

# 交通规划行业中的数据应用现状及思考

综合交通所

邹海翔

2019 年 2 月





# 大纲

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

## ① 大数据时代下的交通规划

## ② 数据“菜谱”

## ③ 数据分析的“武器库”

## ④ 数据在业务中的应用案例

## ⑤ 再认识与展望



# 目录

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

3

## ① 大数据时代下的交通规划

### ② 数据“菜谱”

### ③ 数据分析的“武器库”

### ④ 数据在业务中的应用案例

### ⑤ 再认识与展望

35



# 交通规划业务

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

4

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

35

- 交通规划是城市规划的重要组成部分，主要目的是**建设和改善城市交通系统**，从城市规模、用地布局、道路组织等源头出发，提出解决城市交通问题的对策和具体方案
- 交通规划是一项**综合性业务**，除了交通以外，还涉及城市空间、人口、土地利用、公共政策等多方面的因素
- 交通规划的成果主要是**各层次的规划编制方案**，用于辅助城市管理者的决策，并指导落实最终的建设实施



图：1948 年旧金山路网规划图



图：城市公交站点交通设计图



# 交通规划业务

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

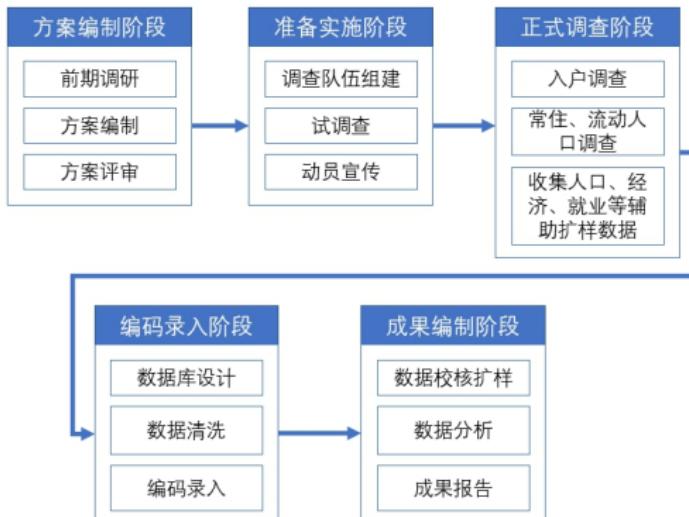
数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

5

- **交通调查**是交通规划业务最主要的数据来源，并以此为依据建立分析模型推断规划方案
- 国内一般**5-10年**进行一次城市居民出行调查，每次调查的时间长达数月甚至一年



图：交通调查的一般流程

35



## 什么是大数据

交通规划行业中的  
数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

交通规划业务

## 什么是大数据

十一

的意义

数据 65 节选

## 数据分析的

## 部件

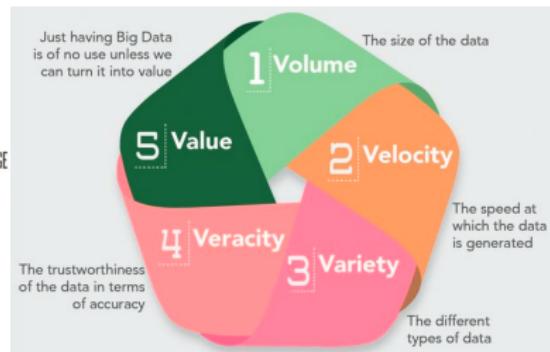
## 数据在业务

应用案例

好读网

## IBM 公司对大数据的定义

- ① Volume: 海量的数据规模
  - ② Velocity: 快速的数据流转和动态的数据体系
  - ③ Variety: 多样的数据类型
  - ④ Value: 巨大的数据价值
  - ⑤ Veracity: 数据的准确性和可信赖度



图：大数据的 5V 定义



# 什么是大数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

7

- 与传统数据相比，不仅体现在数据量巨大，更重要的是可以覆盖业务的近乎全部数据
- 数据爆炸时代的必然产物
- 商业公司进行的一场成功的营销

35



# 什么是大数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

7

- 与传统数据相比，不仅体现在数据量巨大，更重要的是可以覆盖业务的近乎全部数据
- 数据爆炸时代的必然产物
- 商业公司进行的一场成功的营销

35



# 什么是大数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 与传统数据相比，不仅体现在数据量巨大，更重要的是可以覆盖业务的近乎全部数据
- 数据爆炸时代的必然产物
- 商业公司进行的一场成功的营销

