

“双循环”背景下国内循环对中国装备制造业价值链升级的影响研究



李海燕^{1,2}, 陈银忠^{3,*}

¹重庆机电职业技术大学经济与管理学院, 重庆 402760

²重庆财经职业学院会计学院, 重庆 402160

³四川外国语大学区域国别研究院, 重庆 400031

摘要: 改革开放以来, 中国依托丰裕资源禀赋和廉价劳动力等要素优势, 深度参与了由发达国家主导的全球生产分工, 推动装备制造业规模快速扩张。然而, 以这种方式参与全球生产分工, 使得中国装备制造业被锁定在全球价值链低端环节。如何破解价值链低端锁定, 加速迈向中高端是中国装备制造业实现高质量发展亟待解决的关键议题。在面对百年未有之大变局的背景下, 中国审时度势地提出“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。通过激发内需动力为推动中国经济高质量发展注入了新的动力。基于此, 本文在当前中国构建以国内循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局下, 深入探讨国内循环对中国装备制造业价值链升级的影响机理, 并基于增加值分解的角度, 构建相应测算指标, 测算国内循环水平、国内价值链水平、国际价值链水平和整体价值链水平, 实证检验国内循环对装备制造业国内价值链升级、国际价值链升级和整体价值链升级的影响效应。研究结果表明: 国内循环促进了中国装备制造业国内价值链升级, 但不利于其国际价值链升级和整体价值链升级, 经过一系列稳健性检验表明该研究结论是可靠的。该研究结论对于充分释放国内循环潜力, 推进中国装备制造业价值链升级具有重要的政策启示。

关键词: 双循环; 国内循环; 装备制造业; 价值链升级

DOI: 10.57237/j.wjeb.2025.02.003

The Impact of Domestic Circulation on Value Chain Upgrading in China's Equipment Manufacturing Industry: Evidence Under the Dual Circulation Strategy

Li Haiyan^{1,2}, Chen Yinzhong^{3,*}

¹School of Economics and Management, Chongqing Vocational and Technical University of Mechatronics, Chongqing 402760,

基金项目: 重庆市教育委员会科技项目: 数字技术赋能重庆装备制造业价值链升级路径研究 (KJQN202303701);

重庆市教育委员会人文社会科学项目: 数字经济赋能重庆装备制造业转型升级路径研究 (23SKGH209);

重庆财经职业学院科研项目: “双碳”目标下绿色金融赋能重庆制造业绿色低碳转型的机制与路径研究 (2025KYZ017).

*通信作者: 陈银忠, cyz5000@163.com

收稿日期: 2025-09-10; 接受日期: 2025-10-05; 在线出版日期: 2025-10-27

<http://www.wjeconbus.com>

China

²School of Accounting, Chongqing College of Finance and Economics, Chongqing 402160, China

³Academy of International and Regional Studies, Sichuan International Study University, Chongqing 400031, China

Abstract: Since the reform and opening-up, China relied on its abundant resource endowment and advantages in cheap labor to deeply participate in the global production division led by developed countries, promoting the rapid expansion of the equipment manufacturing industry. However, participating in global production division of labor in this way has locked China's equipment manufacturing industry in the low-end link of the global value chain. How to break through the low-end lock in the value chain and accelerate the transition to the mid and high end is a key issue that urgently needs to be addressed for China's equipment manufacturing industry to achieve high-quality development. Against the backdrop of unprecedented changes in a century, China put forward a new development pattern of "domestic circulation as the mainstay, and domestic and international dual circulation promoting each other" based on the situation. By stimulating domestic demand, new impetus has been injected into promoting high-quality development of the Chinese economy. Based on this, this paper investigates how domestic circulation influences value chain upgrading in the equipment manufacturing industry. From a value-added decomposition perspective, the study constructs indicators to measure domestic circulation, domestic and international value chains, and overall value chain status. Using inter-provincial input-output data, the empirical analysis finds that domestic circulation significantly enhances domestic value chain upgrading but hinders the upgrading of international and overall value chains. Robustness checks, including variable substitutions and instrumental variable methods, confirm the reliability of these findings. The results suggest that to achieve comprehensive value chain upgrading, enterprises should strengthen their domestic advantages while integrating into global networks. Policymakers should prioritize innovation, balance domestic and international development, and ensure smooth international circulation. This study offers theoretical insights and practical policy implications for enhancing China's equipment manufacturing value chain.

Keywords: Dual Circulation; Domestic Circulation; Equipment Manufacturing Industry; Value Chain Upgrading

1 引言

改革开放以来,中国依托丰裕资源禀赋和廉价劳动力等要素优势,深度参与了由发达国家主导的全球生产分工,推动装备制造业规模快速扩张。2023年,中国装备制造业增加值增长了6.8%,占规模以上工业增加值的比重达到了33.6%,规模位居全球前列。然而,以这种方式参与全球生产分工易被锁定在全球价值链低端环节。相较于发达国家,中国装备制造业发展仍面临自主创新能力不足、关键核心技术缺失和研发资金短缺等问题[1]。近年来,随着全球经济增长乏力,逆全球化盛行,贸易摩擦加剧,对中国长期奉行的“两头在外,大进大出”的外向型经济发展战略构成了严峻挑战,深刻地制约着中国装备制造业向价值链中高端迈进的步伐。面对外部环境剧变,2020年,中国提出“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。双循环新发展格局立足于国内大循环,旨在依托中国超大规模市场潜力,通过激发内需动力为推动中国经济高质量发展注入了新的动力。装备制造业是中国建设制造强国的

