

大数据在人口统计中的应用

Applications of Big Data in Demographic Statistics



国家统计局人口司
2019年10月

Department of Population and Employment Statistics
Oct. 2019



目录

Content

1.手机信令数据在人口统计中的研究与应用

Research and application of mobile signaling data in population statistics

2.利用移动大数据开展人口流动和城镇化动态监测

Utility of mobile big data in dynamically monitoring population migration and urbanization

传统人口统计面临的困难与挑战

Difficulties and challenges for traditional demographic statistics



成本较高 High budget and cost

国家级的人口普查需要至少百万级的人力和相关资源投入



时间延迟 Less cost-effective prospect

人口统计体系、数据更新速度、数据采集可行性、理论分析模型滞后于社会经济的发展



区域固定 Incompatible regional pattern

基于街道、区县等行政街道的固定区域统计方式已经无法实现新形势下的人口统计需求

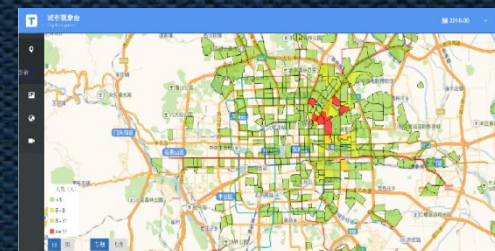
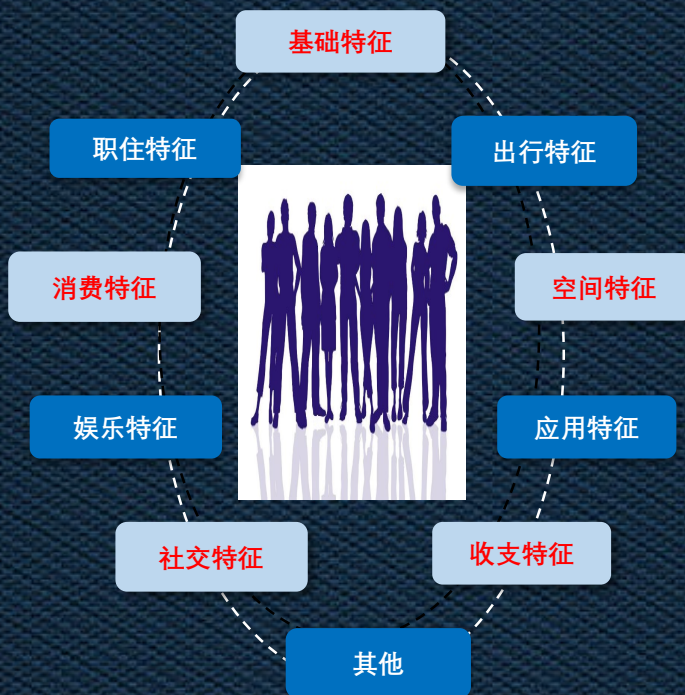
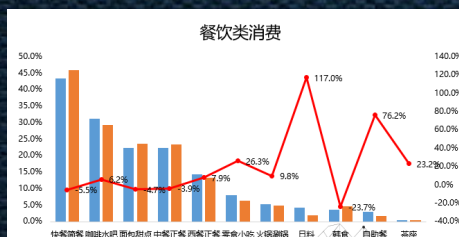


属性单一 Limited available index

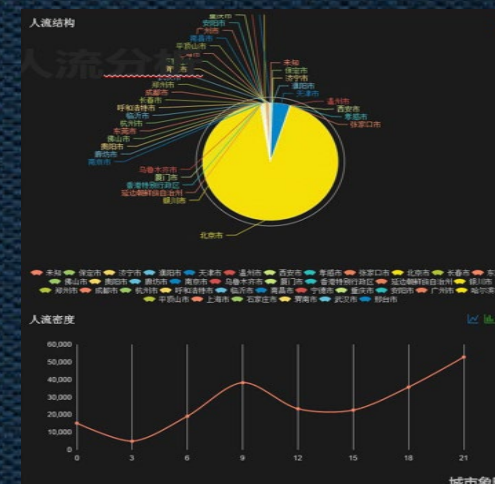
统计指标中反映人口自然属性，反映社会属性的指标（如兴趣偏好、出行情况）严重缺失

移动大数据更准确、更多维度、更动态、更及时地了解人口特征

Accurate, Multi-dimensional, Dynamic, Timely for mobile big data



职住特征



出行特征

在人口调查分析中应用移动大数据的背景及原理

Principals and backgrounds for mobile big data application in population survey and analysis

