

中国汽车产业产销空间分离时空格局及影响因素

赖长强¹, 巫细波^{1,2*}, 闫志攀¹

¹广州市社会科学院, 广东 广州

²广州城市战略研究院, 广东 广州

收稿日期: 2023年7月21日; 录用日期: 2023年8月2日; 发布日期: 2023年9月4日

摘要

文章基于2002~2021年省际汽车产销量及相关统计数据, 采用ESDA方法和空间面板数据杜宾模型分析了2002年以来我国省际汽车产业产销空间分离的时空演变特征及影响因素。研究表明: 2002年以来我国汽车产销规模均快速增长, 增速呈现不断放缓趋势并在2018年开始出现负增长; 越来越多城市实施限购政策、汽车生产空间格局逐渐固化及部分汽车产地远离消费市场是汽车市场出现产销空间分离的重要原因; 输出型市场(产量大于销量)在空间上逐渐固化, 输入型市场主要分布于东部地区且呈现出向中西部转移趋势; 汽车产量对销量的直接效应不显著而间接效应显著为正, 表明汽车产业确实存在产销空间分离现象; GDP、金融业增加值、公路货运量、实施汽车消费激励政策等因素显著提高汽车销量, 而城镇化水平、汽车保有量、实施限牌限购政策、COVID-19疫情等因素显著抑制汽车销量。

关键词

汽车产业, 时空演变, 产销空间分离, 空间溢出效应, 空间杜宾模型

Spatial-Temporal Pattern and Influencing Factors of Spatial Separation of Production and Sales in China's Automobile Industry

Changqiang Lai¹, Xibo Wu^{1,2*}, Zhipan Yan¹

¹Guangzhou Academy of Social Sciences, Guangzhou Guangdong

²Guangzhou Urban Strategy Institute, Guangzhou Guangdong

Received: Jul. 21st, 2023; accepted: Aug. 2nd, 2023; published: Sep. 4th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 赖长强, 巫细波, 闫志攀. 中国汽车产业产销空间分离时空格局及影响因素[J]. 世界经济探索, 2023, 12(3): 293-306. DOI: 10.12677/wer.2023.123033

Abstract

Based on provincial automobile sales data and related statistical data from 2002 to 2021 and using some methods including ESDA and Dubin model of spatial panel data, this paper analyzes spatiotemporal evolution characteristics for spatial separation of production and sales and influencing factors of automobile industry in China since 2002. The results show that: The scale of China's automobile market and production has grown rapidly and the growth rate has shown a trend of slowing down and has begun to show negative growth in 2018. More and more cities implement purchase restriction policies, spatial pattern of automobile production is gradually solidified, and some auto-producing provinces are far away from consumer market and other factors are important reasons for the separation of production and sales in the automobile market. The export-oriented market is gradually solidified in space, and imported markets are mainly distributed in the eastern region and show a trend of shifting to the central and western regions. The direct effect of car production on sales is not significant but the indirect effect is significant, which indicates that there is a phenomenon of separation of production and sales in China's automobile industry. Factors such as GDP, financial added value, road freight volume, and implementation of automobile consumption incentive policies have significantly increased car sales, while factors such as the level of urbanization, car ownership, the policy of restricting purchases and purchases and COVID-19 pandemic have significantly inhibited car sales.

Keywords

Automotive Industry, Spatio-Temporal Evolution, Spatial Separation of Production and Sales, Space Spillover Effect, Spatial Dubin Model

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

汽车产业已经成为我国在党的二十大后推动经济复苏和新一轮高质量发展的重要支柱,自加入 WTO 以来我国汽车产业及市场规模快速扩张,汽车市场规模从 2009 年起常年位居全球第一。随着汽车市场在 2018 年开始出现下降态势,加上 2020 年初爆发并构成全球大流行的 COVID-19 疫情冲击[1],作为我国消费市场主力的汽车产业面临结构性和持续性的下行压力。长期受宏观政策影响明显使得产销空间分离成为我国汽车产业的重要特征[2],随着汽车产业加速朝新能源领域变革、我国汽车出口规模快速增长等新趋势,汽车产业产销格局需要优化调整。一方面上海、北京、广州等城市由于汽车保有量增长过快而导致系列汽车社会问题[3],限牌限购政策的实施使得这些地区汽车产量增长的同时汽车销量却大幅度萎缩,而市场潜力较大的中西部省市的汽车生产规模却非常小,汽车产地与市场的空间分离大幅度提高了汽车运输成本,也越来越难以适应汽车产业构建双循环格局的发展新趋势;另一方面,从 2012 年起我国出台了一系列产业政策[4]支持新能源和智能网联汽车产业发展,受此影响下我国省际汽车产业发展的地区差异更为明显,汽车消费也同样呈现显著地区差异,东部地区汽车产业已逐步转向以新能源汽车产业为重点,消费重点也转向升级换代和新能源汽车为主,而中西部地区汽车产业规模较小且汽车市场仍侧重于首次购置中低端传统燃油汽车。

我国汽车产业规模连续多年位居全球第一，汽车产业、消费市场及相关议题得到了国内学者的广泛关注，研究对象主要为全国和省际层面的产业集群[5]、价值链升级[6]、产业政策[7]、汽车市场变化[8]等。总体上看，我国学者对我国汽车产业的研究侧重于产业经济视角，对汽车产业产销空间关系及演变的研究还较为缺乏。COVID-19 疫情对汽车产业的影响深远[9]，也需要结合全球汽车产业新趋势研究探讨我国汽车产业未来发展的优化策略。因此，基于长时间序列省际面板数据研究我国汽车产业产销空间分离新趋势并探讨其影响因素，提出党的二十大后优化汽车产销空间布局并促进汽车市场健康稳定发展的对策建议，对后 COVID-19 疫情时代我国经济复苏及高质量发展具有重要作用。

2. 数据来源及研究方法

2.1. 研究对象界定及数据来源

由于国家统计局年鉴中汽车制造业在 2012 年才独立统计，为获得长时间序列面板数据，本文以产量和销量分别表示省级汽车产业及市场规模，研究对象为我国 31 个省市(自治区) (不包括港澳台)。其中，采用省际年度的新注册民用汽车数量来表示汽车销量，这一指标包括了私家车、中大型载客汽车及各类民用载货汽车，因此能较为综合全面地反映我国加入 WTO 以来 20 年间我国汽车市场总体情况及发展趋势。汽车产销量及相关统计数据主要来源于国家统计局年鉴，时间范围为 2002~2021 年。

