

# 人口流动背景下广东省新型冠状病毒城市分布特征

黄肖凤, 张禄琦, 唐燕琳, 吴慕贞, 陈健明\*

韶关学院, 广东 韶关  
Email: [sgxy689805@163.com](mailto:sgxy689805@163.com)

收稿日期: 2021年3月19日; 录用日期: 2021年4月3日; 发布日期: 2021年4月15日

---

## 摘要

为掌握广东省人口流动对城市疫情病例分布的影响, 为今后广东政府部门应对传染疾病和资源调动提供决策依据。本文基于人口流动的视角从时间和空间两个尺度分析人口流动对广东省疫情的影响与城市病例分布、扩散特征。研究发现: ① 大规模的人口流动增加了广东省防控风险; ② 武汉来粤人口分布特征与城市疫情暴发严重程度呈正相关; ③ 感染者形成以珠三角城市群为中心的集中型分布格局; ④ 扩散方式以迁移扩散和等级扩散为主。

## 关键词

新冠病毒, 人口流动, 时空分布, 扩散特征

---

# Urban Distribution Characteristics of the 2019 Novel Coronavirus Disease in Guangdong Province under the Background of Population Mobility

Xiaofeng Huang, Luqi Zhang, Yanlin Tang, Muzhen Wu, Jianming Chen\*

Shaoguan University, Shaoguan Guangdong  
Email: [sgxy689805@163.com](mailto:sgxy689805@163.com)

Received: Mar. 19<sup>th</sup>, 2021; accepted: Apr. 3<sup>rd</sup>, 2021; published: Apr. 15<sup>th</sup>, 2021

\*通讯作者。

文章引用: 黄肖凤, 张禄琦, 唐燕琳, 吴慕贞, 陈健明. 人口流动背景下广东省新型冠状病毒城市分布特征[J]. 统计学与应用, 2021, 10(2): 216-222. DOI: [10.12677/sa.2021.102021](https://doi.org/10.12677/sa.2021.102021)

## Abstract

In order to understand the impact of population mobility on the distribution of urban epidemic cases in Guangdong Province, and provide decision-making basis for Guangdong government departments to deal with infectious diseases and resource mobilization in the future. Based on the perspective of population mobility, this paper analyzes the impact of population mobility on the epidemic situation in Guangdong Province and the distribution and diffusion characteristics of urban cases from time and space scales. 1) The study found that large-scale population mobility increased the risk of prevention and control in Guangdong Province; 2) The population distribution characteristics of Wuhan to Guangdong were positively correlated with the severity of urban epidemic outbreak. 3) The infected people form a centralized distribution pattern centered on the urban clusters in the Pearl River Delta. 4) The diffusion mode is mainly migration diffusion and hierarchical diffusion.

## Keywords

The 2019 Novel Coronavirus Disease, Population Mobility, Spatial and Temporal Distribution, Diffusion Characteristics

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

目前关于新冠肺炎的研究目前主要可以大致分为四大类。第一类是关于新冠肺炎疫情的病理学研究,研究其临床特征、基因序列、潜伏周期与主要病症等。第二类是关于新冠肺炎疫情的社会影响分析,如孙丽媛等[1]的新型冠状病毒肺炎疫情影响下公众心理卫生现状与需求。第三类是建立模型对疫情传播进行预测和分析其时空分布特征,许小可等[2]基于地理位置服务的人口流动数据,对春节前离汉人口的地理分布进行了统计分析和对疾病传播的影响。第四类是关于新冠疫情病例的扩散特征分析,如王姣娥[3]等对新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究。这些研究尺度上大多数都是基于全国数据和其他省市数据,对于广东省的疫情病例城市分布和人口流动的关系较少涉及。本文首先对广东省疫情期间境内人口流动特征和武汉来粤流动人口进行分析,利用疫情演化地图分析新型冠状病毒感染城市分布特征,根据疫情病例对疫情扩散特征进行分析,以期为广东省进一步做好疫情防控工作提供借鉴。

