



基于航班数据的 机场广告效果评估模型研究

 答辩学生：郝灵儿

 指导老师：王薇、赵薇

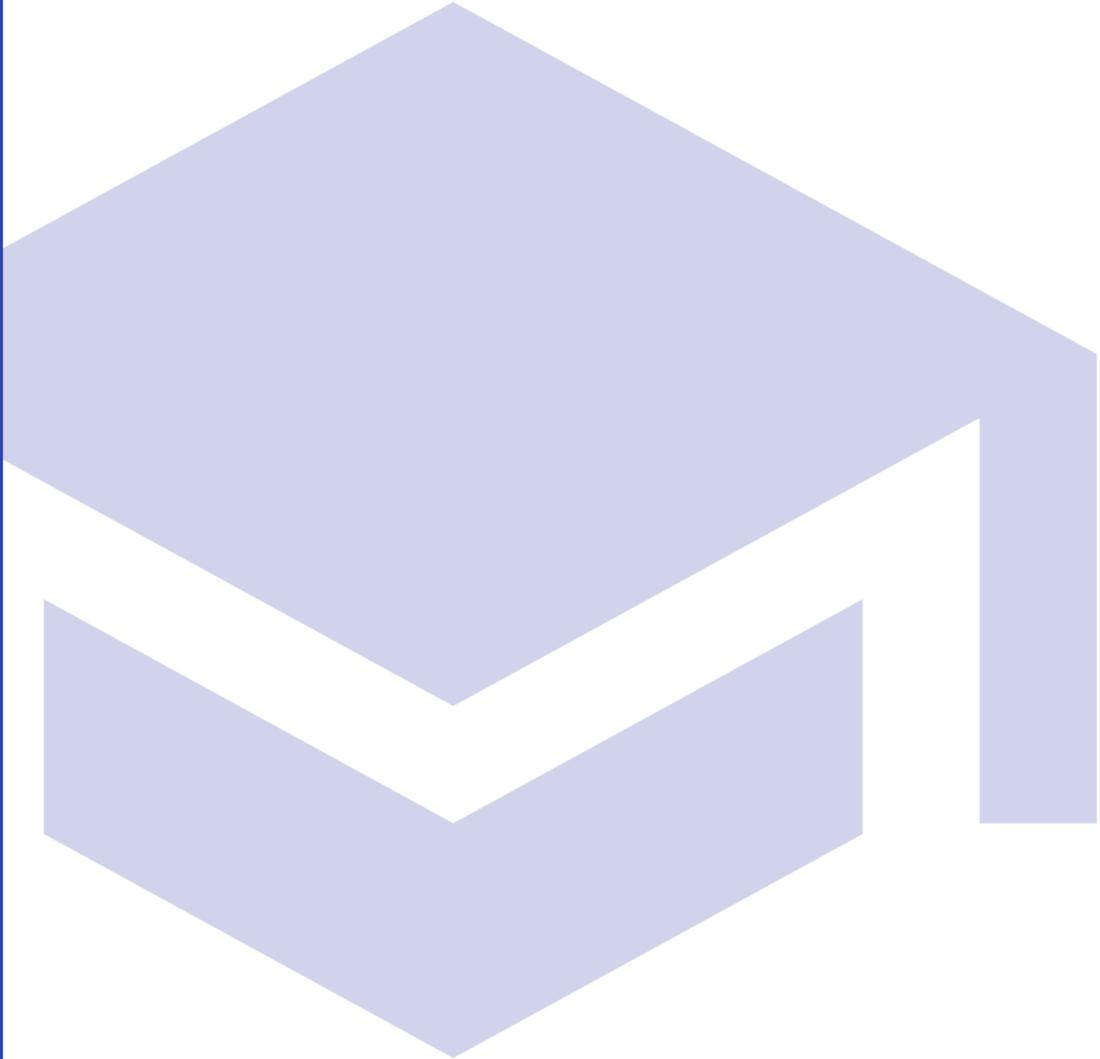
目录

01. 选题的背景意义
Background significance of the topic

02. 研究内容与方法
Research content and method

03. 研究成果与展示
Research results and presentation

04. 研究结论与展望
Research conclusions and prospects



01

选题的背景意义

Background significance of the topic

研究背景意义



政策驱动与行业变革

- 国家战略推动数字技术与实体经济深度融合（《“十四五”数字经济发展规划》）
- 文旅产业复苏，机场客流量创新高，为交通枢纽场景的广告营销带来巨大市场空间。
- 广告主对户外广告需求由资源导向→效果导向（艾瑞咨询《2024年中国户外广告市场研究报告》）



