

# 大数据时代下人工智能技术的应用与创新

## 导论

陈一帅

[yschen@bjtu.edu.cn](mailto:yschen@bjtu.edu.cn)

网络智能实验室

# 内容

- 背景
- 概念
- 应用

# 内容

- 背景
- 概念
- 应用

# 背景

- 2020年4月17日，中共中央政治局会议



# 趋势

- 传统基础设施转型升级
  - 智能交通基础设施
- 加强新型基础设施建设
  - 网络：5G、物联网、工业互联网、卫星互联网
  - 新技术：人工智能、云计算、区块链
  - 算力：数据中心、智能计算中心
- 技术
  - 大数据，人工智能

# 内容

- 背景
- 概念
- 应用

# 什么是大数据？

Big Data



# 大数据时代

- 麦肯锡最早提出大数据时代
  - “数据，已渗透到每一行业和业务职能领域，成为重要生产因素”
  - “人们对海量数据的挖掘和运用，预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来”



# 价值金字塔模型

- 数据
- 知识
- 信息
- 智慧



# 什么是人工智能?

使计算机像人那样聪明



# 生活中的人工智能

识别垃圾邮件



# 生活中的人工智能

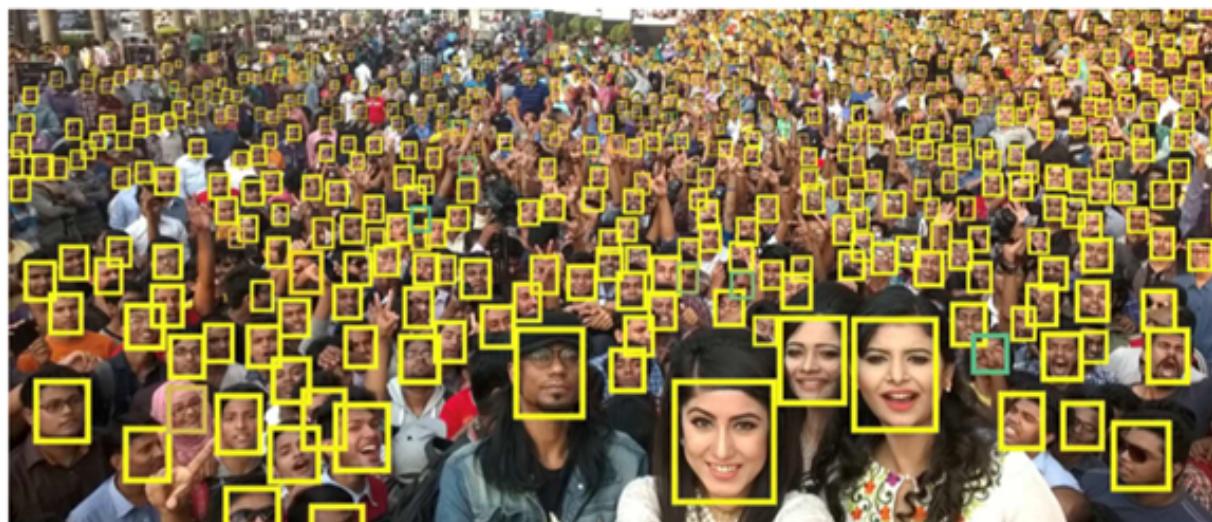
## 人脸识别



(a)



(b)



(c)

# 生活中的人工智能

## 预测房价



# 问题和机遇

- 更强决策力、洞察力和流程优化力
  - 更深刻、全面的洞察能力
  - 预测性分析，预测未来



# 内容

- 背景
- 概念
- 应用

# 银行、金融

- 应用
  - 贷款、保险、发卡，股票投资组合和趋势分析
- 价值
  - 增加市场份额，提高用户忠诚度，降低风险



# 医疗

- 应用
  - 共享电子病历，快速诊断，远程医疗
- 价值
  - 提高诊疗质量，加快诊疗速度



# 互联网

- 应用
  - 在线广告，商品评分、推荐，搜索结果优化
- 价值
  - 盈利



# 零售

- 应用
  - 基于位置的精确促销
  - 社交网络购买行为分析
- 价值
  - 激化用户购买热情
  - 顺应用户购买习惯



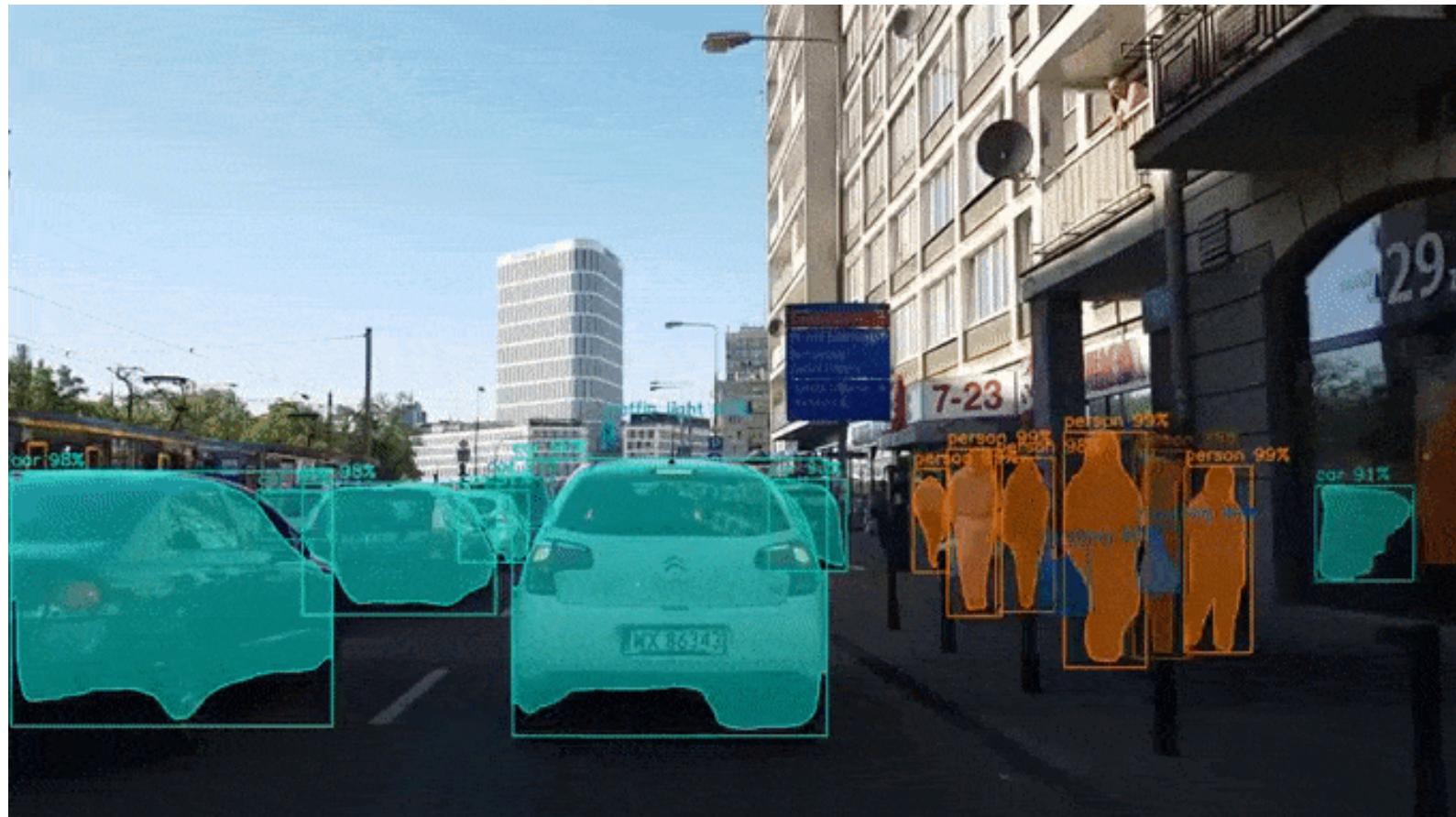
# 铁路应用



# 图像相关

# 视频监控

## 实例分割



# 视频监控

语义分割视频 (2017)

# 缺陷检测

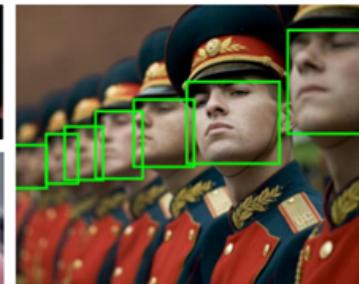
视频

# 人脸识别

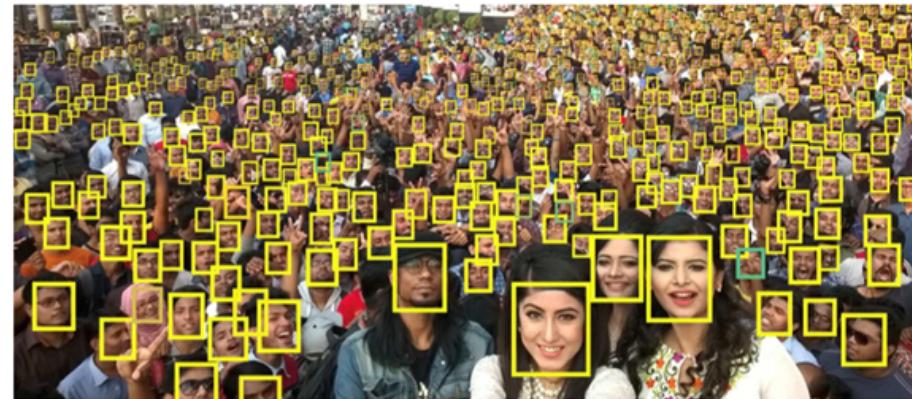
- 刷脸进站



(a)