## 2. 数据来源

通过收集广东省卫健委的新闻信息和查询广东省 2019 年人口统计报告整理出广东省 2020 年疫情期间境内人口流动数据。于根据百度地图智慧眼整理出 2020 年 1 月 10 日(春运开始)至 2020 年 1 月 23 日(武汉“封城”)的武汉迁入广东省各地级市人口占总迁出人口的比例与排名。通过整理广东省卫健委、各地级市卫健委发布通报数据,收集整理出 1 月 22 日~3 月 1 日的各市所公布的确诊病例信息,利用 ARCGIS 和 EXCEL 工具绘制出累计确诊病例分布图和趋势演变图。在根据南都传媒发布的广东省确诊病例轨迹查询小程序收集具体病例的接触式和发病史等。

### 3. 广东省新冠肺炎疫情时空特征分析

#### 3.1. 广东省疫情期间境内人口流动特征

2020年1月19日深夜,我国高级别专家组经过认真研判,明确了新冠病毒出现人传人的现象[4]。人口流动成为了新型冠状病毒肺炎疫情传播的主要渠道,新冠疫情的暴发恰逢春节,规模大、分散化的人口流动给新冠疫情防控带来极大挑战。跨省流动方面,2020年春节期间,广东省迁入人口占全国人口总量的9.5%,位居全国第一;迁入城市分布中茂名市迁入人口占全国迁入人口总量的1.0%,位居全国迁入人口城市第三位。省内流动方面,主要表现为务工人员从广州、深圳等地流向粤西、粤北、粤东等地,呈现以珠三角为中心向四周扩散的特征。新冠传播的关键是感染人群与易感人群的接触,春节前的大规模人口流动容易使增加感染人群与易感人群的接触频率,从而导致传播风险增大,从湖北等高风险区进入广东的人员容易在车站等人口密集场所传播病毒,首先扩散至广州、深圳等一线城市,再由务工人员通过春节前返乡的形式扩散到三线、四线城市,大规模的人口流动增大了我省疫情防控压力。

#### 3.2. 武汉地区流入广东省人口分析

2020年1月26日晚,武汉市市长周先旺表示在23日武汉“封城”前有500万人离开武汉市。武汉市是全国重要交通枢纽,也是外来人口众多的城市,根据百度地图大数据的统计显示,武汉热门来源地主要是驻马店、广州、周口、北京、商丘、深圳和长沙等,其中广州和深圳占比较大。分析在23日武汉流出的人口来粤的数量与主要目的地,对广东省的疫情防控与传播有着重要的意义。本文以百度地图智慧眼数据为基础,对武汉来粤流入人口与主要目的地进行详细分析(见表1)。

**Table 1.** The inflow of population from Wuhan to the main cities of Guangdong Province

**表 1.** 武汉人口流入广东省主要城市情况

日期	城市名称	武汉迁出城市排名	占武汉迁出人口百分比
1月10日	广州、深圳、佛山、东莞、惠州、珠海	22、23、60、43、92、82	0.85、0.76、0.19、0.25、0.12、0.15
1月11日	深圳、广州、东莞、佛山、珠海、惠州	24、25、55、58、91、96	0.62、0.62、0.17、0.17、0.10、0.10
1月12日	深圳、广州、东莞、佛山、珠海	23、24、50、66、81	0.61、0.61、0.19、0.16、0.13
1月13日	深圳、广州、东莞、佛山、珠海	22、23、57、64、99	0.71、0.69、0.15、0.17、0.10
1月14日	广州、深圳、东莞、佛山、珠海	23、26、65、65、92	0.62、0.58、0.16、0.15、0.11
1月15日	深圳、广州、东莞、珠海、佛山	27、25、79、92、93	0.54、0.53、0.13、0.11、0.10
1月16日	广州、深圳、东莞、珠海、佛山	27、29、84、85、90	0.53、0.51、0.12、0.12、0.12
1月17日	深圳、广州、珠海、东莞、佛山	30、32、81、54、92	0.48、0.45、0.13、0.12、0.11
1月18日	深圳、广州、东莞	30、32、90	0.41、0.39、0.11
1月19日	广州、深圳、珠海、东莞	30、31、91、92	0.44、0.43、0.11、0.11
1月20日	广州、深圳、珠海、东莞	31、32、85、95	0.40、0.40、0.10、0.09
1月21日	广州、深圳、珠海、惠州、湛江、东莞	27、31、78、92、98、100	0.41、0.39、0.11、0.09、0.08、0.08
1月22日	广州、深圳、惠州、东莞、珠海、湛江	28、29、71、77、81、94	0.37、0.35、0.11、0.09、0.09、0.08
1月23日	深圳、广州、东莞、惠州、珠海、佛山	27、29、65、68、79、88	0.37、0.36、0.11、0.11、0.09、0.08

