



# 手机信令定位时空行为的准确性初探

张乔扬 硕士生

朱 玮 副教授

同济大学城市规划系

大数据与城市空间分析实验室

• weizhu@tongji.edu.cn



# CONTENTS

01 研究背景

02 预研究

03 研究内容

04 研究结论



- 迪士尼给上海带来哪些影响？
- 区域性旅游设施的地方影响？
- 手机信令数据能为此做什么？

# 准不准？

优势：及时性、大范围、个体行为





# 数据

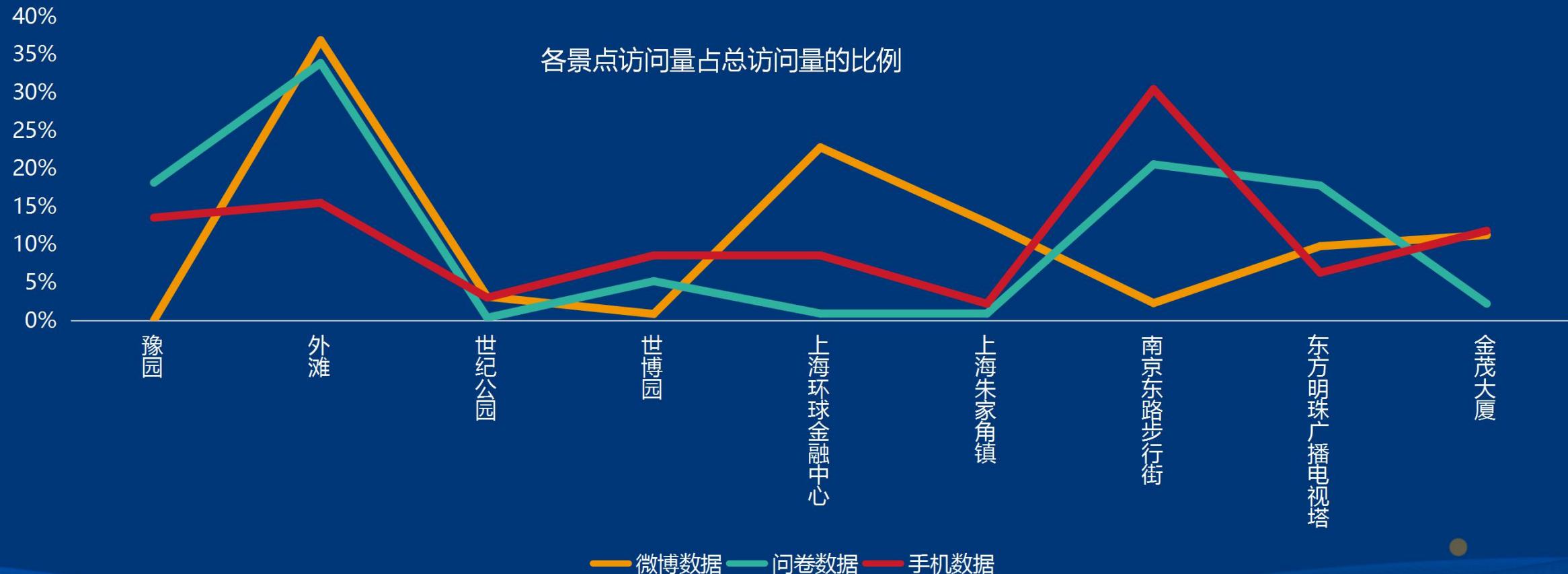
- 手机信令数据 ( 2014年3月15日-28日上海市中国移动 )
- 问卷调查数据 ( 2016年5月游客旅游出行链338份 )
- 微博签到数据 ( 2012年1月1日-2016年1月19日 选取一天内在两个景点以上签到的人 提取轨迹398条 )

