基于动态空间的海岛旅游者行为特征及影响因素研究

——以山东养马岛为例

马鑫涛[1,2]，胡宇娜[2]

（1.北京师范大学知行书院　珠海　519087；2.鲁东大学商学院　烟台　264025）

摘要：在潮汐作用的影响下，旅游者可进行活动的范围、内容和形式不断发生着变化，从而影响其分布、流动等行为活动。文章采用近邻分析、标准差椭圆等地理学方法分析并总结旅游者在海岛型旅游目的地内部的行为规律及其影响因素，对海岛精细化规划、管理和服务具有重要意义。结果表明：旅游者活动集中在沿海区域，呈现出整体分散、局部聚集的分布特征和逆时旋转的流动规律；旅游者行为与动态潮汐之间尚未呈现强相关的变化规律，观光型旅游者在岸活动较多，落（低）潮时段存在旅游者向海移动的趋势；不同类型海岸之间存在吸引力和可进入性门槛等差异，导致旅游者活动数量整体呈现出基岩质>砂砾质>淤泥质的特征；旅游者在时空行为上的相似性和冲突性是导致养马岛生态环境压力过重、旅游业发展不均衡、多元空间关系紧张的重要原因。

关键词：旅游者；海岛型旅游目的地；动态潮汐；海岸类型；行为注记法

中图分类号：F590；K902；P74　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1005－9857(2023)02－0029－10

Research on the Behavioral Characteristics and Influencing Factors of Island Tourists Based on Dynamic Space: A case study of Yangma Island, Shandong Province

MA Xintao[1,2], HU Yu′na[2]

(1.Zhixing College, Beijing Normal University, Zhuhai 519087, China; 2.School of Business, Ludong University, Yantai 264025, China)

Abstract: Under the influence of tidal action, the scope, content and form of activities that tourists can perform on the island are constantly changing, thus affecting their distribution, mobility and other behavioral activities. Geographic methods such as Near Analysis and Standard Deviation Ellipse were used to analyze and summarize the behavioral patterns and in-

收稿日期：2022-06-27；**修订日期**：2022-12-15

基金项目：国家自然科学基金项目“海岛型目的地旅游者流动模式与环境约束下的旅游交通体系优化研究：以山东长岛为例”(41901171)；山东省社会科学规划项目“基于大数据的长岛内部旅游者流动特征与服务体系优化研究”(19BJCJ07)；北京师范大学知行书院 2022 年度大学生创新创业训练计划重点项目(ZXDC202202).

作者简介：马鑫涛，助理研究员，研究方向为海岛旅游空间及旅游者行为

通信作者：胡宇娜，副教授，硕士生导师，博士，研究方向为旅游空间计量和在线行为

fluencing factors of tourists in island-based tourist destinations, which are important for island refinement planning, management and services. The results revealed the following: ① Tourist activities are concentrated in the coastal area, showing the distribution characteristics of overall dispersion and local aggregation and the flow pattern of counterclockwise rotation; ② A strong correlation between tourist behaviors and dynamic tides has not yet been shown in the change pattern, with more tourist-oriented activities onshore and a trend of tourists moving seaward during low tide hours; ③ Differences such as attractiveness and accessibility thresholds exist between different types of coasts, leading to an overall rocky coast > sandy coast > silty coast characteristic of the number of tourist activities; ④ The similarity and conflicting spatio-temporal behaviors of tourists are important reasons for the excessive ecological and environmental pressure, uneven tourism development, and strained multi-spatial relationships on Yangma Island.

Keywords: Tourists, Island-based tourism destinations, Dynamic tides, Coastal types, Behavioral mapping

0 引言

海岛旅游流研究缺乏在微观尺度上对时空行为规律及其影响因素的探讨。随着旅游流降尺度趋势和高精度定位设备的发展,进一步探索微观尺度海岛型旅游目的地内部旅游者的时空行为特征及其人地交互规律成为可能,也为海岛旅游精细化、品质化发展提供新思路。海岛受潮汐影响,呈现出周期性、实时变化的动态空间特征,不同于陆地景区旅游者浏览路线较为固定和单一的特征,海岛所形成的动态空间将从哪些方面影响旅游者行为以及旅游者行为受此影响形成的行为规律值得进一步探讨。

本研究选取山东养马岛作为海岛动态空间案例研究地,以海岛型旅游目的地不同时段及连续时段内旅游者 GPS 点分布情况为数据样本,采用海岸线近邻分析、标准差椭圆等地理学方法对其进行处理、描述和分析,以期能够在微观时间序列上总结和归纳养马岛内部旅游者的分布和流动行为特征,更加精准化地描述和探索旅游者行为活动及其移动规律,并总结动态空间对旅游者活动的影响因素。这为进一步拓展旅游流微观研究及其影响因素的科学边界,为海岛型旅游目的地未来规划、管理和空间布局等优化提供具有细节性、针对性和可行性的方案,有助于进一步打造高品质的海岛型旅游目的地。

