

新冠疫情全球蔓延对亚洲工厂的影响研究

邓世专 林桂军

摘要：新冠疫情导致亚洲工厂部分生产网络中断，加剧了对亚洲全球价值链的破坏，并存在发达经济体将生产活动（或价值链）迁移回本国的风险。本文通过构建亚洲工厂依存度模型，计算工厂依存度指数，监测新冠疫情对亚洲工厂指数变化情况，找出新冠疫情蔓延对亚洲工厂影响方向；并且，进一步构建了Hallegatte（2008）的改进模型，预测亚洲工厂受新冠疫情影响的恢复情况。研究发现：亚洲工厂对中国的依赖程度仍然要远高于美国和日本，但其对美国、日本的依赖指数处于上升趋势；且亚洲工厂对中国的依存度仍然大于其他经济体。同时，新冠疫情对亚洲工厂的影响到其复苏呈现为大致V形即急剧下滑—急剧恢复的特征，在这过程中亚洲工厂的损害显示出同步地波动且传播迅速，这说明在疫情发生后立即向经济体及企业提供援助非常重要。我国应对新冠疫情影响措施坚决得当，实际上为我们迎来了亚洲全球价值链向中国迁移的又一个新机遇。

关键词：新冠疫情；亚洲工厂；依存度；全球价值链

[中图分类号] F742 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2020) 07-0032-14

引言

2020年初出现的新冠疫情迅速在全球蔓延，全球已采取了各种控制措施，包括隔离已确诊和疑似的病例等，而且，许多经济体实行旅行限制、封闭边界和关闭工厂等，扰乱了全球贸易和供应链。亚洲区域内中国、韩国和日本等是受新冠疫情影响最严重的国家，生产网络具有强大的区域性，因此，新冠疫情对亚洲的生产一体化构成了巨大挑战。尽管国际生产网络先在欧洲和北美出现，但如今亚洲的生产网络更加活跃，并已成为该地区经济的重要组成部分。亚洲区域内零部件产品贸易一直是近十年来亚洲经济体之间贸易增长的核心，学者们提出了

[收稿日期] 2020-05-15

[基金项目] 北京市社会科学基金项目“国际建筑市场开放度与我国建筑企业”走出去“驱动机制研究”（16YJB012）；北京市教委社科项目“全球价值链背景下我国建筑服务业升级研究”（SQSM201710016001）；北京建筑大学市属高校基本科研业务费专项资金资助。

[作者信息] 邓世专：北京建筑大学经济与管理学院副教授 100044 电子邮箱 dengsz@bucea.edu.cn；林桂军：对外经济贸易大学教授。

“亚洲工厂”现象 (Baldwin, 2006^[1]; 林桂军和邓世专, 2011^[2]), 中国是“亚洲工厂”的中心 (林桂军和邓世专, 2013^[3]; 邓世专, 2015^[4])。湖北被称为中国的“光谷”, 因为湖北有许多制造光纤组件的公司 (这些是电信网络必不可少的中间品)。世界上四分之一的光缆和设备都在湖北省, 湖北还是高级微芯片制造工厂的所在地。所以, 当中国的生产受到干扰时, 与中国具有紧密生产联系的经济体也可能受到影响, 这意味着亚洲工厂特别容易受到新冠疫情的冲击, 这是一个值得关注的问题。

亚洲工厂很可能受到新冠疫情的严重打击, 首先, 直接供应中断将阻碍生产, 因为该疾病集中在世界制造业中心地带 (东亚), 并在其他工业巨头 (美国和德国) 中迅速传播, 将加剧直接供应的冲击。而且, 新冠疫情传播并不一定取决于地理距离, 并深刻改变人员和组织的运作条件, 这对社会和经济生活产生了重大影响。在新冠疫情蔓延的当前阶段, 预测影响亚洲工厂的深度是非常困难的, 因为新冠疫情进展的可能情况以及各个国家的反应各不相同。本文将通过构建亚洲工厂依存度模型, 计算工厂依存度指数, 监测新冠疫情影响亚洲工厂指数变化情况, 找出新冠疫情蔓延对亚洲工厂影响方向, 并且进一步构建了 Hallegatte (2008)^[5]的改进模型, 预测亚洲工厂受新冠疫情影响后的恢复情况。

一、文献回顾与理论分析

新冠疫情大流行正在席卷全球经济, 通过迫使各国封锁边界, 关闭企业, 以及暂时性地阻止正常的货物、资本和人员流动引发了“去全球化”进程。直到现在, 其对全球经济体的影响仍在继续, 且主要通过世界供应链和贸易的中断在全球范围内产生巨大影响 (Baldwin and Mauro, 2020)^[6], 可以说新冠疫情的发展规模和速度会对全球价值链产生重要影响 (Brightman, Treusard and Ko, 2020^[7]; Ayittey et al., 2020^[8])。

一般自然灾害所造成的间接损害往往大于直接损害 (Pelling et al., 2002)^[9]。例如当2011年日本大地震影响东北海岸的企业时, 由于供应短缺, 外国的公司也停止了运营。另一个例子是2011年泰国发生洪灾, 由于泰国是硬盘驱动器的生产大国, 因此许多组装个人计算机的公司不得不在全球范围内停止运营。由于间接损害是严重的, 因此估计这些损害的模型引起了经济学研究者的关注 (Rose, 2004)^[10]。

亚洲已经应对过许多问题, 如1997年亚洲金融危机, 2008年的全球金融危机, 2011年的日本大地震和泰国洪灾等, 到今天的新新冠疫情, 尽管亚洲已经证明了自己的复原力, 并且在全球经济和财富中所占的份额继续上升, 但该地区可能已进入一个新的发展阶段。发达经济体持续疲软的经济前景使我们有必要重新考虑亚洲工厂发展问题, 因为传统需求可能仍将疲弱。此外, 亚洲经济体面临的劳动力和要素成本上升逐渐削弱了它们的价格优势, 新技术和新工艺可能会改变制造业, 并使发展中国家处于不利地位, 而且亚洲工厂还容易遭受自然灾害造成