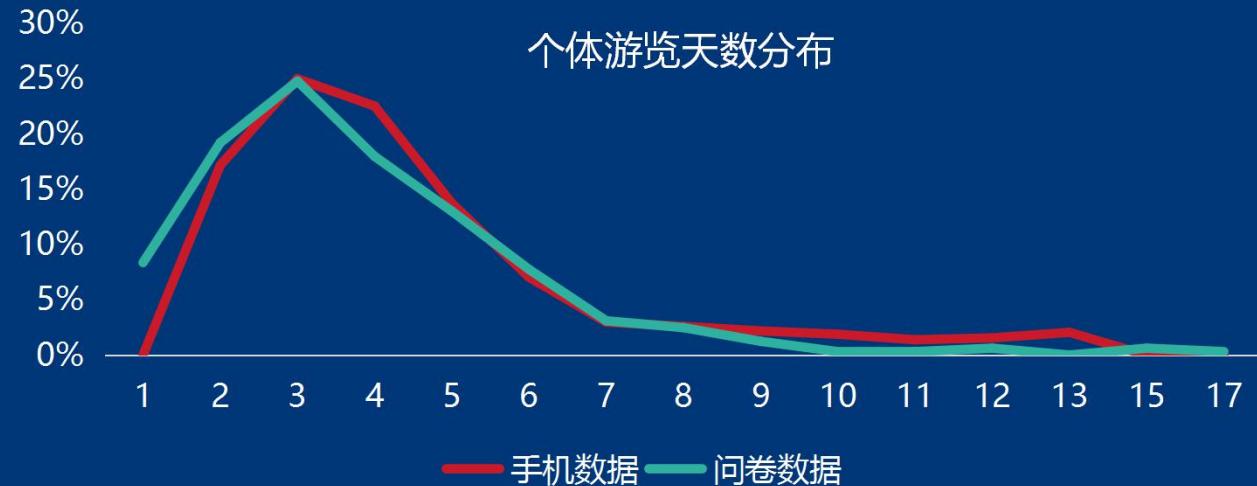
# 筛选方法

- 去除上海本地人 ( 居住地 )
- 连续停留天数筛选
- 第一个 ( 或最后一个 ) 境内记录是否出现在机场、车站或高速沿线
- 到访景点个数
- 样本数 : 2390人