核心,以国内循环为主体的战略转向,能否突破中国装备制造业价值链低端锁定困局,推动其价值链加速升级呢?亟待深入探讨。

关于装备制造业价值链升级议题的探讨,学者们主要从对外直接投资[2]、技术创新[3, 4]、全球价值链嵌入[5]、生产性服务投入[6]、政府补贴[7]等视角展开了深入探讨。此外,双循环新发展格局是中国特有的政策创新,自提出后,学者们围绕双循环的经济后果展开了深入探讨。研究表明,双循环通过吸引外商直接投资和促进技术创新提升了产业链韧性水平[8],依托内需牵引和创新驱动,推动企业价值链创造不断向微笑曲线两端延伸[9]。同时,部分研究也关注了双循环的产业结构升级效应[10]和制造业企业转型升级效应[11]。装备制造业是一国先进制造水平的代表,但目前基于双循环视角,深入探讨装备制造业价值链升级的相关研究仍较匮乏。虽然双循环相互促进是新发展格局的重要一环,但从产业链供应链安全与稳定的视

角看,国内循环无疑值得独立审视。基于此,本文以国内循环为研究切入点,深入探讨其对装备制造业价值链升级的影响机理,并进行细致的实证考察。

本文研究的边际贡献在于将国内循环与装备制造业价值链升级纳入统一分析框架,以理论分析和实证检验相结合的方式,深入探讨国内循环对装备制造业价值链升级的影响机理及效应。具体而言:一是基于增加值分解视角,对地区增加值流出进行分解和归类,构建国内价值链升级水平和国际价值链升级水平测算指标。同时,根据增加值的去向,构建国内循环水平测算指标。拓展了价值链升级和国内循环测算的相关研究;二是全面剖析了国内循环对装备制造业价值链升级的影响机理,并进行了相应的实证检验,丰富了国内循环经济效应的研究文献;三是本文得到的研究结论,为深入理解国内循环与中国装备制造业价值链升级间的关系,以及制定相应政策提供了学术依据,对充分释放国内循环潜力,促进中国装备制造业价值链升级,具有重要的政策启示。

2 理论分析与研究假设

内需市场是国内循环的关键,是推动装备制造业国内价值链升级的关键动力。随着中国经济的持续增长和居民收入水平的稳步提高,内需市场规模不断扩大,消费结构加快升级,为装备制造业发展创造了广阔的空间和新的机遇。具体而言,一方面内需市场规模扩大为装备制造业企业提供了更多的市场份额和利润空间,使其有更多的资金用于技术研发和设备更新。例如,三一重工受益于国内基础设施建设的大规模推进,企业规模不断扩大,市场份额持续增加。为了巩固其在工程机械领域的地位,三一重工利用国内市场规模扩大带来的丰厚回报,不断加大在智能化、数字化技术研发等方面的投入力度,推出了一系列具有自主知识产权的智能化工程机械产品,实现了从传统工程机械制造转向智能制造。

另一方面消费结构升级使得消费者对高品质、高性能装备的需求日益增加,促使装备制造业企业加大研发投入力度,并致力于技术创新和产品升级[12]。以汽车产业为例,随着消费者对新能源汽车的青睐度不断攀升,带动对新能源汽车装备的需求也呈现出爆发式增长。企业为了满足这一市场需求,纷纷加大在电池技术、电机控制技术等关键技术领域的研发投入,并推动新能源汽车装备技术革新和产品升级。例如,比亚迪在新能源汽车电池技术研发方面投入了大量资

源,成功研制出具有高能量密度、长续航里程的刀片电池,这不仅满足了国内市场对新能源汽车的需求,还增强了中国在新能源汽车装备制造领域的竞争力。

此外,内需市场的多样性和个性化,促使装备制造企业不断优化产品结构,以增强产品的差异化竞争力。例如,在机床制造领域,随着国内制造业企业对高精度、高性能机床需求的日益多样化,沈阳机床等装备制造业企业通过技术创新,开发出了一系列满足不同客户需求的高端数控机床产品,涵盖了航空航天、汽车制造、精密模具等多个领域,提升了其在机床制造领域的地位[13]。基于此,提出如下研究假设1。

假设1:国内循环促进装备制造业国内价值链升级。

在以国内循环为主体的发展格局下,装备制造业企业通过调整资源配置、技术研发路径和产业链布局来影响其国际价值链。具体而言,一方面,从资源配置看,在以国内循环为主体的新发展格局下,内需扩张与供应链本地化促使企业将生产资源(如资金、人力、技术)优先配置于国内市场。国内市场订单规模扩大和产业政策激励(如“国产替代”专项补贴)会挤占企业原本用于开拓国际市场的资源份额[14],从而削弱其参与国际价值链分工的能力。由于装备制造业的国际竞争力高度依赖于其高附加值环节(如研发设计、品牌服务等)的国际化布局,资源内倾化将直接压缩其在国际市场上的技术输出与中间品贸易空间,从而导致其国际价值链前向嵌入能力与后向嵌入能力同步下降。

