



华南统计科学研究中心  
SOUTHERN CHINA CENTER  
FOR STATISTICAL SCIENCE

# 从病例数据对比分析 影响温州与深圳疫情的特征

陈俊晖、史家睿、李烨薇、蒋宇康、罗文翔、田婷

王学钦（报告人）

2020.03.15



CONTENTS

# 目录

01



湖北输入规模

02



疫情发展趋势

03



病例分析

04



温州政策分析

05



深圳市的传播途径 & 聚集性分析

06



新冠肺炎疫情分析平台

# 主要观点



1. 虽然深圳来自湖北的输入病例规模比温州的多，但**温州前期疫情相对扩散更快**，因此最终整体疫情较深圳更为严重。
2. 温州较深圳疫情严重，原因有二：①深圳疫情多手段防控政策执行的相对更早，温州相对较晚；②**两市疫情差异与性别无关，与年龄结构相关**。深圳为移民城市，湖北入深的多为老年人看望子女，到深圳过年。而温州则多为中青年务工人员回乡，聚会与亲戚拜年多，因此疫情相对严重。
3. 深圳防控策略政策主要为切断聚集性活动，防控成效显著，通过传播路径分析知，**传播多为湖北输入型传染，非输入型的传染少**，女性患者潜伏期可能更长；而**温州在限制出行与社区的封闭政策的效果显著**，立竿见影。
4. 我们的**新冠肺炎疫情分析平台**：可进行国内地区之间，国内外地区之间的详细对比；多地区实时疫情风险与危险度分析；多地详细病例的交互与可视化呈现；部分国家疫情发展趋势预测等功能。



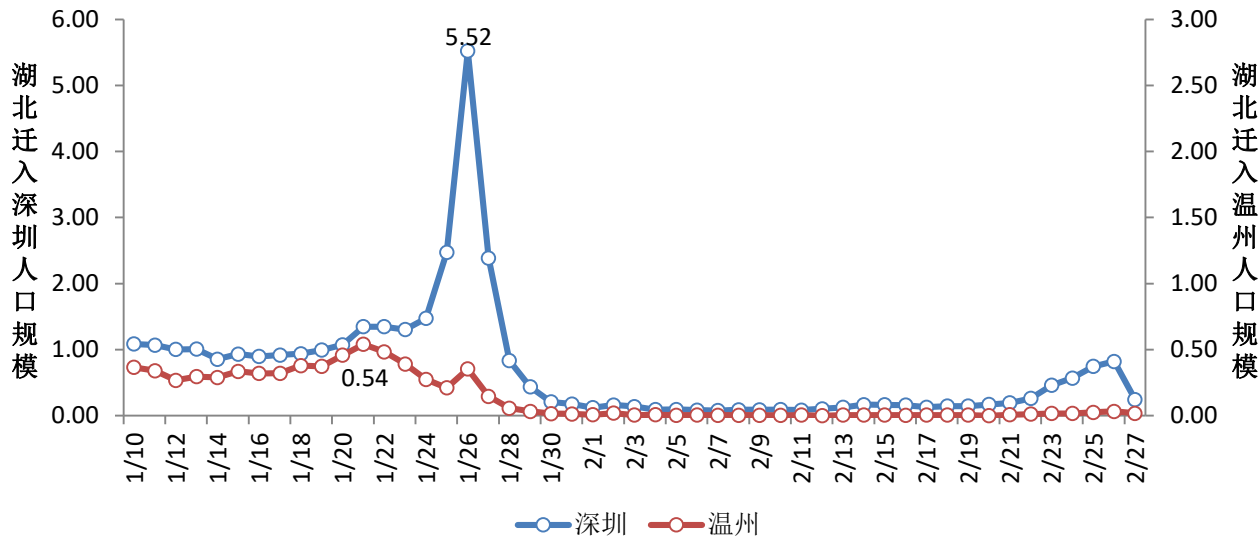
# 01 湖北输入规模



# 湖北省迁入两市的人口规模 (1.10~2.27)

深圳市的湖北迁入规模在“春运”期间较多，但在湖北省封城后的第1天（1.26）有大量湖北人口迁入。

温州市的湖北迁入规模在“春运”期间居多，湖北封城之后骤降，几乎降为0。



整体而言，深圳市来自湖北的输入规模一直大于温州市。



## 02 疫情发展趋势



# 新增确诊&患病率

新增确诊



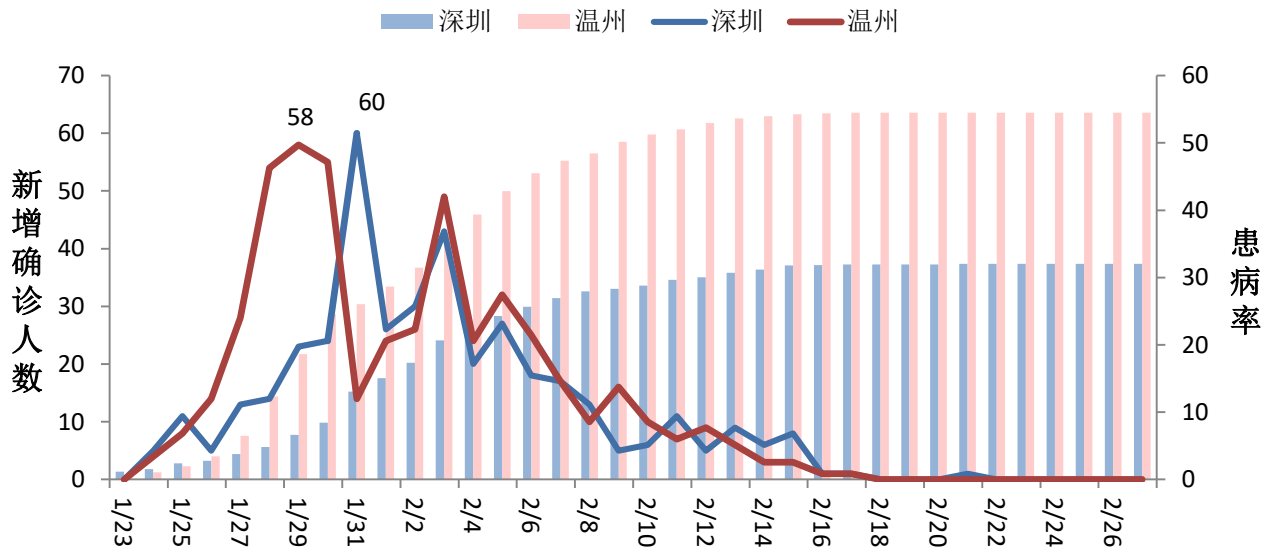
新增确诊人数峰值:

