

中美双边产业链供应链行业产品韧性评估

沈国兵 王泽平

(复旦大学, 上海 200433)

摘要: 基于 HS 6 分位产品贸易数据, 我们评估中美双边产业链供应链行业产品韧性发现, 2022 年中国从美国进口脆弱性主要为玉米、食用高粱等上游初级产品和疫苗、核反应堆零件、航空器等高技术产品, 对美国出口脆弱性集中于视频游戏控制器、节日娱乐用品等下游低技术产品。结合贸易规模、技术密集度和市场竞争力, 我们识别出当前中国就中美双边贸易需要重点关注的产供应链缺口: 大宗农产品产供应链和航空航天、生化免疫、核电、医疗器械等高技术产供应链进口供给端缺口, 以及计算机制造、娱乐体育用品、塑料制餐饮具、家具家居等劳动密集型制造品产供应链出口需求端缺口。基于 2017~2022 年的动态评估结果显示, 中美两国关税政策是影响中国大宗农产品进口稳定性的主要因素; 核电和生化免疫产供应链来自美国的供给波动较大, 应对能力欠佳; 娱乐体育用品产供应链面临的美国市场需求波动较大, 脆弱性突出。

关键词: 产业链供应链; 进口供给端; 出口需求端; 行业产品; 韧性

中图分类号: F13/F15/L60

文献标识码: A

文章编号: 1006-1894 (2024) 04-0001-18

一、引言与文献综述

2017 年 7 月, 美国总统特朗普签署第 13806 号行政令《评估和加强美国制造业和国防工业基础及供应链韧性》, 要求相关部门提交评估报告。2021 年 2 月, 拜登总统签署第 14017 号行政令, 提出“美国需要韧性、多样性和安全的供应链, 以确保美国经济繁荣和国家安全”。美国积极推动供应链重塑, 叠加乌克兰危机等地缘危机升级, 使得全球经贸不确定性放大, 各国更加关注自身产业链供应链(简称“产供应链”)的韧性和安全。中国“十四五”规划纲要提出:“分行业做好供应链战略设计和精准施策, 形成具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链。”中共“二十大”报告提出“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”。由此, 当前中美两国均高度关注产供应链韧性问题。然而, 美国推动供应链重塑的实质是构建“去中国化”供应链, 通过加征关税、搭建区域性“排华”供应链体系等手段对中国产业领域实施封锁和围堵, 以巩固其在全球的地位(沈国兵, 2023)。在此背景下, 评估中美双边产供应链行业产品的韧性水平, 对应对来自美国的遏制和打压、维护中国产供应链韧性和安全具有重要价值。聚焦主题, 现有文献主要从 4 个方面展开研究。

作者简介: 沈国兵, 复旦大学世界经济研究所教授、经济学院教授, 博士生导师, 研究方向: 世界经济与中美经贸前沿、知识产权保护与创新、产业链供应链; 王泽平, 复旦大学经济学院博士研究生, 研究方向: 世界经济。

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“中国重点产业链供应链韧性和安全水平评估与对策研究”(项目编号: 23ZDA032)。

产供应链韧性内涵。对于产业链韧性，肖兴志和李少林（2022）指出，产业链韧性是开放经济条件下，上下游相互关联的产业在遭受外部冲击时避免断链的能力；陈晓东等（2022）提出，产业链韧性还意味着产业链能够调整恢复到受冲击前的运行状态、甚至化危为机实现链条升级。对于供应链韧性，Ponomarov 和 Holcomb（2009）将供应链韧性定义为“供应链为意外事件做准备、对中断做出应对并从中断中恢复的能力”；Hobbs（2021）将供应链韧性拆分为正常时期的固有韧性和特殊时期的适应性韧性。考虑到产业链和供应链本质上具有共通性，产业链主要基于产业视角，供应链主要基于企业视角，两者反映的均是产品的流转体系，加之政策文本中对“产业链供应链”的合并表述，本文对产业链韧性和供应链韧性不再加以区分，合称为产供应链韧性。基于已有研究，产供应链韧性的内涵可从产供应链对风险冲击的抵御能力、适应能力、恢复能力等维度界定。

产供应链韧性测度。现有文献主要通过构建指标体系衡量韧性。Todo 和 Inoue（2021）使用地理多元化指数、与中国贸易份额来衡量日本的国际供应链韧性。廖涵等（2021）使用冲击后的受损程度、恢复程度和恢复时间作为供应链韧性指标。郭朝先和许婷婷（2023）从供应链、产业链和价值链层面入手，分别对应多元化水平、产业国际竞争力和出口盈利能力指标对产供应链韧性进行测算。陶锋等（2023）从供需关系匹配、维持情况和供应质量维度测度产供应链韧性。部分文献在多指标框架基础上，使用 TOPSIS、熵权法等综合评价模型计算韧性指数（Althaf and Babbitt, 2021; Fu et al., 2022; 王泽宇等, 2022; 谷城和张树山, 2023）。据此，产供应链韧性的衡量方法尚未形成一致结论，仍需结合具体问题做出探索。现有文献对韧性的衡量主要聚焦事前风险防范能力，对事后应对恢复能力的测度较少。

产供应链韧性评估。文献对产供应链韧性的评估涉及国家、省级、行业和企业等层面。国家层面的评估基于全球价值链分工，对各国整体进出口情况进行分析（廖涵等, 2021; 崔晓敏等, 2022）；省级层面使用区域数据，得到省级产供应链韧性总体水平（王泽宇等, 2022; 李胜会和戎芳毅, 2022）；行业层面的分析则以具体产业链为研究对象，涉及汽车、医药、关键矿物、粮食和肉类等行业（吕越和邓利静, 2023; 郭朝先和许婷婷, 2023; 沈曦等, 2022; Hobbs, 2021; Ma and Lusk, 2021）。企业层面的评估则聚焦企业上游供应商和下游客户情况，得到企业供应链韧性水平（Khanna et al., 2022; 陶锋等, 2023）。总体来看，当前对企业层面的产供应链韧性研究较为充分，国家战略宏观角度的分析较少。

中美双边产供应链关系。从定性上来看，中美是全球贸易规模最大、产供应链交互最强的两个国家，两国紧密的贸易、金融和科技联系将显著加剧冲突成本（闫小娜, 2023）。中美现阶段博弈重点是美国针对中国发起的科技创新全面脱钩，而非中美之间经济相互依赖关系的完全脱钩（张杰和陈容, 2022）。从定量上来看，沈国兵（2023）指出，在电子、稀土、锂离子电池、新能源汽车、光伏等行业，美国对中国供应链有极高的依赖性；在半导体、客机、发动机、能源和农产品等行业，中国

对美国供应链的依存有被中断和脱钩风险。Alfaro 和 Chor (2023) 基于 HS 4 分位产品数据发现, 2017 年后美国电话机、机械、电气设备、服装和鞋类产品从中国的进口份额有所下降, 并显著向越南和墨西哥转移。据此, 目前尚缺乏从双边产供应链韧性的角度对中美经贸关系进行讨论。

在现有文献基础上, 我们使用 HS 6 分位产品贸易数据, 构建指标对中国从美国进出口行业产品所在产供应链的韧性水平进行评估。本文边际贡献如下。(1) 构建一种贸易产品层面产供应链韧性测度方法。一方面, 本文构建双边行业产品贸易依赖指数和多边行业产品贸易地理多元化指数, 使用象限分类法识别出中美双边产供应链行业产品的不同韧性水平, 从静态层面反映事前风险防范的韧性; 另一方面, 本文使用贸易增长率方差和贸易偏离度指标, 从动态层面刻画产供应链行业产品冲击应对和事后恢复的韧性水平。(2) 使用 HS 6 分位产品贸易数据, 避免了加总偏误。本文基于产供应链上游、中游、下游的 HS 6 分位产品贸易数据, 同时考虑进口供给端和出口需求端, 既揭示中美双边产供应链各环节的总体韧性情况, 又使用 HS 6 分位细分产品贸易数据, 避免了行业加总造成的偏误问题。(3) 识别出中国对美国进出口重点产供应链缺口, 并有针对性地进行动态评估。本文基于韧性评估结果, 叠加贸易规模、产品技术密集度和出口竞争力维度, 识别出中美双边大宗农产品、高技术产品产供应链进口供给端和劳动密集型制造品产供应链出口需求端重点产供应链行业产品缺口, 并评估其供需稳定性和动态韧性, 以期为推动中美双边重点产供应链发展提供经验支撑。

