

海南旅游业景区客流量预测的数学模型研究

曾 乔

三亚学院 新能源与智能网联汽车学院 海南 三亚 572200

摘 要：本文围绕海南旅游业展开研究，阐述了旅游业对海南经济的重要性以及客流量预测的意义，接着从自然、经济、社会与文化、景区自身四个方面分析了海南旅游业景区客流量的影响因素。详细介绍了海南旅游业景区客流量预测数学模型的构建过程，包括数据收集与处理、模型选择与设计、模型建立与优化。最后通过实证分析，选取案例进行数据准备、模型应用与预测以及敏感性分析，为海南旅游业的科学管理和可持续发展提供决策依据。

关键词：海南旅游业；景区客流量；预测模型；实证分析

引言：海南作为我国热带海岛旅游胜地，旅游业在其经济结构中占据关键地位，对经济增长、就业吸纳和外汇收入贡献显著。景区客流量作为衡量旅游业发展态势的核心指标，其精准预测对旅游资源的合理配置、旅游企业的营销决策以及政府部门的科学管理至关重要。然而景区客流量受自然、经济、社会文化及景区自身等多重因素交织影响，预测难度较大。鉴于此，本文深入剖析海南旅游业景区客流量的影响因素，构建科学有效的预测数学模型，并通过实证分析验证模型有效性，旨在为海南旅游业可持续发展提供有力支撑。

1 旅游业对海南经济的重要性及客流量预测的意义

1.1 旅游业对海南经济的重要性

海南作为我国重要的热带海岛旅游目的地，旅游业在其经济发展中占据着举足轻重的地位。从产业结构来看，旅游业是海南的支柱产业之一，带动了餐饮、住宿、交通、购物、娱乐等多个相关产业的发展，形成了较为完整的旅游产业链。例如，三亚作为海南著名的旅游城市，酒店、民宿等住宿业发达，吸引大量国内外游客入住，直接拉动当地的经济增长^[1]。在就业方面，旅游业为海南提供大量的就业岗位。从景区工作人员到酒店服务员，从旅游司机到导游，涵盖不同层次和技能水平的就业需求。据统计，海南旅游业直接和间接吸纳的就业人数占全省就业人口的比重较高，有效缓解了就业压力，促进了社会稳定。旅游业还为海南带来了可观的外汇收入。随着海南国际旅游岛建设的推进，越来越多的外国游客来到海南旅游，推动海南旅游外汇收入的持续增长。外汇收入的增加有助于平衡国际收支，提升海南在国际经济中的地位。

本文为海南省教育厅项目资助：构建开放政策对海南旅游业的作用机制和影响分析（项目编号：Hnky2024 ZC-11）

1.2 客流量预测的意义

景区客流量预测对于海南旅游业的发展具有重要意义。首先，准确的客流量预测有助于旅游景区合理规划资源。景区可以根据预测的客流量提前安排工作人员、设施设备等，避免资源浪费或不足。例如，在旅游旺季，景区可以增加安保人员和清洁人员，确保游客的安全和景区的环境卫生；同时合理调配景区内的交通工具，提高游客的游览效率。其次，客流量预测可以为旅游企业的市场营销策略提供依据。旅游企业可以根据不同季节、不同节假日的客流量预测，制定针对性的促销活动和宣传方案，吸引更多游客。例如，在旅游淡季，旅游企业可以推出优惠套餐，吸引游客前来旅游；在旅游旺季，则可以加强品牌宣传，提升景区的知名度和美誉度。最后，客流量预测对于政府部门的旅游管理和决策也具有重要参考价值。政府部门可以根据客流量预测，提前制定交通疏导方案、应急预案等，保障旅游市场的安全有序运行。例如，在重大节假日期间，政府部门可以加强对旅游景区的交通管制，引导游客合理出行；同时做好应急救援准备，及时处理各类突发事件。

2 海南旅游业景区客流量影响因素分析

2.1 自然因素

海南拥有得天独厚的自然条件，温暖的气候、美丽的海滩、清澈的海水等自然景观吸引了大量游客。气候因素是影响海南旅游业景区客流量的重要自然因素之一。海南属于热带季风气候，四季温暖，尤其是冬季，北方地区寒冷，而海南温暖宜人，成为北方游客避寒度假的首选之地。因此冬季是海南旅游的旺季，客流量较大。另外，海南的自然灾害也会对景区客流量产生影响。例如，台风、暴雨等自然灾害可能会导致景区关闭、交通中断等情况，从而影响游客的出行计划，减少景区客流量。例如，每年台风季节，海南部分景区可能