的破坏。所以, Fornaro 和 Wolf (2020)^[11]认为冠状病毒引起的冲击不仅会导致供需危机, 还将对就业和生产率增长产生重大影响, 这是由于企业对未来生产力的增长感到悲观。

关于新冠疫情对国际生产网络的影响研究, 迄今为止还很少, 只有关于大规模爆发传染病的经济成本的研究, Schoenbaum (1987)^[12]对流感的经济影响进行了早期分析, Meltzer 等 (1999)^[13]研究了美国流感大流行可能带来的经济影响并评估了几种基于疫苗的干预措施。Bloom 等 (2005)^[14]使用牛津经济预测模型来估计由禽流感病毒株突变引起的大流行的潜在经济影响。关于大流行病的宏观经济影响的新兴文献强调, 疾病本身的传播以及试图减轻疾病流行的对策可能会给供应、需求和融资带来巨大冲击 (Eichenbaum et al., 2020)^[15]。Gourinchas (2020)^[16]认为这些冲击可能以多种不同方式表现出来, 如公司的供应链可能会中断, 可能会导致劳动力短缺, 生产设施停工, 需求突然下降或难以获得信贷额度等。

本文将借鉴 Hallegatte (2008) 提出的一种基于代理的模型, 在该模型中, 经济体通过供应链相互交互, 使用该模型可以模拟由于负面冲击而造成的损失如何在供应链中传播。但是, 由于缺乏有关企业之间供应链关系的实际数据, 因此使用了假设的随机网络, 尽管它们将部门级别的实际关系纳入了模型, 但仍没有实际数据。在仿真分析中使用假设网络而不是实际网络是本文的不足, 因为网络科学文献表明, 网络结构的细微差异可能会导致网络中代理行为的实质性差异。基于以上情况, 本文修改了 Hallegatte (2008) 的模型以解决此问题 (Inoue, 2018)^[17]。首先, 如果假设亚洲工厂是随机网络, 而随机网络被广泛用作假设时, 则结果与实际网络存在一定的不同, 会低估间接损失; 其次, 损害的异质性导致不同的结果; 最后, 实际的供应链从中间供应的替代中获得了稳健性, 在模拟中尚有一些问题尚未阐明, 如没有考虑实际经济所经历的复苏, 还有模型参数也是估计的。因此, 模拟仿真只能大致准确地估计新冠疫情对亚洲的影响。

二、计量模型、变量与数据说明

随着国际贸易从最终品贸易转变为中间品贸易, 传统的 Cobb-Douglas 生产函数可以区分资本、劳动力、服务等, 现需要增加中间品投入, 本文主要用的是零部件产品投入, 其中在开放经济中, 零部件产品投入可以从贸易伙伴那里进口获得。

(一) 亚洲工厂依存度模型

本文依据 Hummels 等 (2001)^[18]提出的垂直专业化 (VS) 定义, 通过获取亚洲区域内经济体 i 、经济体 j 、地区 k 的主要零部件产品流动, 采用贸易依存度计算公式, 构建亚洲工厂依存度计算模型, 该指数表示亚洲各经济体之间和经济体与亚洲工厂之间的工厂依存程度, 以及亚洲工厂自身依存情况, 因为贸易流向问题, 所计算得出的 i 对 j 的依存度指数不等于 j 对 i 的依存度指数, 即 TD_{ij} 不等于 TD_{ji} 。计

算模型如下:

$$TD_{ij} = \frac{i \text{ 与 } j \text{ 的零部件产品贸易量}}{i \text{ 与世界的零部件产品贸易量}} \quad (1)$$

$$TD_{ik} = \frac{i \text{ 与地区 } k \text{ 的零部件产品贸易量}}{i \text{ 与世界的零部件产品贸易量}} \quad (2)$$

$$TD_{kk} = \frac{\text{地区 } k \text{ 区域内零部件产品贸易量}}{\text{该地区与世界的零部件产品贸易量}} \quad (3)$$

(1)、(2) 和 (3) 式计算值位于 0 与 1 之间, 若计算值越大即越接近 1, 则表示亚洲区域内经济体之间、亚洲经济体与亚洲工厂之间以及亚洲工厂自身工厂依存程度越紧密, 反之, 计算值越靠近零, 表明其生产紧密程度越低。

(二) 引入新冠疫情的计量模型

当自然灾害影响某些地区时, 经济损害会渗透到价值链中并造成破坏, 间接损害往往大于直接损害, 且间接损害是严重的, 因此, 估计这些损害的模型引起了经济学家的关注。本文基于 Hallegatte (2008) 提出的模型, 并进行了改进。每个经济体都使用各种中间产品作为输入并交付所属行业的特定产品。该模型的一个特点是, 经济体拥有中间品库存以解决可能的供应短缺。然后, 考虑自然灾害即新冠疫情, 它会影响亚洲工厂, 由于某些中间产品供应中断将无法满足不同需求。但是, 在考虑灾难之前, 我们首先描述灾难前的情况。灾难发生前, 从经济体 j 到 i 的中间品贸易额用 $A_{j,i}$ 表示, 而最终品的贸易量用 C_i 表示, 因此, 经济体 i 在灾难发生前初始情况由 P_{ij} 表示:

$$P_{ij} = \sum_j A_{j,i} + C_i \quad (4)$$

进一步我们考虑灾难后的局势, 在时间 $t = 0$, 发生封城, 假设经济体 i 拥有其他经济体 j 生产的中间品的库存 $S_{i,j}$, 随后, 将不断消耗库存, 那么, 将库存恢复到原来水平需要的时间用 n_i 表示, 在第 t 天, 从经济体 i 到其他经济体 j 的工厂订单记为 $O_{i,j}(t)$, 则由:

$$O_{i,j}(t) = A_{i,j} \frac{D_i^*(t-1)}{P_{iij}} + \frac{1}{\tau} (n_i A_{i,j} \frac{D_i^*(t-1)}{P_{iij}} - S_{i,j}(t)) \quad (5)$$

