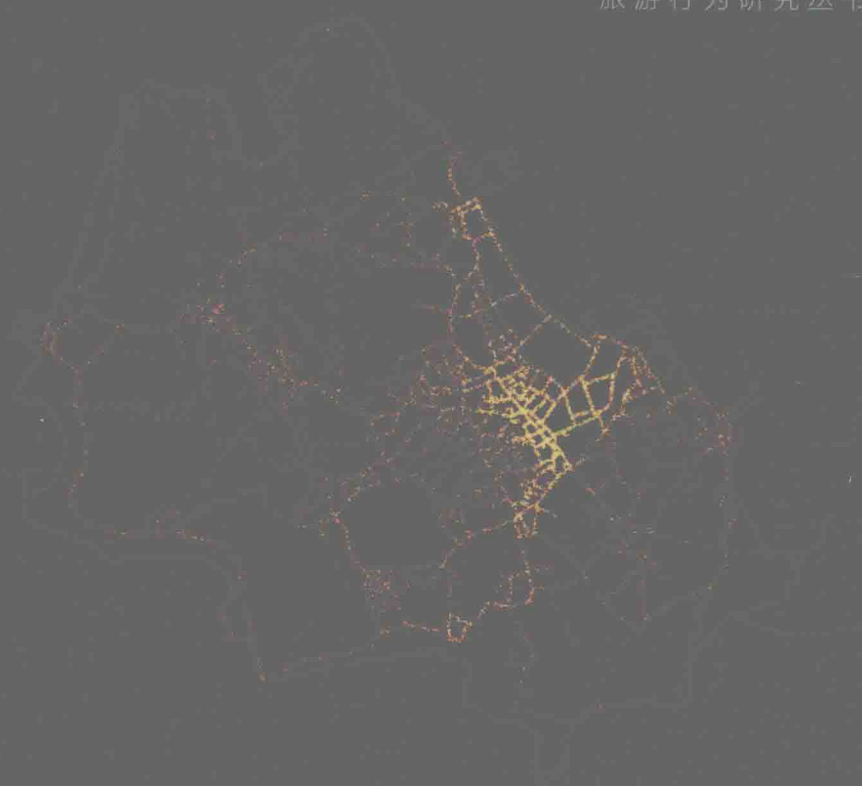


旅游行为研究丛书



李 渊 著

GPS

BASED SPATIAL BEHAVIOR
ANALYSIS OF INTRA-ATTRACTION TOURISTS

A Case of Guilangyu

基于 GPS 的景区旅游者空间行为分析

以鼓浪屿景区为例



科学出版社

GPS - BASED SPATIAL BEHAVIOR
ANALYSIS OF INTRA-ATTRACTION TOURISTS

A Case of Gulangyu

基于 GPS 的景区旅游者空间行为分析

以 鼓 浪 屿 为 例

李 渊 / 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以鼓浪屿为例介绍基于GPS的景区旅游者空间行为分析,是以GPS轨迹和配套问卷为研究数据源,以旅游者空间行为可视化分析、模型分析、仿真分析为主要研究内容,以景区的提升、优化为目标,以鼓浪屿为实证案例,开展研究方法和实践指导上的探索。

全书共分为五篇,第一篇介绍研究基础,包括相关概念和鼓浪屿案例的介绍;第二篇从行为特征、行为精度、行为冲突3个方面介绍行为可视化分析;第三篇从空间句法、社会网络模型、聚类分析、Logit模型4个方面介绍行为模型分析;第四篇从典型路径、人流分布两个方面介绍行为仿真分析;第五篇扩展介绍微博数据行为分析和手机信令数据行为分析,探索大数据背景下的鼓浪屿旅游空间行为分析可行性。

本书内容丰富,研究规范,结论科学,具有理论价值和实践意义,可以作为城乡规划、旅游地理、空间行为分析等专业人员的重要参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

基于GPS的景区旅游者空间行为分析:以鼓浪屿为例/李渊著. —北京:科学出版社, 2016.12

ISBN 978-7-03-051168-3

I. ①基… II. ①李… III. ①全球定位系统—应用—旅游—消费者行为论—研究②地理信息系统—应用—旅游—消费者行为论—研究 IV. ①F590

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第319173号

责任编辑:张丽娜 吴俊华/责任校对:郑金红
责任印制:华程 /封面设计:杨芳

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京博海升彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2016年12月第 一 版 开本:720×980 1/16

2016年12月第一次印刷 印张:16 3/4

字数:300 000

定价:89.90元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

国家自然科学基金资助项目

(No. 41671141)