2.2. 研究方法

2.2.1. 探索性空间数据分析

探索性空间数据分析(Exploratory Spatial Data Analysis, ESDA)主要用以分析研究对象的空间分布格局、空间关联和集散特征[10]，本文分别运用全局空间自相关指标分析我国省际汽车销量及相关统计数据的全局空间自相关并绘制专题地图。

2.2.2. 空间面板数据杜宾模型

空间面板数据包含了截面个体、时间及空间滞后三方面的信息，相对于截面数据可以改善时间序列分析中多重共线性带来的估计效果较差的问题，相对于一般面板数据还能够分析被解释变量或解释变量的空间溢出效应。空间面板数据杜宾模型已广泛应用于人文及经济地理学领域。本文研究对象——省际汽车销量可能具有空间自相关和时间自相关，尝试采用静态和动态空间面板数据杜宾模型[11]，从中选择合适的模型进行实证分析。采用 Stata17 的“XSMLE”模块[12]计算。

3. 我国省际汽车产业时空格局及产销分离特征

3.1. 省际汽车产业时空格局

自我国加入世界贸易组织以来，宝马、丰田、日产、马自达等大量国际汽车品牌涌入国内市场，我国汽车产销量实现大幅度同步增长，从 2009 年开始持续保持全球第一，总体上呈现高速上行趋势，但 2018 年开始出现下行态势。2002~2021 年，我国汽车产量与销量增长趋势较为一致，其中产量从 327.35 万辆增长到 2625.70 万辆，年均增速高达 11.58%；销量从 337.19 万辆增长到 2021 年的 2617.96 万辆，年均增速高达 11.39%。由于越来越多城市实施限牌限购政策、东部局部市场逐步饱和、COVID-19 疫情等因素影响，2018 年、2019 年及 2020 年出现连续负增长，表明我国汽车市场已进入以负增长或微增长为特点的新发展阶段。为积极应对 COVID-19 疫情对经济的冲击，国家出台一些列宏观政策刺激新能源汽车市场规模快速扩张，2021 年国内汽车市场实现了 9.08% 的增长(见图 1)。

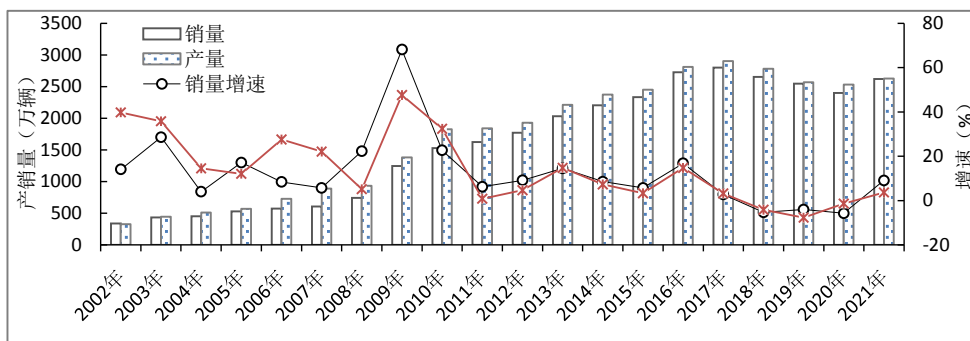
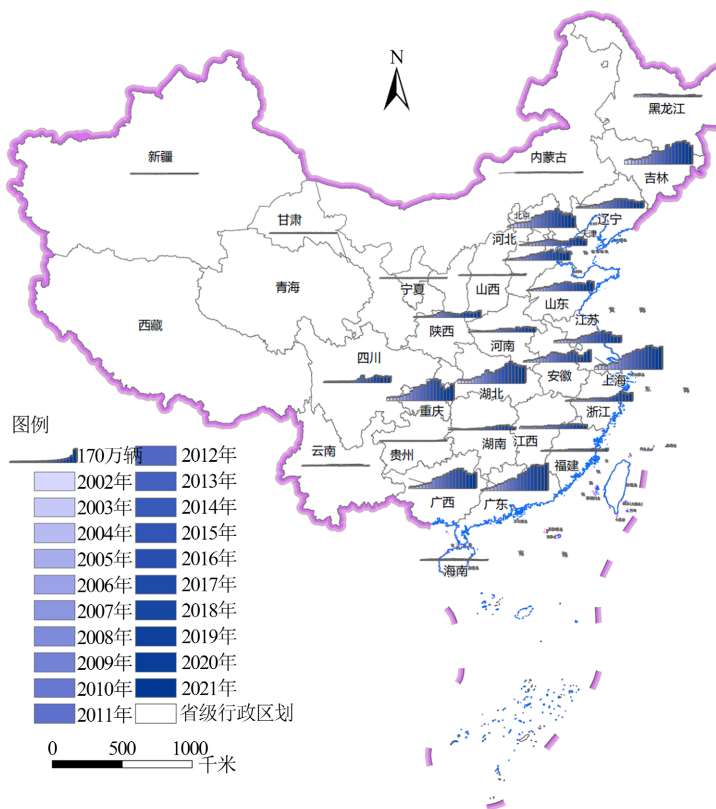