注:以上数据均由百度地图智慧眼整理生成。

基于疫情“经呼吸道飞沫与接触传播是主要的传播途径”以及“人群普遍易感”的特点，同时人口流动是疫情时空传播的重要载体，疫情爆发期间正值春节，大规模的流动返乡人群给疫情传播提供了重要的时空条件。京广铁路、京广客运专线等便捷的交通加强了武汉与广东的联系，武汉人口在较短的时间内可到达广东，从而使得武汉人口实现跨区域的流动，与此同时新型冠状病毒肺炎随着人口流动进行跨区域的迁移扩散。在春运开始后，武汉来粤人口主要流入广州、深圳、佛山等城市，这部分人群由于本身处于潜伏期或者在来粤途中与其他潜伏病例进行接触而受感染，来自武汉流入的人口规模越大，新冠肺炎感染者的人数规模也大。

在1月22日前后，广东省出现确诊病例的城市有深圳、广州、东莞等，整体上看武汉来粤人口的分布特征与广东省各地级市的疫情流行严重程度特征有着显著的空间分布关联性。在深圳市确诊的456例病例中长居湖北的确诊病例有139例，占30.48%，其中长居武汉的病例有106例，占23.25%。这表明在深圳市乃至广东省对病例特征呈现显著的输入性特征，广州、深圳、佛山、东莞、惠州等城市经济水平发展较高、流动人口规模较大，面临着更大的对输入性疫情风险。

### 3.3. 广东省新型冠状病毒感染城市分布特征

本文利用 ARCGIS 工具绘制疫情分布情况图，研究区选择广东省内的 21 个地级市，以 2020 年 1 月 30 日至 3 月 11 日广东省卫生健委发布的每日疫情通报数据为基础，建立广东省各地级市的新型冠状病毒病毒累计确诊病例分布矢量地图(见图 1)。

