

全球生产网络视角下重大突发事件的经济影响研究

高翔 徐然 祝坤福 张瑜 杨翠红

摘要：新冠肺炎疫情爆发在短期内对中国经济造成了比较严重的影响，作为全球生产体系中的主要生产基地之一，疫情带来的中国产能损失通过全球生产网络对上下游经济体造成了严重冲击。本文基于世界投入产出模型提出了重大突发事件对全球生产网络冲击的测算框架，以新冠肺炎疫情对中国及上下游经济体的冲击为例给出了模型的应用实例。测算结果显示：截至2020年3月10日，新冠肺炎疫情导致的中国产能损失共造成4 063亿美元的世界经济损失，其中32%为疫情通过全球生产网络对中国以外经济体造成的损失；分经济体来看，日本、美国等主要贸易伙伴以及中国台湾地区、马来西亚等亚洲供应链中的重要生产地受到较强冲击；分行业来看，参与全球价值链分工程度较高的技术密集型制造业和生产性服务业受到较大影响。在当前国际重大突发事件的发生概率和爆发频率都大幅度上升的背景下，本文提出的测算框架能够为快速评估重大突发事件短期影响强度，合理制定应急响应措施提供一定的参考。

关键词：重大突发事件；全球生产网络；投入产出模型；新冠疫情

[中图分类号] F223 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2021) 07-0001-20

引言

新冠肺炎疫情（以下简称“疫情”）爆发后，为了防控疫情，我国多数地区处于封城或半封城状态，众多工业企业停产、服务业商户歇业，疫情在需求端和供给端都对我国经济造成了比较严重的影响。疫情的爆发引起了国内外学者的广泛关

[收稿日期] 2020-11-20

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“中美经贸博弈的经济影响及我国对策研究”（19ZDA062）；国家自然科学基金应急专项“重大突发公共卫生事件对对外贸易、跨境投资的影响及对外贸易和投资政策”（72042019）；国家自然科学基金基础科学中心项目“计量建模与经济政策研究”（71988101）；国家自然科学基金面上项目“基于供给使用表和考虑企业异质性的中国投入产出模型及应用研究”（71673269）

[作者信息] 高翔：中国科学院数学与系统科学研究院博士后；徐然：中国科学院数学与系统科学研究院博士研究生；祝坤福：中国人民大学经济学院副教授；张瑜：中国科学院数学与系统科学研究院博士研究生；杨翠红（通讯作者）：中国科学院数学与系统科学研究院研究员，电子邮箱 chyang@iss.ac.cn

注,但大部分文献集中在流行病学和其他健康领域(Chinazzi et al., 2020^[1]; Hui et al., 2020^[2])。Duan 等(2020)^[3]基于投入产出模型对疫情的短期经济冲击进行估计,结果显示,受疫情影响的代表性行业如运输业、旅游业、零售业和娱乐业将损失高达18%的年度产出,且中小企业将受到更严重的冲击。

除了对中国经济造成冲击外,疫情等重大突发事件对中国生产环节的影响也必将通过全球生产网络传导至上下游经济体。21世纪以来,随着中国深度融入全球生产网络,中国已经成为了全球中间品的最大供应国,在全球价值链中扮演着关键的枢纽角色(岑丽君, 2015^[4]; 卢进勇等, 2016^[5]; 张会清和翟孝强, 2018^[6]; 洪俊杰, 2018^[7]; 荆林波和袁平红, 2019^[8]),很多经济体都对来自中国的产能和供应链形成了高度的依赖。目前,中国在全球价值链中的国际竞争力主要体现在制造业部门,作为全球最大的中间品供应商和最主要的高技术制造品组装流水线,中国制造业受疫情影响的短期产能损失势必会对上游投入需求和下游供给能力造成负面影响(邓世专和林桂军, 2020)^[9],进而对全球生产网络造成冲击。Lee 和 Rocha (2020)^[10]指出,作为能源和大宗商品的消费大国,中国在疫情的影响下暂停了部分国内生产并减少对这类商品的进口,将对这些商品的出口地区造成不利影响,包括出口量的下降和商品价格的下跌,主要影响地区为中东和非洲的能源生产国、澳大利亚和拉丁美洲的大宗商品出口国。OECD (2020)^[11]也认为,由于中国在全球供应链、旅游业和大宗商品市场中的关键作用,全球都可以感受到中国产出的收缩,特别是与中国联系紧密的日本、韩国和澳大利亚等经济体。

当前疫情在全球范围内大规模流行,世界经济面临衰退风险(OECD, 2020; Gormsen and Koijen, 2020^[12]),疫情对中国以外经济体造成的冲击同样将通过全球生产网络从供给和需求两个方向传导至中国。自2008年全球金融危机以来,国际政治经济形势日益错综复杂,全球经济发展面临更大不确定性,重大突发事件(如英国脱欧、中美经贸摩擦等)的发生概率和爆发频率都大幅度上升。因此,厘清疫情等重大突发事件对全球生产网络的影响路径,在重大突发事件爆发时快速评估其短期影响强度,对于在全球化背景下制定恰当的应急响应措施从而及时应对和防范重大突发事件的经济影响具有重要的参考意义。

一、文献综述与理论基础

当前,垂直专业化分工已成为世界经济的显著特征(Hummels et al., 2001^[13]; Dean et al., 2011^[14]),生产过程被分割成一系列互相衔接的生产工序并分布到不同的经济体,全球生产网络逐渐形成并迅速延伸(程大中, 2015)^[15]。全球生产网络通过产业链中各级商品的投入产出联系将全球各个经济体紧密绑定在一起,同时也意味着当重大事件爆发时,所有参与全球生产网络的经济体都将共同遭受冲击,承担风险。

通常来说,重大突发事件对直接受影响经济体的冲击将从供给和需求两个方面通过全球生产网络传导至其他经济体。从需求方面看,由于在全球生产网络中,任何单一经济体的生产都需要来自其他经济体的进口中间投入品,因此重大突发事件

所造成的产能损失或产出结构变化都将导致直接受影响经济体对进口中间投入品的需求变化,从而将重大突发事件的冲击传导至上游经济体。从供给方面看,由于在全球生产网络中,任何经济体的产品也将作为下游经济体的生产原料,因此当下游经济体对直接受重大突发事件影响的经济体的供应链依赖程度较高,且直接受影响经济体的供应中断时间较长时,下游经济体将面临断供风险,出现被迫停产的可能,从而将重大突发事件的冲击传导至下游经济体。这一情况在本次新冠肺炎疫情的初期存在大量案例,例如2020年2月2日,日本本田的发言人表示,中国合资公司东风本田将推迟至2月14日恢复生产;韩国现代汽车在2020年1月31日表示,为应对疫情造成的供应中断,将暂停某些车型的韩国本土生产。这种供给方面的风险也引发了众多经济体对过度依赖单一供应链的反思,催生了对全球生产网络逆全球化、区域化乃至本土化趋势的讨论(Brakman et al., 2020^[16]; Gereffi, 2020^[17])。此外,重大突发事件还可能通过降低商品的国际流通效率,加剧上述两个方面的影响强度。这种对商品国际流通效率的降低可能是被动、非定向的(例如新冠肺炎疫情对国际间商品运输的阻碍),也可能是主动、定向的(例如中美经贸摩擦中美国对指定商品的断供以及加征额外关税)。