另一方面,从技术研发路径看,以国内循环为主体的新发展格局强调“技术自立”,通过自主创新突破国际关键核心技术封锁。这导致了技术研发的本土替代,即以本土研发替代国际技术引进。装备制造业的关键技术研发具有周期长、难度大和风险高等特征,通过国际技术引进能够快速提升其生产效率与产品标准[15]。改革开放以来,中国装备制造业的快速发展及国际竞争力的稳步提升,主要得利于国际技术的大规模引进。以国内循环为主体的新发展格局,会在一定程度上增加技术研发自我封闭的风险,使得装备制造业因技术研发周期长、试错成本高而延缓其技术迭代速度。同时,对技术吸收能力弱的装备制造业企业来说,其技术研发容易陷入“低效研发-技术滞后-市场竞争力下降”恶性循环中,进而削弱其对国际市场需求变化的适应性,以及在国际标准制定中的话语权。

从产业链布局看,国内循环通过区域产业集群建设(如“链长制”政策)强化了上下游企业的地理集聚性,从而推动形成以国内供应商为主导的供应链闭环。虽

然该策略能够提升产业链供应链韧性。但其代价是减少了对国际中间品供应商的依赖性,降低了企业参与国际复杂分工体系的动力。例如,企业在国内采购通用零部件或标准化中间品时,可能因缺乏与国际先进供应商的技术互动而固守低附加值环节,进而陷入“本地化锁定”境况。这种强调内循环主导的产业链布局,可能会在一定程度上削弱了国内价值链与国际价值链的协同,使得装备制造业企业在国际生产网络中的角色从“深度参与者”退化为“区域性供应商”,最终导致其国际价值链升级受损。基于此,提出以下研究假设 2。

假设 2: 国内循环阻碍了装备制造业国际价值链升级。

装备制造业价值链升级由国内和国际价值链升级共同决定,为此,国内循环对装备制造业价值升级的影响,体现为其对国内价值链升级和国际价值链升级影响的综合效应。基于以上的分析可知,国内循环对装备制造业价值链升级的影响效应具有不确定性。基于此,提出以下研究假设 3:

假设 3: 国内循环对装备制造业价值链升级的影响是不确定的。

3 研究设计

3.1 模型构建

基于以上的理论分析,为了检验国内循环对装备制造业价值链升级的影响,本文建立了以下检验模型:

$$nvc_{ikt} = \alpha_0 + \alpha_1 ipcr_{ikt} + \alpha_2 X_{ikt} + ind_k + year_t + \varepsilon_{ikt} \quad (1)$$

$$gvc_{ikt} = \beta_0 + \beta_1 ipcr_{ikt} + \beta_2 X_{ikt} + ind_k + year_t + \mu_{ikt} \quad (2)$$

$$ngvc_{ikt} = \gamma_0 + \gamma_1 ipcr_{ikt} + \gamma_2 X_{ikt} + ind_k + year_t + \nu_{ikt} \quad (3)$$

其中, i 表示省份, k 表示行业, t 表示年份。 nvc_{ikt} 、 gvc_{ikt} 和 $ngvc_{ikt}$ 分别表示装备制造业的国内价值链水平、国际价值链水平和整体价值链水平, $ipcr_{ikt}$ 表示国内循环水平, X_{ikt} 表示控制变量集。 ind_k 和 $year_t$ 分别表示行业和时间固定效应, ε_{ikt} 、 μ_{ikt} 和 ν_{ikt} 为随机扰动项。

3.2 变量说明

1. 被解释变量

本文的被解释变量分别为装备制造业的国内价值链水平、国际价值链水平和整体价值链水平。在此,基

于增加值分解构建测算指标,对国内价值链水平、国际价值链水平和整体价值链水平进行测算。考虑一国有 G 个地区 N 个行业的情况,其投入产出关系可表示为:

$$X = AX + Y + E = (I - A)^{-1}(Y + E) = B(Y + E) \quad (4)$$

其中, X 为总产出矩阵, A 为各地区中间产品需求的直接投入系数矩阵, Y 为最终产品矩阵, E 为出口产品矩阵, $B = (I - A)^{-1}$ 为里昂惕夫逆阵。

由式(4)可知,地区 s 的总产出可表示为:

$$X^s = \sum_r B^{sr} \sum_t Y^{rt} + \sum_r B^{sr} E^r = A^{ss} X^s + Y^{ss} + \sum_{r \neq s} A^{sr} X^r + \sum_{r \neq s} Y^{sr} + E^r \quad (5)$$