- 深圳市: 1月31日
- 温州市: 1月29日

患病率



- 刚开始, 深圳的患病率是温州的1.77倍
- 1月29日, 已降至0.35倍, 温州疫情扩散较快





# 两市政策

深圳市

在和机场、火车站、长途客运站接驳的地铁车站及大客流车站进行乘客**体温监测**工作；  
进行社区**卫生消杀**、来访信息**登记提醒**、配合对密切接触人员进行**隔离观察**。

全市辖区内所有宗教活动场所及多个公共场所**暂停对外开放**。  
暂停灯光秀，音乐会等人员聚集活动。

严格控制村(居)民出行。对小区进行**封闭式管理**。

1月23日

1月24日

1月27日

1月28日

2月1日

2月9日

设立武汉航班专用停机位和疑似病人留观点，对从武汉到达的旅客全部实行**体温检测**。

全面**暂停**省际班车客运、包车客运和市际班线、包车客运；  
宾馆、商场等**人员密集场所**全部停用中央空调。

加强风险源管控，建立“**一**对**一**”**跟踪管控**制度。

市区公交**暂停运营**，临时关闭46个高速收费站。  
**小区实施封闭式管理**，每户每两天可指派1名家庭成员出门采购生活物资。

对拒不听从工作人员管理劝阻、聚众闹事的，**公安机关加大打击力度**。

温州市



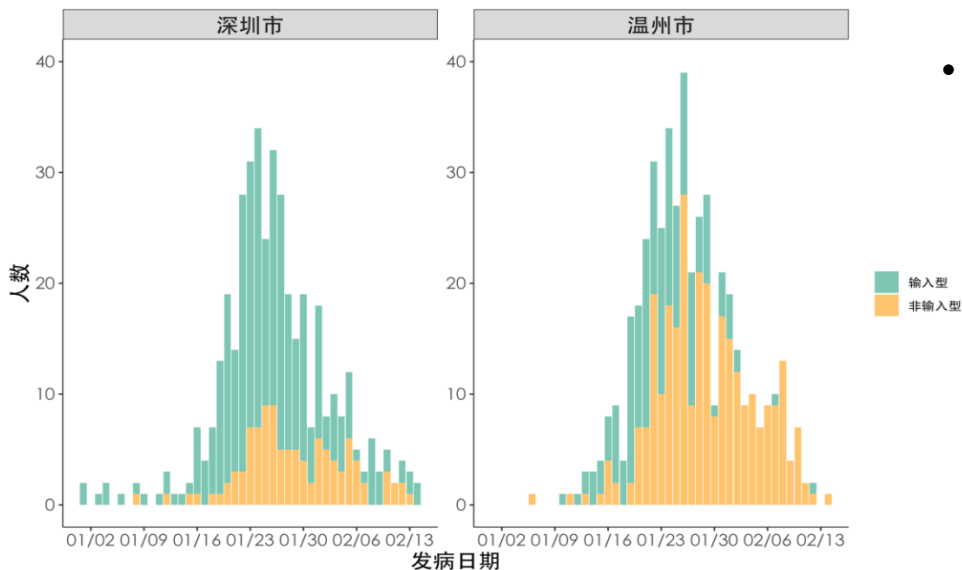


# 03 病例分析 (性别 & 年龄)



# 输入型病例与非输入型病例

- 输入型病例：有湖北旅居史；非输入型病例：无湖北旅居史（本地市民）
- 新增发病人群
  - 深圳市：几乎每天都以输入型病例为主；
  - 温州市：1月22日前以输入型病例为主，之后逐渐转为以非输入型病例为主，2月几乎无新的输入型病例发病。



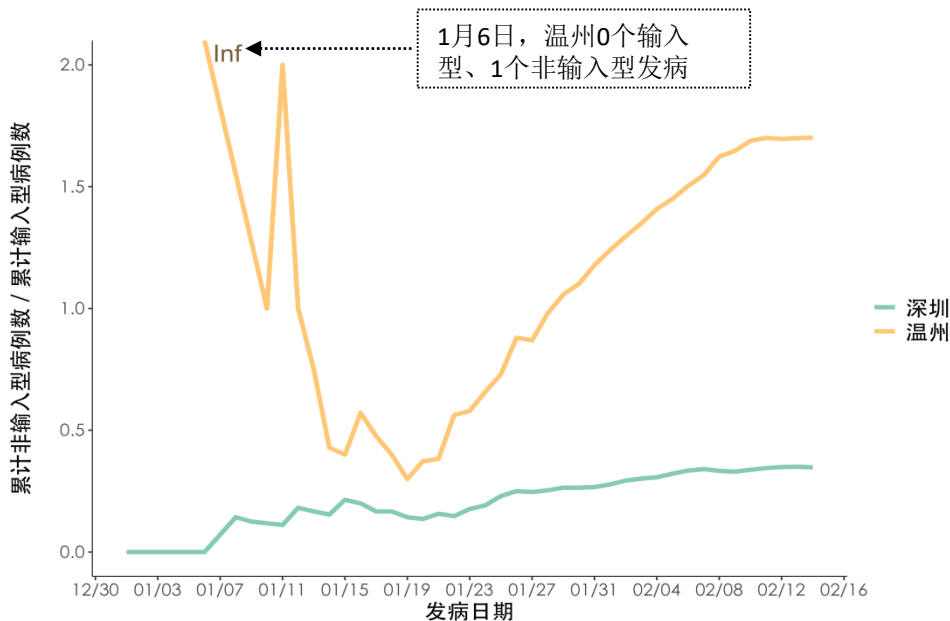
- 卡方检验结果表明：深圳、温州确诊病例为输入型的概率有显著性差异 ( $p\text{-value} < 2.2 \times 10^{-16}$ )