当前，我国移动手机持有已经相当普遍，截止2019年6月，三家基础电信运营商的移动电话用户达15.9亿户，互联网大数据公司拥有海量APP数据。借助手机大数据分析，结合统计学原理，进行手机用户时空轨迹、驻停规律等深度挖掘，可以动态监测人口变化趋势，满足更多人口统计需求。

It is common to hold mobile in China. By June 2019, the mobile users reached 1.59 billion, and the Internet big data companies have massive APP data. With the help of big data analysis of mobile and combined with the principle of statistics, in-depth mining of mobile user characteristics can be carried out to dynamically monitor the trend of population change and meet the needs of more population statistics.



中国
移动



中国
联通



中国
电信



1

手机信令数据在人口统计中的研究与应用

Research and application of mobile signaling data in population statistics

监测原理

Monitoring principle

利用通信运营商数量众多的基站，每隔一定时间，所捕获到的手机信号，对手机用户在各行政区的停留时间、位置、停留时长等进行监测，再按照不同的定义标准，计算相应口径范围的手机用户数。

The mobile signals captured by a large number of base stations of communication operators are used to monitor the residence time, location and length of residence of mobile users in each administrative region at regular intervals. Then, according to different definition standards, the number of mobile users in the corresponding caliber range is calculated.



通信数据监测 Communication data monitoring

相关定义 Definitions



居住人口特征分析

Resident population characteristics



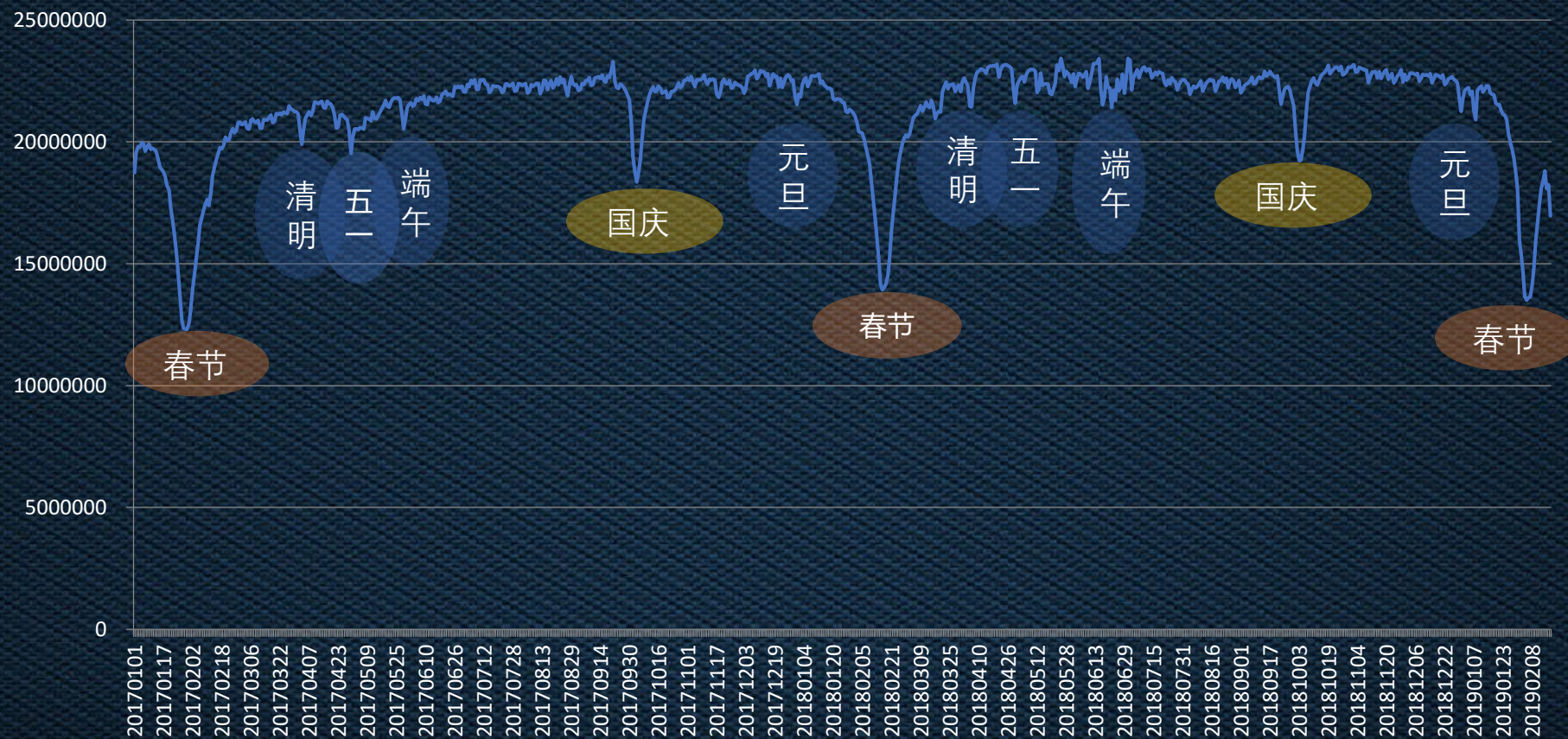
主要应用 Chief application



实时用户动态统计

Real-time user dynamic monitoring

移动手机在网用户日监测情况



移动用户增减点位分析 (与基期对比)

Analysis of the increase and decrease points of mobile users

中国移动北京公司

活跃用户分析 工作居住用户分析 定点区域用户分析 交易市场客流量监测

居住用户增减点位分布图 (2017年6月对比2016年12月)

