

双循环测度与国内大循环内生动力研究

干春晖¹, 满 犇²

(1. 上海社会科学院 应用经济研究所, 上海 200020; 2. 上海财经大学 商学院, 上海 200439)

摘要 提出分解增加值的完整框架, 将乘数分解及结构分解方法推广至多国多部门投入产出模型, 定量分析 2000–2020 年我国的双循环演变趋势及国内大循环内生动力. 研究发现: 我国经济发展对内循环的依赖整体呈“U”型, 拐点出现在 2006 年. 拐点左侧, 内循环下降的主要原因是我国不断降低的增加值率; 拐点右侧, 最终需求率、完全需求系数和增加值率的提高依次成为内循环上升的主要动力. 消费相较于投资一直是内需中影响内循环变动的主要因素. 我国外循环的依赖国家由发达国家为主转向发展中国家、发达国家并存. 制造业发展对内循环的依赖从 2008 年起由降转升, 该时段服务业对制造业的完全需求系数增加、产业结构高级化、制造业增加值率提升在制造业内循环上升中依次占据主要地位. 数字产业内循环的变化由自身的最终需求率或非数字产业的完全需求系数主导, 非数字产业内循环变动的主导产业主要是自身.

关键词 双循环; 内生动力; 投入产出; 乘数分解; 结构分解

Measurement on dual circulation and endogenous dynamics analysis of domestic circulation

GAN Chunhui¹, MAN Ben²

(1. Institute of Applied Economics, Shanghai Academy of Social Sciences, Shanghai 200020, China; 2. College of Business, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200439, China)

Abstract Propose a complete framework for decomposing value added, the multiplier decomposition and structural decomposition methods are extended to the multi-country and multi-sector input-output model to quantitatively analyze the dual circulation evolution trend of China and the endogenous power of the domestic circulation from 2000 to 2020. Research Findings: The overall dependence of China's economic development on the domestic circulation is in a “U” shape, and the inflection point appeared in 2006. On the left side of the inflection point, the main reason for the decline of the domestic circulation is China's decreasing value-added rate; on the right side of the inflection point, the improvement of the final demand rate, the total demand coefficient and the value-added rate become the main driving force for the domestic circulation to rise in turn. Compared with investment, consumption has always been the main factor affecting the domestic circulation change in final domestic demand. The countries relying on the external circulation have shifted from developed countries to developing countries and developed countries. The dependence of the development of manufacturing industry on the domestic circulation

收稿日期: 2022-12-10

作者简介: 干春晖 (1968–), 男, 汉, 江苏常熟人, 博士, 教授, 研究方向: 产业结构与政策, E-mail: gch@sass.org.cn; 通信作者: 满犇 (1997–), 男, 汉, 河南南阳人, 博士研究生, 研究方向: 产业结构与政策, E-mail: manben2017@163.com.

基金项目: 国家社会科学基金重大项目 (22&ZD067)

Foundation item: National Social Science Foundation of China (22&ZD067)

中文引用格式: 干春晖, 满犇. 双循环测度与国内大循环内生动力研究 [J]. 系统工程理论与实践, 2023, 43(11): 3090–3109.

英文引用格式: Gan C H, Man B. Measurement on dual circulation and endogenous dynamics analysis of domestic circulation[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2023, 43(11): 3090–3109.

has also increased since 2008. During this period, the increase of the total demand coefficient of the service industry for the manufacturing industry, the upgrading of the industrial structure, and the improvement of the manufacturing value-added rate have successively occupied the main position in the cyclical rise of the manufacturing industry. The change in the domestic circulation of digital industry is dominated by its own final demand rate or the total demand coefficient of non-digital industry, and the dominant industries in the domestic circulation of non-digital industry are mainly themselves.

Keywords dual circulation; endogenous power; input-output; multiplier decomposition; structural decomposition

1 引言

当前,世界百年未有之大变局加速演进,新一轮科技革命和产业变革深入发展,国际力量对比深刻调整,我国发展面临新的战略机遇。同时,世纪疫情影响深远,逆全球化思潮抬头,单边主义、保护主义明显上升,世界经济复苏乏力,局部冲突和动荡频发,全球性问题加剧,世界进入新的动荡变革期。我国发展进入战略机遇和风险挑战并存、不确定难预料因素增多时期,各种“黑天鹅”、“灰犀牛”事件随时可能发生¹。针对这种新形势,党中央统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局,于2020年5月14日首次提出“构建国内国际双循环相互促进的新发展格局”,并在2022年10月16日党的第二十次全国代表大会进一步提出要“增强国内大循环内生动力和可靠性,提升国际循环质量和水平。”

对于双循环的研究可从三个方面展开:一是对于双循环的理论诠释^[1-4],二是着眼于双循环自身的定量分析^[5-10],三是立足于双循环的背景研究其它问题^[11-14]。对“双循环”的理解可分别从“双”、“循环”入手。“双”指国内与国际两个市场、两种资源。在现代产业经济学中,“循环”指从上游原材料供给到生产制造直至最终品需求的完整生产链条。经济活动在本质上就是信息、资金和商品依靠产业分工和价值增值而在不同的经济主体间循环流动的过程^[5,6]。而主动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,出发点和落脚点将是国内需求^[8]。因此,我国GDP中国内经济循环的贡献,是指国内最终需求通过国内生产活动导致的总产出中的增加值变化,即将GDP按生产活动、最终需求涉及的地理位置来区分对内外循环的依赖。

我国要构建新发展格局,首先要对双循环有充分的了解与认识,除了对其内涵进行学理性阐释外,还要对双循环自身进行定量分析,以便为进一步研究提供数据支撑。对双循环的测度主要有如下两种角度:一是基于外贸依存度^[15]。国内学者从增加值对国内外需求的依赖^[8],或者集中度、依存度、关联度、感应度等方面构造衡量国内外循环度的指标^[9,10]。二是基于产业关联。黎峰^[6]借鉴Koopman等^[16]提出的总贸易核算框架分解一国的总产出,以此建立双循环的测度指标,并将指标按照参与循环的贸易方式分解为反映不同“配套+市场”组合水平的子部分,但其对内循环的公式定义不利于剖析内生动力。Muradov^[17]对里昂惕夫逆矩阵进行结构分解而提出隐含国际贸易中累积增加值的分解框架,黄群慧和倪红福^[5]以此为基础分别从中间品、最终品的供给与需求两种角度测算双循环。但该文对增加值的分解忽视了最终需求的影响路径分析,并且由于未区分国内外最终需求使得内循环的测度结果明显超过其余学者。Wang等^[18]构建了按照跨境次数和目的不同将一国生产分为四类的统一框架,陈普和傅元海^[7]利用该模型从前向联系、后向联系的双重视角测度了内循环,并从行业层面讨论内循环对GDP增长的影响。但该文囿于外循环的复杂性而仅测度了内循环,并且未深入分析各阶段内循环变化的动因。

新发展格局涉及国内外两个市场、两种资源,当下全球价值链的迅速发展使得国家间的经济联系错综复杂,而能够反映产业关联的投入产出技术则可以准确定量刻画双循环^[19]。现有利用投入产出技术分析全球价值链的文献多集中在贸易分解^[20,21],对增加值进行完整分解研究的文献较少^[18,22]。在产业关联视角下,可运用乘数分解将一国或产业的增加值分解为乘数效应、溢出效应、反馈效应。Miller^[23]最早提出使用投入产出技术研究区域间经济影响的反馈与溢出效应,他虽然没有提出有关的概念与测

¹习近平。《高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》[M]。北京:人民出版社,2022。

度, 但为后来研究区域间乘数效应、溢出效应和反馈效应奠定了基础^[24]. 潘文卿和李子奈^[25] 总结前人研究提出了以最终需求为出发点测度各类效应的综合框架, 并以中国沿海与内陆间的两区域模型为例, 给出了通过求解线性方程组得到乘数效应、溢出效应、反馈效应的方法. 吴福象和朱蕾^[26] 将模型扩展到了三区域, 计算了中国三大地带间的溢出及反馈效应. 进一步, 姚愉芳等^[27] 给出了三区域模型的详细推导过程并以京津冀地区为例进行了分析. 张友国^[28] 则以中国三大地域为例从供给、需求两种角度进行分析. 这些学者在产业关联视角下通过求解线性方程组分析增加值变动效应的方法, 可以在理论层面清楚地看到最终产品需求在区域间引致增加值变动的路径, 但该方法在向多国多部门投入产出模型推广时因计算繁琐显得无能为力. 因此相关研究需将研究对象从某种角度分解为两个或三个部分, 然后构建线性方程组进行求解^[29]. 此外, 刘瑞翔等^[30] 将世界整体的里昂惕夫逆矩阵的对角子矩阵与相应国家层面的里昂惕夫逆矩阵做差, 得到国家层面的国内乘数效应和反馈效应, 其余元素为国家间的溢出效应. 该方法计算简单, 但无法在理论层面厘清最终产品变动引致增加值变动的传导路径, 且对溢出、反馈效应的理论分析比较模糊. 而 Miller 和 Blair^[31] 总结前人基础, 针对两区域模型通过乘数分解得到了与上述文献一致的求解乘数、溢出及反馈效应的方法, 该方法在传导路径清晰性的同时兼具向高维的易推广性. 因此, 本文提出了一个基于产业关联视角分解增加值的新框架, 将乘数分解推广至多国多部门投入产出模型以测度我国双循环的演变趋势, 同时立足“增强国内大循环内生动力和可靠性”这一重要论断, 运用结构分解对引起内循环变化的各因素进行阶段性分析.

综上所述, 现有测度双循环的方法一是基于“外贸依存度”的传统指标, 忽视了产业间关联; 二是基于产业关联视角, 但存在数据分析不规范、最终需求引致增加值变动的路径不清晰、内循环测度不易剖析等问题. 本文使用 OECD-ICIO 的 2000–2018 年、ADB-MRIO (不变价) 2019 和 2020 年的数据, 基于多国多部门投入产出模型的乘数分解方法测度了我国及制造业、数字产业的双循环值, 同时使用结构分解方法剖析了内循环的内生动力. 本文可能在下述几个方面存在边际创新: 1) 提出分解增加值的完整框架, 将 Miller 和 Blair^[31] 的模型推广至多国多部门, 给出测算国内乘数效应、国外乘数效应、直接溢出效应、间接溢出效应、反馈效应的方法; 2) 本文与已有测度双循环的文献不同, 用定义的国内乘数效应作为 GDP 中的国内循环部分, 余下四种效应组成了外循环部分; 3) 对国家、制造业、数字产业内循环值的变化进行结构分解分析, 以刻画各因素导致内循环变化的阶段特征. 本文是对定量分析双循环文献的有益补充, 为主动构建新发展格局、增强国内大循环内生动力和可靠性提供理论和数据支撑.

