘贵富认为供应链、产业链分别属于管理学概念和经济学概念,而供应链是从供应角度探析上下游企业之间关系的,只有企业一个节点^[5]。企业供应链合作是关联企业成员之间的一种协议关系,基于此,企业将能够在一定时间内共享信息,从而共同分担风险和利润^[6]。在“双循环”发展新格局下,“一带一路”供应链合作模式中的企业既可以优化国内资源和生产要素,又可以结合全球资源及生产要素,实现在全球范围内配置内外部资源,从而提高供应链整体的竞争力^[7],将为“一带一路”企业供应链的国际贸易合作提供一个更大的机遇^[8-9]。所以在“双循环”发展新格局下,我国“一带一路”供应链合作模式需要创新,创新主要体现于两个方面:一是致力于高水平国际合作机制创新,对全球合作伙伴的选择以及对影响合作关系的因素进行研究,必须具有长期稳定、相互信任、互利共赢等特性^[10],同时信任、合作、承诺、沟通这4个因素被学者普遍认为是能够影响供应链合作模式的相关因素以及能够来度量国际供应链合作的质量^[11]。二是对高规则国

际供应链合作模式研究。现有的实证研究发现,高规则国际合作模式受到伙伴关系质量的影响,包含信任等因素^[12]。今后对国际供应链合作创新研究,应立足国内外形势,在“双循环”格局下创新“一带一路”区域供应链-价值链合作新模式,促进“一带一路”国际合作新模式形成^[13],以适应“双循环”发展的需要。

3. “一带一路”产业供应链生态系统研究

习近平在“一带一路”高峰论坛上强调,《联合国2030年可持续发展议程》的目标是“一带一路”倡议必须立足的^[14],重点强调的是绿色发展。在“一带一路”飞速发展过程中,始终面临着严峻环境问题的质疑,有学者认为“一带一路”倡议是寻求中国过剩产能的出路,认为尽管其投资数额庞大,但造成了严重的环境污染^[15]。因此,要实现对接2030年可持续发展议程的目标,必须通过绿色发展,实现由供应链合作升级为产业生态链协作。而“绿色发展”“合作共赢”是“一带一路”供应链生态系统的两个首选目标,最大限度地利用资源,使成本随之降低,保护了环境,最终实现“共赢”^[16]。同时,以“双循环”新发展格局为基本背景,充分发挥大国规模经济的优势^[17],“一带一路”绿色供应链合作平台^[18]的倡议被提出。同时,为了提高竞争力和降低公关成本,必须通过供应链环境信息的传递和对供应链上下节点、环境行为的监管方式,直接改善供应链生态系统^[19]。

4. 企业生态位优化研究

国内外研究学者分别从宏观和微观两种不同角度对企业发展生态位进行合理解释:宏观是从群集的角度,认为企业种群在环境中占的多维资源空间就被称为企业生态位^[20],这种概念界定源于生物学。企业可以通过降低企业生态位重叠、缩减企业生态位宽度等方法,进而优化企业生态位与生存环境相适应^[21],提高自身竞争力。微观是从单个企业角度出发,认为是企业在自然、经济、社会、文化等环境组成的生态系统中的生存位置以及所发挥的功能^[22],具有“态”和“势”两方面的属性^[23]。企业需要通过优化内部资源组合与环境相适应,找到最优生态化,从而提升企业的价值势能,优化生态位^[24]。

二、“双循环”发展新格局下“一带一路”供应链合作现状与存在问题

“一带一路”供应链合作在以往具体运行过程

中存在着一些问题,从企业生态位视角主要可以归纳为以下4点。

1. 企业生态位重叠度高

企业生态位重叠度是指企业之间生态位相似程度或者说生态位因素相同的比例^[25],发生在同一生态管理系统中相同的环境信息资源被多个企业可以利用的情况下。在“一带一路”倡议下,上海港和新加坡港形成了供应链的竞争关系。为衡量两个港口的生态位重叠度,收集2016年《中国港口年鉴》、中国统计局网站和相关资料等数据^[26]。