1 文献综述

旅游流是旅游现象和旅游业的基础,也是旅游地理研究的核心问题之一[1],其表示在某个区域内由于相似的旅游需求而引发旅游者整体的空间位移现象[2],主要用以描述旅游者在不同区域内的游览参观活动形式,具有明显的尺度特征[3]。目前研究成果主要集中于宏观及中观尺度,较为关注国家[4]、区域[5]、省份[6]之间的旅游者在不同年度或季节中流入和流出的情况及其网络空间结构等特征,但宏观及中观旅游流较为关注旅游者在目的地与出发地之间的移动表象,无法深入探究旅游者细致化的行为活动及其影响因素[7]。随着人本主义思潮的兴起和高精度追踪设备的发展,旅游流更加关注和探讨人与空间交互的深刻意义[8],呈现出微观化、细致化的趋势特征,学者们开始关注旅游者在旅游目的地内部的行为活动及其过程[9]。但微观旅游流研究起步相对较晚,主要集中于公园等陆地型旅游目的地,相对忽视海岛等较为特殊的目的地类型;而且微观旅游流研究在精细化个体旅游者流动行为的同时,明显忽视在同一时段内目的地内部旅游者的整体分布及连续时段中流动着的分布变化情况,从而缺少从时间维度和群体性特征方面对目的地内部旅游者进行整体性把控和精细化管理的可

能性。随着旅游流研究逐渐由宏观目的地转向城市、景区内部，时间维度也从年份、季度逐渐转向周、小时等更微观的计量单位，这一契机为目的地内部精细化管理提供新思路。

与此同时，诸多新科技和新方法被应用到较小尺度区域的个体流动研究之中。其中，手机信令数据能够获取大规模的样本量[10]，但受限于费用成本让多数研究人员及团队望而却步；热点地图同样是观察区域人口流动分布的重要工具[11]，但与手机信令数据同时存在难以剥离居民和旅游者身份、缺乏人口统计学特征的限制；微博签到[12]、旅行日志[13]、户外轨迹[14]等数据来源可以在一定程度上弥补上述缺乏人口统计学属性的不足，但受限于实际用户数量，且难以对诸如天、小时等时间长度内旅游者的流动和分布进行较为全面的统计和把控，尤其针对旅游者数量较少的景区，数据可用量难以保障。因此，本研究针对难以区分居民和游客、旅游者相对较少和微观尺度的海岛型旅游目的地，通过结合目视调查法[15]确认基本身份信息和采用GPS行为注记法[16]对旅游者个体的分布及不同时段内的整体性分布变化进行实时定位信息采集，尽管在一定程度上折损旅游者详细身份信息，但能够在达到剥离居民和旅游者身份的同时，尽可能在较短时间内获取海岛旅游者的分布情况，并通过多次定时采集，获取不同时间段内的整体旅游流变化情况。

不同尺度区域内的旅游者所呈现出来的分布及流动模式、形态及其特征存在着较大的差异[17-18]，而其背后显然存在着较为复杂多样的影响因素[19]，通过建立分析框架描述旅游者空间运动行为及其背后所形成的机理，深化人们对旅游移动行为的理解，对准确把握旅游流形成及其发展过程，完善旅游目的地服务、管理等具有重要意义。目前关于旅游者流影响因素的研究相对较少且集中于宏观层面，多以人文社会因素进行解释[20]，主要包括经济要素[21]、政治政策[22-23]、危机事件[24]，基本局限于单纯以外部“推-拉”因素来解释宏观尺度旅游流的流量及流向性问题，针对不同类型的目的地缺乏具体空间和地方特征因素的分析。尽管旅游者行为本身是高度复杂的，但同时存在一定的目的性[25-26]，而且应当意识到不同目的地旅游者行为之间存在较大差异。

作为特殊的动态空间，海岛不同于一般山岳、城市等旅游目的地具有较为固定的活动空间及内容。旅游者在岛内活动的同时，海岛空间在潮汐作用的影响下，可进行活动的范围、形式、内容均处于持续变化的动态过程中，从而影响着旅游者具体的分布、流动等行为状态，其动态空间背景下的旅游者行为及其背后的影响因素值得更进一步探讨。

2　区域、数据与方法

2.1　研究区域

养马岛位于山东省烟台市牟平区的黄海海域，总面积 13.52 km^2，海岸线长 17.23 km。传闻秦始皇东巡曾在此养马而得名，拥有秀丽的海岛风光、丰富的海洋物产和岛内外较便捷的交通条件[27]，整体上形成海滨观光、度假休养为主的综合性旅游度假地。养马岛靠近陆地，接近主要消费市场，借助连接岛外的跨海大桥和岛内“一环、一横、八纵”的覆盖式路网格局，为大量旅游者出行及游览活动提供较为便捷的交通条件。

作为不正规半日潮型的海岛型旅游目的地，养马岛夏季日潮显著大于夜潮，潮汐落差相对较大，为旅游者提供更具动态性、多样性的活动空间。养马岛不同区域的海岸由不同基质构成，从而形成“一岛三滩”的独特景观[28]：东南岸拥有岛内最为优质的砂砾质海岸，可供游客进行戏水、沙滩活动；南岸则以滩涂为主，落潮时可完全显露，适合游客赶海活动；北岸地形陡峭、多礁石，呈现出明显的岬角景观特征，海水清澈，风光秀丽，最宜观光。因此，交通便利、日潮显著、客流较多、海岸异质、通信良好的养马岛作为海岛动态空间研究案例地具有较高可行性。

2.2　数据来源

关于养马岛旅游者分布及流动特征研究的数据主要分为 2 个部分。①来源于天地图、地理空间数据云、养马岛旅游度假区总体规划的基本地理信息数据，主要用于提取海岛边界、构建道路网络和划分土地类型；②用于范围划定的检验数据和用于