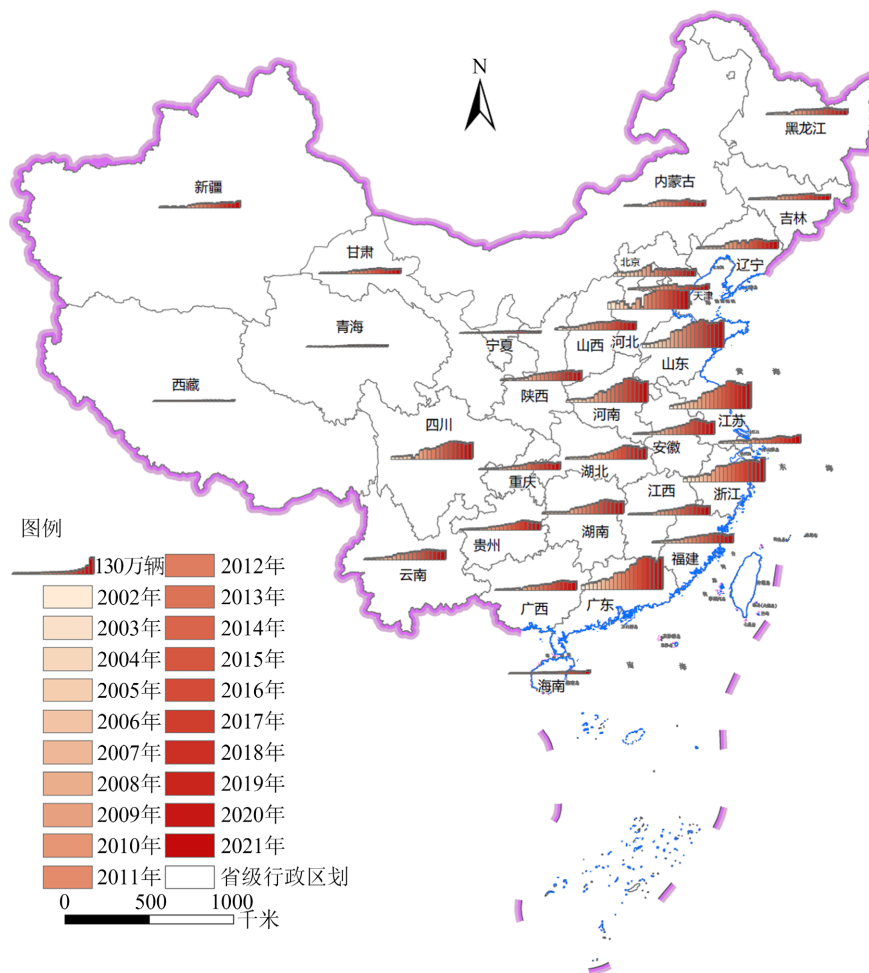
Figure 1. Changes of automobile’s production, sales and growth in China from 2002 to 2021
图 1. 2002~2021 年我国汽车产销量及增速变化

由于汽车产业发展早期受产业政策限制，只有部分省市才布局了汽车制造业，西藏、甘肃、青海、宁夏等省市即使到 2021 年仍然没有规模以上汽车制造业相关企业。从产量规模及增速看，地区差异非常明显(见图 2)。从汽车生产规模看，广东、上海、吉林、湖北、重庆、广西等省市已超过 200 万辆规模，广东汽车产量规模从 2017 年突破 300 万辆并常年保持第一，海南、内蒙古、云南、贵州、新疆等地区汽车年产量还不足 10 万辆；从产量年均增速看，山西、河北、山东、广东、内蒙古、河南等省份年均增速超过 20%，分别为 29.31%、23.88%、23.31%、23.11%、21.73%、20.24%，黑龙江、云南、海南等省产量增速为负。



注：该图来源于自然资源部标准地图服务网下载的审图号为 GS(2020)4619 号的标准地图制作，底图无修改。

Figure 2. Changes of provincial automobile production in China from 2002 to 2021
图 2. 2002~2021 年我国省际汽车产量变化



注：该图来源于自然资源部标准地图服务网下载的审图号为GS(2020)4619号的标准地图制作，底图无修改。

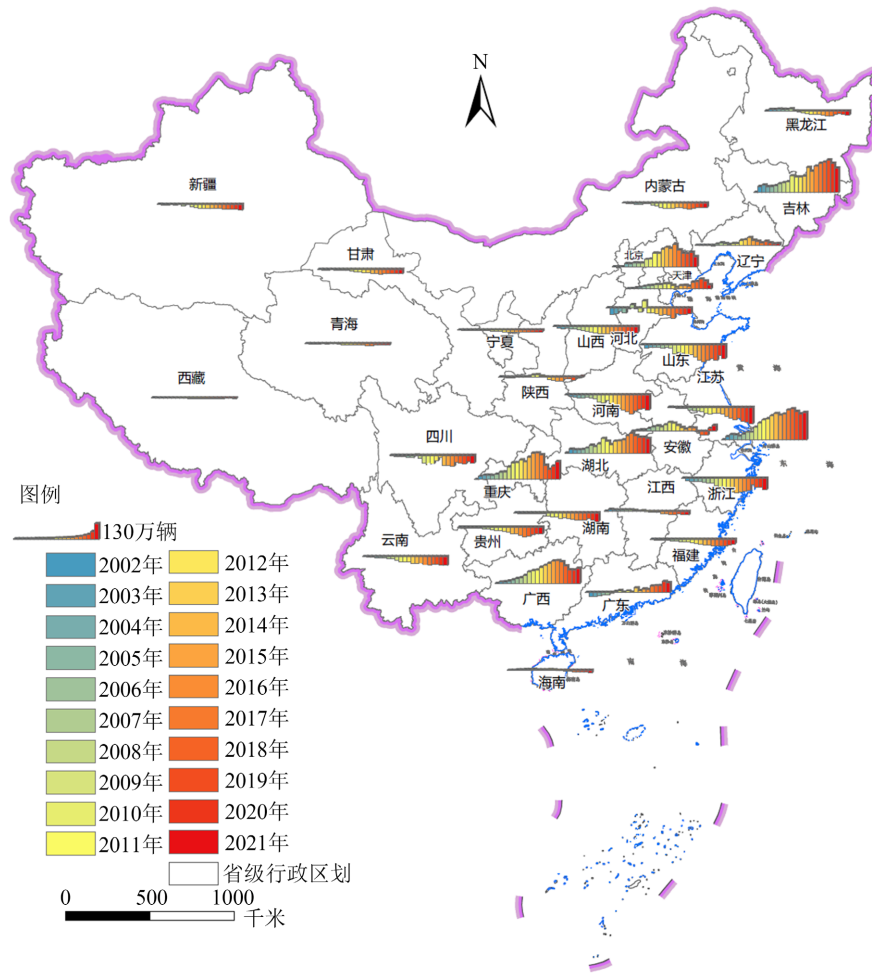
Figure 3. Changes of provincial automobile sale in China from 2002 to 2021