当前,有关流行病等重大突发事件的经济影响的定量研究文献,大部分集中在研究对经济体乃至世界宏观经济的整体影响,或对医疗服务、运输、旅游等重点部门的影响。例如 Mckibbin 和 Fernando (2020)^[18]采用全球 DSGE/CGE 混合一般均衡模型研究了七种不同情景下新冠肺炎疫情对宏观经济和金融市场的影响,结果表明,即使疫情得到控制,也会在短期内对全球经济产生重大影响。Ozili 和 Arun (2020)^[19]研究了新冠疫情传播导致全球经济陷入困境的两点作用机制:其一是全社会隔离导致金融市场、企业、商业活动的关闭;其二是病毒快速传播导致的消费者、投资者的高度不确定性。Keogh 和 Smith (2008)^[20]利用统计数据评估了 SARS 对各经济体宏观经济的实际影响,并提出有必要构建更全面的宏观经济模型,以便更准确地估计全球应对疫情爆发的相对成本和效果。Dixon 等 (2010)^[21]、Keogh 等 (2010)^[22]分别基于可计算一般均衡 (CGE) 模型对 H1N1 流感对美国 and 英、法等欧洲经济体的影响进行分析,结果显示,流感疫情对美国经济需求方面的影响(如国际旅游和休闲活动)比对供应方面的影响(如生产率的降低)更为敏感;对于欧洲经济体,学校停课会使疫情造成的 GDP 损失影响增加两倍多。刘世锦等 (2020)^[23]通过将网络分析法应用于投入产出体系,从区域、经济部门间层层传导的视角分析了疫情对经济冲击的路径,结果表明,疫情对湖北省内带来的经济冲击大于省外,特别是农业、交通运输业和建筑业等对上下游影响力较大、或处于核心战略位置、或自身稳定性不强的部门。Smith 等 (2019)^[24]通过罗列现有文献中就近期爆发的传染病对健康行业、农业、旅游业和贸易行业等多个行业影响的分析结果,证明了社会整体应该携手合作来抵御传染病的灾害风险。总的来看,鲜有文献从全球生产网络的视角来研究重大突发事件对局部经济体的冲击向世界其他经济体的溢出路径和影响强度,而这类研究在全球生产体系日益完善的今天是必要且紧迫的。

此外,大部分文献选择一般均衡模型对重大突发事件的经济影响进行模拟仿

真。尽管一般均衡模型能够综合考虑各个经济主体在面临重大突发事件时的调节能力并体现产业链的修复能力，但由于本文的研究目标是从全球生产网络的视角下快速评估重大突发事件的短期影响，出于对以下因素的考虑，本文构建了以投入产出技术和假设提取法为核心的重大突发事件对全球生产网络冲击的测算框架。首先，在重大突发事件爆发后，经济系统通常难以快速调整至新的均衡状态，在制定应对重大突发事件的应急政策时，通常也更关注重大突发事件冲击所造成的短期损失；其次，在重大突发事件爆发后的短期内，经济主体的调整机制可能出现短暂的失灵，例如在2020年1—2月中国疫情爆发时期，曾出现大量因中国供应链的中断导致其他经济体停工停产的情况发生，这一现象符合投入产出模型中投入不可替代性的前提假定；最后，本文所构建的模型框架能够区分重大突发事件通过全球生产网络影响其他非直接冲击经济体的影响路径，以及各路径的作用强度。

本文主要的边际贡献如下：第一，本文基于世界投入产出模型提出了针对重大突发事件对全球生产网络冲击的测算框架，该测算框架立足于全球生产网络的视角侧重于评估重大突发事件冲击的短期影响，能够在一定程度上弥补现有文献对重大突发事件经济影响研究的不足，为制定恰当的应急响应措施从而及时应对和防范重大突发事件的经济影响提供一定参考；第二，本文以新冠肺炎疫情为该研究框架的应用示例，为重大突发事件对全球生产网络冲击的后续研究提供一个具有参考价值的研究范式。

二、模型介绍

本文将重大突发事件对全球生产网络的冲击拆分为上游影响和下游影响（分别与理论基础部分的需求和供给对应），其各自的影响路径与建模思路简述如下：一是上游影响，重大突发事件的爆发通常将导致事件发生地的停工停产和产能损失。以本次疫情为例，为了最大限度地阻止疫情蔓延，中国各地区陆续出台临时规定，延迟生产企业的复工复产时间，造成短期内中国产能大幅萎缩。在全球生产网络中，本土的生产活动需要进口原材料作为中间投入，所以重大突发事件发生地产能的下降将造成其对进口中间产品的需求减少，即提供中间产品的上游经济体的中间产品出口减少，其影响将由此传导至全球生产网络中的上游经济体。在下文中，若无其他说明，本文将重大突发事件对事件发生地制造业产能影响和对全球生产网络的上游冲击统称为上游影响，该影响既包含上游经济体受到的影响，也包含事件发生地自身受到的影响。二是下游影响，在全球生产网络中，任一经济体的中间产品出口都将作为下游经济体生产中的原材料投入。在重大突发事件发生后，由于短期内事件发生地产能大幅萎缩，出口生产企业难以及时恢复生产，造成对下游经济体的断供。下游经济体中对自事件发生地进口的中间产品依赖程度较高的行业，其短期内寻找供应替代的难度较大。因此，在原材料库存耗尽之后，如果事件发生地的产能仍未恢复，这些行业的生产也将面临停滞，重大突发事件的影响将由此传导至全球生产网络中的下游经济体，并沿着原材料供应网络回溯至上游供应商。在下文中，若无其他说明，本文将重大突发事件对全球生产网络的下游冲击简称为下游

影响，该影响既包括下游经济体直接受到的影响，也包括他们各自在全球生产网络上除事件发生地外的上游经济体受到的影响。图1给出了重大突发事件对全球生产网络冲击的上游影响和下游影响的测算范围示意图。此外，由于当前全球生产网络仍主要集中在制造业的国际生产分工中，因此，本文将集中在制造业进行相关测算。

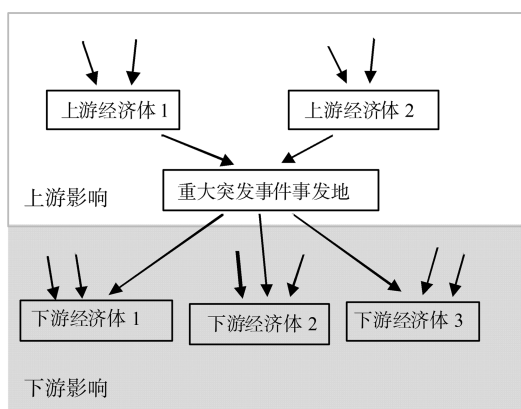


图1 重大突发事件对全球生产网络的短期冲击的上游影响和下游影响的示意图

注：箭头（→）表示全球生产网络中的中间产品投入方向（从上游到下游）

（一）投入产出框架的基本介绍

投入产出模型（Leontief, 1986^[25]；Miller and Blair, 2009^[26]；陈锡康和杨翠红, 2011^[27]）目前已被广泛应用于国际贸易、区域经济、政策制定等诸多领域（Trefler and Zhu, 2010^[28]；Johnson and Noguera, 2012^[29]；Koopman et al., 2014^[30]），多区域世界投入产出表以棋盘格的形式反映了世界各经济体之间的供应链联系和投入产出关系，为衡量全球产业链上任一环节的变化对其他经济体和部门的影响提供了数据和模型基础。

由于本文核算模型中的核心部分是基于多区域世界投入产出表的假设提取法（Los et al., 2016）^[31]，因此，先对投入产出框架的基本概念做一个简单介绍。

表1表示包含 n 个经济体的世界投入产出表，其中， $Z = \begin{pmatrix} Z_{11} & \cdots & Z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & \cdots & Z_{nn} \end{pmatrix}$ 为中间

投入流量矩阵， Z_{rs} 表示 r 经济体对 s 经济体的中间投入矩阵； $F = \begin{pmatrix} f_{11} & \cdots & f_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{n1} & \cdots & f_{nn} \end{pmatrix}$ 为最

终需求矩阵， f_{rs} 表示 r 经济体供应给 s 经济体的最终产品向量； $V' = (V'_1 \cdots V'_n)$ 为增加值向量； $x' = (x'_1 \cdots x'_n)$ 为总产出，且总投入等于相应部门的总产出。

表1 世界投入产出表

投入 \ 产出	中间使用					最终需求					总产出	
	国1	...	国r	...	国n	国1	...	国r	...	国n		
中间投入	国1	Z_{11}	...	Z_{1r}	...	Z_{1n}	f_{11}	...	f_{1r}	...	f_{1n}	x_1
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	国r	Z_{r1}	...	Z_{rr}	...	Z_{rn}	f_{r1}	...	f_{rr}	...	f_{rn}	x_r
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
国n	Z_{n1}	...	Z_{nr}	...	Z_{nn}	f_{n1}	...	f_{nr}	...	f_{nn}	x_n	
增加值	V'_1	...	V'_r	...	V'_n							
总投入	x'_1	...	x'_r	...	x'_n							

令 $e = (1, 1, \dots, 1)'$ 为 $mn \times 1$ 维的行求和向量, 其中 n 为经济体数量, m 为

每个经济体包含的部门数量, 令 $f = \begin{pmatrix} \sum_s f_{1s} \\ \vdots \\ \sum_s f_{ns} \end{pmatrix}$ 为各经济体各部门的最终产品生产向

