



Working Paper No.202002

July 27th, 2020

东艳: maildongyan@163.com

马盈盈: mayingying@cass.org.cn

# 疫情冲击、中美贸易摩擦与亚太价值链重构

## ——基于假设抽取法的分析<sup>①</sup>

**摘要:** 中美贸易摩擦爆发之前, 亚太生产网络密集度不断提高, 分工合作较 21 世纪初更加深化。其中, 平均距离从 1.2168 下降为 1.1318, 网络密度从 0.7275 上升至 0.8181。从点度数、点强度、Laumas 指标和特征向量中心度来看, 中美是亚太生产网络的中心国家, 既作为供应商为亚太其他经济体提供中间品, 又作为需求者带动其他经济体的产出。对比各国 GDP 损失大小, 中国是全球受中美贸易摩擦影响最大的国家, 其中风险敞口最大的商品部门是电气电

<sup>①</sup> 东艳, 中国社会科学院世界经济与政治研究所研究员。马盈盈, 中国社会科学院世界经济与政治研究所博士后。邮编 100005。本文已发表于《华南师范大学学报》2020 年第 4 期。



子制造业，服务部门是航空运输业。同时，中国贸易摩擦对为中国提供中间产品的亚太经济体（包括日本、韩国、中国台湾和东盟等）造成了较大冲击。随着疫情的爆发及在全球蔓延，以及中美脱钩论的再度兴起，中长期来看，亚太价值链将趋于简单化和国内化，中国应当基于“一带一路”倡议和疫情带来的契机，促进国内价值链进一步发展。

**关键词：**疫情 中美贸易摩擦 亚太 生产网络 价值链 假设抽取法

2020年1月，《中华人民共和国政府和美利坚合众国政府经济贸易协议》的签署，在一定程度上缓和了中美面临的对峙和冲突。然而受新型冠状病毒肺炎疫情（下文简称新冠肺炎疫情或疫情）影响，美国反华情绪显著增强，美国两党均认为需要一个更强硬、更现实的应对中国的战略，以减少美国对中国依赖。全球生产网络中，产品各生产阶段跨境次数增加，供应链面临冲击时断裂风险和不确定性增加，而疫情在各国传播的不同步性，意味着供应链可能在不同时期不同位置接连出现断点，这使供应链上的企业面临的形势比地震等一次性冲击更加复杂，特别是疫情和中美贸易摩擦叠加，美国重拾“脱钩论”，全球供应链发展面临重大挑战。本文利用亚洲开发银行多区域投入产出表（ADB-MRIO）及社会网络分析方法，分析亚太生产网络的拓扑特



征以及中美在其中的地位，并在此基础上基于假设抽取法探讨疫情冲击、中美贸易摩擦对亚太生产网络的影响。

与本文最相关的文献主要分为两类。一类为在全球价值链下中美贸易摩擦、疫情冲击影响效应的研究。例如樊海潮和张丽娜（2018）从中间品贸易自由化角度、齐鹰飞和 LI Yuanfei（2019）基于投入产出网络模型量化分析了中美贸易摩擦的福利效应，其研究结果均表明，在全球价值链下，由于中间品贸易占比提高，贸易摩擦会通过投入产出关联产生不同于传统贸易模式的累积和放大效应。相较单纯的供给侧冲击或需求侧冲击，关税冲击会通过跨国投入产出网络传导至上游国家和下游国家，对供给侧和需求侧同时产生冲击，造成价值链上资源和利益的再配置。随着新冠肺炎疫情的爆发和蔓延，全球价值链带来的外部冲击及链条断裂风险强化了各界对该种生产模式质疑，引发多种形式贸易保护主义，发达国家加快资本回撤，多国启动出口管制。佟家栋等（2020）认为，考虑到生产成本和系统风险，中长期内，全球价值链会趋于简单化、区域化和国内化。另一类文献则为社会网络分析方法在贸易领域的应用。国内外诸多学者利用社会网络分析方法研究贸易网络的拓扑结构及演进，随着全球价值链的兴起，学者们开始尝试将投入产出法与网络分析法结合研究全球生产网络的特



征以及对冲击传播的影响，例如马述忠等（2016）、Acemoglu et al. (2012)、Amador et al. (2017)、许和连等（2018）、姚星等（2019）、Giammetti et al. (2020)等。

与现有文献相比，本文的增量在于：第一，利用局部均衡的假设抽取方法，量化分析了疫情冲击、中美贸易摩擦的经济效应。已有文献主要基于一般均衡贸易模型进行量化模拟，相比来说，本文方法在不失可靠性基础上，更加简便且可以识别更容易成为冲击源的国家行业。第二，测算了中美不同行业贸易摩擦带来的影响。本文不仅考虑了中美商品贸易摩擦，还测算了服务贸易摩擦的经济效应。第三，本文利用最新的投入产出表分析亚太生产网络的特征。已有文献大多使用 WIOD 数据库，测算年份截止到 2014 年，而本文使用 ADB-MRIO 数据库，时间更新到 2018 年，且包含更多亚太国家。

## 一、亚太生产网络的拓扑结构

亚太地区是当今全球价值链活动最为密集的地区，既包括全球最大的发达国家美国，也包括全球最大的“世界工厂”中国。通过融入区域生产网络，从事价值链低端的劳动和资源密集型生产环节，一些曾经贫困落后的亚太经济体逐步实现工业化，经济快速崛起。但是另





一方面，随着生产网络的复杂化和链条的增长，价值链的稳定性和可控性减弱，自然灾害、地缘政治、经贸摩擦都会给全球价值链的运作带来风险，并波及链条上的其他国家。在亚太生产网络中，究竟哪些国家、部门扮演着“震源”的角色，若受到冲击将给整个亚太甚至全球带来深重的影响？借鉴 Giammetti et al. (2020)，本文基于亚洲开发银行发布的 2000-2018 年多区域投入产出表（ADB-MRIO）和社会网络分析方法，利用投入产出表中的中间消耗矩阵  $M$  评估中美在亚太价值链的中心地位并识别中美贸易摩擦对亚太生产网络冲击较大的行业。