则地区 s 的总产出被分解为三个部分:国内其他地区使用部分 ($\sum_{r \neq s} A^{sr} X^r + \sum_{r \neq s} Y^{sr}$)、本地区直接使用部分 ($A^{ss} X^s + Y^{ss}$) 和本地区直接出口部分 (E^r)。中间产品多次跨境流转会导致产品价值的重复计算,即国内其他地区使用部分 (DIO) 可能包含重复计算。在此,对其进一步分解。 DIO 包括两部分价值:最终产品流出价值和中间产品流出价值,为此,地区 s 流出到地区 r 的价值可以表示为:

$$DIO^{sr} = Y^{sr} + A^{sr} X^r \quad (6)$$

由式(5)可知

$$X^r = \sum_t B^{rt} \sum_u Y^{tu} + \sum_t B^{rt} E^t \quad (7)$$

$$X^r = A^{rr} X^r + Y^{rr} + \sum_t DIO^{rt} + E^r = L^{rr} Y^{rr} + L^{rr} \sum_t DIO^{rt} + L^{rr} E^r \quad (8)$$

式(7)和式(8)两边同乘于 A^{sr} 可得

$$A^{sr} X^r = A^{sr} (\sum_t B^{rt} \sum_u Y^{tu} + \sum_t B^{rt} E^t) \quad (9)$$

$$A^{sr} X^r = A^{sr} L^{rr} Y^{rr} + A^{sr} L^{rr} \sum_t DIO^{rt} + A^{sr} L^{rr} E^r \quad (10)$$

其中, $L^{rr} = (I - A^{rr})^{-1}$ 为局部里昂惕夫逆阵。增加值系数矩阵 (V^t)、进口中间品系数矩阵 (M^t) 和里昂惕夫逆阵有如下关系:

$$\sum_t (V^t + M^t) B^s = (1 \ 1 \ \dots \ 1)_{1 \times N} \quad (11)$$

在此,借鉴 Wang 等[16]的研究,用 $\#$ 表示两个矩阵对应元素相乘,考虑地区间中间产品的流转和进口中间产品在一国地区间的流转,将式(9)、式(10)和式(11)代入式(6),得到地区 s 流出到地区 r 的增加值分解模型:

$$\begin{aligned}
DIO^{sr} = & {}_1(V^s B^{ss})^T \# Y^{sr} + {}_2(V^s L^{ss})^T \# A^{sr} \sum_{t \neq s}^G B^{rt} \sum_{u \neq s}^G Y^{tu} + {}_3(V^s L^{ss})^T \# A^{sr} \sum_{t \neq s}^G B^{rt} E^t \\
& + {}_4(V^s L^{ss})^T \# A^{sr} \sum_{t \neq s}^G B^{rt} Y^{ts} + {}_5(V^s L^{ss})^T \# A^{sr} B^{rs} \sum_{t \neq s}^G Y^{st} + {}_6(V^s B^{ss} - V^s L^{ss})^T \# A^{sr} X^r \\
& + {}_7(\sum_{t \neq s}^G V^t B^{ts})^T \# Y^{sr} + {}_8(\sum_{t \neq s}^G V^t B^{ts})^T A^{sr} L^{rr} Y^{rr} + {}_9(\sum_{t \neq s}^G V^t B^{ts})^T \# A^{sr} L^{rr} DIO^{r*} \\
& + {}_{10}(\sum_{t \neq s}^G V^t B^{ts})^T \# A^{sr} L^{rr} E^r + {}_{11}(M^s L^{ss})^T \# A^{sr} \sum_{t \neq s}^G B^{rt} Y^{ts} + {}_{12}(M^s B^{ss})^T \# Y^{sr} \\
& + {}_{13}(M^s L^{ss})^T \# A^{sr} \sum_{t \neq s}^G B^{rt} \sum_{u \neq s}^G Y^{tu} + {}_{14}(M^s L^{ss})^T \# A^{sr} \sum_{t \neq s}^G B^{rt} E^t + {}_{15}(\sum_{t \neq s}^G M^t B^{ts})^T \# Y^{sr} \\
& + {}_{16}(\sum_{t \neq s}^G M^t B^{ts})^T A^{sr} L^{ss} Y^{rr} + {}_{17}(M^s L^{ss})^T \# A^{sr} B^{rs} \sum_{t \neq s}^G Y^{st} + {}_{18}(M^s B^{ss} - M^s L^{ss})^T \# A^{sr} X^r \\
& + {}_{19}(\sum_{t \neq s}^G M^t B^{ts})^T \# A^{sr} L^{rr} DIO^{r*} + {}_{20}(\sum_{t \neq s}^G M^t B^{ts})^T \# A^{sr} L^{rr} E^r
\end{aligned} \quad (12)$$

式(12)中的编号主要是为了方便归类。国内地区流出按照增加值归属被划分为 5 类, 包括本地区的增加值 (1-3 项)、流出后又返回本地区的增加值 (4 项)、国内其他地区增加值 (7-8 项)、国外增加值 (11-16 项) 和纯粹重复计算 (5、6、9、10、17、18、19、20 项)。

根据 Koopman 等[17]提出的一国在全球价值链中的地位指标, 应用式(12)增加值分解构建测算指标, 分别计算国内价值链水平 (DVC) 和国际价值链水平 (GVC), 具体为:

$$DVC = \ln(1 + \frac{D_RV_n^s}{DIO_n^s}) - \ln(1 + \frac{D_NRV_n^s}{DIO_n^s}) \quad (13)$$

$$GVC = \ln(1 + \frac{G_RV_n^s}{DIO_n^s}) - \ln(1 + \frac{G_FV_n^s}{DIO_n^s}) \quad (14)$$