	深圳市	温州市
输入型	309	176
非输入型	108	296

# 输入型病例传播强度



- y轴：累计非输入型病例人数 / 累计输入型病例人数
- 表示平均每个输入型病例造成非输入型病例感染的人数，刻画了输入型病例的传播力度
- 从1月1日到2月15日，温州市平均每个输入型病例造成非输入型病例感染的人数都要比深圳市大。
- 推测温州市从输入传播到非输入病例，并且非输入病例之间也有一定传播。

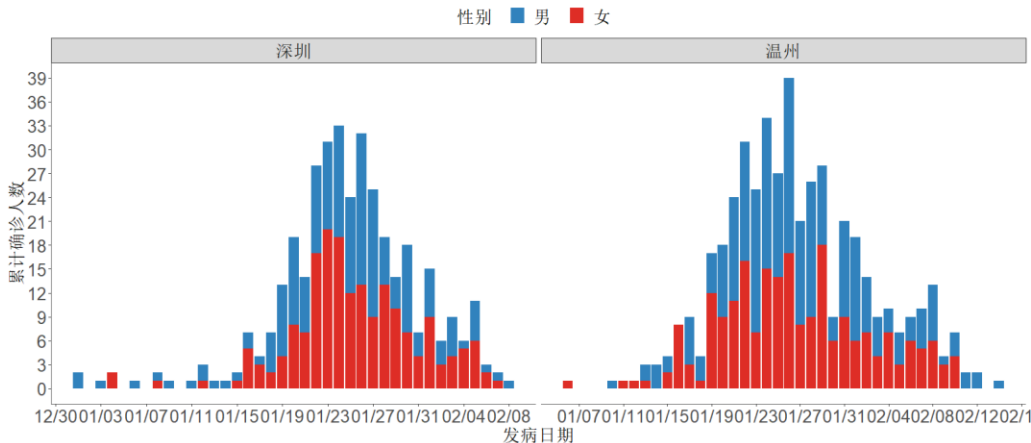
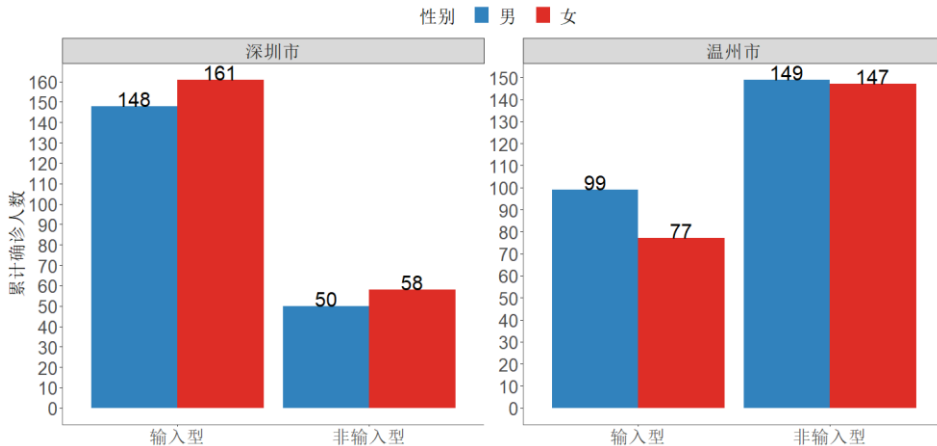




## 病例分析 — 性别

- 深圳市：女性患者较多
- 温州市：男性患者较多
- 卡方检验表明：没有足够的理由认为深圳、温州的男女比例有显著性差异 ( $P$ 值 $>0.1$ )

- 从两市男女确诊病例人数随发病时间的变化来看，男女比例随时间无明显变化





## 病例分析 — 性别

- 卡方检验结果：没有足够的理由认为病例所在城市与病例性别相关
- $p\text{-value}=0.2200(>0.05)$

	深圳	温州
男	198	248
女	219	224

- 深圳市：没有足够的理由认为病例性别与是否为输入型相关
- $p\text{-value}=0.8613(>0.05)$
- 温州市：没有足够的理由认为病例性别与是否为输入型相关
- $p\text{-value}=0.2507(>0.05)$