本文余下部分安排如下: 第 2 部分为理论模型的构建与所用数据, 第 3 部分对测度结果进行分析, 第 4 部分为结论与政策建议.

2 模型及数据

投入产出技术的核心分析框架包含横向需求拉动的数量模型和纵向成本推动的价格模型, 两种模型都体现了产业关联中的直接与间接联系^[32]. 主动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, 出发点和落脚点将是国内需求^[8]. 下文从横向需求拉动的数量模型出发, 将最终需求引致的 GDP 按照参与循环的方式不同进行分解.

2.1 基础模型

投入产出表又被称为里昂惕夫表或者产业联系表, 以矩阵形式描述经济系统一定时间内各产业部门间的产品流量及交换关系, 刻画了产业部门间的技术与经济联系. 假设有 S 、 R 、 T 共 3 个国家, 每个国家有 n 个产业部门, 则 3 国 n 部门的世界投入产出表如表 1 所示.

首先, 对下述投入产出表的各代表元素做简要说明. 由假设知, Z^{SR} 为 n 维方阵, 横向看表示 S 国某产业对 R 国各产业的中间品投入, 纵向看表示 R 国某产业对 S 国各产业的中间品需求. Y^{SS} 、 X^S 为 $n \times 1$ 的列向量, 前者表示 S 国对本国各产业最终产品的需求量, 后者表示 S 国各产业部门的总产出值. VA^S 为 $1 \times n$ 的行向量, 表示 S 国各产业部门的增加值. $(X^S)'$ 表示对 X^S 取转置.

表 1 3 国 n 部门的投入产出表

		中间需求			最终需求			总产出
		S 国	R 国	T 国	S 国	R 国	T 国	
中间投入	S 国	Z^{SS}	Z^{SR}	Z^{ST}	Y^{SS}	Y^{SR}	Y^{ST}	X^S
	R 国	Z^{RS}	Z^{RR}	Z^{RT}	Y^{RS}	Y^{RR}	Y^{RT}	X^R
	T 国	Z^{TS}	Z^{TR}	Z^{TT}	Y^{TS}	Y^{TR}	Y^{TT}	X^T
增加值		VA^S	VA^R	VA^T				
总投入		$(X^S)'$	$(X^R)'$	$(X^T)'$				

接下来, 给出如下记号:

$$VA = [VA^S \ VA^R \ VA^T], \quad X = \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} Y^S \\ Y^R \\ Y^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y^{SS} + Y^{SR} + Y^{ST} \\ Y^{RS} + Y^{RR} + Y^{RT} \\ Y^{TS} + Y^{TR} + Y^{TT} \end{bmatrix}. \quad (1)$$

由投入产出表横向“中间投入 + 最终需求 = 总产出”的平衡关系可得到下述表达式:

$$\begin{bmatrix} Z^{SS} + Z^{SR} + Z^{ST} \\ Z^{RS} + Z^{RR} + Z^{RT} \\ Z^{TS} + Z^{TR} + Z^{TT} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^{SS} + Y^{SR} + Y^{ST} \\ Y^{RS} + Y^{RR} + Y^{RT} \\ Y^{TS} + Y^{TR} + Y^{TT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix}. \quad (2)$$

定义 $A = Z(\widehat{X})^{-1}$, 其中“ $\widehat{}$ ”符号意为对角化, 表示得到以向量元素为对角元的对角矩阵、或者提取矩阵的对角矩阵, 下文中的“ \sim ”表示矩阵减去其对角矩阵后得到的矩阵。

接下来, 借助上面定义的记号, 有下述表达式:

$$\begin{bmatrix} A^{SS} & A^{SR} & A^{ST} \\ A^{RS} & A^{RR} & A^{RT} \\ A^{TS} & A^{TR} & A^{TT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^S \\ Y^R \\ Y^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix}. \quad (3)$$

解得

$$\begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^{SS} & B^{SR} & B^{ST} \\ B^{RS} & B^{RR} & B^{RT} \\ B^{TS} & B^{TR} & B^{TT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^S \\ Y^R \\ Y^T \end{bmatrix}, \quad (4)$$

其中 $B = \begin{bmatrix} B^{SS} & B^{SR} & B^{ST} \\ B^{RS} & B^{RR} & B^{RT} \\ B^{TS} & B^{TR} & B^{TT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A^{SS} & -A^{SR} & -A^{ST} \\ -A^{RS} & I - A^{RR} & -A^{RT} \\ -A^{TS} & -A^{TR} & I - A^{TT} \end{bmatrix}^{-1}$, 这常被称为里昂惕夫逆矩阵或完全需求矩阵。

2.2 乘数分解模型

在“国家-产业”关联视角下, 各国各产业部门的总产出可以由最终需求通过不同的传导路径引致, 与此伴生的是各国各产业蕴含在总产出中的增加值。由乘法分解、加法分解构成的乘数分解可以将总产出依据传导路径的不同分解为各部分, 下文据此给出了总产出的分解框架, 而将经济体的总产出乘以对应的增加值率即得到增加值 (GDP) 的分解方法。

首先根据式 (3), 有:

$$X = AX + Y.$$

即

$$\begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{SS} & A^{SR} & A^{ST} \\ A^{RS} & A^{RR} & A^{RT} \\ A^{TS} & A^{TR} & A^{TT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^S \\ Y^R \\ Y^T \end{bmatrix}.$$

将 A 在国家层面分解为对角元与非对角元之和, 有:

$$A = \begin{bmatrix} A^{SS} & & \\ & A^{RR} & \\ & & A^{TT} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} & A^{SR} & A^{ST} \\ A^{RS} & & A^{RT} \\ A^{TS} & A^{TR} & \end{bmatrix}. \tag{5}$$

令

$$M_1 = (I - \hat{A})^{-1} = \begin{bmatrix} L^{SS} & & \\ & L^{RR} & \\ & & L^{TT} \end{bmatrix}, \tag{6}$$

其中 M_1 的对角元表示国家层面的里昂惕夫逆矩阵, 这不同于式 (4) 中 B 对应位置的元素. 进而对 $X = AX + Y$ 可做如下变换:

$$\begin{aligned} X &= AX - \hat{A}X + \hat{A}X + Y \\ &\Leftrightarrow (I - \hat{A})X = (A - \hat{A})X + Y = \tilde{A}X + Y \\ &\Leftrightarrow X = (I - \hat{A})^{-1}\tilde{A}X + (I - \hat{A})^{-1}Y. \end{aligned}$$

令

$$A^* = (I - \hat{A})^{-1}\tilde{A} \quad M_2 = I + A^*. \tag{7}$$

则

$$A^* = \begin{bmatrix} L^{SS}A^{SR} & L^{SS}A^{ST} \\ L^{RR}A^{RS} & L^{RR}A^{RT} \\ L^{TT}A^{TS} & L^{TT}A^{TR} \end{bmatrix} \quad M_2 = \begin{bmatrix} I & L^{SS}A^{SR} & L^{SS}A^{ST} \\ L^{RR}A^{RS} & I & L^{RR}A^{RT} \\ L^{TT}A^{TS} & L^{TT}A^{TR} & I \end{bmatrix}. \tag{8}$$

则

$$X = A^*X + (I - \hat{A})^{-1}Y.$$

进一步, 在上式两端同乘以 A^* , 得:

$$A^*X = (A^*)^2X + A^*(I - \hat{A})^{-1}Y,$$

其中 $(A^*)^2$ 的矩阵表示如下:

$$\begin{bmatrix} L^{SS}A^{SR}L^{RR}A^{RS} + L^{SS}A^{ST}L^{TT}A^{TS} & L^{SS}A^{ST}L^{TT}A^{TR} & L^{SS}A^{SR}L^{RR}A^{RT} \\ L^{RR}A^{RS}L^{SS}A^{SR} + L^{RR}A^{RT}L^{TT}A^{TR} & L^{RR}A^{RS}L^{SS}A^{ST} & L^{RR}A^{RS}L^{SS}A^{ST} \\ L^{TT}A^{TS}L^{RR}A^{RS} & L^{TT}A^{TS}L^{SS}A^{SR} & L^{TT}A^{TS}L^{SS}A^{ST} + L^{TT}A^{TR}L^{RR}A^{RT} \end{bmatrix}. \tag{9}$$

则

$$\begin{aligned} X &= (A^*)^2X + (I + A^*)(I - \hat{A})^{-1}Y \\ &\Leftrightarrow X = [I - (A^*)^2]^{-1}(I + A^*)(I - \hat{A})^{-1}Y. \end{aligned}$$

令 $(A^*)^2 = (\hat{A}^*)^2 + (\tilde{A}^*)^2$, 则有如下分解²:

$$[I - (A^*)^2]^{-1} = \left(I - (\hat{A}^*)^2 \right)^{-1} \left[I - (\tilde{A}^*)^2 \left(I - (\hat{A}^*)^2 \right)^{-1} \right]^{-1} = M_3M_2^*. \tag{10}$$

则

$$X = M_3M_2^*M_2M_1Y. \tag{11}$$

² M_3 为左半部分小括号对应逆矩阵, M_2^* 为右半部分中括号对应逆矩阵.

由式 (11) 可见, 衡量最终产品需求对总产出影响的里昂惕夫逆矩阵可以视为四个矩阵的乘积, 这四个矩阵从右至左分别与乘数效应、直接溢出效应、间接溢出效应、反馈效应有关. 需要注意的是, 乘数效应表示单位最终品引致的总产出变化, 而直接溢出效应、间接溢出效应、反馈效应表示单位总产出引致的总产出变化^[25]. 为了将这几种效应变化的落脚点统一为最终产品, 同时将效应净值剥离出来, 则以上述乘法分解为基础进行如下的加法分解. 注意, 符号 # 表示矩阵间的点乘, V 为增加值系数矩阵, 表示单位总产出中蕴含的增加值.

$$B = M_3 M_2^* M_2 M_1 = M_1 + (M_2 - I) M_1 + (M_2^* - I) M_2 M_1 + (M_3 - I) M_2^* M_2 M_1. \quad (12)$$

令

$$\overline{M}_1 = M_1 \quad \overline{M}_2 = (M_2 - I) M_1 \quad \overline{M}_3 = (M_2^* - I) M_2 M_1 \quad \overline{M}_4 = (M_3 - I) M_2^* M_2 M_1. \quad (13)$$

则

$$X = \overline{M}_1 Y + \overline{M}_2 Y + \overline{M}_3 Y + \overline{M}_4 Y \Leftrightarrow (VA)' = V' \# X = V' \# (\overline{M}_1 + \overline{M}_2 + \overline{M}_3 + \overline{M}_4) Y. \quad (14)$$

式 (13) 定义的四个矩阵分别测度乘数效应、直接溢出效应的净值、间接溢出效应的净值和反馈效应的净值. 注意 $Y = \begin{bmatrix} Y^{SS} \\ Y^{RR} \\ Y^{TT} \end{bmatrix} + Y - \begin{bmatrix} Y^{SS} \\ Y^{RR} \\ Y^{TT} \end{bmatrix} = Y^D + Y^F$, 进而可根据最终品的国内外需求将乘数效应分为国内最终品需求引致的乘数效应、国外最终品需求引致的乘数效应³.