二、中美双边产业链供应链韧性内涵和数据说明

(一) 中美双边产业链供应链韧性的内涵

在经济全球化背景下, 国家间贸易形成的相互关联的供需网络构成了全球产业链和供应链。中美双边产供应链是指中美双边贸易所形成的产业链和供应链关联结构。基于此, 本文将产供应链韧性定义为在开放经济中产业链供应链对内外部风险冲击的应对能力。“应对能力”是指产供应链一方面能够预先为可能的破坏性事件做准备, 防范风险发生, 尽可能避免中断等不利情况; 另一方面, 在遭受冲击扰动后, 能够有效化解并恢复至原先水平。由此, 产供应链韧性既包含冲击发生前“防患于未然”的静态属性, 又包含冲击发生后的动态调整能力。产供应链脆弱性是韧性相反的概念, 指产供应链缺乏对风险冲击的应对能力, 即中断风险较高或恢复能力不足。基于产供应链韧性的内涵, 本文的产供应链韧性评估包含静态评估和动态评估。在静态评估部分, 本文基于 2022 年数据关注中美双边产供应链行业产品的事前风险防范水平; 在动态评估部分, 本文聚焦 2017~2022 年中美双边重点产供应链行业产品在冲击下的应对和恢复能力。

(二) 数据来源与说明

本文评估主要涉及 2017~2022 年中国进出口 HS 2012 版 6 分位产品贸易, 数据来源于 UN Comtrade 数据库。由于本文研究对象是处于产供应链结构中的细分贸易产

品,因而需要区分贸易产品在产供应链中所处的上中下游环节。

从产品价值增值角度来看,上游产品主要包括提供给中游的

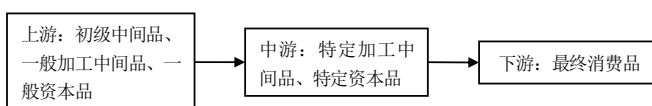


图1 产供应链上游、中游和下游的贸易产品类别

原材料、初加工零部件等,中游产品主要包括提供给下游的深加工零部件等,下游产品是提供给消费者的最终制成品,由此可根据 BEC Rev.5 分类,将中间品和最终品划分至上中下游相应环节。基于联合国关于 BEC Rev.5 的说明文件,^①资本品可以理解为跨期的中间品,分为“一般”和“特定”两大类。“一般资本品”具有较为广泛的用途,“特定资本品”具有较为具体的生产用途。故本文将“一般资本品”视为上游产品,将“特定资本品”视为中游产品。据此,本文将 BEC Rev.5 分类中的“初级中间品”“一般加工中间品”和“一般资本品”作为产供应链上游产品;将“特定加工中间品”“特定资本品”作为产业链中游产品;将“最终消费品”作为产供应链下游产品(图1)。本文将 BEC Rev.5 分类与 HS 2012 版 6 分位产品数据进行匹配,对照表来自联合国统计司。

三、中美双边产业链供应链行业产品韧性：静态评估

(一) 静态评估指标与评估方法

1. 双边行业产品贸易依赖指数(TDI)

本文构建的双边行业产品贸易依赖指数由双边贸易份额和向第三方贸易转移份额组成。其中,双边贸易份额为*i*国从*j*国进口(出口)额占*i*国进口(出口)总额的比重,能够反映*i*国对*j*国的直接贸易依赖程度;向第三方贸易转移份额为*i*国对*j*国以外其他国家进口(出口)份额较上一年的增加量,能够反映行业产品灵活调整贸易份额以转移*j*国潜在风险的能力。据此,该指标能够兼顾风险敞口大小和风险转移能力,反映行业产品事前防范风险的韧性水平。

行业产品进口依赖指数(IMTDI)的计算公式为:

$$IMTDI_{ijkt} = \frac{IM_{ijkt}}{\sum_j IM_{ijkt}} - \Delta \left(\frac{\sum_j IM_{ijkt} - IM_{ijkt}}{\sum_j IM_{ijkt}} \right)$$

行业产品出口依赖指数(EXTDI)的计算公式为:

$$EXTDI_{ijkt} = \frac{EX_{ijkt}}{\sum_j EX_{ijkt}} - \Delta \left(\frac{\sum_j EX_{ijkt} - EX_{ijkt}}{\sum_j EX_{ijkt}} \right)$$

其中, IM_{ijkt} 和 EX_{ijkt} 分别表示第*t*年*i*国对*j*国在产品*k*上的进口额和出口额。以进口端为例,右边第1项为第*t*年*i*国对*j*国在产品*k*上的进口份额,取值为[0, 1],

^① https://unstats.un.org/unsd/trade/classifications/SeriesM_53_Rev.5_17-01722-E-Classification-by-Broad-Economic-Categories_PRINT.pdf.

其值越大,表示第 t 年 i 国对 j 国在行业产品 k 上的进口依赖程度越高;右边第2项为 i 国相比上一年向第三方进口转移份额,取值为 $[-1, 1]$,^①其值越大,表示 i 国进口向第三方转移程度越高,对 j 国的进口依赖程度越低。出口端类同。据此,行业产品贸易依赖指数取值为 $[-1, 2]$,取值越大,表示第 t 年 i 国对 j 国在行业产品 k 所在的产供应链韧性越弱,反之韧性越强。

2. 多边行业产品贸易地理多元化指数 (DIV)

参考 Lopresti (2016)、沈国兵和沈彬朝 (2022) 的做法,我们使用1减去赫芬达尔指数 (HHI) 构建贸易地理多元化指数,衡量贸易产品进出口结构的多元化水平,测算产供应链产品分散风险的能力。

行业产品进口来源地多元化指数 (IMDIV) 的计算公式为:

$$IMDIV_{ikt} = 1 - \sum_{j \in M_{ikt}} \left(\frac{IM_{ijkt}}{\sum_j IM_{ijkt}} \right)^2$$

行业产品出口目的地多元化指数 (EXDIV) 的计算公式为:

$$EXDIV_{ikt} = 1 - \sum_{j \in M_{ikt}} \left(\frac{EX_{ijkt}}{\sum_j EX_{ijkt}} \right)^2$$

其中, M_{ikt} 是第 t 年 i 国行业产品 k 的贸易市场集合。 $IMDIV_{ikt}$ 和 $EXDIV_{ikt}$ 指数的取值为 $[0, 1)$,其数值越大,表示第 t 年 i 国行业产品 k 的进口来源地(出口目的地)多元化程度越高,抗风险能力越强,其产供应链韧性越强。

3. 象限分类法

本文使用象限分类法,即对行业产品贸易依赖指数和贸易地理多元化指数“取交集”的方法进行产供应链韧性的静态评估。由于中国对美国进出口行业产品贸易依赖指数取值与韧性强弱呈反方向变动,且经测算主要分布在低值区间,而贸易地理多元化指数与韧性呈同方向变动,且主要分布在高值区间,据此,如图2所示,本文将上四分位数(75%)作为贸易依赖程度的分界线,将下四分位数(25%)作为贸易地理多元化水平分界线,以中美贸易依赖指数为横轴,以贸易地理多元化指数为纵轴,使用“中美贸易依赖指数 $\cap$ 贸易地理多元化指数”把行业产品划分为4个象限。

对于各象限韧性水平的划分,第二象限为“低中美贸易依赖指数 $\cap$ 高贸易地理多元化指数”,所涵盖产品对美国的风险暴露程度较低,且能够通过多元化分散风险,韧性很强;第四象限为“高中美贸易依赖指数 $\cap$ 低贸易地理多元化指数”,所涵盖产品的贸易分散化程度低,