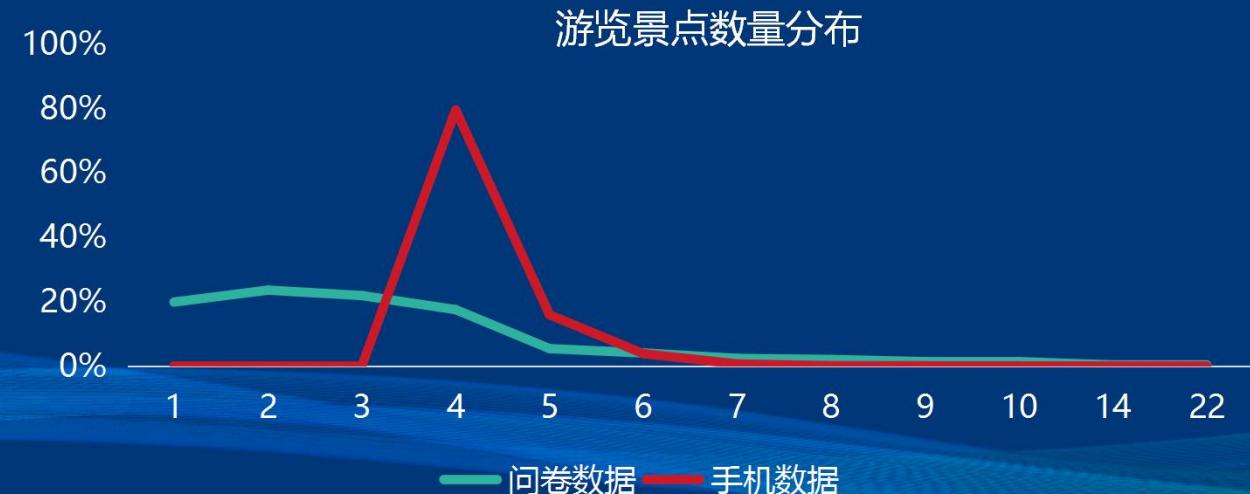


## 景点访问量——三种数据分布不一致



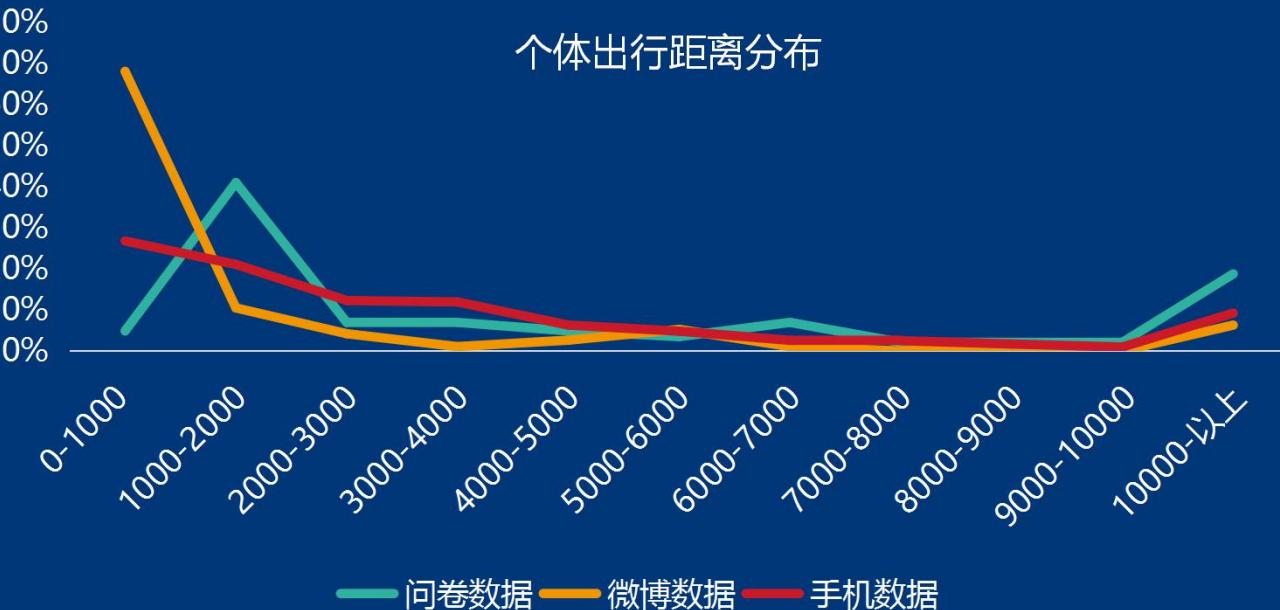
个体游览天数——手机与问卷数据的分布**较为一致**

指标	手机数据	问卷数据
平均值	4.5天	3.9天
中位数	4天	3天
标准差	2.5	2.3

个体游览景点数量——手机与问卷数据的分布**不一致**

指标	手机数据	问卷数据
平均值	4.3个	3.2个
中位数	4个	3个
标准差	0.5	2.3

个体出行距离——三种数据分布**相差大**，手机与问卷相对接近



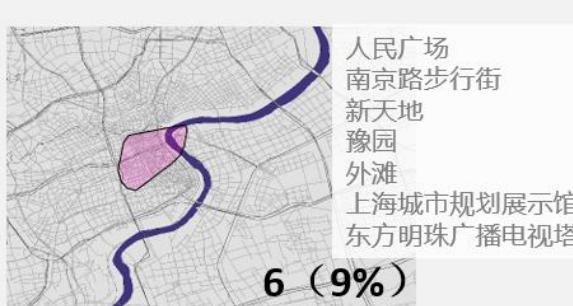
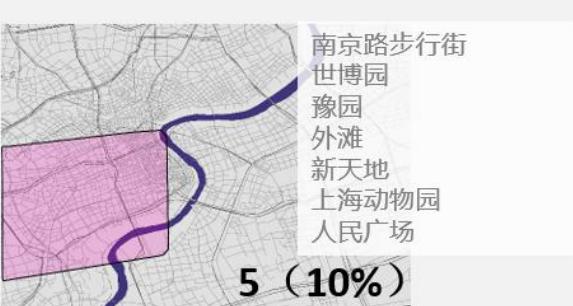