会暂时关闭,游客数量会明显下降。

2.2 经济因素

经济发展水平是影响海南旅游业景区客流量的重要经济因素。随着人们生活水平的提高,可支配收入增加,旅游消费能力也随之增强。当经济形势较好时,人们的旅游意愿更强烈,景区客流量也会相应增加。例如,在经济繁荣时期,国内外游客的旅游消费支出增加,海南的旅游市场会更加活跃^[2]。旅游价格也是影响客流量的重要因素,旅游价格包括门票价格、住宿价格、餐饮价格等。如果旅游价格过高,可能会抑制游客的旅游需求,导致客流量减少;反之,如果旅游价格合理或推出优惠活动,则会吸引更多游客。例如,一些景区在淡季推出门票打折活动,能够有效吸引游客前来游览。

2.3 社会与文化因素

社会文化因素也会对海南旅游业景区客流量产生影响。节假日是影响客流量的重要社会因素之一。在春节、国庆节等重大节假日期间,人们有更多的闲暇时间,旅游需求旺盛,景区客流量会大幅增加。例如,春节期间,大量游客涌入海南,导致海南的旅游市场异常火爆。文化交流活动也会吸引游客。海南拥有丰富的民族文化资源,如黎族、苗族的传统文化等。举办各类文化节庆活动,如黎族三月三、苗族芦笙节等,能够吸引国内外游客前来体验海南的民族文化,增加景区客流量。

2.4 景区自身因素

景区自身的吸引力是影响客流量的关键因素。景区的知名度、特色、服务质量等都会影响游客的选择。知名度高的景区往往能够吸引更多游客,例如三亚的蜈支洲岛、天涯海角等景区,凭借其独特的自然风光和较高的知名度,吸引了大量游客前来游览。景区的特色也是吸引游客的重要因素,具有独特自然景观或人文景观的景区更容易受到游客的青睐。例如,五指山以其独特的热带雨林景观吸引了众多游客;而海口骑楼老街则以其独特的南洋建筑风格和历史文化底蕴吸引了大量游客。景区的服务质量也会影响游客的满意度和重游率,优质的服务能够提高游客的旅游体验,增加游客的好评度和口碑传播,从而吸引更多游客前来。例如,景区工作人员的热情服务、景区内设施的完善程度等都会影响游客的满意度。

3 海南旅游业景区客流量预测数学模型的构建

3.1 数据收集与处理

数据收集是构建客流量预测模型至关重要的基础环节,精准且全面的数据能够为模型提供可靠的依据。在海南旅游业景区客流量预测中,需要收集多维度数据。

历史客流量数据是核心,它能直观反映景区客流量的变化规律,可从景区的管理系统直接获取,也可向旅游统计部门申请调取相关数据。气象数据同样关键,海南的气候条件对游客出行影响显著,像平均气温、降水量、台风等气象信息,可从气象部门获取权威数据,或通过专业气象网站查询。经济数据也不容忽视,居民消费价格指数、人均可支配收入等指标,能从统计部门或经济研究机构获得,这些数据有助于分析游客的旅游消费能力。节假日数据则可通过查询日历,明确重大节假日的起止时间。然而,收集到的数据往往存在各种问题,缺失值会影响数据的完整性,可采用插值法,根据相邻数据点估算缺失值;也可用均值填充法,用该变量的平均值替代缺失值。异常值会干扰模型训练,可借助箱线图法,通过四分位数确定异常值范围;或采用 3σ 原则,假设数据服从正态分布,超出均值 ± 3 倍标准差的数据视为异常值。不同数据量纲不同,为便于模型计算分析,需进行归一化处理,将数据映射到特定区间,如 $[0,1]$ 或 $[-1,1]$,消除量纲影响。

3.2 模型选择与设计

在客流量预测领域,有多种常用模型可供选择,每种模型都有其独特的适用场景和优势。时间序列模型适用于数据具有明显时间趋势和季节性的情况,ARIMA模型便是其中的典型代表。它通过对时间序列数据的分析,捕捉数据中的趋势和季节性特征,从而实现对未来客流量的预测。回归模型则侧重于分析客流量与其他影响因素之间的关系,多元线性回归模型能够考虑多个自变量对因变量的影响,通过建立线性方程来预测客流量。例如,可以分析气象因素、经济因素等与客流量之间的线性关系。神经网络模型具有强大的非线性拟合能力,BP神经网络模型是其中应用较为广泛的一种。它通过模拟人脑神经元的工作方式,对数据进行学习和训练,能够处理复杂的非线性关系^[3]。在选择模型时,需要综合考虑数据的特征和预测目标。如果客流量数据呈现出明显的时间趋势和季节性,时间序列模型可能是更合适的选择;若需要深入研究多个影响因素对客流量的综合影响,回归模型则更具优势;而当数据存在复杂的非线性关系时,神经网络模型往往能够取得更好的预测效果。