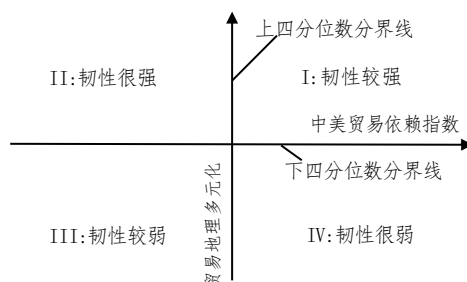


图2 产供应链行业产品韧性评估分类象限图

① 若行业产品相比上一年未从其他地方进口或向其他地方出口,则不存在动态调整,此时将第三方贸易转移项赋值为0。

且主要集中于对美贸易，因而具有极高被美国供给端“卡脖子”（或美国需求端“去中国化”）的风险，韧性很弱。第一象限和第三象限的行业产品位于韧性很强和韧性很弱的过渡区域。我们将第一象限“高中美贸易依赖指数 $\cap$ 高贸易地理多元化指数”认定为“韧性较强”，第三象限“低中美贸易依赖指数 $\cap$ 低贸易地理多元化指数”认定为“韧性较弱”。第一象限中行业产品的贸易多元化水平高，即使中国对美国贸易的依赖程度高，也能在一定程度上通过多元化转移减轻来自美国的打压风险，因此韧性较强。第三象限中行业产品的贸易多元化水平低，即便中国对美国贸易的依赖程度低，也会存在贸易高度集中于其他国家的情况，仍面临受制于他国的风险，因而韧性较弱。

（二）中美双边产业链供应链韧性：总体情况

在进口供给端，本文选取进口额覆盖总进口额前90%的309种HS 6分位产品作为代表性产品，分别计算中国从美国进口依赖指数和进口来源地多元化指数（图3）。总体来看，韧性很强、韧性较强、韧性较弱和韧性很弱的产品分别有202类、29类、30类和48类，进口额占比分别为56.4%、9.3%、15.3%和19%。据此，2022年中国从美国进口主要贸易产品在种类和进口额上均大量集中在第二象限，对美国进口依赖程度较低且进口多元化水平较高，防范风险能力较强，总体韧性情况较好。然而，韧性较弱和韧性很弱的产品也占进口额相当比重，说明个别产品的进口韧性仍有待提升。从HS 2分位行业来看，进口供给端韧性很弱的产品的进口额主要集中于谷物（HS: 10）和机械器具（HS: 84）行业，占比高达25.2%和15.9%。

在出口需求端，本文选取出口额覆盖总出口额前90%的633种HS 6分位产品作为代表，韧性评估见图4。总体来看，韧性很强、韧性较强、韧性较弱和韧性很弱的产品分别有439类、35类、36类和123类，出口额占比分别为63.6%、5.2%、4%和27.1%。据此，2022年中国对美国出口的主要贸易产品中，韧性很强的产品在类别和金额上均占较大比重，说明中国出口需求端总体具有较强的风险防范能力，总体韧性较好。但也存在123类韧性很弱的产品，需要重点关注。从HS 2分位行业来看，出口需求端韧性很弱的产品在类别上主要集中于针织服装（HS: 61）、其他纺织制成品（HS: 63）和游戏用品（HS: 95）行业，均占10类；出口额主要集中于机械器具（HS: 84）和游戏用品（HS: 95）行业，占比高达36.5%和15.9%。

（三）中美双边产业链供应链韧性：区分上中下游环节

1. 进口供给端：上游产品分析

在进口供给端，韧性很弱的上中下游产品分别有21类、17类和10类。据此，2022年中国外贸产供应链进口端脆弱性主要集中于上游环节。由于产供应链上游的农产品、能源等初级产品，以及关键材料、核心零部件等制造业中间品是产业链的开端和国民经济的基础，也是最容易受到潜在“卡脖子”风险冲击的环节，故本文在进口供给端着重对产供应链上游韧性展开分析。如图5所示，2022年中国从美国进口的

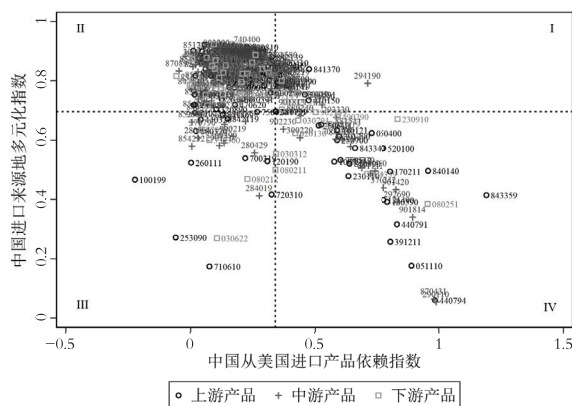


图3 2022年中国从美国进口产品韧性散点图

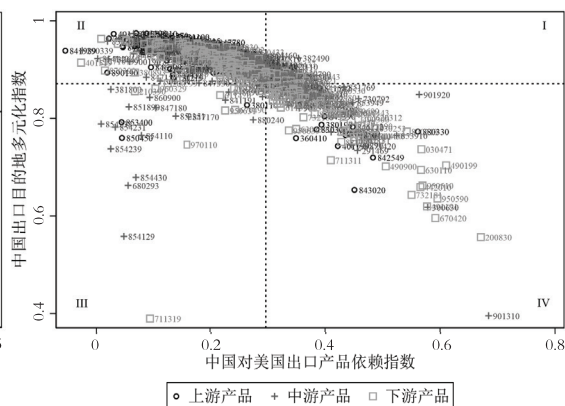


图4 2022年中国对美国出口产品韧性散点图

上游产品在各个象限分布较为分散。具体来看，韧性很强、韧性较强、韧性较弱和韧性很弱的上游产品分别有75类、10类、13类和21类，进口额占比分别为38.6%、5.5%、33.5%和22.4%。据此，韧性较弱和韧性很弱的产品占上游产品总进口额很大比重，上游产品总体韧性欠佳。

在第二象限中，韧性很强的上游产品按进口额主要为石油原油、烟煤、铜矿砂、初级形状聚乙烯、初级形状聚酯、木浆等，^①表明中国

燃油、化工、铜加工、塑料、造纸等产供应链上游原材料进口供给端的中断风险低，韧性很好。在第三象限中，银粉（HS：710610）和未列名矿产品（HS：253090）进口存在较为集中的情况，韧性较弱；大豆（HS：120190）进口额占绝对比重，需要重点关注。在第四象限中，核反应堆零件（HS：840140）、未列名收割机（HS：843359）和樱桃木木材（HS：440794）从美国进口依赖指数很高（高于0.9），樱桃木木材（HS：440794）和牛冻精（HS：051110）进口多元化指数很低（低于0.2），表明所在的核电、作物收割、木材加工、肉牛养殖产供应链上游进口脆弱性问题突出。如图6所示，从进口额来看，韧性很弱的上游产品主要为玉米、食用高粱、草饲料、棉花等农产品，表明中国谷物、饲料、纺织等产供应链存在上游原材料供应中断风险。此外，中国从美国进口的石英砂位于半导体、光伏等高技术产业上游，其进口韧性很弱说明中国存在被美国科技“卡脖子”风险。

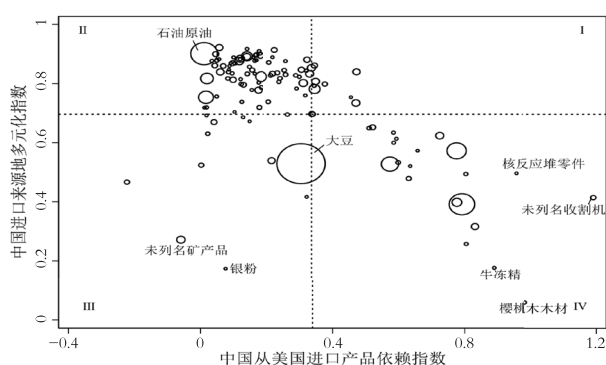


图5 2022年中国从美国进口上游产品韧性散点图

注：圆圈大小代表行业产品进口额大小，虚线为从美国进口依赖指数的上四分位数分界线和进口来源地多元化指数的下四分位数分界线。下同。

① 这里以HS 6分位产品加总至HS 4分位行业的总进口额作为排序依据，选取排在前列的行业产品在文中列示。下文同。

2. 出口需求端：下游产品分析

在出口需求端，韧性很弱的上中下游产品分别有 19 类、22 类和 82 类。据此，2022 年中国外贸产业链出口端脆弱性主要集中于下游环节。考虑到中国以劳动密集型和低附加值加工贸易为主的贸易模式，下游产成品外需市场的稳定性是出口端关注的重点，并且当前下游产品最容易受到美国需求收缩冲击，故本文在出口需求端主要对产供应链下游韧性展开分析。如图 7 所示，2022 年中国对美国出口下游产品中，韧性很强、韧性较强、韧性较弱和韧性很弱的产品分别有 160 类、16 类、11 类和 82 类，出口额占比分别为 62%、5.7%、1.8% 和 30.5%。据此，韧性很弱的下游出口产品数目较多，且出口额占相当比重，下游产品整体韧性偏弱。