7

35



# 什么是大数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

7



- 与传统数据相比，不仅体现在数据量巨大，更重要的是可以覆盖业务的近乎全部数据
- 数据爆炸时代的必然产物
- 商业公司进行的一场成功的营销

大数据是一场思维的颠覆：放弃对因  
果关系（为什么）的渴求，而取而代之关注  
相关关系（是什么）。

—维克托·迈尔·舍恩伯格



# 大数据对规划编制的意义

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

8

## ● 外部条件与时代背景

### 技术进步

随着计算机技术的发展，尤其是云计算和人工智能技术的进步，使得数据获取变得容易了许多，而且处理和分析的能力越来越强

### 经济转型

当前中国的经济正处于重要的转型时期，经济的发展模式、发展要素、发展路径等等都亟需转变，以适应现在的大环境

### 社会转型

虽然我们的经济实现了快速发展，但社会矛盾出现越来越尖锐化的趋势

35



# 大数据对规划编制的意义

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

8

## ● 外部条件与时代背景

### 技术进步

随着计算机技术的发展，尤其是云计算和人工智能技术的进步，使得数据获取变得容易了许多，而且处理和分析的能力越来越强

### 经济转型

当前中国的经济正处于重要的转型时期，经济的发展模式、发展要素、发展路径等等都亟需转变，以适应现在的大环境

### 社会转型

虽然我们的经济实现了快速发展，但社会矛盾出现越来越尖锐化的趋势

35



# 大数据对规划编制的意义

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

8

## ● 外部条件与时代背景

### 技术进步

随着计算机技术的发展，尤其是云计算和人工智能技术的进步，使得数据获取变得容易了许多，而且处理和分析的能力越来越强

### 经济转型

当前中国的经济正处于重要的转型时期，经济的发展模式、发展要素、发展路径等等都亟需转变，以适应现在的大环境

### 社会转型

虽然我们的经济实现了快速发展，但社会矛盾出现越来越尖锐化的趋势

35



# 大数据对规划编制的意义

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

8

## ● 外部条件与时代背景

### 技术进步

随着计算机技术的发展，尤其是云计算和人工智能技术的进步，使得数据获取变得容易了许多，而且处理和分析的能力越来越强

### 经济转型

当前中国的经济正处于重要的转型时期，经济的发展模式、发展要素、发展路径等等都亟需转变，以适应现在的大环境

### 社会转型

虽然我们的经济实现了快速发展，但社会矛盾出现越来越尖锐化的趋势

35



# 大数据对规划编制的意义

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

9

## ● 传统城市空间规划面临方法转型

### 规划转型

- 传统时空间概念被重新定义，以空间研究和布局为主要内容的城市空间规划面临着研究范式的转型和规划编制方法上的革新
- 随着国内城市化进程的发展，规划面临的更多是城市的存量式发展，由粗放向集约进行转型，对规划的精细化、定量化管理提出了要求

### 城市规划体系转型

- “自上而下”与“自下而上”结合的规划理念
- 基于大数据应用的城乡规划方法体系创新
- 基于GIS的城乡规划系统整合
- ...

### 新的规划方法和技术

- 数据获取与处理技术
- 现场调研手段
- 方案编制新方法
- 规划公众参与方式

35

图：南京大学规划专业试行的学科教学改革方案



# 大数据对规划编制的意义

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

交通规划业务

什么是大数据

大数据对规划编制  
的意义

数据“菜单”

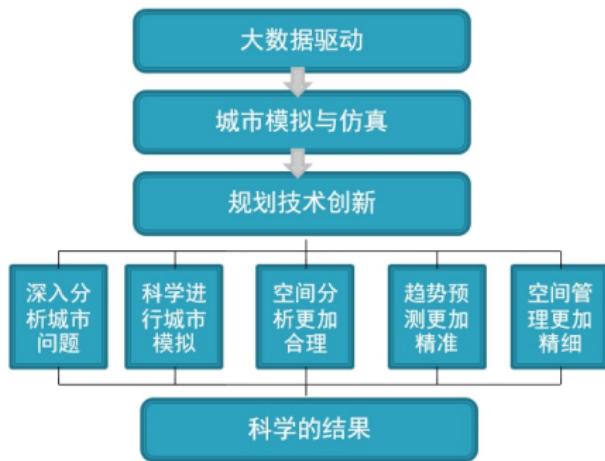
数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

10

- 大数据提供了认识和分析城市问题新的思维和技术方法
- 大数据时代到来，可以让我们更清楚地了解和观察城市的发展、变化过程，同时也使得规划过程变得透明可控；
- 大数据技术强化了对规划过程的重视和科学化，尤其是对规划调研、空间分析、公共参与与空间协调规划、空间预测和可视化等过程的科学把握，有助于推动规划过程的科学化



图：大数据驱动的规划决策评估架构

35



# 目录

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

11

## 1 大数据时代下的交通规划

2

## 数据“菜谱”

3

## 数据分析的“武器库”

4

## 数据在业务中的应用案例

5

## 再认识与展望



# 数据分类

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

12

## ● 地理信息数据

- ① 交通网络数据
- ② 土地利用和建筑物数据
- ③ 地形图和影像数据

## ● 静态调查数据

- ① 居民出行调查数据
- ② 跨界调查数据

## ● 动态大数据

- ① 车辆 GPS 数据
- ② 车牌识别数据
- ③ 公交刷卡数据
- ④ 手机定位数据
- ⑤ 互联网定位数据

## ● 互联网开放数据

- ① 互联网地图
- ② 交通出行



# 数据分类

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

12

## ● 地理信息数据

- ① 交通网络数据
- ② 土地利用和建筑物数据
- ③ 地形图和影像数据

## ● 静态调查数据

- ① 居民出行调查数据
- ② 跨界调查数据

## ● 动态大数据

- ① 车辆 GPS 数据
- ② 车牌识别数据
- ③ 公交刷卡数据
- ④ 手机定位数据
- ⑤ 互联网定位数据

## ● 互联网开放数据

- ① 互联网地图
- ② 交通出行

35



# 数据分类

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

12

## ● 地理信息数据

- ① 交通网络数据
- ② 土地利用和建筑物数据
- ③ 地形图和影像数据

## ● 静态调查数据

- ① 居民出行调查数据
- ② 跨界调查数据

## ● 动态大数据

- ① 车辆 GPS 数据
- ② 车牌识别数据
- ③ 公交刷卡数据
- ④ 手机定位数据
- ⑤ 互联网定位数据

## ● 互联网开放数据

- ① 互联网地图
- ② 交通出行

35



# 数据分类

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

12

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

## ● 地理信息数据

- ① 交通网络数据
- ② 土地利用和建筑物数据
- ③ 地形图和影像数据

## ● 静态调查数据

- ① 居民出行调查数据
- ② 跨界调查数据

## ● 动态大数据

- ① 车辆 GPS 数据
- ② 车牌识别数据
- ③ 公交刷卡数据
- ④ 手机定位数据
- ⑤ 互联网定位数据

## ● 互联网开放数据

- ① 互联网地图
- ② 交通出行

# 交通网络数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

数据“菜谱”

13

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 非结构化网络，用于规划编制成果效果图
- 基于节点-弧段模型的结构化网络，用于定量分析和自动化制图