3.3 模型建立与优化

在确定好模型后,便可以利用处理后的数据进行模型建立。以ARIMA模型为例,首先要对数据进行平稳性检验。平稳性是时间序列分析的重要前提,如果数据不平稳,会导致模型预测结果不准确。可以通过绘制时间序列图、自相关函数(ACF)图和偏自相关函数

(PACF)图等方法进行初步判断,也可采用单位根检验等统计方法进行严格检验。若数据不平稳,需要进行差分处理,通过计算相邻数据点的差值,将非平稳序列转化为平稳序列。确定数据平稳后,通过ACF和PACF图确定模型的阶数。ACF图可以显示不同滞后阶数的自相关系数,PACF图则显示不同滞后阶数的偏自相关系数,根据这两个图的截尾和拖尾情况,选择合适的ARIMA(p,d,q)模型参数。建立模型后,还需要对模型进行优化。可以通过调整模型的参数,如ARIMA模型中的p、d、q值,来提高模型的拟合效果。也可以增加或减少模型的阶数,寻找最优的模型结构。同时,采用交叉验证等方法对模型进行评估,将数据集划分为训练集和测试集,多次训练和测试模型,计算预测误差指标,如均方误差(MSE)、平均绝对误差(MAE)等,选择预测精度最高的模型作为最终模型。

4 海南旅游业景区客流量预测实证分析

4.1 案例选择

选取海南三亚的蜈支洲岛景区作为案例进行客流量预测实证分析。蜈支洲岛是海南著名的旅游景区,以其美丽的海滩、清澈的海水和丰富的水上活动而闻名,客流量较大,具有一定的代表性。

4.2 数据准备

收集蜈支洲岛景区2018-2022年的月度客流量数据,以及同期的气象数据(平均气温、降水量等)、经济数据(居民消费价格指数等)、节假日数据等。对收集到的数据进行处理,包括缺失值处理、异常值处理和归一化处理等。

4.3 模型应用与预测

选择ARIMA模型和BP神经网络模型分别对蜈支洲岛景区的客流量进行预测。首先,利用历史客流量数据建立ARIMA模型,通过参数调整和模型优化,得到最优的ARIMA模型。然后,利用处理后的数据建立BP神经网络模型,确定网络的层数、神经元个数等参数,进行模型

训练和预测。将两种模型的预测结果与实际客流量进行比较,计算预测误差指标,如均方误差(MSE)、平均绝对误差(MAE)等。结果表明,BP神经网络模型的预测精度略高于ARIMA模型。

4.4 敏感性分析

为了分析不同影响因素对景区客流量的影响程度,进行敏感性分析。以BP神经网络模型为基础,分别改变气象因素、经济因素、节假日因素等变量的取值,观察客流量预测结果的变化^[4]。敏感性分析结果表明,气象因素中的平均气温对景区客流量的影响较大,当平均气温升高时,客流量会相应增加;经济因素中的居民消费价格指数对客流量也有一定影响,当居民消费价格指数上升时,客流量可能会有所下降;节假日因素对客流量的影响最为显著,在节假日期间,客流量会大幅增加。

结束语

本文通过对海南旅游业景区客流量影响因素的全面分析,构建了基于ARIMA模型与BP神经网络模型的混合预测体系,并以蜈支洲岛景区为例进行实证研究。结果表明,BP神经网络模型在预测精度上更具优势,且气象、经济、节假日等因素对客流量影响显著。未来,可进一步融合更多数据源与先进算法,优化模型性能,同时加强旅游市场动态监测与预警机制建设,为海南旅游业的科学决策和可持续发展提供更为精准、全面的支持。

参考文献

- [1]蔡亮.旅游景区客流量数据分析挖掘其发展路径[J].现代经济信息,2021(26):191,196.
- [2]秦喜文,陈冬雪,占贻畅,等.基于加权深度森林的长白山风景区客流量预测[J].长春工业大学学报,2022,43(4):587-592.
- [3]隋桂杰,王纪忠,贾亚东,等.高质量发展海南旅游业探析[J].现代商贸工业,2023,44(23):11-13,143.
- [4]符峰华.自贸港背景下海南旅游业集聚发展研究[J].中国流通经济,2020,34(7):43-59.