### （一）研究方法及数据说明

我们选取中国大陆、中国香港、中国台湾、澳大利亚、文莱、加拿大、印度尼西亚、日本、韩国、墨西哥、马来西亚、菲律宾、俄罗斯、新加坡、泰国、美国、越南、老挝等 18 个亚太经济体各自的 35 个行业（行业分类见表 1）作为节点，中间消耗矩阵反映的行业内或行业间的贸易流作为边，构建有向加权邻接矩阵  $M$ ，见公式（1）：

$$M = \begin{pmatrix} M^{11} & \dots & M^{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ M^{1G} & \dots & M^{GG} \end{pmatrix} \quad M^{ij} = \begin{pmatrix} m_{11}^{sr} & \dots & m_{1N}^{sr} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{N1}^{sr} & \dots & m_{NN}^{sr} \end{pmatrix} \quad (1)$$

中间消耗矩阵是一个  $GN*GN$  的矩阵，反映了各个国家各个行业之



间的投入产出关系。其中，G为国家数，N为行业数，矩阵的每一行表示一国总产出被各国各行业作为中间投入品的部门，每一列表示一国总产出中使用的各国各行业中间产品；边的方向由出口国指向进口国。同时，我们构建相应的二元邻接矩阵A，若M中的元素 $m_{ij}$ 大于0，则 $a_{ij}=1$ ，否则取值为0<sup>①</sup>。

表1 ADB-MRIO 行业分类

ISIC Rev. 3	产业名称	ISIC Rev. 3	产业名称	ISIC Rev. 3	产业名称
AtB	农业	29	机械制造业	62	航空运输
C	采矿业	30t33	电气电子设备制造业	63	其他支持性运输活动
15t16	食品业	34t35	运输设备制造业	64	邮政和电信业
17t18	纺织业	36t37	其他制造业及废弃材料加工业	J	金融业
19	皮革制鞋业	E	电煤气水生产和供应	70	房地产业
20	木材制造业	F	建筑业	71t74	其他商业服务
21t22	造纸和印刷业	50	汽车摩托车销售维修	L	城管、国防及强制性社会保障

<sup>①</sup>数据集包括630个节点，324701个有向边。



---

23	焦炭石油冶 炼业	51	批发业	M	教育
24	化学制品业	52	零售业	N	卫生和社会工作
25	橡胶塑料制 品业	H	住宿和餐饮业	O	其他社区、社会及个人服务
26	非金属制造 业	60	内陆运输	P	私人雇佣的家庭服务
27t28	金属制品业	61	水路运输		

---

## （二）亚太生产网络的拓扑结构

### 1. 紧密程度

我们选取网络密度和平均距离刻画生产网络紧密程度。（1）网络密度衡量亚太生产网络中国家部门之间联络的紧密程度，其值等于“实际存在的关系总数”除以“理论上可能存在的关系总数”。对于有向网络，如果实际关系数等于M，则整体网络密度为 $M/N(N-1)$ ；取值在0到1之间，越接近于1说明网络密度越高，整个网络对参与其中的国家部门产生的影响越大。（2）网络直径指任意两个国家部门之间最短路径的最大值。（3）平均距离指任意两个国家部门之间最短路径的平均值。2000-2018年亚太地区的中间品贸易网络紧密程度计算结果见表2。



表2 亚太生产网络密度和平均距离

年份	2000	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018
网络密度	0.7275	0.8131	0.8176	0.8103	0.8172	0.8188	0.8195	0.8181
网络直径	3	3	3	3	3	3	3	3
平均距离	1.2168	1.1356	1.1293	1.1357	1.1342	1.1338	1.1331	1.1318

数据来源：根据ADB-MRIO测算得到

可以看出，亚太生产网络的直径和平均距离较短、网络密度较高，说明基本上任意两个国家部门之间都存在直接投入产出关联。从变化趋势来看，2000-2018年，平均距离从1.2168下降为1.1318，网络密度从0.7275上升至0.8181，说明亚太生产网络变得越来越紧密，区域间的分工合作更加密切。但是另一方面，也表明亚太各国各产业对价值链上其他国家带来的冲击变得更加敏感。

## 2. 网络中心性

为了评估在亚太生产网络中产业之间在多大程度上存在关联性，我们选取中心性测度指标点度数 and 点强度进行分析。

(1)点度数(**degree**)指与该节点相连的其他节点的个数。如果网络是有向的，则每个节点有两个度数：出度和入度，分别表示为：

$$outd_i^s = \sum_j^N \sum_r^G a_{ij}^{sr} \quad (2)$$





$$ind_j^r = \sum_i^N \sum_s^G a_{ij}^{sr} \quad (3)$$

其中，s国i行业为起始节点，r国j行业为目的节点，a是邻接矩阵中的元素， $outd_i^s$ 表示出度数， $ind_j^r$ 表示入度数。

图1展示了2018年亚太生产网络出度数和入度数分布的散点图。从图中可以看出亚太生产网络度数分布高度左偏，说明每一个国家行业与绝大多数国家行业存在关联。入度数和出度数的平均值约为514，且出度的很多数值集中于更高的值上，说明在亚太生产网络中，某些国家行业扮演着一般中间供应商的角色，为许多甚至所有其他部门提供中间产品。