量, 由投入产出表的行平衡可得, 总产出由中间产品和最终产品组成, 即:

$$Ze + f = x \tag{1}$$

引入直接投入系数矩阵 $A = Z \hat{x}^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} & \dots & A_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{n1} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}$, 其中, $A_{rs} = Z_{rs} \hat{x}_s^{-1}$ 为 r 经

济体对 s 经济体的直接投入系数, 代表生产一单位 s 经济体产品所需要直接投入的 r 经济体中间产品的量值。则式 (1) 可以变形为:

$$Ax + f = x \tag{2}$$

$$x = (I - A)^{-1}f = (I + A + A^2 + A^3 + \dots)f \tag{3}$$

式 (3) 为 Leontief 投入产出模型 (Leontief, 1986) 的核心公式, 其中, I 为单位矩阵, $B = (I - A)^{-1}$ 为 Leontief 逆, 也被称为完全需要系数。式 (3) 揭示了生产中对上游产品的间接拉动效应, 即最终产品 (例如汽车) 的生产将拉动上游原材料 (例如金属部件) 的生产, 而上游原材料的生产又将进一步拉动更上游材料 (例如金属矿) 的生产, 以此类推。

令 $v = \hat{x}^{-1}V$ 为增加值系数, 其中, $v_r = \hat{x}_r^{-1} V_r$ 代表 r 经济体一单位生产中包含的增加值, 则:

$$V = \hat{v}x = \hat{v}(I - A)^{-1}f \tag{4}$$

在投入产出框架的基础上, Los 等 (2016) 基于假设提取法 (Hypothetical extraction) 提出了计算某一部分产出所包含的增加值的方法。将计算所针对的部分产出记为 $\{P_{hy}\}$, 提取这部分产出后, 在保持 x 不变的基础上, 记剩余部分的中间投入系数为 A_{hy} , 剩余部分的最终产品向量为 f_{hy} , 则 $\{P_{hy}\}$ 所包含的增加值为:

$$V\{P_{hy}\} = \hat{v}(I - A)^{-1}f - \hat{v}(I - A_{hy})^{-1}f_{hy} \tag{5}$$

在投入产出框架下, 本文参考了 Los 等 (2016) 的假设提取法的思想, 就疫情

对全球生产网络的冲击进行测算。

(二) 重大突发事件的上游影响测算

将受重大突发事件影响导致停工停产的经济体集合记为 E ，将重大突发事件导致的 r 经济体 ($r \in E$) 制造业 i 停工或者仅部分复工的影响定义为等价的完全停工时长 D_{ri} ($i \in$ 制造业, 下同)。 D_{ri} 的数学表达如下：

$$D_{ri} = \int_0^T (1 - \rho_{ri}(t)) dt \quad (6)$$

其中，0 代表开始停工的时点， T 表示当前测算的报告时点， $\rho_{ri}(t)$ 表示 t 时刻产能恢复的比重，因此， D_{ri} 表示截至测算报告时点已经发生的等价完全停工时长。举例说明，如果经济体 r 制造业 i 因重大突发事件影响停工 10 天后，第 11 天起全产能复工，则当 $T = 10$ 时， $D_{ri} = 10$ ；如果部门因重大突发事件影响停工 5 天后，第 5 天开始有 80% 产能得到恢复至第 10 天，则当 $T = 10$ 时， $D_{ri} = 5 + (10 - 5) \times (1 - 80\%) = 6$ 。在此基础上， r 经济体制造业 i 的直接产能损失率为：

$$Loss_{r,i}^U = \begin{cases} 0, & r \notin E \\ \frac{D_{ri}}{365}, & r \in E \end{cases} \quad (7)$$

记直接产能损失率向量 $Loss^U = (Loss_{r,i}^U)$ ，假设同一部门内中间产品和最终产品的产能损失率相同，则由重大突发事件造成的当地产能损失所包含的全世界增加值，即重大突发事件对全球生产网络冲击的上游影响为：

$$V_{upstream} = \widehat{v} (I - A)^{-1} f - \widehat{v} (I - A_{-} hy_{up})^{-1} f_{-} hy_{up} \quad (8)$$

$$A_{-} hy_{up} = (I - \widehat{Loss}^U) A + \widehat{Loss}^U (\widehat{A}_{rr}) \quad (9)$$

$$f_{-} hy_{up} = (I - \widehat{Loss}^U) f \quad (10)$$

其中， (\widehat{A}_{rr}) 是子矩阵为 $A_{11} \cdots A_{nn}$ 的分块对角矩阵。因此，在本文的假设提取法中，并非简单提取存在产能损失的部门的所有产出，而是提取了存在产能损失的部门所有的最终产品产能和中间产品出口产能（即单国投入产出表中的最终需求部分），这样的设定是为了避免大规模的重复计算问题，下面本文将举一个例子来说明这一设定的必要性：假设中国有两个部门，分别为汽车制造业和仪器仪表制造业，产能损失均为 20%，仪器仪表是汽车生产过程中的上游中间投入。在简单提取存在产能损失的部门的所有产出的情境下，中国的仪器仪表中间产品的产出会减少 20%，而同时汽车制造业由于产能损失 20%，将导致投入到汽车生产中的仪器仪表产量也减少 20%，而这一部分在仪器仪表的减产中已经被包含，从而造成大规模的重复计算。因此，为了避免这样的大规模误差，在模型中，本文假定每个经济体的产品对自身的中间投入为完全内生的，其受到的产能损失为外部产能影响的内生传导。这样处理后，仍存在一小部分的重复计算，在上述例子中，中国对美国的仪器仪表出口减少 20%，而中国对美国汽车出口中，可能用到美国的零部件，而美国的零部件中有可能用到中国的仪器仪表中间产品，则中国对美国汽车出口的下降也将导致这一小部分的仪器仪表中间产品的下降，从而造成重复计算。但总的

来说，各经济体的产品生产中，主要中间投入仍来自于自身，并且剩余的重复计算至少需要跨境两次才会被计入。因此，剩余的重复计算部分的规模非常有限，不会对最后测算结果产生严重偏差。

(三) 疫情的下游影响测算

重大突发事件的爆发导致了受影响经济体的出口企业无法及时交货。对于对来自这些经济体的中间产品依赖程度较高的下游企业而言，尽管前期积攒的原材料库存可以对冲一部分供给不足的影响，但如果库存用尽后供给仍未恢复，且短期内难以顺利寻找到可靠的替代来源，则受重大突发事件影响的经济体的出口断供将造成产能缺口。记经济体 $s (s \notin E)$ 制造业 i 的原材料库存可以在供给不足的情况下维持全产能生产的时长为 $C_{s,i}$ ，记各经济体中对来自受重大突发事件影响经济体的中间产品依赖程度较高的行业集合为 I ，记经济体 s 制造业 i 的生产过程中来自经济体 r 的中间投入集合为 $\{j | r, s, i\}$ ，令总产能损失率向量 $Loss^T = (Loss_{s,i}^T)$ ，则：

$$Loss_{s,i}^T = \begin{cases} \frac{D_{si}}{365}; & s \in E \\ \frac{C_{s,i} - \max_{j \in \{j | r, s, i\}, r \in E} D_j}{365}; & s \notin E, i \in I, C_{s,i} - \max_{j \in \{j | r, s, i\}, r \in E} D_j \geq 0 \\ 0; & others \end{cases} \quad (11)$$

同样假设同一部门内中间产品和最终产品的产能损失率相同，则由重大突发事件造成的全球产能损失中所包含的增加值，即疫情对全球生产网络冲击的总影响为：

$$V_{total} = \hat{v} (I - A)^{-1} f - \hat{v} (I - A - h y_{total})^{-1} f - h y_{total} \quad (12)$$

$$A - h y_{total} = (I - \hat{Loss}^T) A + Loss^T (A_{rr}) \quad (13)$$

$$f - h y_{total} = (I - \hat{Loss}^T) f \quad (14)$$

重大突发事件对全球生产网络冲击的下游影响即总影响减去上游影响：

$$V_{downstream} = V_{total} - V_{upstream} \quad (15)$$

三、模型应用示例的参数设置与数据来源

本文将中国范围内新冠肺炎疫情的冲击为研究对象，给出重大突发事件对全球生产网络的冲击测算框架的应用示例。本文实证测算应用示例时的核心参数有：世界投入产出数据，疫情影响测算的报告时点 (T)，受疫情影响的中国分部门停工时长，对自中国进口中间产品依赖程度较高的国外行业部门，分部门原材料库存可供维持全产能生产的平均时长。