图 3. 2002~2021 年我国省际汽车销量变化

从各省市汽车销量年均增速看，地区差异也同样较为明显。长时间实施限牌政策的北京和上海的增速明显较低，分别为 3.98% 和 9.74%；贵州由于基数小加上 2009 年后受一系列宏观汽车市场激励政策的影响，年均增速高达 15.90%，广西、海南、安徽、陕西、江西、湖南、湖北等地区的增速也较高，均超过 14%。总体上看，我国汽车市场主要分布于中东部地区，西部及东北地区的汽车市场规模小。广东、江苏、山东、河南、浙江、河北、四川、安徽、湖南及湖北是我国主要汽车消费地区(见图 3)，常年保持在各省市前列，到 2018 年均超过 100 万辆，其中广东和江苏则超过 200 万辆。

3.2. 产销分离时空演变特征

基于汽车产销量差值分析省际汽车产业产销时空变化有助于深入了解我国汽车产业发展新趋势，特别是产销空间分离现象。汽车销量一般由本地生产、外省市生产及进口车型三部分组成，由于难以获取各省市所销售汽车的具体来源，根据汽车产量与销量的差值将各省市分成输入型(产量小于销量)和输出型(产量大于销量)两类，在地图上绘制 2002~2021 年间各省市的汽车产销差值变化趋势(见图 4)，可以发现 2002 年以来省际汽车产销差值呈现三种不同演变模式。



注：该图来源于自然资源部标准地图服务网下载的审图号为GS(2020)4619号的标准地图制作，底图无修改。

Figure 4. Change of difference between provincial automobile production and sales in China from 2002 to 2021

图 4. 2002~2021 年我国省际汽车产销差值变化

① 输出型汽车市场，如上海、吉林、重庆、广西、天津等等省市为我国主要的汽车输出省市，其中上海、天津由于长时间实施了限牌限购政策而使得本地汽车消费被抑制，而吉林、广西、重庆等省市则由于本地消费需求有限，上海和吉林的输出规模在“十三五”时期已超过 200 万辆，吉林曾在 2019 年达到峰值 256.89 万辆。

② 输入型汽车市场，东部和中西部地区均有分布。其中，东部地区包括江苏、浙江、山东、福建、河南、湖南等省市，这些地区本地汽车产量也较高，但汽车需求更大，江苏、河南及山东的产销差值超过-100 万辆。中西部地区包括新疆、甘肃、云南、四川、贵州、山西等，这些地区经济发展及居民消费水平较低，汽车产量相对较低甚至没有汽车产量，从其他省市输入的汽车数量相对较小。国家在 2009 年后实施了汽车下乡、以旧换新、小排量汽车补贴等一系列宏观产业激励政策，汽车市场也呈现出向中西部地区扩张的趋势，四川、云南及贵州的输入规模已超过 50 万辆。

③ 变化型汽车市场，广东、北京等省市为汽车产销差值由负值转正值类型，其中广东是国内典型的汽车产销大省，本应该发展成为输入型汽车市场，但由于广州、深圳等经济发达城市长时间实施限牌限

购政策，北京也是类似原因；由正值转负值类型，如海南、安徽、江西等，这些省市在发展早期都是我国主要的汽车产地，但由于其他省市汽车产业的快速发展加上自身企业的衰落，汽车产量明显下滑，转变为输入型汽车市场。

总体上看，上海、重庆、湖北、天津等主要输出型省市与主要输入型省市在空间上较为接近，而吉林远离输入型汽车市场是导致我国省际汽车市场出现空间分离的重要原因。

4. 实证分析

4.1. 模型设计

总体上看，宏观政策对我国汽车产业的影响非常明显，有些政策起到促进作用而有些政策则具有显著的抑制效应[4]。相对于汽车产业生产端，消费端的市场化程度更高，因此选择省际汽车销量为因变量构建模型实证分析我国汽车产业产销空间分离现象。由于汽车产业省际产销空间分离程度难以具体量化，因此对汽车产业产销空间分离现象的实证分析转化为对以下假设的检验：各省市本地汽车产量对本地汽车销量的影响不显著，但会对周边区域的汽车销量形成显著的正向空间溢出效应。我国汽车制造业在发展早期实施了严格的管控政策，只有在吉林长春、北京、上海、天津、湖北十堰、广东广州等少数区域能发展汽车制造业，经过多年发展，这些经济率先发展地区的汽车市场逐渐接近饱和，特别是一些地区还实施限牌限购政策，导致本地生产的大部分汽车只能在外地销售，进而形成正向空间溢出效应，因此可以通过这种思路验证汽车产业是否存在产销空间分离现象。此外，由于我国省际汽车销量可能存在空间相关性及时空相关性，解释变量也可能存在空间溢出效应，不仅要关注本地区解释变量对本地区汽车销量的影响，还要关注其他地区解释变量对本地区汽车销量的影响，因此构建如下动态空间面板数据杜宾模型：

$$Y_{it} = \sigma Y_{it-1} + \rho W_n Y_{it} + \beta X_{it} + \theta W_n X_{it} + \varepsilon_{it} + c_i \quad (1)$$

公式(1)中， Y_{it} 为*i*地区*t*时期的汽车销量， Y_{it-1} 则为*i*地区(*t*-1)时期的汽车销量， W_n 为空间权重，考虑到国内汽车产品均面向全国销量，故采用空间距离权重； $W_n Y_{it}$ 为*i*地区*t*时期的汽车销量空间滞后项； X_{it} 为*i*地区*t*时期的解释变量， $W_n X_{it}$ 为*i*地区*t*时期的解释变量的空间滞后项； c_i 为*n*×1维的个体固定效应项； ε_{it} 为残差项。相对于普通面板数据模型，由于引入了解释变量和被解释变量的空间或时间滞后项，对估计参数的解释变得较为复杂，某个解释变量对被解释变量的总效应与其系数大小并不相等。而空间计量模型中的滞后项不但能够实现本地解释变量对本地区被解释变量的影响，而邻近地区解释变量对本地区被解释变量的影响，前者称为直接效应，后者则称为间接效应。