其中, $D_i^*(t-1)$ 是在时间 $t-1$ 即前一天经济体 i 的已实现的需求, τ 是调整其库存大小的天数, 等式 (5) 右边的第一项是满足前一天需求所需的乘积 j 的数量, 第二项表示将库存恢复到预计水平所需的数量。

因此, 第 t 天经济体 i 的总需求 $D_i(t)$ 由工厂的最终需求与客户的总订单之和得出:

$$D_i(t) = C_i + \sum_j O_{j,i}(t) \quad (6)$$

在这里, 我们认为灾难会影响经济并直接损害经济体 i 的工厂经济, 假设经济体 i 的生产资本的一定比例 $\delta_i(t)$ 被灾难破坏了, 然后, 再假设, 若没有供应短缺, 经

经济体 i 的生产能力 $P_{capi}(t)$ 或其最大生产量表示为:

$$P_{capi}(t) = P_{inii}(1 - \delta_i(t)) \quad (7)$$

经济体的生产也可能受到供应短缺的限制, 假设其他经济体也生产相同的零部件产品 s , 所以可以通过其他经济体 k 的供应来弥补经济体 j 的供应短缺, 换句话说, 不承担灾难后引起供应链关系的变化, 因此, 第 t 天经济体 i 中的总库存为:

$$S_{toj, s}(t) = \sum_{jes} S_{i, j}(t) \quad (8)$$

为方便起见, 还定义了经济体 i 中零部件产品 s 的初始消耗。

$$A_{toti, s} = \sum_{jes} A_{i, j} \quad (9)$$

使用上述两个变量可以得出第 t 天受零部件产品 s 库存限制的经济体 i 的最大产量 $P_{proi, s}(t)$ 表示为:

$$P_{proi, s}(t) = \frac{S_{toj, s}(t)}{A_{toti, s}} P_{inii} \quad (10)$$

然后, 我们可以考虑第 t 天经济体 i 的生产能力 P_{capi} 以及由于供应方所带来的零部件产品供应限制 $P_{proi, s}(t)$, 可以确定第 t 天经济体 i 的最大产量:

$$P_{maxi}(t) = \text{Min}(P_{capi}(t), \text{Min}_s(P_{proi, s}(t))) \quad (11)$$

实际上, 第 t 天经济体 i 的生产能力即实际生产能力为:

$$P_{acti}(t) = \text{Min}(P_{maxi}(t), D_i(t)) \quad (12)$$

当需求大于其生产能力时, 无法完全满足其需求, 在这种情况下, Hallegatte (2008) 提出了一种定量配给政策, 其中每个客户收到的产品数量与灾难前的交易量具有相同的比例 $P_{acti}(t) / P_{inii}$ 。但是, 实际上可能不是这种分配情况, 例如, 如果假设在灾难发生后, 由于经济体 i 的零部件产品 r 的其他供应商停止供应, 那么根据此配给政策, 供应方 i 将减少对经济体 j 的供应, 实际上客户所需要的最终品转移给其他经济体供应, 这种配给政策可能导致对灾害影响的高估, 而且, 对经济体造成 10% 的损失 ($\delta = 0.1$) 可能导致生产网络完全丧失能力, 这种配给政策可能导致对灾害影响的低估。因此, 采用了另一种配给政策, 即根据灾难发生后对经济体进行优先级排序, 如果生产能力大于需求, 就不必考虑配给政策。具体地说明一下对经济体进行优先级排序, 由于灾难的原因, 假设经济体 i 有两个零部件产品供应方 g 和 h , 之前已经计算出亚洲区域内主要经济体对亚洲工厂的工厂依存度指数, 若经济体 g 和 h 对亚洲工厂的依存度分别为 0.6 和 0.5, 经济体 g 优先级排在经济体 h 的前面。

根据配给政策, 经济体 i 实现的总需求为:

$$D_i^*(t) = C_i^* + \sum_j O_{i, j}^*(t) \quad (13)$$

其中, 从经济体 i 到供应商 j 的已实现的量记为 $O_{i, j}^*$, 满足最终品的实现需求为 C_i^* , 因此, 将经济体 i 到经济体 j 的零部件产品库存修改为

$$S_{j, i}(t+1) = S_{j, i}(t) + O_{j, i}^*(t) - A_{j, i} \frac{P_{actj}(t-1)}{P_{inij}} \quad (14)$$

该模型没有灾难恢复机制，但是，实际上经济体会对疾病风险做出反应。为了简化，在本文中介绍一个简单的反应，生产受损失的经济体停止 δ 天，然后按比例恢复 γ ，即：

$$\delta_i(t) = (1 - \gamma) \delta_i(t - 1) \quad (15)$$

其中 ζ 是阻尼因子，如果经济体 i 的任何邻居都不承受损害，则 $\zeta = 1$ ，相反，如果所有邻居承受损害，则 $\zeta = 0$ 。

使用上面的模型，可以模拟了自然灾害造成的损失，即如何通过在生产网络上传播负面冲击来影响整个亚洲区域的生产。

(三) 数据

1. 经济体选取：亚洲主要经济体指的是中国、中国香港、日本、韩国、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、新加坡、泰国、越南、印度共 11 个国家和地区，由于中国台湾数据缺失，暂不包括中国台湾。

2. 零部件产品：采用了《国际贸易标准分类》(SITC Rev4) 的分类方法，选取 SITC 第 6、第 7、第 8 部门中主要的 22 种零部件产品，详见表 1。