为了更加清楚上述理论推导的目的, 下文将详细阐述分解结果背后的经济学意义⁴. 出于符号上的简洁性, 将 S 、 R 、 T 这 3 个国家分别记为国家 1、2、3.

1) $\overline{M}_1 Y^D$ 表示国内最终品需求引致的乘数效应, 刻画国家内部不同产业间相互影响的结果. 该效应涉及的生产活动与最终需求都在一国内部, 故该部分对应的增加值占 GDP 的比例可用来衡量国内循环度.

2) $\overline{M}_1 Y^F$ 表示国外最终品需求引致的乘数效应, 即本国直接出口最终品而引致的本国总产出增长.

3) $\overline{M}_2 Y$ 是直接溢出效应, 即国外从本国进口中间品以生产最终需求而引致的本国总产出的增长. 记 $S^{12} = (I - A^{11})^{-1} A^{12}$ 表示国家 2 对国家 1 的直接溢出效应^[25], 用来测度国家 2 总产出变化引致的国家 1 总产出变化. 以 \overline{M}_2 首行为例进行分析, $S^{12} L^{22}$ 表示国家 2 的最终需求引致本国总产出变化后, 通过进口中间品对国家 1 总产出的直接溢出影响.

$$\overline{M}_2 = (M_2 - I) M_1 = \begin{bmatrix} & S^{12} L^{22} & S^{13} L^{33} \\ S^{21} L^{11} & & S^{23} L^{33} \\ S^{31} L^{11} & S^{32} L^{22} & \end{bmatrix}.$$

4) $\overline{M}_3 Y$ 为间接溢出效应, 表示进口国出口中间品引致进口国总产出的增长, 这进一步扩大进口国对本国中间产品的进口而引致本国总产出的增长.

因为:

$$(A^*)^2 = (\widehat{A^*})^2 + (\widetilde{A^*})^2 = \begin{bmatrix} S^{12} S^{21} + S^{13} S^{31} & S^{13} S^{32} & S^{12} S^{23} \\ S^{23} S^{31} & S^{21} S^{12} + S^{23} S^{32} & S^{21} S^{13} \\ S^{32} S^{21} & S^{31} S^{12} & S^{31} S^{13} + S^{32} S^{23} \end{bmatrix},$$

³在本文其余地方, 将国内、外最终品需求引致的乘数效应分别简称为国内乘数效应、国外乘数效应.

⁴经济学示例的定性分析, 见附录. 感谢外审专家的宝贵意见.

且

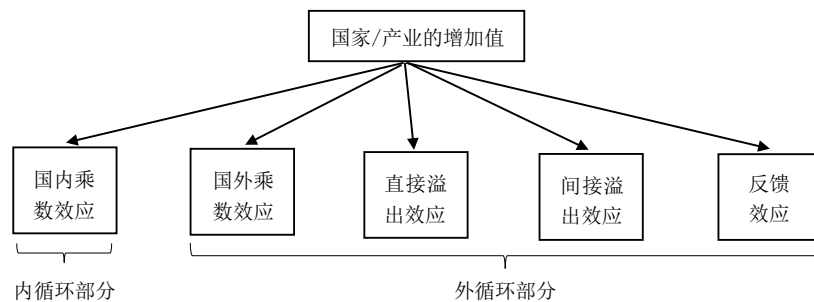
$$\begin{aligned} M_2^* - I &= \left[I - (\widetilde{A}^*)^2 \left(I - (\widehat{A}^*)^2 \right)^{-1} \right]^{-1} - I \\ &= (\widetilde{A}^*)^2 \left(I - (\widehat{A}^*)^2 \right)^{-1} + (\widetilde{A}^*)^2 \left(I - (\widehat{A}^*)^2 \right)^{-1} (\widetilde{A}^*)^2 \left(I - (\widehat{A}^*)^2 \right)^{-1} + \dots, \end{aligned}$$

而 $\overline{M}_3 = (M_2^* - I) M_2 M_1$, 因此 \overline{M}_3 可以视为左边的 $(\widetilde{A}^*)^2$ 与右边一系列矩阵的乘积, 如此可把 \overline{M}_3 分为两部分, 而分析的落脚点为 $(\widetilde{A}^*)^2$. 以 $(\widetilde{A}^*)^2$ 的首行元素为例进行分析, $S^{13}S^{32}$ 表示国家 2 总产出的变化对国家 3 总产出产生直接溢出效应后, 国家 3 总产出的变化又对国家 1 总产出产生了直接溢出效应, 故将这种国家 2 与国家 1 间的多重溢出效应称为间接溢出效应⁵. 下面的第 5) 部分与之同理.

5) $\overline{M}_4 Y$ 为反馈效应, 表示本国进口中间品引致国外总产出增长, 这进一步扩大国外对本国中间品的需求而引致本国总产出的增长.

与间接溢出类似, 该分析的落脚点在 $M_3 - I = (I - (\widehat{A}^*)^2)^{-1}$. 以 $(\widehat{A}^*)^2$ 的首个元素 $S^{12}S^{21} + S^{13}S^{31}$ 为例进行分析, $S^{12}S^{21}$ 衡量国家 1 总产出变化引致国家 2 总产出变化后又反过来引致国家 1 总产出变化, $S^{13}S^{31}$ 的分析与此类似. 上述反馈效应为直接影响, 而包含直接反馈与间接反馈在内的全部反馈效应为 $(I - (\widehat{A}^*)^2)^{-1}$.

综上所述, 对国家或部门层面的增加值进行分解得到的各子部分如图 1 所示.



2.3 结构分解分析 (structural decomposition analysis, SDA) 模型

本文提到的内循环根据定义为多因素的乘积. 为了剖析国内大循环的内生动力, 分析不同因素在内循环发展中的权重变化, 可运用 SDA 方法将内循环度在相邻年份的变化分解为不同因素引致的子部分. 接下来给出对中国、制造业、数字产业三个层面的内循环度进行结构分解的理论模型, 其中数字产业的 SDA 分解模型与制造业类似, 不再赘述.

对模型中涉及的记号进行说明. 假设有两个不同的时期, 分别用下标 0、1 表示基期 0 和时期 1. E 表示内循环度, 即增加值中属于内循环部分的占比. YR 表示最终需求率, 定义为“面向国内的最终需求/增加值”, 由于最终需求及增加值是测算 GDP 的两种不同角度, 故该指标体现了国内需求的增长强弱. IS 表示产业结构, 用两个产业的增加值之比衡量, 比如制造业分解中的 IS^{32} 为服务业与制造业的增加值之比, 体现了产业结构的高级化^[33]. 其余因素包括增加值率 V , 其从总体上反映了一个经济体的投入产出效益, 同时也衡量经济体的增长质量^[34]; 完全需求系数 B , 即里昂惕夫逆矩阵中的元素, 反映生产单位最终需求所需的总产出⁶. 此处将国家层面的内需分为消费、投资两部分, 分别用上标 C 、 I 表

⁵由于全球价值链是一个联系众多国家及产业部门的循环交错的网络, 所以此处着眼于价值链起始部分即第三国经直接进口国对本国的关联影响, 这将方便我们的分析.

⁶此处 SDA 分解中的系数 B 为标量: 在国家层面为世界整体里昂惕夫逆矩阵中, 中国对应的对角元素; 在制造业层面为区分三次产业的世界整体里昂惕夫逆矩阵中, 中国制造业在中国所对应的对角分块矩阵中的相关元素.

示⁷. 制造业的内循环度变动可根据其国内最终品需求面向三次产业⁸而分为三部分, 下文的 2.3.2 列出了面向制造业本身与服务业的 SDA 分解模型, 上标 2、3 分别表示制造业与服务业.

2.3.1 国家层面

$$\begin{aligned}\Delta E &= E_1 - E_0 \\ &= V_1 B_1 Y R_1 - V_0 B_0 Y R_0 \\ &= \frac{\frac{1}{2} \Delta V (B_1 Y R_1 + B_0 Y R_0)}{\text{增加值率变化}} + \frac{\frac{1}{2} (V_1 \Delta B Y R_0 + V_0 \Delta B Y R_1)}{\text{完全需求系数变化}} + \frac{\frac{1}{2} (V_1 B_1 + V_0 B_0) (\Delta Y R^C + \Delta Y R^I)}{\text{最终需求率变化}}.\end{aligned}$$

2.3.2 制造业和数字产业层面

1) 制造业内循环由自身最终需求引致的部分为:

$$E^{22} = \frac{V^2 B^{22} Y^2}{V A^2} = V^2 B^{22} Y R^2.$$

则对应的 SDA 分解如下

$$\begin{aligned}\Delta E^{22} &= E_1^{22} - E_0^{22} \\ &= \frac{\frac{1}{2} \Delta V^2 (B_0^{22} Y R_0^2 + B_1^{22} Y R_1^2)}{\text{增加值率变化}} + \frac{\frac{1}{2} (V_0^2 \Delta B^{22} Y R_1^2 + V_1^2 \Delta B^{22} Y R_0^2)}{\text{完全需求系数变化}} + \frac{\frac{1}{2} (V_0^2 B_0^{22} + V_1^2 B_1^{22}) \Delta Y R^2}{\text{最终需求率变化}}.\end{aligned}$$

2) 制造业内循环由服务业最终需求引致的部分为:

$$E^{23} = \frac{V^2 B^{23} Y^3}{V A^2} = \frac{V^2 B^{23} Y^3 V A^3}{V A^3 V A^2} = V^2 B^{23} Y R^3 I S^{32}.$$

则对应的 SDA 分解如下:

$$\begin{aligned}\Delta E^{23} &= E_1^{23} - E_0^{23} \\ &= \frac{\frac{1}{2} \Delta V^2 (B_0^{23} Y R_0^3 I S_0^{32} + B_1^{23} Y R_1^3 I S_1^{32})}{\text{增加值率变化}} + \frac{\frac{1}{2} (V_0^2 \Delta B^{23} Y R_1^3 I S_1^{32} + V_1^2 \Delta B^{23} Y R_0^3 I S_0^{32})}{\text{完全需求系数变化}} \\ &\quad + \frac{\frac{1}{2} (V_0^2 B_0^{23} \Delta Y R^3 I S_1^{32} + V_1^2 B_1^{23} \Delta Y R^3 I S_0^{32})}{\text{最终需求率变化}} + \frac{\frac{1}{2} (V_0^2 B_0^{23} Y R_0^3 + V_1^2 B_1^{23} Y R_1^3) \Delta I S^{32}}{\text{产业结构高级化}}.\end{aligned}$$

2.4 数据来源及处理

本文所用数据主要来自 OECD-ICIO 数据库⁹. 该数据库提供的原始数据涵盖了 1995–2018 年 67 个国家或地区的 45 个产业部门, 还提供了历年各国对美元的汇率信息. 由于中国在 2001 年加入 WTO, 故本文选取了 2000–2018 年的数据. 数据库中的 67 个国家或地区被分为 28 个 OECD 国家或地区, 38 个非 OECD 国家或地区以及世界其它地区 (ROW). 与其它数据库不同的是, 该数据库对中国和墨西哥在行业层面区分加工贸易和非加工贸易, 所以对这两个国家的中间投入与需求需要加总. 该数据库没有提供相关数据的价格指数信息, 所以借助汇率信息与增加值配平通过“双重平减”法^[31,35]将原始数据进行平减¹⁰. 此外, 还用到 ADB-MRIO (不变价) 2019、2020 年的数据.