4.2. 变量选择

根据王其藩(2002)[6]、巫细波(2020)[13]等研究表明，宏观政策、汽车产量、金融业发展水平、公路设施等因素是影响我国汽车销量的重要因素。我国政府层面对市场经济具有较强的影响力，宏观政策对我国汽车市场同样影响明显，如汽车购置税减半、汽车下乡[14]、汽车限牌、新能源汽车补贴及免征购置税等对汽车销量产生影响，通过设置虚拟变量进行实证分析。电子商务的繁荣发展促进了对载货汽车的需求，选择公路货运量来反映此因素的影响。为此，综合以上分析并结合长时间序列数据的可获得性，选择地区生产总值、金融业增加值、城镇化率、汽车产量、民用汽车拥有量、公路货运量、公路里程、高速公路里程占公里里程比重、两个产业政策相关及表征 COVID-19 疫情的虚拟变量等 12 个解释变量，其中汽车产量及两个虚拟变量为核心解释变量，其他为控制变量，变量的统计描述见表 1。

Table 1. Statistical description of variables and data**表 1.** 变量及数据统计描述

	变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值	预期效应
被解释变量	新注册民用车: Cars	万辆	51.85	53.08	0.19	265.64	
	汽车产量: CarPro	千辆	558.62	728.00	0.00	3384.60	+
核心解释变量	实施汽车消费激励政策: IP	-	0.30	0.46	0	1	+
	实施汽车限牌限购政策: RP	-	0.06	0.24	0	1	-
控制变量	地区生产总值: GDP	亿元	17891.30	19183.03	162.04	124369.70	+
	金融业增加值: FinGDP	亿元	1178.19	1611.16	2.81	11058.06	+
	城镇化水平: Urban	%	52.62	15.21	19.89	89.61	-
	民用汽车拥有量: CarOwn	万辆	397.13	463.20	5.87	2740.07	-
	公路货运量: Freight	百万吨	835.33	690.23	2.01	3152.23	+
	公路里程: Road	千公里	125.11	78.23	6.30	398.90	
	高速公路占比: Highway	%	2.65	1.53	0.00	8.65	+
	COVID-19 疫情影响: COVID	-	0.10	0.30	0	1	-

注: 截面单位为 31 个, 20 期共 620 个观测值。

地区生产总值、居民消费水平、金融业增加值、城镇化率等解释变量较为直观, 文中不再进行说明; 对三个虚拟变量进行详细说明。其中, 1) 实施汽车消费激励政策(IP)。根据实施政策的年份和区域进行赋值(政策实施年份取值 1, 否则取值 0)。自我国加入 WTO 以来, 我国主要实施了以下汽车消费刺激政策: 小排量购置税减免, 实施期限为 2015 年 10 月 1 日起至 2016 年年底; 汽车下乡政策, 实施期限为 2009 年 3 月 1 日至 2010 年年底; 汽车以旧换新政策, 实施期限为 2009 年 8 月 10 日至 2010 年年底; 新能源汽车补贴及免征购置税, 实施期限为 2013 年至 2017 年。2) 实施汽车限牌限购政策(RP)。根据实施政策的年份和区域进行赋值。2002 年以来, 主要有北京、上海、天津、广州、深圳、贵阳等城市实施了限牌政策, 部分城市实施限牌限购政策还不足以显著影响到所在省份的汽车销量变化, 故只针对北京、上海、天津三个省市在实施限牌限购政策的年份, 其相应年份的虚拟变量取值为 1。其中, 上海自 1994 年以来实施汽车牌照控制政策, 北京则从 2011 年开始实施限牌政策, 天津则在 2014 年开始实施。3) 新冠肺炎疫情(COVID)的影响。2020 年初爆发的新冠肺炎疫情对汽车市场造成了明显冲击, 加剧了国内汽车市场的下行态势, 将 2020 年和 2021 年份对应的虚拟变量取值为 1, 其他年份则为 0。

4.3. 实证模型系数估计

4.3.1. 变量单位根及空间自相关检验

为避免面板数据模型参数估计出现伪回归现象并确保结果的有效性, 需对数据(对变量取对数)进行单位根检验。采用 Stata 中的 Levin-Lin-Chu 检验和 Im-Pesaran-Shin 检验对变量(不包括虚拟变量)原序列和一阶差分序列进行单位根检验, 结果表明所有变量原序列和一阶差分序列均不包含单位根, 为平稳序列(见表 2)。

此外, 采用 Stata 的“spatgsa”命令对各年份的省际汽车销量进行 Moran 检验, 结果显示省际汽车销量存在显著的空间自相关(见表 3), 应该使用空间计量模型。

Table 2. Unit root test of variables
表 2. 变量单位根检验

变量	原序列				一阶差分序列			
	Levin-Lin-Chu 检验		Im-Pesaran-Shin 检验		Levin-Lin-Chu 检验		Im-Pesaran-Shin 检验	
	统计值	P 值	统计值	P 值	统计值	P 值	统计值	P 值
lnCars	-7.1350	0.0000	-3.9632	0.0000	-8.9742	0.0000	-10.9309	0.0000
lnCarPro	-5.7634	0.0000	-5.0731	0.0000	-6.8791	0.0000	-10.0585	0.0000
lnGDP	-14.7749	0.0000	-9.1383	0.0000	-2.7450	0.0030	-5.8878	0.0000
lnFinGDP	-9.6187	0.0000	-2.5503	0.0054	-3.1201	0.0009	-10.5686	0.0000
Urban	-3.8313	0.0001	-3.6579	0.0001	-4.6585	0.0000	-12.2763	0.0000
lnCarOwn	-10.2453	0.0000	-3.5446	0.0002	-7.6736	0.0000	-3.3183	0.0005
lnFreight	-4.7083	0.0000	-1.7277	0.0420	-7.7735	0.0000	-11.3374	0.0000
lnRoad	-7.3734	0.0000	-1.9490	0.0256	-7.7497	0.0000	-11.9216	0.0000
Highway	-5.2012	0.0000	-4.3084	0.0000	-7.5184	0.0000	-11.6459	0.0000