图：规划项目中常用的非结构化网络，无法直接用于定量分析

35

# 交通网络数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

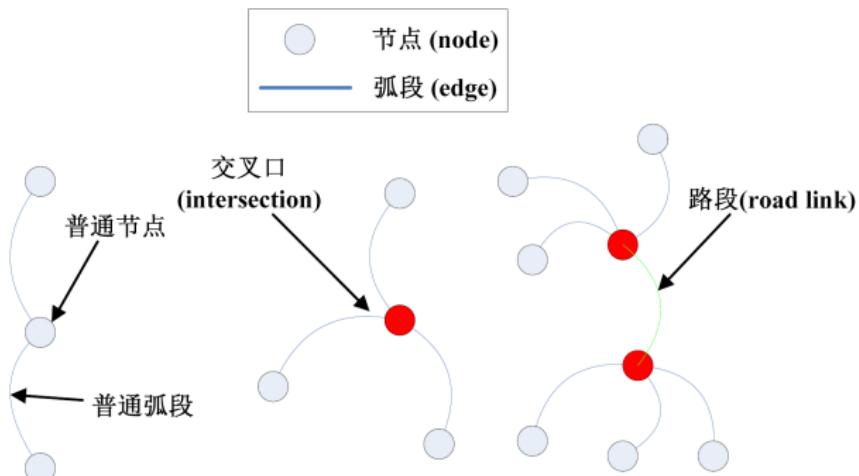
交通出行

数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 非结构化网络，用于规划编制成果效果图
- 基于节点-弧段模型的结构化网络，用于定量分析和自动化制图



图：交通网络在计算机中的结构化存储形式

# 交通网络数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

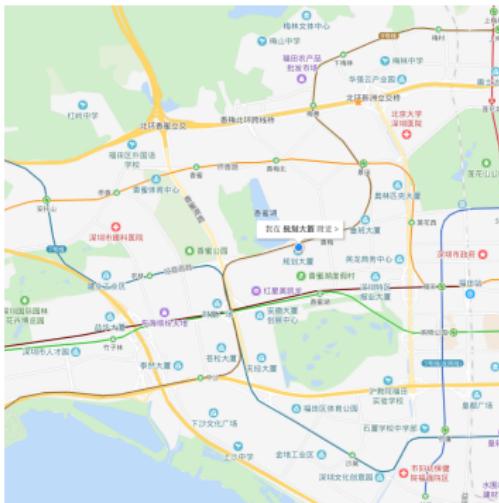
数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

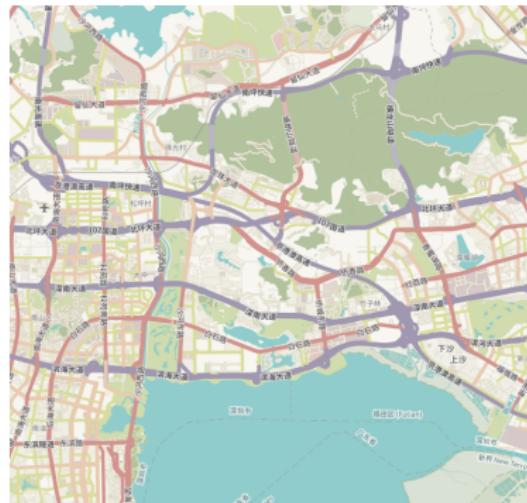
再认识与展望

- 道路网络，共路段，多少节点

- 轨道网络
- 公交网络



(a) 百度地图



(b) openstreetmap 地图

图：互联网地图中基于结构化数据的自动化制图技术



# 交通网络数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

14

- 道路网络，共路段，多少节点
- 轨道网络
- 公交网络

属性名称	含义	类型
NAME	道路名称	字符型
CDS	车道数	整数型
LEN	道路长度	浮点型
LDKD	道路宽度	浮点型
FJDCKD	非机动车道宽度	浮点型
JDCDKD	机动车道宽度	浮点型
RXDKD	人行道宽度	浮点型
HXKD	红线宽度	浮点型
DLDJ	道路等级	整数型
JTXTJ	可通行交通方式	字符型
GJZYD	是否具备公交专用道	布尔型

表：道路网络包含的主要属性信息



# 交通网络数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

14

- 道路网络，共路段，多少节点
- 轨道网络
- 公交网络

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

35



# 交通网络数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

14

- 道路网络，共路段，多少节点
- 轨道网络
- 公交网络

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

35

# 土地利用和建筑物数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

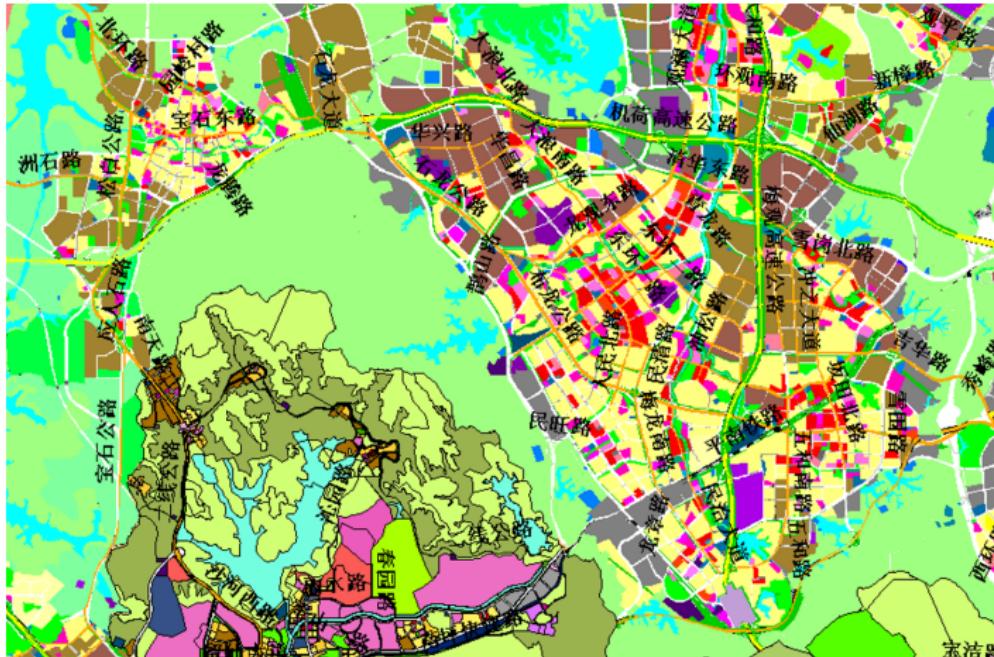
数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