2017年6月对比2016年12月 查询

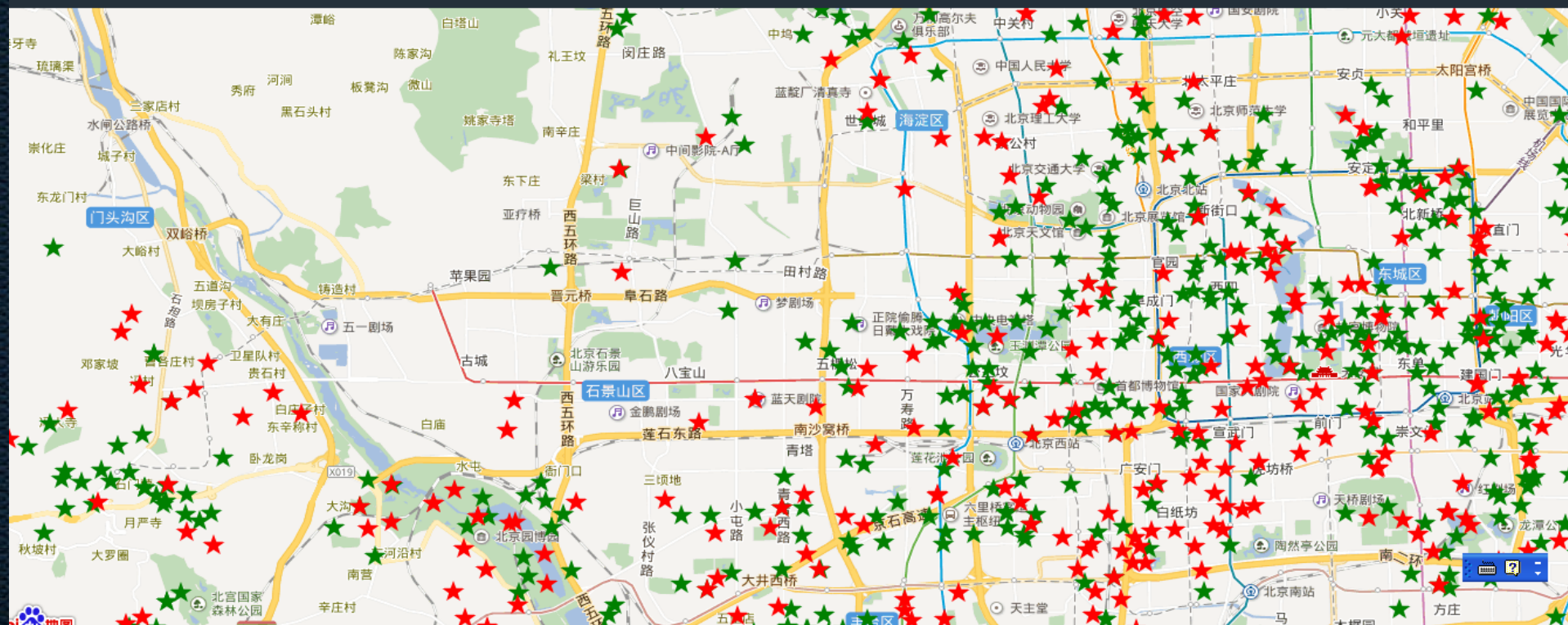


表1 设备定位方式的特点

设备定位方式的特点

The difference of positioning mode

数据来源 Data sources	覆盖范围 Coverage area	定位方式 Locate mode	定位特点 Positioning characteristics
移动手机运营商信令数据 Mobile signals data	覆盖面广，地区 差异小	基站	定位速度慢， 位置漂移严重，误差大。
手机APP数据 Mobile APP data	覆盖面窄，地区 和城乡差异大	WI-FI	受所处环境内Wi-Fi的 数量和分布位置影响大。