本文主要测算中国、中国制造业、中国数字经济核心产业¹¹的双循环值, 并对内循环度变化的动力来源进行分析. 将投入产出表中序号为 1~5 的产业合计为初级产品和资源产品业, 序号为 6~21 的

⁷将原始数据中的家庭最终消费支出、为家庭服务的非营利机构、一般性政府最终消费、居民在国外直接购买合计为消费, 将固定资本形成总额、存货和贵重物品的变化合计为投资.

⁸本文的三次产业指下文定义的初级产品和资源产品业, 制造业和服务业.

⁹Inter-Country Input-Output Database, <http://oe.cd/icio>.

¹⁰注意, 没有针对“ROW”的汇率信息, 但由于 ROW 对应的数据占世界总体数据的比例很小, 且本文计算结果皆为比例值, 故未对其平减不影响本文的结论.

¹¹本文其余地方简称为“数字产业”.

产业合计为制造业, 序号为 22~45 的产业合计为服务业^[36]. 数字经济核心产业即数字产业化部分的定义¹²依据国家统计局发布的《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》。

3 测算结果分析

下文根据第 2 部分构建的模型, 在国家层面测算了中国、德国、美国、日本的国内外循环度, 以及中国制造业、数字产业的国内外循环, 并且将中国不同层面的内循环度变化进行结构分解, 以明晰导致内循环变化的内生动力. 此外, 在 3.5 节拓展分析了中美贸易摩擦、疫情影响下的中国内循环。

3.1 国家层面

3.1.1 中国内循环

在全球价值链分工下, 现已形成亚洲、欧洲、北美三大制造网络, 故本文在测算国内循环度时选取上述制造网络中具有代表性的中国、日本、德国、美国四个国家为研究对象。

从图 2 中可以看出, 各国 GDP 的主要部分为国内循环, 国家间又具有异质性. 美国的内循环度一直维持在高位, 算术均值为 90.00%. 日本的国内循环度在 2000–2008 年呈缓慢下降趋势, 2009 年出现短暂上升后至 2018 年一直缓慢下降. 德国的国内循环度下降明显, 由 2000 年的 74.89% 一直下降到 2018 年的 65.73%. 中国的国内循环度曲线呈“U”型, 在 2001 年加入 WTO 后从 2001 年的 81.99% 逐渐下降到 2008 年的 73.78%, 金融危机后国内循环度的回落并不明显且有显著的上升态势, 在 2018 年达到了分析时段内的最高值 83.98%. 上述测算结果与已有文献保持一致, 一定程度上反映了本文模型与测算的科学性。

表 2¹³ 针对我国内循环度如图 2 所示的演变趋势进行了动因分析. 主导因素是指在相邻年份中, 该因素变化引致的内循环度变动方向与内循环度总体变动方向一致且占比最大者¹⁴, 在内需层面对消费、投资也进行此种分析。

在 2002–2006 年, 我国内循环度呈下降趋势, 这由增加值率下降主导. 此时中国增加值率的下降与产业结构的两次变迁有关^[37,38]. 同时, 中国逐步融入全球价值链, “两头在外、大进大出”, 增加对进口中间投入品的使用会降低总产出中的增加值份额^[38]. 在 2007–2009 年的金融危机前后时段内, 我国的内循环处于上升趋势. 危机前主要由国内最终品生产所需的本国总产出增加所致, 危机后则由对本国最终需求的增加引起. 在该时段, 投资为内需中的主导方, 这与国家当时在金融危机后出台的一系列促进经济

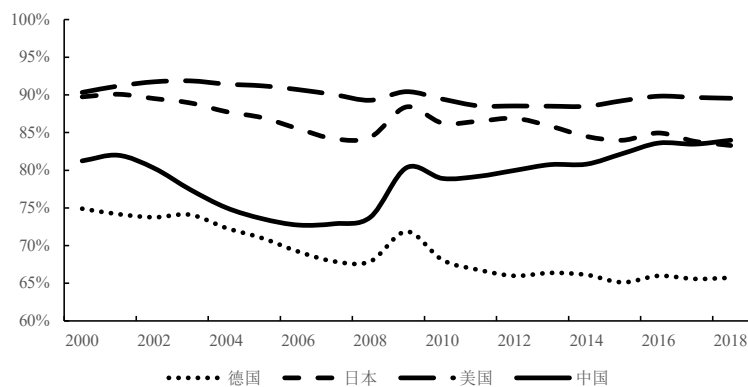


图 2 四国内循环度的演变趋势

¹²将投入产出表中 17 “计算机、电子和光学设备”、33 “出版、视听和广播”、34 “电信”、35 “IT 和其他信息服务对应产业” 合计为数字经济核心产业, 余下为非数字经济核心产业。

¹³表 2 中的任一年份代表了相比前一年的动态变化, 比如 2002 内循环度变化为 “-”, 说明相较于 2001 年 GDP 中的内循环占比减小。

¹⁴相关数据留存备索。

表 2 2001-2018 年中国内循环度的演变趋势

时间段	内循环度变化	主导因素	内需中的主导因素
2002-2006	-	<i>V</i>	<i>C</i>
2007	+	<i>B</i>	<i>I</i>
2008-2009	+	<i>YR</i>	<i>I</i>
2010	-	<i>B</i>	<i>C</i>
2011	+	<i>YR</i>	<i>C</i>
2012-2015	+	<i>B</i>	<i>C</i>
2016	+	<i>V</i>	<i>C</i>
2017	-	<i>B</i>	<i>C</i>
2018	+	<i>V</i>	-

增长的刺激政策吻合. 2010-2018 年, 我国的内循环度除了在危机后以及 2017 年出现短暂的回落外, 余下时间一直上升. 此时内循环波动的主导因素依次为 *YR*、*B*、*V*, 反映了国内最终需求增加、对国内产品使用的提升、增加值率提高这样一条内循环度上升路径, 反映出经济发展方式正从规模速度型粗放增长转向质量效率型集约增长. 除了金融危机前后, 消费相较于投资一直是内需中引起内循环波动的主导力量. 甚至在 2002-2004 年, 消费是所有导致内循环波动因素中的主导力量. 当下, 我国的超大规模消费需求对经济要素具有集聚“虹吸效应”, 进而带来强大需求激励, 而内需潜力正是我国构建国内国际双循环相互促进的新发展格局的基础^[39].

3.1.2 中国外循环¹⁵

从图 3 发现, 中国的国外乘数效应占 GDP 的比重从 2000 年的 9.40% 逐步攀升至 2006 年的 13.54%, 后不断下滑至 2018 年的 7.68%. 直接溢出效应占比从 2001 年的 7.59% 逐步上升至 2004 年的 11.02%, 直至 2008 年一直平稳波动, 由于金融危机而出现断崖式下跌后虽有回升但总体一直下滑, 并于 2018 年达到 6.92%. 中国的国外乘数效应与直接溢出效应近乎平行发展且后者小于前者, 但两者间的差距一直波动并自 2013 年起不断减小. 这说明中国直接出口最终品相较于直接出口中间品对经济拉动的优势正在减小, 反映中国在全球产业链位置由原来位于下游的生产末端向中上游攀升.

表 3、表 4 分别给出了 2000 年、2018 年通过国外乘数效应与直接溢出效应引致中国 GDP 增长前 10 名的国家. 以期通过两个时期的效应占比变化及国家构成的不同, 分析中国外循环的演进趋势.

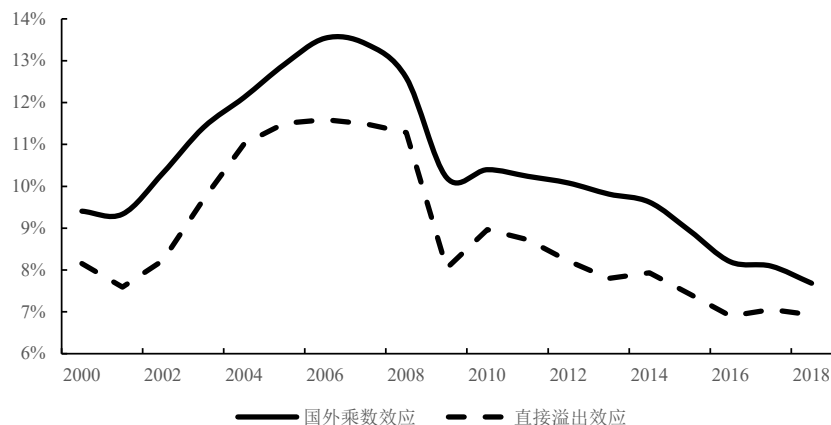


图 3 中国国外乘数效应与直接溢出效应的演变趋势

¹⁵外循环由四种效应组成, 其中间接溢出效应与反馈效应在外循环中占比很小, 故此处只分析国外乘数效应与直接溢出效应. 国家与制造业层面的间接溢出效应与反馈效应在本节的 3.3 部分一并分析.