其中, $DIO_n^s = \sum_{r \neq s} DIO_n^{sr}$ 。 $D_RV_n^s = \sum_{r \neq s} D_RV_n^{sr}$ 为地区 s 行业 n 流出到国内其他地区的中间产品中归属于地区 s 行业 n 的总增加值, $D_RV_n^{sr}$ 为式(12)的第 2 项, 即 $D_RV_n^{sr} = 2$; $D_NRV_n^s = \sum_{r \neq s} D_NRV_n^{sr}$ 为地区 s 行业 n 流出到国内其他地区的中间产品中归属于国内其他地区行业 n 的增加值, $D_NRV_n^{sr}$ 为式(12)的第 8 项, 即 $D_NRV_n^{sr} = 8$ 。 $G_RV_n^s = \sum_{r \neq s} G_RV_n^{sr}$ 是最终被国外吸收的地区 s 行业 n 的中间产品增加值, $G_RV_n^{sr}$ 为式(9)的第 3 项, 即 $G_RV_n^{sr} = 3$; $G_FV_n^s = \sum_{r \neq s} G_FV_n^{sr}$ 是地区 s 行业 n 流出到国内其他地区中间产品归属于国外行业 n 的总增加值, $G_FV_n^{sr}$ 为式(9)第 11 项、13 项、14 项和 16 项的和, 即 $G_FV_n^{sr} = 11 + 13 + 14 + 16$ 。

装备制造业的整体价值链水平 (NGVC) 不仅体现在国内价值链水平上, 而且也体现在国际价值链水平上, 即为国内价值链水平和国际价值链水平的综合体现。为此, 本文以国内价值链水平和国际价值链水平的几何平均衡量整体价值链水平, 即

$$NGVC = \sqrt{NVC \times GVC} \quad (15)$$

2. 核心解释变量

基于增加值分解的角度, 可以清晰地捕获到产品增加值的来源和去向。为此, 本文采用增加值测算国内循环。同样, 考虑一国有 G 个地区 N 个行业的情况, 其投入产出关系可以表示为:

$$X = AX + Y + E = A^D X + Y^D + A^F X + E \quad (16)$$

其中, 上标 D 和 F 分别表示国内和国外, 由于 $A^F = A - A^D$, 则有:

$$X = (I - A^D)^{-1} Y^D + (I - A^D)^{-1} A^F X + (I - A^D)^{-1} E = LY^D + LA^F X + LE \quad (17)$$

由于 $X = B(Y + E)$, 则有:

$$BY = LY^D + LA^F BY + (LA^F + L - B)E \quad (18)$$

其中, $L = (I - A^D)^{-1}$ 为局部里昂惕夫逆阵, 为 $GN \times GN$ 维对角阵。进一步将 Y 、 Y^D 和 Y^F 转换成 $GN \times GN$ 维的对角阵 $\hat{Y}$ 、 $\hat{Y}^D$ 和 $\hat{Y}^F$ 。由此可得到增加值和最终产品的分解如下:

$$\hat{V}B\hat{Y} = \hat{V}L\hat{Y}^D + \hat{V}LA^F\hat{B}\hat{Y} + \hat{V}(LA^F + L - B)\hat{E} \quad (19)$$

其中, $\hat{V}B\hat{Y}$ 中的元素 $v_i^s b_{ij}^{sr} y_j^r$ 表示地区 s 行业 i 在地区 r 行业 j 生产的最终产品中所表现的直接或间接的总增加值。将式(16)按行相加, 可以对一国各地区各部门的增加值按其去向进行分解, 即:

$$\hat{V}BY = \hat{V}LY^D + \hat{V}LA^F BY + \hat{V}(LA^F + L - B)E \quad (20)$$

其中, $\hat{V}LY^D$ 表示在国内生产并由国内最终需求吸收的增加值, 因此, 其可以准确捕捉国内循环。基于此, 构建如下国内循环 (ipcr) 测算指标:

$$ipcr = \frac{\hat{VLY}^D}{\hat{VBY}}$$

(21)

ipcr 的值越大，表明国内循环水平越高。

3. 控制变量

本文选取的控制变量包括：外商资本占比（*fdi*）。以各地区规模以上装备制造业企业的外商资本比例衡量；行业特征（*pro*）。以各地区规模以上装备制造业企业的利润总额与固定资产净值的比值衡量；产业规模（*sca*）。以各地区规模以上装备制造业企业的销售额度量，为了剔除价格因素的影响，利用价格指数进行调整，并取自然对数表示；研发水平（*rd*）。以规模以上装备制造业企业研发经费内部支出占主营业务收入的比重衡量。

3.3 数据来源

装备制造业的国内价值链水平和国际价值链水平，以及国内循环的测算数据来源于中国 2007、2012 和 2017 年的《中国省际间投入产出表》，由于《中国省际间投入产出表》每 5 年编制一次，其他年份的缺失值采用插值法补齐成连续年份数据。控制变量的测算数据来源于《中国统计年鉴》和《中国工业统计年鉴》。在国民经济行业分类（GBT 4754-2017）中，装备制造业包含 8 个行业。由于不同年份编制的《中国省际间投入产出表》的行业部门划分不一致，为了统一行业测算口径，在此对部分行业进行合并，共得到 6 个装备制造行业（见表