Table 3. Spatial autocorrelation test of automobile sales
表 3. 汽车销量的空间自相关检验

年份	G 统计值	E(G)	sd(G)	z	P 值
2002 年	0.837	0.690	0.073	2.006	0.022
2003 年	0.843	0.690	0.072	2.126	0.017
2004 年	0.849	0.690	0.065	2.433	0.007
2005 年	0.827	0.690	0.066	2.061	0.020
2006 年	0.844	0.690	0.068	2.258	0.012
2007 年	0.825	0.690	0.074	1.828	0.034
2008 年	0.852	0.690	0.061	2.665	0.004
2009 年	0.818	0.690	0.054	2.346	0.009
2010 年	0.805	0.690	0.055	2.080	0.019
2011 年	0.812	0.690	0.053	2.280	0.011
2012 年	0.825	0.690	0.053	2.537	0.006
2013 年	0.827	0.690	0.053	2.592	0.005
2014 年	0.837	0.690	0.057	2.600	0.005
2015 年	0.841	0.690	0.056	2.687	0.004
2016 年	0.843	0.690	0.056	2.750	0.003
2017 年	0.840	0.690	0.054	2.771	0.003
2018 年	0.845	0.690	0.055	2.785	0.003
2019 年	0.847	0.690	0.056	2.780	0.003
2020 年	0.844	0.690	0.055	2.787	0.003
2021 年	0.835	0.690	0.056	2.607	0.005

4.3.2. 模型估计

用 Stata 的“xsmle”模块对公式(1)进行估计,得到静态固定效应、动态固定效应及 4 种随机效应等 6 种估计结果(见表 4),其中模型①和②是用以对比分析,模型④~⑥用以稳健性检验。Hausman 检验结

果显示 $\chi^2(8) = 0.20$ ($\text{Prob} > \chi^2 = 1.0000$), 表明采用随机效应模型更合适, 而 Wald 和 LR 检验结果: $\chi^2(3) = 37.41$ ($\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$), 表明空间 SAR 模型和空间 SEM 模型不适合本案例, 模型④~⑥各解释变量的估计系数符号一致, 表明模型③通过稳健性检验, 故采用模型③结果进行分析。

Table 4. Estimation results of Durbin model for spatial panel data
表 4. 空间面板数据杜宾模型估计结果

变量及指标	固定效应模型			随机效应模型		
	① 静态模型	② 动态模型	③ 全样本	④ 除 2003 年	⑤ 除 2010 年	⑥ 除 2020 年
IP	0.229*** (6.48)	0.221*** (6.39)	0.199*** (5.53)	0.206*** (5.66)	0.175*** (4.62)	0.196*** (5.53)
RP	-0.547*** (-4.00)	-0.413*** (-3.03)	-0.730*** (-6.21)	-0.731*** (-6.13)	-0.741*** (-6.15)	-0.718*** (-6.06)
lnGDP	0.363*** (3.23)	0.256** (2.20)	0.484*** (6.08)	0.486*** (5.99)	0.476*** (5.86)	0.491*** (6.06)
lnRoad	0.006 (0.07)	0.045 (0.48)	0.177** (2.46)	0.197*** (2.63)	0.179** (2.47)	0.165** (2.26)
Urban	0.019*** (2.77)	0.009 (1.23)	-0.003 (-0.75)	-0.003 (-0.83)	-0.003 (-0.83)	-0.003 (-0.79)
lnFinGDP	0.320*** (5.31)	0.206*** (3.18)	0.333*** (6.26)	0.330*** (5.96)	0.337*** (6.26)	0.342*** (6.37)
COVID	-0.219*** (-3.61)	-0.080 (-1.30)	-0.174*** (-2.96)	-0.183*** (-3.09)	-0.175*** (-3.01)	-0.125* (-1.73)
Highway	0.092*** (3.50)	0.065** (2.32)	0.102*** (4.28)	0.113*** (4.52)	0.111*** (4.62)	0.095*** (3.90)
L.lnCars		0.312*** (8.18)				
_cons			-4.242*** (-12.56)	-4.347*** (-12.47)	-4.219*** (-12.17)	-4.258*** (-12.42)
Wx:						
lnCarPro	0.208*** (4.62)	0.252*** (5.49)	0.059* (1.68)	0.060* (1.72)	0.064* (1.72)	0.062* (1.76)
lnCarOwn	-0.582*** (-5.07)	-0.474*** (-4.07)	-0.306*** (-3.07)	-0.276*** (-2.68)	-0.347*** (-3.41)	-0.369*** (-3.61)
lnFreight	0.636*** (3.27)	0.406** (2.02)	0.142** (2.27)	0.125* (1.93)	0.152** (2.39)	0.167*** (2.64)
Spatial:						
rho	0.138 (1.40)	0.091 (0.90)	0.211** (2.34)	0.191** (2.05)	0.255*** (2.81)	0.248*** (2.75)
Variance:						
sigma2_e	0.113*** (17.59)	0.112*** (18.06)	0.124*** (16.93)	0.126*** (16.48)	0.120*** (16.42)	0.120*** (16.44)
N	620	589	620	589	589	589
R ²	0.573	0.729	0.905	0.903	0.908	0.907

注: ***、**和*分别表示结果在 1%、5%和 10%水平上显著; 括号内为对应系数 z 值。

表 4 显示, 随机效应空间杜宾模型的空间自相关系数(Spatialrho)为 0.211 且通过了 5% 的显著性检验, 说明省际汽车市场存在显著的空间自相关。lnGDP、lnCon、lnFinGDP、lnRoad、Highway、lnCarPro、lnFreight 等解释变量的估计系数显著为正, 实施汽车限牌限购政策 RP、城镇化水平 Urban、汽车保有量 lnCarOwn、新冠肺炎疫情 COVID 等解释变量的估计系数显著为负。此外, 由于空间面板数据杜宾模型同时引入了解释变量和被解释变量的空间滞后项, 对估计参数的解释与一般面板数据模型存在明显不同, 估计系数可以进一步分解为总体效应、直接效应及间接效应(见表 5), 采用模型③的估计系数展开进一步分析。