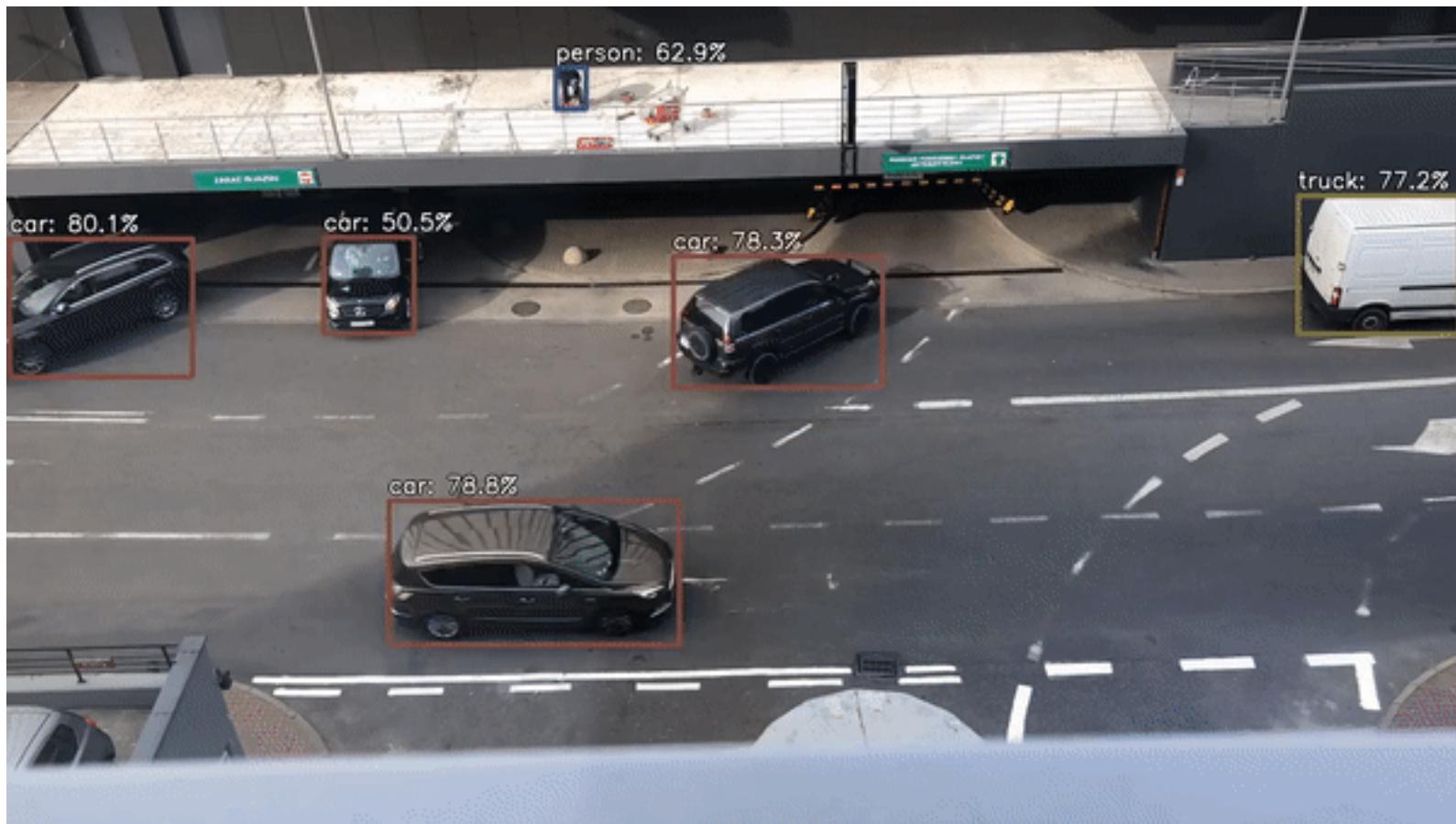


(b)



(c)

# 交通流量计数



# 交通流量计数

路口视频

# 交通信号识别



(a)



(b)

(c)