1），并调整相应《中国省际间投入产出表》。目前公布的最新《中国省际间投入产出表》为 2017 年。为此，样本数据的选取期间为 2007-2017 年。

表 1 装备制造业行业及代码

代码	行业
A	金属制品业
B	通用、专用设备制造业
C	交通运输设备制造业
D	电气机械及器材制造业
E	通信设备、计算机及其他电子设备制造业
F	仪器仪表及文化办公用机械制造业

4 实证分析

4.1 基准回归分析

表 2 为国内循环影响装备制造业价值链升级的基准回归结果。列(1)和列(2)为装备制造业国内价值链升级的估计结果，国内循环的估计系数在 1%的水平上显著为正，这表明国内循环促进了装备制造业国内价值链升级，验证了研究假设 1。列(3)和列(4)为装备制造业国际价值链升级的估计结果，结果表明国内循环对装备制造业国际价值链升级有显著的负向影响，研究假设 2 得到验证。列(5)和列(6)为装备制造业价值链升级的估计结果，结果表明国内循环阻碍了装备制造业整体价值链升级，这表明国内循环对国内价值链升级的促进作用小于其对国际价值链的抑制作用。

表 2 基准回归结果

变量	(1) <i>NVC</i>	(2) <i>NVC</i>	(3) <i>GVC</i>	(4) <i>GVC</i>	(5) <i>NGVC</i>	(6) <i>NGVC</i>
<i>ipcr</i>	0.117*** (0.028)	0.107*** (0.027)	-0.121*** (0.028)	-0.08*** (0.021)	-0.041*** (0.015)	-0.020* (0.011)
<i>fdi</i>		-0.089** (0.035)		0.346*** (0.037)		0.024*** (0.002)
<i>pro</i>		-0.002 (0.003)		0.002 (0.003)		0.002 (0.003)
<i>sca</i>		-0.016*** (0.003)		0.02*** (0.002)		0.019*** (0.002)
<i>rd</i>		0.007 (0.007)		-0.006 (0.007)		-0.001 (0.007)
<i>Constant</i>	0.340*** (0.012)	0.435*** (0.014)	0.274*** (0.015)	0.118*** (0.014)	0.299*** (0.007)	0.313*** (0.016)
Observations	1980	1980	1980	1980	1980	1980
Industry FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R-squared	0.534	0.609	0.267	0.595	0.083	0.442

注：*、**、***表示在 10%、5%、1%的置信水平下显著，括号里是稳健标准误

4.2 稳健性检验

(1)替换变量法

为了确保上述估计结果的可靠性，本文对被解释变量进行重新测算，具体而言，以国内增加值率（*DVAR*）衡量国内价值链升级，以参与度指数（*GVC_parti*）衡量国际价值链升级。同理，整体价值链升级（*NGVC_parti*）以国内增加值率与参与度指数的几何平均值衡量。表3的列(1)-(3)为替换变量后的回归结果。回归结果并未发生实质性变化，表明基准回归得到的结论是稳健的。

(2)工具变量法

国内循环与价值链升级可能存在反向因果问题，即整体价值链水平高的装备制造业可能会更注重国内循环，以为其进一步提升整体价值链水平奠定发展基础。这种反向因果引发的内生性问题会导致估计系数

是有偏的。在此，以工具变量回归解决由该反向因果关系引起的内生性问题，以增强基准回归结论的可靠性。参考 Xue and Zhang [18]的做法，以运输里程（*Mik*）作为国内循环的工具变量。一方面运输里程反映了地区的交通基础设施状况，其对装备制造业价值链升级并无影响，满足了外生性要求；另一方面，良好的交通基础设施可以提升国内商品的市场流通速度和资源配置效率，进而影响国内循环，满足了相关性要求。表3的列(4)-(7)为工具变量回归结果。结果显示，第一阶段回归系数在1%水平上显著相关。同时，Kleibergen-Paap rk LM 检验证实了模型不存在识别不足问题。Cragg-Donald Wald F 统计量为8.964，超过了Stock-Yogo 弱工具变量检验的标准临界值，排除了所选用变量为弱工具变量问题。此外，第二阶段回归结果显示，估计系数在5%水平下均显著，再次表明基准回归得到的研究结论是可靠性的。