由表1可以观察到:在“一带一路”倡议下,上海港和新加坡港之间的生态位重叠度是非常高的,综合生态位重叠度为79.58%,尤其是在市场资源和经济资源两个方面,两港存在激烈的竞争。

表1 上海港和新加坡港生态位重叠度

重叠度测算	自然资源	市场资源	经济资源	综合生态位重叠度
生态位重叠度	0.842690	0.989859	0.953973	0.795751

由上述例子可以看出,在“一带一路”合作中,有些领域或产业会出现竞争加剧的现象,企业之间的生态位重叠度非常高,因此使得市场竞争也非常激烈。在“双循环”发展新格局下,需要降低重叠度,寻求差异化互补型发展模式,在区域供应链、全球供应链、国内供应链寻求生产要素资源的创新组合。如,上海港的国内供应链可以吸纳新加坡港更多的企业技术资源,新加坡港吸引全球供应链技术资源,同时上海港国际供应链吸收发展中国家的自然资源 and 劳动力资源与引进的新加坡港的技术、管理等高级因素资源进行组合,形成“双循环”枢纽机制,以此增加中国港和新加坡港资源的互动及循环,实现两国利益的更大化。如果上海港和新加坡港之间的生态位重叠度不改变,导致供应链各节点企业的生态位重叠度越来越高,使得竞争也越来越激烈,就会出现利益冲突和矛盾,不能够稳定地支持国际区域供应链合作健康地运行下去。

2. 生态位宽度不合理

企业生态位宽度是指一个企业所利用的各种经济市场信息资源环境的总和,即企业对市场竞争环境资源进行适应的多样化程度^[26]。在供应链中,每个节点企业在不同的层次上有着不同的分工。“一带一路”供应链合作中不同层级里的各个企业在系统中扮演不同的角色,因此拥有不同的资源,其生态

位存在着明显的差异。同样通过上述例子,对两港口生态位宽度进行测量。

由表2可知:两港口综合生态位宽度并不是很大,每个港口根据自身所处地理位置、经济发展水平、资源存储及组织能力、技术水平等实际情况,有自己专攻的业务。两港口综合生态位宽度不足,说明多元化能力不强,利用全球资源的组合方面还有空间,其重叠度较高说明同质化的技术较多,需要加强协商、协调,依据资源水平进行差异化互补合作,建立“双循环”的枢纽节点平台,寻求协作“共生”的产业生态系统发展。

表2 上海港和新加坡港生态位宽度测量

港口	自然资源	市场资源	经济资源	综合生态位宽度
上海港	0.363075	0.651216	0.539081	0.127460
新加坡港	0.838937	0.675696	0.444752	0.252115

目前,我国企业在“一带一路”建立的大多数供应链在不同国家合作的不同层级的企业生态位宽度只局限于自己所在的层级和区域范围内,不能打破瓶颈将自己的生态位宽度扩大以适应多样化的国际市场资源,使企业出现新的增长格局。

3. 势能不足

目前,我国“一带一路”企业的产能合作还处在起步阶段,存在诸多困难和问题,使得中小企业国际化势能不足^[27]。然而,知识、信息、网络经济的交融,使企业赢得竞争优势的资源基础被改变了,目前全球化知识的吸收和创新能力是企业竞争力和潜在势能提升的核心要素^[28]。何郁冰等借鉴创新生态系统、协同创新等理论,遵循组织行为理论中“特征-行为-结果”的理论逻辑,分析出跨国企业的创新协同可以提升企业生态位势能^[29]。根据《粤港澳大湾区建设报告(2018)》的数据,对“一带一路”粤港澳大湾区与世界三大湾区企业相关势能数据进行对比^[30]。

从表3的数据发现,相比世界三大湾区,粤港澳大湾区企业的创新势能并不足,同时产品还存在标准和可靠性不高、档次低,无法提供高品质、个性化、高附加价值的产品等问题,使得产品结构无法适应消费结构的变化。