15

- 规土委核心数据，一张图系统提供



图：土地利用数据

35

# 土地利用和建筑物数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

15

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 规土委核心数据，一张图系统提供



图：建筑物数据

35

# 地形图和影像数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

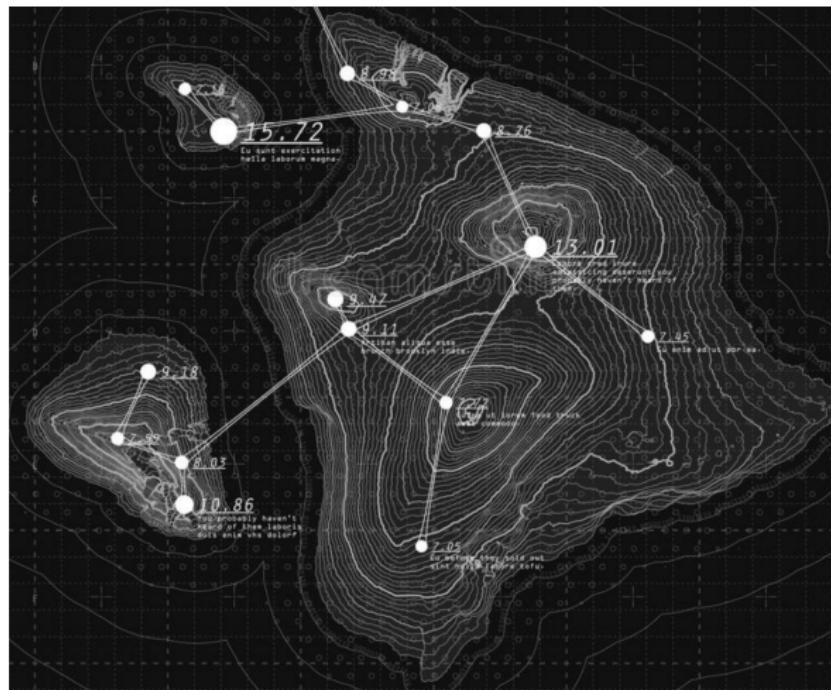
交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

16



图：地形图数据

35



# 地形图和影像数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

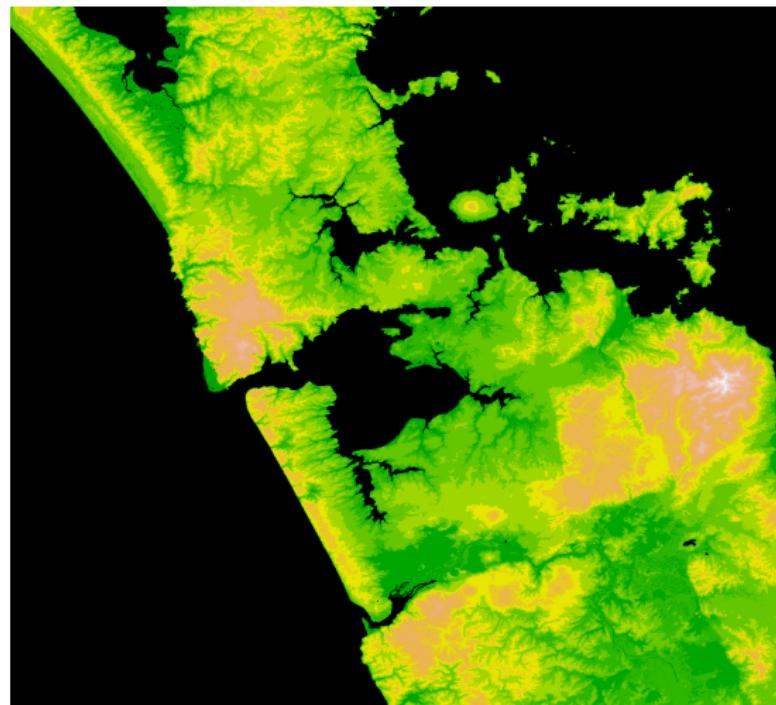
数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

16

- 规土委涉密数据，向信息中心申请



图：遥感影像数据

35



# 居民出行调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

17

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 2005、2010、2016 三次居民出行调查数据
- 最终数据成果是户表、人表和出行表共三张表

35

# 居民出行调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

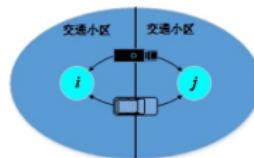
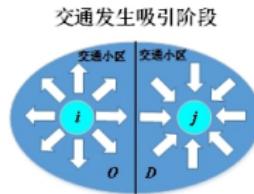
数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

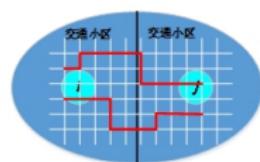
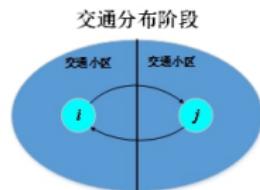
17



What kind of transportation is used?



交通方式划分阶段



交通分配阶段

图：以家庭为单位，调查家庭成员出行次数、出行目的、交通方式和目的地

35



# 居民出行调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

17

- 2005、2010、2016 三次居民出行调查数据
- 最终数据成果是户表、人表和出行表共三张表

主要字段	说明
户 ID	唯一值
回答时间	填写问卷的时间
建筑物位置	被访问者居住地， 经纬度坐标
户类型	家庭户：1；集体户：2
居住人数	分为 $\geq 4$ 岁人数和 $< 4$ 岁人数
家庭年收入	$\leq 4$ 万：1；10-20 万：2；20-30 万：3；30-50 万：4； $\geq 50$ 万：5
住房来源	租赁廉租房、租赁城中村、租赁其他住房、自建房、购买商品房、购买福利房或保障房、集体宿舍
拥车情况	是否拥有小汽车？家庭拥有几辆小汽车？

表：户表



# 居民出行调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

17

- 2005、2010、2016 三次居民出行调查数据
- 最终数据成果是户表、人表和出行表共三张表

主要字段	说明
人 ID	与户 ID 对应
年龄	
性别	
户口登记情况	本市户籍：1；非本市户籍：2。其中，非本市户籍中是否居住 6 个月以上
文化程度	分为 9 个选项
职业	分为 9 个选项
所属行业	参考经济普查问卷，分为 18 个选项
工作地或学校地址	

表：人表



# 居民出行调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

17

- 2005、2010、2016 三次居民出行调查数据
- 最终数据成果是户表、人表和出行表共三张表

主要字段	说明
出行 ID	与人 ID 对应
出行和换乘方式	公交、小汽车、地铁等共 12 类
出行目的	上班、上学、公务等 10 类
出发时间	
出发地点	详细地址及经纬度
到达时间	
到达地点	详细地址及经纬度
换乘站点	
步行时间、候车时间、车内时间	公共交通出行

