

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

吕越 邓利静

摘要：着力提升产业链供应链韧性和安全水平已经成为新发展阶段推动我国高质量发展的关键着力点。本文以汽车产业链为切入点，采用2017年1月—2021年12月我国HS6位产品—来源国—省份维度的海关进口数据，构建并测度了产业链安全指数，准确评估当前我国汽车产业链的安全现状，并采用双重差分估计深入分析新冠疫情对我国汽车产业链安全的影响，从而为保障我国汽车产业链供应链韧性和安全提出有效的对策建议。本文发现：第一，基于对汽车产业链安全的评估，整体上，我国汽车产业链对进口中间品的依赖度较高且趋于集中，产业链风险存在上升的趋势，尤其是区分上、中、下游来看，中游风险相对较高，且呈现出更为突出的动态不稳定性特征；第二，从省份来看，中间品的进口规模效应较为突出，即各省进口规模越大，汽车产业链的安全性相对越高；第三，从国别来看，来自资源型国家（地区）和电子产业发达国家（地区）的进口风险相对较高，其中自澳大利亚等七大经济体的进口面临着进口规模与产业链风险双高的问题；第四，从细分产业链环节来看，上游的模具制造、光伏设备以及中游的汽车整车制造等环节面临的产业链风险相对更高；第五，新冠疫情暴发显著影响了我国的汽车产业链安全，扩大引资规模，建设全国统一大市场和提升自主创新水平有助于对冲疫情冲击带来的产业链安全负面影响。

关键词：安全与韧性；汽车产业链；高质量发展；新冠疫情

[中图分类号] F752 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2023) 2-0001-19

一、引言与文献综述

当前，百年变局与新冠疫情交织，地缘政治冲突持续发酵，逆全球化浪潮引致全球不确定性不稳定性凸显，全球产业链加速重构。统筹发展和安全问题被提到前

[收稿日期] 2022-12-11

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“新发展格局下中国产业链供应链安全稳定战略研究”（21&ZD098）；国家自然科学基金面上课题“全球疫情大流行下国际国内价值链重构对中国的影响和应对策略”（72073025）；“全球价值链、创新驱动与制造业‘低端锁定’破局：成因、机制及应对策略”（71873031）；对外经济贸易大学杰出青年学者资助项目（20JQ02）

[作者信息] 吕越：对外经济贸易大学国际经济贸易学院教授；邓利静（通讯作者）：对外经济贸易大学中国世界贸易组织研究院博士研究生，电子信箱 x1625796953@163.com

所未有的新高度，直接关乎我国的高质量发展。2022年10月16日，习近平总书记在党的二十大报告中围绕如何推动高质量发展问题时谈到三个着力：“着力提高全要素生产率，着力提升产业链供应链韧性和安全水平，着力推进城乡融合和区域协调发展”。汽车产业作为我国国民经济的战略性产业，具有规模优势明显、带动作用强劲、产业链覆盖面广、国际化程度高等特点，是保障我国产业链供应链安全的支柱性产业。2022年，我国汽车产销总量已经连续14年稳居全球第一，汽车商品零售占我国社会消费品零售总额的比重达到十分之一。汽车产业对就业的拉动作用明显，全国汽车相关产业的就业人数已经超过社会就业总人数的六分之一，且汽车制造业每增加一名就业人员可带动十名相关人员就业^①。同时，我国汽车产业链共覆盖47个细分行业和2238种进口HS8位产品^②。因此，考虑到汽车产业链在我国国民经济中的战略地位以及对产业链供应链安全的重要意义，本文以汽车产业链为切入点，系统开展汽车产业链安全的测度与评估，并实证分析新冠疫情对我国汽车产业链安全的影响效应，从而为新发展格局下有效提升我国产业链供应链韧性与安全水平，以及推动高质量发展提供重要的理论依据和实现路径。

围绕产业链供应链韧性和安全，学界重点就其内涵和细分维度两方面内容展开了广泛的讨论。关于产业链供应链韧性和安全的内涵，一是从产业链供应链所具备的网络结构特征出发，提出保障产业链供应链安全需要既达到“主体”的安全，又达到“结构”的安全（李天健和赵学军，2022）^[1]。其中，“主体”的安全是指产业链供应链中节点的安全，包括企业、国家或地区等；“结构”的安全则强调各节点之间关系的安全稳定，既包括上下游之间的投入产出关系，也包括空间属性上的布局关联。二是从能力视角出发，指出产业链供应链安全强调一国在产业链关键环节具备风险防控能力和国际竞争力（张义博，2021^[2]；盛朝迅，2021^[3]）。进一步地，国内外研究结合当前全球产业链供应链面临的现实问题以及我国实际发展情况，重点从中间品进口多元化（Elliott et al., 2022）^[4]、进口依赖程度（陈晓东和杨晓霞，2022）^[5]、关键核心技术、原材料和零部件缺失（王晓红和郭霞，2020^[6]；李伟和贺俊，2022^[7]）和价值创造能力（陈晓东和杨晓霞，2021）^[8]等多个维度入手研究了产业链供应链韧性和安全，这为本文开展产业链供应链安全评估提供了有益的理论基础。

新冠疫情暴发以来，各国对产业链供应链的关注纷纷从效率主导转向了兼顾效率与安全。对此，日渐增多的研究着重考察了新冠疫情对全球产业链重构的影响，其中也不乏研究疫情如何影响我国产业链供应链韧性和安全。新冠疫情的全球大流行，不仅降低了生产（Ludvigson et al., 2020）^[9]、消费（Coibion et al., 2020）^[10]和就业（Baek et al., 2021）^[11]，还使更多中小企业被关闭（Fairlie, 2020）^[12]，加剧了全球不确定性（Miescu and Raffaele, 2021）^[13]，且通过作用于国际贸易（Hayakawa and Mukunoki, 2021）^[14]和外商投资（Fu et al., 2021）^[15]；UNCTAD,

①资料来源：《中国汽车贸易高质量发展报告（2019）》。

②数据来源：本文根据海关总署提供的海关数据以及汽车产业链图谱计算得到。

2020^[16])对全球经贸格局产生不利影响。同时,从全球产业链供应链来看,新冠疫情这一突发冲击导致从原材料到最终产品的全球供应链各个阶段都存在中断(Xu et al., 2020)^[17]。Baldwin (2020)^[18]指出此次新冠疫情暴发伴随着供给和需求两侧对全球产业链的双重冲击,相比于2008年全球金融危机的负面影响更加明显。聚焦于中国产业链供应链安全,已有研究分析发现,全球疫情蔓延的负面影响将从全球产业链的供给端和需求端共同作用于我国产业链供应链安全(张志明等, 2022^[19];刘瑶和陈珊珊, 2020^[20])。此外,从不同时期来看,新冠疫情短期内对多条产业链产生了严重冲击,导致我国产业链供应链安全受到较大影响(沈国兵和徐源晗, 2020)^[21];中长期内逆全球化浪潮和经济全球化倒退可能会干扰现有产品内分工体系,从而影响我国产业链供应链安全(刘志彪和陈柳, 2020)^[22]。