4. “一带一路”绿色供应链系统建设不足

我国为了践行绿色的发展理念,积极鼓励和推动“一带一路”沿线国家共同建立绿色供应链合作体系,以此带来巨大的经济和生态效益^[31]。但是目

表3 粤港澳大湾区与世界三大湾区对比

四大湾区	第三产业占比/%	世界 500 强企业数量/个	BCG 最创新公司数量/个
纽约湾区	89.4	22	6
旧金山湾区	82.8	28	12
东京湾区	82.3	60	2
粤港澳大湾区	62.2	17	1

前绿色供应链推广还存在许多阻碍^[32],例如沿线国家经济发展水平不同、合作平台支撑不够、国际商事争端频发、绿色供应链发展的相关机制不完善以及普及率不高等,使得绿色供应链生态系统还存在不足。一个较典型的例子为:“一带一路”沿线其他国家大多是资源、能源的集中生产区和消费区,根据我国国家气候战略中心的统计:原油占比 41%,天然气占比 47%,煤炭占比 72%,水电占比 40%。可见,目前沿线各个国家可以分别提供全球约 55%、60%、70% 的天然气、石油、和煤炭,消耗了全球 50% 以上的能源和电力;单位 GDP 能耗、原木消耗也高出世界市场平均水平的一半以上,但沿线不同国家的人均能耗和电耗水平仅为全球的 80% 左右^[33],仍有较大的增长需求,很难快速实现绿色供应链生态系统的建设与发展。为此,我国“一带一路”企业需要立足长远,对短期利益和长期利益进行平衡管理,不断可持续推进绿色供应链合作。

三、供应链合作的生态算法优化路径

在“双循环”的新发展格局下,我国“一带一路”企业必须进行产业供应链合作创新,“一带一路”供应链合作创新目标是促进“双循环”的发展,利用区域国际供应链合作优势,承担国内国际双循环的重要桥梁,企业供应链从中起重要的枢纽作用。如中国的劳动和资源密集型企业向周边的东南亚国家转移,利用国内完整产业体系支撑制造业发展,既利用东南亚国家资源进行全球化组合,促进制造业向高端发展,又提供东道国庞大的就业机会,最后将产品销往国内市场和全球市场。这样我国国内可以腾出经济空间发展新兴技术企业,加快国内产业转型升级,集中资源发展国际前沿关键性产业,需要从发达国家吸收高新技术发展资本密集型的中高端技术产业。特别是需要从人类命运共同体使命出发,遵循国际公认的规则,建立更高水平的国内开放市场,采用“协作共生”方式,争取与欧美发达国家的国际品牌企业和买家公司来国内投资合作办厂,扩大国际

市场^[34]。我国“一带一路”企业在“双循环”新形势下,积极创新“一带一路”区域产业链、价值链及供应链,注意与东道国企业在产业生态位上的竞争与合作关系,应考虑计算与东道国企业生态位宽度及重叠度状况,同时建设区域供应链中各个企业的生态系统,以优化国际区域产业链、供应链生态系统,在与发展中国家合作过程中,形成优势互补,形成“共建共享共生共荣”的“互利共赢”发展格局,为发展中国家提供更多的就业与出口创汇,同时为发展中国家的经济社会发展提供支持,保障可持续发展。

为了给“一带一路”企业创新供应链合作提供思路方法,为此根据企业生态位重叠度与宽度的定义,从“人类命运共同体”的理念出发,结合创新制度化“共生”发展模式,针对目前“一带一路”企业供应链合作存在的“孤岛”问题与不足,对企业生态位的重叠度和宽度进行算法优化,以国内某企业的产业供应链为例,设计优化算法,提供企业生态位测量方法,以便判断和调整企业的生态位。