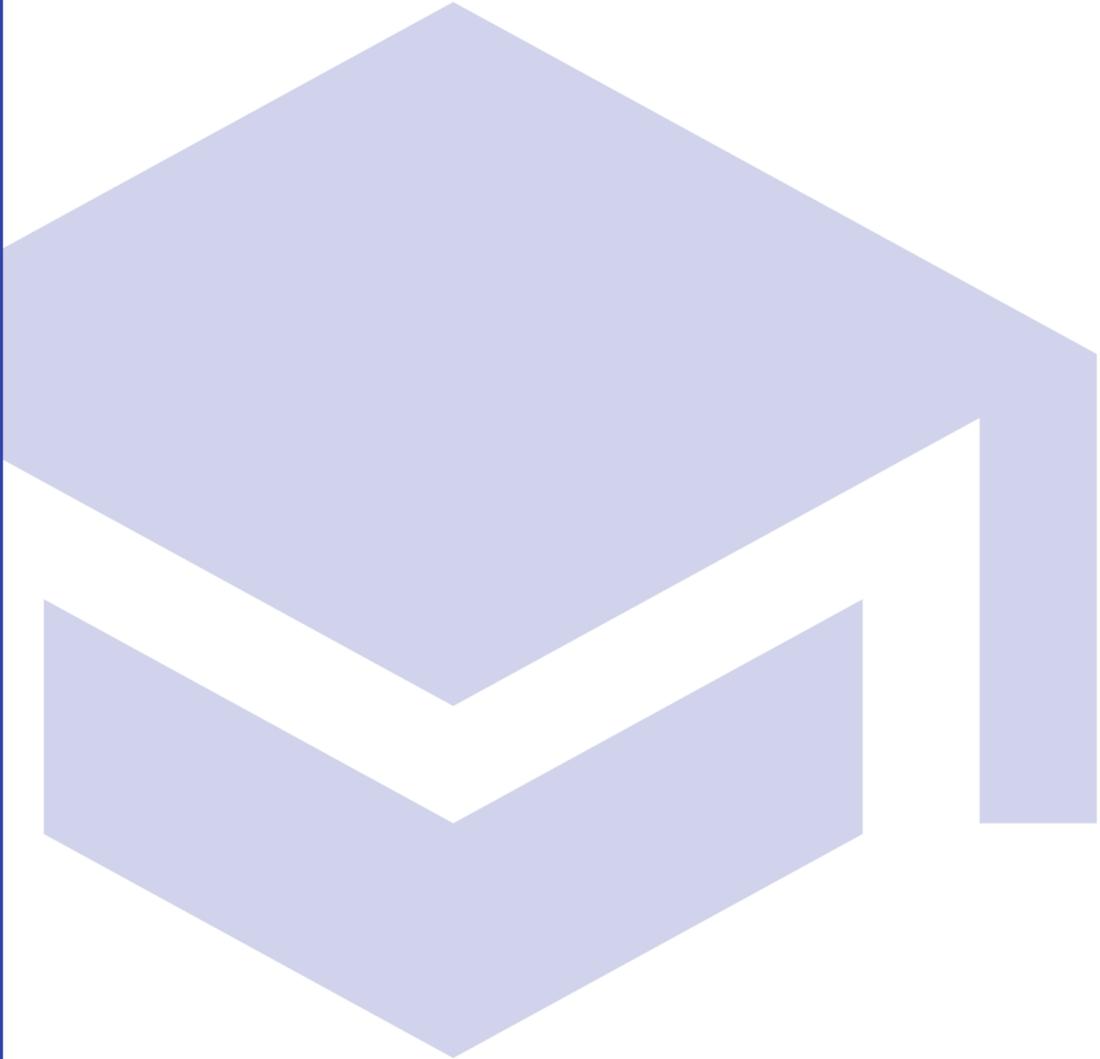
场景特殊性与人群价值

- 机场场景独特优势：
 - 封闭空间→广告曝光率高
 - 强制触达→旅客注意时间长
- 人群价值：
 - 航空商旅人群通常为具有较高学历、较高收入和较高职位的中青年社会精英群体，具有更高的消费能力和品牌忠诚度。



研究缺口与创新方向

- 研究缺口：
 - 传统数据采集方法与隐私合规之间的矛盾
 - 缺乏效果导向的广告效果评估指标
- 创新解决方案：
 - 基于公开航班数据进行旅客画像及行为推测，并将其转化为广告效果评估指标。