表3 2000、2018年引致中国国外乘数效应的前10名国家(单位:%)

2000	美国	日本	德国	英国	韩国	法国	澳大利亚	意大利	加拿大	俄罗斯
	3.02	1.73	0.41	0.35	0.30	0.23	0.19	0.18	0.17	0.12
2018	美国	日本	印度	德国	韩国	澳大利亚	墨西哥	俄罗斯	英国	法国
	1.83	0.60	0.39	0.32	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18

表4 2000、2018年引致中国直接溢出效应的前10名国家(单位:%)

2000	美国	日本	韩国	德国	英国	法国	意大利	加拿大	澳大利亚	西班牙
	2.21	1.58	0.46	0.30	0.27	0.21	0.19	0.18	0.14	0.14
2018	美国	日本	韩国	印度	墨西哥	越南	德国	泰国	加拿大	法国
	1.32	0.60	0.45	0.28	0.27	0.26	0.24	0.19	0.18	0.18

2000年时发达国家如美国、日本、德国、英国、法国、澳大利亚,他们对中国的直接溢出效应皆小于同时期对中国的国外乘数效应,在2018年的表现仍是如此。这是因为发达国家在技术创新领域普遍处于世界领先地位,同时其劳动力成本较高,故这些国家直接进口最终品相对较多。一些国家的表现则与之不同,如韩国在2000年、2018年时的直接溢出效应更大,发展中国家如墨西哥在2018年位于两种效应的前10名并且直接溢出效应大于国外乘数效应。

2000年国外乘数效应对中国外循环的贡献中发达经济体居于前列,2018年发达国家的贡献度普遍下滑,而金砖国家如印度、俄罗斯,发展中国家如墨西哥,他们的排名或者贡献则上升。在融入世界分工格局的初始阶段,中国凭借“世界工厂”的地位迅速与发达经济体建立了贸易联系,通过自身低廉的劳动力成本将最终品直接出口至发达经济体,此时最终品多为传统的劳动密集型产品。随着中国劳动力成本优势的相对下滑,发达经济体对劳动密集型最终品的进口转向了其余国家。但同时,中国高技术附加值的最终品出口在提升,这对印度、俄罗斯、墨西哥等国家越来越有吸引力,中国与印度、俄罗斯在地理位置上相近,四国的要素禀赋、技术发展等决定的比较优势与中国互补,国家间的技术经济联系更加紧密。

与国外乘数效应类似,总体上我国外循环中的直接溢出效应在不断减小。与之不同的是,2018年直接溢出效应中的国家结构相较2000年明显“重新洗牌”。在2000年排名前10的全为发达国家,但在2018年大量发展中国家如印度、墨西哥、越南、泰国进入前10行列。此处更加鲜明地体现出中国廉价劳动力的比较优势正被东南亚的一些国家取代,发达国家在东南亚投资建厂导致了对中国中间品直接进口的减小,而东南亚这些国家从事价值链低端的加工装配环节,需要直接进口来自中国的附加值较高的中间品并用来生产最终品出口至其它国家,这导致了这些国家对从中国中间品直接进口的增加。

3.2 制造业层面

3.2.1 制造业内循环

对比图2、图4发现,服务业、初级产品和资源产品、制造业的内循环度演变趋势与国家总体相同,但各自的内循环度依次降低。这不难理解,服务业的产品往往无法通过国际贸易流转而多留在本地消费,初级产品和资源产品次之,制造业产品及内含的增加值通过中间品和最终品贸易流转频繁。

我国是世界上工业门类最齐全的国家,但制造业发展水平大而不强,下面分析制造业的内外循环度。首先分析制造业的内循环度,制造业的国内最终品需求面向三次产业,故其内循环度可按照三次产业的带动进行细分。从图5可看出,制造业、服务业引致的制造业内循环占制造业内循环整体的比例分居一、二位;从发展趋势来看,初级产品和资源产品的贡献近似一条趋于坐标轴的直线,制造业、服务业则互为对称地波浪式发展。

下面对2002-2018年制造业、服务业引起制造业内循环变化的动因进行分析,以明晰不同时段导致制造业内循环度变化的主导产业与主导因素。按照前文的理论推导,制造业内循环的构成因素有制造业的增加值率、制造业与服务业对制造业的完全需求系数、制造业与服务业的最终需求率、产业结构高级

化. 在确定主导产业时, 以制造业内循环度在相邻年份的增减为基准, 取制造业或服务业中引致制造业内循环度变化与制造业内循环度整体变化的符号相同的产业, 当符号相同时取绝对值最大者, 则该产业即为此时导致制造业内循环度变动的主导产业. 在主导产业内部, 可同理得到主导因素.

主导产业与因素如表 5 所示, 可以把总分析时段分为 2002–2009 年、2010–2018 年两个子分析时段. 在第一个分析时段, 制造业在除 2002、2003、2007 年的余下五年为主导产业; 在第二个分析时段, 除了 2016 年外, 服务业为主导产业. 这不难理解: 在第一个分析时段, 我国制造业对内循环的依赖在加入 WTO 后总体呈下降趋势, 而制造业相较余下两种产业与国际贸易联系密切, 故此时制造业对自身内循环的影响最大; 在第二个分析时段, 服务业自 2012 年起超越发展并取代第二产业成为国民经济发展的主要贡献力量^[40], 服务业作为自身内循环度高的产业自然成为拉动制造业内循环度提升的关键动力.

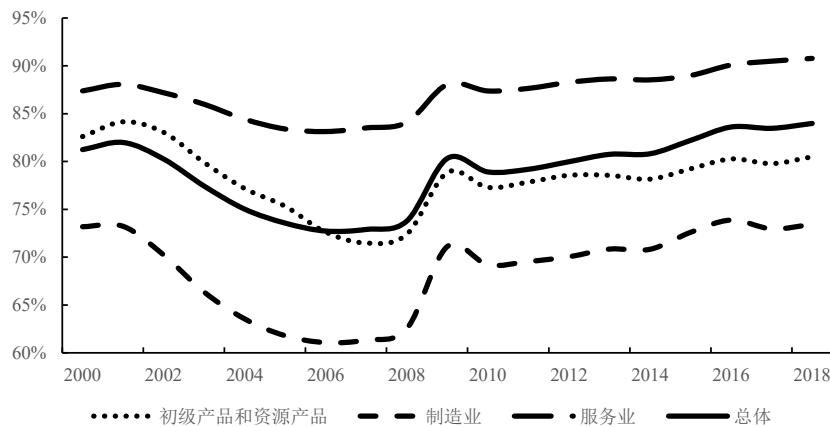


图 4 中国三次产业内循环度的演变趋势

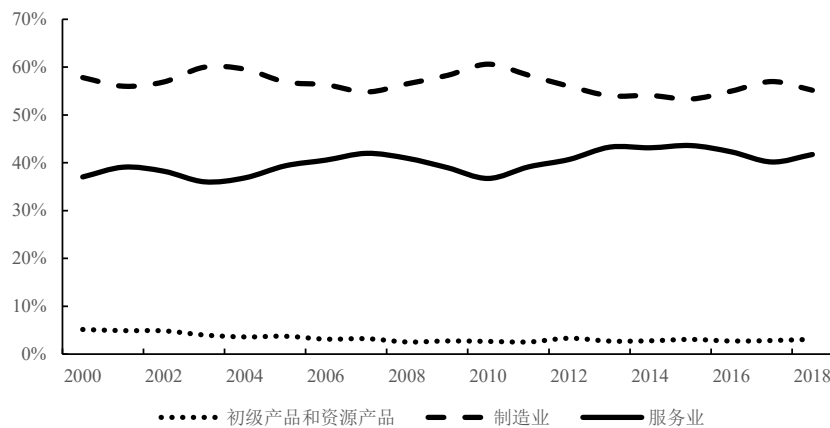


图 5 中国制造业内循环度及按三次产业区分的演变趋势

表 5 2001–2018 年中国制造业内循环度的演变趋势

时间段	内循环度变化	主导产业	主导因素	时间段	内循环度变化	主导产业	主导因素
2002	-	服务业	B	2011	+	服务业	B
2003	-	服务业	IS	2012–2013	+	服务业	B
2004–2005	-	制造业	YR	2014	-	服务业	V
2006	-	制造业	V	2015	+	服务业	IS
2007	+	服务业	B	2016	+	制造业	V
2008–2009	+	制造业	B	2017	-	服务业	B
2010	-	服务业	B	2018	+	服务业	V

下面分析不同时段中主导产业的主导因素. 在第一个分析时段, 当制造业为主导产业时主导因素为最终需求率, 而当服务业为主导产业时主导因素多为完全需求系数. 考虑到该时段制造业内循环度一直呈下降趋势, 则此时体现出制造业对自身国内最终需求的减少, 服务业国内最终需求生产需要的国内制造业总产出减小. 在第二个分析时段, 服务业的主导因素呈现出由完全需求系数增加向产业结构高级化再向制造业增加值率提升的演进趋势, 由于该时段制造业内循环度总体提高, 则服务业主导因素呈现出下列发展规律: 服务业单位国内最终需求所需的制造业总产出增加, 服务业增加值与制造业增加值之比提高即产业高级化, 制造业技术水平提高.

3.2.2 制造业外循环

中国制造业的国外乘数效应、直接溢出效应的发展趋势与国家层面非常相似, 但在占比上要超过国家层面. 如图 6 所示, 中国制造业的国外乘数效应从 2000 年的 13.48% 攀升至 2006 年的 19.24%, 后又下降至 2018 年的 12.78%. 中国制造业的直接溢出效应从 2000 年的 11.16% 攀升至 2005 年的 16.04%, 后又下降至 2018 年的 10.96%.

仿照国家层面外循环的分析, 表 6、7 给出了 2000、2018 年通过国外乘数效应与直接溢出效应引致中国制造业增加值增长前 10 名的国家.

在表 6 中, 2000 年时位居前 10 名的国家几乎都是发达国家, 2018 年金砖国家如印度、俄罗斯, 加工贸易发展显著的墨西哥则出现于前 10 行列. 与表 6 类似, 在表 7 中发达国家依然占据了 2000 年前 10 名的主要席位. 不同的是, 在 2018 年除了印度、墨西哥外, 东南亚国家如越南、泰国、印度尼西亚, 对中国制造业直接溢出效应的贡献度超越了部分发达国家. 在上述两表中, 2018 年美国对中国制造业的贡献度依然位居首位且相对其余国家更加显著, 余下 9 国的贡献度分布则更加均匀.