反映旅游者岛内行为活动的实地调研所得 GPS 定位点数据。

2.2.1 范围选定

为进一步细化实际研究区域，采用共享式 GPS 轨迹平台的数据进一步明确旅游者活动的集聚范围。截至 2020 年 9 月 28 日，以“养马岛”为关键词在“六只脚”（www.fooooooot.com）和“两步路”（www.2bulu.com）轨迹记录平台上进行检索，通过筛选并删减定位偏移、重复发布等无效轨迹，最终获取 160 条有效轨迹，经线要素转点后得到 129 417 个轨迹点，沿海岸线轮廓近邻分析获得最近距离值。以 25 m 作为等差数列间隔直至距海岸线 1 100 m 处终止，以区间数值前者代表该区间值，并将每个距离区间的占比作为纵轴值，由此得到图 1。结果显示：游客主要集中在海岸线附近区域活动，亲海性游览行为非常显著，海岸线附近承载了大多数旅游者。由此可知，海岸带基本涵盖整座海岛旅游者的活动足迹，选取该范围作为信息采集区域所得到的轨迹点数据具有较高的代表性和可信度。

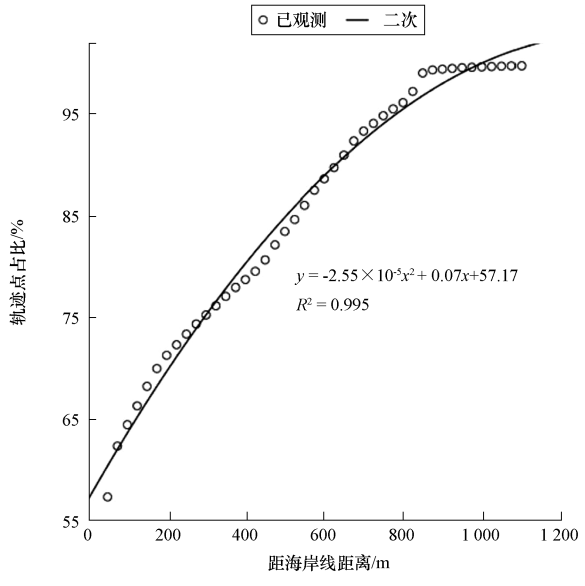

图 1 旅游者距海岸线回归分析结果

Fig.1 Results of the regression analysis of tourist distance from the coastline

2.2.2 数据获取

作为环境行为学领域的主要研究方法之一，行为注记法简便易行，借助 GPS 定位仪能够更加精准有效地记录海岛空间中旅游者的位置，而且实施过程对旅游者行为不产生干预，能够有效研究旅游者在养马岛上的主观环境取向和行为方式。课题组于 2020 年 7 月 1—7 日进行养马岛实地考察，根据上述养马岛旅游者近海分布的特征，课题组成员较为均匀地分布在养马岛沿海各区域对旅游者进行行为注记采样[16]。

由于数据要求和天气等因素，课题组选择在客流量相对较大的周末（7 月 4—5 日）8 个不同时间段内进行旅游者实时分布情况的采集工作，共计旅游者 GPS 定点 2 401 个，详情见表 1。尽管观测注记方法不可避免会产生一定的误差，但在前期选定的高涵盖范围、高精度仪器共同校准下，误差对结果产生的不良影响较小[29]。

表 1 各时段轨迹点数据信息

Table 1 Track point data information by time periods

序列号	采集时间	潮汐高度/cm	瞬时状态	变化趋势	游客数量/人
A	周六 8:00－10:00	267～259	高潮	退潮	44
B	周六 10:00－12:00	259～172	高潮	退潮	427
C	周六 14:00－16:00	78～56	低潮	退潮	437
D	周六 16:00－18:00	56～118	低潮	涨潮	348
E	周日 8:00－10:00	245～281	高潮	涨潮	42
F	周日 10:00－12:00	281～213	高潮	退潮	487
G	周日 14:00－16:00	114～46	低潮	退潮	378
H	周日 16:00－18:00	46～83	低潮	涨潮	238

注：数据来源于国家海洋信息中心“海事服务网”（https://www.cnss.com.cn）。

2.3 研究方法

由于养马岛内部环境的差异以及旅游者整体分布的相似性，本研究主要采取点－线－面的研究思路，将旅游者行为抽象为地理坐标上的轨迹点，并与沿海一线进行近邻分析，从而探究其具体活动规律。与此同时，将所有轨迹点转化为标准差椭圆面，进一步分析和总结旅游者的整体分布及其流动情况。

2.3.1 近邻分析

近邻分析可计算旅游者位置距海岸线的最短

距离和其他邻近性信息，以求判断旅游者分布与海岸线的相对空间位置，并在此基础上进一步探讨潮汐和海岸类型对其变化的影响机制。受潮汐涨落的影响，实际海岸线位置存在较大的不确定性，但岛屿存在固定海岸线，并以此为准将离岸旅游者的近邻距离进行负值处理。与此同时，定义跨过固定海岸线的状态为“离岸”，未跨过固定海岸线的状态为“在岸”，并开发“在岸指数”用以表达在不同时段旅游者的相对在岸情况。

$$C_i = \frac{N_i/M_i}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} N_i/M_i}$$

式中：C_i 表示某时段在岸率与所有时段平均在岸率的比值，数值越大表示该时段在岸人数的相对数量越多；N_i 表示某时段旅游者轨迹点在岸数量；M_i 表示某时段旅游者轨迹总数量。