(一) 世界投入产出数据

本文使用的投入产出表是经济合作与发展组织 (OECD) 发布的区分了中国加工贸易生产的 2014 年世界区域间投入产出表 (ICIO)^①，ICIO 包含了全球 64 个经

^①<https://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm>。

经济体（包括63个经济体以及世界其他经济体）34个部门之间的价值量交易信息。考虑到本文研究的是疫情对全球生产网络的冲击，目前公开发布的具有较高精度且时间更近的世界投入产出表中没有更理想的选择，例如亚洲开发银行编制的多区域投入产出表（ADB-MRIO2018），其对全球生产网络的代表性行业——技术密集型制造业的分类较为笼统，电子产品、电气设备这两个重要部门没有单独区分。此外，由于中国产业融入全球价值链的主要方式之一是加工贸易生产，这类生产方式的特点是两头在外，即原材料来源和产成品去向均为外部市场，与一般生产模式之间存在较强异质性。因此，ICIO对中国加工贸易产能的区分能够更准确地刻画疫情对全球生产网络的实际影响（Chen et al., 2012^[32]；Yang et al., 2015^[33]）。

由于世界经济，特别是中国的经济体量自2014年以来有较大发展，为了使测算结果更接近当下疫情对全球生产网络的影响，本文在直接采用ICIO表中的单位增加值系数和直接投入系数（这两个系数体现了生产技术而非经济规模）的同时，使用世界银行（World Bank）公布的各经济体2018年与2014年相比的GDP增长率对原表中的最终需求矩阵进行更新：

$$f_{update_r} = f_r \times \frac{GDP_r^{2018}}{GDP_r^{2014}}, r \neq China \quad (16)$$

其中， r 代表除中国外的任意经济体， f_r 为ICIO中经济体 r 的最终产品矩阵， GDP_r^{2014} 和 GDP_r^{2018} 为经济体 r 分别在2014年和2018年的名义GDP。

另外，2020年由于1—2月份中国疫情蔓延迅速，而中国数据的可得性较强，且表中对中国区分了加工贸易生产，因此，为了更准确地评估疫情的影响，本文对中国最终需求矩阵的更新做了单独的处理。对于加工贸易（记为 P ）和非加工贸易（记为 NP ）出口部分，使用2018年和2014年中国海关区分贸易方式的分部门货物贸易出口额增长率对这部分产出进行放缩^①：

$$f_{update_{ri}} = f_{ri} \times \frac{Export_{ri}^{2018}}{Export_{ri}^{2014}}, r = China_P \text{ or } China_{NP} \quad (17)$$

其中， r 代表中国的加工贸易出口或非加工贸易出口， i 代表具体的行业部门， f_{ri} 为ICIO中不同贸易类型下中国的分行业出口矩阵， $Export_{ri}^{2014}$ 和 $Export_{ri}^{2018}$ 分别为中国行业 i 在2014年和2018年的加工贸易或非加工贸易出口总值。

对于国内需求产能和服务业（记为 NT ），分别使用2017年和2015年中国非竞争型投入产出表中国内产品最终消费和资本形成的分部门占比，对世界银行中以美元计价的2018年与2014年中国GDP减去对应年份出口（以美元计价的出口数据来自于中国海关总署）以外的部分进行分摊，从而得到中国国内需求产能和服务业各部门的产能增长率，并对原表的中国国内需求产能和服务业的最终需求矩阵进行放缩：

$$f_{update_{ri}} = f_{ri} \times \frac{(GDP - Export)_{ri}^{2018}}{(GDP - Export)_{ri}^{2014}}, r = China_{NT} \quad (18)$$

①在式（17）和式（18）中， i 为指代行业的下标。

其中, r 代表中国国内需求及服务业, i 同样代表具体的行业部门, f_{ii} 为 ICIO 中中国非货物出口的分行业最终需求矩阵, $(GDP - Export)_{ii}^{2014}$ 和 $(GDP - Export)_{ii}^{2018}$ 分别为中国在 2014 年和 2018 年的分行业非货物出口最终产品总值。

(二) 疫情影响测算的报告时点

本文设定疫情影响测算的起点为 2020 年 1 月 24 日, 即春节假期第一天, 也是武汉市因疫情采取封城措施的第二天。这一时点标志着中国国内生产正式进入停歇期, 同时新冠肺炎疫情已在全国范围内对人员和物资要素流动产生阻碍。

本文设定疫情影响测算的报告时点为 2020 年 3 月 10 日, 主要原因如下: 第一, 2020 年 3 月 10 日是湖北省规定的全省最早复工时间, 这一时点标志着中国的疫情中心湖北省逐渐恢复生产工作, 疫情对国内经济的冲击进入平复周期; 第二, 截至 2020 年 3 月 10 日, 根据各省级行政区发布的数据, 全国大部分省级行政区的规模以上企业复工率数据已达到 90% 以上, 货物贸易出口量排名前三的广东省、江苏省、浙江省的规模以上企业复工率分别达到 93.9%、98.0% 和 99.8%, 主要出口地区的生产已经恢复至较高水平; 第三, 受疫情影响, 2020 年 1—2 月我国按美元值计价的出口总额同比下降 17.1% (由于新冠肺炎疫情的影响主要集中在 2 月, 2 月单月的出口额同比降幅应该更为显著)。而 3 月的出口降幅已收窄至 -6.6%, 且 4 月出口同比增幅转正。这说明国内疫情对我国出口企业的影响主要集中在国内大范围高密度停工的 1 月底—3 月初左右, 此后出口产能逐渐恢复, 对全球生产网络的冲击有所平复。

(三) 受疫情影响的中国分部门等价完全停工时长

本文基于各省级行政区截至 2020 年 3 月 10 日发布的规模以上工业企业复工率数据以及中国各部门出口的分地区比重来估算受疫情影响的中国分部门停工时长。由于各省级行政区的复工率数据没有系统统计, 仅有零星的报道, 本文在搜集所有省级行政区截至 2020 年 3 月 10 日公布的复工率数据、各省级行政区的延迟复工规定的最早复工日期后, 设定最早复工日前的复工率均为 0, 设定各省级行政区 3 月 10 日的复工率保持此前最近日期的报道数据, 再对所有空缺复工率数据的日期做线性插值。最后利用公式 (6) 计算出 1 月 24 日—3 月 10 日各省级行政区的等价完全停工时长。

在得到各省级行政区的等价完全停工时长后, 本文基于国研网^①公布的 2019 年各省级行政区 HS2 位编码的货物贸易出口数据, 根据部门分类将其匹配到 OECD-ICIO 中的 16 个制造业部门, 并计算各部门出口中的各省级行政区的占比。之后, 本文将该数据作为权重对各省级行政区的等价完全停工时长进行加权平均, 从而得到各部门估算的等价完全停工时长。

(四) 筛选生产过程中对自中国进口产品依赖程度较高的国外部门

本文的一个基本假设是: 对于对中国进口中间产品依赖程度较高的外国企业, 短期内难以寻求到可靠的替代来源, 中国出口的断供将造成他们的产能缺口。为了筛选这部分受影响的经济体和部门, 本文用 ICIO 中的数据计算得到各经济体各部门生

^①<http://data.drcnet.com.cn/dataTable?id=16&structureId=935>。

产使用的货物类中间产品中来自各经济体进口所占的比重，如果自中国进口所占比重在全部进口来源地中排在前三，则认为该经济体生产对中国出口的中间产品依赖程度较高。若原材料库存用尽后中国的供给仍未恢复，他们的产能将出现缺口。