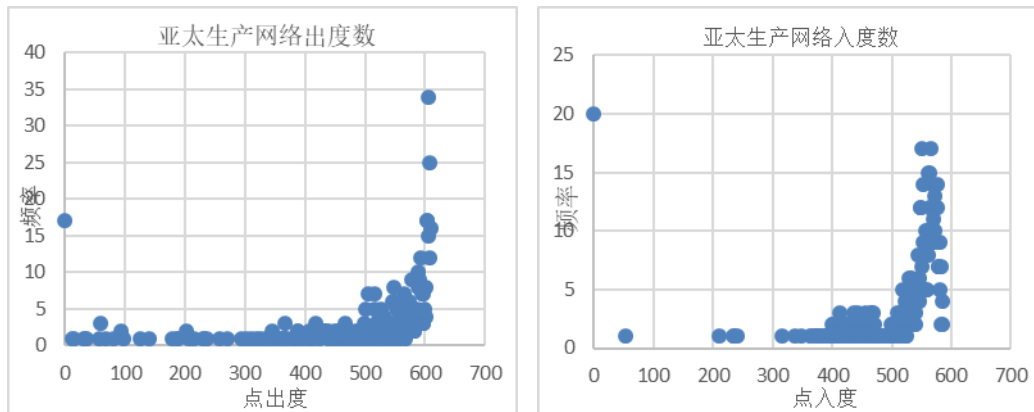


图1 亚太生产网络2018年点出度和点入度分布

(2) 点强度 (strength)是二元网络中节点度数的推广，反映了一国与其他国家之间的贸易强度。在有向网络中，区分为出强度和入

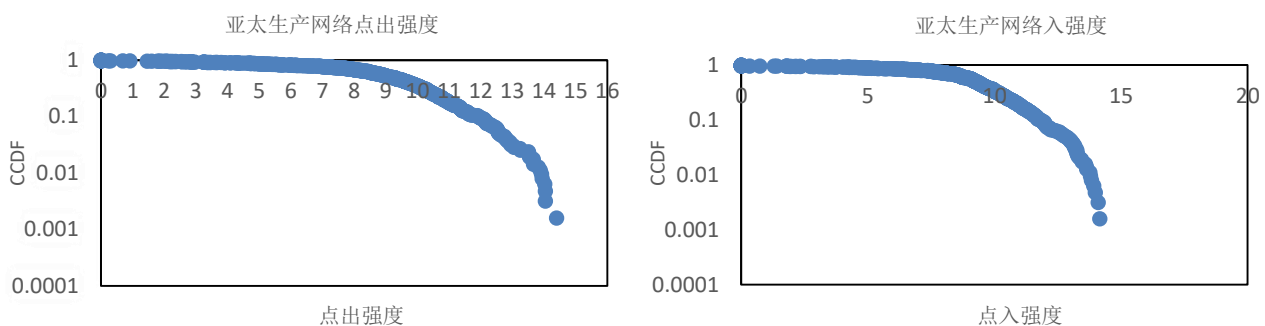


强度，分别表示为：

$$outs_i^s = \sum_j^N \sum_r^G m_{ij}^{sr} \quad (4)$$

$$ins_j^r = \sum_i^N \sum_s^G m_{ij}^{sr} \quad (5)$$

图2展示了亚太生产网络出强度、入强度和总强度的分布。 $x$ 轴表示各个节点三类强度的对数值， $y$ 轴表示对数取值大于等于 $x$ 的概率。从三个子图的左上部分可以看出几乎100%的国家部门的入强度、出强度和总强度大于100，而入强度、出强度和总强度大于1000000的仅分别占0.79%、1.11%和3.2%。所以，与点度数分布正好相反，亚太生产网络中的国家行业入强度、出强度和总强度的分布均呈现正偏态厚尾分布特征。后尾特征表明网络中节点强度出现极端值的概率较大，也就是说，在亚太生产网络中，多数国家行业具有较低的点强度，仅仅一小部分国家行业具有高点强度，这些国家行业可被视生产网络的枢纽或中心。



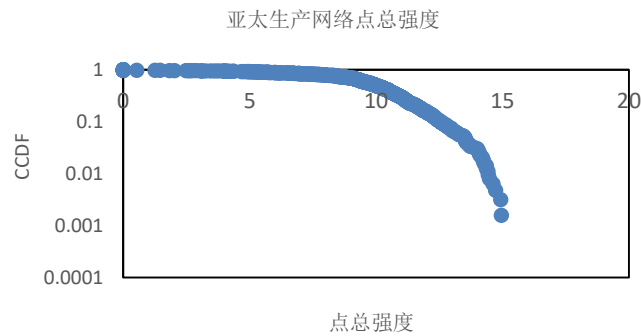


图 2 亚太生产网络 2018 年入强度、出强度和总强度逆累积分布函数 (CCDF)

为节省篇幅，表3依次展示了亚太生产网络出强度、入强度、总强度排名前30位的国家行业。可以看出，亚太生产网络的中心行业主要集中于中国和美国，在入强度排名前30位的行业中，中美分别占56.7%和43.3%，在出强度排名前30行业中，中美分别占60%和36.7%，说明中美作为亚太生产网络最重要的两个枢纽国，不仅可以通过前向参与对其他国家造成供给冲击，还可以通过后向参与对其他国家造成需求冲击。

表 3 亚太生产网络出强度、入强度、总强度排名前 30 的国家行业（百万美元）

国家行业	入强度	国家行业	出强度	国家行业	总强度
中国_建筑业	2864137	美国_其他商业服务	2571416	美国_其他商业服务	3516865
中国_电气电子设备	1403201	中国_金属制品	1782114	中国_金属制品	3097150



中国_金属制造	1315036	中国_采矿业	1254180	中国_建筑业	3028878
美国_公共管理国防等	1183130	中国_化学制品	1252668	中国_电气电子设备	2467668
中国_食品业	1111433	中国_农林牧渔业	1225627	中国_化学制品	2230539
美国_零售业	1014973	中国_批发业	1129452	中国_其他商业服务	1939844
中国_化学制品	977871	中国_其他商业服务	1110250	中国_食品业	1845945
美国_其他商业服务	945450	中国_电子电气设备	1064466	中国_采矿业	1820870
中国_运输设备	836228	中国_金融业	996617	中国_农林牧渔业	1725561
中国_其他商业服务	829594	中国_焦炭石油冶炼业	863969	中国_批发业	1711567
中国_机械制造	792194	中国_其他非金属制造	857609	中国_零售业	1566682
中国_石油加工	702713	美国_房地产业	855987	美国_房地产业	1539862
美国_房地产业	683875	美国_金融业	764007	美国_公共管理国防等	1502193
美国_建筑业	626919	美国_批发业	749624	中国_其他非金属制造	1451615
中国_其他非金属制造	594006	中国_电煤气水供应	738306	中国_机械制造	1355977
中国_批发业	582114	中国_食品业	734512	美国_批发业	1318210
美国_批发业	568586	中国_内陆运输	566833	中国_金融业	1291783
美国_零售业	567416	中国_机械制造	563783	中国_电煤气水供应	1271651
中国_采矿业	566690	美国_金属制品	465009	美国_金融业	1227463
中国_电煤气水供应	533345	中国_橡胶塑料制造	461671	中国_运输设备	1203716
美国_食品业	523468	美国_其他社区社会个人	417927	美国_卫生和社会工	1062152