具体来看，在第二象限中，硫化橡胶制手套（HS：401519）对美国依赖指数为负，其所在的橡胶手套产供应链下游具有向美国以外市场转移的突出韧性，防范风险能力较强；出口额表明中国手机制造、玩具、照明灯具、箱包、纺织服装、鞋靴等产供应链下游制成品在出口需求端具有很好的韧性。在第三象限和第四象限中，其他贵金属制首饰（HS：711319）对美国依赖指数较低，但出口目的地多元化指数也很低，其所在的首饰产供应链出口需求端韧性较弱；其他柑桔属水果（HS：200830）对美国依赖度较高且目的地多元化水平较低，说明中国柑橘产供应链出口需求端脆弱性突出。如图 8 所示，韧性很弱且出口额较高的下游产品主要为视频游戏控制器、监视器、节日娱乐用品、塑料餐具、木或金属框架坐具、其他寝具、体育活动用品等，需要关注其出口脆弱性冲击，积极扩展消费市场，避免出现产成品滞销问题。

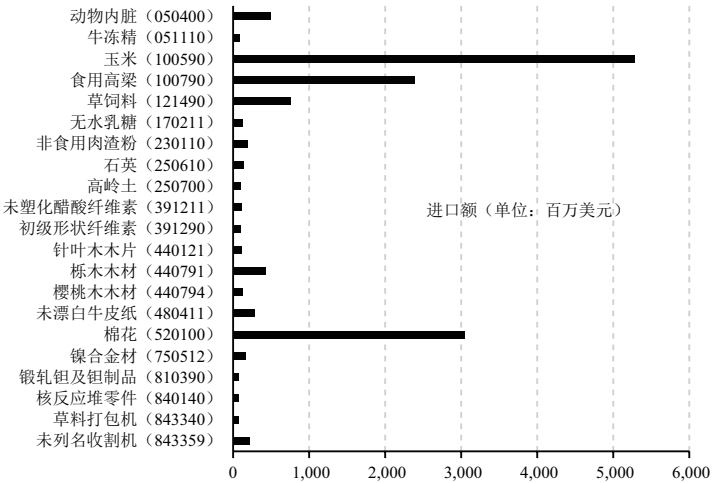


图 6 2022 年中国从美国进口韧性很弱的上游产品类别及进口额

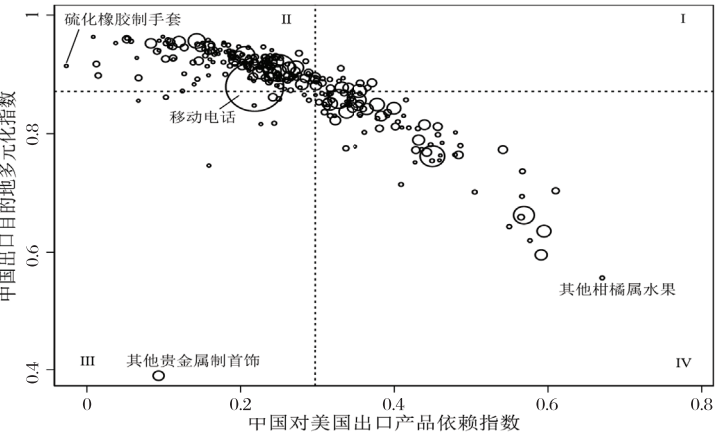


图 7 2022 年中国对美国出口下游产品韧性散点图

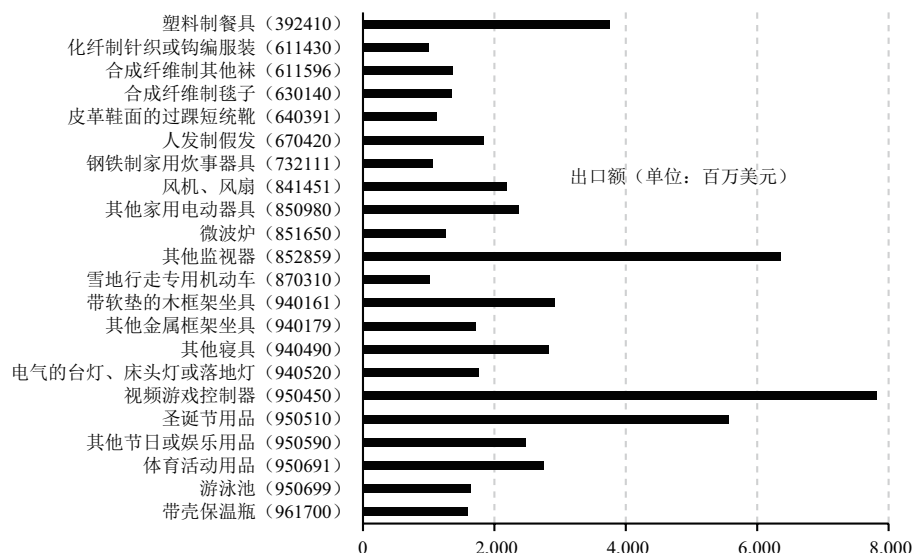


图8 2022年中国对美国出口韧性很弱的下游产品类别及出口额

注：图8仅列示了中国对美国出口额高于10亿美元的下流韧性很弱的产品。

(四) 中美双边产业链供应链韧性：区分要素密集度

为识别中美双边产供应链行业产品韧性的要素特征，我们进一步根据要素密集度对不同韧性产品进行分类统计，分类标准依据 UNCTAD 数据库的产品科技分类文件。^①第一，在进口供给端，如图9所示，总体来看，2022年中国从美国进口的代表性产品主要为中高技术产品，且绝大多数中等技术进口产品的韧性很强。在进口韧性很弱的产品中，除中高技术产品外，初级产品和资源密集型产品也占一定比重。具体来看，进口韧性很弱的初级产品共28类，主要位于鱼类（HS：03）、其他动物产品（HS：05）、坚果（HS：08）、谷物（HS：10）、残渣和饲料（HS：23）、非金属矿物（HS：25）等行业；进口韧性很弱的资源密集型产品共9类，主要位于有机化学品（HS：29）、木材（HS：44）等行业；进口韧性很弱的中等技术产品共10类，主要位于杂项化学产品（HS：38）、塑料及其制品（HS：39）、燃气轮机（HS：84）等行业；进口韧性很弱的高技术产品共8类，主要集中于理化分析仪器（HS：90）、药品（HS：30）等行业。第二，在出口需求端，如图10所示，2022年中国对美国出口的代表性产品中，低技术产品占很大比重，中等技术产品次之，其余类别产品占比较小。在出口韧性很弱的产品中，低技术产品同样占绝大比重，共计71类，主要分布于娱乐用品（HS：95）、针织或钩编服装（HS：61）、其他纺织制成品（HS：63）、家具（HS：94）、钢铁制品（HS：73）、非针织或非钩编服装（HS：62）、贱金属器具（HS：82）等行业。

^① UNCTAD产品科技分类文件使用SITC Rev.3代码，本文将其与HS 2012代码匹配。剔除“未分类产品”后，进口端韧性很弱的产品共47类，出口端韧性很弱的产品共119类。