3. 本文的核心数据为亚洲主要经济体之间的零部件产品贸易流动数据。

4. 数据来源：联合国 Comtrade 数据库，<http://comtrade.un.org/db>

表 1 22 种零部件产品

SITC 大类	SITC 编码	零部件产品
6 - 主要按原料分类的制成品	625	各种车轮用的橡胶轮胎、可换外胎、轮胎垫带及内胎
	641	纸和纸板
	65	纱线、纺织品及制成品材料
	667	已加工或未加工的珍珠、宝石和半宝石
	67	钢铁材料
	691	未另列明的钢铁或铝结构物及其部件
	699	未另列明的贱金属制品及零件
7 - 机械及运输设备	713	活塞内燃机及其零件
	7239	土木工程和建筑承包商用机械和设备的零件
	747	管子、槽、桶及类似物品用的龙头、阀门及类似器具
	748	传动轴和曲柄，轴承箱和普通轴承；齿轮和齿轮装置等
	759	办公用机器和其他器材零件和附件
	764	电讯设备的零部件
	772	开关装置零部件
	773	未另列明的配电设备如电线、电缆、绝缘配件等
	776	电子元件如二极管、晶体管、集成电路等
	77812	蓄电池
	7788	未另列明的电动机械和设备及零件和附件（如电磁铁等）
784	汽车的零件及附件	
7929	飞机、航天飞机等设备的零件（不包括发动机及电器零件）	
8 - 杂项制品	813	未另列明的照明设备及配件
	8211	座具

三、实证结果与分析

(一) 新冠疫情下亚洲工厂依存度变化结果分析

通过构建亚洲工厂依存度指数模型,监测亚洲工厂相互依存及变迁趋势。表2与表3分别显示2011年、2018年亚洲工厂依存度指数,2011年至2018年,亚洲工厂的自我依赖性增强了,2011年亚洲工厂自我依存指数为0.58,到2018年,亚洲工厂自我依存指数升至为0.6。而且,除了印度以外,中国、日本、韩国和东盟主要国家对亚洲生产网络的依存度都很高,达到了0.4以上,亚洲大多数国家和地区都达到0.6或0.7以上,其实印度也不低达到了0.35以上,而且,亚洲主要国家和地区对亚洲生产网络的依存度呈现逐年上升的趋势。从表2和表3中还可知,亚洲经济体对亚洲工厂依存度远远大于对欧盟和北美的依存度。

2011年至2018年,亚洲主要经济体对中国的工厂依赖程度略有增加,总体上看亚洲经济体对中国的工厂依存度仍然很高,例如,中国香港排名第一,指数为0.54,韩国排名第二,为0.32,日本排名第三,为0.29,印度尼西亚排名第四等。相反,中国对其他亚洲经济体的工厂依赖程度普遍较低。中国依赖亚洲经济体的程度最高的分别为韩国、中国香港和日本,其依赖指数分别为0.10、0.10和0.07。而且,中国对欧洲工厂、北美工厂的依赖程度也略有下降。而东盟各国主要零部件贸易主要依赖中国、日本和韩国,远超过东盟成员国之间相互依赖程度。从2011年到2018年,主要东盟经济体对中国的依赖程度略有增加,此外,东盟也增加了对日本和韩国的依赖。尽管美国与其主要贸易伙伴之间的贸易局势紧张,特别是与中国不断升级的贸易摩擦,但迄今为止亚洲工厂的相互依赖模式仍保持稳定并略有增强。

2020年新冠疫情全球蔓延,新冠疫情是否使亚洲的全球价值链中心出现转移趋势呢?选取亚洲工厂依赖程度最高的三个国家即中国、美国、日本,分析2011年至2021年亚洲工厂与这三个经济体的依存指数变化趋势,通过预测计算,结果如图1显示,亚洲工厂对中国的依赖程度要远高于美国和日本,而亚洲工厂对美国的依赖度高于日本,因此,亚洲的全球价值链中心仍然在中国大陆,并不是美国或日本。若仅从2018年至2021年分析,亚洲工厂对美国、日本的依赖指数处于上升趋势,而对中国的依赖程度基本保持稳定。

当中国的生产受到干扰时,与中国具有紧密生产联系的国家也可能会受到影响,对于许多与中国具有重要价值链联系的亚洲经济体来说,这是一个特别关注的问题。因此,按照2020年第1季度、第2季度、第3季度、第4季度分别为20%、60%、90%、100%的零部件贸易数据进行预测估算,那么,2020年的零部件贸易数据按2019年的67.5%统计。通过工厂依存度指数模型计算,结果见图2,从图2可知,亚洲工厂对亚洲各经济体的依存度按大小排序仍然分别是:中国、中国香港、日本、韩国、马来西亚、新加坡、泰国、越南、印度、印尼和菲律宾,且亚洲工厂对中国的依存度要远大于亚洲其他经济体。

表2 2018年亚洲工厂依存度指数

Y 依赖 X 对	中国	中国香港	印度尼西亚	印度	日本	韩国	马来西亚	菲律宾	新加坡	泰国	越南	亚洲	EU 27	USM CA	CPT PP
中国	—	0.10	0.01	0.02	0.07	0.10	0.03	0.02	0.02	0.02	0.05	0.44	0.11	0.15	0.21
中国香港	0.54	—	0.00	0.03	0.03	0.05	0.03	0.01	0.05	0.02	0.02	0.78	0.05	0.06	0.15
印尼	0.27	0.02	—	0.03	0.15	0.06	0.04	0.01	0.06	0.06	0.04	0.74	0.06	0.05	0.30
印度	0.16	0.11	0.01	—	0.03	0.04	0.01	0.00	0.03	0.02	0.02	0.43	0.16	0.16	0.11
日本	0.29	0.03	0.03	0.01	—	0.06	0.02	0.02	0.02	0.06	0.04	0.60	0.08	0.18	0.12
韩国	0.32	0.09	0.01	0.02	0.07	—	0.01	0.02	0.02	0.01	0.10	0.67	0.07	0.13	0.22
马来西亚	0.19	0.10	0.02	0.01	0.06	0.04	—	0.01	0.14	0.05	0.03	0.64	0.10	0.12	0.25
菲律宾	0.17	0.11	0.01	0.01	0.13	0.11	0.03	—	0.07	0.04	0.02	0.69	0.08	0.11	0.26
新加坡	0.14	0.12	0.04	0.02	0.05	0.05	0.12	0.03	—	0.03	0.02	0.62	0.08	0.12	0.21
泰国	0.18	0.04	0.03	0.03	0.18	0.03	0.05	0.03	0.03	—	0.04	0.64	0.08	0.10	0.32
越南	0.25	0.08	0.02	0.02	0.09	0.21	0.03	0.01	0.03	0.03	—	0.63	0.16	0.14	0.20
亚洲	0.20	0.08	0.02	0.02	0.06	0.07	0.04	0.02	0.03	0.02	0.04	0.60	0.09	0.13	0.20
EU27	0.08	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.15	0.60	0.07	0.05
USMCA	0.19	0.01	0.00	0.02	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.36	0.10	0.41	0.32
CPTPP	0.20	0.05	0.02	0.01	0.03	0.04	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.48	0.08	0.32	0.15