服务		作			
美国_运输设备	522746	日本_其他商业服务	413827	美国_建筑业	923631
中国_公共管理和国防等	500044	中国_其他社会个人服务	405442	中国_内陆运输	882304
中国_农林牧渔业	499933	美国_焦炭石油冶炼业	382412	美国_其他社会个人服务	864540
中国_卫生和社会工作	476990	美国_电信业	373004	中国_橡胶塑料制品	833852
美国_金融业	463456	中国_运输设备	367488	美国_焦炭石油冶炼业	785511
美国_其他社会个人服务	446613	美国_化学制品	352265	美国_食品业	781670
美国_住宿餐饮业	442418	中国_住宿餐饮业	343831	美国_金属制品	753146
中国_纺织业	425443	美国_采矿业	341318	美国_零售业	746951
美国_焦炭石油冶炼业	403100	美国_公共管理和国防等	319063	美国_运输设备	744511

数据来源：根据ADB-MRIO测算得到

### 3. 亚太生产网络的中心节点

在上一部分，我们利用点强度指标，识别了亚太生产网络中的主要节点，但是这种测度方法略显粗糙，没有考虑一个特定的国家行业多大程度上参与全球价值链，不能全面反映一个部门的重要性。所以，



我们进一步使用投入产出文献的传统方法对亚太生产网络的节点进行局部分析。

### (1) Laumas 指标

在投入产出模型中， $X=(I-A)^{-1}Y=BY$ ，其中  $X$  为总产出矩阵， $B$  为里昂惕夫逆矩阵， $Y$  为最终需求矩阵。 $B$  的第  $j$  列之和表示行业  $j$  的最终需求每增加一个单位所引致的总产出的变动，因此 Rasmussen (1956) 建议使用  $B$  的列加总对行业进行排序以识别出经济中的关键部门。但是，Rasmussen 的后向关联方法假定所有部门具有同质性，对所有部门赋予相同的权重，并不符合亚太生产网络的特征，因此我们借鉴 Cerina et al. (2015) 和 Giammetti et al. (2020)，利用 Rasmussen 方法的最终需求加权版本，即 Laumas (1976) 方法识别亚太生产网络的关键部门：

$$w = i'B^{\circ} \frac{Y'}{i'Y} \quad (6)$$

研究结果表明，从强调最终需求作用的 Laumas 指数来看，需求最能带动亚太地区产出的部门主要集中于中国、美国和日本。排名前 30 的行业中，中国占 43.3%，分别为建筑业、运输设备、食品、公共管理国防等、卫生社会工作、电子电气设备、机械制造、教育、农业、其他商业服务、纺织、房地产、其他社会个人服务和批发；美国同样



占 43.3%，分别为公共管理国防等、卫生和社会工作、房地产、建筑、零售、金融、其他商业服务、住宿餐饮、其他社会个人服务、食品、运输设备、批发、建筑；日本占 13.3%，分别为建筑、卫生社会工作、公共管理国防等和房地产业。

## (2) Diezenbacher 特征向量指标

鉴于 Laumas 方法对于权重赋值的随意性以及未考虑部门间关系的异质性，Diezenbacher (1992) 提出了后向关联特征向量方法，该方法的核心思想是来自较强权利部门的中间投入应当比来自较弱权利部门的中间投入有更高的权重。Diezenbacher 证明，可以通过计算各部门的权利指数 (power indicator) 来识别重要的部门，该指数对应于投入产出系数矩阵  $A$  的左特征向量。在投入产出文献中，Diezenbacher 方法实际上与特征向量中心性 (eigenvector centrality) 一致。特征向量中心性综合考虑了直接关联与间接关联的影响，并使用相邻节点的重要性来衡量该节点的中心性，是社会网络分析中最常用的影响力度量指标之一 (蒋海和张锦意, 2018)。特征向量中心性的计算方法如下：

$$\lambda X = AX \quad (7)$$

其中， $\lambda$  是投入产出系数矩阵  $A$  的最大特征值， $X$  是对应的特征向量，



根据我们的测算，在排名前 30 的行业中，中国占比为 53%。说明进一步考虑间接关联，中国在亚太生产网络的中心度更高，同时美国的重要性下降。此外，该指标揭示了中国和俄罗斯国内产业之间的高关联性，在生产网络中，若一些部门集聚在一个国家内部，特征向量矩阵会高估这些节点的重要性。例如，由于俄罗斯国家内部行业之间的关联性，特征向量方法可能赋予中国所有其他行业高中心度，且该过程存在自强化性。因此，对于中美贸易摩擦，不仅应当关注通过国际间投入产出关联的外溢效应，还应当防控国家内部不同地区不同产业之间的冲击传递。

总的来说，我们的结果表明，在亚太生产网络中，中国和美国扮演着重要角色，中美贸易摩擦会通过投入产出关联对亚太地区的其他国家产生负面影响。至于中国贸易摩擦将在多大程度上影响其他经济体，我们在下一部分利用假设抽取方法进行量化分析。

## 二、中美贸易摩擦对亚太生产网络的影响

### （一）假设抽取方法

假设抽取方法（Hypothetical extraction method, HEM）最早由 Paelinck et al. (1965) 和 Strassert (1968) 提出，其基本原