汽车产业作为关乎我国国计民生的重要支柱产业,其产业链的安全尤为受到关注。已有研究重点从全球汽车产业链重构趋势、未来我国汽车产业链面临的机遇和挑战以及汽车产业链升级路径三方面展开分析。其一,后疫情时代,对汽车产业链安全的考量逐步增加,愈发强调关键核心技术的自主可控。全球汽车产业链将向着短链化、本土化和区域化方向加速演进,价值分布也加速向价值链两端转移(郭宏和郭鑫榆, 2021)^[23]。其二,新冠疫情全球蔓延制约了我国汽车产销和进出口活动,一定程度上干扰了我国汽车产业的供应链配套体系正常运转,也进一步提高了新能源汽车中高端设备的“断供”风险,从而对我国汽车产业链形成较大挑战;但同时,我国完备的产业体系和跨国车企加速来华等因素都为我国汽车产业链优化布局提供了宝贵机遇(高运胜等, 2020)^[24]。其三,推动汽车产业链升级,需要推动我国汽车产业融入全球产业链,加快我国汽车产业从低附加值向高附加值攀升,实现价值链升级(周蕾, 2018)^[25]。同时,聚焦于新能源汽车产业链,未来我国还需通过补链、强链推动关键核心技术的攻关克难,以有效增强我国新能源汽车产业链的韧性(金永花, 2022)^[26]。虽然这些研究已经从产业链供应链安全和韧性角度展开了一些前期探索,但仍然主要聚焦于理论阐释和政策分析,尚未进行深入全面的指数评估和实证分析,这为本文的研究提供了突破空间。

因此,本文在现有研究的基础上,采用2017年1月—2021年12月我国HS6位产品—来源国—省份维度的海关进口数据,构建产业链安全指数以开展测度和评估,并与各国新冠疫情病例数据对接,采用双重差分估计对新冠疫情如何影响汽车产业链安全进行检验,从而为保障汽车产业链供应链韧性和安全提出切实可行的政策建议。与已有文献相比,本文具有以下三方面边际贡献:第一,以汽车产业链为切入点,为准确评估我国产业链供应链韧性和安全水平提供了有益的经验证据。汽车产业是关乎我国国计民生的重要支柱产业,准确评估当前我国汽车产业链韧性和安全的整体情况和结构性特征,并进一步系统分析新冠疫情这一全球性突发冲击对我国汽车产业链安全的影响效应,既有助于准确描绘当前我国汽车产业链安全的真实图景,又为更好地保障我国关键产业链安全提供理论支持。第二,实证研究了如

何有效破解疫情对产业链安全的负面影响，为应对突发冲击，更好保障产业链供应链韧性和安全提供了可能的路径支持。自2019年以来，新冠疫情在全球范围内持续蔓延发酵，给我国产业链供应链韧性和安全造成较大影响（刘志彪和陈柳，2020）。因此，本文借助各国新冠疫情的病例数据，采用双重差分估计方法为新冠疫情如何影响我国汽车产业链安全提供了严谨的因果识别估计结果。同时，本文还从扩大引资规模，建设全国统一大市场和提升自主创新水平等角度寻找突破口，从而为寻求疫情冲击下保障产业链供应链韧性和安全的路径提供了经验证据。第三，在研究数据上，本文基于2017年1月—2021年12月我国HS6位产品—来源国—省份维度的海关进口数据开展评估和分析。与以往研究更多使用历史数据（陈晓东等，2022）^[27]相比，本文所使用的数据包含了新冠疫情暴发以来的新阶段信息，从而为更好地考察如何保障产业链供应链韧性和安全问题提供了最新的数据支撑。

二、指标构建、评估思路和数据说明

（一）指标构建

本文重点结合国际货币基金组织（International Monetary Fund, IMF）2022年4月发布的《世界经济展望》^①中关于全球价值链韧性的讨论，以及Elliott等（2022）关于供应链脆弱性的分析，从中间品进口多样性^②的角度构建产业链安全指标。具体来讲，中间品进口多样性包含两个维度，一是进口来源的多样性，即面临突发冲击时拥有更多的替代选择；二是进口结构的均衡性，即进口来源的分散度更高，自某一来源的进口受到冲击带来的绝对损失更小。为准确刻画中间品进口多样性，本文采用进口集中度（Herfindahl-Hirschman Index, *HHI*）这一衡量指标，其测算方式为我国汽车产业链从各国进口各类中间品的规模占汽车产业链中间品进口规模的比重的平方和。*HHI*指标越大，我国汽车产业链中间品进口越集中，多样性越低，从而产业链风险越高。

（二）评估思路

1. 汽车产业链图谱

在开展量化评估之前，需要准确了解汽车产业链的整体架构。图1是基于国际组织报告、行业报告以及海关数据对汽车产业链全图景的描绘，这是本文后续识别汽车产业链相关环节的依据。汽车产业链呈现出以汽车零部件制造为上游，以汽车组装制造为中游，以汽车后市场服务为下游的总体产业链格局。

^①资料来源：<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2022/04/19/world-economic-outlook-april-2022>。

^②将海关数据中的HS编码与BEC编码进行对照，并将BEC产品编码为“111”“121”“21”“22”“31”“322”“42”“53”的八类产品定义为中间品。

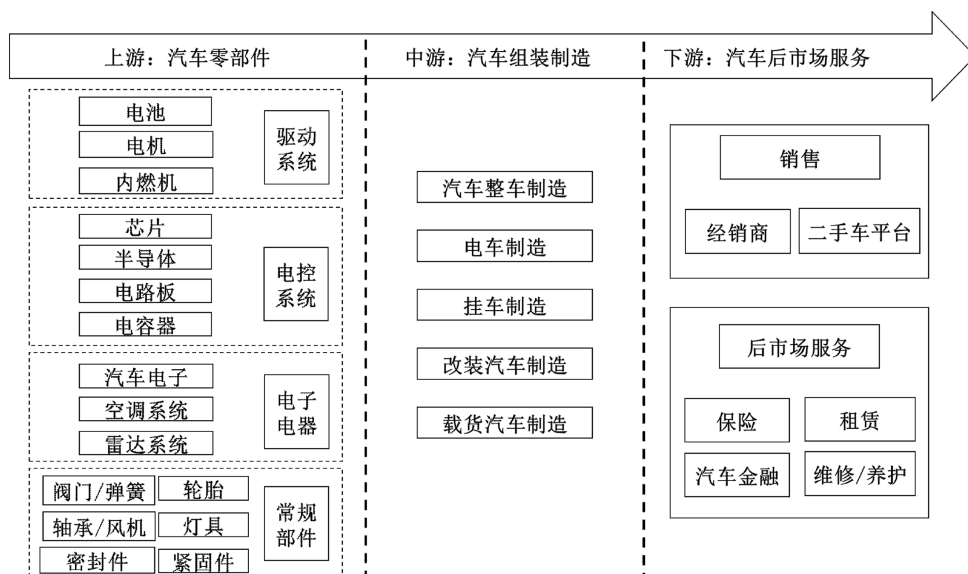


图1 汽车产业链全景图

资料来源：作者编制。

注：由于海关数据无法涵盖下游的销售及后市场服务的保险、租赁及汽车金融等，故后文的分析主要集中在图1中的制成品部分。

2. 汽车产业链进口中间品识别思路

基于上文的指标构建方法，本文首先需要识别汽车产业链上进口中间品的列表，再测算进口集中度指数。在具体评估思路上，分四步进行。为方便理解，使用图2对该识别思路进行展示。第一步，基于汽车产业链图谱，借助国家统计局发布的《国民经济行业分类》，识别出汽车产业链上游、中游及下游所包含的具体行业。第二步，使用中国工业企业数据库提取出属于汽车产业链行业的目标企业，并进一步将企业名称关键词为“汽车”“汽配”“汽修”和“汽保”的目标企业纳入列表，再通过企业主营业务来验证是否属于汽车产业链相关业务，从而明确汽车产业链上的企业列表。为了避免偶然进口行为，本文选择最新的2012—2014年中国工业企业数据库。前两步的目的在于确定汽车产业链上的企业会进口哪些中间品用于生产。第三步，将2016年中国海关数据库与上一步得到的企业列表进行对照，从而识别出汽车产业链上企业的进口中间品列表。第四步，将该进口中间品列表与2017年1月—2021年12月的HS6位进口产品海关数据进行对接，并应用于进口集中度的测算。