2.3.2　标准差椭圆

标准差椭圆可以通过测量对调研所得的 A～H 时段旅游者轨迹点的整体分布情况进行可视化呈现，较为形象具体地概括这些轨迹点的中心趋势、离散和方向等空间特征[30]。采用标准差椭圆的形式主要为呈现旅游者在不同时段内的整体分布及其变化情况。

椭圆中心：$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$，$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n}$

式中：x_i、y_i 是 i 的坐标；n 是元素的总数。

椭圆旋转角度：

$$\tan\theta = \frac{(\sum_{i=1}^{n}\bar{x}^2 - \sum_{i=1}^{n}\bar{y}^2) + \sqrt{(\sum_{i=1}^{n}\bar{x}^2 - \sum_{i=1}^{n}\bar{y}^2)^2 + 4(\sum_{i=1}^{n}\bar{x}\,\bar{y})^2}}{2\sum_{i=1}^{n}\bar{x}_i\,\bar{y}_i}$$

x 轴和 y 轴的标准偏差：

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{x}_i\cos\theta - \bar{y}_i\sin\theta)^2}{n}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{x}_i\sin\theta - \bar{y}_i\cos\theta)^2}{n}}$$

式中：$\bar{x}$、$\bar{y}$ 分别代表每个元素的坐标到平均中心的偏差。

3　旅游者空间行为特征

3.1　移动特征：游客沿海分布，整体逆时针位移

根据旅游者各时段轨迹点所形成的标准差椭圆（图 2 和图 3），A～H 时段平均中心基本呈现逆时针方向变化。

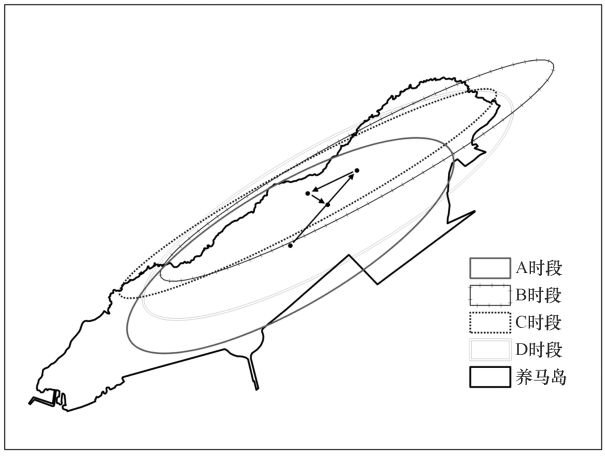

图 2　养马岛 A～D 时段游客分布情况

Fig.2　Distribution of tourists to Yangma Island from A～D time periods

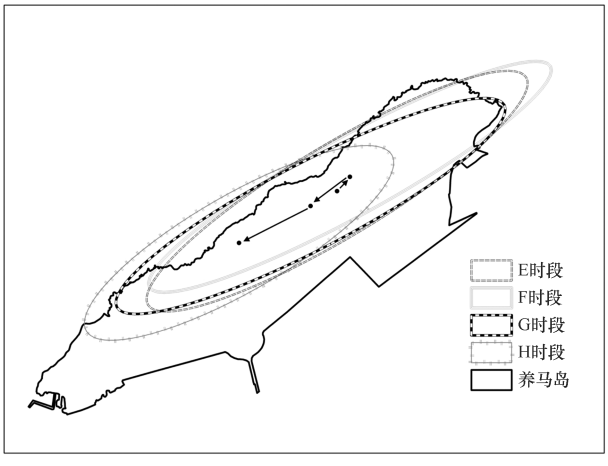

图 3　养马岛 E～H 时段游客分布情况

Fig.3　Distribution of tourists to Yangma Island from E～H time periods

上午涨潮时段南岸缺乏能够让游客停留的景点，旅游者多集中于入岛路段和獐岛景区，并逐步向北岸和东部移动，旋转角度逐渐变大；而下午由于退潮和流动时间因素，游客多集中于秦风崖和海水浴场，尤其南岸优质的砂砾质海滩显露，海水浴

场游客大量增加，出现南岸的旅游热点区域，因此旋转角度变小，基本符合岛内逆时针走向的环岛交通规划和一般旅游者的游览顺序。再者，由于落潮后整座岛屿可游玩范围变大，游客可选择性更强，因此椭圆面积的标准差相较于满潮时更大。除此之外，对于封闭性海岛而言，大型户外活动的举办对客流相对较小时段的椭圆形状及面积影响较大，调查过程中，北岸曾举办攀崖活动，南岸曾举办马拉松活动，但椭圆显示北岸举办活动时，对整体椭圆影响不明显，而南岸活动对椭圆影响异常明显，主要原因在于海岛南面缺乏热点景区，旅游者分布和聚集较少，因此大型活动参与人数较多时，为该区域填补了非惯常状态的旅游者数量，导致椭圆整体变化较大。

3.2 分布特征：潮汐影响不大，游客分布较稳定

潮汐发生变化时，旅游者在岛内的活动内容及其范围都将发生变动，因此对旅游者的近海距离平均值、在岸率和潮汐高度的经标准化数值进行相关性分析，可进一步检验游客是否会随着潮汐变化进行相应的移动活动（图 4）。