		GPS	当设备处于建筑物内部时 作用降低。

2

利用移动大数据开展人口流动和城镇化监测

Utility of mobile big data in monitoring population migration and urbanization

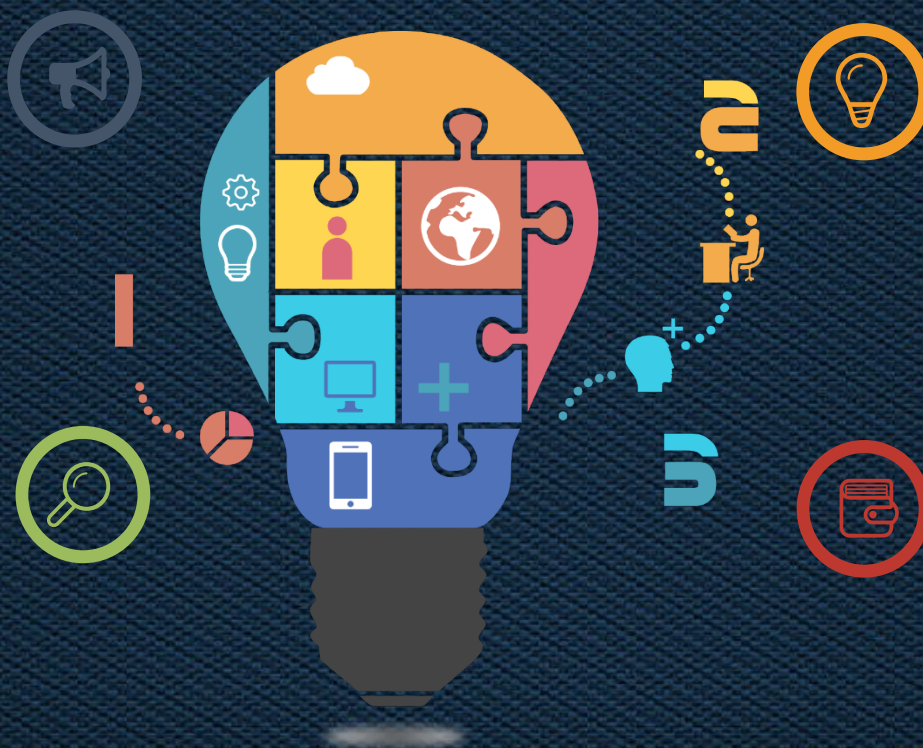


与移动大数据公司合作开展人口流动与城镇化监测

Cooperate with mobile big data companies to monitor population migration and urbanization