# 铁轨识别

视频

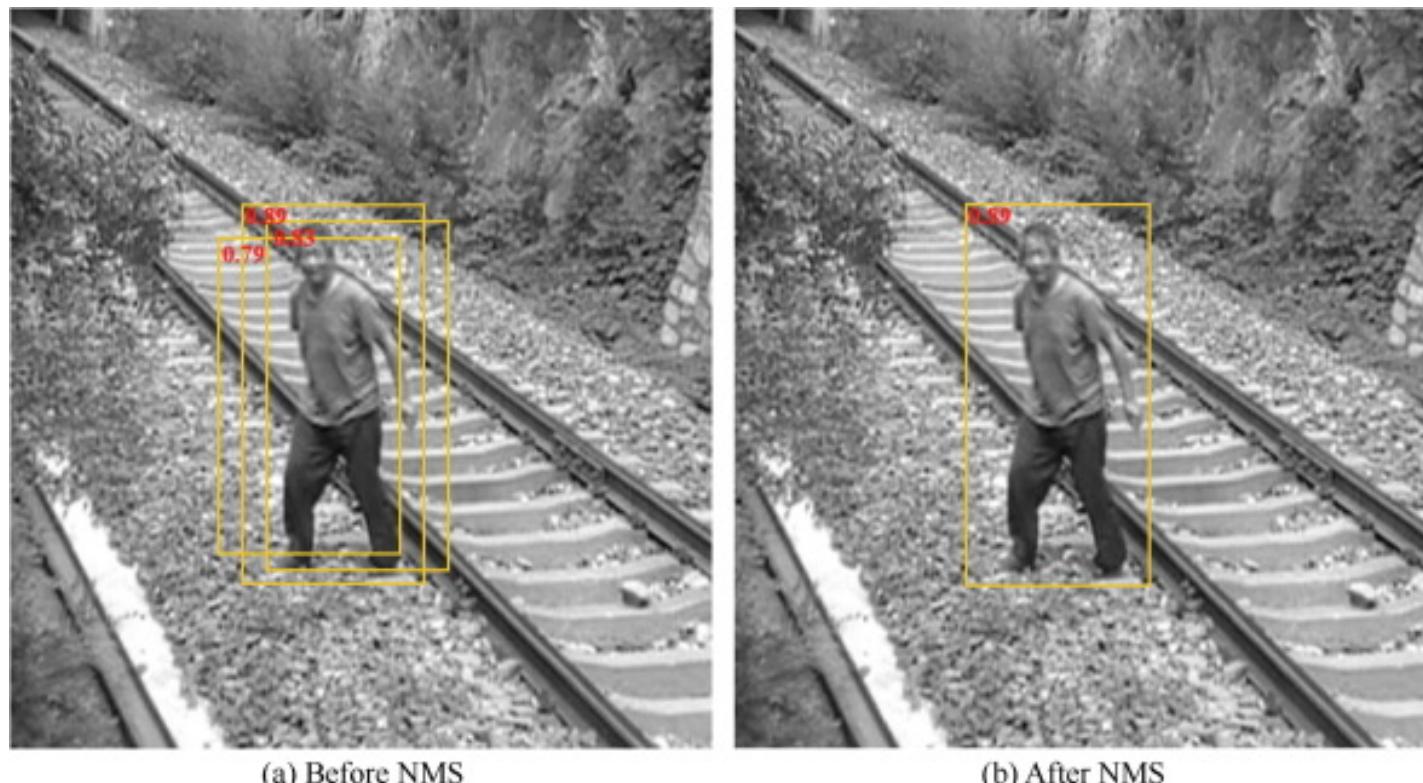
# 障碍物识别



# 障碍物检测



# 行人检测



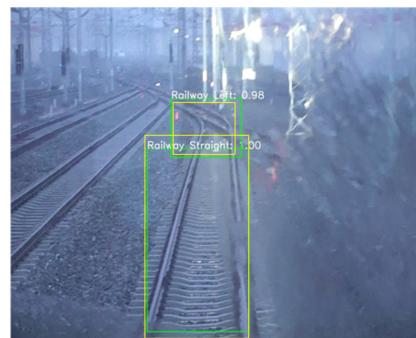
# 站场安全



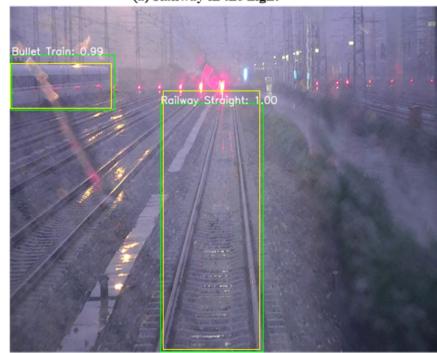
# 各种天气



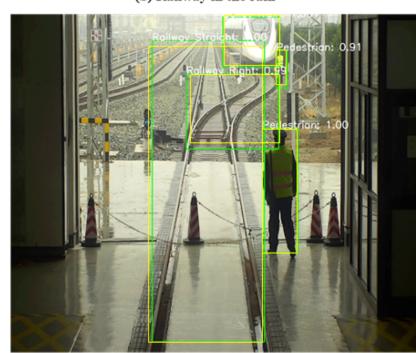
(a) Railway in the night



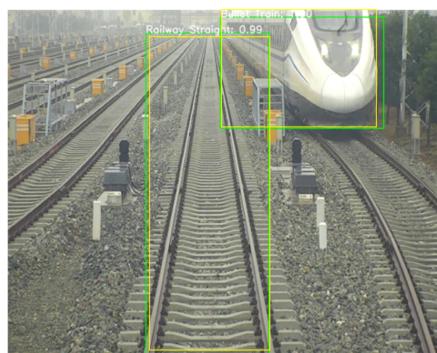
(b) Railway in the rain



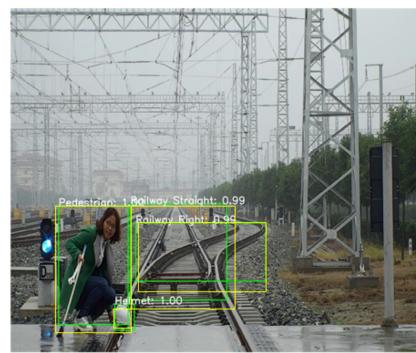
(c) Late mist day



(d) Worker in railway track

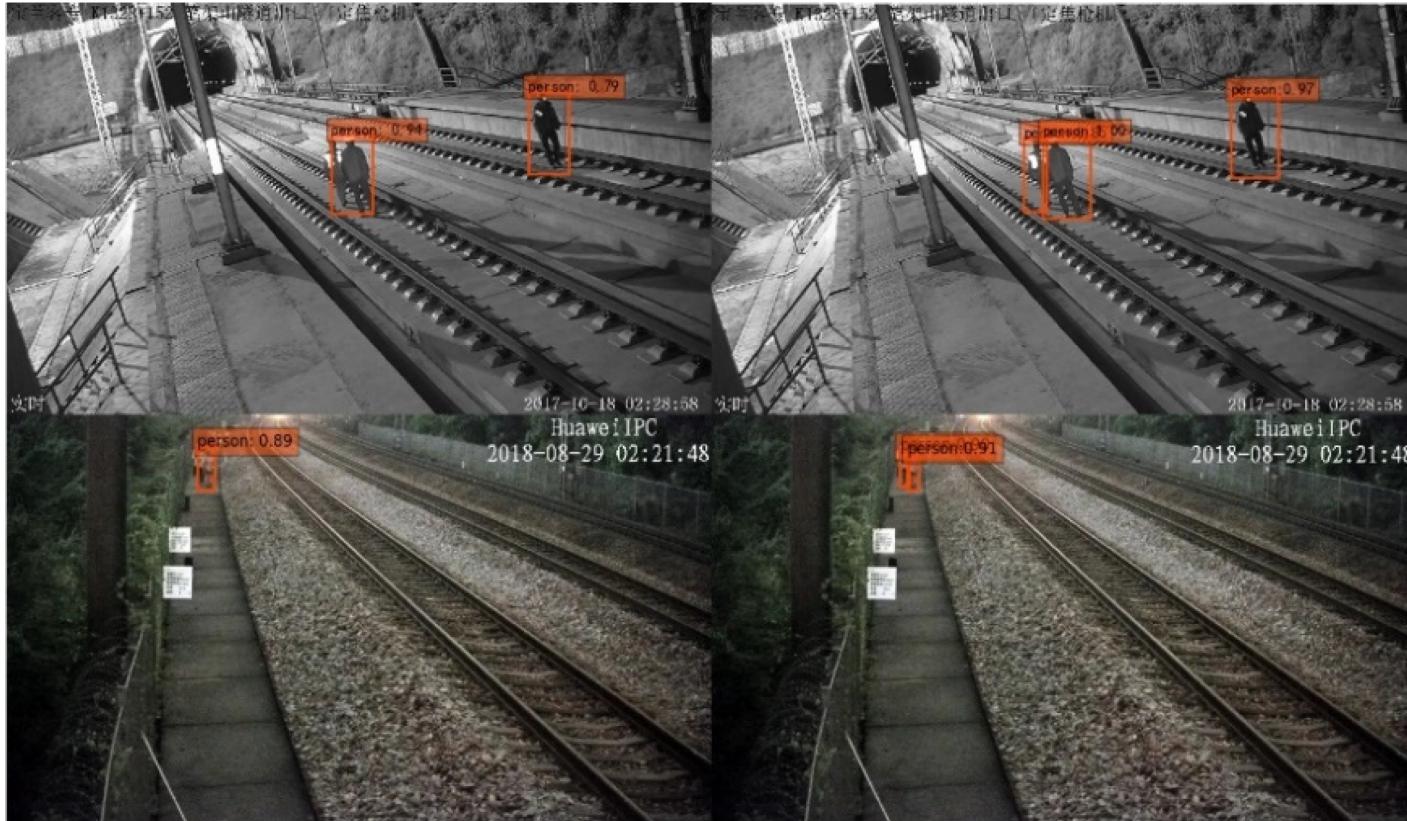


(e) Running train



(f) Pedestrian and helmet in railway track

# 夜间



(a)

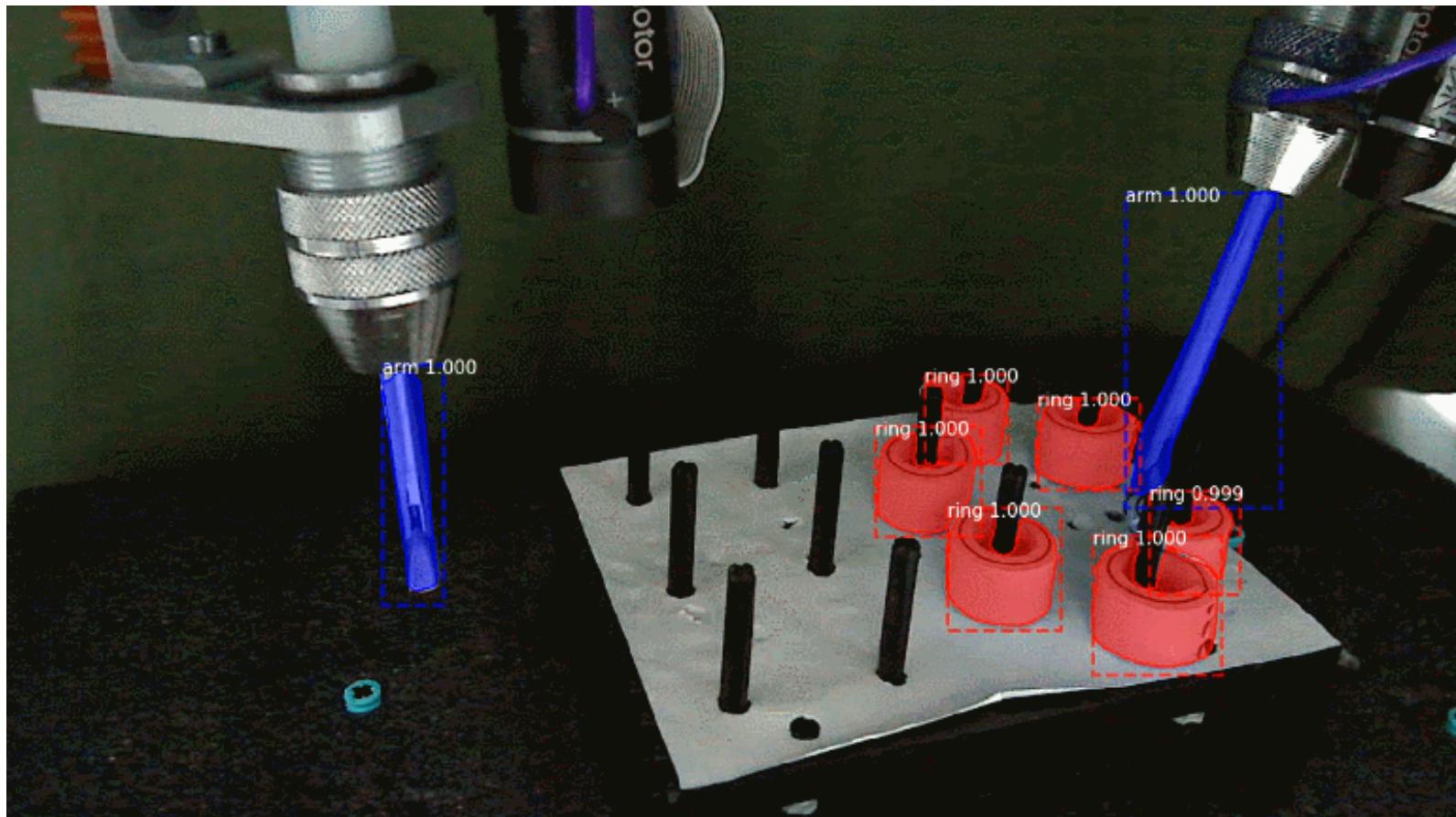
(b)