(五) 分部门原材料库存可供维持全产能生产的平均时长

对于各制造业部门，可以用原材料存货周转率来估计原材料库存可供维持全产能生产的平均时长。原材料存货周转率是生产企业某一时间跨度内购买原材料中间投入的成本与期末原材料存货余额的比率，用该时间跨度除以该时间跨度内的周转率得到原材料存货周转时长。估算方法如下：首先，在万德数据库中获得中国所有上市公司2016—2018年年报中的期末原材料存货与营业成本数据，并按所属制造业部门加总，其中营业成本包含原材料成本、人工成本和固定资产折旧成本；其次，利用2017年中国投入产出表中分部门的中间产品投入、劳动者报酬和固定资产折旧数据，获得各部门中间产品（即原材料）投入占营业成本的比重，提取出营业成本数据中的原材料成本；再次，将2016—2018年各部门的全年原材料成本与期末原材料库存相除，得到各部门的原材料存货周转率，用时间跨度（365天）除以该库存周转率即可得到周转时长；最后，将各部门三年的估算结果进行简单平均，即可得到中国各制造业部门的原材料库存可供全产能生产的平均时长。

由于全球生产网络的参与主体主要为跨国企业，这类企业对于库存管理通常存在相似的规定。因此，在缺乏其他经济体的相关数据的条件下，本文将中国各部门的原材料库存可供维持全产能生产的平均时长推广至其他经济体的相同部门，即：

$$C_{r,i} = C_{china,i}, \forall r \quad (19)$$

其中， r 代表任意经济体， i 代表具体的行业部门， $C_{r,i}$ 为经济体 r 行业 i 的原材料库存可供维持全产能生产的平均时长。

四、模型的应用示例

(一) 疫情对中国制造业产能影响和对全球生产网络的上游冲击

受到疫情影响，中国春节后生产复工的进度和程度都不如往年，产能恢复缓慢。为了最大程度地管控疫情，多数省级行政区规定辖区内企业复工时间不早于2月9日，但实际复工时间要根据疫情爆发程度、产品特性、生产特性和审批进度分批次确定。根据本文搜集的全国各省级行政区截至2020年3月10日的复工率报道数据以及本文采用的等价完全停工时长测度方法估算，疫情导致各省级行政区等价完全停工时长均超过20天（包括春节假期），如图2所示，但由于后期中央和地方政府积极为非重点疫区企业复工提供政策保障和助力措施，大多数地区（21个省级行政区）的等价完全停工时长不超过30天。特别是江苏、浙江、广东等出口大省的迅速复工，为中国制造业的全球供应缺口及时止损。根据各省级行政区在各部门出口中的占比作加权平均后，中国各制造业部门的等价完全停工时长如图3所示。由于各部门出口的地区结构较为集中，大部分制造业部门的等价完全停工时长在23—25天左右。

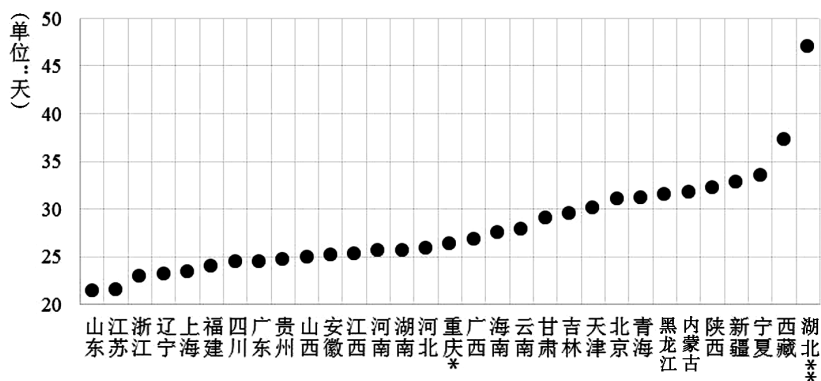


图2 截至2020年3月10日各省级行政区等价完全停工时长

注：* 基于重庆两江新区报道数据估算；** 2020年2月20日，湖北省发布规定全省复工不早于2020年3月10日。

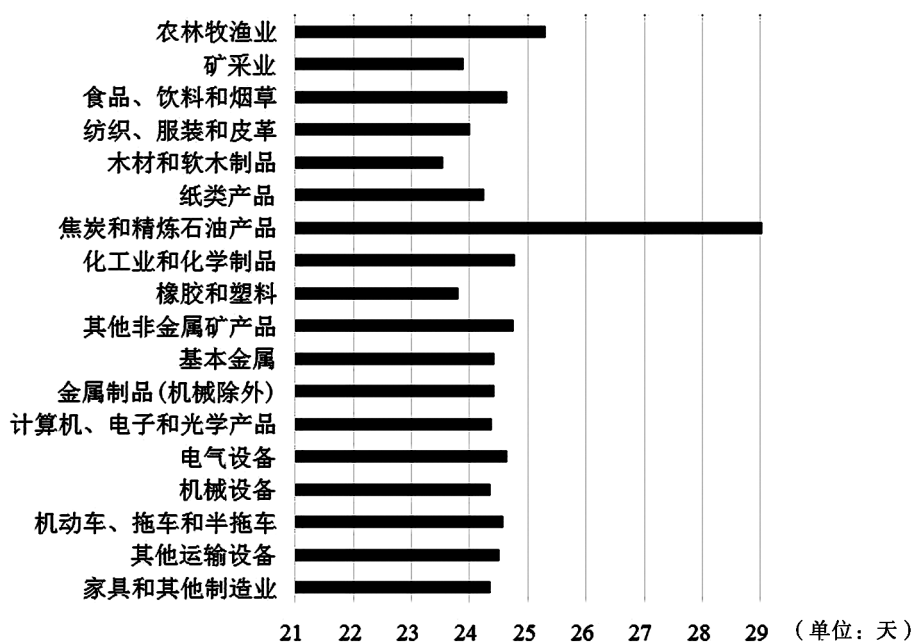


图3 截至2020年3月10日各制造业等价完全停工时长

近年来，随着中国不断深度融入全球价值链，中国的制造业生产也极大地拉动了其他经济体的中间产品出口。根据 OECD-ICIO 计算，澳大利亚 36.9% 的中间产品出口至中国，韩国和日本的这一比重分别为 40.1% 和 28.2%，巴西为 22.6%，俄罗斯为 9.6%，美国为 9.3%。因此，疫情造成的中国制造业停工，一方面将直接造成中国产能损失，拉低经济增速；另一方面也将降低对进口中间投入的需求，从而波及这些上游经济体。在上文估算的截至 2020 年 3 月 10 日的制造业等价完全停工时长的背景下，基于本文所提出的测算框架对上游影响进行测算，结果如表 2^① 所示。疫情的上

①所有附表可登陆对外经济贸易大学学术刊物编辑部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

游影响将造成3 548亿美元的世界经济损失，其中，造成的中国^①经济损失为2 754亿美元（占78%），上游经济体损失为794亿美元。从增加值损失量来看，上游经济体的经济损失主要集中在日本（10.5%）^②、美国（9.8%）、韩国（8.3%）、德国（7.5%）等中国的主要贸易伙伴。根据中国海关总署公布的数据，2019年中国自这四个经济体的进口额之和（美元值）占进口总额的27.6%。而从经济损失程度来看，上游影响造成的增加值损失占国内生产总值比重较高的上游经济体主要集中在中国的临近经济体，如中国台湾地区、马来西亚、新加坡和韩国等。这说明中国作为亚洲价值链的核心枢纽，其需求对亚洲经济有强大的拉动作用。

表2 全球生产网络中受疫情上游影响较重的经济体

排序	按增加值损失量排序		按增加值损失率排序	
	经济体	损失量（亿美元）	经济体	损失率（%）
1	中国	2 754	中国	2.0
2	日本	84	中国台湾地区	0.8
3	美国	78	马来西亚	0.5
4	韩国	66	新加坡	0.4
5	德国	60	韩国	0.4
总	世界	3 548		

注：ICIO 将未列示在 ICIO 中的经济体合并为世界其他经济体（Rest of world），这一经济体集合受疫情上游影响也较大，增加值损失达106亿美元。但由于这一集中包含的经济体在地理位置、经济规模、政治生态等多方面存在较大异质性，难以进行同一分析，因此在表2和以下图表中不作列示。

分部门来看，如表3所示，中国受疫情上游影响较重的部门集中在以农林牧渔业，矿采业为代表的大宗产品，以批发零售和维修服务，金融保险为代表的生产性服务业，以食品饮料和烟草，计算机、电子和光学产品，电气设备为代表的重点制造业。疫情造成的制造业产能损失将通过上下游投入产出关系全方位打击中国生产系统的各个环节。而上游经济体受疫情上游影响较重的部门集中在以批发零售和维