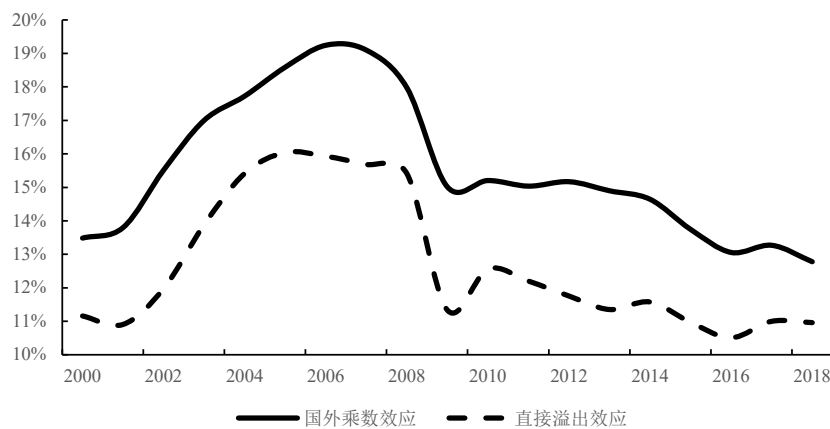


图 6 中国制造业 2000-2018 年国外乘数效应及直接溢出效应演变趋势

表 6 2000、2018 年引致中国制造业国外乘数效应的前 10 个国家 (单位: %)

2000	美国	日本	德国	英国	法国	韩国	澳大利亚	加拿大	意大利	西班牙
	4.72	2.48	0.58	0.55	0.35	0.34	0.28	0.26	0.26	0.17
2018	美国	日本	印度	德国	墨西哥	澳大利亚	俄罗斯	韩国	英国	加拿大
	3.13	0.99	0.65	0.52	0.37	0.37	0.33	0.33	0.31	0.31

表 7 2000、2018 年引致中国制造业直接溢出效应的前 10 个国家 (单位: %)

2000	美国	日本	韩国	德国	英国	法国	加拿大	意大利	澳大利亚	泰国
	3.34	2.14	0.52	0.40	0.38	0.29	0.26	0.25	0.21	0.17
2018	美国	日本	韩国	印度	越南	墨西哥	德国	泰国	印度尼西亚	加拿大
	2.21	0.90	0.66	0.46	0.45	0.44	0.34	0.30	0.29	0.29

从制造业的直接溢出效应层面,更能体现出我国在全球价值链分工地位的变化。由于我国大量廉价劳动力的比较优势渐渐被东南亚取代,由我国承担的低端加工制造环节也逐步迁移至东南亚国家。这是我国制造业最终品出口减少的一个原因,同时导致了东南亚国家对我国中高端中间品的依赖,他们借此从事产业链的末端环节并将产品出口至发达经济体。

3.3 国家总体与制造业的间接溢出、反馈效应

从图 7 可以发现,无论在国家层面抑或制造业层面,间接溢出效应、反馈效应在 GDP 中的占比都很小,制造业层面的间接溢出效应占比明显大于国家层面,而两者反馈效应占比的发展趋势近乎重合。间接溢出效应反映了间接出口中间产品对本国经济带来的影响,两种层面的间接溢出效应呈倒“U”形变化,2008 年的金融危机导致演变趋势出现了异常波动。在金融危机前的时段内,随着融入 GVC 程度的加深,该部分外循环占比水涨船高,在金融危机后则随之减少。

反馈效应的强弱取决于对进口中间品的使用。在国民经济生产中,若单位产出采用进口中间产品的比例越高,则反馈效应越明显,反之则越弱。与反馈效应相关的整体进口中间产品比例从 2000 年起逐年上升,在 2008 年达到了最高点后逐步回落,并在 2009 年后有所反弹^[30]。在三次产业中,制造业进口中间品比例最高,服务业次之,初级产品和资源业最低。所以可以预期,随着服务业部门的快速发展,反馈效应对中国经济增长带来的影响将微乎其微。

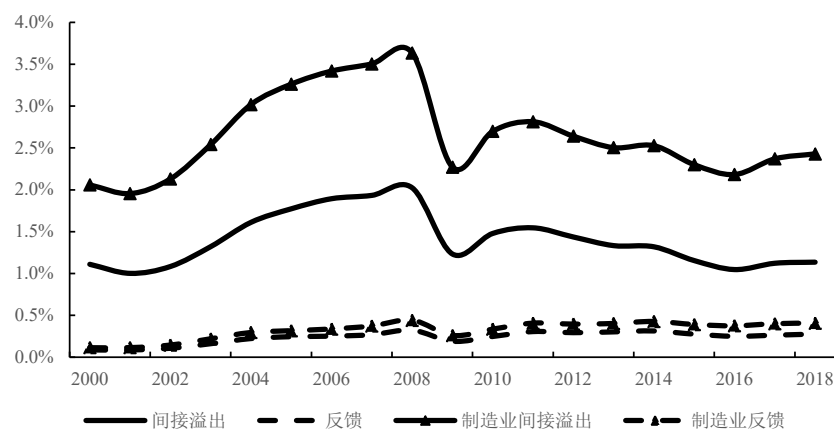


图 7 国家与制造业层面的间接溢出、反馈效应演变趋势

3.4 数字产业层面

近年来,习近平总书记多次对数字经济的发展做出重要指示,世界各国都把发展数字经济作为提升经济质量、加强综合国力的重要举措。目前数字产业与双循环新发展格局的研究多集中在理论分析数字经济对双循环的赋能与促进作用^[41-43]。下文简要对数字产业、非数字产业的内循环度演变趋势进行分析,并剖析驱动内循环度变化的动力机制,同时将描述数字产业的外循环度发展态势。以期对该方面文献抛砖引玉。

通过观察图 8 四国非数字产业的国内循环度曲线以及德日美三国数字产业的国内循环度曲线,可以发现它们的相对位置及发展趋势与图 2 所示的国家内循环度曲线图十分相似。比较例外的是,中国数字产业的内循环度曲线总体低于四国,下面对其变化动因进行具体分析。

首先分析数字产业的内循环度变动特征。当数字产业作为主导产业时,主导因素多为最终需求率;当非数字产业作为主导产业时,主导因素为完全需求系数。针对数字产业内循环度变化的不同时期,结合主导产业的不同,可将数字产业的内循环度演变趋势分为下述几个阶段:2002-2005 年,非数字产业为引起内循环下降的主导产业,此时生产非数字产业产品所需的数字产业产品在减少;2006-2009 年,数字产业为引起内循环增加的主导产业,此时国内对数字产业的最终需求处于上升趋势;2010-2011 年,非数字产业、数字产业相继作为引起内循环下降的主导产业;在 2012-2015 年,导致数字产业内循环增加

的主导产业与 2006–2009 年不同, 此时非数字产业为内循环增加的主导产业, 生产非数字产业产品所需的数字产业产品在增加; 2016–2018 年, 内循环先降后升, 数字产业为主导产业。

接下来分析非数字产业的内循环度变动特征。引致非数字产业内循环变动的主导产业除了 2007、2018 年外一直是其自身, 可将非数字产业内循环变动的演变趋势按照内循环度增减分为两个阶段。在 2002–2006 年的内循环下降阶段, 主导因素依次是 B 、 YR 、 V , 体现了非数字产业内循环下降由单位最终品生产所需自身总产出的减少, 到国内对其最终需求的减少再到自身技术水平下降的主导路径。非数字产业发展对内循环的依赖自 2007 年起一直上升, 主导因素依次是 YR 、 B 、 V , 反映了由面向国内的最终需求增加、最终品生产对自身产品的需求提升、自身技术水平提高依次主导的内循环上升路径。

对比中国整体和制造业发现, 由于数字产业涉及的产品与服务在全球价值链下的增加值贸易中具有很强的流动性, 所以其外循环及各组成部分的占比均超过国家和制造业层面。在 2008 年金融危机后,

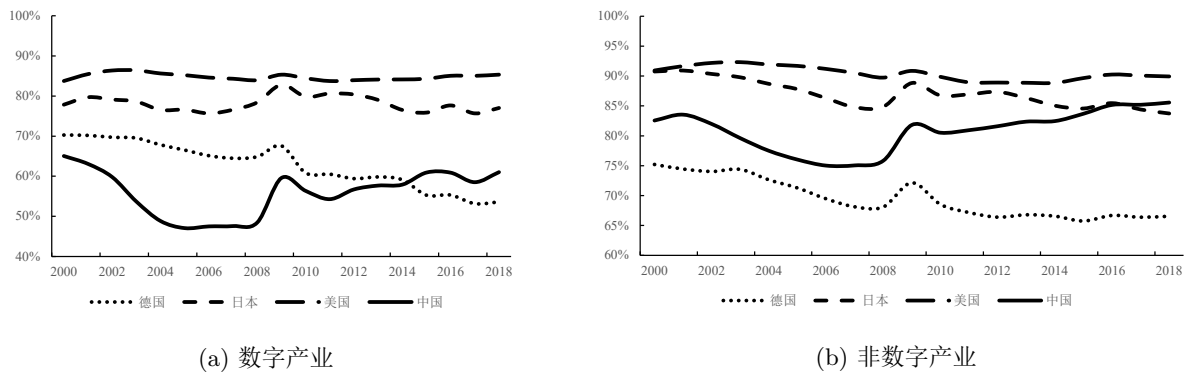


图 8 四国数字、非数字产业的内循环度演变趋势

表 8 2002–2018 年中国数字及非数字产业内循环度的演变趋势

数字产业				非数字产业			
时间段	内循环	主导产业	主导因素	时间段	内循环	主导产业	主导因素
2002–2004	–	非数字	B	2002	–	非数字	B
2005	–	数字	V	2003	–	非数字	YR
2006–2009	+	数字	YR	2004–2006	–	非数字	V
2010	–	非数字	B	2007	+	数字	YR
2011	–	数字	YR	2008–2009	+	非数字	YR
2012–2015	+	非数字	B	2010	–	非数字	B
2016	–	数字	YR	2011	+	非数字	YR
2017	–	非数字	B	2012–2015	+	非数字	B
2018	+	数字	YR	2016–2017	+	非数字	V
–	–	–	–	2018	+	数字	YR

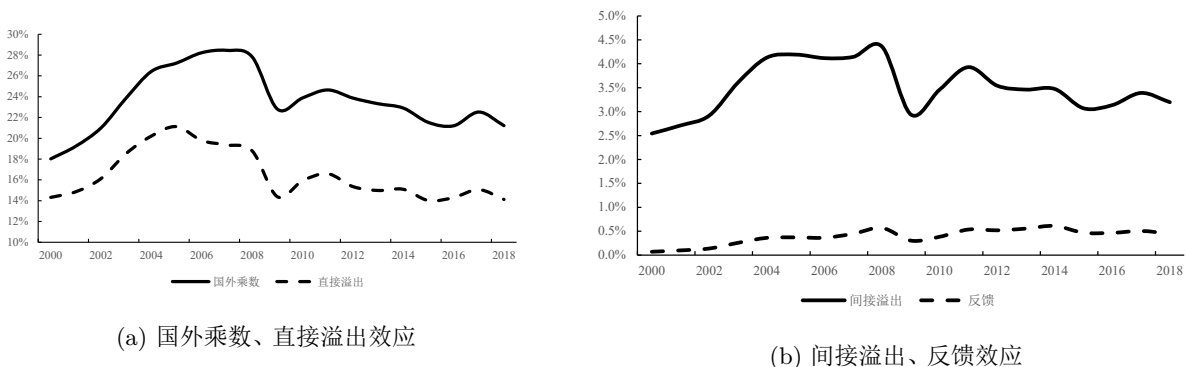


图 9 中国数字产业的四部分外循环演变趋势

数字产业的国外乘数效应与直接溢出效应发展趋势, 未像国家及制造业层面明显下滑, 而是由于数字经济的不断发展整体呈现平稳波动. 数字经济产业的间接溢出效应和反馈效应的演变趋势与国家、制造业相似, 但在金融危机后的回升幅度更大.