表：出行表



# 跨界调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 从 2013 年开始，每两年开展一次跨界客流调查
- 调查范围包括深圳和东莞、惠州的边界、深圳出境口岸和重要对外交通枢纽

18

35

# 跨界调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

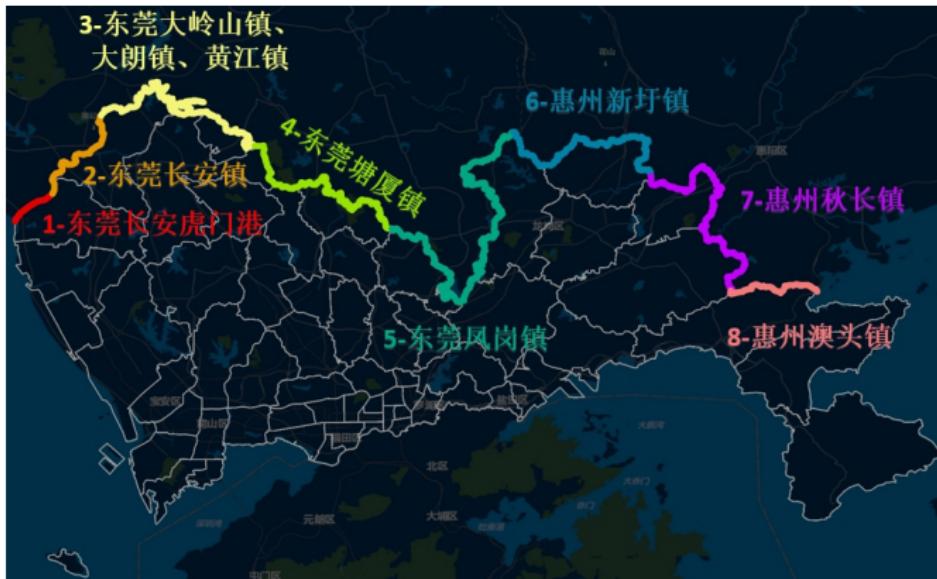
数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