# 道口监控

视频

# 机器人

# 工业机器人



# 流水线机器人

分捡物体视频 (2018)

# 折毛巾 (2010)

视频

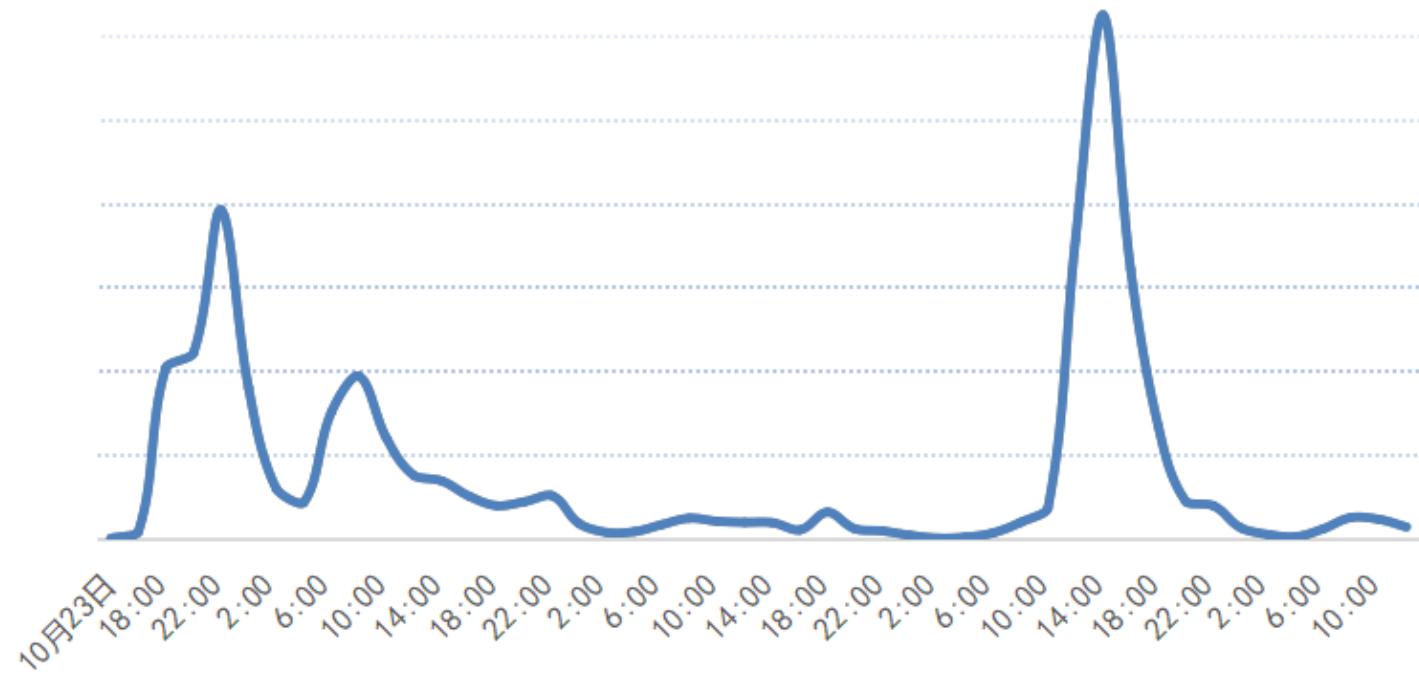
# 自动驾驶 (2016)

视频

# 文本/语音相关

# 舆情监控

网络上关于“静音车厢”的舆情热度趋势



数据分析工具：蚁坊软件 · 鹰眼速读网

# 人机对话



Salit Kulla

to me

11:29 AM •••

Hey, Wynton Marsalis is playing this weekend. Do you have a preference between Saturday and Sunday?

-S

I'm down for either.

Let's do Saturday.

I'm fine with whatever.



Reply



Forward

[Google Inbox Smart Reply]



[Amazon Echo / Alexa]

# 自动翻译

视频

# 文本识别



(a)



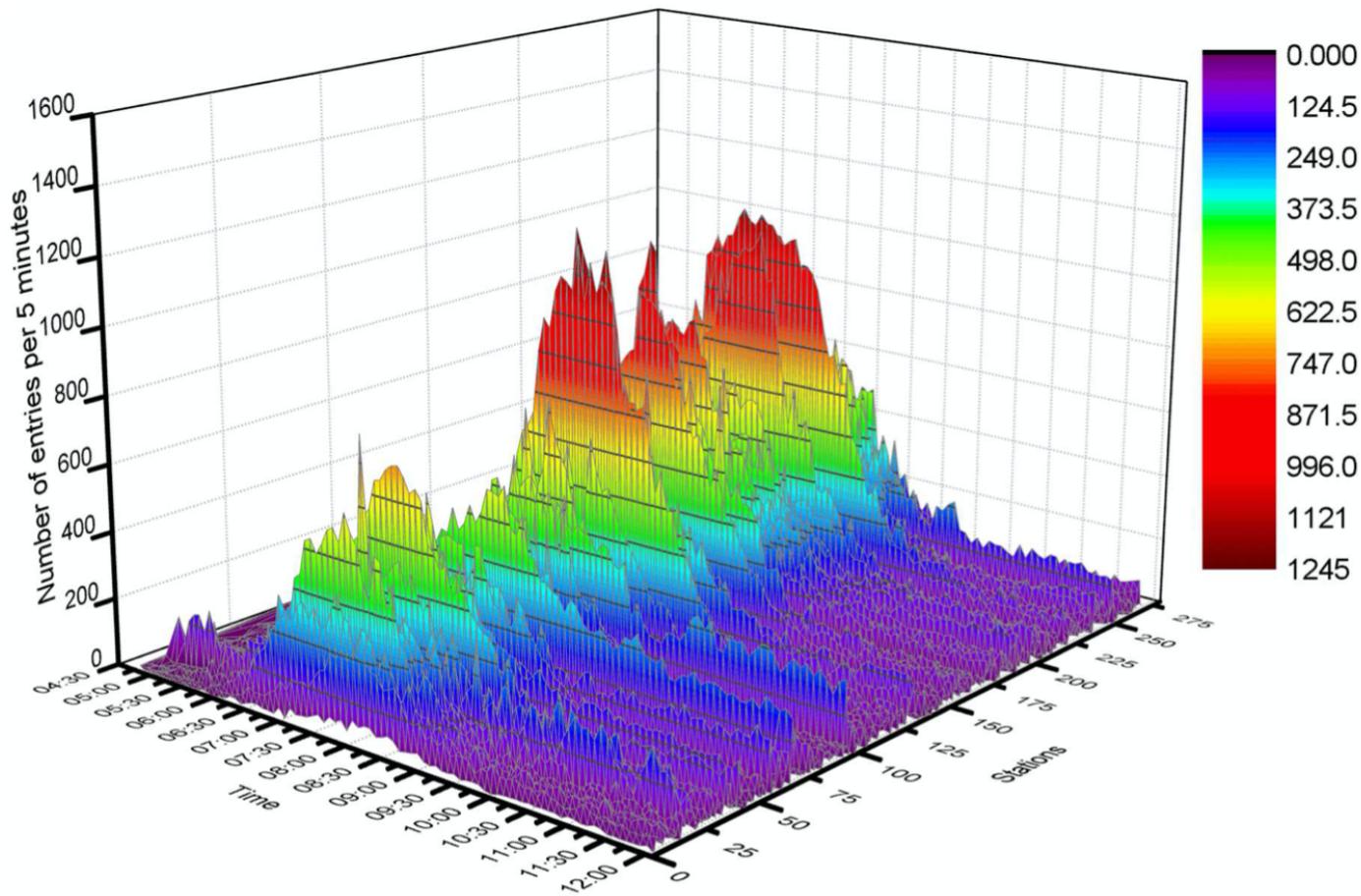
(b)



(c)