表3 2011年亚洲工厂依存度指数

Y 依赖 X 对	中国	中国香港	印度尼西亚	印度	日本	韩国	马来西亚	菲律宾	新加坡	泰国	越南	亚洲	EU 27	NAFTA
中国	—	0.12	0.01	0.02	0.11	0.10	0.04	0.01	0.02	0.02	0.01	0.46	0.14	0.12
中国香港	0.52	—	0.01	0.04	0.06	0.03	0.02	0.01	0.06	0.02	0.01	0.77	0.06	0.06
印尼	0.16	0.04	—	0.02	0.17	0.07	0.04	0.01	0.10	0.05	0.02	0.68	0.09	0.06
印度	0.12	0.11	0.01	—	0.03	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.35	0.22	0.12
日本	0.28	0.04	0.03	0.01	—	0.09	0.03	0.02	0.02	0.06	0.02	0.60	0.10	0.16
韩国	0.28	0.06	0.01	0.02	0.12	—	0.02	0.02	0.04	0.01	0.03	0.60	0.09	0.14
马来西亚	0.16	0.07	0.02	0.02	0.10	0.05	—	0.01	0.14	0.05	0.01	0.63	0.12	0.13
菲律宾	0.06	0.04	0.01	0.00	0.10	0.03	0.01	—	0.05	0.02	0.01	0.53	0.05	0.07
新加坡	0.13	0.11	0.06	0.02	0.07	0.08	0.12	0.03	—	0.03	0.01	0.65	0.10	0.11
泰国	0.15	0.06	0.03	0.02	0.22	0.04	0.06	0.02	0.04	—	0.02	0.66	0.09	0.08
越南	0.22	0.02	0.02	0.02	0.16	0.13	0.03	0.01	0.02	0.04	—	0.65	0.10	0.09
亚洲	0.16	0.12	0.01	0.02	0.08	0.06	0.03	0.01	0.05	0.02	0.01	0.58	0.11	0.11
EU27	0.06	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14	0.67	0.07
NAFTA	0.10	0.02	0.00	0.02	0.05	0.04	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.29	0.14	0.41