企业生态位计算公式如下:

$$P_{ij} = N_{ij}/Y_i$$

式中: P_{ij} 为供应商 i 供给零部件 j 的数量; N_{ij} 为占该企业占有零部件资源总数 Y_i 的比例; $Y_i = \sum_{j=1}^R N_{ij}$ 。

定义比例矩阵 P 和比例向量 P_i :

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & \cdots & P_{1R} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{s1} & \cdots & P_{sR} \end{pmatrix}$$

$$P_i = (P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{iR}), i = 1, 2, \dots, s$$

$$\text{显然} \quad P = \begin{pmatrix} P_1 \\ \vdots \\ P_s \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$B_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^R P_{ij}^2} \quad (i = 1, 2, \dots, s) \quad (2)$$

式中: B_i 为供应商 i 的企业生态位宽度。 B_i 的大小可以反映企业生态位的宽度。

$$\alpha_{mn} = \frac{\sum_{i=1}^R P_{mi} P_{ni}}{\sqrt{\sum_{i=1}^R P_{mi}^2} \sqrt{\sum_{i=1}^R P_{ni}^2}} \quad (m, n = 1, 2, \dots, s) \quad (3)$$

式中: α_{mn} 为供应商 m 和 n 的企业生态位重叠度, P_{ij} 定义同前。将 α_{mn} 排列成矩阵 A :

$$A = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \cdots & \alpha_{1s} \\ \vdots & & \vdots \\ \alpha_{s1} & \cdots & \alpha_{ss} \end{pmatrix} \quad (4)$$

称 A 为重叠度矩阵。由 A 的定义,显然有以下结论成立:

立论 1 对于任意 $m, n = 1, 2, \dots, s$, 必有 $\alpha_{mn} = \alpha_{nm}$ (即 A 为对称矩阵), 且 $\alpha_{mn} \in [-1, 1]$; 特别地, $\alpha_{mm} = 1$ ($m = 1, 2, \dots, s$)。

立论 2 A 为半正定矩阵。

立论 2 的证明:

$$\text{令 } \bar{P}_m = P_m / \sqrt{\sum_{i=1}^R P_{mi}^2} \quad (m = 1, 2, \dots, s)$$

$$\bar{P} = \begin{pmatrix} \bar{P}_1 \\ \vdots \\ \bar{P}_s \end{pmatrix}$$

由 A 和 P 的定义,易得 $A = \bar{P}\bar{P}^T$ 。

因此, A 满足半正定性质,证毕。

综合两个立论, A 为实对称半正定矩阵,即 $A \in S_+^n$ 。

由于 α_{mn} 只考虑了两个企业之间的重叠度,为了更好地分析多个企业,乃至整个生态系统的重叠度,挖掘深层次信息,需要对矩阵 A 进行分解。

矩阵分解有很多种类型,如特征值分解、LU 分解、Cholesky 分解等。考虑到矩阵 A 是实对称半正定矩阵,采用一种特殊的特征值分解——正交分解,其分解形式如下:

$$A = Q^T \Lambda Q \quad (5)$$

式中: Q 为正交阵 (即 Q 满足 $Q^T Q = I$), $\Lambda = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_s)$ 为对角阵, λ_i 表示 (按照从大到小排列) 第 i 个特征值,而 Q 的第 i 列为对应 λ_i 的特征向量。0 特征值没有特征向量。注意矩阵 A 的对称半正定性,有 $\lambda_i \geq 0, i = 1, \dots, s$ 。

特征向量可以理解为生态系统中的“生态位”。

特征值大小对应该地盘的竞争强度 (不是面积),企业数量。

根据特征值的分布,考虑几种情况:

一是出现 0 特征值,说明若干企业的生态位存在完全重叠。0 特征值越多说明企业间生态位完全重叠的情况越严重。需要注意的是,完全重叠可能发生在多个企业之间,不一定是两个企业重叠。最极端情况,一个特征值为 R ,其他特征值为 0,说明