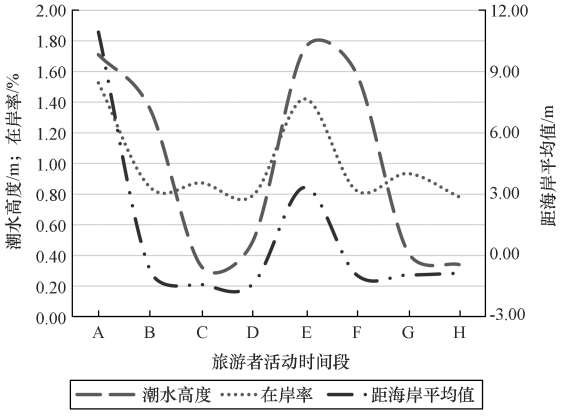

图 4 潮汐和游客分布的变化情况

Fig.4 Changes in tides and the distribution of tourists

从结果来看，潮汐变化与旅游者分布位置存在相似的“凹－凸”变化趋势，但相关性系数并不大，说明潮汐变化与旅游者近海行为之间并不存在较强的相关性。结合旅游者所在的位置同样可以说明高潮水位时岛内可游玩的区域相对有限，而此时獐岛、秦风崖等崖壁景观具有较高的观赏性，同时此类区域设置较长距离的观景栈桥，导致在数据上反而显示出高潮时段旅游者同样能够接近甚至超越动态海岸线的情况；而在砂砾质海岸进行沙滩活动的人数相对游泳活动的人更多，在较为安全的潮水完全退出部分拾捡鹅卵石的行为比海水区域更加安全，尤其就儿童而言，家长会限制其在相对接近海岸线区域，由此导致在数据上潮水高度与旅游者近海距离表现出较低的相关性。

而从在岸率和近海距离可以发现，除了晨间潮汐高位时段多数旅游者在岸分布且距离海岸线较远外，其他时段有更多的人超越海岸线从而形成负值的近海平均距离，说明在清晨潮汐最高位时段，由于潮间带完全被海水淹没，人们更多集聚在固定海岸线内部，而在落潮和低潮时段存在部分旅游者向海移动的趋势。

3.3 集聚特征：低潮人数较多，集聚基岩质海岸

尽管潮水涨落对养马岛可活动范围的影响呈现周期性变化，但养马岛内存在“一岛三滩”的景观，这不仅造就岛内相对固定的海岛景观和功能分布，而且为不同需求的游客提供更加多样化的旅游选择，使得游客在同一高潮或低潮时间段内表现出较大的分布差异（图 5）。

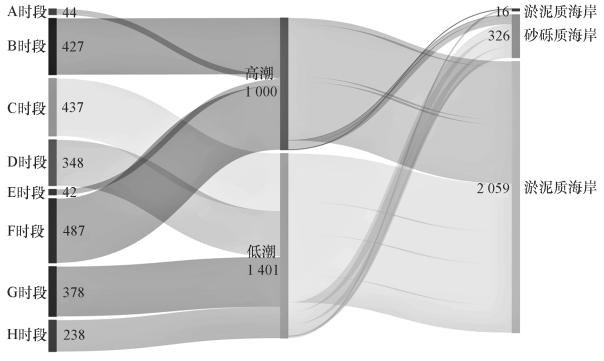

图 5 不同海岸类型旅游者分布情况

Fig.5 Distribution of tourists by coast types

岛屿南北岸游客分布较为不均，岛屿北面拥有岛内最为优质的景观资源，始终是旅游热点区域，而南面的淤泥质海岸多数时间泥泞难行且充满危险性，形成热点仅仅出现在游客集中入岛时段和退潮时段。而在低潮时段，跨越海岸线进行亲海活动的旅游者比高潮时段总体多 69.11%，说明旅游者

相对更偏向在低潮时段进入潮间带活动，而且主要集中在基岩质海岸区域。与纯景观礁石海岸不同，秦风崖区域海水清澈、景观秀丽，退潮后会有钉螺、螃蟹等海洋物产供旅游者进行赶海活动。尽管沙滩是传统滨海旅游者的重要活动区域之一，但由于养马岛内砂砾质海岸面积有限且相对于秦风崖区域资源禀赋一般，吸引力较弱，因此旅游者仍以北岸基岩质海岸区域为主活动。

4　海岛空间行为影响因素

海岛旅游者具有明显的亲海性特征，但由于海岸类型、潮汐涨落、景观变化等一系列影响因素，海岛型旅游目的地始终是动态变化着的旅游空间，因此旅游者的行为相对呈现出“稳中有变”的特征。此外海岛形状、格局等也是影响旅游者行为的重要因素[14]，但与动态空间所涉及的持续变化要素的关联性不强，故在此不做论述。针对海岛空间特点，主要从动态潮汐和海岸类型 2 个方面进行解释（图 6）。

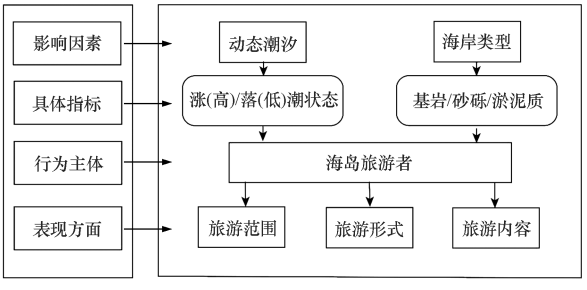

图 6　海岛动态空间旅游者行为影响机制

Fig.6　Mechanisms influencing tourist behaviors in dynamic island spaces

4.1　动态潮汐因素

作为被海水包围的小片陆地，海岛具有不同于一般陆地目的地的资源禀赋。动态潮汐在以观光游览为主的养马岛的整体旅游发展中占据重要地位，但海洋潮汐在塑造景观的同时，也形成海岛内部较为动态且封闭的活动空间。与此同时，潮汐所影响的不仅是可供活动的范围，还有旅游者的活动内容和形式。