理是将一个产业部门从经济系统中抽走，通过对比抽取前后经济系统的变化来评估该部门的重要性和对整个经济系统的影响。HEM 方法被广泛应用于污染物排放（钱明霞等，2013；毛国柱等，2018；马忠和耿文婷，2019）、水和土地等资源使用的关联效应（王亚菲，2011）。在贸易领域，HEM 通常被用于投入产出文献中，以识别产业关联中的重要部门。Dietzenbacher 和 Lahr（2013）和 Miller 和 Blair（2009）对此进行了完整的综述。相比于 KWW（2014）对贸易增加值的分解，Los et al.（2016）证明 HEM 方法的特点在于更加简单、符合直觉，且可利用此方法分解国内投入产出表得出一国的垂直专业化程度。Giammetti et al.（2020）利用该方法识别了英国与欧盟贸易网络中的关键部门，并评估了脱欧对英国、欧盟以及世界其他国家带来的影响。

（二）基于假设抽取方法评估中美贸易摩擦对亚太生产网络的影响

假定世界包括  $G$  个国家、 $N$  个行业。从使用角度看，一国总产出可被分解为本国使用的中间品或最终品以及被国外使用的中间品或最终品等四部分。一国总产出可表示为：

$$X^S = A^{SS}X^S + Y^{SS} + \sum_{r \neq s}^G (A^{Sr}X^r + Y^{Sr}) \quad (8)$$



其中 $X^s$ 为  $N*1$  的总产出矩阵，表示一国各行业的产出； $A^{sr}$ 为  $N*N$  的直接投入产出矩阵，其第  $i$  行第  $j$  列表示从  $s$  国  $i$  行业进口的中间品占  $r$  国  $j$  行业总产出的份额，被称为直接投入产出系数； $Y^{sr}$  为  $N*1$  的最终需求矩阵，表示  $s$  国各行业向  $r$  国出口的最终品。

于是，国家间投入产出模型可以表示为  $X=AX+Y$ ，即

$$\begin{bmatrix} X^{CHN} \\ X^{USA} \\ \vdots \\ X^G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{CHN,CHN} & A^{CHN,USA} & \dots & A^{CHN,G} \\ A^{USA,CHN} & A^{USA,USA} & \dots & A^{USA,G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A^{G,CHN} & A^{G,USA} & \dots & A^{G,G} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^{CHN} \\ X^{USA} \\ \vdots \\ X^G \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sum_r^G Y^{CHN,r} \\ \sum_r^G Y^{USA,r} \\ \vdots \\ \sum_r^G Y^{G,r} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X^{CHN} \\ X^{USA} \\ \vdots \\ X^G \end{bmatrix} = \left\{ I - \begin{bmatrix} A^{CHN,CHN} & A^{CHN,USA} & \dots & A^{CHN,G} \\ A^{USA,CHN} & A^{USA,USA} & \dots & A^{USA,G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A^{G,CHN} & A^{G,USA} & \dots & A^{G,G} \end{bmatrix} \right\}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_r^G Y^{CHN,r} \\ \sum_r^G Y^{USA,r} \\ \vdots \\ \sum_r^G Y^{G,r} \end{bmatrix} \quad (10)$$

各国可以GDP表示为  $GDP=V(I-A)^{-1}Y$ ，即

$$\begin{bmatrix} GDP^{CHN} \\ GDP^{USA} \\ \vdots \\ GDP^G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v^{CHN} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & v^{USA} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & v^G \end{bmatrix} \left\{ I - \begin{bmatrix} A^{CHN,CHN} & A^{CHN,USA} & \dots & A^{CHN,G} \\ A^{USA,CHN} & A^{USA,USA} & \dots & A^{USA,G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A^{G,CHN} & A^{G,USA} & \dots & A^{G,G} \end{bmatrix} \right\}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_r^G Y^{CHN,r} \\ \sum_r^G Y^{USA,r} \\ \vdots \\ \sum_r^G Y^{G,r} \end{bmatrix} \quad (11)$$

其中，CHN为中国，USA为美国。 $v^{CHN}$ 为  $1*N$  的增加值系数矩阵。

假设中美两国因为贸易争端互相终止双边贸易，则  $A^{CHN,USA}$ 、 $A^{USA,CHN}$ 、 $Y^{CHN,USA}$ 、 $Y^{USA,CHN}$  等于 0，我们将新的直接投入产出系数矩阵和最终需求矩阵定义为  $A^*$  和  $Y^*$ ，可以得到抽取中美贸易前后各国 GDP 损失：



$$\Delta\text{GDP} = V(I - A)^{-1}Y - V(I - A^*)^{-1}Y^*$$

为了解中美各部门加征关税或增加其他非关税壁垒对亚太地区的影响，我们将假设抽取方法应用于行业层面，依次抽取中美各个行业的贸易。通常来说，贸易壁垒会减少双边贸易，利用假设抽取方法可以识别贸易规模减少会对经济体产生较大损失的行业部门，也就是价值链网络中比较脆弱的节点。

### （三）测算结果

#### 1. 双边贸易流中断对亚太生产网络的影响

我们依次提取中美第  $i$  个部门的双边贸易，各国 GDP 的损失见表 4。表 4 展示了双边贸易流中断后使得经济体 GDP 总损失最大的前 10 个行业，这些行业如果从中美双边贸易中移除将会对相应国家的总 GDP 造成更大的损失。对于中国，电气及电子设备制造业、纺织业、机械制造业双边贸易的中断对其影响最大；对于美国，运输设备制造业、航空运输、电气及电子设备制造业等行业的变化对其影响更大；而亚太地区的其他国家以及欧盟似乎更易受到中美电气及电子设备制造业、金属制品业、机械制造业和运输设备制造业贸易冲击的影响。

对比各国 GDP 损失大小，显而易见，中国是全球受中美贸易摩擦影响最大的国家，其中风险敞口最大的商品部门是电气及电子机械器



材制造业，服务部门是航空运输业。同时，可以看出中美已经高度融入亚太区域价值链和全球价值链，双边贸易摩擦不仅影响两国经济发展，而且对其他国家也造成了较大的冲击，特别是为中国提供中间产品的亚太经济体，包括日本、韩国、中国台湾和东盟。此外，欧盟也受到一定程度影响，其中受影响最大的国家为德国、法国和英国。