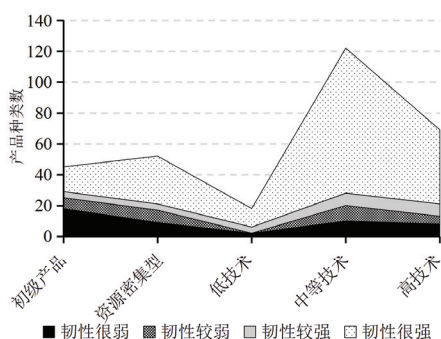


图9 2022年中国从美国进口产品韧性情况及要素密集度

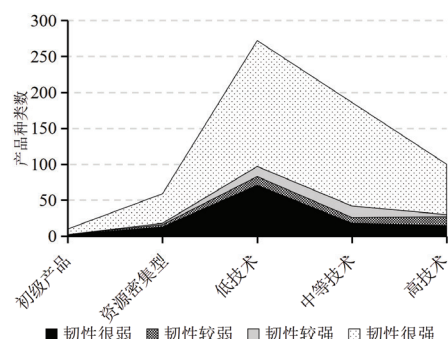


图10 2022年中国对美国出口产品韧性情况及要素密集度

四、中美双边产业链供应链行业产品韧性：重点产供应链

本部分基于前文静态评估得出的韧性很弱的产品，进一步加入贸易规模、技术密集度、市场竞争力等维度的考量，识别当前中国在中美双边产供应链中需要重点关注的高脆弱性缺口，并为下文针对中美双边重点产供应链韧性的动态分析做准备。

（一）中美双边重点产供应链行业产品韧性：进口供给端分析

1. 进口供给端重点产供应链：韧性很弱叠加高进口规模

若中国从美国进口的产品规模很大且韧性很弱，那么其所在产供应链遭受来自美国的风险冲击时更易出现供给减少或中断，无法满足国内大额需求。由此，本文将进口供给端韧性很弱且从美国进口规模大的产品所在产供应链认定为中国在进口供给端需要特别关注的“中美双边重点产供应链”。表1列示了中国从美国进口韧性很弱产品中进口额覆盖前80%的14类产品，主要包括玉米、棉花、食用高粱、草饲料等农产品及涡轮发动机和航天器、个别有机化学品、再生医学产品等。据此，大宗农产品、航空航天、有机化工、医疗器械等产供应链进口供给端是当前中国需要格外关注的中美双边重点产供应链缺口，需要积极拓展产品进口来源地多元化，提升对美国潜在供应中断风险的防范能力。

2. 进口供给端重点产供应链：韧性很弱叠加高技术

由于现实中存在进口技术含量较高的关键产品，若其所在产供应链进口供给端韧性很弱，将难以应对来自美国的“卡脖子”冲击，一旦出现供给中断，将产生严重负面影响。由此，本文将进口供给端韧性很弱叠加高技术产品所在的产供应链认定为中国在进口供给端需要高度关注的“中美双边重点产供应链”。结合UNCTAD产品科技分类，本文识别出2022年产供应链进口韧性很弱的高技术产品，^①如表1所示，主要包括免疫制品、核反应堆零件、飞机等航空器、医疗影像诊断设备等。据此，中国在生化免疫、核电、航空航天、医疗器械等产供应链进口供给端面临来自美国潜在

① 根据UNCTAD产品科技分类文件，高技术产品所在HS 2分位行业包括：无机化学品（28），有机化学品（29），药品（30），核反应堆、锅炉、机器、机械器具及零件（84），电机、电气设备及其零件（85），航空器、航天器及其零件（88），光学、照相、电影、计量、检验、医疗或外科用仪器及设备（90）。

“卡脖子”风险，也是中国需要关注的中美双边重点产供应链缺口，相关企业需提升自主创新能力，减轻对美国的进口依赖。

表 1 2022 年中国从美国进口供给端韧性很弱的高进口规模、高技术产品

类别	(1) 从美国进口规模大	(2) 高技术
韧性很弱	玉米 (100590)、棉花 (520100)、飞机等航空器 (880240)、食用高粱 (100790)、涡轮喷气发动机 (841112)、涡轮喷气发动机零件 (841191)、饱和无环烃 (290110)、人用疫苗 (300220)、其他腈基化合物 (292690)、草饲料 (121490)、动物内脏 (050400)、人造人体部分 (902139)、柞木木材 (440791)、其他汽油货车 (870431)	其他同位素及其化合物 (284590)、人用疫苗 (300220)、兽用疫苗 (300230)、核反应堆零件 (840140)、飞机等航空器 (880240)、航空航天导航仪器 (901420)、闪烁摄影装置 (901814)、X 射线管 (902230)

注：表中列 (1) 产品按从美国进口额由高到低排列，列 (2) 产品按 HS 6 分位编码从小到大排列；括号中为产品对应的 HS 6 分位编码；下表同。

资料来源：作者整理。

(二) 中美双边重点产供应链行业产品韧性：出口需求端分析

1. 出口需求端重点产供应链：韧性很弱叠加高出口规模

若中国对美国出口产品规模大但所在产供应链韧性很弱，那么一旦美国的需求向别国转移，中国相关企业很可能面临产品滞销和存货大量积压的情况，对产供应链造成极大不利影响。由此，本文将出口需求端韧性很弱且出口规模高的产品所在产供应链认定为中国在出口需求端需要格外关注的“中美双边重点产供应链”。2022 年中国产供应链韧性很弱且对美国出口规模较大的前 10 类产品为：便携自动数据处理设备 (HS: 847130)、视频游戏控制器 (HS: 950450)、其他监视器 (HS: 852859)、圣诞节用品 (HS: 950510)、塑料制餐具 (HS: 392410)、聚氯乙烯制铺地制品和糊墙品 (HS: 391810)、带软垫的木框架坐具 (HS: 940161)、其他寝具 (HS: 940490)、体育活动用品 (HS: 950691)、其他节日或娱乐用品 (HS: 950590)。据此，计算机制造、娱乐体育、塑料餐饮具、建筑装修、家具家居等劳动密集型轻工业产供应链的出口需求端是当前中国需要格外关注的中美双边重点产供应链缺口，需要扩大内需同时积极拓展其他海外市场，以减轻美国市场的需求转移风险。

2. 出口需求端重点产供应链：韧性很弱叠加低出口竞争力

对于中国出口竞争力较弱的产品，其在市场竞争中处于劣势，更容易被其他国家替代，美国发生需求转移的可能性更高。由此，本文将出口需求端韧性很弱且出口竞争力弱的产品所在产供应链认定为中国在出口需求端需要特别关注的“中美双边重点产供应链”。假定 HS 6 分位编码相同的产品具有一定同质性，则产品出口价格越高，市场竞争力越低。令 P_k^{China} 为中国对美国出口 k 产品的价格， P_k^W 为世界对美国出口 k 产品的平均价格，则中国对美国出口竞争力弱的产品有： $P_k^{China} > P_k^W$ 。基于此，本文识别出韧性很弱且出口竞争力弱的产品（表 2），这些产品主要为低技术产品，包括木制品、植物编结品、皮革制品、陶瓷制品、贱金属制品、坐具寝具、娱乐用品等。据此，日常生活用品、文化娱乐体育用品等轻工业产供应链出口需求端是当前中国对美国出口竞争力较弱的中美双边重点产供应链缺口。相关企业需要提质增效，提升出口国际竞争力，减轻美国在这些产品上潜在的需求转移风险。

表 2 2022 年中国对美国出口需求端韧性很弱的出口竞争力弱的产品

类别	对美国出口竞争力弱			
	初级和资源型产品	低技术	中等技术	高技术
韧性很弱	木制画框及类似品 (441400)	鞍具 (420100)、其他植物材料制篮筐 (460219)、皮革鞋面短筒靴 (640391)、陶制塑像 (691390)、可换刀面的刀 (821193)、贱金属保险箱 (830300)、其他坐具 (940180)、其他寝具 (940490)、视频游戏控制器 (950450)、滑板板 (950629)、游泳池 (950699)	石墨为主的糊状、板状制品 (380190)、电气台灯 (940520)	X 光检查造影剂 (300630)、手提式电锯 (846722)、无线电遥控设备 (852692)、测距仪 (901510)