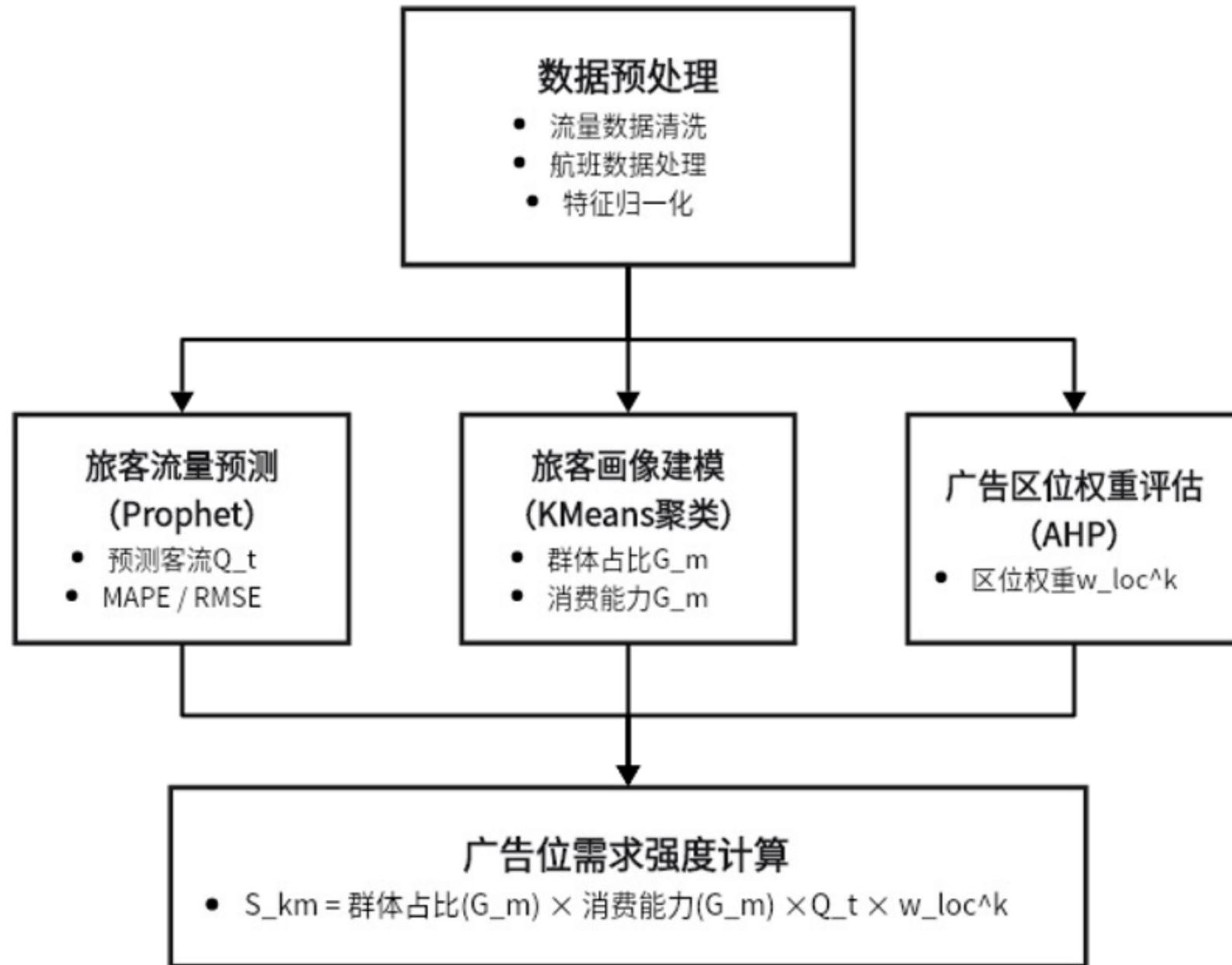


02

研究内容与方法

Research content and method

研究内容与方法



01

Prophet模型

采用Prophet时序预测模型，基于历史周客流数据，对未来时间段内的旅客流量进行合理预估，得到预测客流 Q_t ，为后续广告效果评估提供时间维度上的数据基础。

02

K-means

使用5类特征（机票价格相关、航舱与出行时间、航线特征、出发时段、出行目的）进行聚类分析，得到四类旅客类型，分别为：大众旅游者、高频商务旅客、探亲访友旅客、价格敏感型旅游者。

03

层次分析法 (AHP)

分别对六个广告区位（值机区、安检区、候机区、走廊、商业区、行李提取区）的五项一级指标（广告环境、受众价值、可见机会、媒体特质与空间配置）进行评分，并进行加权计算，最终得到六类广告区位的最终权重和得分。