表 3 稳健性检验

变量	(1) <i>DVAR</i>	(2) <i>GVC_parti</i>	(3) <i>NGVC_parti</i>	(4) <i>ipcr</i>	(5) <i>NVC</i>	(6) <i>GVC</i>	(7) <i>NGVC</i>
<i>ipcr</i>	0.009** (0.004)	-0.017*** (0.005)	-0.857*** (0.266)		1.216*** (0.462)	-0.857*** (0.266)	-0.982** (0.485)
<i>mik</i>				0.004*** (0.001)			
<i>fdi</i>	0.004 (0.006)	-0.017*** (0.005)	0.066 (0.122)	-0.200** (0.098)	-0.074 (0.049)	0.066 (0.122)	-0.005 (0.009)
<i>pro</i>	-0.001*** (0.000)	-0.017*** (0.005)	-0.007 (0.007)	-0.010 (0.006)	0.021** (0.006)	-0.007 (0.007)	0.015** (0.007)
<i>sca</i>	-0.000 (0.000)	-0.017*** (0.005)	0.025*** (0.006)	-0.001 (0.007)	0.016 (0.07)	0.025*** (0.006)	0.011 (0.023)
<i>rd</i>	0.003*** (0.001)	-0.017*** (0.005)	-0.059** (0.023)	-0.069*** (0.015)	-0.071 (0.213)	-0.059** (0.023)	-0.077 (0.205)
<i>Constant</i>	0.662*** (0.003)	0.009** (0.00438)	0.372*** (0.091)	7.610*** (0.04)	0.352*** (0.132)	0.372*** (0.091)	0.380*** (0.098)
Kleibergen-Paap rk LM				10.223			
Cragg-Donald Wald F				8.964			
Observations	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
Industry FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R-squared	0.959	0.898	0.892		0.901	0.886	0.891

注：*、**、***表示在 10%、5%、1%的置信水平下显著，括号里是稳健标准误

5 研究结论与政策启示

5.1 研究结论

本文将装备制造业价值链升级分解为国内价值链升级和国际价值链升级，在当前中国以国内循环为主体的新发展格局下，深入探讨国内循环对中国装备制

造业国内价值链升级和国际价值链升级的影响机理。在此基础上，基于增加值分解的角度，构建相应测算指标，利用《中国省际间投入产出表》测算国内循环水平、国内价值链水平、国际价值链水平和整体价值链水平，并建立计量经济学模型实证检验国内循环对装备制造业国内价值链升级、国际价值链升级和整体价值链升级的影响效应。研究结果表明：国内循环对装备制造业国内价值链升级具有显著的正向影响，但

对其国际价值链升级和整体价值链升级则有显著的负向影响。这表明在该考察期内，国内循环并不利于中国装备制造业价值链升级，而且经过一系列稳健性检验表明该研究结论是可靠的。

5.2 政策启示

以上得到的研究结论不仅为深入理解国内循环与中国装备制造业价值链升级间的关系，以及制定相应政策提供了学术依据，而且具有以下重要的政策含义。

5.2.1 企业层面

一是强化国内价值链主导优势，夯实价值链升级根基。装备制造业企业应充分利用国内大市场带来的规模效应和需求多样性红利。加强对国内下游高端客户（如重大工程、战略新兴行业）需求的深度挖掘与响应，以增强定制化、服务化能力。在关键零部件、核心技术领域里，加强与国内优质供应商的战略合作、协同研发和标准共建，以提升供应链的自主可控性和响应速度，降低对单一国际供应商的过度依赖，巩固国内循环下的竞争优势。将国内市场需求作为技术创新的核心驱动力，加大研发投入，聚焦解决国内产业升级中的“卡脖子”技术和共性技术难题，以提高产品性能与附加值，形成在国内价值链上的技术引领。

二是主动嵌入与塑造国际价值链，突破价值链升级瓶颈。在深耕国内市场的同时，企业需警惕过度依赖国内循环可能导致的“技术锁定”或“市场隔离”风险。为此，企业还应积极维持并拓展与国际领先企业、研发机构和市场的联系。主动向技术复杂度更高、附加值更大的环节（如研发设计、品牌营销、全球服务）跃迁。通过跨国并购、设立海外研发中心、参与国际标准制定等方式，提升全球资源配置能力和话语权。并将在国内循环锤炼出的技术、成本控制、快速响应等优势，转化为参与国际竞争的核心能力。探索“以国内链支撑国际链、以国际链提升国内链”的互动发展模式，实现资源的灵活高效配置。

三是平衡双循环资源投入，推动整体价值链跃升。研发投入需兼顾服务国内升级需求（如国产化替代、应用创新）与瞄准国际前沿技术（如基础材料、核心算法）。建立开放式创新平台，吸引全球智力资源。在巩固国内市场品牌形象的基础上，加大国际品牌建设和营销推广投入，提升国际知名度和美誉度，支撑

国际价值链提升。建立独立的国内与国际业务单元评估体系，精细化资源配置（如资金、人才、产能），避免因过度侧重国内循环而削弱国际竞争力，并实现价值链跃迁的目标。

5.2.2 政府层面

一是校准产业政策导向，平衡双链发展。产业政策目标应从单纯的“国内生产替代进口”，转向“提升在全球价值链中的核心竞争力”。在支持关键技术国产化的同时，避免形成低效、封闭的国内产业链。在重点装备制造领域推行“链长制”，政策支持应精准滴灌到能带动整体价值链升级的关键环节和龙头企业上。重点培育和支持具有全球视野和资源整合能力的“链主”企业，使其成为连接国内国际两个市场、两种资源的枢纽节点，带动上下游企业协同升级。

