

# COVID-19疫情对全球汽车市场影响的实证分析

## ——基于空间计量模型

吕沛颖<sup>1</sup>, 巫细波<sup>2\*</sup>, 赖长强<sup>2</sup>

<sup>1</sup>香港中文大学, 香港

<sup>2</sup>广州市社会科学院, 广东 广州

收稿日期: 2021年12月1日; 录用日期: 2021年12月13日; 发布日期: 2021年12月30日

### 摘要

全球蔓延的COVID-19疫情对汽车市场形成明显的抑制效应。本文基于Moran指数和空间杜宾模型实证分析了2020年COVID-19疫情对全球汽车市场的影响。研究发现: 1) 疫情显著加剧了全球汽车销量下滑且呈现明显的地区差异, 严格防控疫情有助于减缓疫情对汽车市场的冲击。2) Moran指数分析结果显示2020年全球汽车销量有显著的空间自相关效应, 南亚为汽车销量高值集聚区, 非洲为销量低值集聚区。3) 空间杜宾模型估计结果显示存在空间溢出效应, 邻近地区的汽车销量会对本地区的销量造成抑制效应, 而邻近地区的汽车产量会对本地区的销量有促进效应。最后文章提出了几点促进疫情下全球汽车市场发展的建议。

### 关键词

COVID-19疫情, 全球汽车销量, Moran指数, 空间杜宾模型, 空间溢出效应

# Empirical Analysis of the Impact of COVID-19 Epidemic on Global Automobile Market

## —Based on Spatial Econometric Model

Peiyong Lyu<sup>1</sup>, Xibo Wu<sup>2\*</sup>, Changqiang Lai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong

<sup>2</sup>Guangzhou Academy of Social Sciences, Guangzhou Guangdong

\*通讯作者。

## Abstract

The global spread of COVID-19 epidemic has a significant inhibitory effect on the automobile market. This paper empirically studied the impact of the COVID-19 epidemic on global automobile market in 2020 based on Moran index and spatial Dubin model. This study found that: 1) The epidemic remarkably exacerbated the decline in global car sales and showed significant regional differences. Strict epidemic prevention and control may help to slow down the impact of epidemic on automobile market. 2) Moran index results showed that there was significant spatial autocorrelation effect on global car sales in 2020. South Asia was high car sales cluster region, while Africa was low car sales cluster region. 3) Spatial Dubin model estimates showed that there existed spatial spillover effect. Car sales in neighboring areas will have negative effect on local car sales, while car production in neighboring areas will have positive effect on local car sales. In the end, this article put forward some suggestions on promoting global automobile market under the epidemic.

## Keywords

COVID-19 Epidemic, Global Car Sales, Moran Index, Spatial Dubin Model, Spatial Spillover Effect

Copyright © 2021 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

COVID-19 疫情对全球经济造成了巨大冲击，受此影响的汽车市场在 2020 年出现明显下滑态势。不同于 2003 年爆发的“非典”疫情，COVID-19 的潜伏期更长、无症状感染者更多，因此导致 COVID-19 的传染性更强；同时由于全球各国家和地区之间的协同防疫成效有限和疫苗普及区域差异等问题，导致新冠疫情常态化趋势愈发明显。在 COVID-19 全球大流行的冲击下，各国都首先采取了封闭等管控措施，因此全球各个地区的各行各业都相应地受到冲击，尤其是高度全球化的汽车产业。

国内外学者在疫情对汽车市场的影响这方面做出了一番探究，总体来说，目前的文章研究的角度大都是定性的而非定量的。刘斌等[1]主要从产业链方面分析了 COVID-19 疫情对中国和全球汽车产业的冲击，他提出疫情发生前后市场份额的决定因素从市场需求变为供应能力。高运胜等[2]从产业链方面分析了 COVID-19 疫情对中国汽车产业链的冲击和机遇。李方生等[3]从全球汽车产业链、企业经营状况、汽车市场风险 3 个方面系统分析了 COVID-19 疫情对全球汽车产业的影响。Wen 等[4]从供需两方面全面分析了 COVID-19 对中国电动汽车行业的影响，发现短期内电动汽车的销量下降，但是未来的需求将会被刺激；Nikhil Kaitwade [5]认为在 COVID-19 疫情大流行之前，各国的传统汽车行业就已经因为全球经济放缓、税收提高、中美贸易战和严格的环境保护法规等因素而面临挑战，在 COVID-19 爆发之后更是加剧了这种影响，被隔离的劳动力、大规模的业务关闭以及供应链断裂而最终导致了汽车行业陷入停滞。部分学者发表了基于定量的或者定性定量结合的研究，如贾芃菲等[6]通过建立景气指数，作为先行指标预测汽车行业发展趋势，再以一致指标作为发展的实际趋势，二者结合得出 COVID-19 疫情对中国汽车行业的影响；阮祚旻等[7]通过建立 OLS 模型，利用时间序列数据对中国汽车产业受 COVID-19 的冲击