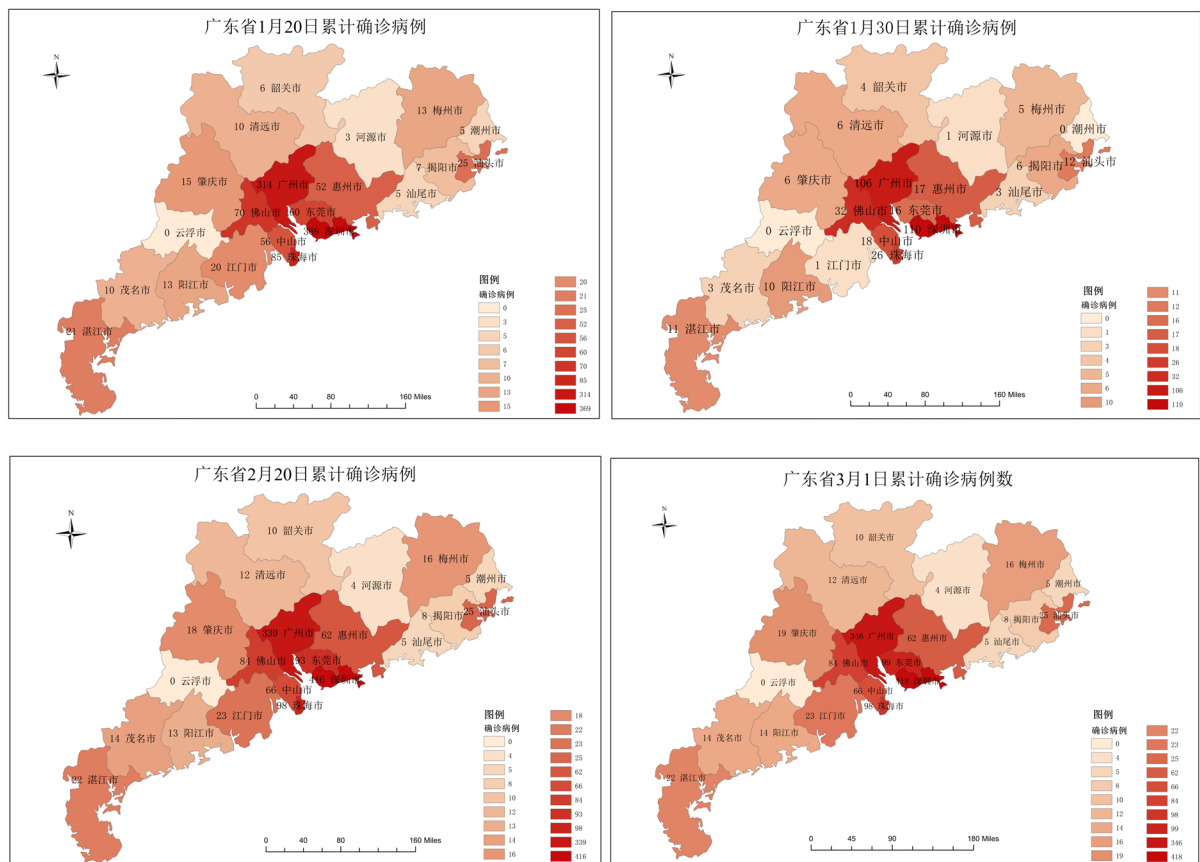


Figure 1. Changes in urban distribution of cumulative cases of novel coronavirus in Guangdong Province  
图 1. 广东省新型冠状病毒病毒累计确诊病例城市分布变化情况

通过研究分析,广东省新型冠状病毒感染病例城市空间分布特征主要有以下几点:一是疫情在不同城市爆发差异大,以深圳的新型冠状病毒感染情况最为严重,从1月30日起,深圳的累计确诊病例数已经破百,成为广东省疫情防控形势最为严峻的城市;云浮市并未发现确诊病例。

二是广东省各区域疫情的爆发水平不同,出现明显的空间聚集性特征,以广州、东莞、深圳、中山、珠海、佛山、惠州7市为疫情感染高发区,截止3月1日,确诊病例分别达到346、99、418、66、98、84、62例,以云浮、潮州、汕尾、揭阳、河源五市为低发区,截止3月1日,确诊病例分别为0、5、5、8、4例,珠三角城市发病水平高,粤西、粤东、粤北发病水平低。在珠三角城市群中的核心城市(如广州、深圳)的累计确诊病例数在整个城市群中所占比例是最高的,城市群的疫情扩散分布呈现由核心城市向外辐射的特征,感染者形成以珠三角城市群为中心的集中型分布格局。