大数据 vs. 抽样调查
Big data vs. Sampling survey
海量数据 更为精准

动态监测 vs. 定期采集
Dynamical monitor vs.
periodical collection
时间精度 更为动态



多维度 vs. 固定维度
Multi-dimension vs. fixed-
dimension
行为多维 更为丰富

跨区域 Vs 固定区域
Trans-region vs. fixed-region
空间尺度 更为精细

手机APP大数据 Mobile APP big data

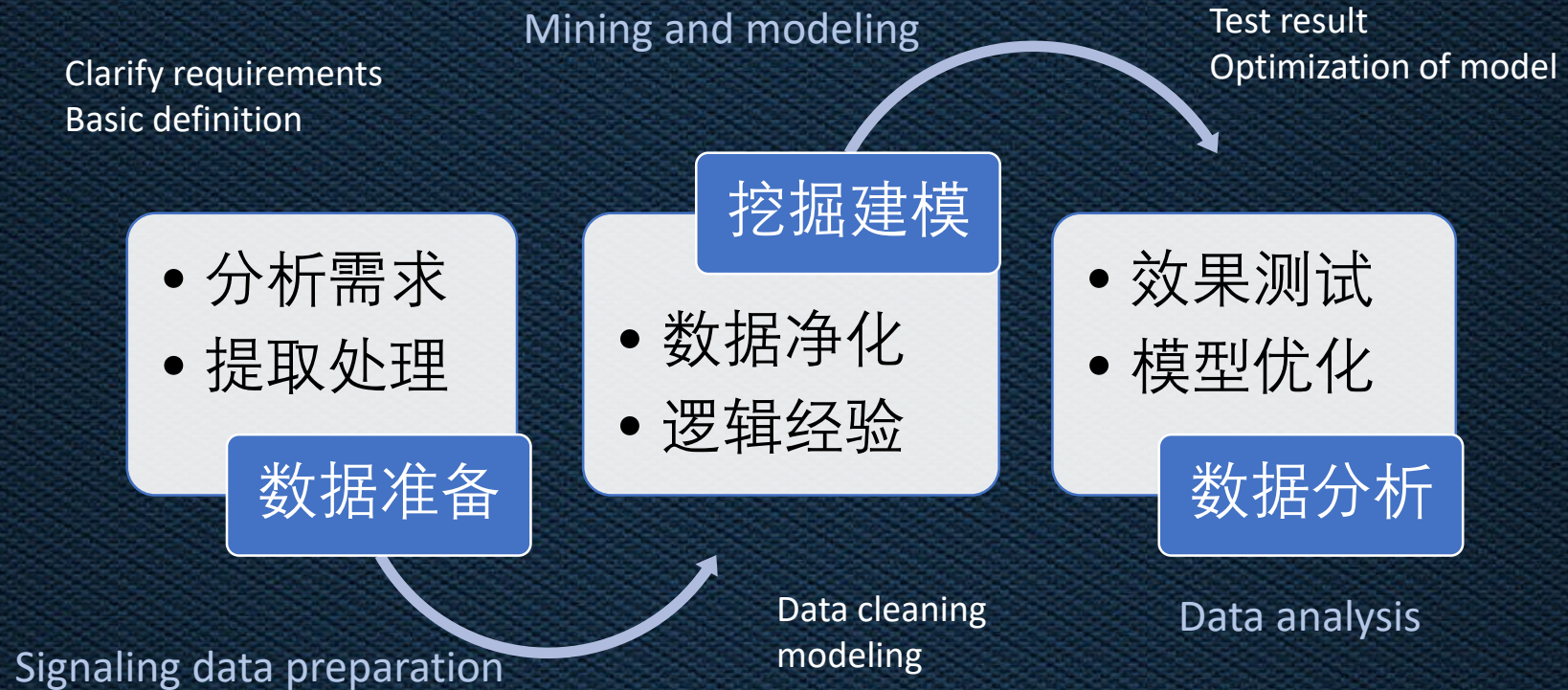
手机APP大数据来源于内嵌至手机APP中的SDK（数据采集抓手），采集移动智能终端用户数据，根据地理位置类数据以及其时间戳可以获取用户的终端位置和时间信息。

Mobile APP big data comes from the SDK (data collection grab) embedded in mobile APP to collect mobile intelligent terminal user data, and obtain the terminal location and time information of users.