进行回归检验, 根据回归结果进行分析和总计; 赵春萍等[8]通过对上汽集团、汽车金融机构、券商等开展专题研究, 得出了疫情的冲击没有改变汽车行业供求基础的结论, 并定量预测了 2021 年汽车销量的增速为 6 个百分点; Belhadi 等[9]基于供应链弹性理论(SCRes), 采用定性和定量相结合的方法, 深入研究 COVID-19 爆发对汽车和航空供应链的影响。通过政策引导、优化供应链体系、实施汽车销售新模式能够有效应对 COVID-19 疫情对全球汽车市场冲击。

国内的学者多强调政策引导和供应链体系的优化[10] [11] [12] [13], 其中政策的引导包括规范政府购车补贴, 供应链体系的优化包括对上游零部件加工制造业提供支持。也有对汽车销售新模式的探究, 如阎惠全的研究[14]。另一方面, 由于环境保护因素的影响, 目前中国新能源汽车行业蓬勃发展, 但在面对 COVID-19 的冲击下依然面临着困难, 彭庆超等[15]针对中国新能源汽车行业在 COVID-19 冲击面对的困难进行了探究, 与赵春萍等[8]的观点一致, 都提出了要加大新能源汽车金融支持力度的政策建议。国外的学者亦强调供应链在汽车产业中的重要作用[9], 并且不少学者都认为 COVID-19 的爆发对全球制造业的供应链都是灾难性的, Ivanov 等[16]认为 COVID-19 大流行是历史上最严重的供应链破坏因素之一, 普华永道调查显示墨西哥和美国的 87% 跨行业公司都非常担心 COVID-19 的影响, Nakamura 等[17]认为全球供应链会因为 COVID-19 的流行而造成严重干扰, 解决供应链的问题能够缓解 COVID-19 对汽车制造业市场的冲击。

由于目前已有的相关文献缺乏定量的研究, 加上世界汽车市场具有发展不平衡的特点, 全球供应链环环相扣, 不同的发展水平相互制约, 在 COVID-19 疫情的冲击下更是加剧了汽车消费的空间差异。为此, 本文将全球划分为 19 个区域, 重点在于研究疫情前后世界各个区域之间的汽车销量变化和空间差异, 构建空间计量模型定量评估 COVID-19 疫情对全球汽车销量的影响。在以上分析之后, 本文将提出相关的一些建议, 以期能够为今后全球汽车市场的发展提供参考。

## 2. 研究区域、数据来源及研究方法

### 2.1. 研究区域

为了分析 COVID-19 疫情对全球区域间汽车市场的影响及差异, 本文将全球分为中亚、东亚、西亚、南亚、东南亚、中欧、东欧、西欧、南欧、北欧、中美洲、北美洲、南美洲、中非、东非、西非、南部非洲、北非、大洋洲 19 个区域, 具体见图 1。

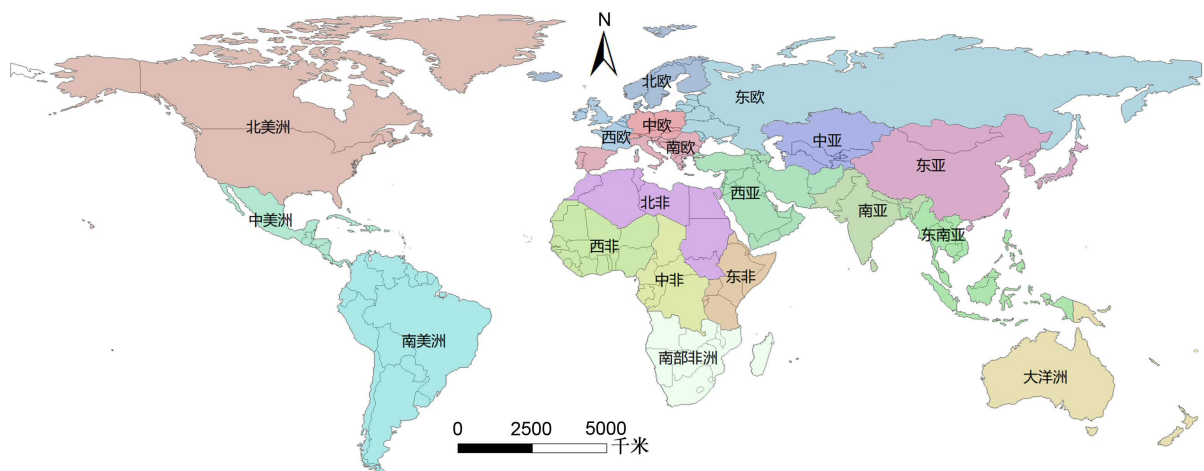


Figure 1. Research area  
图 1. 研究区域

## 2.2. 数据来源

本文各国家和地区汽车产销量数据来源世界汽车制造商协会(<http://www.oica.net/>), 需要特别说明的是大部分国家和地区只有汽车销量数据、少部分国家和地区才有产量数据; 各国家和地区 COVID-19 疫情相关统计数据来源于丁香园发布的“新型冠状病毒肺炎疫情实时动态”(<https://ncov.dxy.cn/ncovh5/view/pneumonia>), 通过网络爬虫抓取并整理, 时间为 2020 年 12 月 31 日; GDP、人口规模等统计数据则来源于联合国统计数据库(<http://data.un.org/>)。