资料来源：作者整理。

五、中美双边重点产业链供应链行业产品韧性：动态评估

产供应链韧性除了冲击发生前静态的风险防范能力之外，还包括冲击发生后动态的应对恢复能力。2018 年以来，中美双边产供应链的外部环境发生剧烈变化。一方面，自 2018 年美国特朗普政府宣布对中国输美国商品加征关税以来，中美双边贸易摩擦不断升级。2021 年后，拜登政府不仅延续了特朗普政府的关税政策，而且积极推动美国供应链重塑，试图“去中国化”，对中美双边产供应链的畅通稳定造成威胁。另一方面，新冠肺炎疫情、乌克兰危机等突发事件也对中美双边产供应链产生了影响。以上各类事件为产供应链韧性的动态评估提供了多重外部冲击。对此，我们构建中国行业产品贸易增长率方差和贸易偏离度来衡量产供应链在 2017~2022 年遭受多重外生冲击下的应对与恢复能力。此外，我们还使用中国行业产品从美国进口（出口）增长率方差和从美国进口（出口）偏离度，以识别样本期内来自美国的供给或需求冲击，能够为韧性的动态评估补充美国方面的冲击信息。为提升评估的针对性，本部分基于上文识别的中美双边重点产供应链进行动态韧性评估。

（一）动态评估指标构建

产供应链的动态韧性主要关注冲击实际发生后产供应链能否及时有效地选择其他渠道进行对冲，从而尽可能降低贸易波动性，保证供应链畅通与平稳，并迅速恢复至受冲击之前水平。为此，本文参考贺灿飞和陈韬（2019）、刘慧和綦建红（2021）的方法，构建贸易增长率方差和贸易偏离度指标，反映产供应链在冲击应对与恢复方面的动态韧性水平。

1. 贸易增长率方差（VAR）

以进口端为例，中国行业产品 i 进口增长率方差能够反映该产品进口的平稳性，从而刻画产供应链进口供给端在复杂外部环境下的动态韧性水平。样本期为 2017~2022 年，该指标计算公式为： $IMVAR_i = \left[\sum_{t=2017}^{2022} \left(import_rate_{it} - \overline{import_rate_i} \right)^2 \right] / 5$ 。其中， $import_rate_{it}$ 代表第 t 年中国行业产品 i 进口增长率。若该指标较高，说明进口增长率波动较大，该行业产品的冲击应对和恢复能力较弱，韧性较弱；若该指标较低，则说明该行业产品在冲击下能够保证进口稳定，韧性较强。出口端类同。据此，本文将贸易增长率方差作为产供应链韧性的主要衡量指标，评估标准如表 3 所示。

表3 产供应链韧性动态评估指标与评估标准

评估指标	评估标准			
	韧性很强	韧性较强	韧性较弱	韧性很弱
中国行业产品 <i>i</i> 进口增长率方差(<i>IMVAR</i>)	$IMVAR < 0.0169$	$0.0169 \leq IMVAR < 0.032$	$0.032 \leq IMVAR < 0.081$	$0.081 \leq IMVAR$
中国行业产品 <i>i</i> 出口增长率方差(<i>EXVAR</i>)	$EXVAR < 0.017$	$0.017 \leq EXVAR < 0.0289$	$0.0289 \leq EXVAR < 0.0523$	$0.0523 \leq EXVAR$

注：表中的评估标准来自2022年中国从美国进口和对美国出口代表性产品对应指标的四分位数；若方差低于25%分位数，则韧性很强，以此类推。

我们进一步测算出中国行业产品*i*从美国进口增长率方差反映中国从美国进口的波动程度，以识别来自美国的供给冲击大小。该指标计算公式为：

$$IMVAR_i^{US} = \left[\sum_{t=2017}^{2022} \left(import_rate_{it}^{US} - \overline{import_rate_i^{US}} \right)^2 \right] / 5。其中，import_rate_{it}^{US} 代表第t年$$

中国从美国行业产品*i*进口额增长率；其取值越大，说明来自美国的供给冲击越大。如果 $IMVAR_i^{US}$ 明显大于 $IMVAR_i$ ，说明行业产品*i*从其他国家的进口能够有效缓冲来自美国的进口冲击，韧性较强；如果两者较为接近，说明行业产品*i*从其他国家的进口难以缓冲来自美国的进口冲击，韧性较弱。出口端类同。

2. 贸易偏离度 (*DEV*)

以进口端为例，中国行业产品*i*进口偏离度能够反映产供应链在多重外部冲击下的应对和恢复情况。由于2017年代表2018~2022年中美双边产供应链遭受中美贸易摩擦、新冠肺炎疫情、乌克兰危机等各类冲击前的水平，因此本文选取2017年为基准计算各年度的贸易偏离度。计算公式为： $IMDEV_{it} = (import_{it} - import_{i2017}) / import_{i2017}$ 。其中， $import_{it}$ 代表第*t*年中国行业产品*i*的进口额。出口端类同。该指标能够体现贸易偏离方向，因此相比方差指标更能体现产供应链行业产品受冲击后的反向恢复情况，但考虑到不同冲击对不同产品的影响程度不同，因此需结合具体情况进行分析。

我们进一步测算出中国行业产品*i*从美国进口偏离度反映美国向中国供给产品*i*的偏离情况，以识别美国向中国的供给变化。该指标计算公式为： $IMDEV_{it}^{US} = (import_{it}^{US} - import_{i2017}^{US}) / import_{i2017}^{US}$ 。其中， $import_{it}^{US}$ 代表第*t*年中国从美国行业产品*i*的进口额，若其取值为负，说明该行业产品从美国进口收缩，反之则扩张。若其与中国行业产品*i*进口偏离度同方向变化，意味着美国的供给冲击放大了行业产品*i*产供应链的脆弱性，若异方向变化则相反。出口端类同。

(二) 大宗农产品产供应链韧性：进口供给端

根据前述评估结果，中国大宗农产品产供应链进口供给端是中美双边重点产供应链缺口。我们选取大豆(HS:120190)、玉米(HS:100590)、食用高粱(HS:100790)和棉花(HS:520100)4类中美双边重点农产品进行进口供给端韧性的动态分析。如表4所示，从重点农产品进口增长率方差的数值来看，大豆和棉花的韧性水平较强，玉米和食用高粱的韧性很弱，其进口存在较大的波动性。这4类重点

农产品从美国进口增长率方差也较大，其中玉米和食用高粱极大，说明来自美国的供给波动较为剧烈。对比两指标发现，玉米、大豆和棉花的中国进口增长率方差都远远小于中国从美国进口这3类产品增长率方差，说明上述产品从其他国家的进口能够部分平抑从美国进口的波动性。食用高粱的中国进口增长率方差与中国从美国进口增长率方差接近，说明其难以化解来自美国进口的剧烈波动，产供应链韧性相对更弱。

表 4 大宗农产品产供应链、高技术产供应链重点产品的进口增长率方差

分类	产品 <i>i</i> 名称及代码	从美国行业产品 <i>i</i> 进口增长率方差	行业产品 <i>i</i> 进口 增长率方差	韧性程度
大宗农产品	玉米（100590）	23.0735	0.8574	很弱
	食用高粱（100790）	7.9501	4.6387	很弱
	大豆（120190）	0.1730	0.0238	较强
	棉花（520100）	0.3834	0.0294	较强
航空航天	飞机等航空器（880240）	0.1741	0.1568	很弱
	涡轮喷气发动机（841112）	0.0391	0.0167	很强
	涡轮喷气发动机零件（841191）	0.0331	0.0489	较弱
	航空航天导航仪器（901420）	0.0373	0.0318	较弱
核电	核反应堆零件（840140）	311.0723	1.1523	很弱
生化免疫	人用疫苗（300220）	3.3169	0.1092	很弱
	兽用疫苗（300230）	0.2153	0.1964	很弱
医疗器械	人造人体部分（902139）	0.0559	0.0429	较弱
	X射线管（902230）	0.0229	0.0060	很强
	闪烁摄影装置（901814）	0.0176	0.0367	较弱