在涨（高）潮时，潮间带面积受潮汐影响逐渐缩小，旅游者在养马岛活动的陆地空间范围不断缩减，被海水覆盖的区域风险性较大，因此在该时段进行亲海活动的可进入性门槛较高，多数游客不会涉足，从而导致亲海型旅游者的行为活动较大程度受到限制，因此该时段岛内旅游多集聚在观景台、栈桥和环岛路上，以观光游览活动为主。在落（低）潮时，潮间带面积受潮汐影响逐渐扩大，但并不意味着旅游者活动范围与潮间带形成等面积扩大的趋势，由于养马岛局部区域不同的用地类型，尤其是渔民养殖区与旅游开发区的界限并不明晰，导致旅游者活动范围与养殖户生产空间产生一定的冲突，因此岛内存在部分区域在低潮时游客仍活动受限。与此同时，海岸崖壁区域在落潮时段仍不会改变其危险系数，潮汐涨落并不会改变其以观光为主的区域属性。因此旅游者的离岸行为并不均匀分布在沿海区域，而是集聚在风光秀丽且较为安全的潮间带区域，观光行为仍占主要比例，但包括赶海和游泳在内的旅游者离岸行为有所增加。

4.2　海岸类型因素

旅游者受海岸风光的吸引形成明显的沿海岸线分布的行为特征，但养马岛的多种海岸类型导致其适宜旅游者的旅游形式和内容并不相同，因此导致不同偏好的旅游者存在岛内分流和集聚的现象，从而呈现出“整体分散，局部聚集”的行为规律。

养马岛的基岩质海岸区域内拥有清澈的海水和独特的崖壁地貌景观，受到大量以观光为主的旅游者的青睐，其中秦风崖和獐岛现已成为养马岛的两大热门景点，但由于礁石较多，难以行走且危险性较大，可活动范围相对局限，因此栈桥和观光台已成为该区域观光游览的主要方式。砂砾质海岸集中于养马岛东南部局部区域，面积相对较小，而且多作为渔民捕捞船出海口使用，旅游者和渔民空间交叠导致该区域可活动的安全范围进一步缩减。与此同时，砂砾质海岸相对岛内基岩质海岸景观并不具有较高吸引力和特色，因此旅游者集聚性较低。淤泥质海岸在退潮时形成较为丰富的海产资源，但由于该区域泥泞难行且存在局部海水流动，进行相关活动需要较高的安全技能和采集设备，因此该区域以当地居民赶海为主，实际涉足的旅游者数量极为有限，旅游活动不明显。

5 结论

海岛空间的软边界由海岸与潮汐共同构建，潮汐的变化控制着海岛所能够提供的活动空间边界，加之不同的海岸类型进一步影响着旅游者的活动范围、形式和内容。养马岛旅游者的亲海性特征明显，主要分布在环岛路及潮间带区域内，流动行为多以环岛路为主轴进行逆时针流动。观光型旅游者的行为与潮汐变化之间尚未呈现出强相关的变化规律，岛内活动分布整体较为稳定，呈现出“整体分散、局部集聚”的分布规律。高潮时段旅游者在岸活动较多，落潮和低潮时段存在旅游者向海移动的趋势，多集聚于基岩质海岸区域。旅游者与海岛动态空间之间存在着复杂的交互系统和影响机制，而这是优化海岛旅游规划、管理和经营的重要支撑，也是海岛旅游精细化、品质化发展中不可或缺的重要前提。

旅游者群体的行为活动在养马岛内存在一定的时空重叠性和冲突性，这不仅会增加岛内热点区域的生态负担，加剧渔民与旅游者的空间矛盾，而且也将持续加剧岛内旅游业发展不均衡的态势。对规划者而言，应当清晰规划活动空间的主要隶属关系，避免旅游者与当地居民、渔民在空间上发生不必要的矛盾和冲突，重视旅游者的现有和未来活动需求，优化岛内旅游服务区布局范围，同时应设立和加强岛内生态环境保护区域，为岛内环境和景观可持续发展做好生态保障工作。对管理者而言，针对不同海岸类型应当采取不同方式和方法进行管理优化。基岩海岸区域需做好崖壁区域的安全提示和防护工作，同时做好日间引流和分流的工作，避免旅游者在此区域内过度集中，造成过重的生态和管理负担；在砂砾质和淤泥质海岸需要持续提升吸引力、安全性和降低可进入门槛，通过适宜的旅游项目吸引旅游者进行游览和消费。对经营者而言，要在把握潮汐实时动态的基础上灵活调整营业时间，并根据不同的海岸类型开展具有针对性和适宜性的业务以满足旅游者需求，增加经营收益；与此同时，适当开发资源较好、生态承载力较高的区域开展经营活动，以此增加养马岛整体旅游效益，改善整体发展不平衡的局面。