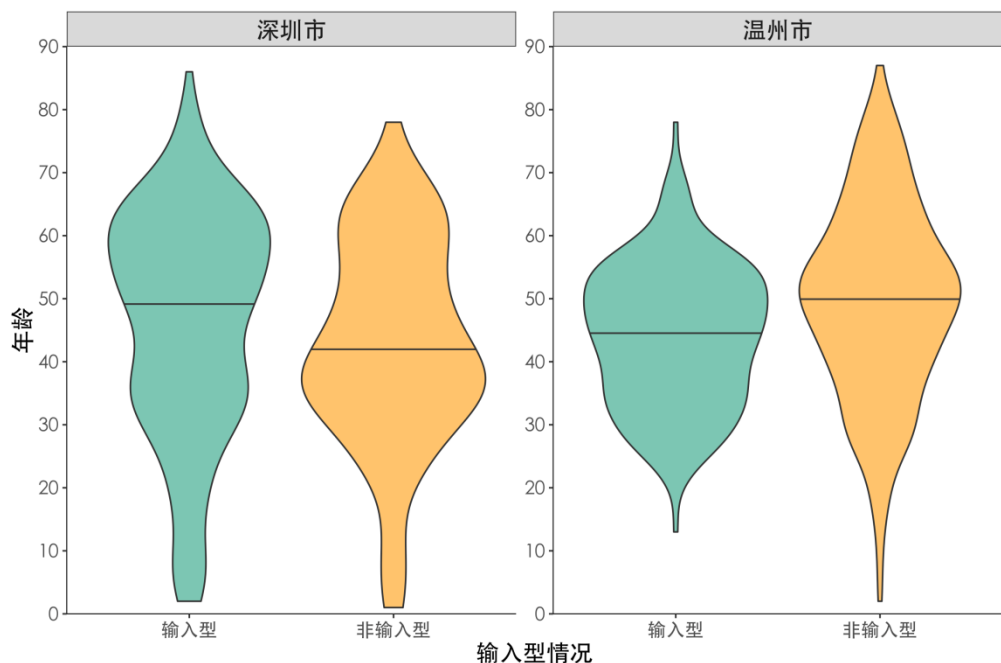
	输入型	非输入型
男	148	50
女	161	58

	输入型	非输入型
男	99	149
女	77	147



# 病例分析 — 年龄分布

- 深圳市患者年龄：输入型 > 非输入型 ( $P$ 值 $<0.05$ )
- 温州市患者年龄：输入型 < 非输入型 ( $P$ 值 $<0.0001$ )



- **深圳（移民城市）**：湖北入深的多为60岁左右的老年人，到深圳过年，走亲访友少，多是传染给了子女（38岁左右的中青年）；
- **温州（打工回家）**：湖北回温的主要为外出务工的中青年（30~55岁），回乡后家庭聚集性活动较多，向亲友拜年，活动范围广，所以造成大量非输入型病例的感染。