王
德

南京理工大学建筑与城市规划学院
教授、博导
江苏省城乡规划学会副理事长
中国城市规划学会理事



序 一 FOREWORD

我国正处于重要的城市转型期，城市整体上注重环境品质、居民生活质量、城市公共服务，同时也意味着从规划方法上要有质的飞跃。从人的空间行为角度出发进行城市空间的规划，恰好迎合了新时期城市发展的需求，要求研究者与实践者以更科学的态度分析问题。

随着以人为本理念的深入人心和个体研究方法的引入，对城市空间研究的关注重点正由宏观视角下的城市空间结构转向微观视角下的个体行为。旅游空间同样体现出了复杂城市系统的特点，自然风景、本地居民、旅游者与管理者之间复杂的叠合关系值得研究者深入分析。从旅游者个体角度出发，探讨旅游者空间活动特征及感知的产生、作用和影响，将为旅游规划理论、方法与规划制度完善等提供重要依据和理论支持。

我的团队侧重于城乡规划新方法的研究，空间行为的量化研究也是重要的方向。但迄今为止的研究只集中在消费、

通勤、参观、养老等方面，从未涉及旅游领域。李渊博士在同济大学建筑与城市规划学院从事博士后研究期间，将团队擅长的空间行为定量分析方法成功地应用在厦门市著名景点鼓浪屿的旅游者行为分析中，不仅高质量完成了博士后研究课题，也拓展了本团队空间行为研究的范畴。在三年的博士后研究过程中，他完成了博士后基金项目，发表多篇高质量论文，并且成功申请到国家自然科学基金面上项目，取得了丰硕的成果。《基于GPS的景区旅游者空间行为分析——以鼓浪屿为例》一书就是他三年博士后期间研究成果的总结。

在本书的研究框架与案例分析中，以鼓浪屿为案例地，是基于GPS数据与GIS分析的结合，从旅游者的关系网络、旅游微观环境内部活动等方面对旅游空间开展精准刻画与深入分析，具有创新价值。本书从数据出发，分析和探讨旅游者的行为特征，包括人流路径、内部活动分布特征，并在技术层面，运用空间句法、社会网络模型、行为仿真分析等多种技术手段分析鼓浪屿的空间结构对旅游者行为的导向作用，为空间行为与城市环境这一交叉领域提供了新的研究视角。

王渊

2016年10月

吴承照

同济大学景观学系教授 博导
中国地理学会自然地理专业
委员会副主任委员
《旅游地理》杂志编委



序 二 FOREWORD

无论是自然景区还是人文景区，游憩与旅游是其价值实现的重要途径。游客与景区之间物质、能量及信息的交流是通过游客行为过程来实现的，科学认识这个行为过程的特点、发生机制及其行为规律，直接影响景区价值保护与利用效率、游憩体验质量。特别是大众旅游时代，景区供不应求的情景下如何科学调控高峰客流量、如何实现生态保护与利用的协调发展、如何提高游憩体验质量与旅游满意度、如何保障游客安全等，是我国各类景区面临的核心问题之一。

对景区行为规律的研究，国内外学者开展的历史比较长，研究角度也是多种多样，但一个共同的问题就是对景区游客行为连续性跟踪研究不够——起/终点及中间节点的抽样调查是普遍的研究方法，这种方法的明显缺点就是以点带线，把断续的行为主观视之为连续的行为，把游客回忆的行为轨迹视之为真实的行为路径，行为研究与景区现实问题解决关联度不高。



基于现代信息技术手段对游客行为的连续性、真实性开展研究,对游憩与旅游行为理论发展、游客管理、景区规划与管理均具有重要意义。李渊博士后利用自身GIS专业的技术优势,结合导师研究方向的需要,以厦门鼓浪屿为案例,运用GPS、微博、手机信令数据等技术手段,对鼓浪屿景区游客行为开展了全方位、多角度的研究,研究成果系统性比较强,开拓性、创新性比较明显。

旅游者行为研究是一种应用性研究,通常强调其研究成果对解决实际问题的指导性,这就要求行为研究必须同所要解决的问题对应,如服务设施布局、客流调控、景区管理、解说系统、体验质量、道路交通规划、游线设计、产品组合设计、社区管理、生态保护等,这也是作者接下来继续努力研究的方向,期待更多重要研究成果的出现。

李渊博士当时选择鼓浪屿的旅游者空间行为研究作为其博士后研究方向,我参与了开题、中期和答辩,中间我们也进行过多次交流。作为阶段性研究成果,研究基础比较扎实,研究成果丰富,通过GPS对游客行为开展可视化、模型分析和模拟预测等研究工作,初步揭示了旅游者在景区的活动规律与特征,鼓励他朝着智慧景区方向发展,关注未来新技术的应用和探索。