## 2.3. 研究方法

### 2.3.1. 全局和局部 Moran 指数

为分析全球汽车市场的汽车销量空间集聚特征, 采用空间自相关指数 Moran 指数[18]进行分析。计算公式为:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{s^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}}, s^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (1)$$

公式(1)中: Moran 指数  $I$  的取值范围为 $[-1, 1]$ 。当  $I$  大于 0 时, 表明事物具有正的空间自相关性, 即高值与高值集聚, 低值与低值集聚。当  $I$  小于 0 时, 表明事物具有负的空间自相关性, 即高值与低值集聚, 低值与高值集聚。当  $I$  为 0 时, 表明事物之间不存在空间自相关性, 空间事物完全随机分布。

全局 Moran 指数能够揭示出空间事物的整体集聚特征, 而使用局部 Moran 指数能够进一步分析局部空间集聚特征。局部 Moran 指数(local indicators of spatial association, 简称 LISA), 是由 Anselin 提出的指数[19], 计算公式为:

$$I = z_i \sum_{j=1}^n \omega_{ij} z_j, z_i = \frac{y_i - \bar{y}}{s}, s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

公式(2)中: 当  $I$  大于 0 时, 表明该区域由相似值进行空间聚集(高观测值与高观测值聚集, 低观测值与低观测值聚集)。当  $I$  小于 0 时, 表明该区域由非相似值进行空间聚集(高观测值与低观测值聚集, 低观测值与高观测值聚集)。当  $I$  为 0 时, 表明该区域并不存在聚集, 即该区域的分布呈现随机性。

### 2.3.2. 空间杜宾模型

为了定量研究 COVID-19 疫情对全球汽车销量的影响, 构建普通回归模型, 计算公式如下:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u \quad (3)$$

公式(3)中:  $y$  为全球各个区域的汽车销量,  $x$  为解释变量,  $u$  为扰动项。但考虑到全球 19 个区域汽车市场可能存在空间自相关效应, 为避免普通回归模型的局限性, 需构建空间杜宾模型分析解释变量  $x$  与因变量  $y$  的关系及空间溢出效应。公式如下:

$$y = \beta_0 \omega y + \beta_1 x + \theta \omega x + u \quad (4)$$

公式(4)中:  $\omega$  为空间权重, 本文采用空间邻接矩阵。 $\omega x$ 、 $\omega y$  分别为解释变量的空间滞后项和因变量的空间滞后项。空间杜宾模型的估计方法有两种, 分别是最大似然估计法(MLE)和广义空间两阶段最小二乘估计(GS2SLS) [20], 本文所使用的估计方法为最大似然估计法(MLE)。所使用的命令为 Stata 17 中的“spregress”。根据空间滞后项的不同, 分别构建 SAR (因变量的空间滞后模型)、SEM(误差项的空间滞后模型)和 SDM 模型(因变量、误差项和解释变量的空间滞后模型)进行对比分析并选择最合适的空间计量模型。

### 3. COVID-19 影响下的全球汽车市场销量变化及空间自相关特征

#### 3.1. 全球汽车市场销量变化情况

总体上看,全球汽车市场从 2018 年开始呈现负增长态势,而在 2020 年席卷全球的 COVID-19 疫情加剧了全球汽车市场的下滑态势,全球的汽车销量由 2019 年的 9131.47 万辆下降至 2020 年的 7655.72 万辆,同比下滑 16.16%,而疫情风险较高地区的汽车销量下滑幅度普遍超过 20%。根据 2020 年年底全球 19 个地区的 COVID-19 累计确诊数增速、现存确诊数、感染率及汽车销量、增速等数据分析研判各地区 COVID-19 疫情影响下的汽车市场发展态势,具体见表 1。