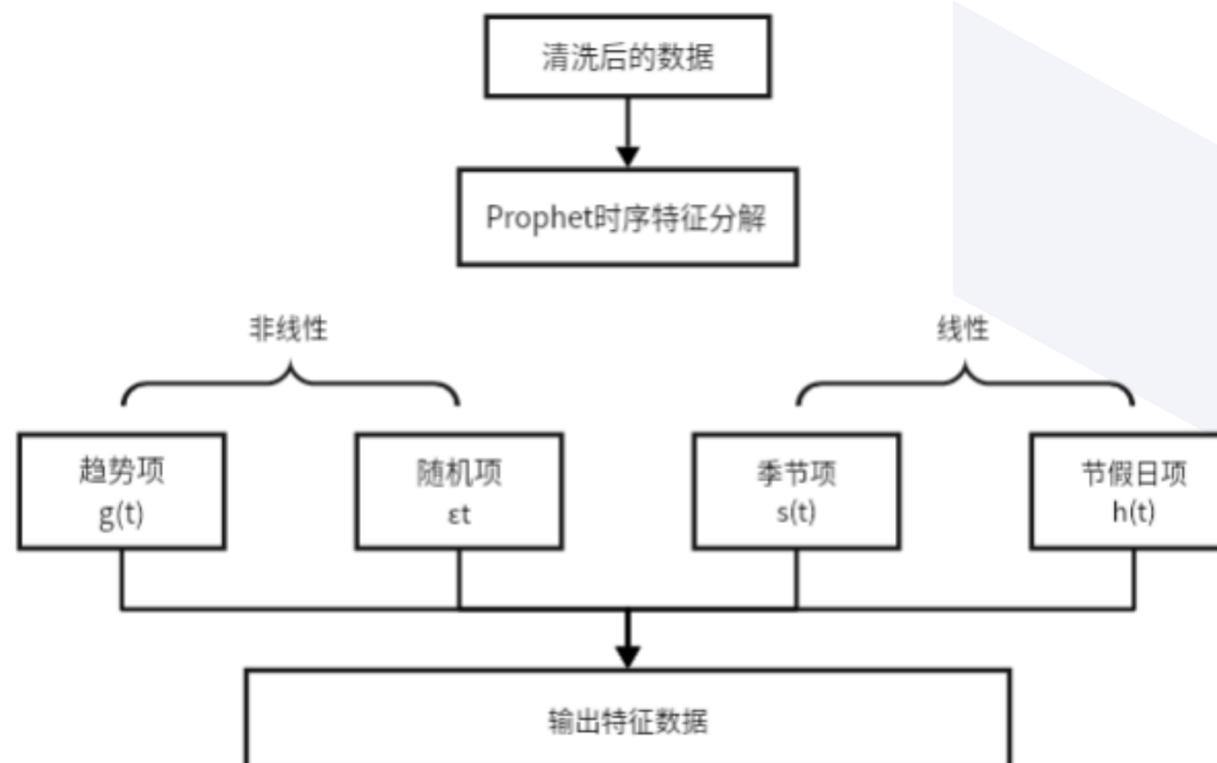
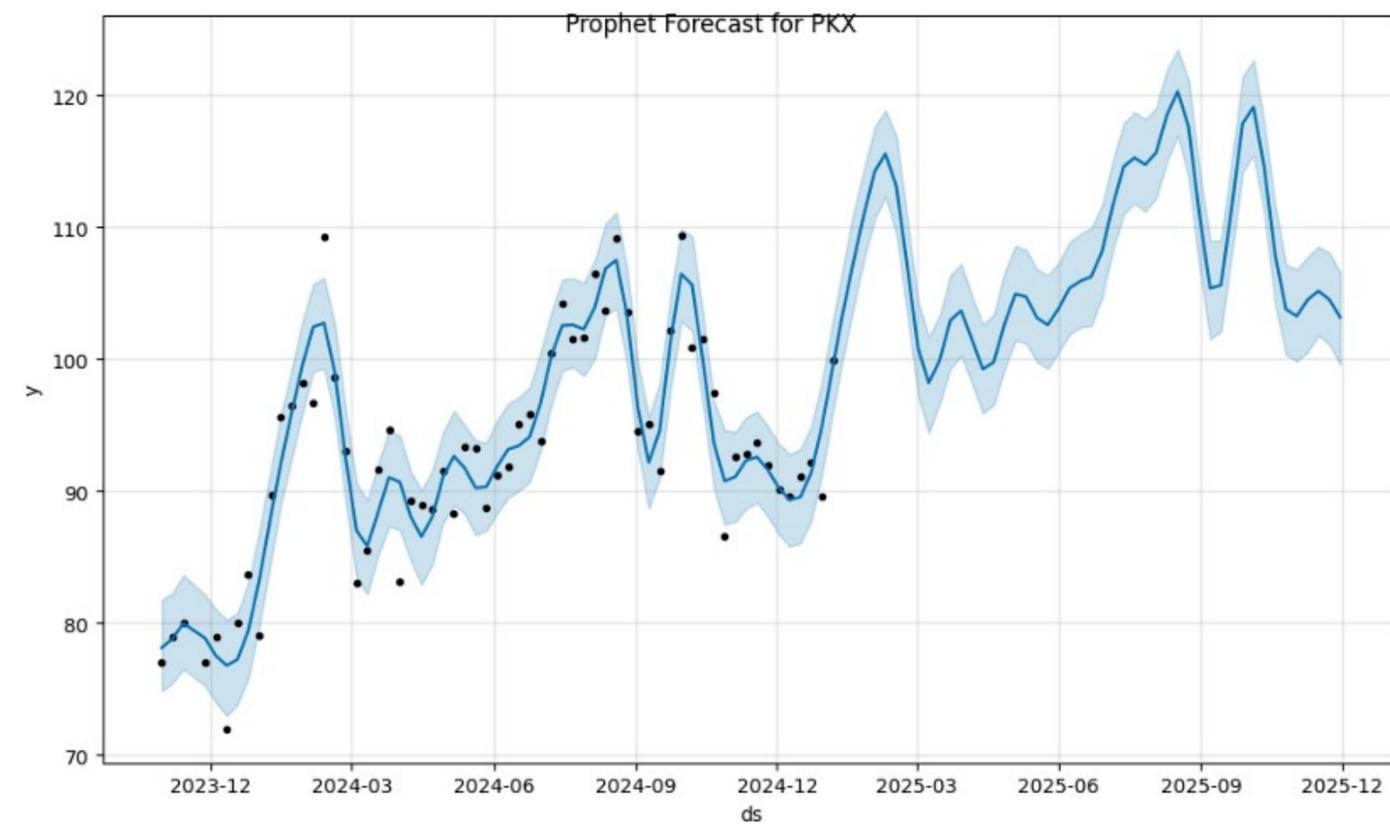
研究内容与方法