很高兴,利用写序机会,先睹为快,增长知识,扩大视野,欣然写序。

2016年10月

相比于区域和城市尺度的旅游者空间行为研究,景区旅游者空间行为研究更具微观性、局部性和细致性,在研究意义上也具有特殊性。首先,近年来景区超高密度的人流拥挤造成的游客踩踏、人际矛盾、挤压伤害等极端事件的发生引起公众的普遍关注,景区旅游者空间行为研究有助于促进景区安全。其次,景区旅游体验的重要性越来越显著,景区为树立良好的口碑和取得广泛认同,就必须在保证旅游者安全的基础上,尽可能提升游览体验,需要重视旅游者空间行为研究。此外,顺应景区旅游者行为规律有利于开展景区公共服务的最佳配置,保障景区承载力不被局部过度消耗。因此,着眼于景区旅游者的空间行为研究成为旅游管理、人文地理、城乡规划等学科的共同关注点,而随着城市发展由增量向存量转型、国内外旅游形势的发展变化和旅游者消费精细化的需求逐步提高,景区旅游者空间行为研究具有良好的应用前景。

从技术支撑来看,随着地理信息系统(GIS)、信息与通信技术(ICT)的迅猛发展和大数据时代的到来,个人定位精度不断提高且终端全球定位系统(GPS)不断多元化、便携化、低成本化及可获取性不断提高,学者们开始有条件利用GPS进行行为研究。国内部分景区已开始推行GPS芯片门票,同时手机等移动终端中普遍内嵌GPS定位设施,各种运动轨迹APP也日渐流行,使得GPS数据采集门槛变低。因此,利用GPS开展景区旅游者空间行为研究具有便利性和可操作性,与传统问卷调查结合更是在方法上促进了行为研究的科学性。实际上,GPS与传统问卷结合,取长补短,一方面



发挥GPS的时空高精度优势,另一方面发挥传统问卷在揭示个体社会、经济、感知、目的等非空间维度信息的优势,使得行为把握更为精确、处理更加自动、模型更加精细、分析精度更加提升、规划应用性更广。

从分析内容来看,如何客观揭示景区旅游者空间行为特征和作用机理,并根据旅游者行为特征解决景区拥挤、“移峰填谷”、优化资源配置、保障旅游安全、提升旅游体验、构建可持续发展生态等是景区面临的实际问题。这一方面需要加强景区旅游者空间行为的实时监测和分析,实现景区科学管理,另外更重要的一方面是需要将可靠的观测数据转换为前置的预测性,有效地对景区人流进行模拟预测与规划应对,并指导景区资源优化配置。

本书是在大数据及个人GPS时空轨迹日渐普遍的背景下,以鼓浪屿为例介绍基于GPS的景区旅游者空间行为分析,是以GPS轨迹和配套问卷为研究数据源,以旅游者空间行为可视化分析、模型分析、仿真分析为主要研究内容,以景区的提升、优化为目标,以鼓浪屿为实证案例,开展研究方法和实践指导上的探索。

全书共分为五篇,第一篇介绍研究基础,包括相关概念和鼓浪屿案例的介绍;第二篇从行为特征、行为精度、行为冲突3个方面介绍行为可视化分析;第三篇从空间句法、社会网络模型、聚类分析、Logit模型4个方面介绍行为模型分析;第四篇从典型路径、人流分布两个方面介绍行为仿真分析;第五篇扩展介绍微博数据行为分析和手机信令数据行为分析,探索大数据背景下的鼓浪屿旅游空间行为分析可行性。

本书由李渊执笔,写作过程中提供帮助的还有王灿、罗先明、邱鲤鲤、肖龙珠、丁燕杰、刘嘉伟、谢嘉宸、付航、王秋颖、严泽幸、杨璐等,在此表示感谢,是他们的默默支持才有了本书的顺利出版。