抽取双边部门层面的贸易流造成的 GDP 总损失，同样可以理解为部门层面贸易壁垒对经济可能造成的影响。对于商品部门，既存在关税壁垒，也存在非关税壁垒，而服务部门贸易壁垒更多体现为边界内的管制措施。表 4 表明，中国更易受到制造业贸易壁垒的影响，而美国对于农林牧渔业、制造业和服务业的贸易壁垒都比较敏感。

表 4 中美双边各行业贸易流中断导致 GDP 总损失排名前 10 的行业

中国		美国		澳大利亚		日本		韩国		俄罗斯	
行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP
电子电气	129363	交通运输	19420	电气电子	1270	电子电气	3241	电子电气	4542	电子电气	903
纺织	37975	航空运输	13279	金属	423	运输设备	761	机械	454	金属制品	272
机械	29487	电气电子	12473	机械	285	机械	520	运输设备	417	机械制造	216
其他制造	27027	化学	10099	化学	265	化学	255	纺织	236	化学	197
皮革	21743	机械	9125	纺织	190	纺织	227	化学	235	运输设备	172
金属	19699	农业	8228	电子电气	184	金属	209	金属	170	其他制造	119
运输设备	18599	其他商业	7607	其他制造	155	其他制造	172	其他制造	168	纺织	111





化学	18145	食品	5366	皮革	104	橡胶塑料	124	皮革	123	航空运输	111
橡胶塑料	9732	内陆运输	4450	航空运输	98	皮革	107	橡胶塑料	121	橡胶塑料	69
航空运输	7309	其他制造	3052	非金属	93	航空运输	79	航空运输	73	皮革	59
墨西哥		东盟 8 国		中国台湾		中国香港		欧盟 28 国		世界	
行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP	行业	国家ΔGDP
运输设备	702	电子电气	2689	电子电气	3335	电子电气	349	电子电气	4578	交通运输	516
电子电气	206	机械	321	机械	292	纺织	50	运输设备	1826	电子电气	388
机械	187	运输设备	291	运输设备	239	机械制造	40	机械制造	1231	航空运输	268
航空运输	95	其他制造	266	纺织	176	其他制造	34	化学	822	机械制造	219
化学	89	化学	209	化学	127	皮革鞋类	28	金属	587	化学	199
金属制品	71	纺织	200	其他制造	97	交通运输	27	其他制造	458	焦炭石油	153
农业	53	金属	183	金属	97	航空运输	23	航空运输	456	金属	129
食品	45	皮革鞋类	181	皮革鞋类	72	化学	23	纺织	456	农业	120
其他制造	40	航空运输	120	橡胶塑料	70	金属	21	皮革鞋类	295	木材	103
机械制造	37	橡胶塑料	114	其他商业	31	橡胶塑料	13	橡胶塑料	276	食品	91

数据来源：根据 ADB-MRIO 测算得到

## 2. 美国停止从中国进口对亚太生成网络的影响

我们依次抽取中国各部门对美国的出口，各国 GDP 总损失见表 5。对于亚太 16 国排名靠前的行业，例如电气及电子设备制造业、机械制造业、金属制品业，我们可以理解为是中国在亚太地区外部中心性较强的部门，也就是说在中国对美国的出口中，这些部门受到冲击对亚太生产网络具有更大的影响。除中国外，受中国电气及电子设备制造业对美出口影响最大的五个经济体依次是韩国、欧盟、中国台湾、



日本、东盟；受中国机械制造业对美出口影响最大的五个经济体依次是欧盟、日本、韩国、美国、东盟。

表 5 中国各部门对美国出口中断造成的 GDP 总损失

行业	世界	行业	亚太 15 国	行业	中国	行业	美国	行业	欧盟 28 国
电子电气	162175	电子电气	16471	电子电气	129261	电子电气	2110	电子电气	4362
纺织	41354	机械制造	1929	纺织	37967	机械制造	336	机械制造	872
机械制造	34240	金属制品	1390	机械制造	29286	纺织	287	运输设备	603
其他制造	29697	纺织	1237	其他制造	26974	化学制造	223	金属制品	500
皮革鞋类	24076	化学制造	1114	皮革鞋类	21742	皮革鞋类	213	纺织	438
金属制品	23772	运输设备	1043	金属制品	19668	金属制品	204	化学制造	377
化学制造	21062	其他制造	1014	化学制造	18053	其他制造	200	其他制造	371
运输设备	20753	皮革鞋类	715	运输设备	17957	运输设备	192	皮革鞋类	293
橡胶塑料	11259	橡胶塑料	589	橡胶塑料	9704	航空运输	187	航空运输	216
航空运输	8491	航空运输	398	航空运输	7253	橡胶塑料	120	橡胶塑料	213
非金属矿	7078	非金属矿	329	非金属矿	6182	非金属矿	53	非金属矿	112
食品	6281	其他商业	168	食品	5879	食品	43	其他商业	68
其他商业	4636	造纸印刷	149	其他商业	4205	造纸印刷	40	造纸印刷	66
造纸印刷	3679	焦炭石油	143	造纸印刷	3235	其他商业	36	食品	46
木材制造	3253	食品	108	木材制造	2910	木材制造	23	木材制造	35
焦炭石油	1787	木材制造	95	焦炭石油	1402	焦炭石油	15	焦炭石油	31
采矿	1199	采矿	41	采矿	1085	采矿	6	采矿	14
内陆运输	694	电力等	25	内陆运输	651	电力等	3	电力等	7
其他社会	555	内陆运输	15	其他社会	519	其他社会	3	内陆运输	6