(三) 数据来源

本文使用的海关数据来源于海关总署，记录了自2017年1月至今我国HS8位代码产品的贸易额、贸易量及价格等，同时还包括贸易伙伴、贸易方式和注册地等信息。根据研究需要，本文保留了中间品进口贸易数据，并将其整理为我国各省份—各来源国—各类产品的进口数据集。在识别进口中间品列表时，本文还使用了2012—2014年的中国工业企业数据库和2016年的中国海关数据库，前者涵盖了我

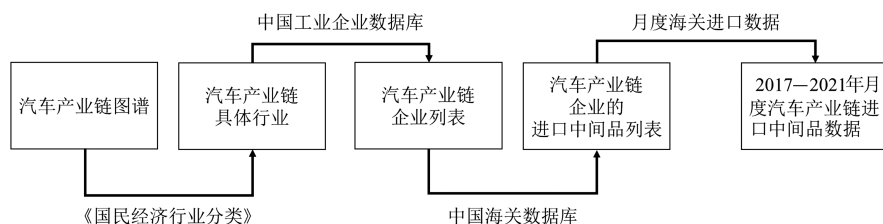


图2 汽车产业链进口中间品识别思路

国所有国有和规模以上非国有企业；后者汇报了每笔通过海关的交易，提供了微观企业层面的贸易数据。

三、中国汽车产业链安全评估

基于前文对汽车产业链供应链韧性和安全的界定和评估思路，本文对2017年1月—2021年12月我国汽车产业链供应链韧性和安全的整体情况与结构性特征进行系统梳理，从而准确评估我国汽车产业链供应链韧性和安全的真实表现。

（一）汽车产业链安全的整体评估

整体来看，我国汽车产业链的中间品进口集中度高于全国平均水平，尤其是2021年2月后，汽车产业链的进口集中度增幅显著上升，产业链风险有所提高。图3描绘了2017—2021年间，我国汽车产业链和全国范围内月度中间品进口集中度的变化。首先，虽然2021年9月后汽车产业链进口集中度有所下降，但总体来说依然呈现上升趋势。其次，与全国平均水平相比，汽车产业链的进口集中度更高，且2021年2月后差距进一步拉大，表明2021年后汽车产业链的进口集中度增幅超过全国平均水平，汽车产业链风险值得高度关注。由此可见，自2017年以来，我国保障汽车产业链韧性和安全确实面临一定程度的压力，并且这种压力相较于全国平均水平更为突出，需引起关注。

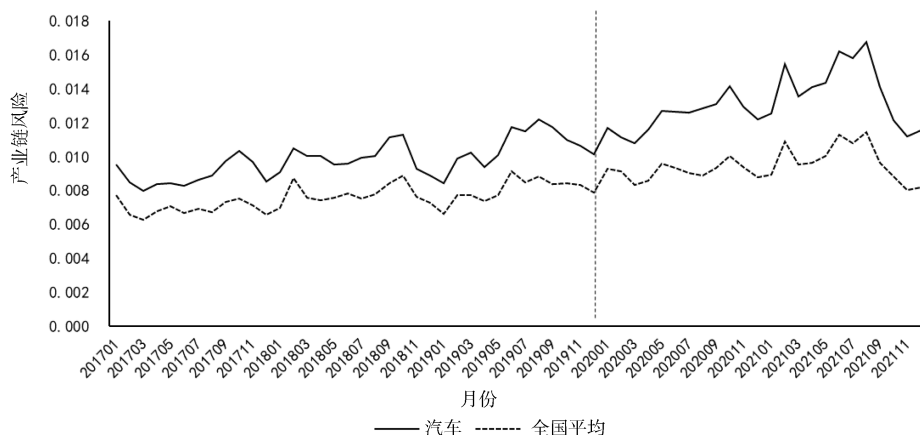


图3 汽车产业链与全国平均水平的安全评估

区分产业链上、中、下游来看，汽车产业链中游的进口集中度远高于上游和下游，且呈现出动态不稳定性特征。图4汇报了汽车产业链上、中、下游中间品进口集中度的演变趋势。横向对比来看，中游面临的产业链风险相对最高。这主要表现为汽车产业链中游所使用的关键零部件，如发动机的零件、变压器等电气控制设备、机动车的零附件等的进口相较于其他环节更加集中。纵向对比来看，中游的进口集中度呈现出震荡走高的趋势，尤其是自2021年下半年开始，中游的进口集中度增长达48.1%。相比之下，上游和下游的进口集中度表现出平稳下降的趋势。

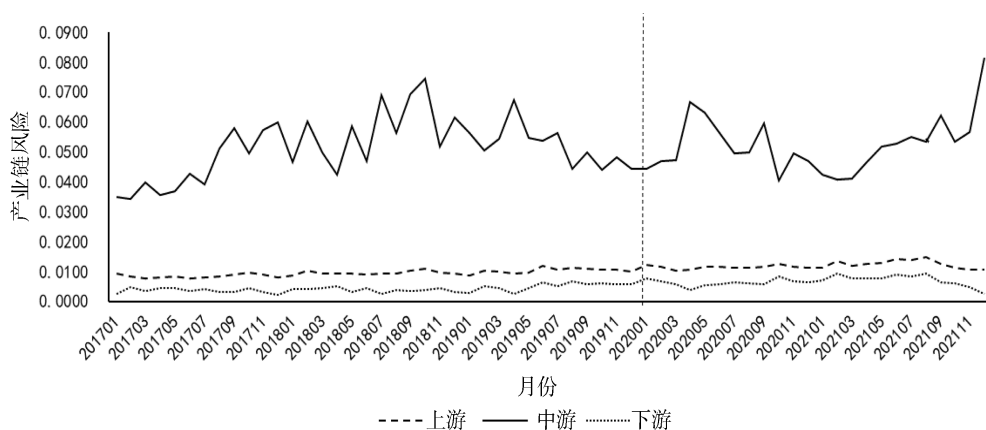


图4 汽车产业链上、中、下游的安全评估

（二）汽车产业链安全评估：省份异质性

经过多年的快速发展，我国已经形成长三角、珠三角、长江中游、京津冀、山东半岛、成渝、东北等汽车产业集群。因此，本部分从各省份整体进口集中度、其与进口规模的关系以及各省份上、中、下游的进口集中度三个角度，对我国各省份汽车产业链安全进行全面考察。

首先，图5展示了2021年我国各省份汽车产业链进口集中度的情况。总体来看，西北地区及东北的黑龙江等地进口集中度相对较高，面临更大的产业链风险，而以上海为中心的长三角等地区进口集中度相对较低，产业链风险较小^①。其中，2021年全国进口集中度最低的五省份（直辖市）是上海、天津、浙江、广东和江苏。上述各省（直辖市）的中间品进口结构表现为进口来源更加多样、分布较为平均，因而汽车产业链更为安全。与之相对，东北地区的黑龙江等地以及青海、西藏等西北地区进口集中度相对较高，更依赖于单一来源进口。