表3 中国和上游经济体中受疫情上游影响较重的部门

排序	中国		上游经济体	
	部门	增加值损失量（亿美元）	部门	增加值损失量（亿美元）
1	农林牧渔业	355	批发零售和维修服务	140
2	批发零售和维修服务	237	矿采业	136
3	食品、饮料和烟草	218	电气设备	83
4	计算机、电子和光学产品	211	运输服务	54
5	矿采业	156	商务和科技服务	47
6	基本金属	153	金融保险	47
7	金融保险	129	化工业和化学制品	38
8	电气设备	126	基本金属	30
9	纺织、服装和皮革	117	农林牧渔业	23
10	机动车、拖车和半拖车	110	计算机、电子和光学产品	21

^①在本文中，若无特殊说明，中国指中国大陆地区。

^②日本的增加值损失占全部上游经济体的经济损失比重，下同。

修服务，运输服务为代表的生产性服务业和以电气设备，化工业和化学制品，计算机、电子和光学产品为代表的涉及全球价值链程度较高的部门（Guilhoto et al., 2019）^[34]。这证实了中国范围内疫情的影响将通过全球生产网络向上游传导，而参与全球生产网络程度更高的部门将受到更大的冲击。

（二）疫情对全球生产网络的下游冲击

由于中国已经成为全球生产网络中最重要的生产基地之一，也是亚洲供应链的核心枢纽，中国中间产品出口的稳定供应关乎全球生产网络的稳定运行。基于ICIO 和本文所采用的筛选策略的结果表明，在 63 个经济体共 1 024 个制造业部门^①中，共有 405 个部门对自中国进口中间投入的依赖程度较高，占比近四成。如图 4 所示，对中国中间产品依赖较高的经济体主要集中在中国的临近经济体，如中国香港地区、俄罗斯和越南的全部制造业部门对中国中间产品都较为依赖。此外，美洲经济体对中国中间产品的依赖程度也处于较高水平，而欧洲经济体由于欧盟一体化程度较高，对中国中间产品的依赖程度普遍相对较低。分行业来看，如图 5 所示，对中国中间产品的依赖程度较高的部门集中在电气设备，纺织、服装和皮革，机械设备，计算机、电子和光学产品等部门。这些部门既是涉及全球价值链程度较高、产业链条较长的部门，也是中国出口中的重点部门。

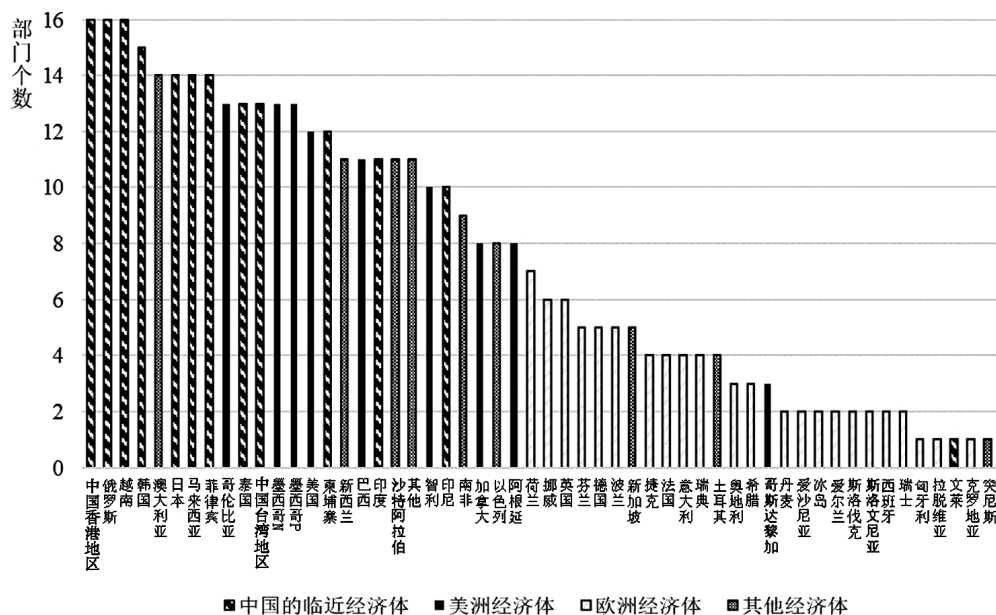


图 4 各经济体中对自中国进口中间投入依赖较高的制造业部门数量

注：墨西哥 P 代表墨西哥的加工贸易制造业生产；墨西哥 N 代表墨西哥的非加工贸易制造业生产，下同。

^①除中国以外的 63 个经济体中包含了其他所有经济体（ROW），另外，墨西哥的制造业生产被区分为加工贸易生产和其他生产，每个经济体中制造业被分为了 16 个部门，因此共有 (63+1) × 16 = 1024 个制造业部门。

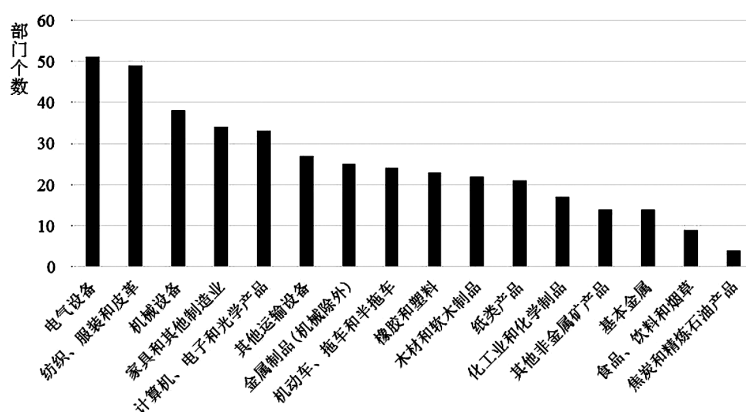


图5 各部门对自中国进口中间投入的依赖情况

注：由于ICIO中各个经济体的部门分类一致，因此对于每个部门分类来说，在ICIO中都有64个部门（不计中国，且墨西哥的同一部门区分加工贸易生产和其他生产）。图5统计了各制造业部门分类中64个部门里对自中国进口中间投入依赖较高的部门数量。

对于这些对中国中间产品依赖程度较高的制造业部门来说，短期内顺利找到替代原材料的难度较大。本文假设这些制造业部门生产中来自中国的中间投入不可替代，因此在原材料库存耗尽后，如果中国的出口供给仍未恢复，这些部门将出现产能缺口。本文基于万德数据库估算了制造业各部门的库存周转周期，如图6所示，大部分部门的库存周转周期在一个月左右或以内。其中，机动车、拖车和半拖车，电气设备，计算机、电子和光学产品制造业的库存周转周期比其他部门短，而同时这些部门也是依赖中国中间产品程度较高的部门。因此，疫情造成的中国产能下降将进一步沿全球生产网络向下游传导，造成下游影响。

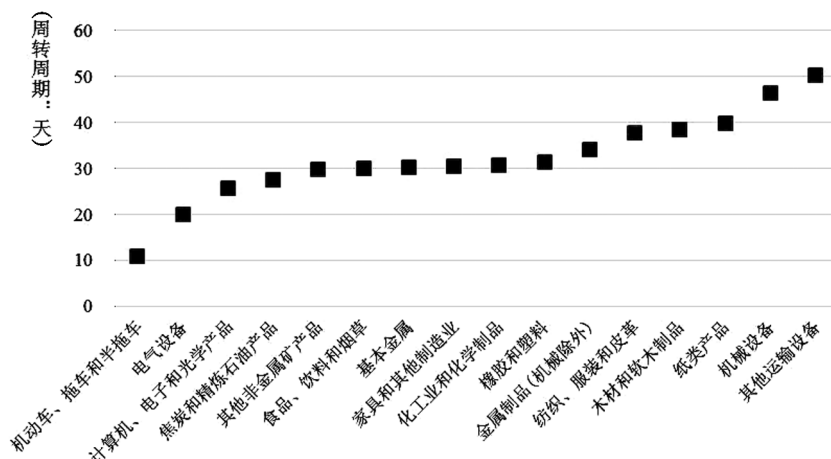


图6 各部门原材料周转平均周期

基于本文估算的中国各部门等价完全停工时长和制造业分部门原材料周转周期，利用本文所提出的测算框架对下游影响进行测算，结果如表4所示。疫情的下游影响

共造成 515 亿美元的世界经济损失，同样集中在日本（21.7%）^①、美国（10.0%）、韩国（9.3%）、印度（5.4%）和墨西哥（5.3%）等中国的主要贸易伙伴。根据中国海关总署公布的数据，2019 年中国对这五个国家的出口额之和占出口总额（美元值）的 31.8%。从损失程度来看，下游影响造成的增加值损失占国内生产总值比重较高的经济体主要有韩国、中国台湾地区、马来西亚、日本等临近经济体和美洲的主要生产基地墨西哥，这同样证实了中国在亚洲乃至全球供应网络中的枢纽地位。分部门来看，由于中国大部分制造业部门截至 2020 年 3 月 10 日的等价完全停工时长在 23—25 天左右，除机动车、拖车和半拖车以及电气设备外，其他制造业仍有库存可供周转，因此下游影响主要涉及这两个生产部门以及他们生产过程中的主要原材料部门，如矿采业，基本金属，橡胶和塑料，主要生产性服务业，如批发零售和维修服务、商务和科技服务等。