个人服务				个人服务				个人服务		
农业	489	其他社会 个人服务	13	农业	467	内陆运输	3	其他社会 个人服务	6	

数据来源：根据 ADB-MRIO 测算得到

### 3. 中国停止从美国进口对亚太生产网络的影响

同样地，我们依次抽取美国各部门对中国的出口，各国 GDP 总损失见表 6。测算结果表明，美国在亚太地区外部中心性较高的部门为运输设备制造业、机械制造业和电气和电子设备制造业。除美国外，受美国运输设备制造业、机械制造业、电气电子设备制造业对中国出口影响最大的五个经济体均为是欧盟、中国、墨西哥、加拿大、日本。

表 6 中国各部门对美国进口中断造成的 GDP 总损失

行业	世界	行业	亚太 15 国	行业	中国	行业	美国	行业	欧盟 28 国
运输设备	24379	运输设备	2281	运输设备	818	运输设备	19248	运输设备	1231
航空运输	14430	机械制造	611	机械制造	265	航空运输	13214	化学制造	449
电子电气	11843	航空运输	504	电子电气	258	电子电气	10651	机械制造	362
化学制造	11448	化学制造	493	化学制造	186	化学制造	9932	航空运输	242
机械制造	10362	电子电气	486	农业	66	机械制造	8829	电子电气	227
农业	9111	农业	276	其他制造	59	农业	8227	农业	157
其他商业	7912	食品	211	航空运输	58	其他商业	7574	食品	114



食品	5920	焦炭石油	196	食品	56	食品	5328	其他商业	98
内陆运输	4832	金属制品	188	其他商业	44	内陆运输	4448	金属制品	88
其他制造	3238	内陆运输	168	金属制品	43	其他制造	2859	其他制造	87
金属制品	2690	其他制造	142	橡胶塑料	31	金属制品	2270	内陆运输	79
造纸印刷	2302	其他商业	101	内陆运输	31	造纸印刷	2130	橡胶塑料	63
采矿	1988	橡胶塑料	74	造纸印刷	23	采矿	1860	造纸印刷	44
焦炭石油	1635	采矿	60	木材制造	14	焦炭石油	1330	采矿	24
橡胶塑料	1324	造纸印刷	57	邮政电信	11	橡胶塑料	1102	焦炭石油	22
邮政电信	925	木材制造	45	采矿	11	邮政电信	864	木材制造	20
木材制造	893	非金属矿	39	纺织	11	木材制造	763	纺织	18
非金属矿	703	水路运输	23	非金属矿	10	非金属矿	616	非金属矿	17
其他社会	604	纺织	23	焦炭石油	10	其他社会	574	邮政电信	15
个人服务				其他社会		个人服务			
水路运输	595	邮政电信	21	个人服务	4	水路运输	538	水路运输	14

数据来源：根据 2018 年 ADM-MRIO 测算得到

### 三、疫情冲击与中美贸易摩擦叠加下的亚太价值链重构

中美经贸摩擦始于 2018 年 3 月，双方经过三轮五次互征关税，于 2020 年 1 月 15 月达成第一阶段协议。疫情在中国的爆发以及在全球的蔓延，对未来中美关系走向带来了较大的不确定性。

从中美贸易摩擦对亚太价值链的影响来看，2018 年 11 月开始，中国对美国出口开始呈现负增长，同时从其他经济体进口增速反弹，





与亚太地区的加拿大、墨西哥、越南、韩国贸易关系进一步深化。以中高端制造业产品为例，受中美经贸摩擦影响，2019年中国对美汽车及零部件、机电设备、计算机产品出口增速均呈现不同程度下降，同时从韩国、东盟等地区进口上升。在新冠病毒爆发之前，中美贸易摩擦对亚太价值链重构的影响主要在于加速部分低端制造业向东南亚的转移以及美国部分产业链的回撤，但中美完全脱钩可能性不大。表5表明，中国对美国经济依赖度最高的行业为电子电气、纺织、机械制造、其他制造、皮革鞋类，假若这些行业中断对美国出口，对中国GDP造成的损失分别达到129261、37967、29286、26974和21742百万美元。短期来看，鉴于东盟产能容量及技术水平，中国电子电气制造业、机械制造业和其他制造业等中高端制造业向其大规模转移可能性不大，但美国部分产业回流可能对我国造成一定冲击。至于纺织业和皮革鞋类制造业，随着中国向价值链高端攀升，这些产业的重要性将进一步下降。

新冠肺炎爆发后，作为亚太生产网络的枢纽以及电子电气设备、汽车、机械设备、纺织等的中间品供应商，中国大陆的减产对越南、韩国、日本、中国台湾、泰国、印尼、马来西亚、新加坡等经济体造成了严重的冲击，同时从需求侧冲击了中东、拉丁美洲、中亚和北美



洲的 GVC 出口（佟家栋等，2020）。为减少对中国依赖，特别是在全球供应链出现断裂的情况下，美国重拾中美脱钩论调。随着疫情在全球的蔓延，供应链中断的风险进一步引起各国关注，从中长期来看，亚太价值链可能呈现简单化和国内化趋势。各国在寻求生产合作的同时，加强对价值链的风险管理。

#### 四、研究结论与建议

本文基于亚洲开发银行多区域投入产出数据库，利用社会网络分析方法和假设抽取方法，分析了疫情冲击、中美贸易摩擦对亚太价值链的影响。通过研究，我们发现：第一，亚太地区是当今全球价值链活动最为密集的地区，21 世纪以来，亚太生产网络密集度不断提高，价值链分工不断深化；第二，无论是中美贸易摩擦还是疫情，在亚太地区中美两国受到冲击相比其他国家外溢效应更强；中美贸易摩擦中，中国风险敞口最大的商品部门是电气电子制造业，服务部门是航空运输业。同时，中美贸易摩擦对为中国提供中间产品的亚太经济体包括日本、韩国、中国台湾和东盟造成了较大冲击；第三，随着疫情的爆发及在全球蔓延，以及中美脱钩论的再度兴起，中长期来看，亚太价值链将趋于简单化和国内化，美国很有可能将其生产网络向北美地区