18

- 从 2013 年开始，每两年开展一次跨界客流调查
- 调查范围包括深圳和东莞、惠州的边界、深圳出境口岸和重要对外交通枢纽



图：深莞惠境界线

# 跨界调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

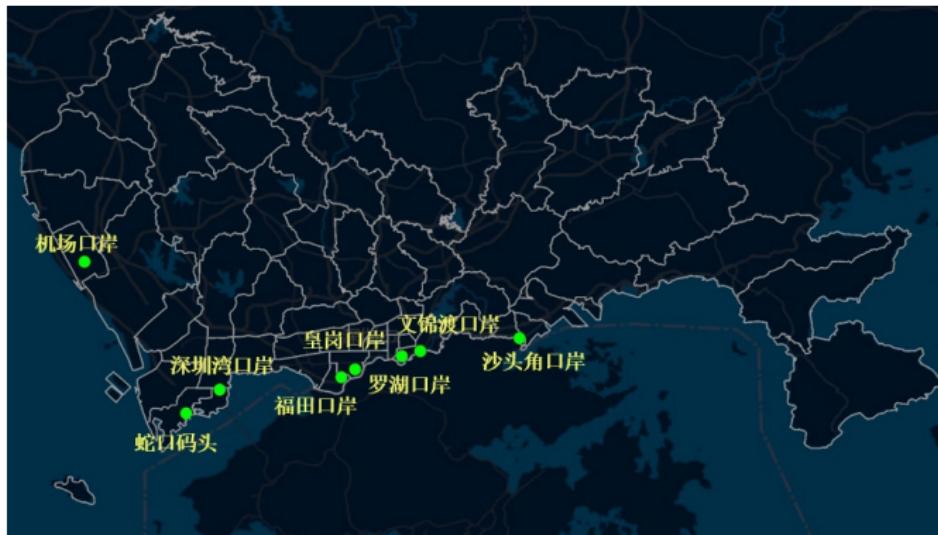
交通出行

数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

18



图：深港口岸

35

# 跨界调查数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

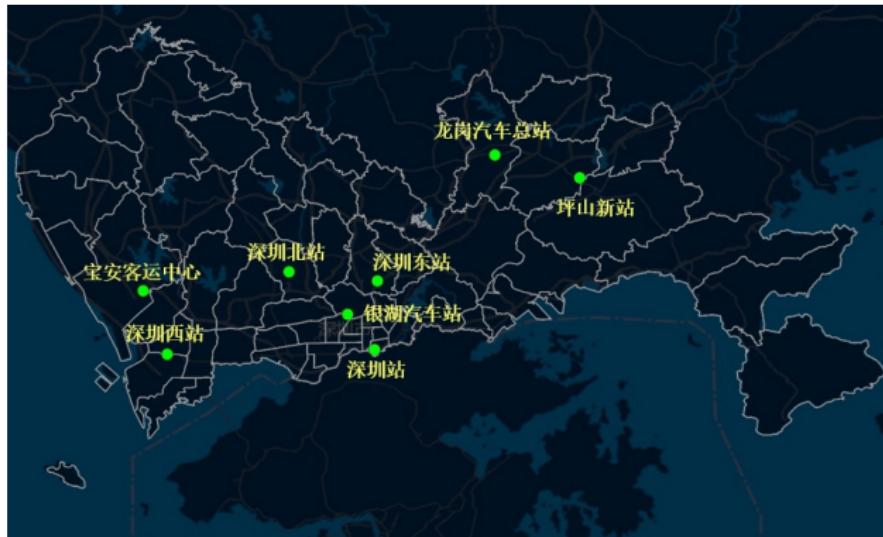
交通出行

数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

18



图：重要对外交通枢纽

35



# 车辆 GPS 数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

19

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 利用 GPS 卫星定位车辆，记录车辆位置、时间、方向、速度和状态等信息
- 覆盖全部出租车、公交车、特种车以及部分货车，约 10 万辆
- 从 2013 年开始收集，10-40 秒回传一次数据，日均数据量约 10GB 左右，超过 1 亿条

```
,117.3711166381836,38.92399978637695,2016-03-07 00:00:23,96,78,225,0
,117.36481475830078,38.92188262939453,2016-03-07 00:00:50,96,81,225,0
,117.35831451416016,38.920166015625,2016-03-07 00:01:17,96,78,225,0
,117.3514633178711,38.91878128051758,2016-03-07 00:01:45,96,79,225,0
,117.34476470947266,38.917449951171875,2016-03-07 00:02:11,96,82,225,0
,117.33816528320312,38.916133880615234,2016-03-07 00:02:37,96,81,225,0
,117.33136749267578,38.9147834777832,2016-03-07 00:03:04,96,81,225,0
,117.32465362548828,38.913448333740234,2016-03-07 00:03:30,96,82,225,0
,117.31790161132812,38.91193389892578,2016-03-07 00:03:58,96,77,225,0
,117.31183624267578,38.909366607666016,2016-03-07 00:04:26,96,73,225,0
,117.30690002441406,38.90566635131836,2016-03-07 00:04:53,96,82,180,0
,117.30332946777344,38.9011344909668,2016-03-07 00:05:19,96,82,180,0
,117.30133056640625,38.895931243896484,2016-03-07 00:05:46,96,77,180,0
```

图：GPS 原始数据文件，每辆车存储一个文件



# 车辆 GPS 数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

19

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 利用 GPS 卫星定位车辆，记录车辆位置、时间、方向、速度和状态等信息
- 覆盖全部出租车、公交车、特种车以及部分货车，约 10 万辆
- 从 2013 年开始收集，10-40 秒回传一次数据，日均数据量约 10GB 左右，超过 1 亿条



图：空间中的 GPS 数据

35



# 车辆 GPS 数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

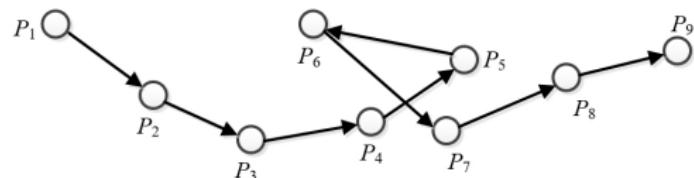
数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 利用 GPS 卫星定位车辆，记录车辆位置、时间、方向、速度和状态等信息
- 覆盖全部出租车、公交车、特种车以及部分货车，约 10 万辆
- 从 2013 年开始收集，10-40 秒回传一次数据，日均数据量约 10GB 左右，超过 1 亿条

	经度	纬度	时间
$P_1:$	$\text{Lat}_1$	$\text{Lon}_1$	$T_1$
$P_2:$	$\text{Lat}_2$	$\text{Lon}_2$	$T_2$
.....			
$P_n:$	$\text{Lat}_n$	$\text{Lon}_n$	$T_n$



图：GPS 轨迹数据示意图



# 车牌识别数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

20



图：道路上的车辆拍摄设备

35



# 车牌识别数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

20

- 通过车牌识别算法，从布设在道路上的拍摄视频中提取车牌
- 全市目前有 300 多个检测点位
- 从 2014 年开始收集，日均数据量是约 2.5GB，超过 1200 万条

35

# 公交刷卡数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

21



图：深圳通刷卡设备

35



# 公交刷卡数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 全部深圳通刷卡数据，包括地铁和常规公交
- 包含刷卡时间、终端编号、卡号等信息
- 从 2013 年开始收集，日均数据量 3.5GB，超过 1500 万条

21

35

# 手机定位数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

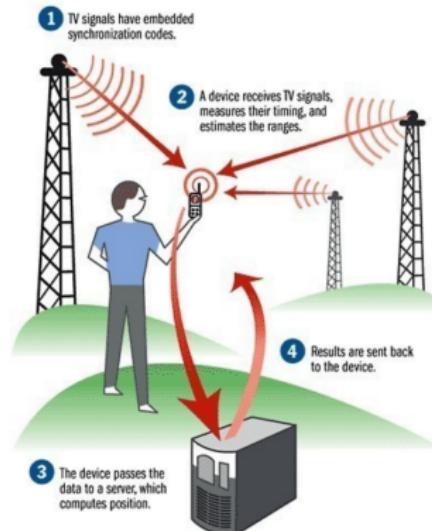
数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

22

35

- 利用手机与基站的通信定位手机位置、时间信息；另外，运营商还掌握机主实名信息
- 数据量受采样频率影响，深圳市日均通常可以达到 TB 级别
- 目前只有电信和联通少量处理后的数据



图：手机定位原理



# 手机定位数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 利用手机与基站的通信定位手机位置、时间信息；另外，运营商还掌握机主实名信息
- 数据量受采样频率影响，深圳市日均通常可以达到 TB 级别
- 目前只有电信和联通少量处理后的数据

22

35

# 互联网定位数据

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

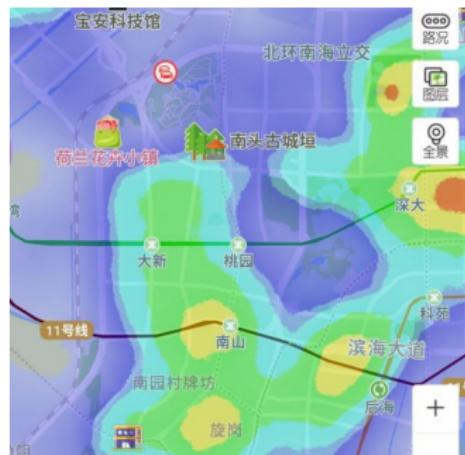
交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