表 4 全球生产网络中受疫情下游影响较重的经济体

经济体排序	受疫情下游影响较重的经济体			
	按增加值损失量排序		按增加值损失率排序	
	经济体	损失量（亿美元）	经济体	损失率（%）
1	日本	112	韩国	0.3
2	美国	52	中国台湾	0.3
3	韩国	48	马来西亚	0.2
4	印度	28	日本	0.2
5	英国	27	墨西哥	0.2
总	世界	516		
部门排序	受疫情下游影响较重的部门			
	部门	损失量（亿美元）		
1	机动车、拖车和半拖车	114		
2	电气设备	99		
3	批发零售和维修服务	73		
4	商务和科技服务	33		
5	矿采业	23		
6	运输服务	20		
7	金融保险	19		
8	基本金属	19		
9	橡胶和塑料	10		
10	金属制品（机械除外）	10		

最后，由于规模以上企业的复工情况通常好于工业企业整体、复工企业普遍难以全产能复产等因素，疫情实际导致的停工时长可能高于本文的估计值。根据中国联通手机信号数据，截至 3 月 17 日全国劳动力返岗率仅为 32%，相当于 2019 年的 38%^②。为了对实际复产情况做进一步讨论，本文基于万德数据库中浙电、上电、粤电等七大发电集团旗下沿海地区燃煤电厂的日均耗煤量数据来初步估算各省级行政区与各行业的复产率，并代入到本文所构建的测算框架中进行测算^③，测算框架

①日本的增加值损失占全部下游影响的经济损失比重。

②任泽平，熊柴，白学松。当前复工进展、困难及建议——基于联通手机信号的监测，恒大研究院，2020 年 3 月 21 日，<http://opinion.jrj.com.cn/2020/03/21003829072749.shtml>。

③具体估算过程可登陆对外经济贸易大学学术刊物编辑部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

中其他参数设置不变。测算结果显示,考虑复产情况的情境下,疫情导致的各行业等价完全停工时长将延长至35—37天左右,疫情对全球生产网络的整体影响将扩大至7 120亿美元,其中上游影响为5 134亿美元,下游影响为1 987亿美元,中国以外经济体受到的损失占比将扩大至44%。这是因为,随着中国制造业停工时长的增加,更多的下游经济体生产部门将面临断供而导致停工。两种情景的测算结果对比如表5所示。

表5 两种情境下停工时间造成世界经济损失的对比

(单位:亿美元)

测算结果对比	截至3月10日根据报道估计企业复工率计算的等价停工时长	截至3月10日根据电厂日耗估计企业复产率计算的等价停工时长
世界经济损失	4 063	7 120
上游影响	3 548	5 134
下游影响	515	1 987
中国经济损失	2 754	3 988
占比	68%	56%
中国以外经济体损失	1 309	3 133
占比	32%	44%
中国以外经济体损失-上游	794	1 146
中国以外经济体损失-下游	515	1 987

五、结 论

本文在世界投入产出模型的基础上,参考假设提取法的建模思想,提出了针对重大突发事件对全球生产网络的冲击的测算框架,并以中国范围内新冠肺炎疫情的冲击为研究对象给出了这一测算框架的应用示例。结果表明:截至2020年3月10日,基于各省级行政区公布的复工率数据所估计的中国制造业各部门等价完全停工时长显示,疫情导致的中国制造业产能损失共造成4 063亿美元的世界经济损失,其中32%为疫情通过全球生产网络对中国以外经济体造成的损失;除中国外,在全球生产网络中,日本、美国和韩国等中国的主要贸易伙伴及中国台湾地区、马来西亚等临近经济体将受到较大冲击,主要受影响的行业包括以技术密集型制造业为代表的参与全球价值链程度较高的制造业和以批发零售和维修服务、运输服务为代表的生产性服务业。考虑到国内企业实际复产率低于复工率水平等因素,本文基于万德数据库中浙电、上电、粤电等七大发电集团旗下沿海地区燃煤电厂的日均耗煤量数据来初步估算各省级行政区与各行业的复产率,在基于复产率计算的情形下,疫情对全球生产网络的整体影响将扩大至7 120亿美元,中国以外经济体受到的损失占比将扩大至44%。

目前,中国的疫情管控工作已经取得阶段性胜利,但世界范围内中国以外地区的疫情却面临失控,全球经济面临衰退风险。疫情造成的外部经济冲击同样将通过全球生产网络从供给和需求两个方向对中国产业和中国经济造成一定程度的负面影响。在模型参数估计的数据基础完备的前提下,本文所构建的测算框架同样可以用来测度疫情在中国以外地区造成的经济冲击对中国以及全球生产网络造成的负面影响。此外,本文所构建的测算框架和提供的研究范例仍存在部分不足之处,例如本

文的测算框架主要集中在宏观经济的停工影响层面,尚未捕捉局部地区间具体行业供应链断裂的影响,同时囿于数据的可获得性,本文的部分参数估计精度存在进一步提升的空间。这些不足之处有部分可以在对具体事件的研究中通过增加模型设定来进行转化。例如在本文的应用示例中,若在复产率情形下进一步假设中国对东南亚地区计算机、电子和光学产品的国际供应链断裂,则可以通过设定中国计算机、电子和光学产品对该地区出口的无限期断供进行估计。本文模型的估计结果显示,在该情形下,下游影响将扩大234亿美元,相比复产率情景扩大11.8%,中国以外经济体占世界经济总损失的比重将扩大1.8个百分点。

从复工率和复产率两个情形的对比中可以发现,当重大突发事件造成的断供时间增长时,对下游经济体造成的经济损失将会迅速扩大,占总经济损失的比重也会迅速提升。而正如在理论基础部分和模型介绍部分所述,重大突发事件冲击在全球生产网络中的下游传导路径与各经济体对进口供应链的依赖程度直接相关。因此,本次新冠肺炎疫情的爆发引起了各个经济体对单一国际供应链过度依赖风险的反思,部分经济体(如日本)出台了供应链本土化、区域内多元化的引导政策。再结合自2008年全球金融危机以来一系列国际政治、经济事件接连引发的全球生产网络调整(Brakman et al., 2015^[35]; Delis et al., 2019^[36]),未来为实现安全与效率的兼顾和平衡这一目标,全球生产网络面临较大重构压力,作为全球生产网络枢纽之一的中国将受到较大冲击。

疫情在爆发初期对中国以及上下游经济体造成了巨大冲击,严重影响了东亚价值链网络的正常运行,加剧了中国国内产业链的外移风险。但随着疫情在全球范围内的迅速蔓延,对北美价值链和欧洲价值链也产生了严重冲击。而中国产业的完备性和超大规模优势在中国国内疫情防控工作的成功中得到了充分体现,且随着国内疫情防控逐渐趋于稳定,为全球的疫情防控提供了重要的物料支撑。随着疫情对亚洲价值链的冲击逐渐进入可控状态,以中国为核心的东亚价值链率先复苏,并替代陷入疫情影响的欧洲和北美价值链的部分功能。在这一过程中,中国产业的完备性和超大规模优势将继续发挥关键作用。此外,数字经济和数字技术在本次疫情中表现出的重要作用,将使得全球价值链数字化进程加快,劳动力成本在全球价值链布局中发挥的作用越来越小,这将缓解中国制造业因劳动力成本上升所引起的规模性外迁压力,也将引导我国产业向全球价值链高端升级。综上,为应对疫情引起的全球价值链新变化,抓住由此可能出现的我国产业升级的机遇,及时调整我国的产业和贸易政策,对促进产业沿全球价值链升级,推进高质量增长具有重要意义。