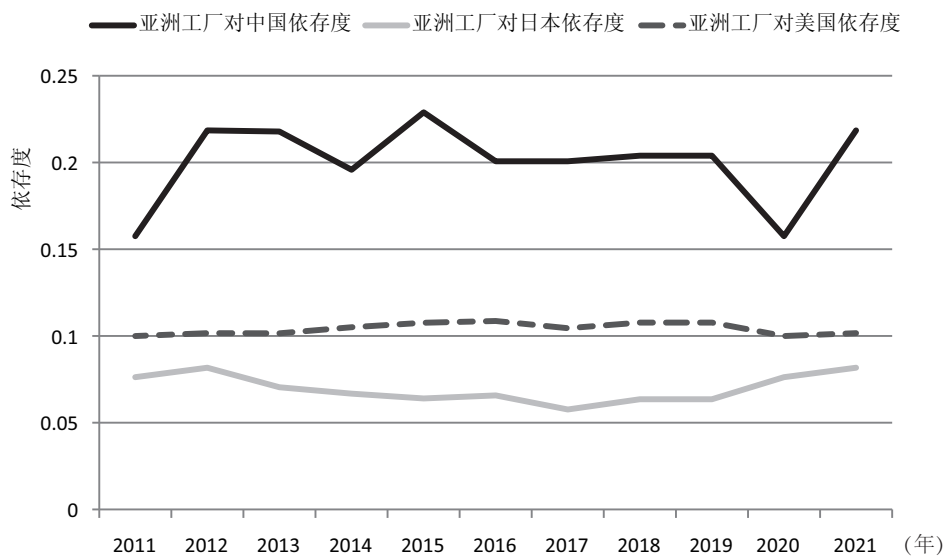


图1 2011—2021年亚洲工厂对中国、日本和美国依存度变迁趋势

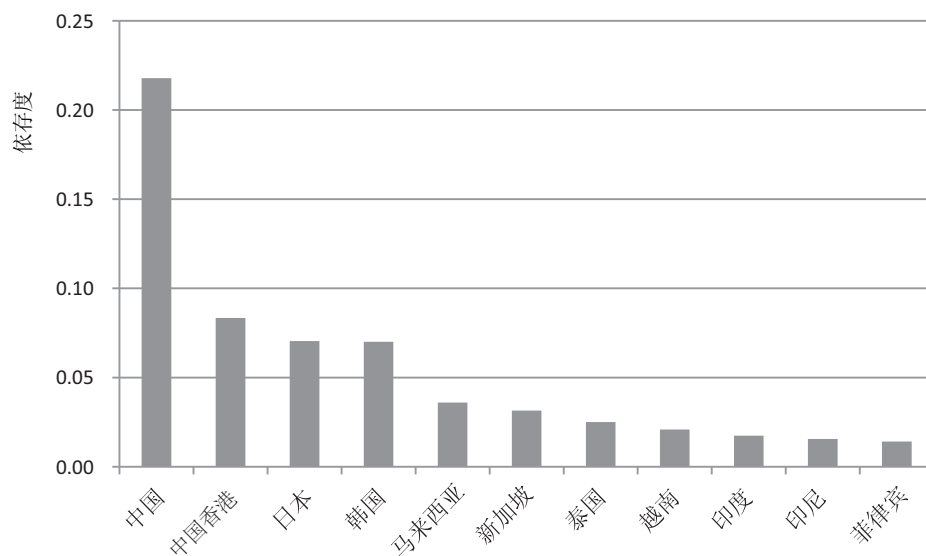


图2 亚洲工厂对亚洲主要经济体依存度排序 (2020年)

(二) 引入新冠疫情的亚洲工厂计量模型结果分析

新冠疫情预计将给亚洲工厂造成较大的经济损失，虽然一些跨国企业能够在一定程度上抵御新冠疫情的冲击，但大多数企业却没有这种能力。新冠疫情将通过三种方式对亚洲工厂造成影响：第一，亚洲区域内零部件产品供应的中断会影响亚洲工厂的生产 (UNCTAD, 2020)。例如，如果菲律宾服装出口商依赖从中国进口的纽扣和拉链，那么中国对这些产品的生产中断不仅会影响这些零部件产品的进口，而且还会中断使用这些中间品作为投入的生产。第二，如果出口目的地国 (欧美

发达国家) 遭遇封锁导致其受影响, 那么对最终品需求将减少, 亚洲工厂生产将减弱。第三, 前两种方式的组合, 因为亚洲工厂经济体既出口又进口相同的零部件产品, 那么新冠疫情将是双重打击这些国家和地区。横轴表示为天, 纵轴表示工厂指数, 图 3 显示, 亚洲出现生产中断时, 亚洲工厂没有恢复时的结果模拟。亚洲各经济体的零部件产品库存量 (ni) 具有泊松分布, 平均 10 天减小到最低, 这是因为损害遍及整个生产网络, 重要的是, 新冠疫情影响是迅速的, 这是由于任意两个经济体之间的供应链路径长度非常短而引起的。因此, 生产的影响可以在很短的时间内传递, 因此在疫情发生后立即向企业提供援助非常重要。

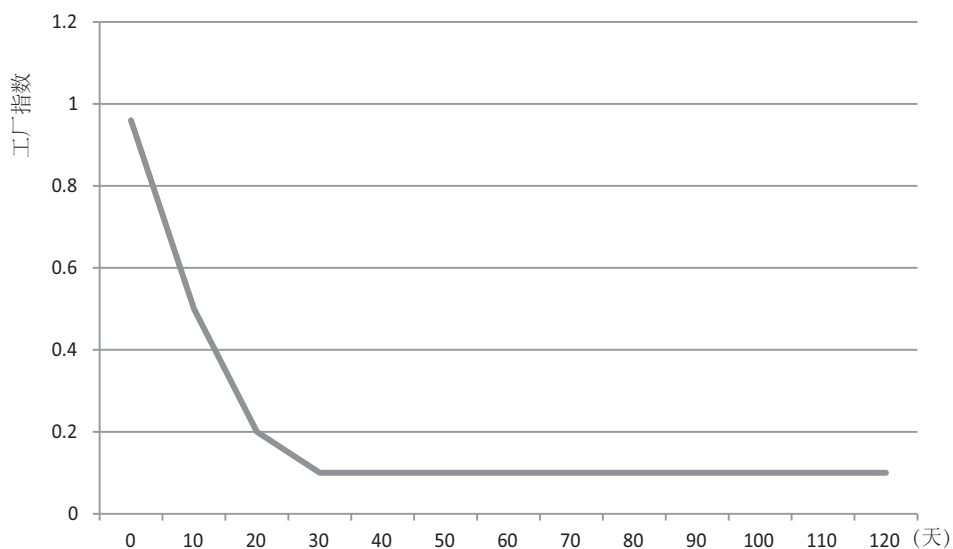


图 3 亚洲工厂受新冠疫情影响没有恢复时的结果模拟

由于存在数据缺失, 需要仔细分析。首先, 讨论引入新冠疫情的亚洲工厂模拟, 所选择的 22 种零部件产品主要为制造业, 因为制造业更容易受到生产中断的影响, 调整亚洲工厂指数, 以使该值可与模拟的增加值相当。然后, 校准参数, 对于库存量, 参数的范围是 1 到 20, 对于中断日, 参数的范围是 0 到 20, 对于恢复率, 参数的范围是 0.005 到 0.100, 步长分别为 1、1、0.005, 并测试了三个参数的所有组合。根据结果, 在绘制指数计算平方误差时, 将它们的总和视为参数的估计误差。在恢复过程中在 70 天左右会出现相对平稳状态, 是因为一些亚洲经济体处于生产复苏停滞, 主要原因来自阻尼因子, 但如果受损的经济体与恢复快的经济体的依存紧密, 生产系统会恢复加快, 最终完全恢复, 通过之前的工厂依存度计算, 亚洲主要经济体之间的工厂依存度都在 0.5 以上, 亚洲工厂自身依存度达到 0.6 左右。根据模型进行仿真模拟, 结果如图 4 显示, 横轴表示为天, 纵轴表示工厂指数。