**Table 1.** Overview of the COVID-19 epidemic in 2020 and car sales in 2019~2020

**表 1.** 2020 年 COVID-19 疫情概况及 2019~2020 年汽车销量概况

| 区域   | COVID-19 疫情概况<br>(万例、%、例/百万人) |      |        | 汽车市场(万辆、%) |         |        |
|------|-------------------------------|------|--------|------------|---------|--------|
|      | 现存确诊                          | 增速   | 感染率    | 2019 年     | 2020 年  | 增速     |
| 东亚   | 5.58                          | 0.51 | 243    | 3301.6     | 3204.25 | -2.95  |
| 北美洲  | 795.68                        | 3.4  | 57246  | 1945.59    | 1598.05 | -17.86 |
| 西欧   | 626.8                         | 2.59 | 40621  | 675.64     | 511.13  | -24.35 |
| 中欧   | 105.59                        | 2.57 | 30,906 | 596.96     | 482.32  | -19.2  |
| 南欧   | 315.56                        | 2.06 | 35,642 | 447.39     | 307.96  | -31.17 |
| 南亚   | 31.17                         | 4.02 | 6872   | 403.48     | 306.31  | -24.08 |
| 南美洲  | 106.53                        | 3.97 | 30610  | 417.66     | 294.49  | -29.49 |
| 东南亚  | 22.42                         | 2.82 | 2471   | 349.55     | 235.94  | -32.5  |
| 东欧   | 99.33                         | 3.86 | 22,915 | 205.56     | 173.01  | -15.83 |
| 西亚   | 60.22                         | 2.2  | 17,230 | 261.38     | 171.89  | -34.24 |
| 大洋洲  | 1.38                          | 2.02 | 1399   | 119.66     | 103.24  | -13.72 |
| 北欧   | 48.04                         | 2.07 | 25,503 | 104.08     | 83.7    | -19.58 |
| 中美洲  | 51.12                         | 3.53 | 11,594 | 167.68     | 80.67   | -51.89 |
| 南部非洲 | 18.48                         | 3.53 | 5698   | 59.32      | 37.79   | -36.29 |
| 北非   | 13.39                         | 3.13 | 3737   | 53.38      | 35.3    | -33.87 |
| 中亚   | 8.05                          | 3.36 | 5147   | 17.52      | 29.67   | 69.35  |
| 东非   | 5.38                          | 3.48 | 872    | 1.01       | -       | -      |
| 西非   | 2.5                           | 3.19 | 667    | 3.35       | -       | -      |
| 中非   | 0.8                           | 3.15 | 523    | 0.66       | -       | -      |

注:感染率为每百万人出现的确诊病例数,增速为 2020 年 3 月 12 日~2020 年 12 月 31 日累计确诊数增速,感染率为每百万人出现的累计确诊人数,现存确诊为 2020 年 12 月 31 日的现存确诊数;东非、西非、中非等地区缺少 2020 年度数据。

截止到 2020 年底,汽车市场规模较大、疫情控制较好且预期风险较低的地区只有东亚、中欧、西亚、

大洋洲等地区，东亚地区作为全球最大汽车市场且疫情防控效果较好，2020年汽车销量仅下滑2.95%。特别是中国市场，得益于疫情防控的良好成效[21]，距离疫情爆发不到半年，到2020年5月份的汽车销量达到219.4万辆，实现同比增长达到14.5%，结束了连续21个月的下降趋势，成为全球COVID-19疫情爆发以来率先大规模复苏的汽车市场；北美为仅次于东亚的汽车消费市场，但疫情较为严重，现存确诊、增速及感染率等指标普遍较高，导致美国2020年汽车销量同比下降17.86%；南欧、南美洲、西欧等主要汽车市场的疫情也较为严重，汽车市场同样较大规模萎缩，同比下降幅度分别为31.17%、29.49%和24.35%；在汽车销量市场体量小的地区(2019年和2020年的汽车年销量均在100万辆以下的地区)，如南部非洲、北非、东非、西非、中非地区，在2020年受到疫情冲击后，下降幅度都达到了30%以上。值得一提的是中亚地区的汽车销量在2020年增长了69.35%，在世界汽车市场全面萎缩的情况下尤为凸显，可能是由于疫情导致该地区公共交通出行受管制反而促进了私人汽车消费，此外中亚地区地广人稀且汽车销量市场体量小，2020年仅新增12.15万辆就实现明显增幅。

为了进一步分析COVID-19对汽车市场的影响，将汽车年销量数据的时间尺度扩大到2005~2020年。图2显示全球大部分地区汽车市场自2005年以来呈现上升趋势，自2018年开始呈现下降态势，COVID-19疫情明显加剧了下降态势。