# 智能交通

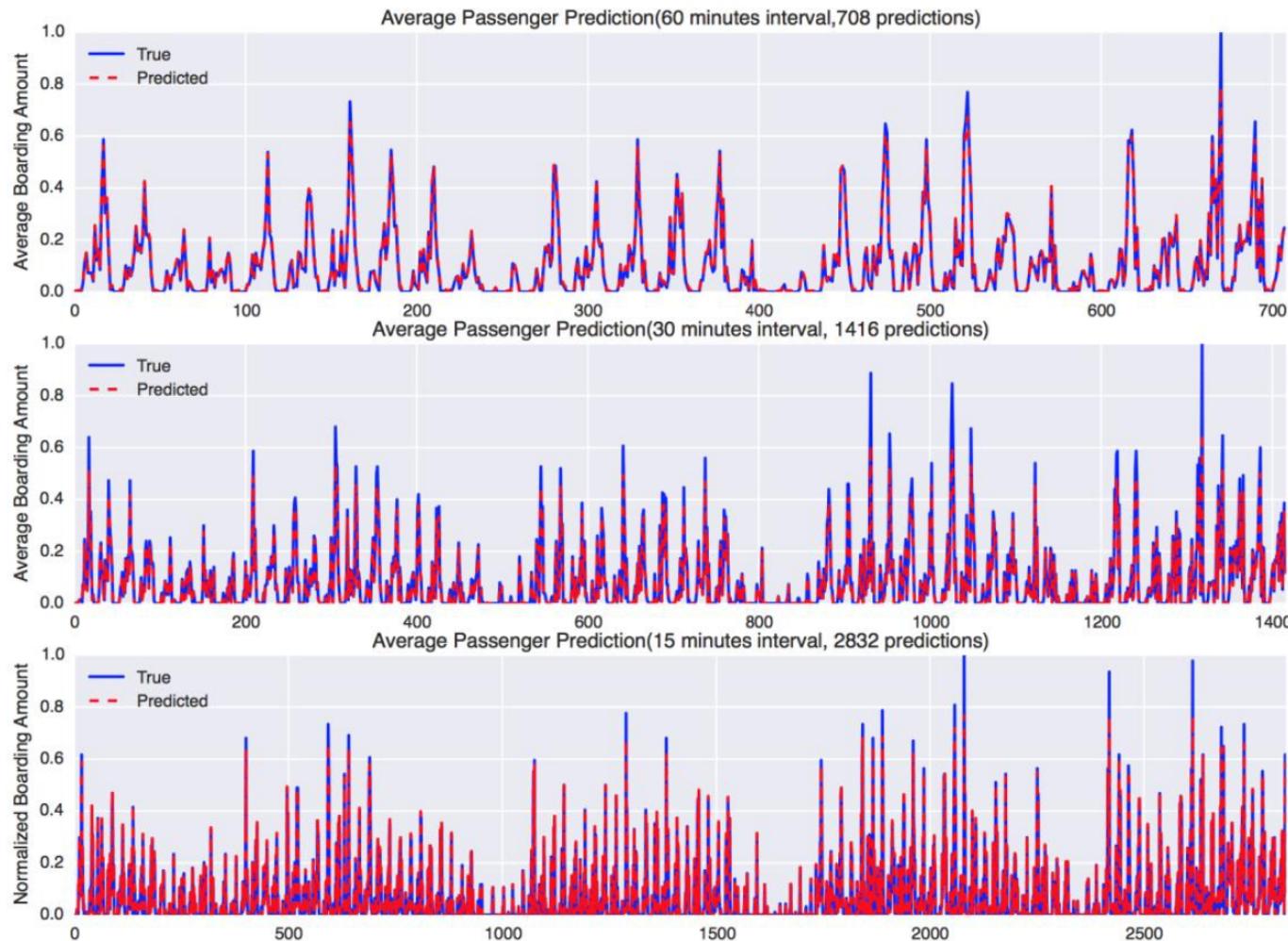
# 流量监控



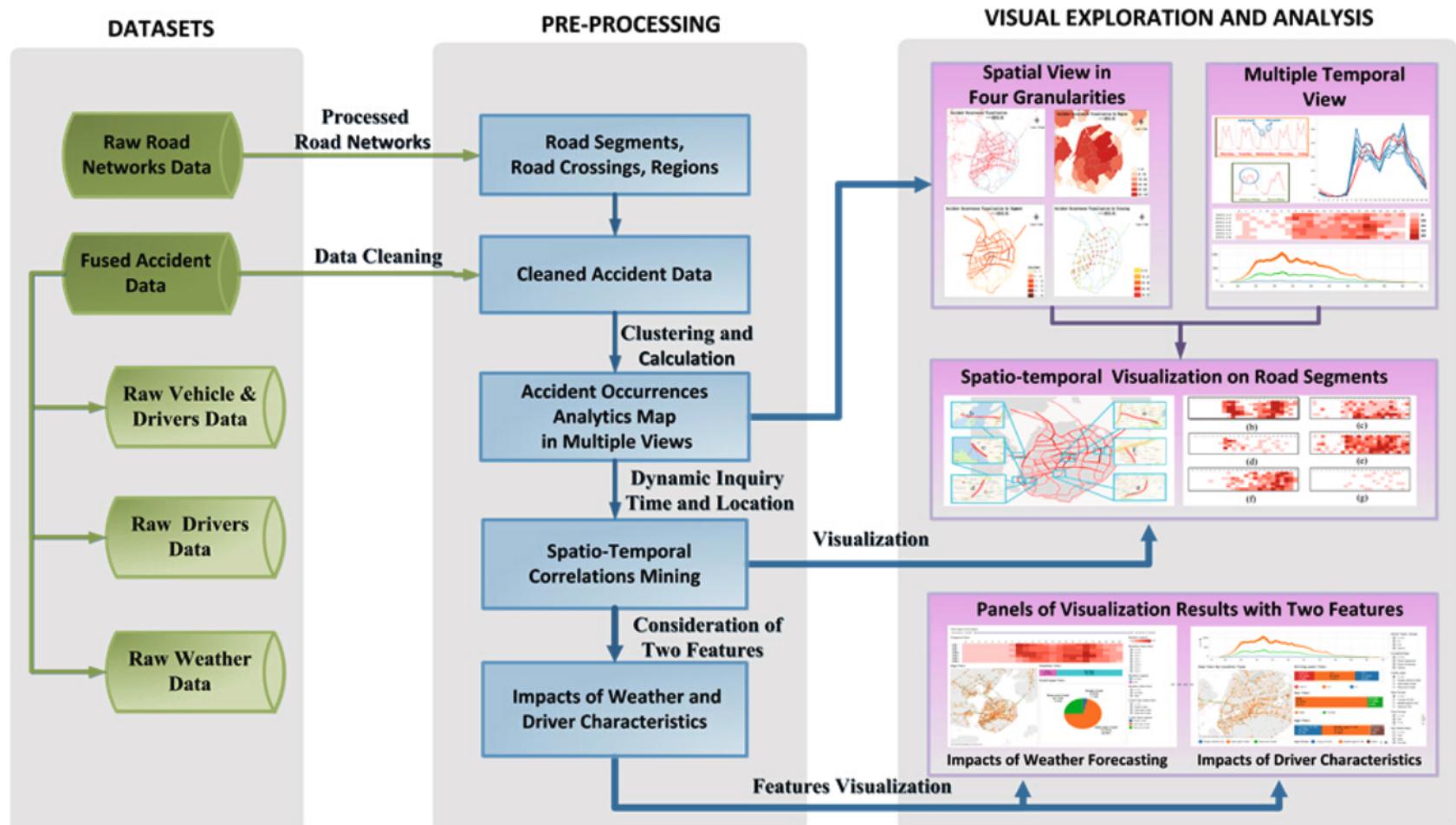
北京地铁入口流量

Haodong Yin, etc., Modeling and Simulating Passenger Behavior for a Station Closure in a Rail Transit Network, 2016