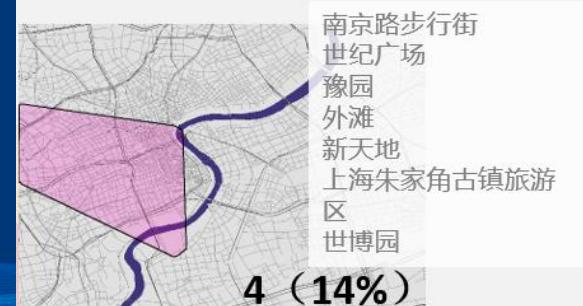
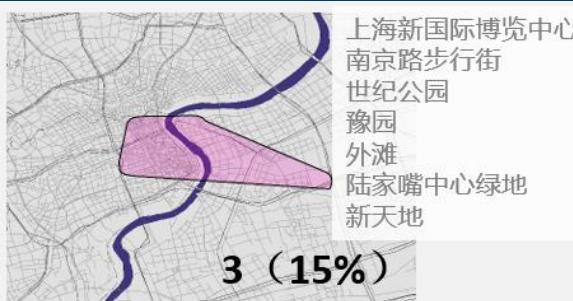
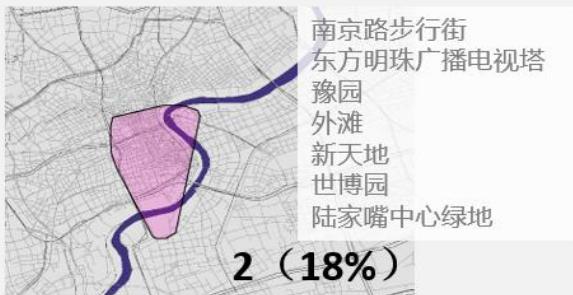
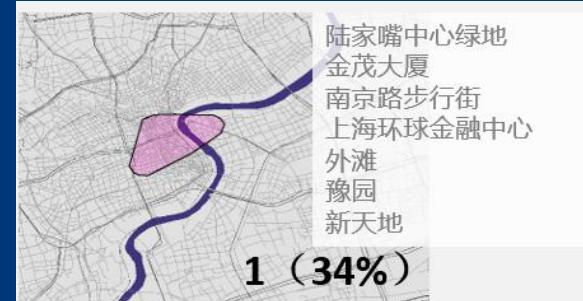
指标	手机数据	问卷数据	微博数据
平均值	4274m	6662m	2573m
中位数	2158m	2556m	994m
标准差	6726	9331	6333



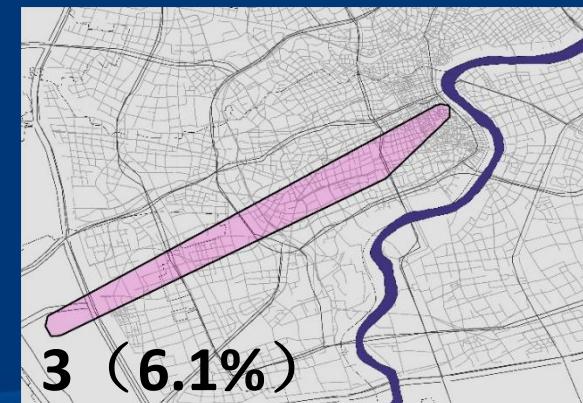
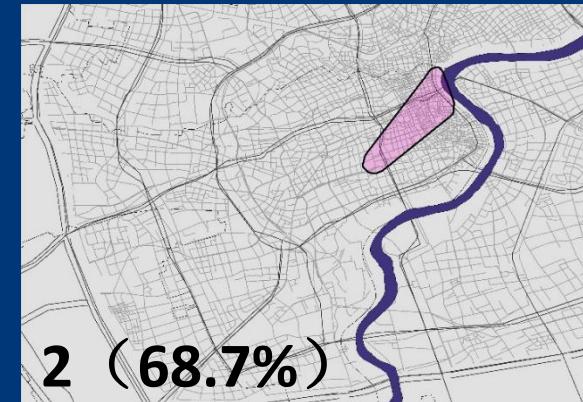
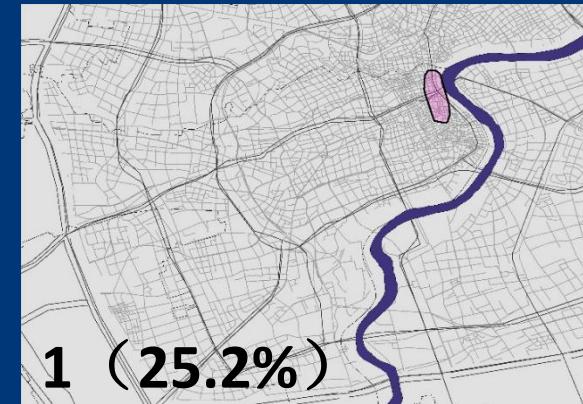
## 预研究