所有企业的生态位一模一样 (此时竞争最激烈)。

二是有很多很小的特征值,类似情况一,但比一更为常见。一种可能是企业间生态位接近完全重叠。还可能是同一个地盘的企业之间因为不完全重叠导致的“剩余部分”(残渣)可以设定一个阈值,特征值低于该阈值可视为 0。

三是特征值全是 1,所有企业的生态位完全分离,企业间无竞争,此时竞争最不激烈。

四是有若干个大特征值,若干小特征值 (或 0 特征值)。则生态系统分为几个互不相关 (或相关性极弱) 的组团 (生态位)。

基于以上观察,提出以下处理方法:

对矩阵分解结果的处理方法 i 从 1 到 s ,做以下操作 (聚类 and 剔除):

第一,对于 A 的特征值 λ_i ,若 λ_i 对应的特征向量 q_i 为非负向量,且其占优势分量 (即绝对值较大的分量,阈值和具体问题有关,小规模问题一般取 0.4 左右) 同号,则将这些占优势分量对应的企业进行聚类。

第二,若特征向量中占优势分量不同号,尤其是最大的两个异号,则该特征向量无效,和特征值一起剔除。

第三,若特征值较小 (一般是小于 1),剔除对应特征向量和该特征值。

第四,特征值等于 1 (或者 1 附近),要看情况是否剔除,比如特征向量是单位向量 (一个分量为 1 或 -1,其他分量为 0),则保留,这说明非零分量对应企业单列一类 (该企业独居一个生态位,无竞争)。其他情况则剔除特征值和特征向量。

以上过程的输出结果为 A 的 s_0 个特征值 $\{\lambda_{ij}\}$ 和供应商 $1, \dots, s$ 的聚类结果。设保留 s_0 个特征值。基于以上分析,提出生态系统重叠度 κ 概念,和企业的生态位重叠度相比,它是描述一个生态系统的 (整体的) 重叠度,而不是两个企业之间的重叠度。定义如下:

$$\kappa = \frac{1}{s_0(s - s_0)} \sum_{j=1}^{s_0} (\lambda_{ij} - 1) \quad (6)$$

易验证, $\kappa \in [0, 1]$, $\kappa = 0$ 表示完全无竞争, $\kappa = 1$ 表示最高程度竞争 (所有供应商的产品结构完全一样)。

以文献 [35] 中表 5 的例子来计算 κ ,该例中,矩阵 A 为:

$$A = \begin{bmatrix} 1.0000 & 0 & 0.2243 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1.0000 & 0 & 0 & 0 & 0.4216 & 0 \\ 0.2243 & 0 & 1.0000 & 0 & 0 & 0 & 0.5773 \\ 0 & 0 & 0 & 1.0000 & 1.0000 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1.0000 & 1.0000 & 0 & 0 \\ 0 & 0.4216 & 0 & 0 & 0 & 1.0000 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5773 & 0 & 0 & 0 & 1.0000 \end{bmatrix} \quad (7)$$

其正交分解结果 $A = Q^T D Q$ 可以利用 Matlab 计算 ($[Q, D] = \text{eig}(A)$), 得

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3807 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5784 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1.0000 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1.4216 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.6193 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2.0000 \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$Q = \begin{bmatrix} 0 & -0.2561 & 0 & 0.9321 & 0 & 0.2561 & 0 \\ 0 & 0 & 0.7071 & 0 & 0.7071 & 0 & 0 \\ 0 & 0.7071 & 0 & 0 & 0 & 0.7071 & 0 \\ -0.7071 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.7071 \\ 0.7071 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.7071 \\ 0 & 0 & -0.7071 & 0 & 0.7071 & 0 & 0 \\ 0 & -0.6591 & 0 & -0.3622 & 0 & 0.6591 & 0 \end{bmatrix} \quad (9)$$

利用处理方法, 得到结果为: 保留特征值 2 (供应商 4, 5), 1.6193 (供应商 3, 7), 1.4216 (供应商 2, 6), 1 (供应商 1), 一共 4 个聚类。