# 流量预测

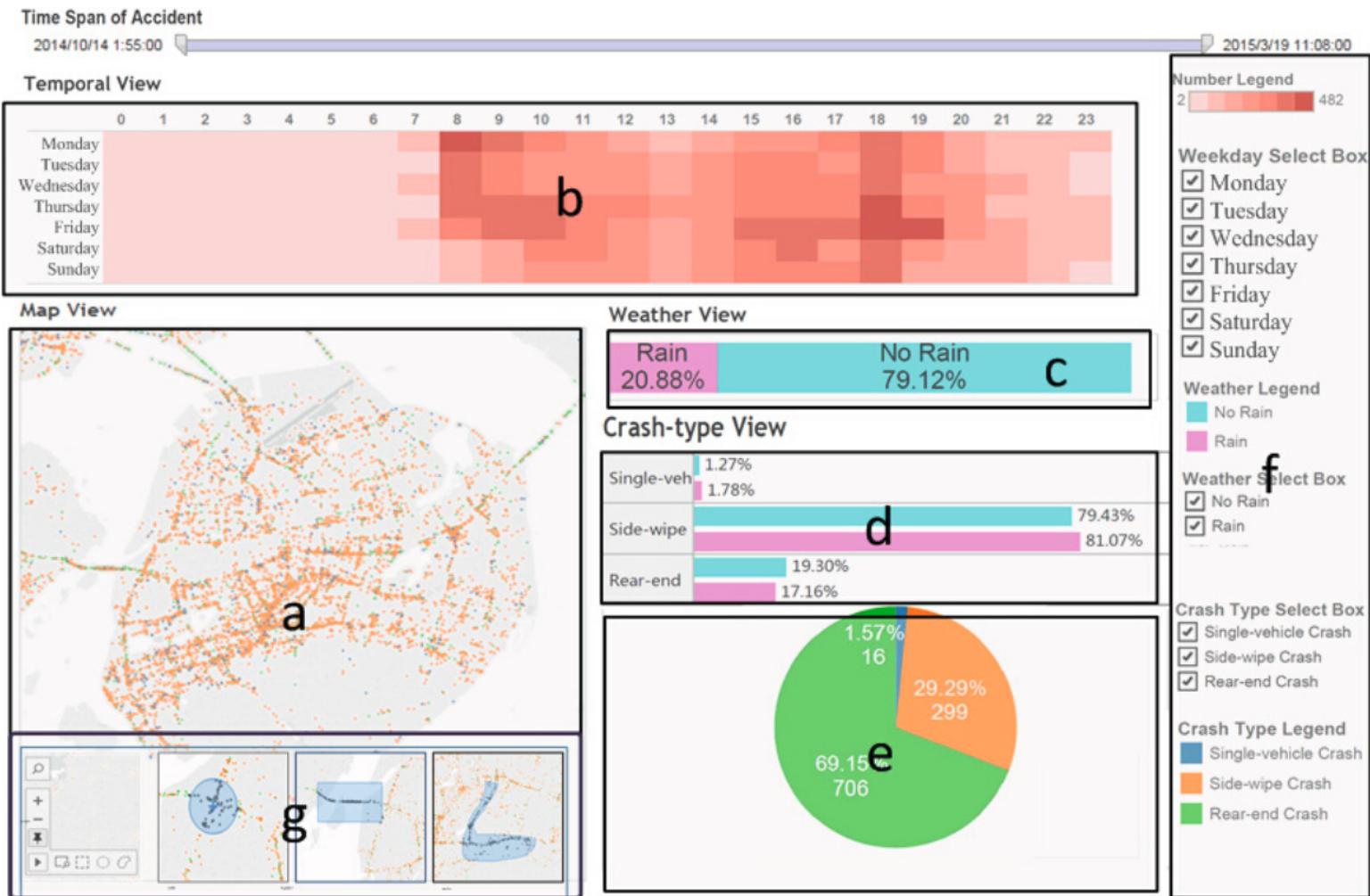


# 风险信息采集和分析



厦门公路网监控大数据平台

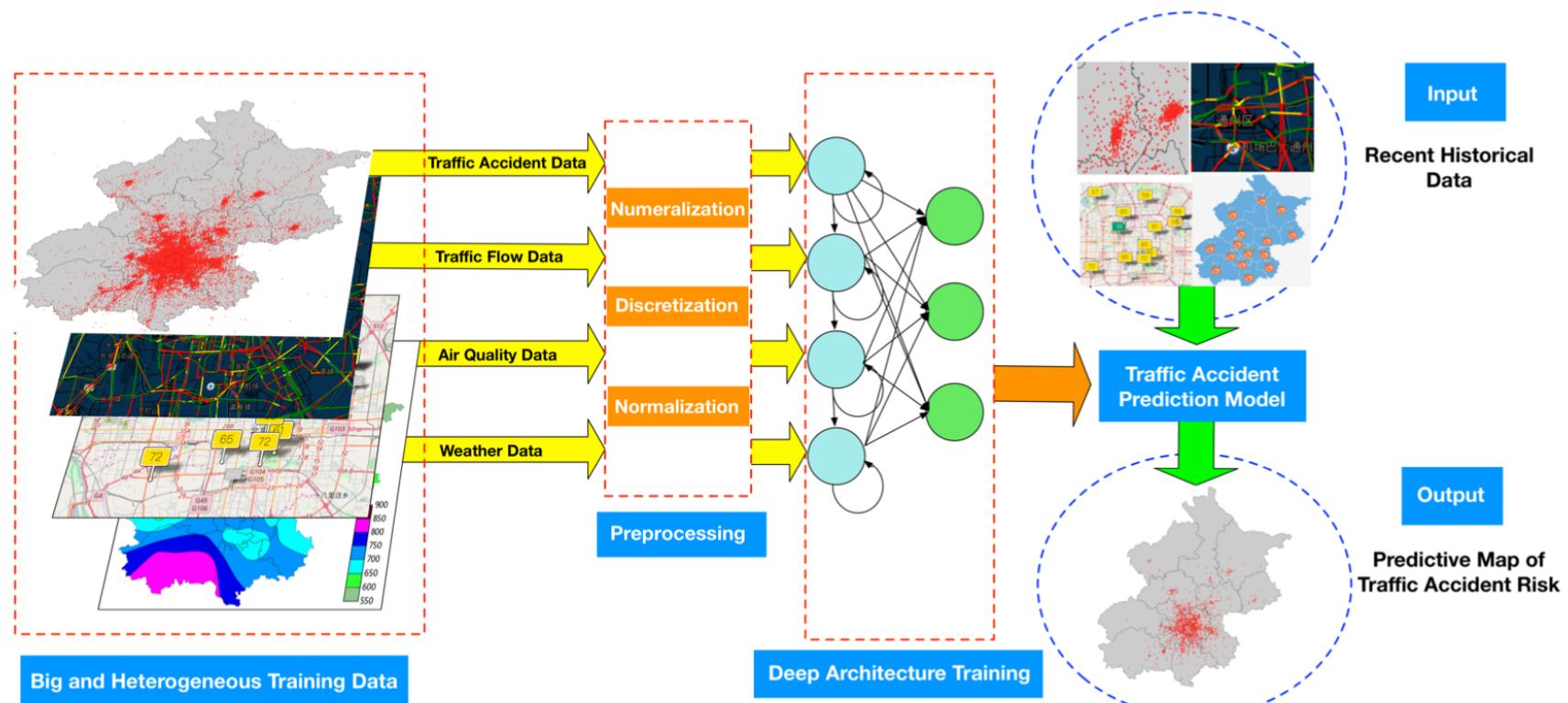
# 风险信息分析



厦门公路网事故时间/地理位置信息分析

# 区域风险预测

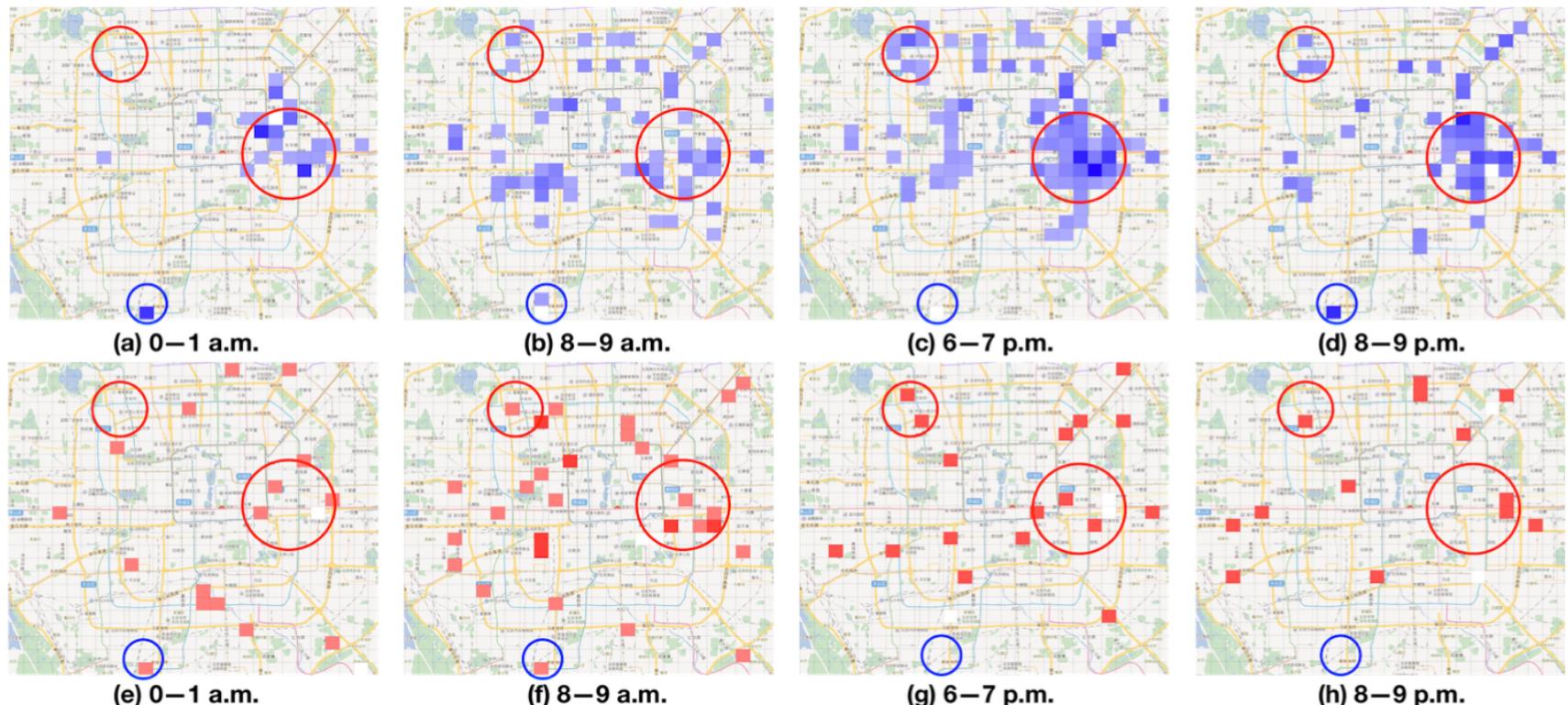
- 北京公路网事故多发地区小时级预测
  - 考虑天气、时间、日期（周日/周末/假日）、车速