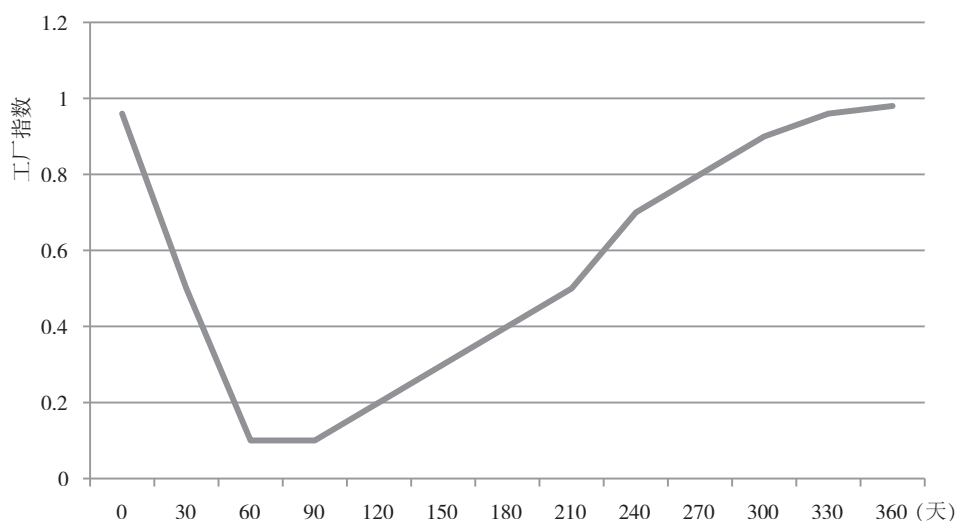


图4 引入新冠疫情的亚洲工厂仿真模拟结果

对模拟施加相同的损失，并将其转换为经济体需求减少，然后，通过使用 Leontief 的逆矩阵，计算经济体之间的总传播损害。亚洲工厂的恢复能力等于亚洲经济体零部件产品供应的恢复能力，以 0.025 ($\gamma = 0.025$) 的比例再生。如果没有阻尼系数，则意味着 50% 损失将在 30 天内恢复，而 90% 的损坏将在 91 天内恢复，工厂的恢复期比较短。因为来自政府的援助（例如融资和税收）将持续一年以上，但恢复时存在差异的，本文对恢复的假设是所有经济体都具有相同的恢复率。如果再对亚洲主要经济体进行模拟，还可以发现在短期内，亚洲生产网络的下游受新冠疫情的影响要大于其上游的影响。

从时间序列中发现了两种迹象。第一个发现是在整个区域中迅速传播，疫情发生在本地，但立即扩散到各地，这表明受损的经济体在地理上都较远，显然，生产网络具有局部集聚，但同时具有长距离连接。第二个发现是损害的广泛同步波动，也就是说，对许多经济体的受损是同时增加和减少的。从亚洲工厂的依存度指数可以理解这一结果。另外，在亚洲工厂中，紧密相连的经济体中，有许多回路会导致非线性行为和波动，其中出现了小世界行为。从总体上讲，该模型可以较好地复制灾难的间接影响，从与工厂指数恢复来看，亚洲工厂系统具有很强的恢复能力。最终的仿真结果显示：

1. 新冠疫情通过三种方式损害亚洲工厂，且损害可以在较短的时间内传递，由于传播迅速，因此在疫情发生后立即向经济体及企业提供援助非常重要。
2. 新冠疫情传播中再现了亚洲工厂中受影响的生产网络，其影响到复苏呈现为大致 V 形即急剧下滑，急剧恢复。
3. 新冠疫情对亚洲工厂的破坏在很短的时间内就席卷了整个亚洲工厂，同时，由于生产网络结构，工厂经济的损害显示出同步的波动。

四、结论与启示

新冠疫情对全球价值链进程具有重要的影响，特别是破坏了亚洲区域内中间品流动，使亚洲工厂遭受严重影响，亚洲各经济体应建立更稳固经济合作，将不利影响降至最低。因此，本文通过构建亚洲工厂依存度模型，计算工厂依存度指数，监测新冠疫情影响亚洲工厂指数变化情况，找出新冠疫情蔓延对亚洲工厂影响深度。并且，进一步构建了 Hallegatte (2008) 的改进模型，预测亚洲工厂受新冠疫情的影响和复苏情况，研究发现：

1. 尽管新冠疫情导致亚洲工厂部分生产网络中断，但并没有使亚洲的全球价值链中心出现转移，亚洲工厂对中国的依赖程度仍然要远高于美国和日本，但亚洲工厂对美国、日本的依赖指数处于上升趋势，而对中国的依赖程度基本保持稳定。

2. 亚洲工厂受到新冠疫情的冲击后，亚洲工厂对亚洲各经济体的依存度按大小排序仍然分别是：中国、中国香港、日本、韩国、马来西亚、新加坡、泰国、越南、印度、印尼和菲律宾，且亚洲工厂对中国的依存度要远大于亚洲其他经济体。

3. 新冠疫情通过三种方式损害亚洲工厂，且损害可以在较短的时间内传递，由于传播迅速，因此在疫情发生后立即向经济体及企业提供援助非常重要。

4. 新冠疫情传播中再现了亚洲工厂中受影响的生产网络，其影响到复苏呈现为大致 V 形即急剧下滑，急剧恢复。

5. 新冠疫情对亚洲工厂的破坏在很短的时间内就席卷了整个亚洲工厂，同时，由于亚洲工厂结构，工厂经济的损害显示出同步地波动。

因此，新冠疫情对亚洲工厂的影响主要表现为，其一，是该地区生产网络的中断这将加剧对亚洲全球价值链的破坏。因此，亚洲工厂受到区域和全球经济供需双方的影响。另一个影响是由于服务供应限制，将导致亚洲工厂的运营成本增加，是由于亚洲经济体之间专业人员流动的更加严格控制而造成的。目前全球对新冠疫情的了解仍处于萌芽状态，各国会实施其他形式的贸易保护，如新冠疫情带来的不确定性可能迫使其他国家实施限制性更强的非关税措施。还有一种潜在地影响，亚洲工厂是否发生“迁移”，即将生产活动（或价值链）转移回本国，由于母国通常是发达国家，因此，迁移是合乎逻辑的，因为先进技术的使用需要大量的技术和劳动力，发达国家政府可以通过提供激励措施来加快这一进程。还有一种可能是跨国公司巩固其在产品消费国的活动，从而降低亚洲工厂崩溃的风险，但它只对具有高增长潜力的国家有利。