Table 5. Decomposition of spatial spillover effect

表 5. 空间溢出效应分解

解释变量	总体效应	直接效应	间接效应
IP	0.230 ^{***} (5.91)	0.202 ^{***} (5.64)	0.027 ^{**} (2.22)
RP	-0.838 ^{***} (-6.19)	-0.737 ^{***} (-6.40)	-0.101 ^{**} (-2.05)
lnCarPro	0.040 [*] (1.71)	0.001 (1.35)	0.039 [*] (1.72)
lnGDP	0.557 ^{***} (5.62)	0.489 ^{***} (5.96)	0.068 ^{**} (2.00)
lnRoad	0.198 ^{**} (2.37)	0.174 ^{**} (2.41)	0.024 (1.49)
Urban	-0.003 (-0.71)	-0.003 (-0.71)	-0.000 (-0.64)
lnFinGDP	0.379 ^{***} (5.90)	0.333 ^{***} (6.31)	0.046 ^{**} (2.02)
COVID	-0.197 ^{***} (-2.91)	-0.174 ^{***} (-2.86)	-0.023 [*] (-1.83)
Highway	0.115 ^{***} (4.05)	0.101 ^{***} (4.23)	0.014 [*] (1.80)
lnCarOwn	-0.209 ^{***} (-2.65)	-0.007 (-1.51)	-0.202 ^{***} (-2.71)
lnFreight	0.095 ^{**} (2.15)	0.003 (1.47)	0.092 ^{**} (2.17)

注: ***、**和*分别表示结果在 1%、5%和 10%水平上显著; 括号内为对应系数 z 值。

4.4. 实证结果分析

4.4.1. 对“产销空间分离”假设的检验及分析

表 5 显示汽车产量 lnCarPro 的直接效应估计系数为 0.001, 未通过显著性检验, 说明本省市汽车产量对本地汽车销售量的影响小且不显著; 间接效应估计系数为 0.039 且经过 10%显著性检验, 表明汽车产量对周边省市汽车销售量形成正向的空间溢出效应, 省际汽车市场确实存在显著的产销空间分离现象。lnCarPro 总体效应估计系数为 0.040 且通过 10%显著性检验, 说明汽车产量总体上会对汽车销售量会形成促进作用, 因此成功检验对我国省际汽车产业存在“产销空间分离”假设。

4.4.2. 宏观政策对省际汽车市场的影响

虚拟变量 IP 总体效应、直接效应和间接效应的估计系数均为正值且通过显著性检验,说明国家实施的汽车购置税减半、汽车下乡、新能源汽车补贴等政策对汽车销量的提升非常明显。相对于未实施激励政策的年份,通过实施激励政策可以提高汽车销量 23.0%。虚拟变量 RP 总体效应、直接效应和间接效应的估计系数均为负值且通过显著性检验,说明局部地区实施限牌限购政策对汽车销量形成显著抑制效应,总体效应的估计系数达到了 -0.908 ,相对于未实施限牌限购政策的区域,汽车销量减少 $[1 - \exp(-0.838)] * 100\% = 56.7\%$ 。总体而言,我国实施的一系列宏观汽车产业相关的政策对促进汽车消费或抑制汽车增长均具有显著效应。

4.4.3. 新冠疫情对国内汽车市场的抑制效应显著为负

COVID 解释变量的总体效应、直接效应和间接效应均显著为负且通过 1% 显著性检验,表明新冠肺炎疫情对我国汽车消费市场形成了显著抑制效应。

4.4.4. 其他解释变量的分析

1) $\ln\text{GDP}$ 、 $\ln\text{FinGDP}$ 、 Highway 等解释变量的总体效应和直接效应估计系数均显著为正,说明较高的经济发展水平、发达的金融业、高速公里占比较高均能有效促进本地区的汽车消费,三个解释变量的间接效应系数也均显著为正,形成正向空间溢出效应; $\ln\text{Road}$ 变量的总体效应和直接效应均显著为正,说明良好的公路设施有助于刺激汽车消费,间接效应系数也为正但未通过显著性检验;公路货运量 $\ln\text{Freight}$ 的直接效应和间接效应系数均为正且通过显著性检验,但本地区公路货运量对汽车销量的影响小且不显著,可能是因为汽车销量中货车销量占比不高,也可能是由于北京、上海、天津等经济发达区域对货车的注册及使用有较多限制;间接效应系数为 0.092 且经过 5% 显著性检验,说明周边区域的公路货运量对本地汽车销量形成显著正向空间溢出效应;总体效应的估计系数为 0.095 且通过 5% 显著性检验,说明近年来电商的繁荣有效促进了公路货运量的提升,总体上会对汽车销量形成正向促进效应。2) $\ln\text{CarOwn}$ 解释变量的总体效应和间接效应估计系数均显著为负,对汽车销量形成抑制效应,但直接效应系数也为负但未通过显著性检验。 $\ln\text{CarOwn}$ 形成显著为负的空间溢出效应,表明汽车保有量较高的周边区域会对本区域汽车消费形成抑制效应,可能是因为较高的汽车保有量意味着更为发达的汽车维修及售后服务,吸引更多新车在周边地区注册和使用。此外, Urban 的总体效应、直接效应及间接效应估计系数均为负但未通过显著性检验。北京、上海、天津等越来越多城市化率较高的区域实施了传统燃油汽车的限牌限购政策,加上汽车保有量过快增长,造成一系列汽车社会问题,高城市化率整体上对省际汽车消费形成了抑制效应,但这些地区也同时出台政策在刺激新能源汽车消费,导致这一变量的估计系数未通过显著性检验。

5. 主要结论与政策建议

5.1. 主要结论

基于 2002~2021 年省际汽车产销量及相关统计数据,采用 ESDA 方法分析了 2002 年以来我国省际汽车产业产销规模时空格局及空间分离特征,同时采用空间面板数据杜宾模型探讨了产销空间分离的影响因素。通过研究发现:① 2002 年以来汽车产销规模呈现同步较快增长趋势,产销量年均增长速度分别达到 11.58% 和 11.39%,增速呈现不断放缓趋势并在 2018 年开始连续三年出现下行态势,我国汽车产业已进入以负增长或微增长为特点的新发展阶段。② 产销空间分离逐渐成为我国汽车市场的重要特征,越来越多城市实施限购政策、汽车生产空间格局逐渐固化及吉林、广西等汽车高产量省市远离消费市场是重要原因。③ 根据省际汽车产量与销量差值变化,输出型市场(产量大于销量)在空间上逐渐固化,输入