注：依据表 3 的评估标准划分韧性程度；下表同。

本文进一步计算这 4 类农产品相比 2017 年的进口偏离度。如图 11 所示，2018~2019 年中国这 4 类农产品从美国进口额均呈现较大幅度的下降，说明其进口波动主要来源于中美贸易摩擦。从这 4 类农产品的中国进口来看，2018 年后，玉米和棉花的中国进口额并没有发生负向偏离，表明二者进口供给端通过其他渠道有了替代。相比来看，食用高粱和大豆的中国进口额均较 2017 年发生明显下降，其中食用高粱的进口偏离度与中国从美国进口偏离度非常接近，说明其受美国供应的制约较为严重，进口韧性很弱。从恢复情况来看，玉米和棉花一直保持正增长，食用高粱和大豆的进口规模自 2020 年中美双方正式签署第一阶段经贸协议后恢复至原先水平，并于 2021~2022 年保持正增长。综上，在中美双边大宗农产品产供应链进口供给端，棉花的动态韧性相对较强，玉米和大豆次之，而食用高粱的脆弱性突出，需要格外关注。中美两国关税政策变化是影响中国大宗农产品进口稳定性的主要因素。

（三）高技术产供应链韧性：进口供给端

本文分别选取航空航天、核电、生化免疫和医疗器械产供应链中的重点产品进行进口供给端韧性的动态分析。基于上文结论，航空航天产供应链重点进口产品为飞机等航空器（HS：880240）、涡轮喷气发动机（HS：841112）、涡轮喷气发动机零件（HS：841191）、航空航天导航仪器（HS：901420），核电产供应链重点进口产品为核反应堆零件（HS：840140），生化免疫产供应链重点进口产品为人用疫苗（HS：300220）和兽用疫苗（HS：300230），医疗器械产供应链重点进口产品为人造人体部

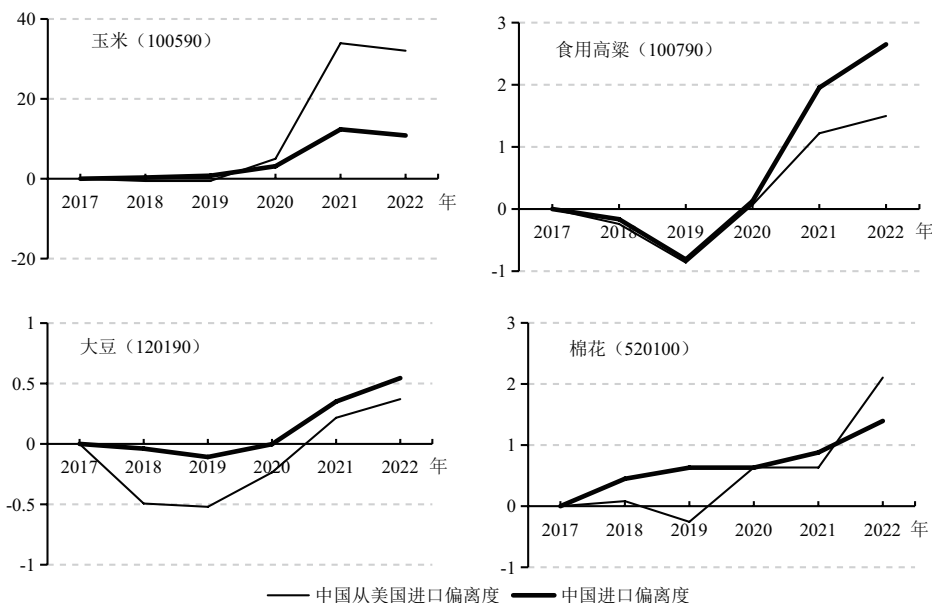


图 11 重点农产品：中国从美国进口偏离度和中国进口偏离度

分（HS：902139）、X 射线管（HS：902230）和闪烁摄影装置（HS：901814）。

如表 4 所示，对于航空航天产供应链，2017~2022 年，涡轮喷气发动机进口平稳，韧性很强；涡轮喷气发动机零件和航空航天导航仪器进口略有波动，韧性较弱；飞机等航空器进口波动较大，韧性很弱。飞机等航空器从美国进口增长率方差更大，且与中国该产品进口增长率方差较为接近，表明其受到美国方面的供给冲击，且未能有效缓冲该冲击，进口脆弱性突出。对于核电产供应链，观察期内中国从美国进口核反应堆零件的增长率出现巨幅波动，其遭受来自美国的供给冲击严重，整体进口增长率方差虽相比较低，但仍属于高值区间，韧性很弱。对于生化免疫产供应链，从进口增长率方差数值来看，人用疫苗和兽用疫苗的进口波动较大，韧性很弱。与从美国进口增长率方差对比来看，人用疫苗的进口增长率方差明显较小，说明中国对人用疫苗的进口能够在一定程度上吸收和弱化来自美国的供给冲击；兽用疫苗的进口增长率方差与从美国进口增长率方差较为接近，说明难以应对美国供给变动，韧性更弱。对于医疗器械产供应链，3 类重点产品在观察期内从美国进口增长率方差和中国进口增长率方差均处于相对低水平，韧性很强或较弱。综上，在中美双边高技术产供应链进口供给端，航空航天产供应链中的飞机等航空器进口韧性有待提升；核电和生化免疫产供应链进口韧性很弱，且从美国进口波动性较大，面临来自美国的供给冲击；医疗器械产供应链进口韧性相对较强。

（四）劳动密集型制造品产供应链韧性：出口需求端

本文分别对计算机制造、娱乐体育、塑料制餐饮具和家具家居 4 类劳动密集型产供应链出口需求端的韧性情况进行动态分析。根据上文结论，计算机制造产供应链的重点

出口产品为便携自动数据处理设备（HS：847130），娱乐体育产供应链的重点出口产品为视频游戏控制器（HS：950450）、圣诞节用品（HS：950510）、其他节日或娱乐用品（HS：950590）和体育活动用品（HS：950691），塑料制餐饮具产供应链重点出口产品为塑料制餐具（HS：392410），家具家居产供应链的重点出口产品为带软垫的木框架坐具（HS：940161）、其他坐具（HS：940180）、其他寝具（HS：940490）。

如表 5 所示，对于计算机制造产供应链，2017~2022 年中国便携自动数据处理设备对美国出口增长率与其出口增长率方差均较小，韧性很强。对于娱乐体育产供应链，从出口增长率方差数值来看，观察期内中国圣诞节用品韧性较弱，视频游戏控制器、其他节日或娱乐用品、体育活动用品的韧性很弱。从对美国出口增长率方差来看，这 4 类产品对美国出口均存在较高的波动性，说明中美产供应链联系存在较大变动。两指标对比来看，体育活动用品的两指标较为接近，说明其未能有效对冲来自对美国出口的大幅波动，韧性相对更弱。对于塑料制餐饮具和家具家居产供应链，其重点产品出口增长率和对美国出口增长率的方差都较小，韧性较强或很强，对美国出口稳定。综上，在中美双边劳动密集型制造品产供应链出口需求端，计算机制造、塑料制餐饮具和家具家居产供应链重点产品的出口韧性较强且中美双边供需关系稳定，而娱乐体育产供应链面临的美国需求波动较大，且体育活动用品应对能力较弱，脆弱性突出。

表 5 劳动密集型制造品产供应链重点产品的出口增长率方差

分类	产品 <i>i</i> 名称及代码	对美国行业产品 <i>i</i> 出口增长率方差	行业产品 <i>i</i> 出口 增长率方差	韧性程度
计算机制造	便携自动数据处理设备（847130）	0.0099	0.0132	很强
娱乐用品	视频游戏控制器（950450）	0.1099	0.0560	很弱
	圣诞节用品（950510）	0.1430	0.0500	较弱
	其他节日或娱乐用品（950590）	0.2076	0.0593	很弱
	体育活动用品（950691）	0.2095	0.1590	很弱
塑料制餐饮具	塑料制餐具（392410）	0.0195	0.0113	很强
家具家居	带软垫的木框架坐具（940161）	0.0591	0.0282	较强
	其他坐具（940180）	0.0260	0.0092	很强
	其他寝具（940490）	0.0197	0.0116	很强

六、主要结论及政策建议

本文构建韧性衡量指标，从静态的风险防范和动态的冲击应对两方面，评估了中美双边产供应链行业产品的韧性情况，主要结论如下。第一，静态评估结果显示，从进口供给端来看，2022 年中国从美国进口产品总体韧性较强，脆弱性主要集中于上游环节。韧性很弱的上游产品主要为玉米、食用高粱、草饲料、棉花等农产品。从出口需求端来看，2022 年中国对美国出口代表性产品总体韧性良好，产供应链出口端脆弱性主要集中于下游环节和低技术产品。韧性很弱的下游产品主要为视频游戏控制器、监视器、节日娱乐用品、塑料餐具、坐具、其他寝具、体育活动用品等。第二，结合静态评估结果和贸易规模、技术含量、市场竞争力等因素，中国大宗农