Honglei Ren, etc. A Deep Learning Approach to the Prediction of Short-term Traffic Accident Risk, 2017, arXiv:1710.09543v1

# 区域风险预测

- 北京公路网事故多发地区小时级预测结果



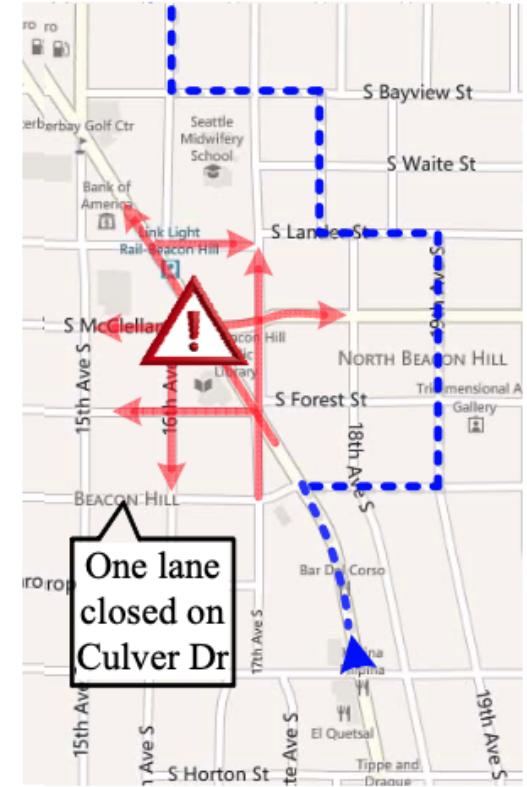
Honglei Ren, etc. A Deep Learning Approach to the Prediction of Short-term Traffic Accident Risk, 2017, arXiv:1710.09543v1