利用计算公式得:

$$\kappa = \frac{(2-1) + (1.6193-1) + (1.4216-1) + (1-1)}{(4 \times (7-4))} = 0.1701 \quad (10)$$

从该计算结果可以看出, 这 7 个供应商组成的生态系统重叠度较低, 竞争相对不激烈。

再举一个例子, 以观察较高重叠度的生态系统。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0.8944 & 0.8944 \\ 0.8944 & 1 & 1 \\ 0.8944 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (11)$$

其正交分解结果 $A = Q^T D Q$ 依然可以利用 Matlab 计算, 得

$$Q = \begin{bmatrix} 0 & 0.8269 & 0.5623 \\ 0.7071 & -0.3976 & 0.5847 \\ -0.7071 & -0.3976 & 0.5847 \end{bmatrix} \quad (12)$$

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.1399 & 0 \\ 0 & 0 & 2.8601 \end{bmatrix}$$

利用计算公式得:

$$\kappa = (2.8601 - 1) / [1 \times (3 - 1)] = 0.9301 \quad (13)$$

该结果显示, 这 3 个供应商组成的生态系统重叠度较高, 竞争非常激烈。

生态系统重叠度本质是个百分比 (相对指标), 和企业数量、聚类结构都有关系。比如 2 家供应商生产一样的产品和 100 家供应商生产一样的产品有相同的生态系统重叠度 (都是 1), 但是竞争激烈程度完全不同。

为此, 可以定义第 j 个特征值 (聚类) 的竞争烈度:

$$\gamma_j = \lambda_{ij} - 1 \quad (14)$$

平均竞争烈度:

$$\gamma = \frac{1}{s_0} \sum_{j=1}^{s_0} (\lambda_{ij} - 1) \quad (15)$$

由于这是一个绝对指标 (生态系统重叠度是个百分比), 可以更好观察每个聚类的实际竞争烈度。

上面第 1 个例子中, 4 个聚类的烈度分别为 1、

0.6193、0.4216、0,平均竞争烈度是0.5103;第2个例子中,唯一的聚类竞争烈度为1.8601。可以看出虽然第2个例子中的生态系统重叠度很高(是第1个例子的5.46倍),但由于厂商较少,竞争烈度仅为第1个例子的3.64倍。因此生态系统重叠度和竞争烈度需要配合起来观察,才能对该企业生态系统有更好的整体把握。

为进一步把握中国与“一带一路”国家的供应链特征,利用上述的测算方法对国内徐州重工和“一带一路”柬埔寨西哈努克港红豆集团的工业园进行测算,根据相关数据发现我国供应链的特征是承接发达国家的创新设计的产品制造业供应链,而“一带一路”国家主要是以原材料资源为主的初级加工业供应链。面对国内外不同特征的供应链,从企业生态位的角度采取相应的发展策略,创新国际“双循环”供应链合作的新模式,推动我国“一带一路”产业“双循环”供应链合作生态系统的新发展,形成“一带一路”发展新格局。

四、“一带一路”企业供应链合作的“双循环”生态系统发展策略

为了推动绿色“一带一路”建设,我国在2014年的亚太经合组织领导人峰会上提出了绿色供应链国际合作的意见,将绿色供应链管理作为国际供应链合作的纽带和桥梁^[36]。因此,结合“双循环”的新形势,应加强对“一带一路”供应链合作“双循环”生态系统的提升。基于上述分析,提出以下优化策略与建议。

1. 加快创新“一带一路”国际“双循环”供应链合作模式以应对国际变化形势

“一带一路”沿线国家拥有着信息、经济和自然等多元化的资源,若能够形成供应链合作模式,建立相关信息的共享平台,满足供应链上下游的需求,实现资源优势互补以及管理的协同优化,在彼此充分信任的基础上,将原来的渠道资源争夺转换成供应链合作的再造和价值增值。供应链上的各个环节充分利用供应链的协同管理,一旦国际市场环境发生些细微的变化,就可以及时获取变化的信息,然后对症下药采取积极有效的行动^[37]。