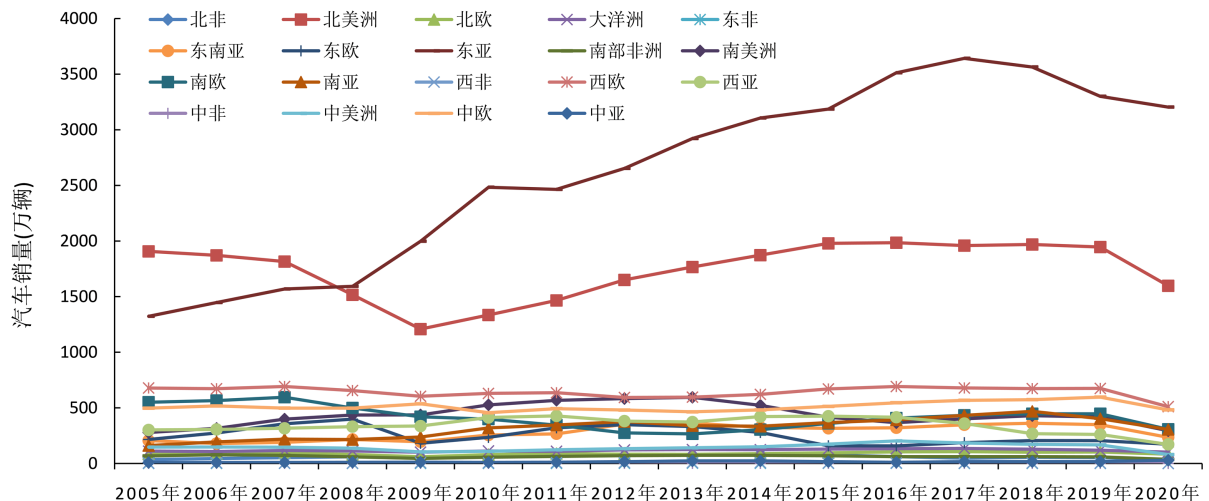


Figure 2. Global car sales changes in 2005~2020

图2. 2005~2020年全球汽车销量变化

具体来看，自2005年~2018年，全球汽车销量总体呈现上涨态势，但区域差异也较为明显。其中，19个区域中有12个区域(北美洲、南亚、中美洲、中非、北欧、南部非洲、中亚、东南亚、中欧、大洋洲、东亚、南欧)的汽车销量呈现增长趋势，平均增长65.83%；7个区域(北非、西亚、南美洲、东非、西欧、东欧、西非)的汽车销量呈现下降趋势，平均下降18.77%。2018~2019年，全球汽车市场开始萎缩，全球共有14个区域(西非、南亚、东非、东亚、大洋洲、北非、南部非洲、东南亚、南美洲、西亚、中美洲、北美洲、东欧、南欧)的汽车销量下滑，平均下降5.86%；只有5个地区(西欧、北欧、中亚、中欧、中非)的汽车销量在上升，但是增长幅度较小，平均增长率为4.33%。到2020年，受COVID-19疫情影响的全球汽车市场下滑态势明显加剧，全球只有1个地区(中亚)的汽车销量呈现增长趋势，增长率为69.31%，其他18个地区(西非、东非、中非、中美洲、南部非洲、西亚、北非、东南亚、南欧、南美洲、西欧、南亚、北欧、中欧、北美洲、东欧、大洋洲、东亚)的汽车销量都有显著的下降，平均下降38.17%，而2018~2019年的下降幅度仅为5.86%。

### 3.2. 全球汽车市场空间自相关特征

根据巫细波等(2020)对“一带一路”汽车市场的分析可知[22], 全球 19 个地区汽车销量可能也存在空间自相关特征, 而汽车销量是否存在空间自相关特征对后文的实证分析密切相关。采用 ArcGIS 对 2020 年全球汽车销量(取对数)进行全局和局部 Moran 指数分析。基于邻接矩阵计算得到 2020 年的全球汽车销量的全局莫兰指数值为 0.547 (P 值为 0.000151), 表明存在显著的正向空间自相关性现象, 即汽车销量高值与高值聚集、低值与低值聚集的现象显著。进一步计算全球汽车市场销量的局部 Moran 指数(见图 3), 结果发现北非、西非、中非、南部非洲、东非地区呈现显著的销量低值聚集模式, 而南亚地区则呈现显著的销量高值聚集特征, 在其他地区的汽车销量未呈现出明显的空间集聚模式。