^①资料来源：工信部《中国汽车产业发展年报2021》。

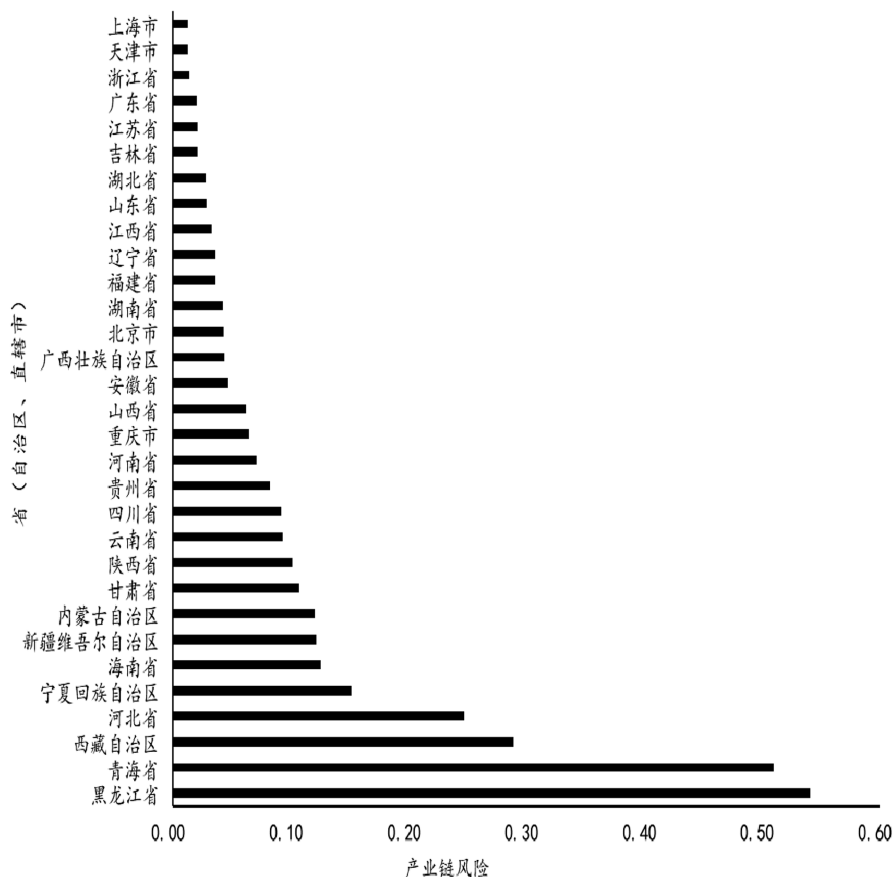


图5 2021年各省汽车产业链的安全评估

其次，汽车产业链进口规模与进口集中度呈明显的负相关关系，即规模越大，产业链风险越低。图6是2021年我国各省份汽车产业链进口集中度和进口规模的散点图。可以发现，广东、江苏、上海、浙江等产业链风险较低的省份（直辖市），其汽车产业链进口规模相对较大；而新疆、宁夏、青海、西藏等进口规模相对较小的省份（自治区），其产业链风险较高。综合来看，汽车产业链进口规模与汽车产业链面临的风险负相关，即产业链安全性在地域上呈现出突出的“中间品进口规模效应”。例如，汽车产业链进口规模排名前三位的广东、江苏和上海，其进口规模总计占中国汽车产业链进口总规模的比重近50%，产业链面临的风险较低；而黑龙江、青海、西藏等地进口规模较小，均低于4亿美元，产业链风险相对最高。

最后，大多数省份汽车产业链中游的进口集中度高于上游和下游，同时部分省份呈现出上、中、下游进口集中度不平衡的现象。表1汇报了2021年我国各省份汽车产业链上、中、下游进口集中度的排名情况。可以发现，第一，总体上，大多

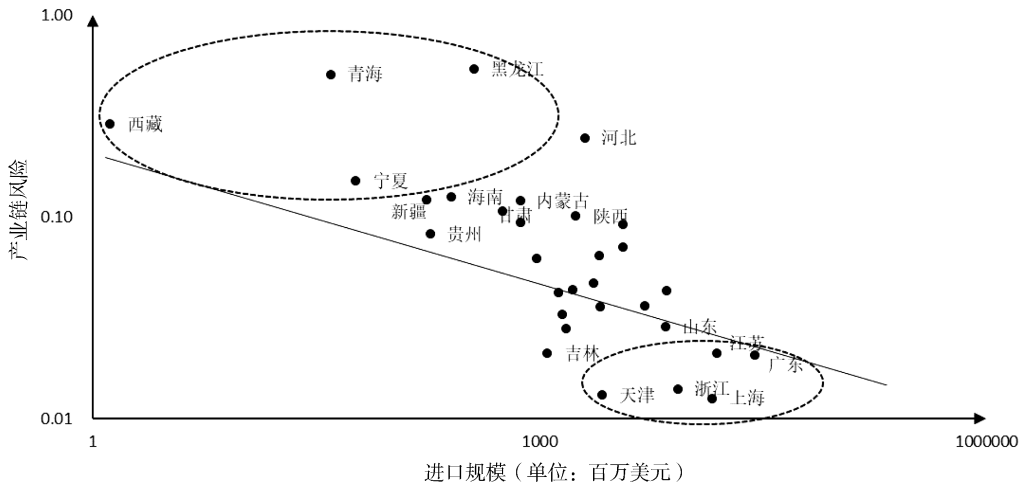


图6 2021年各省汽车产业链风险与产业链进口规模的相关关系

数省份中游的进口集中度高于上游和下游，这与总体产业链上、中、下游的评估一致。第二，产业链风险排名前10的地区中，除黑龙江和青海外，其余省份（自治区）上、中、下游的进口集中度普遍高于各环节进口集中度平均水平，应对这些省份（自治区）的汽车产业链安全予以关注。第三，部分省份汽车产业链上、中、下游进口集中度呈现出不平衡现象，例如黑龙江、青海、广西、江西等地进口集中度出现“两高一低”或“两低一高”现象，这些地区需防范由个别高风险环节诱发的全产业链风险。

表1 2021年各省份汽车产业链上、中、下游的安全评估

风险排名	省（自治区、直辖市）	上游	中游	下游
1	黑龙江省	0.545	0.1	0.047
2	青海省	0.51	0.093	0.048
3	西藏自治区	0.297	0.672	0.072
4	河北省	0.256	0.248	0.132
5	宁夏回族自治区	0.153	0.58	0.105
6	海南省	0.138	0.487	0.098
7	新疆维吾尔自治区	0.122	0.588	0.073
8	内蒙古自治区	0.122	0.535	0.077
9	甘肃省	0.11	0.374	0.079
10	陕西省	0.114	0.757	0.051
11	云南省	0.094	0.717	0.035

续表

12	四川省	0.098	0.124	0.088
13	贵州省	0.087	0.578	0.038
14	河南省	0.072	0.222	0.053
15	重庆市	0.072	0.173	0.058
16	山西省	0.062	0.472	0.023
17	安徽省	0.048	0.143	0.036
18	广西壮族自治区	0.046	0.25	0.025
19	北京市	0.045	0.072	0.039
20	湖南省	0.044	0.146	0.032
21	福建省	0.038	0.091	0.03
22	辽宁省	0.04	0.039	0.036
23	江西省	0.034	0.356	0.005
24	山东省	0.029	0.113	0.02
25	湖北省	0.029	0.08	0.022
26	吉林省	0.025	0.116	0.016
27	江苏省	0.023	0.055	0.018
28	广东省	0.022	0.161	0.009
29	浙江省	0.015	0.08	0.008
30	天津市	0.014	0.075	0.008
31	上海市	0.013	0.039	0.01