6 讨论

随着人本主义思潮的发展，地理学中的流动已不再是简单的地理空间位移，也不仅是对时空效率的理性考量，而是在流动过程中进一步探索、发掘和更新人地关系这一核心命题，承载着多重社会价值和内涵。探究旅游者在海岛动态空间的行为规律，对拓展旅游者行为研究的科学边界，挖掘目的地内部微观影响因素，提供精准宣传、营销、规划和管理方案均具有重要价值。但本研究也存在一定的不足：①研究样本量相对较少，在缺少详细的社会属性调查的基础上，可能存在无法覆盖海岛旅游者整体的问题；②养马岛面积相对较小，环岛时间较短，距离城市较近，因此在研究过程中相对忽视了饮食、住宿等活动节点对旅游者分布及流动的考虑，但实际上其在旅游者行为中具有不同程度的影响；③旅游者行为与养马岛环境之间的相互关系并不是固定不变的，旅游业的持续开发与旅游者的活动对当地环境造成的影响以及反作用于旅游者行为的影响是重要研究内容。因此，未来有必要通过采取延长数据采集周期、发放调查问卷等方式扩大和完善旅游者信息及其行为数据样本，并充分考虑岛内生态环境和复杂旅游系统所发挥的作用，实现人地关系实践和理论系统更加完善的构建。

参考文献(References)：

[1] 保继刚，楚义芳.旅游地理学[M].北京：高等教育出版社，1999.
BAO Jigang，CHU Yifang. Tourist geography[M]. Beijing：Higher Education Press，1999.

[2] 马耀峰.中国入境旅游研究[M].北京：科学出版社，1999.
MA Yaofeng.Study on Chinese inbound tourism[M].Beijing：Science Press，1999.

[3] 靳诚，徐菁，黄震方，等.南京城市内部景点间旅游者流动特征分析[J].地理学报，2014，69(12)：1858－1870.
JIN Cheng，XU Jing，HUANG Zhenfang，et al.Analyzing the characteristics of tourist flows between the scenic spots in inner city based on tourism strategies：a case study in Nanjing[J].Acta Geographica Sinica，2014，69(12)：1858－1870.

[4] 刘法建，张捷，陈冬冬.中国入境旅游流网络结构特征及动因研究[J].地理学报，2010，65(8)：1013－1024.
LIU Fajian，ZHANG Jie，CHEN Dongdong.The characteristics and dynamical factors of Chinese inbound tourist flow network

[J].Acta Geographica Sinica，2010，65(8)：1013－1024.

[5] 汪德根，牛玉，陈田，等.高铁驱动下大尺度区域都市圈旅游空间结构优化：以京沪高铁为例[J].资源科学，2015，37(3)：581－592.
WANG Degen，NIU Yu，CHEN Tian，et al.Optimizing tourist spatial structure for large scale regional metropolitan circles under the Beijing-Shanghai high-speed rail[J].Resources Science，2015，37(3)：581－592.

[6] 杨国良，张捷，艾南山，等.旅游流齐夫结构及空间差异化特征：以四川省为例[J].地理学报，2006，61(12)：1281－1289.
YANG Guoliang，ZHANG Jie，AI Nanshan，et al.Zipf structure and difference degree of tourist flow size system：a case study of Sichuan Province[J].Acta Geographica Sinica，2006，61(12)：1281－1289.

[7] 黄潇婷，李玟璇，张海平，等.基于 GPS 数据的旅游时空行为评价研究[J].旅游学刊，2016，31(9)：40－49.
HUANG Xiaoting，LI Wenxuan，ZHANG Haiping，et al.Evaluation of tourist temporal-spatial behavior based on GPS data[J].Tourism Tribune，2016，31(9)：40－49.

[8] 孙九霞，周尚意，王宁，等.跨学科聚焦的新领域：流动的时间、空间与社会[J].地理研究，2016，35(10)：1801－1818.
SUN Jiuxia，ZHOU Shangyi，WANG Ning，et al.Mobility in geographical research：time，space and society[J].Geographical Research，2016，35(10)：1801－1818.

[9] 黄潇婷.基于时间地理学的景区旅游者时空行为模式研究：以北京颐和园为例[J].旅游学刊，2009，24(6)：82－87.
HUANG Xiaoting.A study on temporal-spatial behavior pattern of tourists based on time geography science：a case study of Summer Palace，Beijing[J].Tourism Tribune，2009，24(6)：82－87.

[10] 方家，王德，谢栋灿，等.上海顾村公园樱花节大客流特征及预警研究：基于手机信令数据的探索[J].城市规划，2016，40(6)：43－51.
FANG Jia，WANG De，XIE Dongcan，et al.Research on dynamic change and early warning of large tourist flow based on mobile signal data analysis：a case of Gucun Park Sakura Festival in Shanghai[J].City Planning Review，2016，40(6)：43－51.

[11] 吴志强，叶钟楠.基于百度地图热力图的城市空间结构研究：以上海中心城区为例[J].城市规划，2016，40(4)：33－40.
WU Zhiqiang，YE Zhongnan.Research on urban spatial structure based on Baidu heat map：a case study on the central city of Shanghai[J].City Planning Review，2016，40(4)：33－40.

[12] 闫闪闪，梁留科，索志辉，等.基于大数据的洛阳市旅游流时空分布特征[J].经济地理，2017，37(8)：216－224.
YAN Shanshan，LIANG Liuke，SUO Zhihui，et al.Big data based spatio-temporal distribution characters of tourism flow in Luoyang[J].Economic Geography，2017，37(8)：216－224.