3.5 拓展分析

新冠疫情之后, 中美间出现贸易摩擦的可能性再度上升^[44]. 为了进一步对中美贸易摩擦、新冠疫情影响下我国内循环的发展进行分析¹⁶, 此处选择 ADB-MRIO (不变价) 这一数据库进行测算¹⁷, 研究 2019、2020 年我国不同层面内循环变动的主导因素.

测算 2011–2020 年中国的内循环度演变趋势, 并与前文 2000–2018 年的结果进行比较, 如图 10 所示. 对比发现, 使用该数据库测算的中国 2011–2020 年内循环度整体水平略低于前文, 但发展趋势与之一致. 此外, 2019、2020 年我国的内循环度继续上升, 这与前文“中国的国内循环度曲线呈‘U’型”的判断一致, 反映了在中美贸易争端与疫情冲击下, 我国经济发展对内循环的依赖程度不断增加.

接下来, 表 9 列出了 2019、2020 两年间, 对我国整体、制造业、数字产业、非数字产业的内循环度变化进行结构分解分析的测算结果. 其中, 在对细分层面进行分解时, 同一表格中依次列出了该层面内循环变动的主导产业与主导因素.

总体来看, 除 2019 年的制造业外, 四个层面的内循环在 2019、2020 年皆为上升趋势. 在国家总体层面, 2019 年最终需求率 YR 的提高主导了内循环的上升, 2020 年则是增加值率 V . 服务业一直是制造业内循环上升的主导产业, 两年的主导因素分别是制造业增加值率 V 、产业结构高级化 IS . 非数字产业是数字产业及自身内循环上升的主导产业, 2020 年两产业内循环的提升皆由于自身增加值率 V 的上涨.

将上述使用 ADB-MRIO (不变价) 测算的 2019、2020 年结果, 与前文的主要结论进行对比, 可以发现: 提升科技创新水平将是增强内循环的首要且长期的动力; 除此之外, 在国家和非数字产业层面提升最

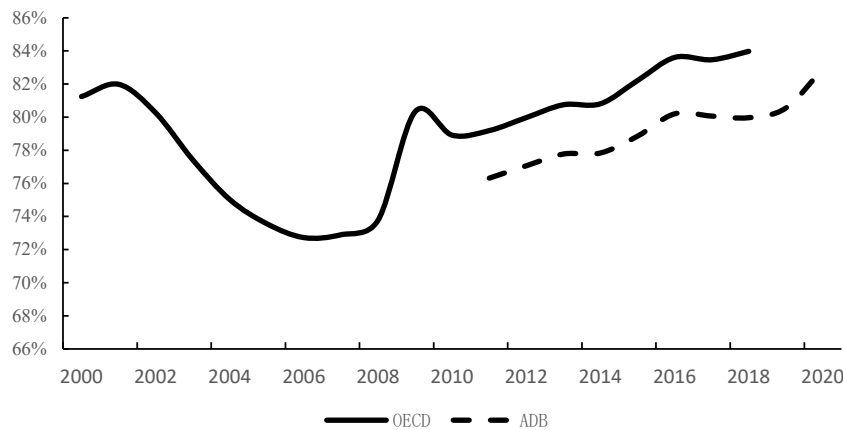


图 10 OECD、ADB 数据库测算的中国内循环度对比图

表 9 2019、2020 中国内循环度的演变趋势

	内循环				主导因素			
	国家层面	制造业层面	数字产业层面	非数字产业层面	国家层面	制造业层面	数字产业层面	非数字产业层面
2019	+	-	+	+	YR	服务业 V	非数字 B	非数字 YR
2020	+	+	+	+	V	服务业 IS	非数字 V	非数字 V

¹⁶ 感谢外审专家的宝贵意见.

¹⁷ 鉴于 OECD-ICIO 覆盖的经济体与产业范围广、时段连续, 所以前文使用该数据. ADB MRIO (不变价) 的数据以 2010 年为基准, 包括 2000、2007–2009、2009–2020 年, 其最新两年的数据覆盖了中美贸易摩擦、新冠疫情两项冲击.

终需求,在制造业层面通过产业结构升级的引领,在数字产业层面更好发挥非数字产业的带动,将显著提升当下不同层面的内循环度。

4 结论与政策建议

面对百年变局与世纪疫情,我国提出主动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。中国共产党第二十次全国代表大会进一步提出,增强国内大循环内生动力和可靠性,提升国际循环质量和水平。对双循环进行定量分析,将为认识双循环新发展格局奠定理论与数据基础,为后续相关研究提供文献支持。因此,本文在产业关联视角下提出分解增加值的完整框架,使用 OECD-ICIO 的 2000–2018 年和 ADB-MRIO (不变价) 2019、2020 年的数据,基于多国多部门投入产出模型的乘数分解方法测度了我国及制造业、数字产业的双循环值,同时使用结构分解方法剖析了内循环的内生动力。

本文的主要结论如下: 1) 我国 GDP 的主要部分为国内循环,其在 2000–2020 年呈“U”型发展。前期的内循环度下降主要由增加值率下降引起,后期的内循环度上升则由国内最终需求增加、生产中对国内产品使用的提升、增加值率上升依次主导。除了金融危机前后,内需中的消费相较于投资一直在内循环波动中占据主要地位。2) 制造业内循环波动的主导产业为制造业自身与服务业。在前期的内循环度下降中,制造业国内最终需求的减少、服务业最终品生产所需制造业总产出的减少,两者依次占据主要地位;在后期的内循环度上升中,服务业最终品生产所需制造业总产出的增加、产业结构的高级化、制造业技术水平的提高依次占据主要地位。3) 在数字产业的内循环发展中,当自身为主导产业时国内最终需求是引起波动的主要因素;当非数字产业为主导产业,非数字产业最终品生产所需数字产业的总产出是引起波动的主要因素。非数字产业的内循环波动的主导产业为自身。4) 我国外循环占比呈“倒 U”型,外循环的依赖国家由发达国家为主转向发展中国家、发达国家并存。

根据本文的测算分析,从内循环的构成因素及国内国际双循环相互促进出发,提出如下政策建议:

第一,加快推进全国统一大市场的建设,增强消费对经济发展的基础性作用。我国经济生产中对国内产品的使用是国内大循环的重要构成部分,要打破区域间的市场保护和行政壁垒,打通内循环活动的堵点。当前我国高储蓄、低收入份额引起消费不足,而超出消费能力的投资往往会带来产能过剩的问题。因此,要继续深化供给侧结构性改革,提升对居民优质商品和服务的供给能力,在经济发展中首先考虑通过消费来形成稳定的内需结构以转变经济增长方式,而不是依靠如投资的粗放型经济增长措施,增强消费对经济发展的基础性作用。

第二,提升制造业技术创新水平,推动产业结构高级化发展。增加值率水平的提高有利于增强国内大循环,而我国的经济增长方式正从规模速度型粗放增长转向质量效率型集约增长,推进新型工业化、加快建设制造强国也要求提高制造业技术创新能力,以此减少中间品投入、改善投入产出效率及增加值率。现阶段服务业成为带动制造业内循环提升的主导产业,要推动现代服务业同先进制造业深度融合;要紧握数字经济这一弯道超车的机遇,加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,以高附加值服务业发展引领产业结构高级化。

第三,中国未来仍要积极主动融入全球价值链,持续推进更高水平的对外开放。“一荣俱荣,一损俱损”,现阶段统筹发展与安全,并不是简单地加强内循环、降低国外依赖度。中国自改革开放以来,对全球价值链的嵌入越来越深,在全球价值链中的地位也稳步提升,对世界经济发展有着举足轻重的地位。我国外循环的依赖国家由发达国家为主转向发展中国家、发达国家并存。因此,中国一方面要巩固维持与发达国家的经济联系,引进外资与人才等要素;另一方面充分利用“一带一路”、RCEP 等国际公共产品和国际合作平台^[45],加强与欧盟、东盟和金砖国家的贸易合作。

参考文献

- [1] 董志勇,李成明.国内国际双循环新发展格局:历史溯源、逻辑阐释与政策导向[J].中共中央党校(国家行政学院)学报,2020,24(5):47–55.

- Dong Z Y, Li C M. China's double-circulation new development pattern: Source, implications and policy orientation[J]. Journal of the CCPS (CAG), 2020, 24(5): 47-55.
- [2] 王一鸣. 百年大变局、高质量发展与构建新发展格局 [J]. 管理世界, 2020, 36(12): 1-13.
Wang Y M. Changes unseen in a century, high-quality development, and the construction of a new development pattern[J]. Management World, 2020, 36(12): 1-13.
- [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.
Huang Q H. A “dual circulation” development pattern: Profound connotation, the background and suggestions[J]. Journal of Beijing University of Technology (Social Sciences Edition), 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.
Jiang X J, Meng L J. Mainly inner circulation, outer circulation empowerment and higher level double circulation: International experience and Chinese practice[J]. Management World, 2021, 37(1): 1-19.
- [5] 黄群慧, 倪红福. 中国经济国内国际双循环的测度分析——兼论新发展格局的本质特征 [J]. 管理世界, 2021, 37(12): 40-58.
Huang Q H, Ni H F. Measurement of domestic and international double cycle of China's economy: The essential characteristics of the new development pattern[J]. Management World, 2021, 37(12): 40-58.
- [6] 黎峰. 国内国际双循环: 理论框架与中国实践 [J]. 财经研究, 2021, 47(4): 4-18.
Li F. Dual circulations of domestic and international economy: Theoretical framework and Chinese practice[J]. Journal of Finance and Economics, 2021, 47(4): 4-18.
- [7] 陈普, 傅元海. 全球价值链视角下经济内循环测度与应用 [J]. 统计研究, 2022, 39(11): 19-31.
Chen P, Fu Y H. Measurement and application of domestic economic cycle from the perspective of global value chain[J]. Statistical Research, 2022, 39(11): 19-31.
- [8] 陈全润, 许健, 夏炎, 等. 国内国际双循环的测度方法及我国双循环格局演变趋势分析 [J]. 中国管理科学, 2022, 30(1): 12-19.
Chen Q R, Xu J, Xia Y, et al. The measurement and trend analysis of domestic and international dual circulation[J]. Chinese Journal of Management Science, 2022, 30(1): 12-19.
- [9] 丁晓强, 张少军. 中国经济双循环的测度与分析 [J]. 经济学家, 2022(2): 74-85.
Ding X Q, Zhang S J. Measurement and analysis of China's economic dual circulation[J]. Economist, 2022(2): 74-85.
- [10] 黄仁全, 李村璞. 中国经济国内国际双循环的测度及增长动力研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(8): 80-99.
Huang R Q, Li C P. Measurement and growth dynamics of the domestic and international dual circulation of China's economy[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2022, 39(8): 80-99.
- [11] 张俊荣, 田开兰, 张瑜, 等. 基于企业规模异质性的中国内外循环就业效应及影响因素探究 [J]. 系统工程理论与实践, 2022, 42(12): 3151-3164.
Zhang J R, Tian K L, Zhang Y, et al. The employment effects and determinants in China's dual circulation considering firm size heterogeneity information[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2022, 42(12): 3151-3164.
- [12] 祝合良, 王春娟. “双循环”新发展格局战略背景下产业数字化转型: 理论与对策 [J]. 财贸经济, 2021, 42(3): 14-27.
Zhu H L, Wang C J. Industry digitalization against the strategic background of the new development paradigm: Theory and countermeasures[J]. Finance & Trade Economics, 2021, 42(3): 14-27.
- [13] 林发勤, 周默涵, 刘梦珣. 扩大内循环可促进外循环的微观效应 [J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(9): 114-133.
Lin F Q, Zhou M H, Liu M X. The micro effect of enlarging the inner circulation promotes the outer circulation[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2022, 39(9): 114-133.
- [14] 张帅, 王志刚, 金微辅. 双循环的经济增长效应: 基于国内贸易的视角 [J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(11): 5-26.
Zhang S, Wang Z G, Jin H F. The economic growth effect of dual circulation[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2022, 39(11): 5-26.
- [15] Grassman S. Long-term trends in openness of national economies[J]. Oxford Economic Papers, 1980, 32(1): 123-133.