注：风险排名与图5保持一致。

（三）汽车产业链安全评估：国别（地区）异质性

总体来看，我国汽车产业链来自澳大利亚、巴西等的产业链风险最高，来自爱尔兰、韩国、中国台湾等的产业链风险次之，来自美国、日本、德国、意大利等汽车制造强国的产业链风险最低。

首先，为了聚焦于重点国家（地区），本文选取我国汽车产业链进口规模前30位的来源国（地区），分别评估汽车产业链在这些国家（地区）的进口集中度，分析结果如图7所示。可以发现，第一，来自巴西、澳大利亚等资源型国家的进口产品主要为铁矿、铜矿、石油原油等资源产品，上述产品的市场波动可能传导至下游，给我国带来产业链风险。第二，来自爱尔兰、中国台湾、韩国等电子产业发达国家（地区）的进口产品主要为技术密集度较高的集成电路等产品，我国对这类产品的进口集中度较高，因此也需要关注在具体产品上的风险。第三，来自美国、日本、德国、意大利等汽车制造强国的进口集中度相对较低，产业链风险相对较小。

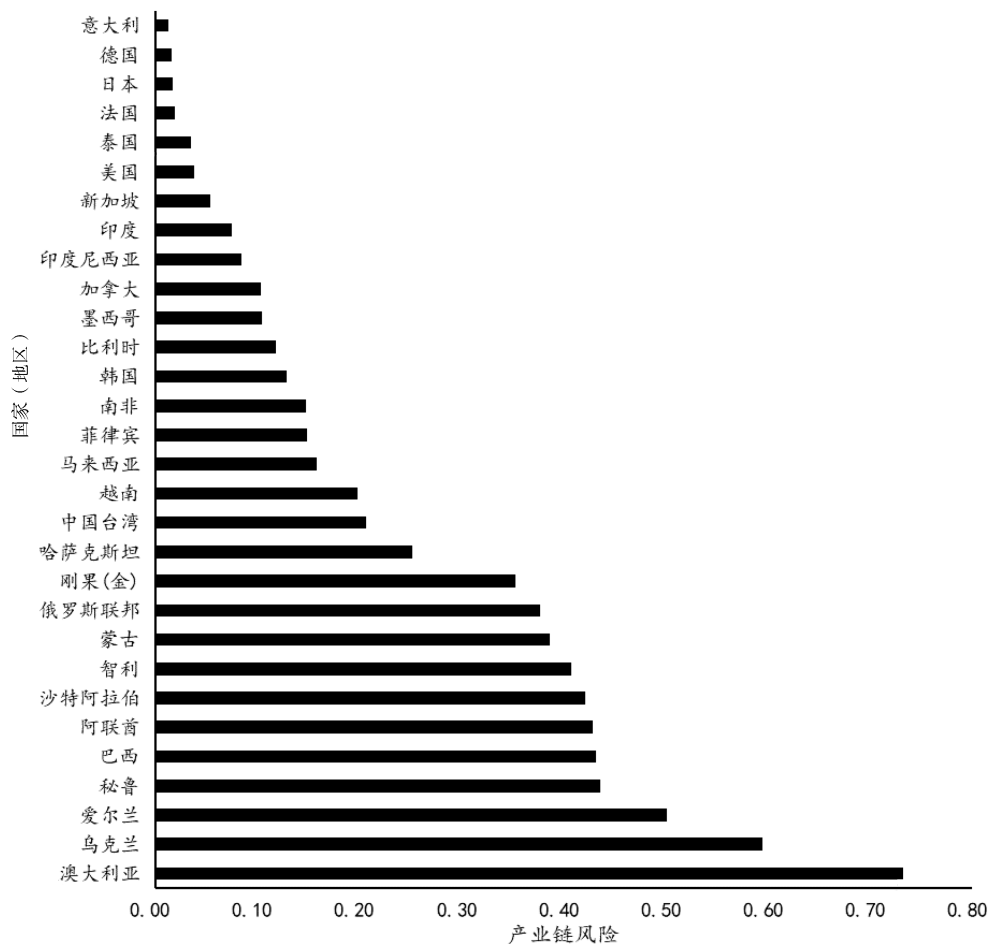


图7 2021年在重点国家(地区)汽车产业链的安全评估

其次,本文进一步根据汽车产业链在各国(地区)的进口集中度与汽车产业链的进口规模,使用象限分类法将各国(地区)划分为四大类,发现七大经济体存在进口集中度与进口规模“双高”的风险,需要引起高度关注。图8显示,从第一象限来看,我国自澳大利亚、智利、巴西、中国台湾、越南、马来西亚、韩国的进口规模较大,同时进口集中度较高,即面临的产业链风险相对更高。特别是,我国从越南和马来西亚主要进口集成电路产品,该产品占我国汽车产业链自越南和马来西亚总进口规模的比重分别为24%和52%,远超其他中间品进口份额。从第二象限来看,汽车产业链自乌克兰、蒙古、爱尔兰、阿联酋等国的进口规模虽然相对较小,但进口集中度较高,应注意防范化解产业链进口结构过于集中的风险。从第三象限来看,自意大利、法国等国的进口集中度与进口规模均较低,产业链风险相对较小。从第四象限来看,我国自美国、日本、德国虽然进口集中度较低,但进口规模较大。

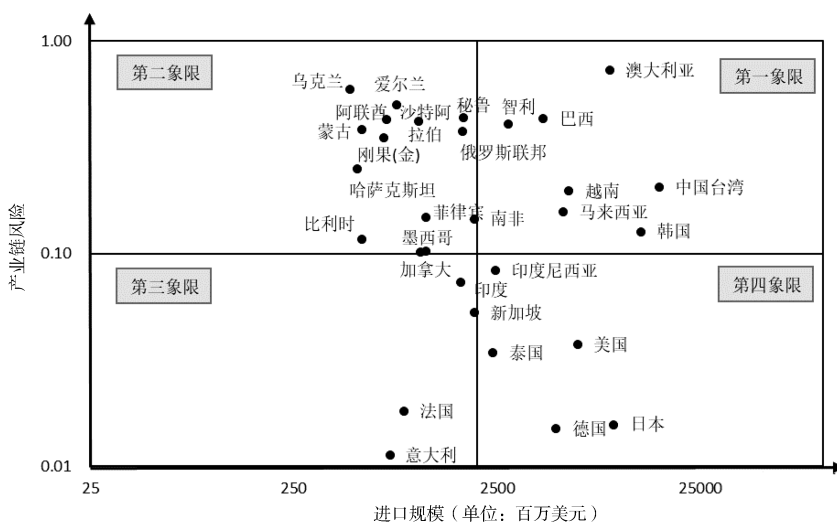


图8 2021年在重点国家(地区)汽车产业链风险与产业链进口规模的象限图

(四) 汽车产业链安全评估：环节异质性

分主要产业链环节来看，上游的模具制造、光伏设备、元器件制造及中游的汽车整车制造等产业链环节进口集中度相对较高，对应的产业链风险也较高。图9描绘了汽车产业链上、中、下游各细分环节的进口集中度情况。从上游来看，不同产业链环节的进口集中度差异较大，其中模具制造、光伏设备及元器件制造、金属制品等产业链环节进口集中度较高，面临较高的产业链风险。从中游来看，汽车整车