短期看，亚洲各经济体为促进亚洲工厂迅速复苏，第一，需要加深和扩大亚洲工厂，以减少在该地区维护亚洲全球价值链的成本。第二，贸易自由化和便利化，统一和简化非关税壁垒，确保取消需要在疫情期间或疫情之后采取的措施。第三，投资自由化和便利化，新冠疫情之后，亚洲经济体必须加大开放，保持对跨国公司和外国投资的吸引力，这有助于复兴在疫情造成的危机高峰期破产的公司。长期而言，亚洲工厂应加快改革，以帮助亚洲工厂经济体的工人获得技能，这些技能将随着未来采用新技术而满足需求，其次，通过鼓励跨国公司平衡其投资组合来帮助抵

制工厂的迁移。

最后,过去二十多年所发生的重要事件都加速了产业链向我国的转移。20世纪九十年代全球价值链的格局在东盟已经形成,我国尚处在成长阶段。1998年亚洲金融危机的爆发促使全球价值链加快向我国转移,为我国赶超东盟奠定了基础。2008年全球金融危机爆发又一次促进全球价值链向中国迁移,使中国转变成为世界工厂的中心。此次新型冠状病毒全球传播,由于我国措施坚决,实际上为我们迎来了亚洲全球价值链向中国迁移的又一个新机遇。

[参考文献]

- [1] BALDWIN, R. Globalisation: The Great Unbundling (S). Economic Council of Finland, 20, 2006.
- [2] 林桂军, 邓世专. 亚洲工厂及关联度分析 [J]. 世界经济与政治, 2011 (11): 124-136.
- [3] 林桂军, 邓世专. 中国在亚洲生产网络格局中的地位和作用 [J]. 山西大学学报, 2012 (5): 217-223.
- [4] 邓世专. 中国在全球价值链中的作用—基于零部件产品视角 [J]. 经济问题, 2015 (11): 83-89.
- [5] HALLEGATTE, S. An adaptive regional input-output model and its application to the assessment of the economic cost of Katrina. Risk analysis, 2008, 28 (3): 779-799.
- [6] BALDWIN, B. DI MAURO. Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes. 2020, London, UK; CEPR Press.
- [7] BRIGHTMAN et al. Oh My! What's This Stuff Really Worth?. Advisors Perspectives, 2020. <https://www.advisorperspectives.com/commentaries/2020/03/05/oh-my-whats-this-stuff-really-worth>.
- [8] AVITTERY et al. Economic impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the world. Journal of Medical Virology. 2020, doi: 10.1002/jmv.25706.
- [9] PELLING M et al. The macro-economic impact of disasters. Progress in Development Studies, 2002, 2 (4): 283-305.
- [10] ROSE A. Economic principles, issues, and research priorities in hazard loss estimation. In Modeling spatial and economic impacts of disasters, 2004, pages 13-36.
- [11] FORNARO L, WOLF M. Covid-19 Coronavirus and Macroeconomic Policy: Some Analytical Notes. 2020. <http://www.crei.cat/wp-content/uploads/2016/07/CMP.pdf>, 10.03.2020.
- [12] SCHOENHAUM S C. Economic impact of influenza. The individual's perspective. American Journal of Medicine, 1987, 82 (6A), 26-30.
- [13] MELTZER et al. The economic impact of pandemic influenza in the United States: Priorities for intervention. Emerging Infectious Diseases, 5 (5), Sept. -Oct. 1999.
- [14] BLOOM E et al. Potential economic impact of an Avian Flu pandemic on Asia. ERD Policy Brief Series No. 42. Asian Development Bank, Manila, 2005. http://www.adb.org/Documents/EDRC/Policy_Briefs/PB042.pdf.
- [15] EICHENBAUM M S et al. The macroeconomics of epidemics. Working Paper 26882, National Bureau of Economic Research, 2020.
- [16] GOURINCHAS P O. Flattening the pandemic and recession curves. mimeo UC Berkeley, 2020.
- [17] INOUE et al. Firm-level simulation of supply chain disruption triggered by actual and predicted earthquakes. MPRA Paper, 2018, No. 82920.
- [18] HUMMELS et al. The nature and growth of vertical specialization in world trade. Journal of International Economics, 2001, 54 (1): 75-96.

(责任编辑 于友伟)

The Impact of COVID-19 on Factory Asia

DENG Shizhuan LIN Guijun

Abstract: The New Coronavirus Disease (COVID-19) has disrupted part of the production network of Factory Asia, exacerbated the damage to Asian global value chains. Some developed economies have been moving production activities (or value chains) back to their countries. In this paper, by constructing the Factory Asia dependence model, calculating the factory interdependence index and monitoring the changes of the Factory Asia index affected by the coronavirus epidemic, we observed the direction of the influence of the epidemic spread of coronavirus on the Factory Asia. Furthermore, an improved model of Hallegatte (2008) was constructed to predict the recovery of Factory Asia affected by the coronavirus epidemic. The result shows: Factory Asia are still much more dependent on China than the United States and Japan, but their interdependence index on the United States and Japan is on the rise. Moreover, Factory Asia are still more dependent on China than other economies. At the same time, the impact of the coronavirus epidemic on Factory Asia has led to a roughly V-shaped recovery, namely a sharp decline and a rapid recovery. In the process, the damage to Factory Asia has fluctuated synchronously and spread rapidly. It is important that assistance should be provided to economies and enterprises immediately after the outbreak. China's resolute and appropriate measures to deal with the coronavirus epidemic have actually ushered in a new opportunity for us to migrate the global value chain from Asia to China.

Keywords: COVID-19; Factory Asia; Interdependence; Global Value Chain