个体游览模式（不考虑次序）——

手机数据将样本分为6类，问卷数据将游客仅分为3类，**差异较大**。



手机数据聚类模式



城隍庙  
外滩  
豫园

外滩  
田子坊  
豫园

豫园  
田子坊  
七宝老街

问卷数据聚类模式

## 小结

### 验证标杆是什么？

- 微博数据精度不足，稀疏、随意，不适用
- 问卷数据没有准确的位置信息，难度大，成本较高

### 验证标杆应当选择GPS数据

- 数据密集，可每分钟采集
- 精度高



- 数据收集工具：Network Monitor ( 基于安卓系统的手机网络监测APP )
- 调查地点：南京东路、外滩、田子坊旅游景点



数据主要字段表

时间戳	经度	纬度	Lac编号	Cellid编号
5月24日 16:29	121.11	31.21	60082	231411
5月24日 16:30	121.11	31.21	60082	231411

1分钟 &lt;



## 数据清洗

- 去除位置缺失的记录。计算前后两个点的速度，如果速度超过了正常值则去除

## 数据描述

- 共21条轨迹，约1万个轨迹点（每个轨迹点包含GPS位置和基站的位置）
- 大部分GPS点的偏移距离在400米之内。偏移距离最大为1495米。

数据描述性统计表

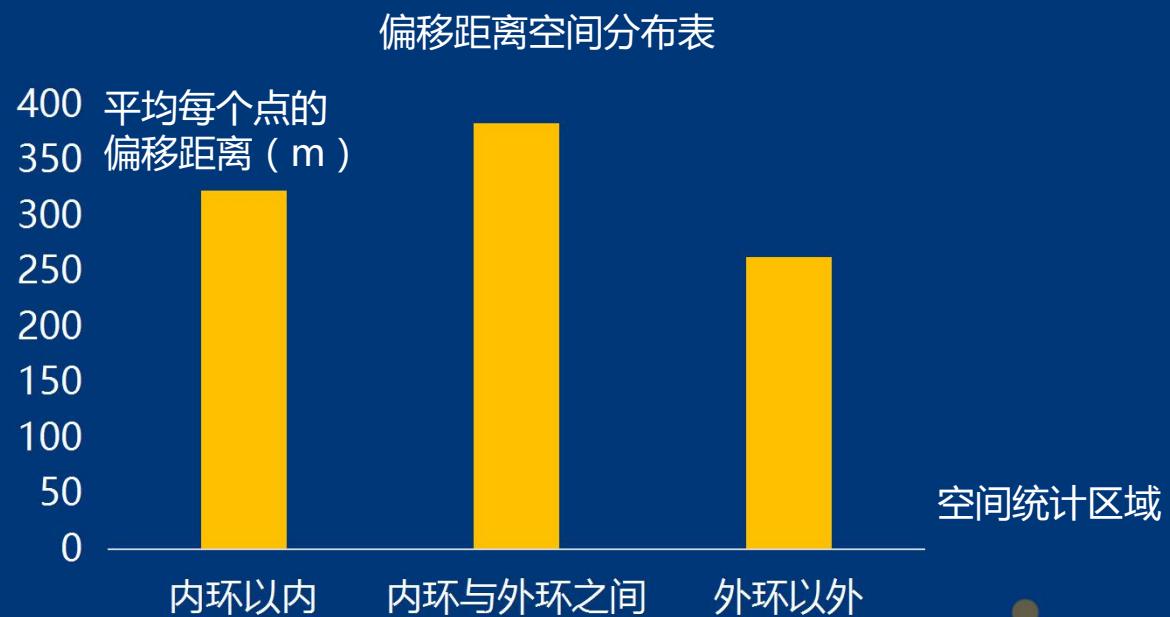
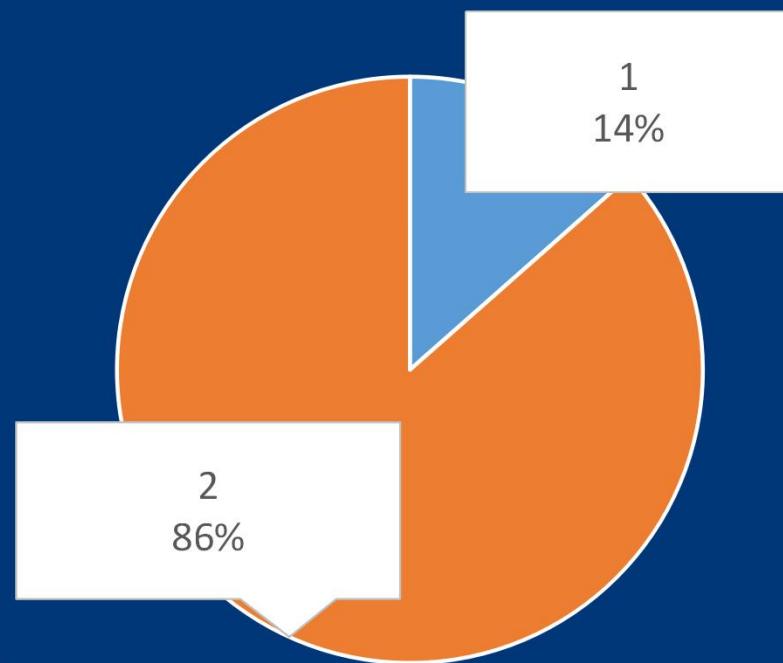
轨迹数量	21条
轨迹点数量	10737个
偏移距离平均数	333米
偏移距离中位数	282米
偏移距离最大值	1495米
偏移距离最小值	1.77米

偏移距离分布表