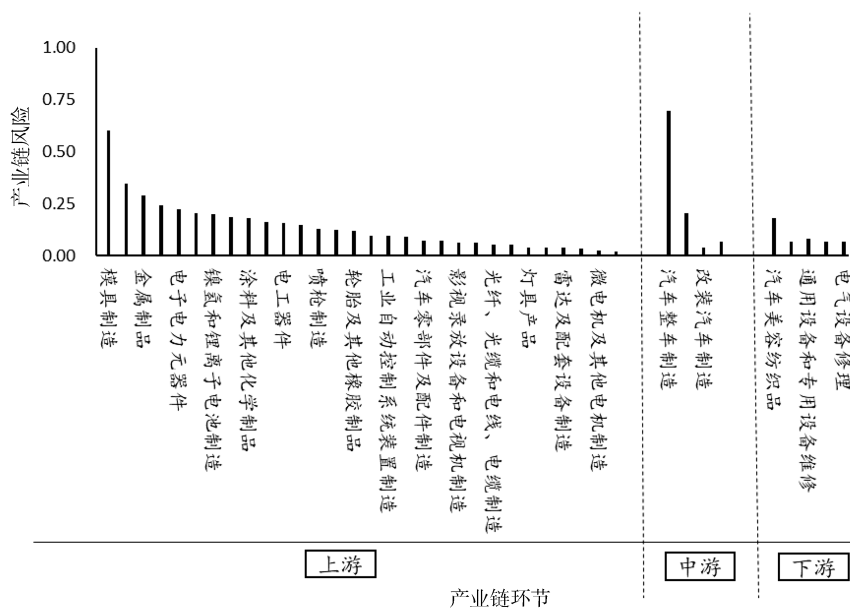


图9 2021年汽车产业链主要环节的安全评估

注：由于上游涉及的产业链环节较多，本文参照汽车产业链全景图（图1），并结合国民经济行业分类信息，将部分环节进行了合并，例如将平板玻璃制造、技术玻璃制品制造、其他玻璃制造统一合并为玻璃制品环节。

制造、汽车车身、挂车制造产业链环节的风险相对较高，其中汽车整车制造环节的进口集中度更高，应特别关注。从下游来看，产业链风险整体较低，汽车美容纺织品环节的产业链风险相对突出，应予以关注。

四、新冠疫情对中国汽车产业链安全的影响及破解路径分析

新冠疫情使全球产业链加速重构与调整并呈现纵向短链化、横向本地化、升级方向绿色化和数字化等新趋势（吕越和邓利静，2021）^[28]，这些新趋势极大地影响了各国的产业政策及国家战略。一方面，以美欧为首的西方国家陆续实施“中国+1”或“中国+N”战略，加速中国产业转移。例如拜登政府自上台以来，聚焦于高科技产业与战略性产业的选择性“脱钩”政策，陆续出台“近岸外包”“友岸外包”等相关国家政策。另一方面，美国加紧推行“小院高墙”战略，联手盟友打造“去中国化”的产业链供应链体系，精准围堵中国的意图愈发明显。美国陆续牵头组建和推动了“重建更美好世界”计划（Build Back Better World，简称“B3W”）、“芯片四方联盟”“印太经济框架”等战略联盟和措施，旨在联合多国来限制我国的产业发展。因此，本部分重点围绕新冠疫情暴发这一事件开展实证分析，考察其对我国汽车产业链安全的影响效应，并着重关注在疫情背景下，哪些可能的路径能够助力我国汽车产业链的韧性和安全水平提升，从而为后疫情时代更好地保障汽车产业链安全提供经验证据。

（一）实证设计

本文参考 Fang 等（2021）^[29]的研究，根据全球所有国家和地区受到新冠疫情影响的程度（即现存病例数）构建双重差分估计模型，来识别新冠疫情冲击对中国汽车产业链安全的影响。模型设定如下：

$$\ln HHI_{pict} = \alpha + \beta post_{ct} + \omega_{it} + \mu_{pt} + v_{ic} + \theta_{pi} + \varepsilon_{pict} \quad (1)$$

其中， p 代表省份， i 代表产业链环节（上游/中游/下游）， c 代表国家（地区）， t 代表月份；被解释变量 $\ln HHI_{pict}$ 为省份—产业链环节—国家（地区）—月份维度的进口集中度，具体测算方式为该省份汽车产业链环节自各个国家（地区）进口各类中间品的贸易额占该省份汽车产业链环节自各个国家（地区）进口中间品总额的比重的平方和；以每个月世界平均现存病例数为界限，当该国家（地区）的现存病例数高于世界平均水平时， $post_{ct}$ 赋值为 1，否则为 0。数据来源于世界卫生组织（WHO）、约翰·霍普金斯大学冠状病毒资源中心（Johns Hopkins University Coronavirus Resource Center）和哈佛大学 Dataverse 网络平台（Harvard Dataverse）。同时，模型纳入了一系列固定效应，包括产业链环节—月份固定效应（ ω_{it} ）、省份—月份固定效应（ μ_{pt} ）、产业链环节—国家（地区）固定效应（ v_{ic} ）和省份—产业链环节固定效应（ θ_{pi} ）。标准误在国家（地区）维度上聚类调整。

（二）新冠疫情对中国汽车产业链安全的影响效应分析

新冠疫情对中国汽车产业链安全的影响效应的实证结果汇报于表 2。为体现模型的稳健性，表 2 第（1）列展示了混合 OLS 回归的结果，核心解释变量 $post$ 的系

数显著为正，说明新冠疫情冲击会显著提升中国汽车产业链进口集中度，即降低汽车产业链安全水平。第（2）列控制了一系列固定效应，第（3）列进一步将标准误聚类到国家（地区）层面进行回归，核心解释变量系数仍显著为正，表明新冠疫情的全球大流行显著提升了我国汽车产业链的进口集中度，提高了汽车产业链风险。根据第（3）列，其他情况保持不变时，新冠疫情冲击会导致中国汽车产业链的进口集中度提高 25.5%。

表 2 新冠疫情对汽车产业链安全的影响效应

项目	(1)	(2)	(3)
<i>post</i>	0.716*** (0.016)	0.255*** (0.042)	0.255*** (0.058)
产业链环节—月份固定效应	否	是	是
省份—月份固定效应	否	是	是
产业链环节—国家（地区）固定效应	否	是	是
省份—产业链环节固定效应	否	是	是
聚类层级	无	无	国家（地区）
观测值	372 154	370 155	370 155
R ²	0.189	0.347	0.347

注：括号内的数值表示标准误；***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。下表同。

（三）中国汽车产业链安全抵御疫情冲击的路径分析

进一步地，本文试图分析在新冠疫情背景下，哪些潜在渠道能够抵御疫情冲击对汽车产业链安全的不利影响，从而更好地助力汽车产业链韧性和安全水平提升。本文重点关注三方面潜在渠道，一是扩大引资规模，二是推动建设全国统一大市场，三是提升自主创新水平。原因在于：（1）引进外资作为我国对外开放的重要内容，对于推动经济发展和加快国内产业转型升级起到了至关重要的作用（江小涓，2002）^[30]。进入新发展阶段，如何统筹好安全与开放，已经成为关系到我国高质量发展的关键议题。因此，本部分首先检验高质量引资是否以及如何影响新冠疫情对汽车产业链安全的负面冲击。（2）建设全国统一大市场，有效发挥超大规模市场优势，从而构建以本国市场为核心的“主场全球化”策略，有助于打破封闭小市场、自我小循环和单打独斗的局面，并保障产业链供应链安全（张旭，2022）^[31]。因此本文实证检验建设全国统一大市场是否会对疫情的产业链安全负面效应。（3）提升自主创新水平，是我国突破核心技术、零部件和原材料“卡脖子”困境，从而提高产业链供应链自主可控水平的关键前提（张杰和陈容，2022）^[32]。因此，本文进一步考察提升自主创新水平是否有助于缓解疫情对汽车产业链安全的负面影响。