由于水平有限,书中的疏漏和不当之处在所难免,恳请读者批评指正,以便今后修改、完善。

著 者

2016年10月10日



本书内容框架

THE CONTENT FRAMEWORK

第1章

概念
理解

第2章

鼓浪屿
案例

Part 1 基础研究

第3章

GPS
行为
特征
点线
面链

第4章

GPS
行为
精度
跟踪
实验

第5章

GPS
行为
冲突
空间
叠加

Part 2 可视化分析

第6章

GPS
行为
匹配
空间
句法

第7章

GPS
行为
关系
社会
网络

第8章

GPS
行为
模式
聚类
分析

第9章

GPS
行为
机理
Logit
模型

Part 3 模型分析

第10章

GPS
行为
评估
典型
路径

第11章

GPS
行为
调控
情景
规划

Part 4 仿真分析

第12章

微博
行为
分析

第13章

手机
行为
分析

Part 5 大数据背景



目 录

CONTENTS

序一	i
序二	iii
前言	v
本书内容框架	xv

Part 1 基础研究

第1章 景区旅游者空间行为	2
1.1 旅游者空间行为的概念	3
1.2 旅游目的地、旅游景区和 旅游景点的概念	3
1.3 景区旅游者空间行为研究的 意义	4
1.4 相关文献的整体分析	5
第2章 鼓浪屿案例介绍	7
2.1 鼓浪屿基本情况	8
2.1.1 鼓浪屿各种称号	8
2.1.2 鼓浪屿公共租界	8
2.1.3 鼓浪屿用地布局	12
2.1.4 鼓浪屿交通状况	13
2.1.5 鼓浪屿常住人口	16
2.1.6 鼓浪屿旅游人口	17
2.1.7 鼓浪屿景点与景区单元	21
2.2 鼓浪屿重要规划	25
2.2.1 鼓浪屿宏观层面的总体性规划	27
2.2.2 鼓浪屿中观层面的控制性规划	29
2.2.3 鼓浪屿专项规划	30
2.3 鼓浪屿历史上的重大事件	33

Part 2 可视化分析

第3章 基于GPS的旅游者空间行为 特征可视化分析	36
3.1 文献综述：GPS记录旅游者 空间行为特征	37



Part 2

可视化分析

3.2 GPS结合问卷的设计及发放	38
-------------------	----

3.3 鼓浪屿问卷基本特征分析	40
-----------------	----

3.3.1 性别和年龄	40
-------------	----

3.3.2 教育程度和职业	41
---------------	----

3.3.3 来源地和交通方式	42
----------------	----

3.3.4 重游经历和熟悉度	43
----------------	----

3.3.5 目的和计划	44
-------------	----

3.3.6 购物和其他消费	45
---------------	----

3.3.7 联票和指引方式	46
---------------	----

3.3.8 线路和陪伴	47
-------------	----

3.3.9 满意度和未参观原因	48
-----------------	----

3.4 GPS的基本可视化分析	49
-----------------	----

3.4.1 GPS数据处理流程	49
-----------------	----

3.4.2 GPS原始数据噪点去除	50
-------------------	----

3.4.3 GPS点的可视化	51
----------------	----

3.4.4 GPS线的可视化	52
----------------	----

3.4.5 GPS停留网格的可视化	56
-------------------	----

3.4.6 GPS停留单元的可视化	59
-------------------	----

3.4.7 GPS停留行为链的可视化	61
--------------------	----

3.4.8 GPS停留单元OD对的可视化	68
----------------------	----

第4章 基于GPS与回忆日志的旅游者 空间行为精度可视化分析	68
-----------------------------------	----

4.1 研究设计	69
----------	----

4.2 实验数据	70
----------	----

4.3 个案层面精度比对	70
--------------	----

4.3.1 路径精度比对	70
--------------	----

4.3.2 行为链精度比对	73
---------------	----

4.3.3 停留时间精度比对	75
----------------	----

4.4 集合层面精度比对	76
--------------	----

4.4.1 出行距离的精度差异	76
-----------------	----

4.4.2 行游空间的精度差异	78
-----------------	----

4.5 差异空间的特征及原因分析	79
------------------	----

4.5.1 差异空间的特征	79
---------------	----

4.5.2 差异空间的原因	80
---------------	----

第5章 基于GPS与意向地图的旅游者 空间行为冲突可视化分析	83
-----------------------------------	----

5.1 背景分析：居民的记忆场所	84
5.2 技术路线	84
5.3 案例与分析框架	85
5.4 研究数据与分析结果	85
5.4.1 居民的记忆场所识别	85
5.4.2 外来旅游者的活动与强度	86
5.4.3 叠合分析社区记忆场所的分类	87
5.4.4 记忆场所的优化	89

Part 3 模型分析

第6章 基于GPS与空间句法的旅游者 空间行为匹配分析	94
6.1 文献综述：空间句法分析 街道空间对行为的影响	95
6.2 空间句法的分析指标	96
6.2.1 集成度	96
6.2.2 选择度	96
6.2.3 智能度	96
6.3 鼓浪屿空间句法与旅游者 空间行为的匹配	97
6.3.1 背景分析：遗产地保护	97
6.3.2 技术路线	97
6.3.3 集成度分析结果与解读	98
6.3.4 空间句法与行为分布匹配分析	98
6.3.5 中速点的评价及建议	100
第7章 基于GPS与社会网络模型的 旅游者空间行为关系分析	102
7.1 文献综述：社会网络模型表达 行为选择的网络结构特征	103
7.2 社会网络模型评价指标	104
7.2.1 程度中心度	104
7.2.2 中介中心度	105
7.2.3 接近中心度	106
7.2.4 特征向量中心度	107
7.3 扩展应用：基于中心度的 景区开发分析	108