[13] MOU Naixia，ZHENG Yunhao，MAKKONEN T，et al.Tourists′ digital footprint：the spatial patterns of tourist flows in Qingdao，China[J].Tourism Management，2020，81：104151.

[14] MA Xintao，HU Yu′na，LIU Yongwei.Tourists′ behavioral characteristics regarding island-based tourism destinations through the perspective of spatial constraints：a case study of Yangma Island in China[J].ISPRS International Journal of Geo-Information，2021，11：14.

[15] 王丹，方斌，张军，等.基于社区特征分析的扬州市居住-服务业空间关联及机理[J].地理科学，2020，40(7)：1134－1141.
WANG Dan，FANG Bin，ZHANG Jun，et al.Residential-service industry space association and mechanism in Yangzhou City based on community characteristics[J].Scientia Geographica Sinica，2020，40(7)：1134－1141.

[16] 顾至欣，陆明华，张宁.基于行为注记法的休闲街区夜间旅游活动研究[J].地域研究与开发，2016，35(3)：86－91.
GU Zhixin，LU Minghua，ZHANG Ning.Empirical research on night tourism activities in leisure block based on behavioral mapping[J].Areal Research and Development，2016，35(3)：86－91.

[17] LEW A，MCKERCHER B.Modeling tourist movements：a local destination analysis[J].Annals of Tourism Research，2006，33(2)：403－423.

[18] 杨新军，牛栋，吴必虎.旅游行为空间模式及其评价[J].经济地理，2000，20(4)：105－108，117.
YANG Xinjun，NIU Dong，WU Bihu.Spatial model of tourism behavior and its evaluation[J].Economic Geography，2000，20(4)：105－108，117.

[19] 徐敏，黄震方，曹芳东，等.基于在线预订数据分析的旅游流网络结构特征与影响因素：以长三角地区为例[J].经济地理，2018，38(6)：193－202.
XU Min，HUANG Zhenfang，CAO Fangdong，et al.The network structure features and influence factors of tourism flows based on online data analysis：taking the Yangtze River Delta Region as an example[J].Economic Geography，2018，38(6)：193－202.

[20] MARROCU E，PACI R.Different tourists to different destinations.Evidence from spatial interaction models[J].Tourism Management，2013，39：71－83.

[21] MARTINS L F，GAN Y，FERREIRA-LOPES A.An empirical analysis of the influence of macroeconomic determinants on world tourism demand[J].Tourism Management，2017，61：248－260.

[22] LUNT N T，MANNION R，EXWORTHY M.A framework for exploring the policy implications of UK medical tourism

and international patient flows[J]. Social Policy & Administration, 2012, 47(1): 1－25.

[23] 卞显红，金霞，秦萍，等.中韩相关事件对双向旅游流流动的影响[J].商业研究，2011(12)：187－192.
BIAN Xianhong, JIN Xia, QIN Ping, et al. Influence of China-Korea related events on two-way tourism flows [J]. Commercial Research, 2011(12): 187－192.

[24] MERTZANIS C, PAPASTATHOPOULOS A. Epidemiological susceptibility risk and tourist flows around the world[J]. Annals of Tourism Research, 2021, 86: 103095.

[25] 陆锋，刘康，陈洁.大数据时代的人类移动性研究[J].地球信息科学学报，2014，16(5)：665－672.
LU Feng, LIU Kang, CHEN Jie. Research on human mobility in big data era[J]. Journal of Geo-information Science, 2014, 16(5): 665－672.

[26] 胡宇娜，马鑫涛，刘继生，等.基于 GPS 数据的海岛型目的地游客时空行为相似性研究：以山东长岛为例[J].地理科学，2022，42(11)：1954－1962.
HU Yu′na, MA Xintao, LIU Jisheng, et al. Similarity of spatio-temporal behavior of tourists in island based destinations based on GPS data: a case study of Changdao Island in Shandong Province[J]. Scientia Geographica Sinica, 2022, 42(11): 1954－1962.

[27] 向亚武，王永红，徐杨杨.胶东半岛海岛旅游资源综合评价：以长岛、养马岛、崆峒岛、刘公岛、镆铘岛、田横岛为例[J].海洋开发与管理，2017，34(S2)：75－85.
XIANG Yawu, WANG Yonghong, XU Yangyang. Comprehensive evaluation on tourism resources in Jiaodong Peninsula: mainly analyzing Changdao Island, Yangma Island, Kongtong Island, Liugong Island, Moye Island and Tianheng Island[J]. Ocean Development and Management, 2017, 34(S2): 75－85.

[28] 刘真真，张广海.基于博弈论的中国有居民海岛旅游开发决策研究：以山东烟台养马岛为例[J].海洋开发与管理，2016，33(7)：3－8.
LIU Zhenzhen, ZHANG Guanghai. The tourism development decision of inhabited islands in China based on the game theory: a case study of Yangma Island in Yantai of Shandong Province[J]. Ocean Development and Management, 2016, 33(7): 3－8.

[29] GRAJEWSKI T, VAUGHAN L. Observation manual[R]. London: University College London, 2001.

[30] 申悦，柴彦威.基于 GPS 数据的北京市郊区巨型社区居民日常活动空间[J].地理学报，2013，68(4)：506－516.
SHEN Yue, CHAI Yanwei. Daily activity space of suburban mega-community residents in Beijing based on GPS data[J]. Acta Geographica Sinica, 2013, 68(4): 506－516.