时间上,结合广东省卫健委数据及趋势图来(图2),可知,疫情发展可以分为三个阶段。第一阶段:爆发期(1月22日~1月27日),此时新冠肺炎疫情开始在广东省进行传播,在广州、深圳、珠海等城市开始出现病例,但是增长速度较慢,而且病例大多数处于潜伏期,由于检测力度和检测范围的限制,许多确诊病例未被检测出来。第二阶段:快速爆发期(1月28日~2月15日),累计确诊病例呈现快速上升趋势,确诊人数急剧增加。此时潜伏期已经过去,从鄂来粤的人口开始陆续出现发热、腹泻、肌痛等症状,随着公众意识的增强、检测力度的增强和范围的增大,越来越多病例被检测确诊。第三阶段:稳定期(2月16日以后)新增确诊病例数得到有效控制,累计确诊病例数处于比较稳定的水平,在稳定期阶段大部分城市为零增长。此阶段广东省已经实行大规模的交通管制措施,各乡镇、村、社区都实行了封闭式措施,加上检测力度的增强与检测范围的扩大,医疗救治力度的增强,政府治理措施的有效性和有效性,使得此阶段的疫情得到了有效的控制。

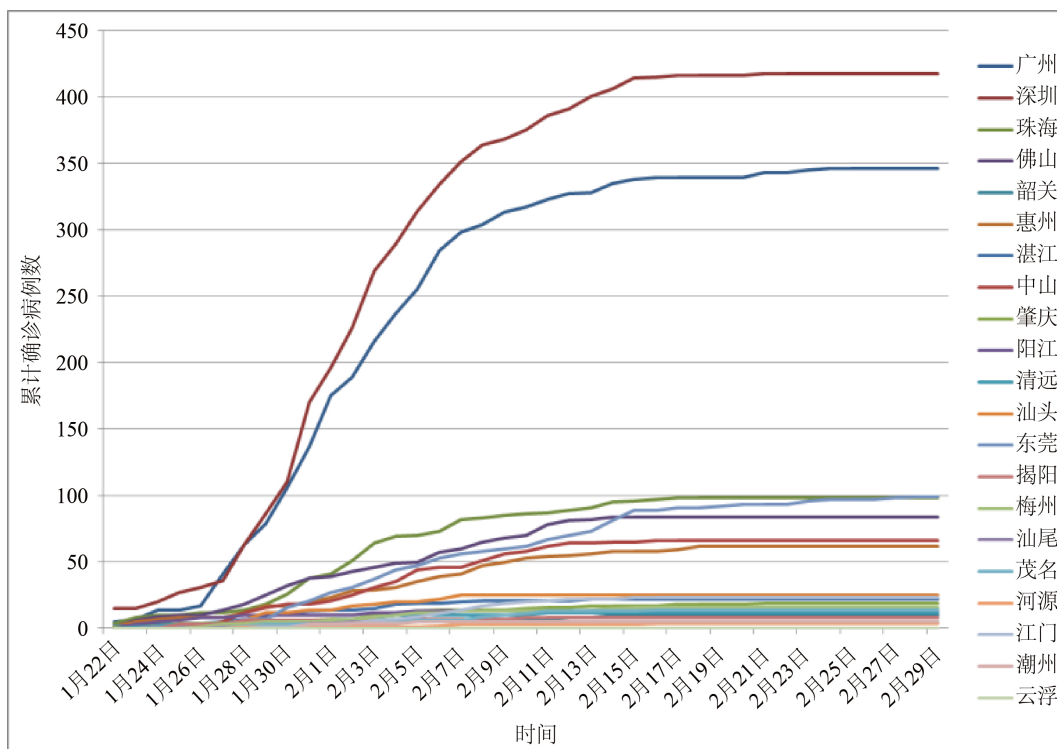


Figure 2. Trend chart of cumulative confirmed cases from January 22 to February 29, 2020 in Guangdong Province