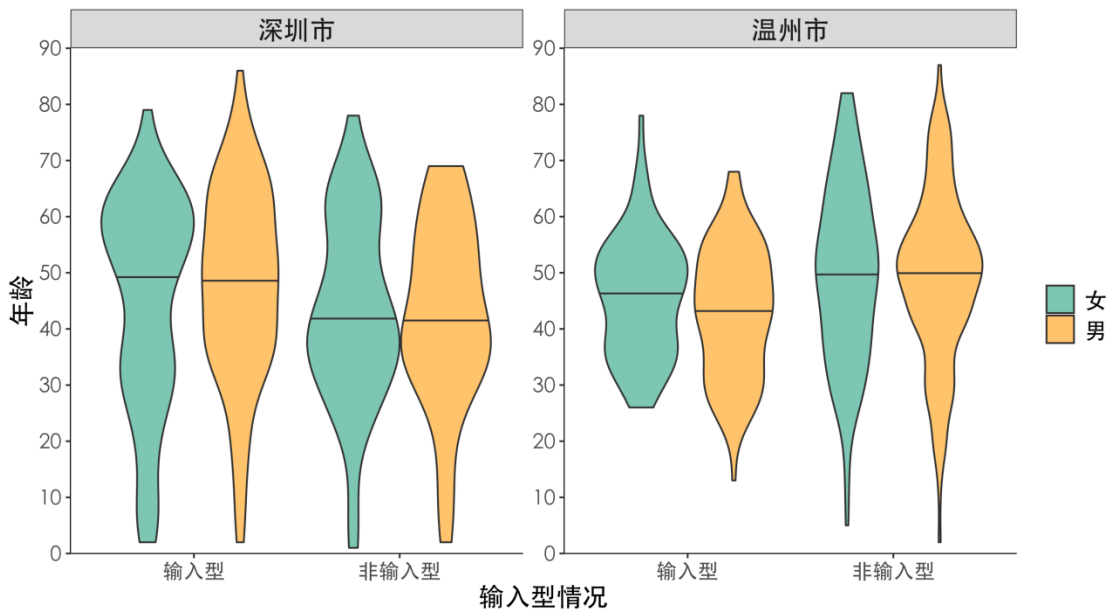
# 病例分析 —

## 相同输入型情况、性别，不同城市的年龄分布



- 两市男性输入型病例的年龄有显著差异，**深圳市更高。**
- 两市男女性非输入型病例的年龄有显著差异，**温州市均更高。**

检验年龄差异		深圳市 VS. 温州市 P值
输入型	女	0.4100
	男	0.0050
非输入型	女	0.0095
	男	0.0097



# 病例分析 —

## 相同输入型情况、城市，不同性别的年龄分布

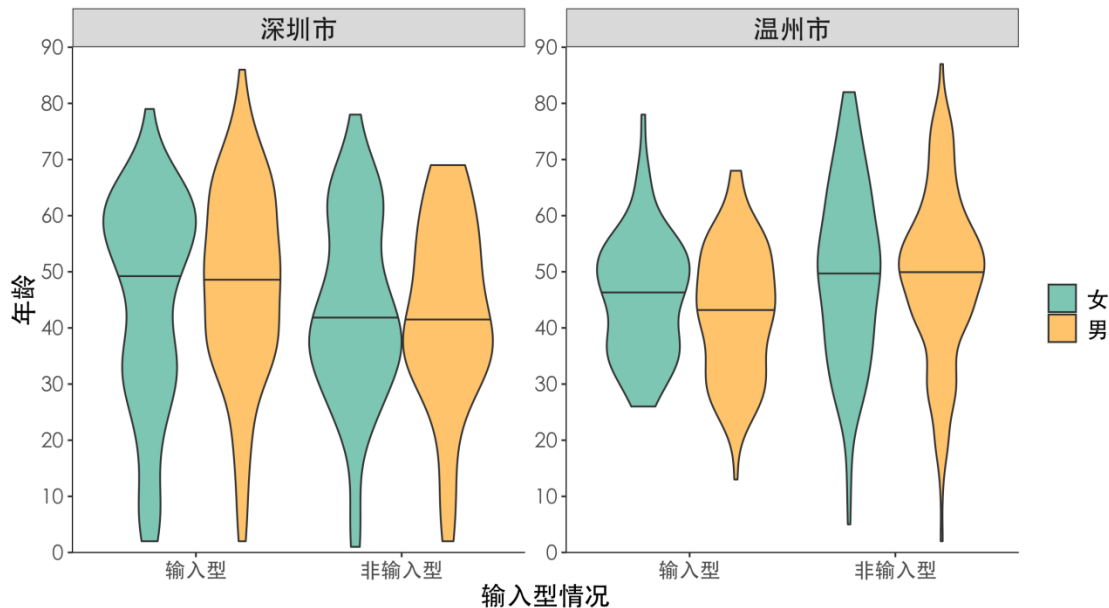


### • 深圳市

- 输入型：男性、女性的年龄无显著差异 ( $P$ 值 $>0.1$ )
- 非输入型：男性、女性的年龄无显著差异 ( $P$ 值 $>0.1$ )

### • 温州市

- 输入型：男性、女性的年龄无显著差异 ( $P$ 值 $>0.1$ )
- 非输入型：男性、女性的年龄无显著差异 ( $P$ 值 $>0.1$ )





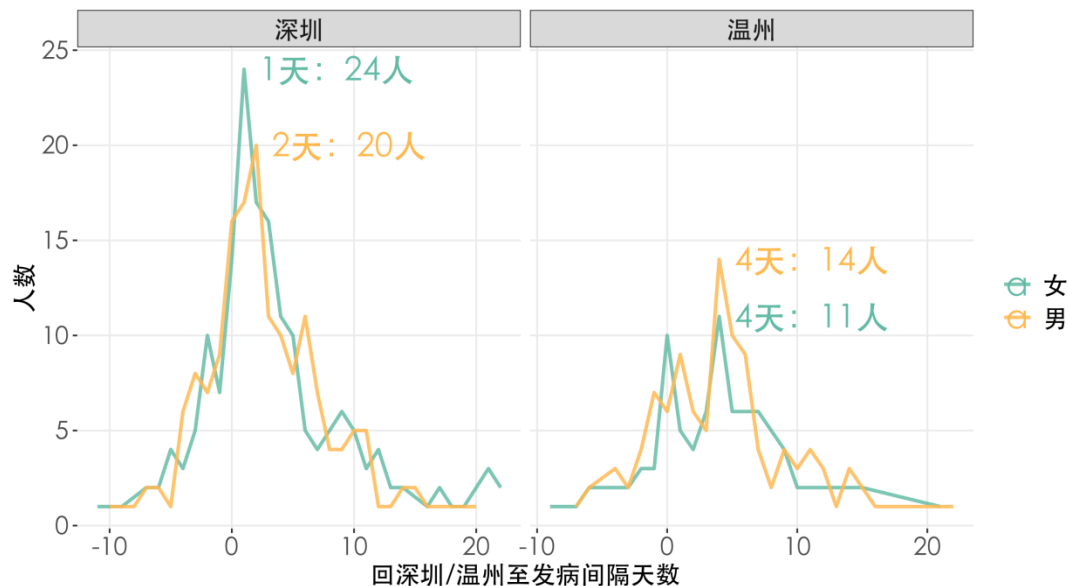


# 病例分析 —

## 相同性别，不同城市的回目的地至发病间隔天数分布

- 卡方检验深圳、温州（同性别）回目的地前或后发病是否有差异：

- 女性：两市的回目的地前或后发病无显著性差异（ $P$ 值  $> 0.1$ ）
- 男性：两市的回目的地前或后发病无显著性差异（ $P$ 值  $> 0.1$ ）



		人数		P值
		深圳	温州	
女	回到目的地当天或之前发病	49	24	0.89
	回到目的地后发病	125	66	
男	回到目的地当天或之前发病	54	25	0.15
	回到目的地后发病	111	80	
总体	回到目的地当天或之前发病	103	49	0.22
	回到目的地后发病	236	146	



## 04 温州市政策分析



# 两市政策

深圳市

在和机场、火车站、长途客运站接驳的地铁车站及大客流车站进行乘客**体温监测**工作；  
进行社区卫生消杀、来访信息**登记提醒**、配合对**密切接触人员**进行**隔离观察**。

全市辖区内所有宗教活动场所及民间信仰活动场所**暂停对外开放**，所有宗教活动全部取消

严格控制村(居)民出行。对小区进行**封闭式**管理。

1月23日

1月24日

1月27日

1月28日

2月1日

2月9日

设立武汉航班专用停机位和疑似病人留观点，对从武汉到达的旅客全部实行**体温检测**。

全面**暂停**省际班车客运、包车客运和市际班线、包车客运；  
宾馆、商场等**人员密集场所**全部停用中央空调。

加强风险源管控，建立“**一**对**一**”**跟踪**管控制度。

市区**公交暂停运营**，临时关闭46个高速收费站。  
**小区实施封闭式管理**，每户每两天可指派1名家庭成员出门采购生活物资。

对拒不听从工作人员管理劝阻、聚众闹事的，**公安机关加大打击力度**。

温州市

## 温州兄弟：没4000万别出门



天天听到小区的喇叭在喊：没4000万别出门！没4000万别出门！知道自己没4000万，所以一直都不敢出门了。在家呆了三十几天今天总算听清楚了，原来是“没事千万别出门”！