二是注重创新驱动，筑牢价值链升级根基。政府应持续加大对装备制造领域基础研究、前沿技术和关键共性技术的财政投入力度，建设国家级创新平台，突破制约整体价值链升级的基础性瓶颈。完善知识产权保护制度，鼓励产学研深度融合与国际科技合作。支持企业在利用国内创新资源的同时，积极吸引全球创新要素，避免创新“内卷化”。大力支持国内装备制造标准“走出去”，积极参与乃至主导国际标准制定，以降低企业融入价值链高端的制度性壁垒。

三是深化改革开放，畅通国际循环通道。主动对接高标准国际经贸规则（如CPTPP、DEPA），持续优化外商投资环境，降低制度性交易成本，保持对全球高端要素的吸引力。进一步优化通关流程，高质量发展跨境电商、海外仓等新业态新模式，为企业更便捷地利用全球市场、资源和创新网络提供支持。鼓励企业通过对外直接投资，布局价值链高端环节（如研发设计中心、品牌营销网络）。

四是完善要素市场与服务体系，保障价值链升级。深化人才、资本和数据等要素市场化改革，破除阻碍要素在双循环间自由流动的体制机制障碍。尤其注重培养和吸引具有全球视野的复合型人才。大力支持研发设计、检验检测认证、供应链管理、品牌咨询等高端生产性服务业发展，为装备制造业向价值链两端延伸提供强大支撑。加强全球价值链动态监测与信息发布，为企业提供决策参考。完善出口信用保险、海外投资保险等政策工具，降低企业拓展国际市场的风险。

推动中国装备制造业价值链升级, 需要企业和政府形成合力。企业需摒弃非此即彼的思维, 积极构建国内价值链与国际价值链协同、融合的动态能力。政府需精准施策, 在巩固国内循环主体地位、释放其升级动能的同时, 通过深化改革开放、优化创新生态和要素配置, 有效对冲国内循环对国际循环的潜在抑制效应, 最终实现国内价值链与国际价值链协同互促, 并最终达成装备制造业价值链向中高端跃升的目标。

参考文献

- [1] ZHANG L, LIU X, ZHAO S. Financing constraints and technological capability building in China's high-end equipment manufacturing sector [J]. *China Economic Review*, 2023, 78: 101936.
- [2] 王英, 刘婷. 中国对外直接投资驱动装备制造业全球价值链低碳升级的路径研究 [J]. *国际商务 (对外经济贸易大学学报)*, 2022, (01): 103-118.
- [3] 蒲阿丽, 邹松歧. 技术创新对装备制造业国际竞争力的影响——以山东省为例 [J]. *人民论坛学术前沿*, 2018, (13): 88-91.
- [4] DE MARCHI V. Environmental innovations and internationalization: theory and practice [J]. *Ecological Economics*, 2022, 196: 107395.
- [5] 潘秋晨. 全球价值链嵌入对中国装备制造业转型升级的影响研究 [J]. *世界经济研究*, 2019, (09): 78-96+135-136.
- [6] 杨玲, 汪国栋. 生产性服务投入对我国高端装备制造业出口质量的影响研究 [J]. *宏观质量研究*, 2025, 13(01): 57-70.
- [7] 胡丽娜, 薛阳. 政府补助对装备制造业转型升级的激励效应 [J]. *当代经济研究*, 2022, (08): 88-99.
- [8] 潘欣欣. 双循环新发展格局对产业链韧性的影响研究——基于复杂系统的产业链韧性测度法 [J]. *暨南学报 (哲学社会科学版)*, 2025, 47(07): 75-98.
- [9] 刘勇, 李丽珍. “双循环”新发展格局下企业转型发展的机理、路径与政策建议 [J]. *河北经贸大学学报*, 2021, 42(01): 41-50.
- [10] 张建华, 赵英, 刘慧玲. 国内国际双循环视角下中国产业结构转型升级研究 [J]. *中国工业经济*, 2023, (09): 42-60.
- [11] 周中胜, 李卓, 周胡迪. “双循环”新发展格局下制造业企业转型升级的理论逻辑、战略方向与实现路径 [J]. *苏州大学学报 (哲学社会科学版)*, 2022, 43(01): 38-48.
- [12] ZONG Y, HE M. The Impact Imposed by Brand Elements of Enterprises on the Purchase Intention of Consumers-With Experience Value Taken as the Intermediary Variable [J]. *Frontiers in Psychology*, 2022, 13: 873041.
- [13] LIU D, ZHU X, YU H. Economic policy uncertainty, intra-industry trade, and China's mechanical and electrical product exports [J]. *PLOS One*, 2024, 19(1): e0290866.
- [14] XU H, YANG F, ZHENG W. The effectiveness of government incentives for outward investment: The case of China's Belt and Road Initiative [J]. *Contemporary Economic Policy*, 2024, 42(3): 512-530.
- [15] LIU S, CHEN B, WANG Y. How does the dual-circulation strategy drive China's industrial upgrading? Evidence from manufacturing value chains [J]. *Journal of Asian Economics*, 2023, 86: 101618.
- [16] WANG Z, WEI S J, ZHU K. Quantifying international production sharing at the bilateral and sector level [R]. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2013.
- [17] 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.
- [18] XUE J J, ZHANG S. High-speed rail, market access, and domestic market integration: Evidence from China [J]. *China Economic Review*, 2023, 77: 101928.