23



百度利用定位数据制作热力图



腾讯实时定位数据分布

35



# 互联网地图

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

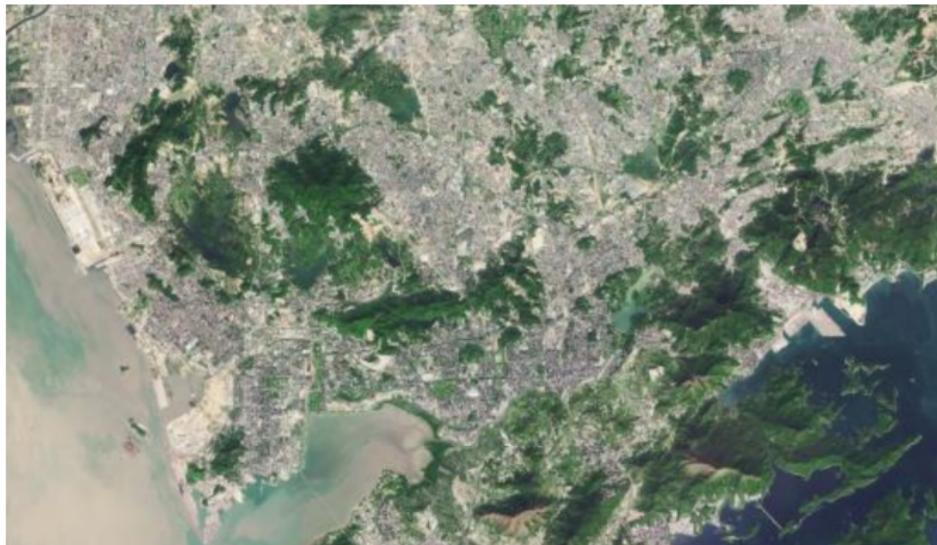
数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

24

- 卫星遥感影像地图
- 制图综合后的瓦片地图
- 兴趣点 (POI) 数据
- 矢量 GIS 数据



图：经过处理后的卫星遥感影像地图

35



# 互联网地图

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”  
交通网络数据  
土地利用和建筑物  
数据  
地形图和影像数据  
居民出行调查数据  
跨界调查数据  
车辆 GPS 数据  
车牌识别数据  
公交刷卡数据  
手机定位数据  
互联网定位数据  
互联网地图  
交通出行

数据分析的“武器库”

数据在业务中的  
应用案例  
再认识与展望

- 卫星遥感影像地图
- 制图综合后的瓦片地图

- 兴趣点 (POI) 数据
- 矢量 GIS 数据



图：通过制图综合技术对矢量数据进行渲染优化，然后制作而成的瓦片地图

# 互联网地图

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”  
交通网络数据  
土地利用和建筑物  
数据  
地形图和影像数据  
居民出行调查数据  
跨界调查数据  
车辆 GPS 数据  
车牌识别数据  
公交刷卡数据  
手机定位数据  
互联网定位数据  
互联网地图  
交通出行

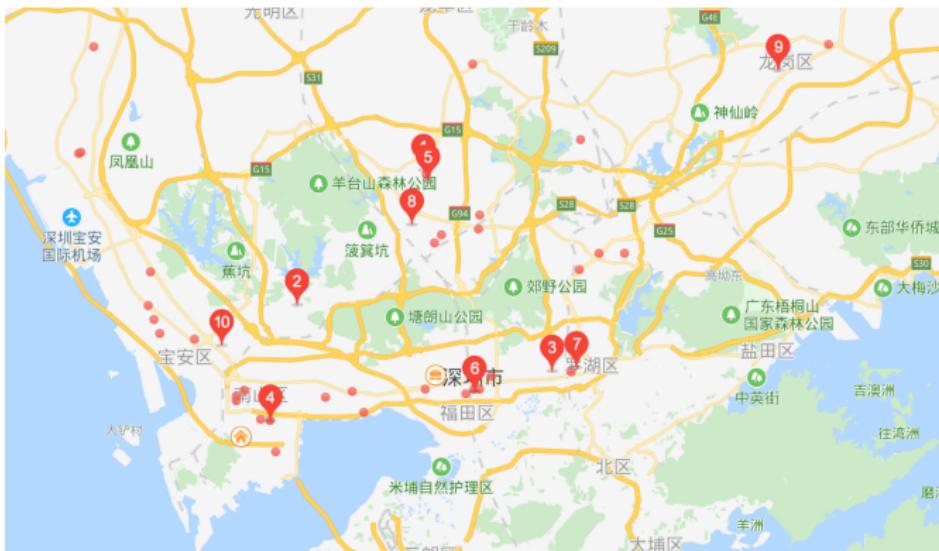
数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 卫星遥感影像地图
- 制图综合后的瓦片地图

- 兴趣点 (POI) 数据
- 矢量 GIS 数据



图：兴趣点数据



# 互联网地图

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

交通网络数据

土地利用和建筑物  
数据

地形图和影像数据

居民出行调查数据

跨界调查数据

车辆 GPS 数据

车牌识别数据

公交刷卡数据

手机定位数据

互联网定位数据

互联网地图

交通出行

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 卫星遥感影像地图
- 制图综合后的瓦片地图
- 兴趣点 (POI) 数据
- 矢量 GIS 数据

图：OSM 网站获取的矢量 GIS 数据

24

35



# 目录

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”  
25

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

## ① 大数据时代下的交通规划

## ② 数据“菜谱”

## ③ 数据分析的“武器库”

## ④ 数据在业务中的应用案例

## ⑤ 再认识与展望

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”26

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望



谢逊取过手边的屠龙宝刀，拔刀出鞘，擦的一声，在大树的树干上斜砍一刀，只听得砰的一响，大树的上半段向外跌落。

工欲善其事，必先利其器  
—《论语·卫灵公》



# 数据分析的“七种武器”

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”  
27

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- ① 数据采集
- ② 数据处理
- ③ 数据建模
- ④ 数据库
- ⑤ 业务分析
- ⑥ 分析算法
- ⑦ 可视化



# 数据采集

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

28

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 利用服务器端提供的 API 接口调取数据
- 编写爬虫程序，从网页上抓取数据