Prophet模型

Prophet模型是由Facebook开发的开源时间序列预测框架，特别适用于具有显著季节性、节假日特征以及多周期叠加的复杂时序数据预测。Prophet的核心设计理念是通过加法模型分解时间序列的长期趋势、周期性波动和突发事件效应，从而更准确地进行预测。该模型的数学形式如下所示：

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \epsilon t$$

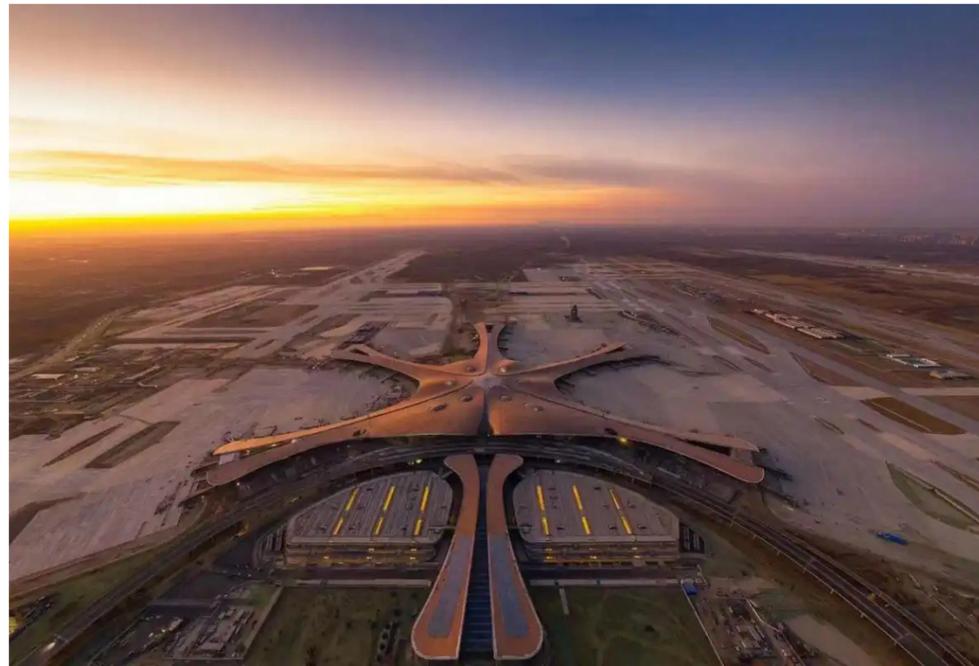
其中 y 为时间序列值， t 为时间戳， $g(t)$ 是长期趋势项， $s(t)$ 是周或年的周期性， $h(t)$ 是当天是否有节假日， ϵt 是误差项。