图2. 广东省2020年1月22日~2月29日累计确诊病例趋势图

## 4. 广东省疫情扩散特征

### 4.1. 迁移扩散

随着粤港澳大湾区的建设,广东省内交通日益发达,形成完备的交通网络体系,时效性和便捷性得到快速提高,使得在粤西、粤东、粤北人口可以在短时间内到达目的地,从而实现人口的跨城市、跨区域流动。新冠肺炎疫情具有较大的潜伏性,能够伴随着人口的流动进行迁移扩散。广东省最早出现疫情的省份为深圳、广州等,后续梅州、阳江、汕尾等城市也出现了确诊病例,在汕尾陆丰新增病例中,陈某为陆丰市南塘镇人,在深圳罗湖布心盒马鲜生超市工作,后回陆丰市确诊为新型冠状病毒感染的肺炎病例。陆丰市与深圳、广州、惠州等城市相距较远,但是便捷的交通方便了人口的流动,疫情病例首先在省会城市、重要核心城市出现,随后伴随庞大的春节返乡潮迁移至周边城市。

### 4.2. 等级扩散

等级扩散是扩散的空间形式之一,这种形式是聚集区域经济扩散首先扩散到其他区域的大城市,然后由大城市再扩散到中等城市、小城市,并依托这些城市而向广大乡村扩散,新型冠状病毒肺炎疫情的传播也有这种特征。在广东省内,新冠肺炎疫情首先出现在珠三角中心城市群,再由省会城市扩散到梅州等边远城市,整体上形成以珠三角为核心,以广州和深圳等大城市为顶点的等级扩散和区域递减结构。梅州市病例3,在广州工作接触过佛山确诊的病例,8日返梅,21日出现症状并于25日收治入院。梅州病例10,在广州工作,1月23日返梅,于2个月前出现胸闷等症状,2月4日收治入院,2月5日确诊为新型冠状病毒感染的肺炎病例。广州和深圳等城市首先出现病例,梅州等城市由于有大量的务工人员,在珠三角工作,通过返乡的形式使病毒流入周边地区,故广东省新型冠状病毒肺炎感染分布呈现一定的等级扩散特征。

## 5. 结论与讨论

新冠肺炎疫情的爆发给全国人民带来了沉重的打击,使经济、社会生活等方面遭受巨大影响。广东省作为祖国大陆南部重要交通枢纽与节点省份,大规模的人口流动带来了财富的同时也带来了极大的疫情防控风险。研究发现:① 广东省是我国人口流入大省,特别是广州、深圳在春节期间有大规模的人口流动,增加了广东省防控风险。② 根据百度地图智慧眼整理的数据分析,武汉来粤人口分布特征与城市疫情暴发严重程度呈正相关关系,以后传染疾病的防控如何控制人口流动,减少输入性风险成为政府部门首先要考虑的问题。③ 整理广东省累计确诊病例数发现感染者形成以珠三角城市群为中心的集中型分布格局,感染病例增长速度以核心城市为最快。④ 通过人口流动和城市病例分布特征进一步研究揭示了广东省新冠肺炎疫情的扩散方式以迁移扩散和等级扩散为主。

此次新冠肺炎疫情的时空分布与人口流动有着密切的关系,城市分布特征和扩散特征在一定程度上也是人类社会经济活动的空间组织形式的反映,与地理邻近性和地区经济社会联系强弱程度密切相关。本文基于人口流动的视角探究分析流动人口与广东省新冠肺炎疫情分布与扩散特征的关系,以期广东省对以后传染疾病防空措施的制定提供决策参考。

### 基金项目

2020年广东省大学生创新创业训练计划项目(S202010576052)。

### 参考文献

- [1] 孙丽媛,梁小荣,高家康. 新型冠状病毒肺炎疫情下公众心理卫生现状与需求[J]. 广东医学, 2020(20): 1-6.

- [2] 许小可, 文成, 张光耀, 等. 新冠肺炎暴发前期武汉外流人口的地理去向分布及影响[J]. 电子科技大学学报, 2020, 49(3): 324-329.
- [3] 王姣娥, 杜德林, 魏冶, 等. 新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究[J]. 地理研究, 2020, 39(7): 1450-1462.
- [4] 中华人民共和国国务院办公厅. 抗击新冠肺炎疫情的中国行动[R]. 北京: 国务院新闻办公室, 2020.