35



# 数据采集

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中  
的应用案例

再认识与展望

35

- 利用服务器端提供的 API 接口调取数据
- 编写爬虫程序，从网页上抓取数据

The screenshot shows the Baidu Map API homepage. At the top, there's a navigation bar with links: 首页 (Home), 功能与服务 (Features & Services) NEW!, 解决方案 (Solutions), 开发文档 (Development Documentation), 反馈与帮助 (Feedback & Help), 服务升级 (Service Upgrade) NEW!, and 控制台 (Control Panel). Below the navigation, the main title is "WEB 服务 API". A sub-section titled "Web 服务 API" contains a brief description: "百度地图 Web 服务 API 为开发者提供 http/https 接口, 即开发者通过 http/https 形式发起检索请求, 获取返回 json 或 xml 格式的检索数据。用户可以基于此开发 JavaScript、C#、C++、Java 等语言的地图应用。" There's a "立即使用" (Use Now) button. On the right, there's a map with several location markers. Below this, there are two sections: "Web 服务 API" and "核心服务简介". The "Web 服务 API" section has a sidebar with links: 概述 (Overview), 获得密钥 (Get API Key), 地点检索 (Location Search), 地点输入提示 (Location Input Hint), 正/逆地理编码 (Forward/Reverse Geocoding), and 路线规划 (Route Planning). The "核心服务简介" section shows four service examples with maps: 地点检索服务 (Location Search Service) showing locations like 北京市, 清华, 北大, 故宫; 地点输入提示服务 (Location Input Hint Service) showing suggestions for 清华大学; 正/逆地理编码服务 (Forward/Reverse Geocoding Service) showing coordinates (lat: 39.9041, lon: 116.39); and 路线规划服务 (Route Planning Service) showing a path from 天坛 to 故宫.

图：百度地图提供 API 接口供用户调取其相应的数据

35



# 数据采集

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

业务分析

分析算法

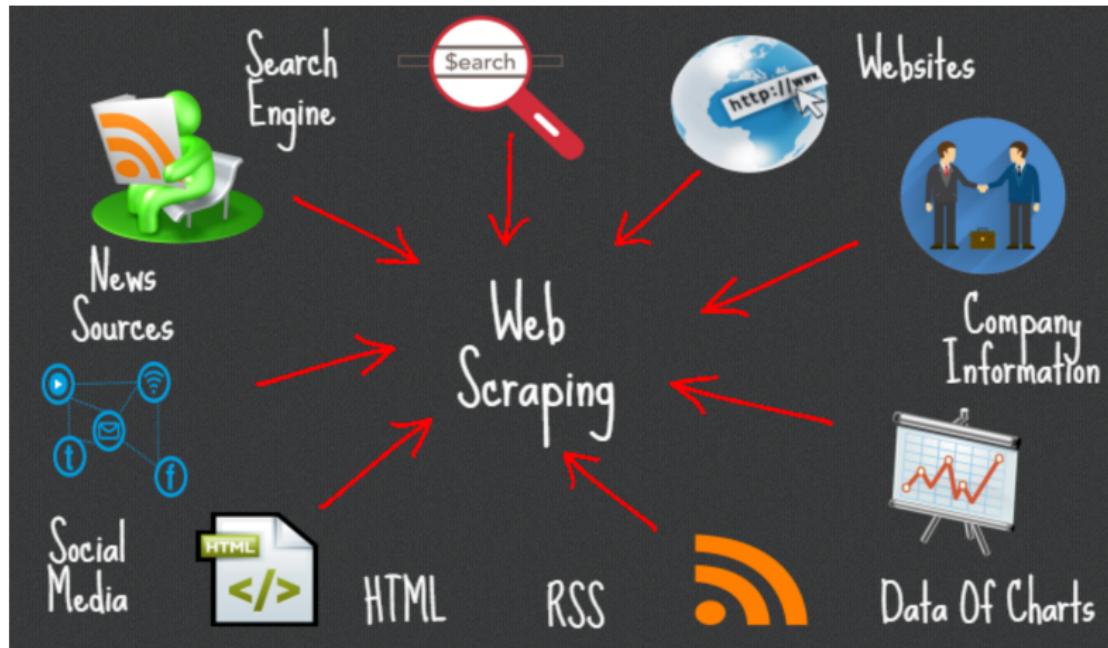
可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

28

- 利用服务器端提供的 API 接口调取数据
- 编写爬虫程序，从网页上抓取数据



图：利用爬虫程序，可以从广袤的互联网资源中自动化采集数据

35



# 数据预处理

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

29

- 现实中的原始数据都是不完整、不一致的脏数据，需要编写程序对数据进行清洗、集成、变换和归约等自动化处理
- 示例：GPS 数据与道路的地图匹配

35



# 数据预处理

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

29

35

- 现实中的原始数据都是不完整、不一致的脏数据，需要编写程序对数据进行清洗、集成、变换和归约等自动化处理
- 示例：GPS 数据与道路的地图匹配



- 根据业务需求对数据进行抽象，形成计算机能够理解的逻辑关系和物理结构
- 示例：车辆行驶轨迹模型

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

30

35



- 根据业务需求对数据进行抽象，形成计算机能够理解的逻辑关系和物理结构
- 示例：车辆行驶轨迹模型

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

30

35



- 通过高效的组织和存储，便于对数据进行新增、删除、修改和查询等操作
- 根据数据量级、数据格式选择最适合的数据库技术

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

**数据库**

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

31

35



- 通过高效的组织和存储，便于对数据进行新增、删除、修改和查询等操作
- 根据数据量级、数据格式选择最适合的数据库技术

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

**数据库**

业务分析

分析算法

可视化

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

31

35



- 算法不是简单的数据统计，而是要能够挖掘数据背后的规律和关系
- 交通规划中最常用的分析算法是空间分析算法

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

32

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

35



- 算法不是简单的数据统计，而是要能够挖掘数据背后的规律和关系
- 交通规划中最常用的分析算法是**空间分析算法**

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

32

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

35



# 可视化

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

33

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

- 计算机可视化技术与艺术的结合体
- 用既直观又简洁的图形来展现分析成果

35



# 可视化

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据采集

数据预处理

数据建模

数据库

业务分析

分析算法

可视化

33

- 计算机可视化技术与艺术的结合体
- 用既直观又简洁的图形来展现分析成果

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

35



# 目录

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

## ① 大数据时代下的交通规划

## ② 数据“菜谱”

## ③ 数据分析的“武器库”

## ④ 数据在业务中的应用案例

## ⑤ 再认识与展望

34

35



# 目录

交通规划行业中  
的数据应用现状  
及思考

大数据时代下的  
交通规划

数据“菜谱”

数据分析的“武  
器库”

数据在业务中的  
应用案例

再认识与展望

35

## ① 大数据时代下的交通规划

## ② 数据“菜谱”

## ③ 数据分析的“武器库”

## ④ 数据在业务中的应用案例

## ⑤ 再认识与展望

35

汇报结束  
谢谢!