### 数据描述

- 至少有86%的GPS点连接的并不是直线距离最近的基站。
- 以内环以内、内外环之间、外环以外为统计单元，统计平均每个点的偏移距离，距离在260m-320m之间，相差不大。由于外环以外的样本都集中在欢乐谷松江大学城等基站密集的地段，故外环以外平均偏移距离最低。



### 小结

- 可以将GPS数据作为验证标杆，探究手机信令数据的准确性
- GPS数据与手机信令数据相结合，可以对手机信令数据的研究结果进行准确性测度
- 统计单元越小，根据手机信令数据的推断个体位置的准确率越低，街道为91%，交通小区为57%，居委会为43%
- 由于数据收集十分困难，当前样本量太少，需要加大样本量做进一步研究



## 收集数据求助

由于前期数据收集工作十分困难，如果您近期有计划在上海旅游，且为安卓手机用户，请您加我的个人微信，我将给您APP下载链接和操作说明，收到数据后会给您20元的红包作为酬金，多谢您的支持！

个人微信

Zhang7186

同济大学城市规划系张乔扬硕士生



!SOS!



上海  
旅游调查  
硕士论文  
收集数据  
求助!

您好！我是同济大学城市规划专业研究生一名，在做题目为《基于手机信令数据的城市旅游者可识别性研究》的硕士论文，但前期数据收集十分困难，所以想请各位同学给予支持。

本研究拟通过手机APP获取游客轨迹信息。如您现在（或最近即将）在上海旅游，并且为安卓手机用户，请扫一下我本人的微信二维码，我将给您说明如何操作，收到数据之后我会给您20元微信红包，也可以给您邮寄同济大学精美明信片，非常感谢！收到的位置数据仅用于科研，不会向任何第三方透露。

个人微信  
zhang7186



WISH YOU A PLEASANT JOURNEY

谢谢

2017

中国·上海