[参考文献]

- [1] CHINAZZI M, DAVIS J T, AJELLI M, et al. The Effect of Travel Restrictions on the Spread of the 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Outbreak [J]. *Science*, 2020, 368 (6489): 395-400.
- [2] HUI D S, AZHAR E I, MADANI T A. The Continuing 2019-nCoV Epidemic Threat of Novel Coronaviruses to Global Health—The Latest 2019 Novel Coronavirus Outbreak in Wuhan, China [J]. *International Journal of Infectious Diseases*, 2020 (91): 264-266.
- [3] DUAN H B, WANG S Y, YANG C H. Coronavirus: Limit Economic damage [J]. *Nature*, 2020, 578

- (7796): 515.
- [4] 岑丽君. 中国在全球生产网络中的分工与贸易地位——基于TiVA数据与GVC指数的研究 [J]. 国际贸易问题, 2015 (1): 3-13.
- [5] 卢进勇, 杨杰, 郭凌威. 中国在全球生产网络中的角色变迁研究 [J]. 国际贸易问题, 2016 (7): 3-14.
- [6] 张会清, 翟孝强. 中国参与全球价值链的特征与启示——基于生产分解模型的研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2018 (35): 3-22.
- [7] 洪俊杰. 中国开放型经济发展四十年回顾与展望 [J]. 管理世界, 2018, 34 (10): 33-42.
- [8] 荆林波, 袁平红. 全球价值链变化新趋势及中国对策 [J]. 管理世界, 2019 (11): 72-79.
- [9] 邓世专, 林桂军. 新冠疫情全球蔓延对亚洲工厂的影响研究 [J]. 国际贸易问题, 2020 (7): 32-45.
- [10] LEE T, ROCHA E W. Impacts of Coronavirus Containment Effort Ripple through Global Economy [EB/OL]. IHS Markit, Access at: <https://ihsmarkit.com/industry/economics-country-risk.html>. 2020.
- [11] OECD. Coronavirus: The World Economy at Risk, OECD Interim Economic Assessment [EB/OL]. Access at: <http://www.oecd.org/economic-outlook>, 2020.
- [12] GORMSEN N J, KOIJEN R S J. Coronavirus: Impact on Stock Prices and Growth Expectations [R]. University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper, 2020.
- [13] HUMMELS D, ISHII J, YI K M. The Nature and Growth of Vertical Specialization in Worldtrade [J]. Journal of International Economics, 2001, 54 (1): 75-96.
- [14] DEAN J M, FUNG K C, WANG Z. Measuring Vertical Specialization: The Case of China [J]. Review of International Economics, 2011, 19 (4): 609-625.
- [15] 程大中. 中国参与全球价值链分工的程度及演变趋势——基于跨国投入—产出分析 [J]. 经济研究, 2015 (9): 4-16.
- [16] BRAKMAN S, GARRETSEN H, VAN WITTELOOSTUIJN A. The Turn from Just-in-time to Just-in-case Globalization in and after Times of COVID-19 an Essay on the Risk Re-appraisal of Borders and Buffers [J]. Social Sciences & Humanities Open, 2020, 2 (1): 100034.
- [17] GEREFFI G. What Does the COVID-19 Pandemic Teach Us about Global Value Chains? The Case of Medical Supplies [J]. Journal of International Business Policy, 2020, 3 (3): 287-301.
- [18] MCKIBBIN W J, FERNANDO R. The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios [R]. CAMA Working Paper, 2020, 19.
- [19] OZILI P K, ARUN T. Spillover of COVID-19: Impact on the Global Economy [R]. Available at SSRN, 2020, 3562570.
- [20] KEOGH-BROWN M R, SMITH R D. The Economic Impact of SARS: How Does the Reality Match the Predictions? [J]. Health Policy, 2008, 88 (1): 110-120.
- [21] DIXON P B, LEE B, MUEHLENBECK T, et al. Effects on the U.S. of an H1N1 Epidemic: Analysis with a Quarterly CGE Model [J]. Journal of Homeland Security and Emergency Management, 2010, 7 (1), Article 75.
- [22] KEOGH-BROWN M R, SMITH R D, EDMUNDS J W, et al. The Macroeconomic Impact of Pandemic Influenza: Estimates from Models of The United Kingdom, France, Belgium and The Netherlands [J]. The European Journal of Health Economics, 2010, 11 (6): 543-554.
- [23] 刘世锦, 韩阳, 王大伟. 基于投入产出架构的新冠肺炎疫情冲击路径分析与应对政策 [J]. 管理世界, 2020 (5): 1-12.
- [24] SMITH K M, MACHALABA C C, SEIFMAN R, et al. Infectious Disease and Economics: The Case for Considering Multi-sectoral Impacts [J]. One Health, 2019 (7): 100080.
- [25] LEONTIEF W W. Input-Output Economics [M]. Oxford University Press, 1986.
- [26] MILLER R E, BLAIR P D. Input-output Analysis: Foundations and Extensions [M]. Cambridge University Press, 2009.
- [27] 陈锡康, 杨翠红. 投入产出技术 [M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [28] TREFLER D, ZHU S C. The Structure of Factor Contentpredictions [J]. Journal of International Economics, 2010, 82 (2): 195-207.

- [29] JOHNSON R C, NOGUERA G. Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value-added [J]. *Journal of International Economics*, 2012, 86 (2): 224-236.
- [30] 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.
- [31] LOS B, TIMMER M P, VRIES G J. Tracing Value-added and Double Counting in Gross Exports: Comment [J]. *American Economic Review*, 2016, 106 (7): 1958-66.
- [32] CHEN X, CHENG L K, FUNG K C, et al. Domestic Value Added and Employment Generated by Chinese Exports: A Quantitative Estimation [J]. *China Economic Review*, 2012, 23 (4): 850-864.
- [33] YANG C, DIETZENBACHER E, PEI J, et al. Processing Trade Biases the Measurement of Vertical Specialization in China [J]. *Economic Systems Research*, 2015, 27 (1): 60-76.
- [34] GUILHOTO J, HEWINGS G, JOHNSTONE N, et al. Exploring Changes in World Production and Trade: Insights from the 2018 update of OECD'sICIO/TIVA Database [R]. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2019.
- [35] BRAKMAN S, VAN MARREWIJK C, PARTRIDGE M. Local Consequences of Global Production processes [J]. *Journal of Regional Science*, 2015, 55 (1): 1-9.
- [36] DELIS A, DRIFFIELD N, TEMOURI Y. The Global Recession and the Shift to Re-shoring: Myth or Reality? [J]. *Journal of Business Research*, 2019 (103): 632-643.

(责任编辑 王 瀛)

The Economic Impact of Major Event Outbreak from the Perspective of Global Production Network

GAO Xiang XU Ran ZHU Kunfu ZHANG Yu YANG Cuihong

Abstract: The outbreak of Coronavirus Disease (COVID-19) had a severe impact on China's economy in a short term. As one of the most important bases in the global production system, China experienced capacity loss due to the COVID-19, which caused serious shocks to the upstream and downstream economies in the global production network. This paper proposed a measurement framework for the impact of major emergencies on global production network based on world input-output model, and used the impact of COVID-19 pandemic on China together with the upstream and downstream economies as an empirical example for model application. The results show that by March 10th, 2020, the loss of production capacity in China due to the pandemic has caused a total worldwide economic loss of 406.3 billion US dollars, of which 32% is the loss of economies other than China in the production network. In terms of economies, China's major trade partners, such as Japan and the United States, as well as important production partners in the Asian supply chain, such as Chinese Taiwan and Malaysia, will be strongly impacted. In terms of industries, the technology-intensive manufacturing and producer services, more involved in the global value chain, will be strongly affected. Under the background that the probability and frequency of major international emergencies are on the rise, the measurement framework proposed in this paper can provide some references for fast assessment of short-term impact and appropriate response to emergencies.

Keywords: Major Emergencies; Global Production Network; Input-output Model; COVID-19 Pandemic