为了全面考察上述三方面可能的路径，本文设置如下计量模型：

$$\ln HHI_{pict} = \alpha + \beta post_{ct} + \delta post_{ct} \times factor_{pt} + \omega_{it} + \mu_{pt} + v_{ic} + \theta_{pi} + \varepsilon_{pict} \quad (2)$$

其中， $factor_{pt}$ 分别表示：（1）引资规模（ fdi_{pt} ），用省份吸引绿地投资金额取对数表示，数据来源为英国《金融时报》发布的 fDi Markets 绿地投资数据库；（2）统一大市场（ $market_{pt}$ ），用王小鲁等（2020）^[33] 提供的省份层面的市场化指数取对数表示，市场化指数越大，表明国内大市场越统一；（3）自主创新水平（ $tech_{pt}$ ），用省份层面发明专利申请总量取对数来衡量，数据来源于中国知识产权局。

实证结果汇报在表 3 中。第（1）—（3）列分别纳入了核心解释变量（ $post$ ）与引资规模（ fdi ）、统一大市场（ $market$ ）和自主创新水平（ $tech$ ）的交互项。估计结果显示，交互项系数均显著为负，说明在新冠疫情冲击之下，扩大引资规模，深化全国统一大市场建设以及提高自主创新水平，都有助于降低疫情导致的汽车产业链风险，抵消部分新冠疫情冲击对中国汽车产业链安全的负面效应。

表 3 汽车产业链对疫情冲击的抵御路径

项目	(1)	(2)	(3)
$post$	0.205 ** (0.123)	0.291 *** (0.026)	0.146 ** (0.074)
$post \times fdi$	-0.032 ** (0.014)		
$post \times market$		-0.005 ** (0.002)	
$post \times tech$			-0.007 *** (0.001)
产业链环节—月份固定效应	是	是	是
省份—月份固定效应	是	是	是
产业链环节—国家（地区）固定效应	是	是	是
省份—产业链环节固定效应	是	是	是
聚类层级	国家（地区）	国家（地区）	国家（地区）
观测值	352 470	307 119	321 696
R ²	0.361	0.359	0.360

五、结论及政策建议

（一）研究结论

在现有研究的基础上，本文利用 2017 年 1 月—2021 年 12 月我国 HS6 位产品—来源国—省份维度的海关进口数据，对我国汽车产业链安全进行测度和评估，并

进一步通过双重差分估计对新冠疫情如何影响汽车产业链安全以及其潜在破解路径展开实证分析。本文主要得出如下结论。

第一，从整体情况来看，我国汽车产业链中间品进口结构趋于集中，产业链风险存在上升的趋势。第二，从上、中、下游来看，相较于上游和下游，以汽车整车制造为代表的中游风险较高，且呈现出更为突出的动态不稳定性特征。第三，从地区来看，不同省份汽车产业链面临的风险呈现较大的差异性，表现为中间品进口规模效应，即地区进口规模越大，汽车产业链安全性越高。第四，从进口国别（地区）来看，我国汽车产业链面临较为明显的来自资源型国家（地区）和电子产业发达国家（地区）的进口风险。同时，我国自澳大利亚等七大经济体的进口还面临着进口规模与产业链风险“双高”的问题。第五，从产业链环节来看，我国汽车产业链不同细分环节的安全性差异度较高，上游的模具制造、光伏设备以及中游的汽车整车制造等环节面临的产业链风险明显高于其他环节。第六，新冠疫情的全球大流行给我国汽车产业链安全带来了显著的负面影响。第七，扩大引资规模，建设全国统一大市场和提高自主创新水平，能够降低疫情冲击带来的汽车产业链风险，因此可以作为后疫情时代保障汽车产业链安全的有效路径。

（二）对策建议

基于上述结论，本文对着力提升我国产业链供应链韧性与安全水平提出如下五方面对策建议。

1. 搭建汽车全产业链风险预警平台，精准锁定产业链显性及隐性风险点

我国汽车产业链面临的风险存在增高的趋势，且结构不平衡性仍然突出。需要重点关注我国汽车产业链中游、西北地区及东北黑龙江等地、模具制造等环节以及自部分资源型和电子产业发达国家（地区）的进口，这些领域和环节是产业链风险较高的点位。通过搭建汽车全产业链风险预警平台，做好重点地区、重点环节、重点进口国的产业链风险监测。同时，建立并动态更新汽车产业链安全预警清单，提早预判、提前预警，及时采取相应的风险规避措施，精准施策，确保汽车产业链的安全稳定。

2. 推动进口来源多元化，提升汽车产业链分散进口风险的能力

我国汽车产业链自个别国家（地区）的进口出现产业链风险与进口规模“双高”的现象，外部风险冲击将对我国汽车产业链安全产生较大的影响。对此，一是针对进口规模较大、产业链风险较高的关键进口来源地，要积极建立和培育多元化汽车产业链供应体系，拓宽汽车产业链的进口渠道。二是依托高质量共建“一带一路”、RCEP协定生效落地及一系列高水平双边和区域合作平台，强化区域合作共赢机制建设，加强对我国汽车产业链关键环节和产品进口的区域优化布局，确保进口来源地的多样性及稳定性，分散汽车产业链的潜在风险。

3. 坚持自主创新，构建自主可控、安全高效的国内生产供应体系

加强自主创新，补齐短板，从而构建起自主可控、安全高效的国内生产供应体系，是保障汽车产业链安全的关键抓手。一是以“链主”企业为主导、“链长”制度为支撑，调动全产业链优势资源，加强自主创新。通过出台支持产业间合作的相

关政策措施,推动汽车产业链实现协同创新,逐步探索车用芯片、轴承钢等“卡脖子”问题的破解路径,建立起我国汽车产业链关键环节的产品备份和技术备份系统,降低产业链“断链”风险。二是提高本土化产品的使用率,建立优先供应和使用国产产品的中长期合约制度,努力解决车用芯片等关键产品的成果转化、市场应用“最后一公里”等问题,从而确保国内生产供应体系的自主可控、安全高效。

4. 充分发挥超大规模市场优势,推动区域汽车产业链的集群化发展

我国汽车产业链安全在地区维度上呈现出突出的中间品进口规模效应,各省汽车产业链进口规模越大,汽车产业链的安全性越高。因此,进一步加快建设全国统一大市场,提高区域间要素配置效率,从而充分发挥超大规模市场优势,是推动国内汽车产业链实现规模化发展的重要思路。同时,应鼓励各省立足比较优势,依托汽车产业的龙头企业以及具备汽车产业发展基础的开发区、高新园区等,培育形成各具特色、配套精良的汽车产业集群,从而打造规模效益显著、集群特色突出的汽车产业链新高地。

5. 坚持高质量引进来,打造共融共生的汽车产业链

通过高质量引进外资布局我国汽车产业链关键环节,加快外资与我国汽车产业链的广泛融合,是推动构建新发展格局,更好利用国际国内两个市场、两种资源,保障我国汽车产业链安全稳定发展的重要渠道。在汽车产业对外商投资全面开放的背景下,一方面应持续稳步改善营商环境,不断吸引高质量外资布局于我国汽车产业链关键环节,充分发挥外资的技术优势,增强我国汽车产业链的国际竞争力;另一方面应保障各类企业之间的公平竞争,稳定外资企业在华投资预期和长期投资经营的信心,从而更好地打造与外资共融共生的汽车产业链,确保我国汽车产业链的安全稳定。

[参考文献]