再三强调在家待着



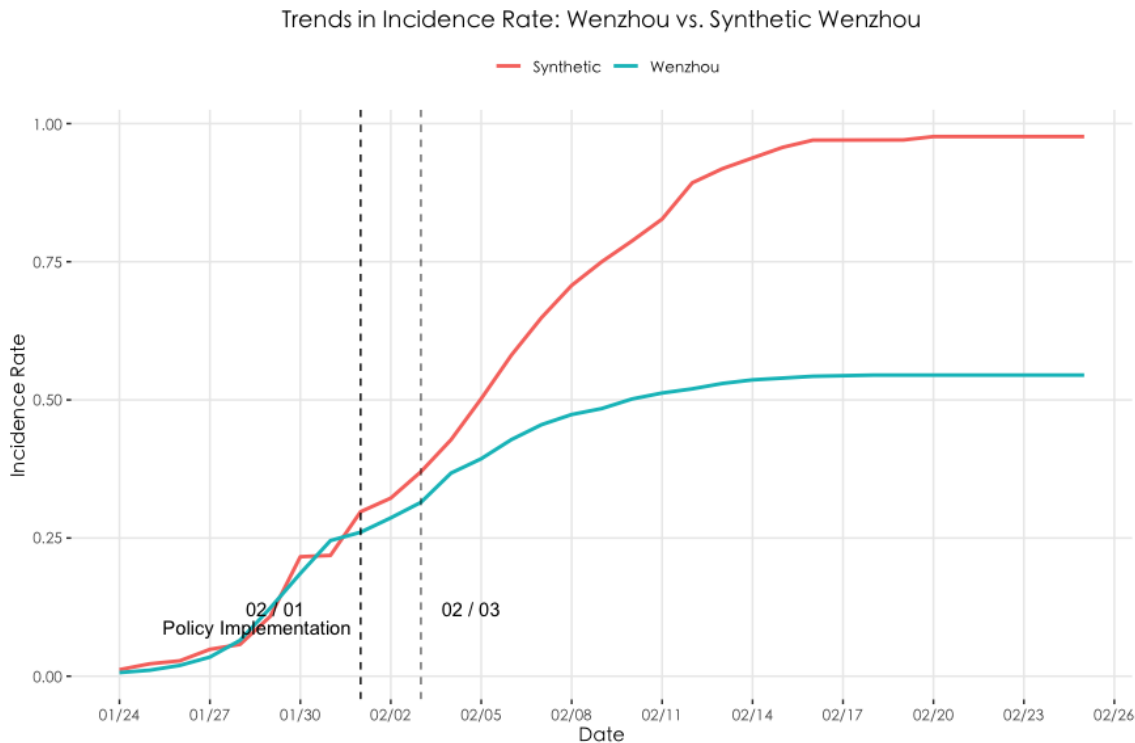
## 政策因果效应— 合成控制法(SMC)

- 通过一些变量作为标准，对未接受干预的个体加权，合成一个政策前目标变量和干预组相似的对照组，以此拟合出处理组未遭受处理的反事实，从而**通过真实与合成的差异估计出政策效应**。
- 运用合成控制法拟合“虚拟”温州，最终计算得权重如下：**新余0.737，三亚0.199，南昌0.064**。其中占比最高的新余早期发展严重程度(每万人确诊人数)与温州相近，但仅实施了较宽松的小区出入管理，与全国大多城市相似。

# 合成控制法—温州政策效应



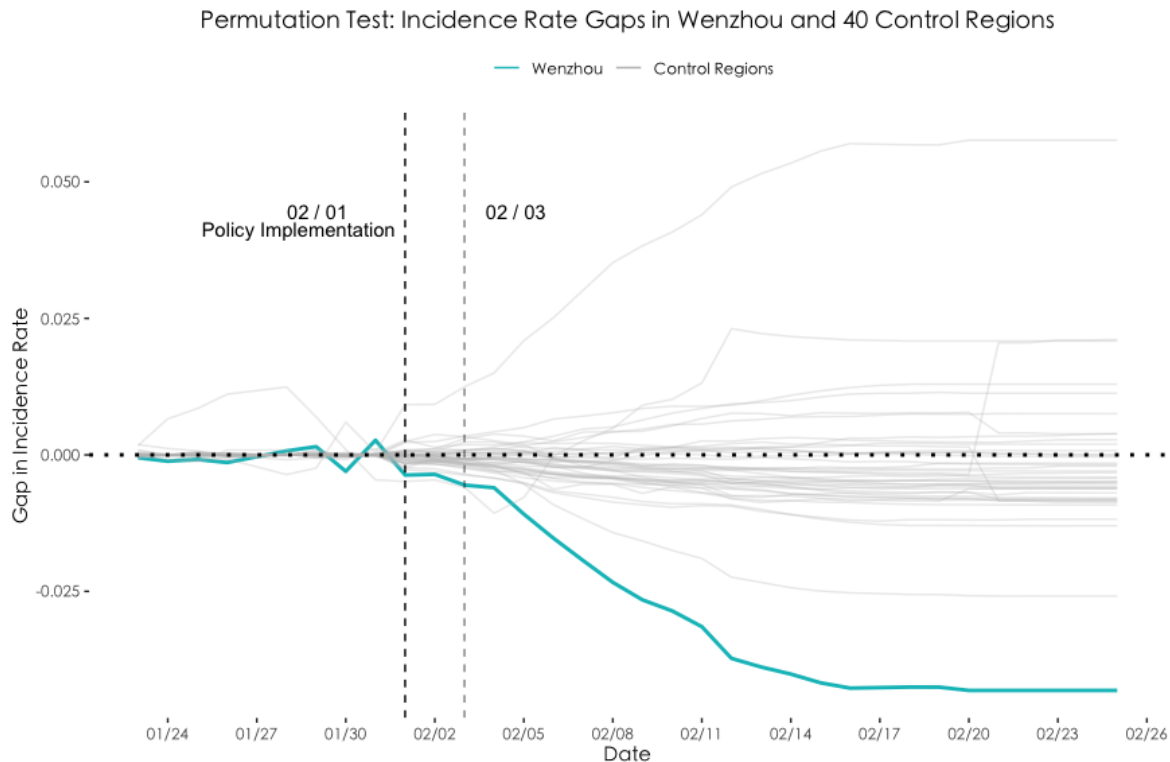
- 在2月1日政策前，温州与“虚拟”温州每万人确诊人数差异不大，**政策实施2-3天后**，两者走势明显发生分叉，体现出政策效果。