产品供应链和航空航天、生化免疫、核电、医疗器械等高技术供应链进口供给端,以及计算机制造、娱乐体育、塑料制餐饮具、家具家居等劳动密集型供应链出口需求端是当前中国需要格外关注的中美双边重点供应链缺口。第三,动态评估结果显示,2017~2022年,对于中美双边大宗农产品供应链,两国关税政策是影响中国大宗农产品进口稳定性的主要因素;对于中美双边高技术供应链,航空航天和医疗器械供应链重点产品的进口韧性和稳定性总体较好,核电和生化免疫供应链从美国进口的波动性较大,面临来自美国的供给冲击;对于中美双边劳动密集型制造品供应链,计算机制造、塑料制餐饮具和家具家居供应链重点产品的出口韧性较强且美国市场需求稳定,娱乐体育供应链面临的美国需求波动较大。

基于以上研究结论,本文提出如下政策建议。(1)加强与美国的沟通协调,维护双边供应链关系稳定。评估显示,中国大豆、食用高粱等大宗农产品供应链受中美贸易摩擦影响,进口呈现极高的波动性。对此,应当积极推动中美双边对话,致力于建立合作共赢、稳定可控的中美良性竞争框架,减轻中国供应链外部风险,保障供给稳定性。(2)提升自主创新能力,攻克进口“卡脖子”技术难题。评估显示,中国核反应堆零件、航空器、生化疫苗、医疗器械等高技术产品进口高度依赖且集中于美国,供应链风险防范能力很弱。对此,需要增强对高等院校和科研机构的研究支持力度,同时激励企业加大研发投入,制定对高新技术企业的扶持和减税政策,提升供应链创新能力,确保核心技术的自主可控,降低高技术产品的进口依赖。(3)提升供应链现代化水平,提升中国制造品的出口竞争力。当前中国娱乐体育、家具家居等劳动密集型轻工业供应链出口需求端脆弱性突出,需要利用国内大市场的需求引致供给作用,打造自主品牌,提升市场竞争力和不可替代性,增强美国等发达国家对中国制造品的进口依赖程度,从而保持中国供应链外需市场黏性。(4)积极构建区域供应链合作体系,化解出口需求端受阻风险。需要积极落实RCEP协议和“一带一路”共建,同时强化与中亚、南美洲、非洲、中东地区特别是与东盟和欧盟的经贸合作,开拓多层次的外需市场,提升供应链行业产品出口端韧性和安全水平。

参考文献:

- [1] 陈晓东等. 数字经济提升中国产业链韧性的路径研究[J]. 经济体制改革, 2022, (1).
- [2] 崔晓敏等. 全球供应链脆弱性测度——基于贸易网络方法的分析[J]. 统计研究, 2022, (8).
- [3] 谷城, 张树山. 产业链韧性水平测度、区域差异及收敛性研究[J]. 经济问题探索, 2023, (6).
- [4] 郭朝先, 许婷婷. 中国医药产业链供应链韧性和安全水平研究[J]. 经济与管理, 2023, (3).
- [5] 贺灿飞, 陈韬. 外部需求冲击、相关多样化与出口韧性[J]. 中国工业经济, 2019, (7).
- [6] 李胜会, 戎芳毅. 知识产权治理如何提升产业链韧性?——基于国家知识产权示范城市政策的实证检验[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2022, (5).
- [7] 廖涵等. 不利外部冲击下中国供应链韧性分析[J]. 企业经济, 2021, (10).
- [8] 刘慧, 綦建红. 外需冲击下多元化策略如何影响企业出口韧性[J]. 国际经贸探索, 2021, (12).
- [9] 吕越, 邓利静. 着力提升产业链供应链韧性与安全水平——以中国汽车产业链为例的测度及分析[J]. 国际贸易问题, 2023, (2).
- [10] 沈国兵. 美国供应链政策战略调整与中国应对[J]. 人民论坛·学术前沿, 2023, (3).

- [11] 沈国兵, 沈彬朝. 非关税壁垒对中国进口多元化的影响 [J]. 世界经济, 2022, (10).
- [12] 沈曦等. 突发风险下关键矿产供应链网络节点韧性评估——以镍矿产品为例 [J]. 资源科学, 2022, (1).
- [13] 陶锋等. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率 [J]. 中国工业经济, 2023, (5).
- [14] 王泽宇等. 中国沿海省份海洋船舶产业链韧性测度及其影响因素 [J]. 经济地理, 2022, (7).
- [15] 肖兴志, 李少林. 大变局下的产业链韧性: 生成逻辑、实践关切与政策取向 [J]. 改革, 2022, (11).
- [16] 闫小娜. 中美经贸关系的现实困境与未来选择 [J]. 世界经济研究, 2023, (7).
- [17] 张杰, 陈容. 中国产业链供应链安全的风​​险研判与维护策略 [J]. 改革, 2022, (4).
- [18] Alfaro, L., Chor, D. Global Supply Chains: The Looming “Great Reallocation” [R]. NBER Working Paper, No. 31661, 2023.
- [19] Althaf, S., Babbitt, C. W. Disruption Risks to Material Supply Chains in the Electronics Sector [J]. Resources, Conservation and Recycling, 2021, 167, Article 105248.
- [20] Fu, X., et al. Will Multi-industry Supply Chains’ Resilience under the Impact of COVID-19 Pandemic Be Different? A Perspective from China’s Highway Freight Transport [J]. Transport Policy, 2022, 118.
- [21] Hobbs, J. E. Food Supply Chain Resilience and the COVID-19 Pandemic: What Have We Learned? [J]. Canadian Journal of Agricultural Economics, 2021, 69(2).
- [22] Khanna, G., et al. Supply Chain Resilience: Evidence from Indian Firms [R]. NBER Working Paper, No. 30689, 2022.
- [23] Lopresti, J. Multiproduct Firms and Product Scope Adjustment in Trade [J]. Journal of International Economics, 2016, 100.
- [24] Ma, M., Lusk, J. L. Concentration and Resilience in the U.S. Meat Supply Chains [R]. NBER Working Paper, No. 29103, 2021.
- [25] Ponomarov, S. Y., Holcomb, M. C. Understanding the Concept of Supply Chain Resilience [J]. The International Journal of Logistics Management, 2009, 20(1).
- [26] Todo, Y., Inoue, H. Geographic Diversification of the Supply Chains of Japanese Firms [J]. Asian Economic Policy Review, 2021, 16(2).

Evaluation on Sectoral Product Resilience of Sino-US Bilateral Industrial and Supply Chains

SHEN Guobing WANG Yiping

Abstract: Based on HS6-digit product data, we evaluate the resilience of China’s trade products in the industrial and supply chains (ISC) with the US. We find that in 2022, the fragility of China’s imports to the US is mainly in upstream primary products such as corn and edible sorghum, as well as high-tech products such as vaccines, nuclear reactor parts, and aircraft. The fragility of exports to the US is mainly in downstream low-tech products such as video game controllers and festival entertainment products. Considering trade scale, technology intensity, and market competitiveness, we identify the industrial and supply chain gaps that China needs to focus on in Sino-US bilateral trade, including the import supply side gaps of bulk agricultural ISCs, the import supply side gaps of high-tech ISCs such as aerospace, biochemical immunity, nuclear power, and medical equipment, as well as the export demand side gaps of labor-intensive manufacturing ISCs such as computer manufacturing, entertainment and sports equipment, plastic catering utensils, furniture and home furnishings. Based on the dynamic evaluation from 2017 to 2022, the tariff policy of China and the US is the main factor affecting the stability of China’s bulk agricultural product imports. The supply of nuclear power and biochemical immunity from the US fluctuates greatly and has poor response capability. The entertainment and sports equipment is facing significant fluctuations in demand from the US market, with prominent fragility.

Keywords: industrial and supply chains; import supply side; export demand side; industrial products; resilience

(责任编辑: 张建华)