# 路段风险预测

- 美国休斯顿公路网周日下午5点-6点路段风险预测



# 故障路段影响评估和规避



(a) 根据当前事故的影响计算出的路线 (b) 驾驶员接近事故位置时受影响区域的时变扩展 (c) 根据影响的准确预测计算出的路线

# 运营优化

# 运输管理

- 现代化、智能化的铁路运输管理
  - 安全、高效
  - 客户满意
  - 利润



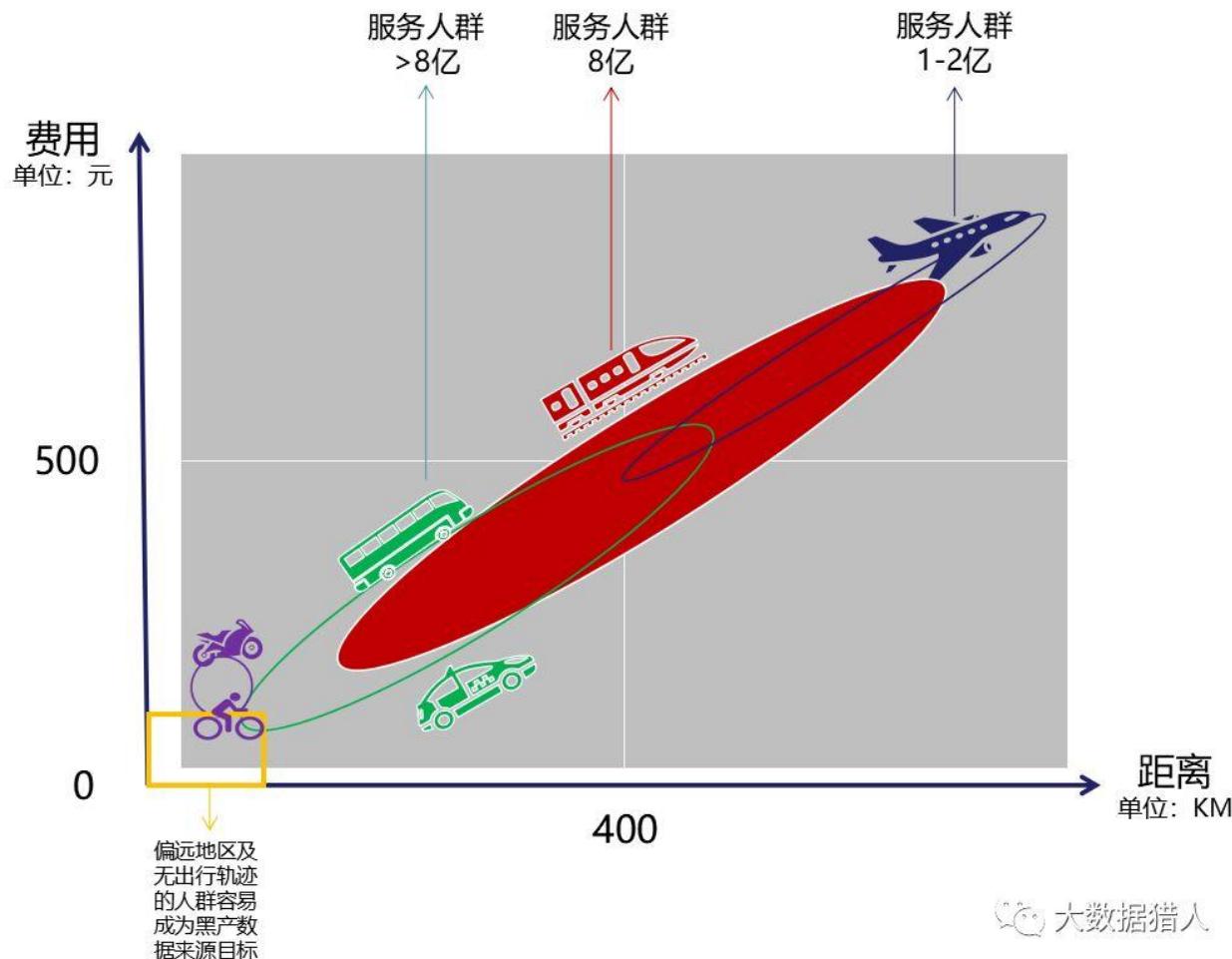
# 运营

- 服务国家、服务人民
- 提质增效、企业利润



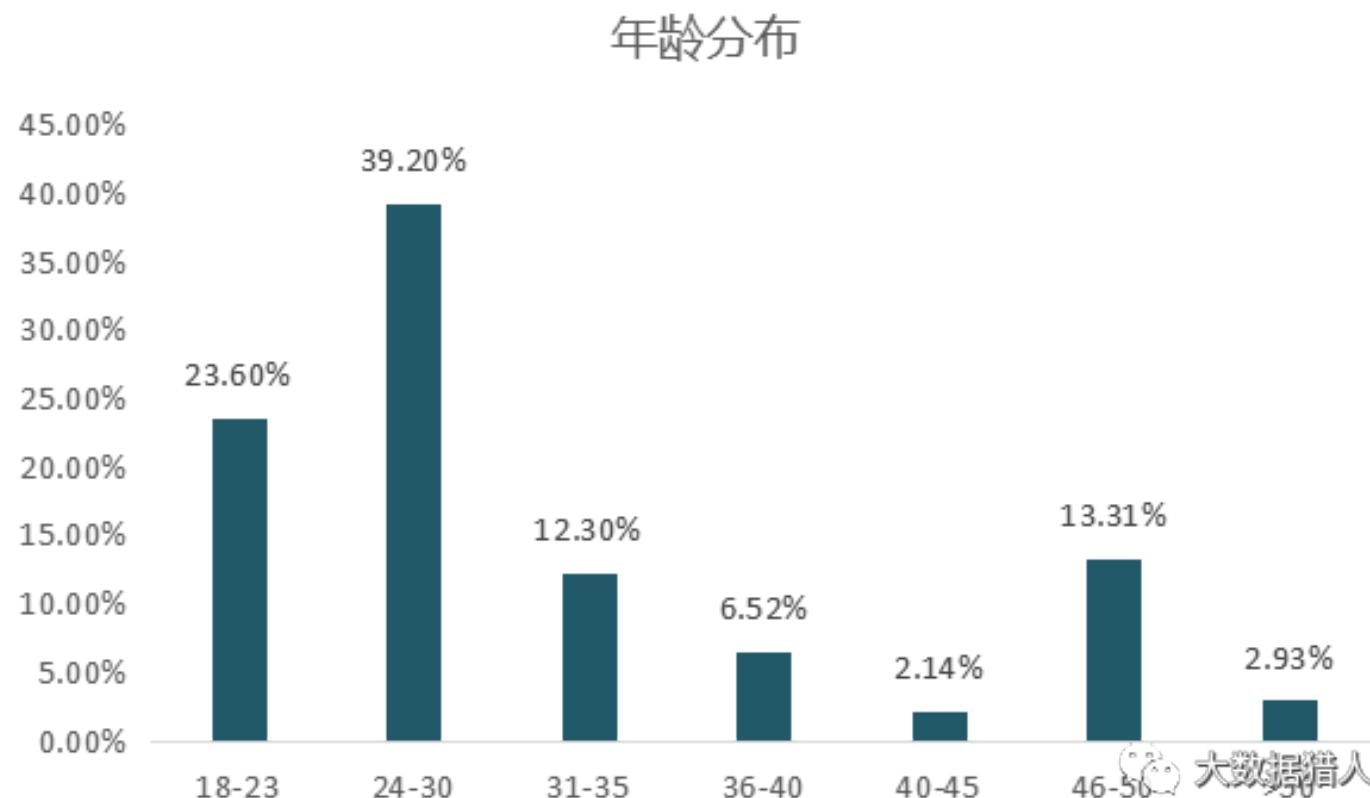
# 用户分析

铁路在满足我国人民出行需求方面处于核心地位



# 用户分析

- 2018年呼和浩特局
  - 旅客发送3566.6万人次，客票收入24.7亿元
  - 2019年国家铁路旅客发送35.7亿人次



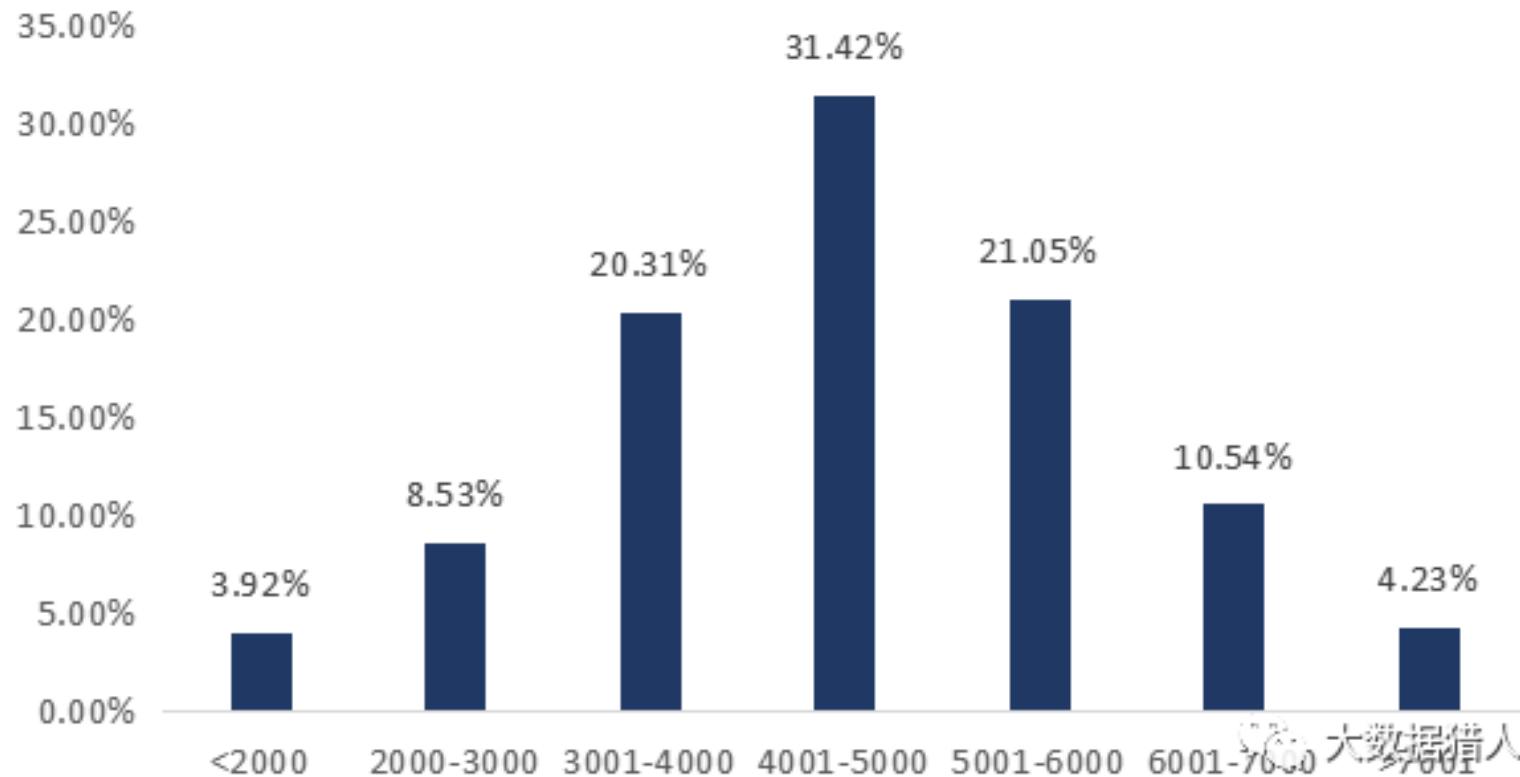
# 用户分析

海量核心用户群，关系到国计民生



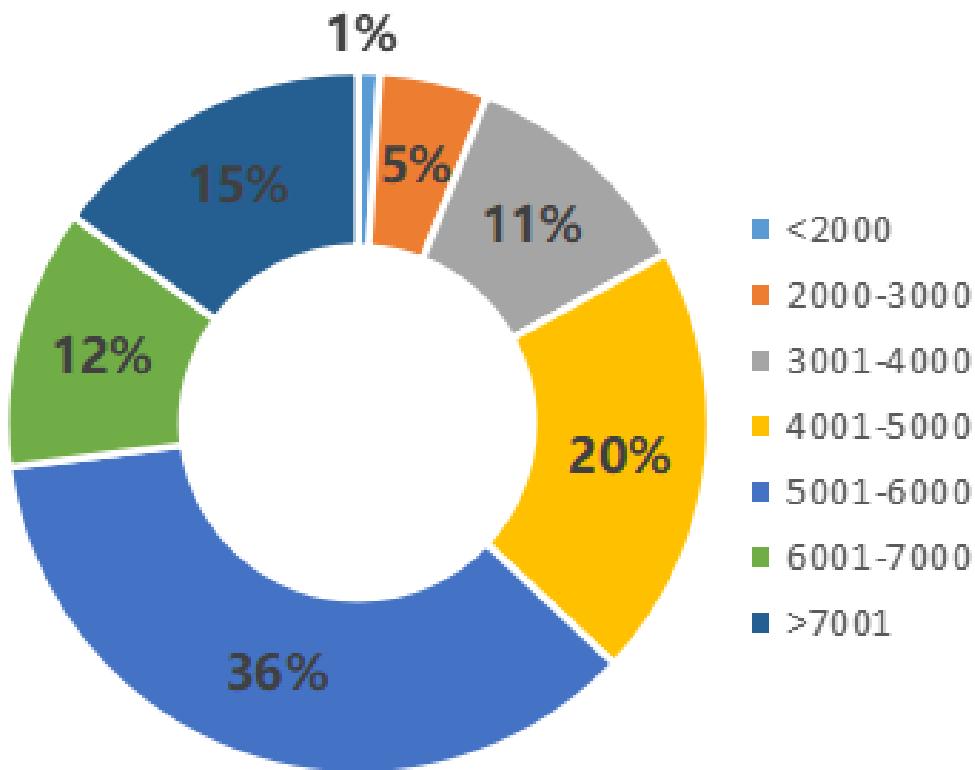
# 用户分析

收入分布



# 用户分析

高铁出行者收入分布



大数据猎人

# 用户运营

- 客票、零售、WiFi、广告、购物、消费



基于铁路出行的用户生态数据行为

 大数据猎人

# 动态票价

- 客运营销
  - 根据流量情况，动态调整票价
  - 航空公司

**12月1日起，东南沿海铁路部分动车组列车执行票价优化调整**



上海铁路局 V

| 11-01 21:42

| 投诉

阅读数: 15664

小伙伴们

12月1日起

按以公布票价为高限，适应市场需求

**实行灵活折扣的差异化定价机制**

铁路部门

将对东南沿海铁路部分动车组列车

**执行票价进行优化调整**



# 零售

- 互联网订餐系统
- 高铁零售



# 网络及网络内容服务

- 站车WIFI运营服务系统
  - 腾讯+吉利，高铁Wifi，43亿
  - 视频、广告、购物、消费



# 铁路用户大数据分析系统

# 小结

- 问题
  - 大数据时代，铁路运输面临重大机遇
- 技术
  - 大数据 + 人工智能技术
  - 预测性分析、优化设计
- 助力铁路运输运营
  - 更强决策力
  - 更深刻、全面的洞察能力

# 小结

- 目标
  - 现代化、智能化的铁路运输管理
  - 安全、高效
  - 客户满意
  - 利润
- 应用
  - 交通流量分析与预测
  - 故障检测
  - 风险监控、分析、预测与响应
  - 现代化运营手段