2. 我国“一带一路”的“双循环”供应链生态系统应更加有效对接可持续发展目标

在供应链合作模式的基础上,进行结构优化,将

供应链合作升级为生态链。与东道国企业合作以利益“共生”为基础,围绕联合国可持续发展的目标,让企业能够积极主动参与“一带一路”供应链生态系统的建设中。通过“一带一路”国际合作高峰论坛的多双边机制逐步构建供应链生态链协作平台,制定并完善生态链发展的相关机制,充分考虑各国不同的经济发展水平及经济特色,出台不同的支持生态链建设的政策措施,发展绿色金融,为生态链建设提供支持,同时对接2030年可持续发展目标,提高生态链的相关知识普及的普及率。

3. “双循环”发展新格局下注重“一带一路”企业生态位优化

提升“一带一路”企业生态位可以从两方面入手:一是降低企业生态位重叠度,提升企业生态位势能。企业在供应链合作过程中拥有着自身的资源和共享的资源,促使了同种群间或个体间的生态位竞争。在“双循环”背景下,国际国内大循环范围不仅是亚太国际区间、普通资源的循环,而是高、中、低不同资源提供枢纽节点平台进行双向循环,利用发达国家和发展中国家的不同资源特色,进行交互循环,形成错位发展,也就是指“一带一路”企业通过途径、理念、文化错位等方式,降低生态位重叠度,独创特色,凸显自身的优势与特长,避免引发恶性竞争,提升自身势能。二是协调与供应链上下游企业生态位的合作共生。当企业发生生态位重叠时,不一定会出现恶性竞争。根据上述计算显示,如只有少数企业发生生态位重叠时,竞争激烈程度并不高,此时,企业可以选择合作共生、相互协调生态位宽度,实现多赢。在“一带一路”区域的竞争环境中,独立的利益主体会受到自身资源的限制,未能获得更大的利益。当这类企业愿意与为数不多的竞争对手结为利益互补的合作伙伴,这样能够以更低的成本获得更好的利益。这样的合作共生不仅可以促进企业更专业化的分工合作,还可以扩大自身的生态位宽度,促进整个生态系统的进化。

参考文献:

[1] 王志民,陈宗华.“一带一路”建设的七年回顾与思考[J].东北亚论坛,2021(1):104-114.
[2] 刘卫东.“一带一路”战略的科学内涵与科学问题[J].地理科学进展,2015,34(5):538-544.
[3] 郭晴.“双循环”新发展格局的现实逻辑与实现路径