# 合成控制法—温州政策效应



- 进行安慰剂检验来确定显著性水平，温州所对应的差距曲线为41条中最为极端的，进一步体现政策对疫情有良好的控制作用。





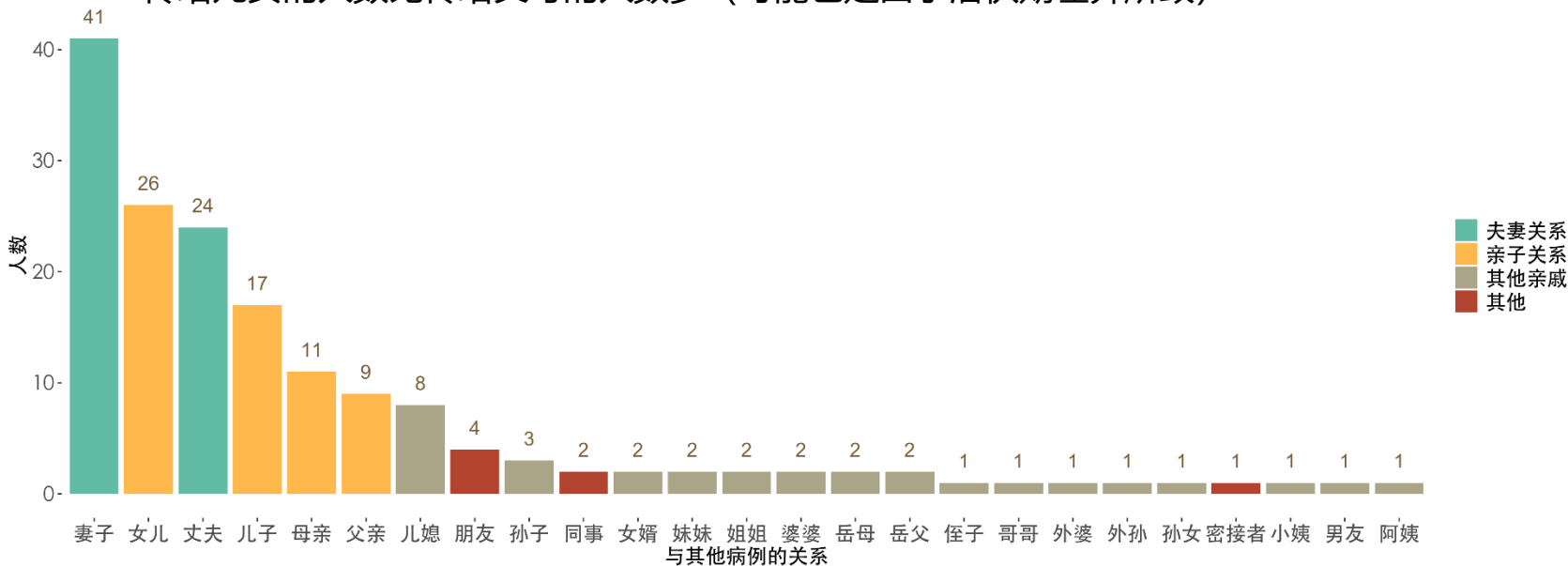
## 05 深圳市的传播途径 & 聚集性分析





## 传播途径 — 与其他病例关系情况

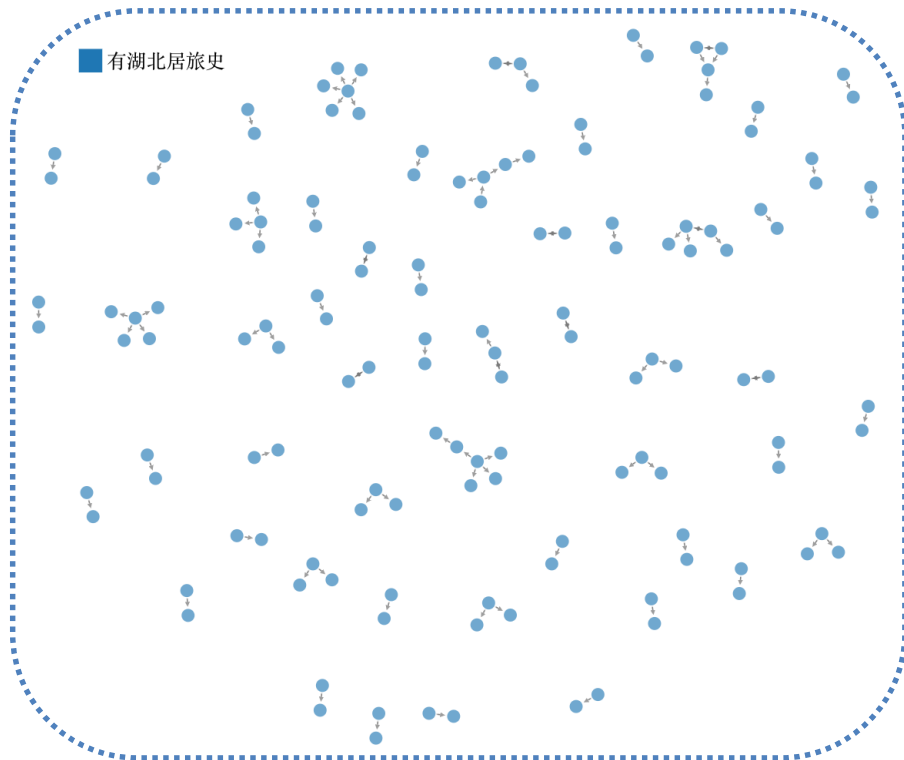
- 与其他病例的关系中，**夫妻关系、亲子关系**的占比之和高达**77%**，其中
  - 传给女性（妻子、女儿、母亲）的人数分别比传给男性（丈夫、儿子、父亲）的人数多。由于最后男女确诊人数相近，因此猜测可能是**女性潜伏期长所造成的“假象”**）
  - 传给儿女的人数比传给父母的人数多（可能也是由于潜伏期差异所致）