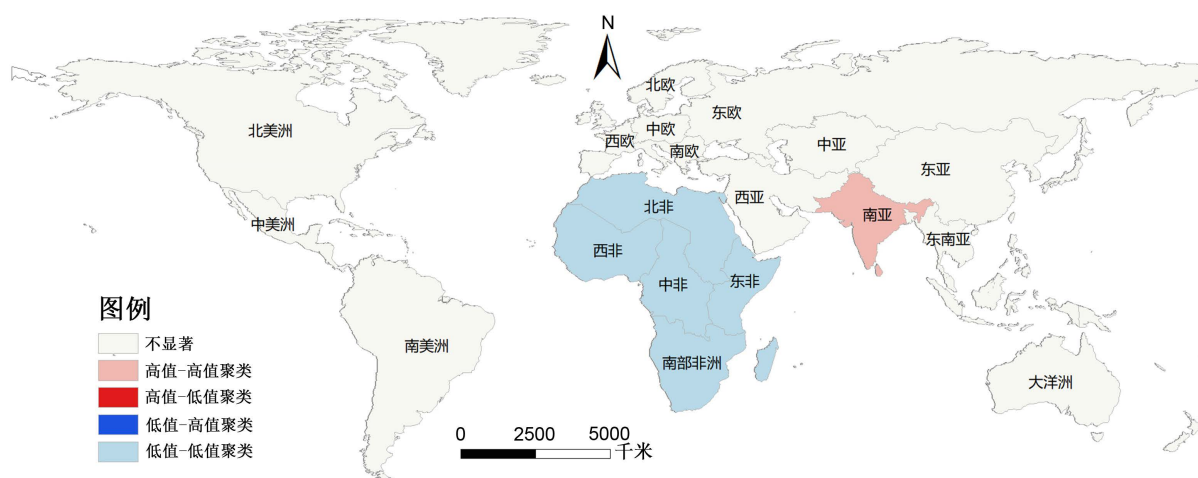


Figure 3. Local Moran index analysis of global cars sales in 2020

图 3. 2020 年全球汽车销量局部 Moran 指数分析

## 4. COVID-19 对全球汽车市场影响的实证分析

### 4.1. 变量选择与模型设计

在前文中已表明 COVID-19 疫情对全球汽车市场有明显抑制效应, 进一步采用计量模型对此假设进行实证分析。因变量为 2020 年全球汽车销量, 核心变量为各地区累计确诊 COVID-19 病例数, 参照巫细波等(2020)的研究[22], 选取各地区已有汽车市场规模(即 2015~2020 年年间的平均汽车销量)、2020 年汽车产量、2020 年地区人口总数、2020 年人均 GDP 等为控制变量。为了消除计量模型可能存在的异方差, 对因变量和自变量取对数(见表 2)。其中, “lnCarSales”为 2020 年底统计的全球汽车销量(取对数), “lnCovid”为累计确诊 COVID-19 病例数(取对数), “lnCarMarket”为 2015~2020 年 5 年平均汽车销量(取对数), “lnCarProduction”为 2020 年汽车产量(取对数), “lnPopulation”为 2020 年地区人口总数(取对数), “lnPerGDP”为 2020 年人均 GDP(取对数)。由于全球地区层面的汽车销量存在显著空间自相关现象, 一般截面数据回归模型将不再适用, 为此分别构建了空间自相关模型(SAR)、空间误差模型(SEM)和空间杜宾模型(SDM), 采用最大似然估计法(MLE)进行估计。

### 4.2. 实证结果分析

根据前文的模型设计采用 Stata 17 进行普通回归模型与空间计量模型的估计, 得到 4 种估计结果, 见表 3, 包括普通回归模型(OLS)及 3 种空间计量模型(SAR、SEM 和 SDM)。根据表 3 所示的实证分析结果, 通过各个变量的显著性及  $R^2$ 、WaldTest 判断, 可以看出普通回归模型中的核心变量“lnCovid”的影

响不够显著, 而 SAR、SEM 的 WaldTest 不显著, SDM 模型的核心变量显著且 WaldTest 显著, 因此 SDM 模型实证分析结果较好, 故采用 SDM 模型估计结果展开分析。

**Table 2.** Statistical description of variables and data

**表 2.** 变量及数据统计描述

|      | 变量              | 样本数 | 均值    | 标准差   | 最小值    | 最大值   |
|------|-----------------|-----|-------|-------|--------|-------|
| 因变量  | lnCarSales      | 19  | 4.469 | 2.317 | -0.400 | 8.072 |
| 核心变量 | lnCovid         | 19  | 5.033 | 1.765 | 1.712  | 7.641 |
| 控制变量 | lnCarMarket     | 19  | 4.772 | 2.278 | -0.274 | 8.144 |
|      | lnCarProduction | 19  | 2.750 | 5.653 | -9.210 | 8.737 |
|      | lnPopulation    | 19  | 5.511 | 1.051 | 3.315  | 7.411 |
|      | lnPerGDP        | 19  | 8.959 | 1.373 | 6.852  | 11.03 |

**Table 3.** Empirical analysis result

**表 3.** 实证分析结果

| 变量              | 普通回归模型            |                     | 空间计量模型             |                     |
|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                 | OLS               | SAR                 | SEM                | SDM                 |
| lnCovid         | -0.093<br>(-1.48) | -0.132**<br>(-2.11) | -0.086*<br>(-1.67) | -0.101*<br>(-1.70)  |
| lnCarMarket     | 0.652**<br>(2.67) | 0.664***<br>(3.39)  | 0.663***<br>(3.20) | 0.844***<br>(4.53)  |
| lnCarProduction | 0.107*<br>(1.84)  | 0.108**<br>(2.31)   | 0.113**<br>(2.34)  | 0.069<br>(1.58)     |
| lnPerGDP        | 0.237<br>(0.99)   | 0.281<br>(1.43)     | 0.164<br>(0.80)    | 0.045<br>(0.25)     |
| lnPopulation    | 0.304<br>(1.27)   | 0.328*<br>(1.69)    | 0.255<br>(1.26)    | 0.111<br>(0.64)     |
| _cons           | -2.496<br>(-1.05) | -2.692<br>(-1.40)   | -1.766<br>(-0.88)  | -0.247<br>(-0.14)   |
| W:              |                   |                     |                    |                     |
| lnCarSales      |                   | -0.037<br>(-1.05)   |                    | -0.099**<br>(-2.24) |
| e.lnCarSales    |                   |                     | -0.632<br>(-1.16)  | -1.225*<br>(-1.71)  |
| lnCarProduction |                   |                     |                    | 0.059**<br>(2.37)   |



Continued

|                |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| N              | 19    | 19    | 19    | 19    |
| R <sup>2</sup> | 0.982 | 0.988 | 0.987 | 0.988 |
| WaldTest       |       | 1.10  | 1.35  | 8.74* |