- [J]. 求索,2020(6):100-107.
- [4] 闫东升,马训. “一带一路”倡议、区域价值链构建与中国产业升级[J]. 现代经济探讨,2020(3):73-79.
- [5] 刘贵富. 产业链与供应链、产业集群的区别与联系[J]. 学术交流,2010(12):78-80.
- [6] 马士华,林勇. 供应链管理(第2版)[M]. 北京:机械工业出版社,2005.
- [7] 柳键,马士华. 供应链合作及其契约研究[J]. 管理工程学报,2004,18(1):85-87.
- [8] 汪婉. 打造“东亚循环”,构建中国新发展格局[J]. 世界知识,2020(20):60-61.
- [9] 陈甬军. 复工达产与“一带一路”:稳定全球供应链产业链[J]. 党政研究,2020(4):16-19.
- [10] 张娟,齐晶,潘海军. 供应链合作伙伴关系研究[J]. 金融经济,2007(22):154-155.
- [11] 曾文杰,马士华. 供应链合作关系相关因素对协同的影响研究[J]. 工业工程与管理,2010,15(2):1-7.
- [12] 潘文安,张红. 供应链伙伴间的信任、承诺对合作绩效的影响[J]. 心理科学,2006,29(6):1502-1506.
- [13] 汪建,马倩倩,倪晓杰. “一带一路”国际合作的供应链模式[J]. 中国科技论坛,2019(12):164-172.
- [14] 薛澜,翁凌飞. 关于中国“一带一路”倡议推动联合国《2030年可持续发展议程》的思考[J]. 中国科学院院刊,2018,33(1):40-47.
- [15] 沈予加. 澳大利亚对“一带一路”倡议的态度及原因探析[J]. 太平洋学报,2018,26(8):87-98.
- [16] 徐敏祥,徐新清,程钧漠. 基于多边指派博弈的生态供应链优化调整研究[J]. 价值工程,2008(3):55-57.
- [17] 钟茂初. 从“双循环”新发展格局视角推进绿色发展[N]. 人民政协报,2020-12-29(03).
- [18] 傅京燕. 推动一带一路绿色供应链发展[N]. 中国社会科学报,2018-06-06(04).
- [19] 胡冬雯,王婧,胡静,等. “一带一路”背景下的绿色供应链管理机制[J]. 环境保护,2017,45(16):19-24.
- [20] HANNAN M T, FREEMAN H J. The population ecology of organizations[J]. American Journal of Sociology, 1977, 82(5):929-964.
- [21] 王子龙,谭清美,许箫迪. 基于生态位的集群企业协同进化模型研究[J]. 科学管理研究,2005,23(5):36-39.
- [22] 钱言. 基于生态位企业间关系优化目标研究[J]. 昆明大学学报,2008,19(3):27-30.
- [23] 朱瑞博,刘志阳,刘芸. 架构创新、生态位优化与后发企业的跨越式赶超——基于比亚迪、联发科、华为、振华重工创新实践的理论探索[J]. 管理世界,2011(7):69-97.
- [24] 祁顺生,吉涛. 知识模块融合与企业生态位优化[J]. 财经论丛,2017(8):93-103.
- [25] 郭妍,徐向艺. 企业生态位研究综述:概念、测度及战略运用[J]. 产业经济评论,2009,8(2):105-119.
- [26] 王慧,胡志华,刘婵娟. “一带一路”倡议下港口生态位的建模与比较——以上海港和新加坡港为例[J]. 中国航海,2020,43(1):128-133.
- [27] 孙明明. “一带一路”战略下中国对外产能合作的方式与区位选择研究[D]. 北京:对外经济贸易大学,2017.
- [28] 余东华,芮明杰. 基于模块化网络组织的知识流动研究[J]. 南开管理评论,2007,10(4):11-16.
- [29] 何郁冰,伍静. 企业生态位对跨组织技术协同创新的影响研究[J]. 科学学研究,2020,38(6):1108-1120.
- [30] 黄群慧,王健. 粤港澳大湾区:对接“一带一路”的全球科技创新中心[J]. 经济体制改革,2019(1):53-60.
- [31] 傅京燕,程芳芳. 推动“一带一路”沿线国家建立绿色供应链研究[J]. 中国特色社会主义研究,2018(5):80-85.
- [32] 董战峰,王军锋,穆玲玲,等. 国家绿色供应链环境管理体系建设路径研究[J]. 环境保护,2017,45(13):51-54.
- [33] 祁悦,樊星,杨晋希,等. “一带一路”沿线国家开展国际气候合作的展望及建议[J]. 中国经贸导刊(理论版),2017(17):40-43.
- [34] 于佳. 疫情蔓延与中美博弈——“一带一路”建设的挑战和对策[J]. 经济导刊,2020(10):64-69.
- [35] 顾力刚,蓝莹,谢莉. 企业生态位视角的商业生态系统稳定性研究[J]. 工业技术经济,2016(5):148-155.
- [36] 范纹嘉,袁钰,曹子靖. 开展绿色供应链国际合作 助力绿色“一带一路”建设[J]. 中国生态文明,2017,37(3):56-59.
- [37] 孙清. 供应链协同中的双赢之道[J]. 企业改革与管理,2013(10):25-27.

(责任编辑:高虹)