型市场主要分布于东部地区但呈现出向中西部转移趋势,部分省市产销差值变化明显。④ 空间面板数据杜宾模型实证分析表明,地区生产总值、金融业增加值、公路里程、高速公路里程占比、汽车产量、公路货运量、实施汽车消费激励政策等解释变量的总体效应估计系数均显著为正,对汽车销量形成正向促进效应,其中地区生产总值、汽车产量等变量的间接效应估计系数显著为正,对邻近区域汽车销量形成正向空间溢出效应;实施限牌限购政策、汽车保有量、COVID-19 疫情等均对汽车销量形成显著为负的效应。

5.2. 政策建议

汽车产业是我国经济社会发展的重要支柱产业,2018年以来连续三年的下滑也对国家经济发展产生重要影响[15],因此维持汽车产业健康稳定发展是我国在党的二十大后实现新一轮高质量发展的重要保障。为此,基于以上分析对我国在后疫情时代的汽车产业发展进行展望并提出相应建议:1) 优化汽车产业生产空间布局,改善产销空间分离问题。COVID-19 疫情的冲击及新能源领域的高速增长将促使国内汽车行业迎来新一轮兼并重组,根据东西部地区汽车消费新趋势,鼓励整车企业特别是中国品牌企业通过兼并重组或自身产能调控将中低端传统燃油车型的产能逐步转移到中西部地区,增加物美价廉的汽车产品供应量;东部地区保留中高端传统燃油汽车产能,控制新增产能规模,鼓励造车新入行企业兼并重组已淘汰或濒临淘汰的传统汽车产能,加大新能源及智能汽车供应量。2) 实施差异化汽车消费激励政策。我国省际汽车产业产销两端均存在明显地区差异,其中经济水平较高的东部沿海省市,重点围绕汽车升级消费出台相对激励政策,如对豪华中高端车、新能源汽车的消费,需从大排量汽车税调整、新能源汽车牌照免费等方面入手,根据经济形势适当释放购车指标;中西部地区,大部分地区仍处于首次汽车消费阶段,围绕小排量汽车的购置税减免、皮卡车允许进城等方面出台刺激政策。3) 提高中西部地区经济发展水平,培育汽车消费新增长区。面板数据空间杜宾模型分析表明地区生产总值、金融业增加值等解释变量均对汽车销量有显著为正的促进效果,因此加快中西部地区的发展步伐,通过提高经济发展水平促进中西部地区的汽车消费。4) 进一步完善汽车金融政策。特别是针对中西部、农村地区等金融行业不发达地区,出台更加合理的汽车信贷消费方案,释放汽车消费潜力。5) 积极构建产业双循环格局。后疫情时代我国汽车产业在供应链、产业链等方面具有明显优势,紧抓我国汽车出口高速增长新趋势,一方面在广东、上海等汽车生产大省且拥有大型汽车滚装码头区域积极布局面向海外市场的汽车新工厂,另一方面积极推进中国品牌海外汽车工厂建设,积极构建汽车产业双循环发展新格局。

基金项目

广州市哲学社科规划 2023 年度课题“后疫情时代广州汽车产业高质量发展机遇挑战与对策研究:基于全球价值链视角”(2023GZGJ29)阶段成果、广州国家中心城市研究基地资助。

参考文献

- [1] 魏凤英,王金杰,徐铤明,高建召,王博灵,马驰宇,彭志行,靳祯,黄森忠.全球新型冠状病毒肺炎疫情发展趋势预测[J].疾病监测,2020,35(6):467-472.
- [2] 巫细波.中国汽车制造业生产格局时空演变特征与前景展望[J].区域经济评论,2020(2):121-129.
- [3] 盖盈盈.北京市汽车保有量增长的原因及对交通拥堵影响研究[D]:[硕士学位论文].北京:北京交通大学,2017.
- [4] 葛志专,巫细波.金融危机后宏观政策对我国汽车市场的影响研究——基于动态面板数据系统 GMM 模型[J].科技和产业,2020,20(11):113-119.
- [5] 李琳,杨田.地理邻近和组织邻近对产业集群创新影响效应——基于对我国汽车产业集群的实证研究[J].中国软科学,2011(9):133-143.

- [6] 周煜, 聂鸣. 基于全球价值链的中国汽车产业升级路径分析[J]. 科技进步与对策, 2007, 24(7): 83-87.
- [7] 邓立治, 刘建锋. 美日新能源汽车产业扶持政策比较及启示[J]. 技术经济与管理研究, 2014(6): 77-82.
- [8] 陈道平, 刘伟. 中国汽车市场需求及其弹性和预测分析[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 2005, 28(12): 138-142.
- [9] 赖长强, 巫细波, 吕沛颖. COVID-19 疫情对汽车消费的影响及区域差异研究——基于空间统计及计量模型[J]. 数据挖掘, 2022, 12(3): 259-273.
- [10] 刘国巍. 创新网络结构资本、空间溢出及滞后效应——基于广西电子信息产业的 ESDA 分析[J]. 技术经济与管理研究, 2017(2): 8-13.
- [11] 杨刚, 杨孟禹. 中国农业全要素生产率的空间关联效应——基于静态与动态空间面板模型的实证研究[J]. 经济地理, 2013, 33(11): 122-129.
- [12] Belotti, F., Hughes, G. and Mortari, A.P. (2013) XSMLE: Stata Module for Spatial Panel Data Models Estimation. Statistical Software Components S457610, Boston College Department of Economics, Revised 07 Jun 2017.
- [13] 巫细波, 葛志专. 我国汽车消费市场区域差异变化趋势及影响因素省际差异[J]. 对外经贸, 2020(6): 59-63.
- [14] 武守喜, 吴松泉, 刘斌. 汽车下乡政策对我国汽车产业的影响分析[J]. 汽车工业研究, 2010(12): 12-14.
- [15] 王军. 国家经济运行走势对汽车市场的影响分析[J]. 财经界(学术版), 2019(11): 16-17.