研究内容与方法

广告效果评估模型

模型设定关键计算指标 S_{km} 为广告位需求强度，用于表达特定广告位在面对目标群体时的投放潜力。其中，群体占比(G_m)表示目标人群在特定时段整体旅客中的占比，消费能力(G_m)则量化该群体的经济水平和转化意愿， Q_t 为基于Prophet模型预测的该广告位当前客流量， w_{loc}^k 则为通过AHP模型计算得到的广告区位权重。



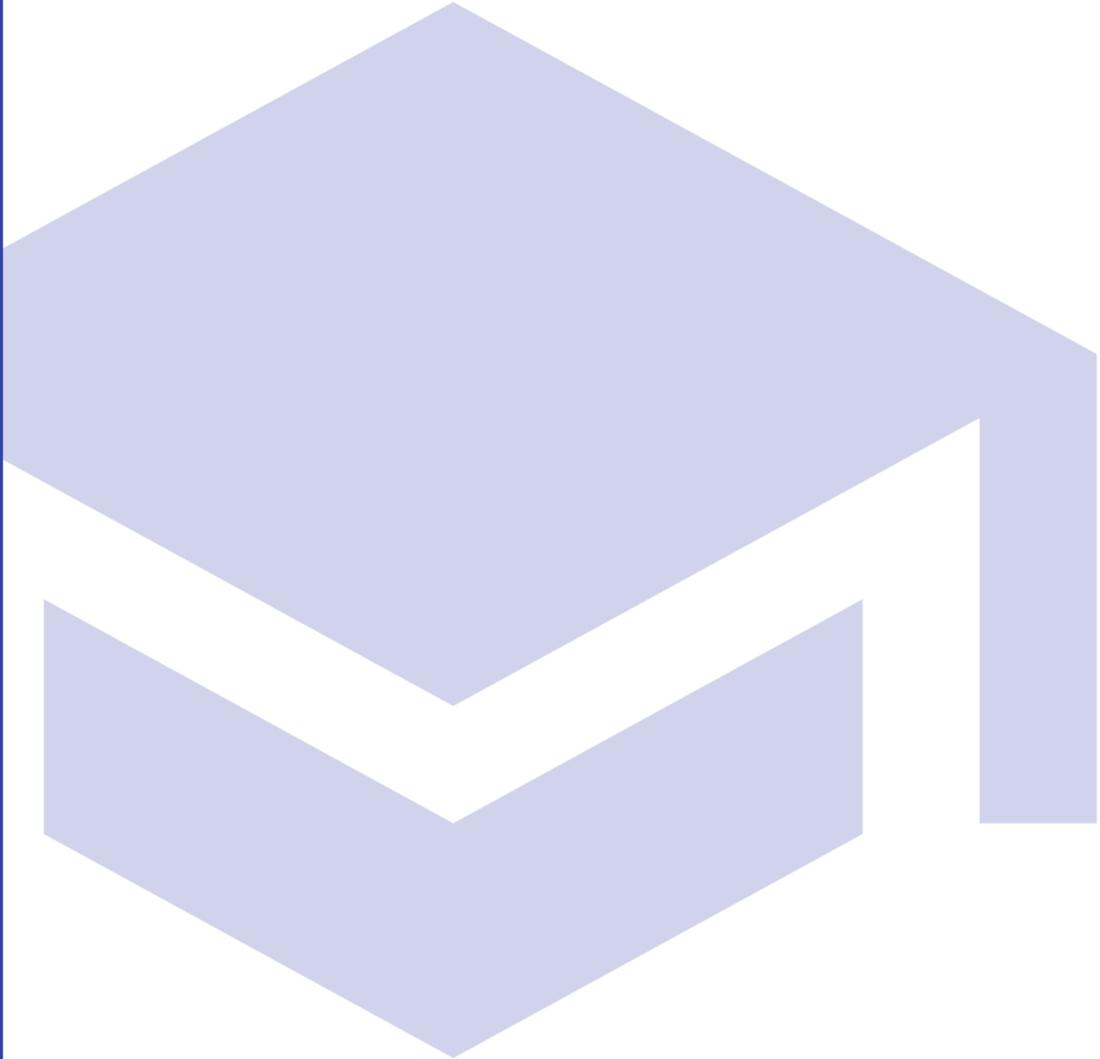
广告需求强度

$$S_{km} = \text{群体占比}(G_m) \cdot \text{消费能力}(G_m) \cdot Q_t \cdot w_{loc}^k$$

研究内容与方法

前后端交互

- 前端部分
 - 用户界面层：展示系统的各个功能模块，如今日预测模块、预测展示模块、广告区位选择模块等。
 - 事件处理层：处理用户的各种操作事件，如点击按钮、选择下拉框等。
 - 数据请求层：使用 fetch API 向后端发送请求，并处理后端返回的数据。
 - 数据可视化层：使用 Chart.js 库将数据以图表的形式展示给用户。
- 后端部分
 - 路由层：定义不同的路由，处理前端发送的请求，如 /predict、/get_real_time_flow、/get_ad_demand_intensity 等。
 - 数据处理层：根据前端的请求，从数据库或其他数据源中获取数据，并进行相应的处理。
 - 数据存储层：存储系统所需的数据，如客流量数据、广告需求强度数据等。