使用移动大数据进行人口流动与城镇化监测工作流程

Workflow of using mobile big data for population migration and urbanization monitoring



使用移动大数据进行人口流动与城镇化监测内容

Main contents of using mobile big data for population migration and urbanization monitoring



人口总量统计

Total population



常驻人口分析

Resident population



流动人口分析

Migrant population



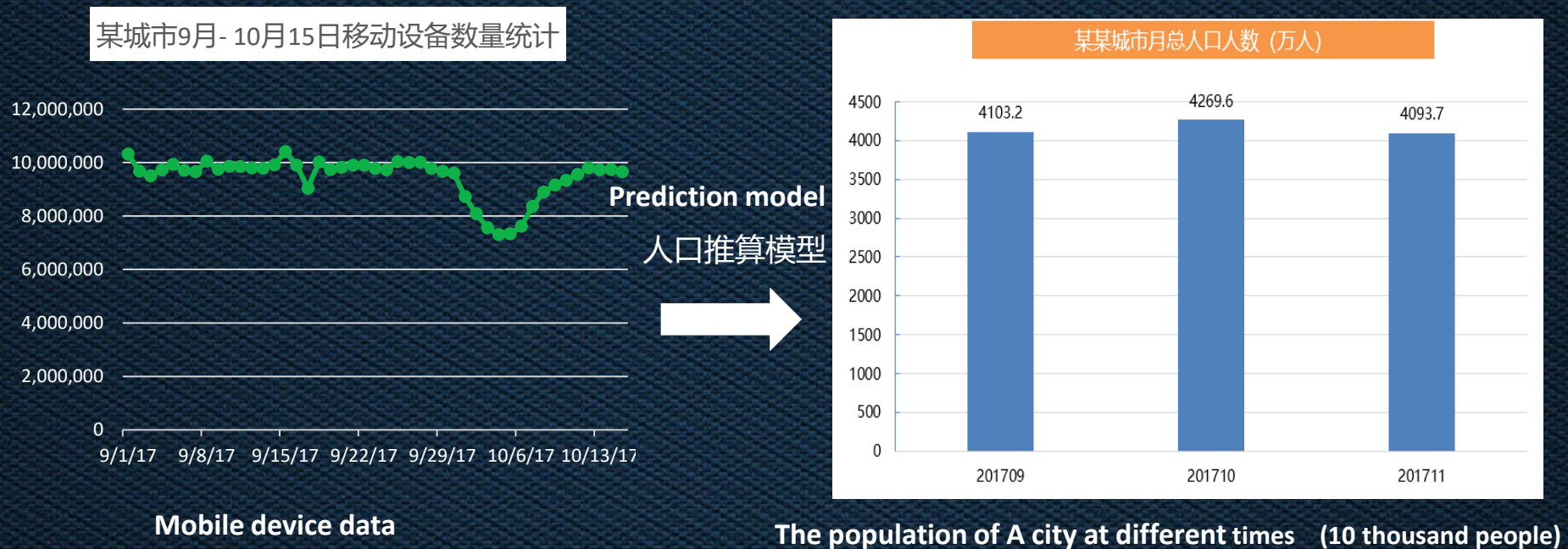
城乡人口分析

Urban and rural population

人口总量统计

Monitoring of total population

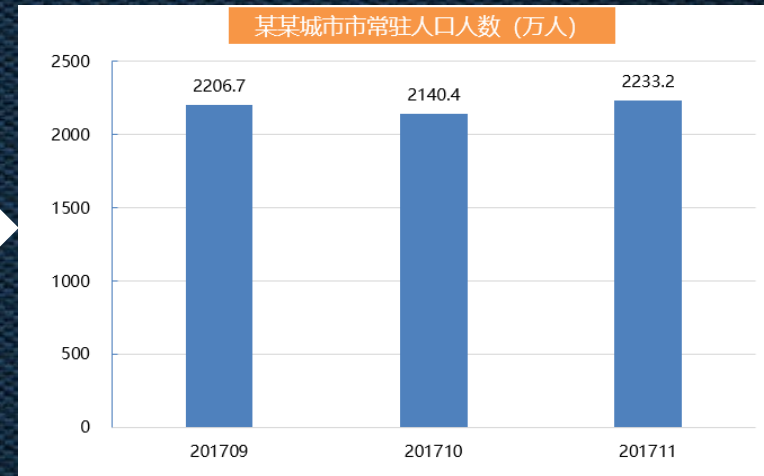