- [1] 李天健,赵学军. 新中国保障产业链供应链安全的探索 [J]. 管理世界, 2022, 38 (9): 31-41.
- [2] 张义博. 产业链安全内涵与评价体系 [J]. 中国经贸导刊, 2021 (10): 55-59.
- [3] 盛朝迅. 新发展格局下推动产业链供应链安全稳定发展的思路与策略 [J]. 改革, 2021 (2): 1-13.
- [4] ELLIOTT M, GOLUB B, LEDUC M V. Supply Network Formation and Fragility [J]. American Economic Review, 2022, 112 (8): 2701-2747.
- [5] 陈晓东, 杨晓霞. 数字化转型是否提升了产业链自主可控能力? [J]. 经济管理, 2022, 44 (8): 23-39.
- [6] 王晓红, 郭霞. 新冠疫情后我国产业链外移及产业链竞争力研究——以集成电路产业链为例 [J]. 国际贸易, 2020 (11): 18-27.
- [7] 李伟, 贺俊. 基于能力视角的产业链安全内涵、关键维度和治理战略 [J]. 云南社会科学, 2022 (4): 102-110.
- [8] 陈晓东, 杨晓霞. 数字经济可以实现产业链的最优强度吗? ——基于 1987-2017 年中国投入产出表面板数据 [J]. 南京社会科学, 2021 (2): 17-26.
- [9] LUDVIGSON S C, MA S, NG S. COVID-19 and the Macroeconomic Effects of Costly Disasters [R]. NBER Working Paper, 2020, No. 26987.

- [10] COIBION O, GORODNICHENKO Y, WEBER M. The Cost of the COVID-19 Crisis: Lockdowns, Macroeconomic Expectations, and Consumer Spending [R]. NBER Working Paper, 2020, No. w27141.
- [11] BAEK C, MCCRORY P B, MESSER T, et al. Unemployment Effects of Stay-at-Home Orders: Evidence from High-frequency Claims Data [J]. The Review of Economics and Statistics, 2021, 103 (5): 979-993.
- [12] FAIRLIE R. The Impact of COVID-19 on Small Business Owners: Evidence from the First Three Months after Widespread Social-distancing Restrictions [J]. Journal of Economics & Management Strategy, 2020, 29 (4): 727-740.
- [13] MIESCU M, ROSSI R. COVID-19-induced Shocks and Uncertainty [J]. European Economic Review, 2021, 139: 103893.
- [14] HAYAKAWA K, MUKUNOKI H. The Impact of COVID-19 on International Trade: Evidence from the First Shock [J]. Journal of the Japanese and International Economies, 2021, 60: 101135.
- [15] FU Y, ALLEYNE A, MU Y. Does Lockdown Bring Shutdown? Impact of the COVID-19 Pandemic on Foreign Direct Investment [J]. Emerging Markets Finance and Trade, 2021, 57 (10): 2792-2811.
- [16] UNCTAD. Impact of the COVID-19 Pandemic on Global FDI and Global Value Chains: Updated Analysis [R]. UNCTAD, 2020.
- [17] XU Z, ELOMRI A, KERBACHE L, et al. Impacts of COVID-19 on Global Supply Chains: Facts and Perspectives [J]. IEEE Engineering Management Review, 2020, 48 (3): 153-166.
- [18] BALDWIN R. The Greater Trade Collapse of 2020: Learnings from the 2008-09 Great Trade Collapse. VoxEU.org, 2020, 7.
- [19] 张志明, 耿景珠, 杨攻研, 等. 国际疫情蔓延、全球产业链传导与中国产业链稳定 [J]. 国际经贸探索, 2022, 38 (2): 51-65.
- [20] 刘瑶, 陈珊珊. 新冠疫情对全球供应链的影响及中国应对——基于供给侧中断与需求侧疲软双重叠加的视角 [J]. 国际贸易, 2020 (6): 53-62.
- [21] 沈国兵, 徐源哈. 疫情全球蔓延对我国进出口和全球产业链的冲击及应对举措 [J]. 四川大学学报 (哲学社会科学版), 2020 (4): 75-90.
- [22] 刘志彪, 陈柳. 疫情冲击对全球产业链的影响、重组与中国的应对策略 [J]. 南京社会科学, 2020 (5): 15-21.
- [23] 郭宏, 郭鑫榆. 后疫情时代全球汽车产业链重构趋势及影响 [J]. 国际贸易, 2021 (8): 37-45.
- [24] 高运胜, 孙露, 张玉连. 新冠疫情全球蔓延对我国汽车产业链的冲击与机遇 [J]. 国际贸易, 2020 (11): 36-44.
- [25] 周蕾. 全球价值链视角下中国汽车产业升级路径研究综述 [J]. 对外经贸, 2018 (5): 74-78+98.
- [26] 金永花. 新发展机遇期我国新能源汽车产业链水平提升研究 [J]. 经济纵横, 2022 (1): 83-90.
- [27] 陈晓东, 刘洋, 周柯. 数字经济提升我国产业链韧性的路径研究 [J]. 经济体制改革, 2022 (1): 95-102.
- [28] 吕越, 邓利静. 新发展格局推动中国向价值链高端跃升 [N]. 中国社会科学报, 2021-11-17 (7).
- [29] FANG J, COLLINS A, YAO S. On the Global COVID-19 Pandemic and China's FDI [J]. Journal of Asian Economics, 2021, 74: 101300.
- [30] 江小涓. 中国的外资经济对增长、结构升级和竞争力的贡献 [J]. 中国社会科学, 2002 (6): 4-14+204.
- [31] 张旭. 为什么要建设全国统一大市场 [N]. 经济日报, 2022-06-30.
- [32] 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): 12-20.
- [33] 王小鲁, 樊纲, 胡李鹏. 中国分省企业经营环境指数 2020 年报告 [M]. 社会科学文献出版社, 2020.

Striving to Improve the Resilience and Security of the
Industrial Chains and Supply Chains
—Measurement and Analysis on China's
Automobile Industrial Chain

LYU Yue DENG Lijing

Abstract: Improving the resilience and security of the industrial chains and supply chains has become a key step in promoting China's high-quality development in the new development stage. This paper focuses on the automobile industrial chain, and constructs the industrial chain security index using the customs data of HS 6-digits products imported by Chinese provinces from various countries from January 2017 to December 2021. We accurately assess the security of China's automobile industrial chain, and analyze the impact of COVID-19 pandemic on the security of China's automobile industrial chain by adopting the difference-in-differences method, so as to provide practical suggestions for ensuring the resilience and security of the automobile industrial chain and supply chain. The findings show: first, overall, China's automobile industrial chain is dependent on imported intermediates and tends to be concentrated, and the risk of the industrial chain is on the rise. The risk of midstream is relatively significant, with more pronounced dynamic instability features. Second, from the perspective of provinces, the scale effect of intermediate imports is obvious, that is, the larger the import scale of each province, the higher the security of the automobile industrial chain. Third, from the perspective of countries, the import risks from resource-based countries (regions) and countries (regions) with developed electronic industry are relatively significant, and China's imports from seven economies including Australia confront a large import scale and a high risk of industrial chain. Fourth, from the perspective of industrial chain segmentation, the risks of industrial chain faced by upstream mold manufacturing, photovoltaic equipment and midstream automobile manufacturing are higher. Fifth, the outbreak of COVID-19 significantly reduces the security of China's automobile industrial chain. The expansion of foreign direct investment, the integration of domestic markets and the promotion of innovation aid in resisting the negative impact of COVID-19 pandemic on the security of the industrial chain.

Keywords: Resilience and Security; Automobile Industrial Chain; High-quality Development; COVID-19 Pandemic

(责任编辑 张晨焱)