Part 3 模型分析

7.3.1 背景分析：景区开发	108
7.3.2 技术路线	108
7.3.3 显性行为分析结果	109
7.3.4 景区关系聚类结果	110
7.3.5 中心度计算结果	113
7.3.6 中心度交叉分析结果	114
7.3.7 综合分析与开发策略	117
7.4 扩展应用：基于中心度的 旅游线路设计	119
7.4.1 背景分析：旅游线路设计	119
7.4.2 技术路线	120
7.4.3 案例数据	122
7.4.4 旅游者时间约束分析	123
7.4.5 旅游者行为特征分析	124
7.4.6 旅游线路设计结果	126
7.4.7 分析与讨论	127

第8章 基于GPS与聚类算法的旅游者 空间行为模式分析 130

8.1 文献综述：聚类算法与 旅游者空间行为模式	131
8.2 技术路线	132
8.3 聚类数据的优化	133
8.4 K-Means聚类分析	134
8.4.1 K-Means聚类算法	134
8.4.2 聚类分析过程	136
8.4.3 聚类分析结果	137
8.4.4 典型行为模式的GPS可视化分析	139
8.5 结果讨论	141
8.5.1 行为模式的合理性	141
8.5.2 行为模式对串连线路的影响	143

第9章 基于GPS与Logit模型的旅游者 空间行为机理分析 144

9.1 文献综述：离散选择模型 揭示空间行为作用机理	145
9.2 离散选择模型一般原理	146
9.2.1 多项Logit模型	147

9.2.2 嵌套与混合Logit模型	148
9.3 技术路线	149
9.4 景区选择影响因素	149
9.4.1 文献中的因子	150
9.4.2 访问与调研发现的因子	152
9.4.3 因子综合分析	154
9.5 空间影响因素探索性分析	156
9.5.1 景区人流量	156
9.5.2 景区联票	157
9.5.3 景区指示牌	157
9.5.4 景区商业密度	159
9.5.5 景区餐饮POI数	160
9.5.6 景区住宿POI数	161
9.5.7 景区厕所POI数	162
9.5.8 因子空间分布汇总	163
9.6 模型设计	163
9.7 总人群模型分析结果	164
9.8 分人群模型分析结果	165
9.8.1 是否联票	165
9.8.2 航线调整	167
9.8.3 是否第一次	168
9.8.4 上岛码头	170
9.8.5 是否过夜	171
9.9 模型的参数比较	173

Part 4 仿真分析

第10章 基于GPS与典型路径的 旅游者空间行为评估仿真 178

10.1 典型路径模拟及旅游线路评估	179
10.1.1 三丘田码头典型路径模拟	180
10.1.2 内厝澳码头典型路径模拟	181
10.1.3 典型路径的影响评价	182
10.2 申遗背景下的典型路径模拟及 效果评估	183
10.2.1 联票调整后典型路径的模拟及效果 评估	185
10.2.2 联票调整后典型路径与申遗线路的 比较及效果评估	186



第11章 基于GPS与情景规划的 旅游者空间行为调控仿真 189

- 11.1 文献综述：多主体仿真用于
景区尺度行为模拟 190
- 11.2 蒙特卡罗仿真 191
- 11.3 仿真系统设计 192
- 11.4 申遗背景下的景区人流分布
模拟及效果评估 194

Part 5 大数据背景

第12章 基于微博数据的旅游者 空间行为比对分析 200

- 12.1 文献综述：基于微博的
旅游者行为分析 201
- 12.2 技术路线 203
- 12.3 来源地特征的比对分析 203
- 12.4 时间规律的比对分析 206
- 12.5 空间分布规律的比对分析 209
- 12.6 行为链的比对分析 211
- 12.7 微博数据的讨论 213

第13章 基于手机信令数据的旅游者 空间行为比对分析 215

- 13.1 引言 216
- 13.2 文献综述：基于手机的
旅游者行为分析 217
- 13.3 基于手机信令的景区内
旅游者空间行为实验分析 219
 - 13.3.1 厦门手机信令数据的基本特征
分析 219
 - 13.3.2 手机信令数据与GPS数据的
比对分析 222
 - 13.3.3 鼓浪屿景区内手机信令数据的
探索分析 225

附录 227

参考文献 231

索引 237

后记 241