注: \*p &lt; 0.05, \*\*p &lt; 0.01, \*\*\*p &lt; 0.001。

SDM 模型估计结果显示, 核心变量“lnCovid”系数显著为负, 表明 COVID-19 疫情对 2020 年全球汽车销量有显著抑制作用, 与前面的分析一致; 解释变量“lnCarMarket”估计系数显著为正, 即 COVID-19 疫情爆发前的汽车市场规模对 2020 年汽车市场形成正向促进效应, 也在一定程度说明全球地区汽车市场具有明显惯性效应; 因变量空间滞后项“lnCarSales”的估计系数显著为负, 表明地区周边地区汽车市场会抑制本地汽车市场, 具有显著的负向空间溢出效应, 而因变量误差项“e.lnCarSales”的估计系数显著为负, 表明模型误差项存在空间负相关, 除了核心变量“lnCovid”对汽车销量形成显著为负的效应, 还存在其他未知因素也对各地区汽车销量形成显著为负的抑制效应; 此外, 控制变量“lnCarProduction”的直接估计系数为正但不显著, 而其空间滞后项估计系数则显著为正, 表明本地汽车产量对本地汽车市场的促进作用不显著, 但周边地区汽车产量会促进本地区汽车销量, 具有明显的正向空间溢出效应, 这是因为汽车制造业作为技术和资本密集型产业, 只有东亚、北美、西欧、南欧等少数地区才有大规模的汽车制造业。总体上看, SDM 模型很好地实证了 COVID-19 疫情对全球汽车市场的抑制效应及其空间溢出效应。

## 5. 结论和建议

### 5.1. 结论

本文在分析 COVID-19 疫情对全球 19 个区域汽车销量影响的基础上, 进一步采用空间杜宾模型进行了实证分析。总体上看, 全球汽车市场受到了 COVID-19 疫情的显著冲击, 不同地区的影响程度差异明显。研究发现:

1) COVID-19 疫情显著加剧了全球汽车销量的下降态势。2015~2018 年期间全球汽车销量总体呈现上升的趋势, 2018 年全球汽车市场开始出现轻微下降态势, 受到 COVID-19 疫情冲击之后, 2020 年全球汽车销量的下降态势明显加剧。在疫情严重的北美洲地区, 汽车销量的下降幅度高达 17.86%, 但在疫情控制较好的地区如东亚地区, 汽车销量下降的幅度仅为 2.95%。而 SDM 模型估计结果也显示 COVID-19 疫情对全球汽车销量产生显著为负的效应, 表明严格防控疫情对缓解汽车销量下降有显著促进作用, 东亚地区的汽车市场变化也验证了这点。

2) Moran 指数分析结果显示 2020 年全球汽车销量有显著的空间聚集效应。全局和局部 Moran 检验结果显示, 2020 年全球汽车销量呈现显著的空间正自相关性, 即全球汽车销量呈现显著的高值与高值聚集、低值与低值聚集的现象。具体而言, 2020 年全球汽车销量高值集聚区出现南亚地区, 而销量低值集聚区在中非、东非、西非、南部非洲、北非等整个非洲大陆。

3) 空间杜宾模型估计结果显示存在空间溢出效应, 邻近地区的汽车销量会对本地区的汽车销量造成抑制效应, 而邻近地区的汽车产量会对本地区的汽车销量有积极影响。根据 SDM 模型估计结果显示, 因变量空间滞后项“lnCarSales”的估计系数为负, 表明邻近地区汽车市场也会对本地汽车消费造成抑制作用。控制变量“lnCarProduction”的空间滞后项的估计系数显著为正, 表明邻近地区的汽车产量增加会促进本地区汽车销量。

## 5.2. 建议

根据以上分析对促进 COVID-19 疫情影响下全球汽车市场复苏提出几点建议:

1) 加强全球防疫合作, 尽量减少疫情带来的负面影响。2020 年, 全球汽车销量受到了严重冲击, 这与 COVID-19 的爆发有重要的关系, 对疫情进行严格的防控、减少感染病例是缓解汽车销量下降的关键并且由于 COVID-19 疫情席卷全球, 疫情阻碍了汽车产能和销量扩张, 给全球各个地区的经济都带来了严重的破坏。

2) 加强汽车产能合作与供应, 及时停止贸易战。SDM 模型显示汽车产量具有显著的正向空间溢出效应, 因此疫情防控效果较好且汽车产能较大, 地区应提高产量和出口供应, 有利于恢复全球汽车消费市场, 这对 COVID-19 疫情爆发以来率先大规模复苏的中国汽车制造业而言是全球价值链提升的新契机, 国家层面应积极鼓励汽车出口, 为全球汽车市场贡献中国力量。此外, COVID-19 疫情除了直接对汽车行业造成冲击, 也间接影响了全球半导体市场, 导致全球汽车行业都面临着严重的缺芯问题, 而以中美贸易摩擦为代表的贸易战更是严重影响了全球汽车产能, 若继续这场贸易战, 将会在疫情的影响下为世界汽车行业笼罩上又一层阴影, 因此应及时停止贸易战。

3) 因地制宜实施汽车消费刺激政策。为了减少疫情带来的影响, 结合不同国家和地区的发展水平和消费趋势, 制定不同的汽车消费刺激政策。在汽车销售的冷点的地区, 适合颁布促进人们首次购买汽车的优惠政策, 以及相应的金融贷款支持; 在汽车销售的热点地区, 更适合在新能源汽车、无人驾驶领域提供政策支持, 鼓励人们消费升级。