- [16] Koopman R, Wang Z, Wei S J. Tracing value-added and double counting in gross exports[J]. *American Economic Review*, 2014, 104(2): 459–494.
- [17] Muradov K. Structure and length of value chains[J]. *SSRN Electronic Journal*, 2016. doi: 10.2139/ssrn.3054155.
- [18] Wang Z, Wei S J, Yu X D, et al. Measures of participation in global value chains and global business cycles[R]. NBER Working Paper, 2017: 23222.
- [19] 杨翠红, 田开兰, 高翔, 等. 全球价值链研究综述及前景展望 [J]. *系统工程理论与实践*, 2020, 40(8): 1961–1976.
Yang C H, Tian K L, Gao X, et al. A review and prospect of research into global value chain[J]. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 2020, 40(8): 1961–1976.
- [20] Hummels D, Ishii J, Yi K M. The nature and growth of vertical specialization in world trade[J]. *Journal of International Economics*, 2001, 54(1): 75–96.
- [21] Koopman R, Powers W, Wang Z, et al. Give credit where credit is due: Tracing value added in global production chains[R]. NBER Working Papers, 2010: 16426.
- [22] Los B, Timmer M P, de Vries D J. How global are global value chains? A new approach to measure international fragmentation[J]. *Journal of Regional Science*, 2015, 55(1): 66–92.
- [23] Miller R E. Comments on the “General equilibrium” model of professor Moses[J]. *Metroeconomica*, 1963, 15: 82–88.
- [24] Round J I. Decomposing multipliers for economic systems involving regional and world trade[J]. *The Economic Journal*, 1985(95): 383–399.
- [25] 潘文卿, 李子奈. 中国沿海与内陆间经济影响的反馈与溢出效应 [J]. *经济研究*, 2007(5): 68–77.
Pan W Q, Li Z N. Feedback and spillover effects between coastal and non-coastal regions of China[J]. *Economic Research Journal*, 2007(5): 68–77.
- [26] 吴福象, 朱蕾. 中国三大地带间的产业关联及其溢出和反馈效应——基于多区域投入-产出分析技术的实证研究 [J]. *南开经济研究*, 2010(5): 140–152.
Wu F X, Zhu L. Industry linkages and its spillover and feedback effect among three regions in China — An empirical study based on multi-regional input-output analysis technology[J]. *NanKai Economic Studies*, 2010(5): 140–152.
- [27] 姚愉芳, 陈杰, 张晓梅. 京津冀地区间经济影响及溢出和反馈效应分析 [J]. *城市与环境研究*, 2016(1): 3–14.
Yao Y F, Chen J, Zhang X M. Economic influences, spillover effects and feedback effects among Beijing-Tianjin-Hebei region[J]. *Urban and Environmental Studies*, 2016(1): 3–14.
- [28] 张友国. 中国三大地域间供需双向溢出-反馈效应研究 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2017, 34(5): 3–19.
Zhang Y G. Research on supply and demand sides spillover-feedback effects between the three major regions in China[J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2017, 34(5): 3–19.
- [29] 余典范, 张亚军. 制造驱动还是服务驱动?——基于中国产业关联效应的实证研究 [J]. *财经研究*, 2015, 41(6): 19–31.
Yu D F, Zhang Y J. Manufacturing-driven or service-driven? An empirical research based on the effect of industrial linkage in China[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2015, 41(6): 19–31.
- [30] 刘瑞翔, 颜银根, 范金. 全球空间关联视角下的中国经济增长 [J]. *经济研究*, 2017, 52(5): 89–102.
Liu R X, Yan Y G, Fan J. Global spatial linkage and China’s economic growth[J]. *Economic Research Journal*, 2017, 52(5): 89–102.
- [31] Miller R E, Blair P D. *Input-output analysis: Foundations and extensions*[M]. 2nd ed. Cambridge: Cambridge Press, 2009.
- [32] 张红霞, 夏明. 对投入产出模型性质的理论思考 [J]. *经济理论与经济管理*, 2022, 42(5): 78–94.
Zhang H X, Xia M. On the theoretic properties of input-output model[J]. *Economic Theory and Business Management*, 2022, 42(5): 78–94.
- [33] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响 [J]. *经济研究*, 2011, 46(5): 4–16.
Gan C H, Zheng R G, Yu D F. Cyclical fluctuations and nonlinear dynamics of inflation rate[J]. *Economic Research Journal*, 2011, 46(5): 4–16.
- [34] 沈利生, 王恒. 增加值率下降意味着什么 [J]. *经济研究*, 2006(3): 59–66.
Shen L S, Wang H. What does it mean that China’s value-added rate goes down[J]. *Economic Research Journal*, 2006(3): 59–66.
- [35] 袁志刚, 饶璨. 全球化与中国生产服务业发展——基于全球投入产出模型的研究 [J]. *管理世界*, 2014(3): 10–30.

- Yuan Z G, Rao C. Globalization and the development of China's production service industry[J]. *Management World*, 2014(3): 10–30.
- [36] 樊茂清, 黄薇. 基于全球价值链分解的中国贸易产业结构演进研究 [J]. *世界经济*, 2014, 37(2): 50–70.
Fan M Q, Huang W. The structural evolution research of China's trade industry based on the decomposition of global value chain[J]. *World Economy*, 2014, 37(2): 50–70.
- [37] 沈利生. 中国经济增长质量与增加值率变动分析 [J]. *吉林大学社会科学学报*, 2009, 49(3): 126–134.
Shen L S. Analysis of China's economic growth: Quality and the changes on value added rate[J]. *Jilin University Journal Social Sciences Edition*, 2009, 49(3): 126–134.
- [38] 刘瑞翔. 中国的增加值率为什么会下降?——基于非竞争型投入产出框架的视角 [J]. *南方经济*, 2011(9): 30–42
Liu R X. How to explain the declining trend of value-added rate in China? An analysis from the non-competitive input-output perspective[J]. *South China Journal of Economics*, 2011(9): 30–42.
- [39] 干春晖, 刘亮. 超大规模经济体优势研究 [J]. *社会科学*, 2021(9): 3–12.
Gan C H, Liu L. Study on superiority of oversized economies[J]. *Social Sciences*, 2021(9): 3–12.
- [40] 朱平芳, 王永水, 李世奇, 等. 新中国成立 70 年服务业发展与改革的历史进程、经验启示 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2019, 36(8): 27–51.
Zhu P F, Wang Y S, Li S Q, et al. Development and reform of new China's service industry in the past 70 years: Historical process, experience and revelation[J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2019, 36(8): 27–51.
- [41] 李天宇, 王晓娟. 数字经济赋能中国“双循环”战略: 内在逻辑与实现路径 [J]. *经济学家*, 2021(5): 102–109.
Li T Y, Wang X J. Digital economy empowers China's "dual cycle" strategy: Internal logic and practice path[J]. *Economist*, 2021(5): 102–109.
- [42] 陆岷峰. 经济发展新格局背景下数字经济产业的特点、问题与对策 [J]. *兰州学刊*, 2021(4): 54–64.
Lu M F. The characteristics, problems and countermeasures of digital economy industry under the background of new pattern of economic development[J]. *Lanzhou Academic Journal*, 2021(4): 54–64.
- [43] 赵春明, 班元浩, 李宏兵. 数字经济助推双循环新发展格局的机制、路径与对策 [J]. *国际贸易*, 2021(2): 12–18.
Zhao C M, Ban Y H, Li H B. Research on the development of China's foreign trade under the background of global value chain reconstruction[J]. *Intertrade*, 2021(2): 12–18.
- [44] 刘尔卓, 冯浩铭, 刘舫舫, 等. 经济制裁对目标国价值链的影响研究 [J]. *系统工程理论与实践*, 2023, 43(3): 667–683.
Liu E Z, Feng H M, Liu F G, et al. Impact of economic sanctions on the global value chain of the target country[J]. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 2023, 43(3): 667–683.
- [45] 徐然, 高翔, 夏炎, 等. “一带一路”沿线国家生产网络图谱分析: 基于跨国长产业链的视角 [J]. *系统工程理论与实践*, 2022, 42(8): 1993–2001.
Xu R, Gao X, Xia Y, et al. Map analysis of production network of Belt and Road countries: From the perspective of transnational long industrial chains[J]. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 2022, 42(8): 1993–2001.

附录

由于投入产出表刻画了国家间错综复杂的经济联系, 难以通过一条产业链定性或定量地反映本文模型所表达的思想. 因此, 为方便读者理解本文的测度方法及经济意义, 作者虚构如下示例进行定性阐述.

假设有中国、B 国、C 国三个国家. 中国进口铁矿石, 并使用本国的生产要素加工制造钢铁. 中国由于生产钢铁而带来的 GDP 变化, 根据依赖的内外循环可分为如下几部分:

① 中国生产的钢铁作为最终品既可以流向中国、也可以出口至国外. 其中, 由于国内对钢铁的最终需求而产生的增加值被称为“国内乘数效应”, 即内循环带来的 GDP 变化; 由于国外对钢铁的最终需求而产生的增加值, 是外循环中的“国外乘数效应”带来的 GDP 变化. ② 国外进口钢铁用来生产最终品, 由此带来的中国 GDP 变化是外循环中的“直接溢出效应”. ③ B 国进口钢铁并加工生产后, 可将中间品出口至 C 国生产最终品, 这经过生产联系会增加中国钢铁的生产, 由此带来的中国 GDP 变化是外循环中的“间接溢出效应”. 中国进口中间品用来生产最终品, 而这经过生产联系同样可能增加中国钢铁的生产, 由此带来的中国 GDP 变化是外循环中的“反馈效应”.