收缩，而亚太其他国家为控制价值链风险，也可能进一步减少对中国的依赖。

对此，提出三点建议。

第一，深化结构性改革，稳定外资企业。目前中国各级政府为稳定外企，缓解外企面临的疫情压力出台了多项措施，但外企寻求中国市场更加根本性的改变，包括提高监管过程的透明度、可预测性和公平性等，中国应进一步保护知识产权，促进创新，构建有竞争力的营商环境。

第二，积极务实推进中美一阶段协定的执行，稳定中美关系。中美一阶段协定的执行情况将对中美关系下阶段走势产生重要影响。在金融、汇率与宏观政策领域，随着中国金融开放不断深化，现已经基本达到协定要求。在知识产权和技术转移领域，协定提出了要求中国加强知识产权司法和执法力度的具体要求，相关条款有助于创造可预测和透明的规则框架，促进营商业环境改善。在采购方面，协定规定在 2017 年基数之上，扩大自美采购和进口制成品、农产品、能源产品和服务不少于 767 亿美元，其中制成品 320 亿美元，农产品 125 亿美元，能源产品 185 亿美元，服务 128 亿美元。在疫情影响下，中国将很难实现相关的采购增量目标，可以考虑通过将 2020 年的量化目



标延长至 2021 年实现，以及通过相关采购项目调整的方式来实现。

第三，积极应对供应链重构和制造业对外转移。从短期看，要积极借助美国大选和提振经济的现实需要，通过加大购买等方式，增加美国对中国经济的依赖，利用中国大市场的优势，稳定在华外资企业，稳定中美经贸格局。从中长期看，积极推进自主创新战略，随着中国企业自身的创新能力在不断提升，对美国的核心技术依赖程度会逐步下降，替代程度在逐步提升；同时积极推进“一带一路”倡议，加强“一带一路”沿线并购重组，拓展全球供应链的空间范围，巩固和优化中国中心地位。

## 参考文献

- [1] 齐鹰飞, LI Yuanfei. 跨国投入产出网络中的贸易摩擦——兼析中美贸易摩擦的就业和福利效应[J]. 财贸经济, 2019, 40(05): 83-95.
- [2] 马忠, 耿文婷. 基于假设抽取法的中国区域间碳排放关联分析[J]. 环境科学研究, 2020, 33(02): 312-323.
- [3] 姚星, 梅鹤轩, 蒲岳. 国际服务贸易网络的结构特征及演化研究——基于全球价值链视角[J]. 国际贸易问题, 2019(04): 109-124.
- [4] 樊海潮, 张丽娜. 中间品贸易与中美贸易摩擦的福利效应: 基于理论与量化分析的研究[J]. 中国工业经济, 2018(09): 41-59.
- [5] 许和连, 成丽红, 孙天阳. 离岸服务外包网络与服务全球价值链提升[J]. 世界经济, 2018, 41(06): 77-





101.

[6] 毛国柱, 骆胤成, 王媛, 何韦苇, 刘慧文. 中国大气污染物重点行业减排分析——基于假设抽取法和价格传导影响系数[J]. 中国环境科学, 2018, 38(04): 1561-1569.

[7] 马述忠, 任婉婉, 吴国杰. 一国农产品贸易网络特征及其对全球价值链分工的影响——基于社会网络分析视角[J]. 管理世界, 2016(03): 60-72.

[8] 钱明霞, 路正南, 王健. 基于假设抽取法的产业部门碳排放关联分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(09): 34-41.

[9] 王亚菲. 中国资源消耗与经济增长动态关系的检验与分析[J]. 资源科学, 2011, 33(01): 25-30.

[10] 佟家栋, 盛斌, 蒋殿春等. 新冠冲击下的全球经济和对中国的挑战 [J]. 国际经济评论, 2020(03): 9-27.

[11] 蒋海, 张锦意. 商业银行尾部风险网络关联性与系统性风险——基于中国上市银行的实证检验[J]. 财贸经济, 2018, 39(08): 50-65.

[12] ACEMOGLU D, CARVALHO V, OZDAGLAR A, & TAHBEZ-SALEHI A. The network origins of aggregate fluctuations[J]. *Econometrica*, 2012, 80(5): 1977 - 2016.

[13] GALLEGATI R, MAURO A, GALLEGATI M. Key Sectors in Input-output Production Networks: An Application to Brexit[J]. *The World Economy*, 2020, 43(4): 840-870.

[13] AMADOR, JOÃO, SÓNIA CABRAL. Networks of Value Added Trade[J]. *The World Economy*, 2017, 40(7): 1291 - 1313.

[14] CERINA F, ZHU Z, CHESSA A, RICCABONI, M. World input-output network[J]. *PLoS One*, 2015, 10(7), e0134025.

[15] DIETZENBACHER E. The measurement of interindustry linkages: Key sectors in the Netherlands[J]. *Economic Modeling*, 1992, 9: 419 - 437.

[16] DIETZENBACHER E, LAHR M L. Expanding extractions[J]. *Economic Systems Research*, 2013, 25: 341 - 360.

[17] MILLER R E, BLAIR P D. *Input-output analysis: foundations and extensions*, 2nd ed[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009.



[18] KOOPMAN R , WANG Z. Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports[J]. American Economic Review, 2014, 104( 2) : 459-94.

**IGT 简介：**国际贸易研究系列（Inside Global Trade）是由中国社会科学院世界经济与政治研究所国际贸易研究室组织和发布的。该系列涉及的研究领域主要为国际经济与贸易；主要成员包括余永定研究员、宋泓研究员、姚枝仲研究员、倪月菊研究员、田丰研究员、东艳研究员、李春顶教授、高凌云研究员、马涛副研究员、张琳博士和苏庆义副研究员。

**声明：**本报告为非成熟稿件，仅供内部讨论。报告版权为中国社会科学院世界经济与政治研究所国际贸易研究室所有，未经许可，不得以任何形式翻版、复制、上网和刊登。本报告仅代表作者的个人观点，并不代表所在单位的观点。

欢迎通过扫描下面的二维码订阅和关注我们的微信公众平台（微信号：iwep\_ite，名称：社科国贸）