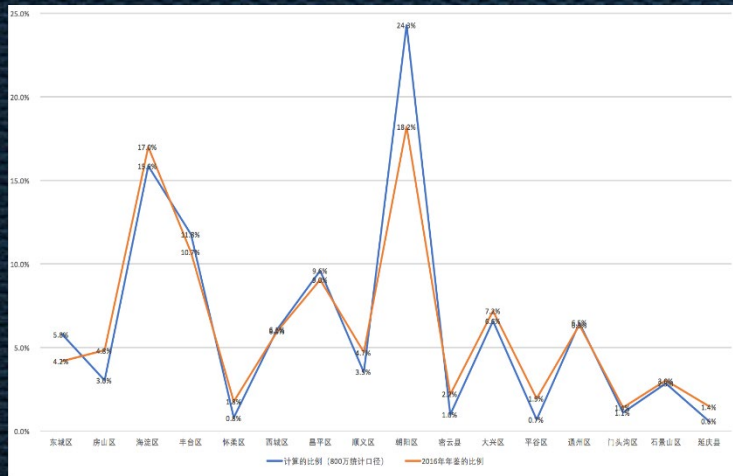
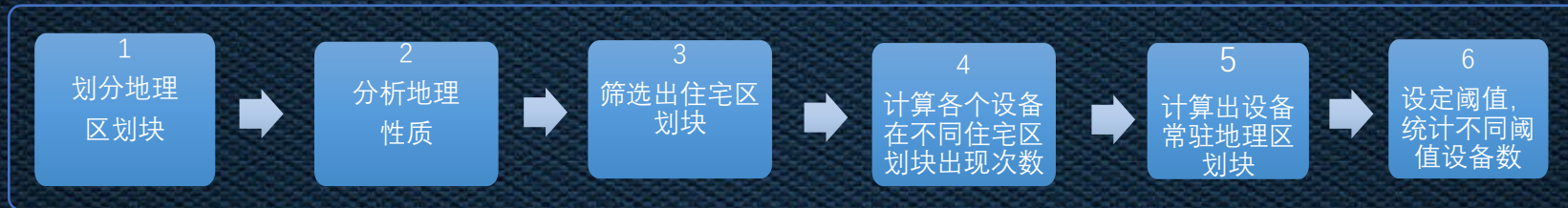
总人口数量：以移动设备作为计算基础，过滤掉一人多机的情况，考虑APP市场占有率、无智能手机的老人和小孩比重等情况进行推算。



常驻人口统计

Monitoring of resident population

月常驻人口：利用互联网采集的移动终端位置数据，一个月内移动设备出现在住宅区内次数、时间间隔、天数，通过加权算法推算常驻设备，进而通过扩样算法推算常驻人口。



The resident population of A city at different times (10 thousand people)

人口流动分析-中国某直辖市与各省市间用户流动

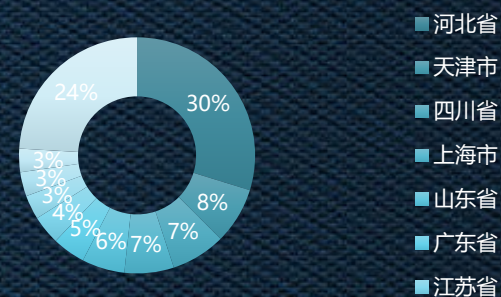
Monitoring of migrant population- demonstration of migrant population among provinces