# 聚集性分析 — 输入型病例之间



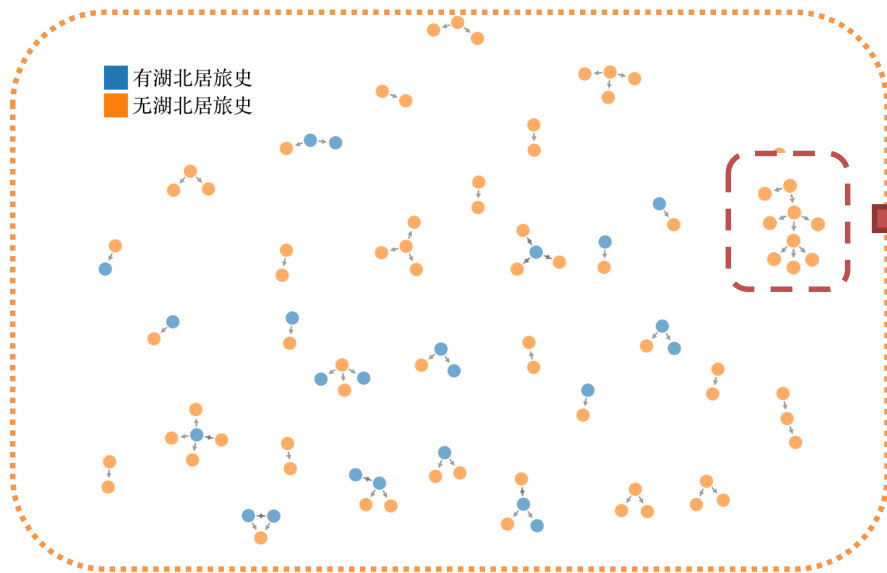
- 161例输入型病例中：
  - 仅与输入型病例有关系的为138例
  - 与非输入型病例有关系的病例为23例（占比14.3%）
- 138例**输入型病例**间形成的聚集型：
  - 38个两人聚集型
  - 9个三人聚集型
  - 2个四人聚集型
  - 3个五人聚集型
  - 2个六人聚集型



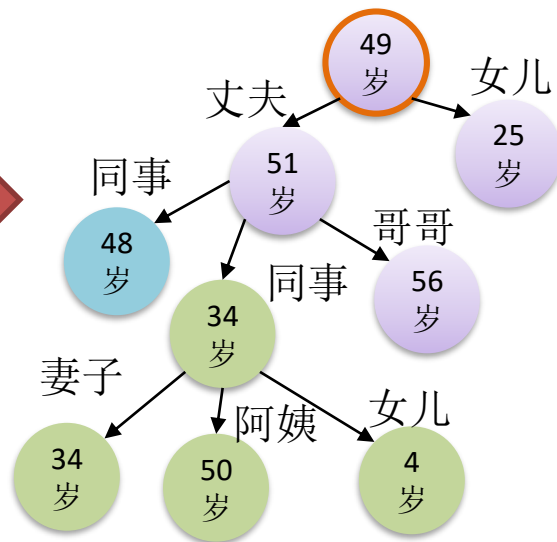


# 聚集性分析 — 输入型与非输入型病例之间

- 48例非输入型病例间形成的聚集型：
  - 8个两人聚集型，5个三人聚集型，2个四人聚集型，1个九人聚集型。
- 25例非输入型、23例输入型病例形成的聚集型：
  - 6个两人聚集型，5个三人聚集型，4个四人聚集型，1个五人聚集型。



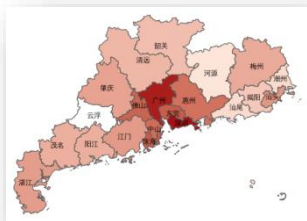
重症肺炎病例，  
发病史调查中





# 06 新冠肺炎疫情分析平台

# 新冠肺炎疫情分析平台：扫码体验



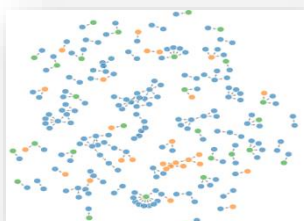
## 基本情况

国内肺炎的基本情况总览，可对全国各个省份以及城市的关键指标进行对比。



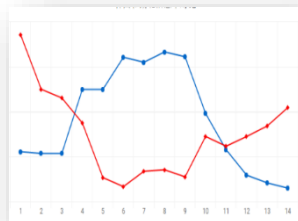
## 风险评估

对全国各个省份及城市的疫情严重程度评估，可根据具体需求对各项指标的权重进行调整。



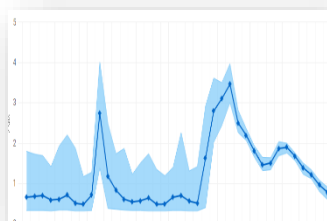
## 病例分析

对病例传播关系与聚集效应进行可视化呈现，以及对患者年龄、发病日期、潜伏期的统计描述。



## 国际情况

绘制了世界疫情地图与各国疫情总览表等。可对大洲、国家、中国各省份进行多维度指标对比。



## 疫情预测

使用基于SEIR改进后的模型，对疫情较严重的国家进行建模预测。提供了有效接触数的估计，可在对疫情严重程度进行判断。



本平台详细介绍及后续功能可关注公众号：**华统**



社会、科学、卓越

中山大学华南统计科学研究中心  
Southern China Center for  
Statistical Science  
Sun Yat-sen University



欢迎关注：华统



# 感谢您的聆听!



社会、科学、卓越

中山大学华南统计科学研究中心  
Southern China Center for  
Statistical Science  
Sun Yat-sen University



欢迎关注：华统