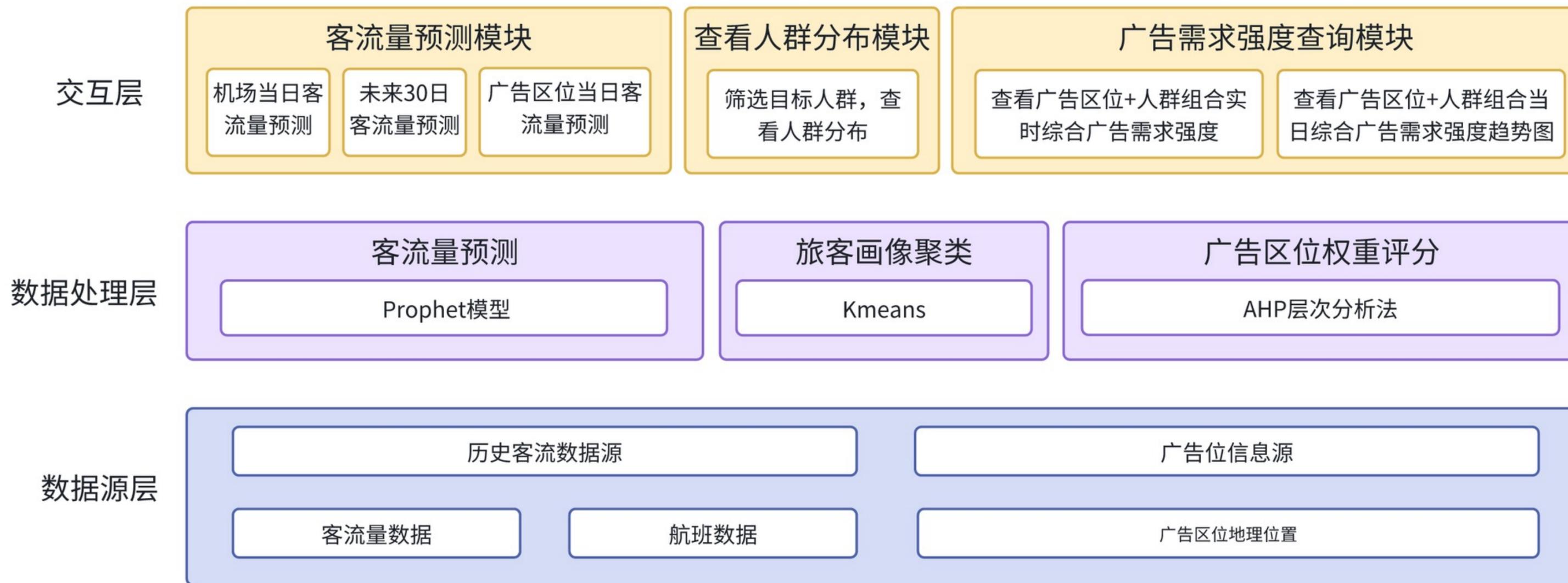
03

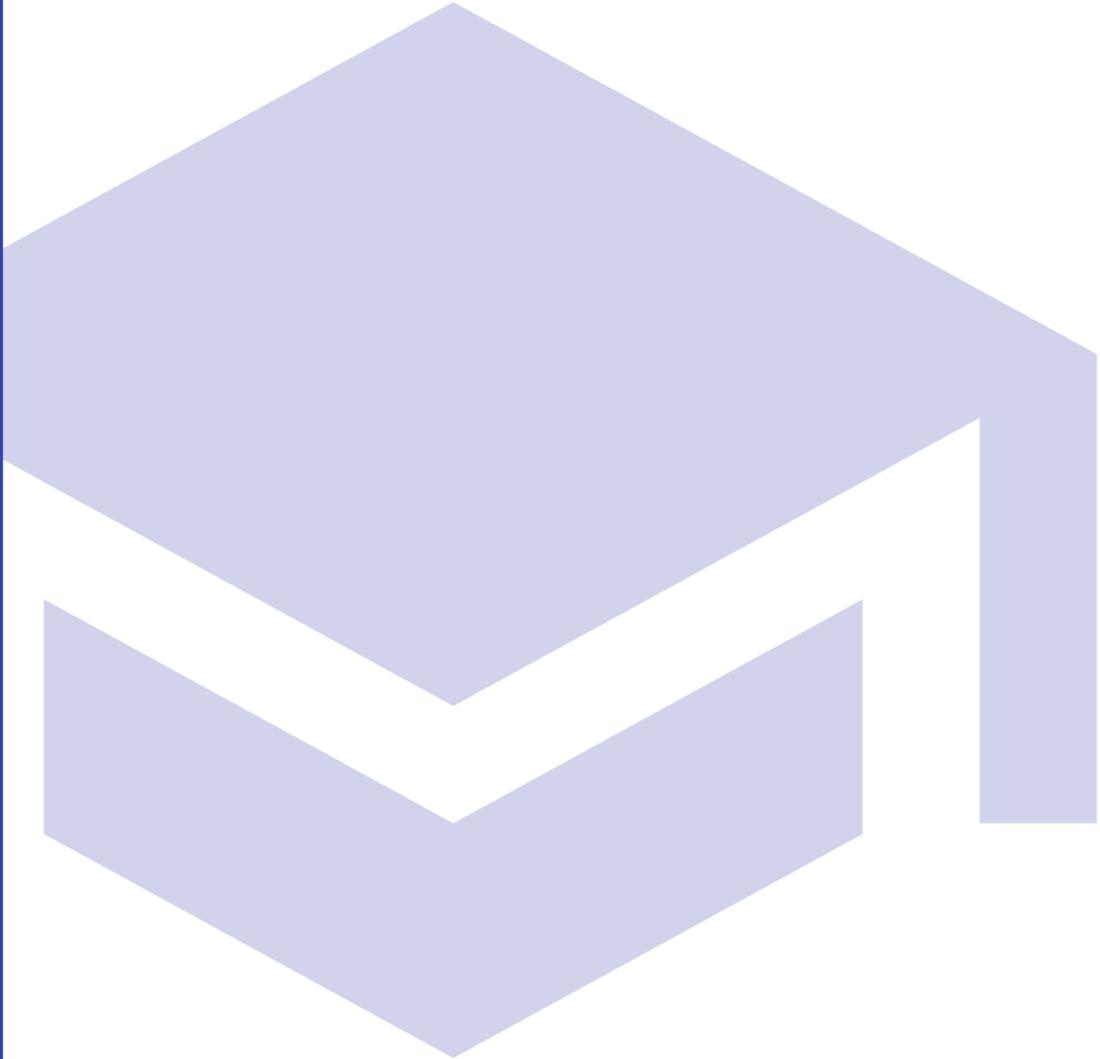
研究成果与展示

Research results and presentation

研究成果与展示

系统架构图





04

研究结论与展望

Research conclusions and prospects

研究结论与展望

结论

本研究分别基于公开机场客流数据和航班信息数据构建了模拟数据集，验证了模型评估机场广告效果的可行性，体现了模型在广告资源优选方面的指导意义。通过对比预测结果与实际数据，验证了Prophet模型在中长期旅客量趋势建模中的稳定性；而聚类分析则揭示了不同旅客群体的出行模式与消费偏好，为后续个性化广告投放策略提供了理论支撑。

展望

- 引入更高维度的旅客行为数据，如值机记录、安检时间与候机区停留行为等，构建更精细化的个体动线模型；
- 二是结合外部变量如天气、突发事件等动态因素，优化客流预测模型的应变能力；
- 三是基于本研究构建的模型框架，开发完整的广告价值智能分析平台，实现广告效果的实时预警与自动调度，推动机场广告投放模式从静态配置向动态调优转型。

不足

- 旅客画像建模仍依赖于规则构造与离线数据，在面对实时性较强的广告策略优化任务时响应能力有限；
- 其次，广告区位评分过程仍存在专家打分主观性的影响，后续可引入更多行为数据或眼动热区实验进一步验证指标体系的客观性。

恳请各位老师 批评指正



答辩学生：郝灵儿



指导老师：王薇、赵薇