某直辖市与各省人口流动：利用互联网采集的移动终端位置数据，某直辖市T日稳定用户与其他省市T-1日稳定用户的交集，稳定用户是当天停留6小时及以上的用户。

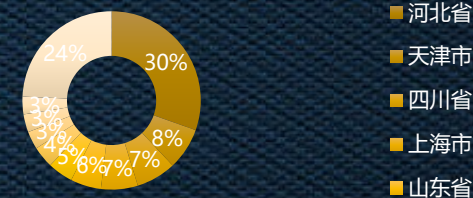
		某直辖市	
		流入	流出
1	河北省	250343	261080
2	天津市	64975	65289
3	四川省	62754	62203
4	上海市	56970	57375
5	山东省	49213	47699
6	广东省	38015	39425
7	江苏省	33452	33701
8	辽宁省	27912	27429
9	河南省	27869	27930
10	浙江省	27040	27952
11	山西省	20883	21297
12	内蒙古自治区	18518	19500

		某直辖市	
		流入	流出
13	湖北省	15746	16126
14	陕西省	15053	15382
15	安徽省	12983	13207
16	福建省	12417	13082
17	黑龙江省	11476	11721
18	湖南省	11332	11600
19	甘肃省	10376	10456
20	吉林省	9846	10199
21	重庆市	9774	9889
22	云南省	9323	9832
23	海南省	9168	10228
24	江西省	7521	7691
25	贵州省	5943	6166
26	广西壮族自治区	5591	5816
27	香港特别行政区	3826	3859
28	新疆维吾尔自治区	3592	3664
29	宁夏回族自治区	3512	3535
30	青海省	2292	2273
31	台湾省	1457	1522
32	西藏自治区	963	934
33	澳门特别行政区	901	844

省市流入TOP10



流出省市TOP10

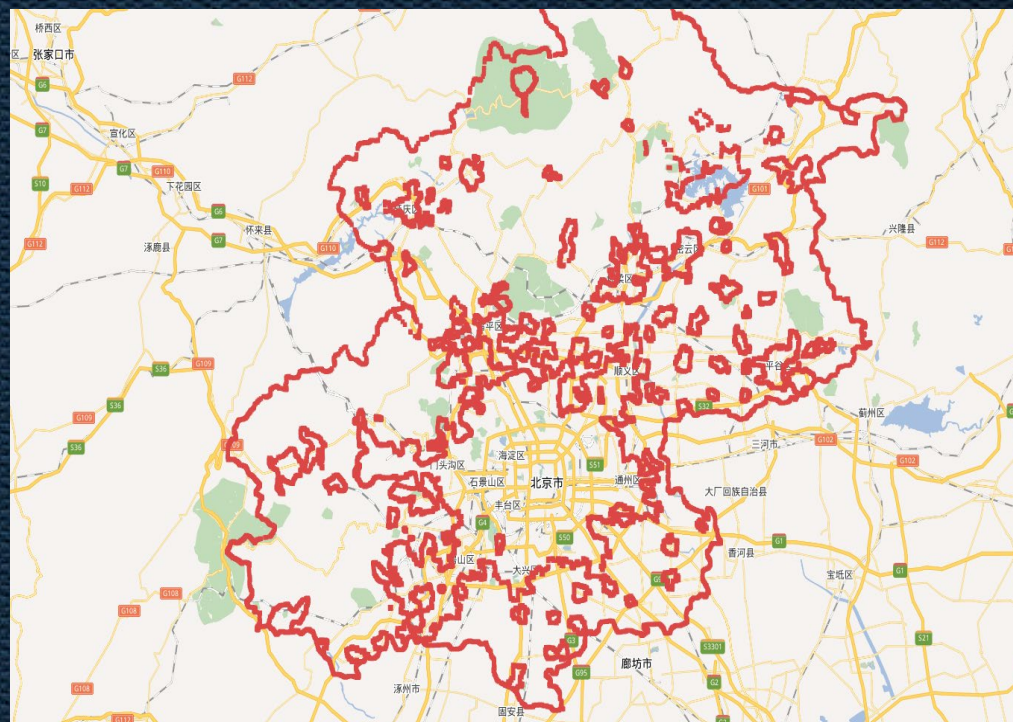


城乡人口分析

Analysis Urban and rural population

利用全国城乡围栏数据，在计算中对各省（市、区）城乡常住人口(设备)加以区分，分析城乡人口分布与流动情况。

Based on the boundary data of urban and rural areas, the urban and rural permanent population (equipment) in each province is distinguished in the calculation, and the distribution and mobility of urban and rural population are analyzed.



THANKS