## 基金项目

本文得到广州市社科规划课题“COVID-19 疫情常态化下粤港澳大湾区汽车产业全球价值链升级路径与对策研究”(2021GZGJ31)和广州市社科规划课题“新一轮开放背景下广州汽车产业升级与国际化路径研究”(2020GZYB97)资助。

## 参考文献

- [1] 刘斌, 朱一方, 潘伟, 等. 新冠疫情对我国及全球汽车产业的冲击分析[J]. 汽车纵横, 2020(4): 41-45.
- [2] 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. <https://doi.org/10.14114/j.cnki.itrade.2020.11.006>
- [3] 李方生, 赵世佳, 张建杰, 胡友波. 新冠肺炎疫情对汽车产业的影响及应对举措[J]. 科学管理研究, 2021, 39(1): 51-57. <https://doi.org/10.19445/j.cnki.15-1103/g3.2021.01.009>
- [4] Wen, W., Yang, S., Zhou, P. and Gao, S.Z. (2021) Impacts of COVID-19 on the Electric Vehicle Industry: Evidence from China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **144**, Article ID: 111024. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111024>
- [5] Kaitwade, N. (2021) COVID-19 Shatters Global Automotive Industry; Sales of Metal Powder Take a Nosedive Amid Wavering Demand. *Metal Powder Report*, **76**, 137-139. <https://doi.org/10.1016/j.mprp.2020.06.059>
- [6] 贾芃菲, 曹一安, 潘雨婷. 新冠疫情对中国汽车行业的影响[J]. 商展经济, 2020(12): 34-36.
- [7] 阮祚旻, 刘延朝. 新冠疫情对我国汽车产业的短期冲击探究[J]. 现代商贸工业, 2020, 41(23): 5-6. <https://doi.org/10.19311/j.cnki.1672-3198.2020.23.003>
- [8] 赵春萍, 林春山, 李冀中. 疫情下的汽车行业发展[J]. 中国金融, 2021(7): 95-96.
- [9] Belhadi, A., Kamble, S., Jabbour, C.J.C., Gunasekaran, A., Ndubisi, N.O. and Venkatesh, M. (2021) Manufacturing and Service Supply Chain Resilience to the COVID-19 Outbreak: Lessons Learned from the Automobile and Airline Industries. *Technological Forecasting and Social Change*, **163**, Article ID: 120447. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120447>
- [10] 陈昊. 全球疫情对我国汽车产业的影响及对策[J]. 宏观经济管理, 2021(5): 69-76. <https://doi.org/10.19709/j.cnki.11-3199/f.2021.05.011>

- [11] 韩冬至. 疫情对中国汽车行业的影响及对策[J]. 河北企业, 2020(11): 61-62. <https://doi.org/10.19885/j.cnki.hbqv.2020.11.027>
- [12] 李洋, 张天放. 2020 年我国汽车行业发展趋势及政策建议[J]. 辽宁经济, 2020(6): 48-49. <https://doi.org/10.14041/j.cnki.1003-4617.2020.06.019>
- [13] 黄钊. 疫情下对汽车产业影响及预测[J]. 时代汽车, 2020(3): 20-21.
- [14] 阎惠全. 新形势下汽车行业销售新模式的探究[J]. 今日财富, 2020(19): 59-60.
- [15] 彭庆超, 孔诗洋, 孙萌. 疫情影响下我国新能源汽车行业面临的困难及政策建议[J]. 北方经济, 2020(9): 42-44.
- [16] Ivanov, D. and Dolgui, A. (2020) Viability of Intertwined Supply Networks: Extending the Supply Chain Resilience Angles towards Survivability. A Position Paper Motivated by COVID-19 Outbreak. *International Journal of Production Research*, **58**, 2904-2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- [17] Nakamura, H. and Managi, S. (2020) Airport Risk of Importation and Exportation of the COVID-19 Pandemic. *Transport Policy*, **96**, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.06.018>
- [18] Moran, P. (1950) Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika*, **37**, 17-23. <https://doi.org/10.2307/2332142>
- [19] Anselin, L. (1995) Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*, **27**, 93-115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- [20] Kelejian, H.H. and Prucha, I.R. (1998) A Generalized Spatial Two-Stage Least Squares Procedure for Estimating a Spatial Autoregressive Model with Autoregressive Disturbances. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, **17**, 99-121. <https://doi.org/10.1023/A:1007707430416>
- [21] 巫细波, 张小英, 葛志专, 赖长强. 我国 COVID-19 疫情时空演变特征研究——基于 314 个城市 329 天面板数据[J]. 地域研究与开发, 2021, 40(1): 1-6. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-2363.2021.01.001>
- [22] 巫细波, 程风雨, 罗谷松. “一带一路”沿线汽车市场时空变化特征及影响因素研究: 基于 2005-2017 年面板数据[J]. 世界地理研究, 2020, 29(4): 814-824. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-9479.2020.04.2019171>