

# 基于机器学习的南京市旅游地个性及其文化景观表征

张 彬<sup>1,2</sup>, 黄震方<sup>1,2</sup>, 张 捷<sup>3</sup>, 葛军莲<sup>1,2</sup>

(1. 南京师范大学地理科学学院, 南京 210023; 2. 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 南京 210023; 3. 南京大学地理与海洋科学学院, 南京 210093)

**摘要:** 旅游地具有物质和精神双重属性。鉴于旅游地精神属性在量化表达和测量方面的困难, 以往旅游地研究较少涉及。旅游地个性概念的提出为旅游地精神属性研究打开了思路。由于开展时间不长, 当前旅游地个性研究大多基于营销学中的品牌个性研究思路展开, 缺乏对地方适用性的考量, 且尚未深入到对个性表征形式及表征机制的探讨。基于此, 从地理学视角出发, 选取城市旅游地作为研究对象, 着眼地方特性, 系统构建城市旅游地个性量表, 在此基础上, 开展针对案例地城市南京的个性测量和分析, 并以城市文化景观作为表征媒介, 深入探究城市旅游地个性的景观表征形式及表征机制。研究发现: 城市旅游地个性主要包含态度、气质、性格、能力四大特征; 城市文化景观是城市旅游地个性的重要表征媒介, 包含现代空间景观、传统空间景观、生态景观、生活景观、社会景观五大维度; 以上景观维度及其所辖景观元素在表征城市旅游地个性方面发挥不同作用。研究过程及结论为包括旅游地在内的地方精神属性研究提供了一种概念框架和方法体系, 是对精神层面人地关系认识上的丰富。机器学习这一智能化探索型数据分析手段的运用为处理地理学中普遍存在的高维非线性噪声数据提供了有力的方法支撑。

**关键词:** 地方精神属性; 城市旅游地个性; 文化景观表征; 机器学习; 南京市

DOI: 10.11821/dlxb201710012

## 1 引言

地方与空间的一个重要区别在于地方不仅具有物质属性, 同时人在对地方赋予价值和意义的基础上还使地方具有了精神属性<sup>[1]</sup>。形神兼备是地方得以建构的基础<sup>[2]</sup>。地方中的物质属性表现为地域中能被人直接知觉到的元素, 如该地的山形地貌、建筑物产等, 而地方中的精神属性则是根植于地方物质属性之下的深层特性, 表现为该地的氛围、气场、情绪等<sup>[3]</sup>。随着社会经济发展以及全球化浪潮等的影响, 不同地域在物质属性上的趋同现象愈发明显, 如何从精神层面凸显地方特色成为了地方旅游吸引力和竞争力提升的关键, 这一点引起了旅游学界和业界的共同关注<sup>[4-6]</sup>。

然而, 纵观以往的旅游地研究可以发现, 大多聚焦在对旅游地物质属性的探讨上, 而涉及精神属性的研究则很少。造成该研究现状的一个主要原因在于地方精神属性的抽

收稿日期: 2016-10-16; 修订日期: 2017-02-17

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(41301145, 41671137); 国家旅游局青年专家培养计划(TYETP201526); 江苏高校优势学科建设工程资助项目 [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41301145, No.41671137; Tourism Young Expert Training Program, No.TYETP201526; Priority Academic Program Development of Jiangsu Higher Education Institutions]

**作者简介:** 张彬(1982-), 女, 江苏南京人, 博士, 讲师, 研究领域为旅游地理与旅游规划。E-mail: zhangc@njnu.edu.cn

**通讯作者:** 黄震方(1963-), 男, 江苏扬中人, 博士, 教授, 主要研究领域为旅游地理与旅游规划。E-mail: zhfh@263.net

象性。作为地方的独特身份标识 (distinctive identity of somewhere), 地方精神属性强调的是该地在“人们长期生活中对其赋予的某种文化联系和环境氛围”<sup>[7]</sup>, 它无形无相、难以触及, 人们对其往往可意会难言传, 致使相应研究缺乏有效的量化表达形式和测量手段。

2006年, Ekinci等学者首次将营销学中的品牌个性 (brand personality) 概念引入旅游地研究, 定义旅游地个性为“旅游地具有的一系列人格化特征”<sup>[8]</sup>, 并将Aaker的品牌个性量表 (brand personality scale, BPS)<sup>[9]</sup>应用于对旅游地个性的测量, 研究发现人们普遍具有赋予旅游地以个性特征的能力和倾向, 对旅游地个性的认知在旅游地整体形象认知和旅游推荐意向方面发挥了显著影响作用<sup>[8]</sup>。对旅游地赋予拟人化的个性特征可将抽象的地方精神具体化、片段化, 为旅游地精神属性的量化表达和测量打开了突破口。至此之后, 旅游地个性研究不断涌现, 国内外学者发现了基于不同旅游地背景下的多维个性特征<sup>[10-26]</sup>, 同时发现人们对旅游地个性的认知在旅游者态度<sup>[13-16]</sup>、情感<sup>[17-19]</sup>和行为意向<sup>[15-26]</sup>等方面均发挥较大影响作用。

旅游地个性研究开创了精神层面旅游地研究的先河, 具有重要的理论和现实意义。然而, 由于该研究起步较晚, 目前大部分研究还是基于营销学中的品牌个性研究思路展开, 缺乏对地方适用性的考量, 且尚未深入到对个性表征形式及表征机制的探讨。基于此, 本文从地理学视角出发, 选取城市旅游地作为研究对象, 着眼地方特性, 系统构建基于国内背景的城市旅游地个性量表, 在此基础上, 开展针对案例地城市南京的个性测量和分析, 并以城市文化景观作为表征媒介, 深入探究城市旅游地个性的景观表征形式及表征机制。在数据分析方面, 本文引入机器学习 (machine learning) 这一完全由数据驱动的智能探索型数据分析手段<sup>[27]</sup>, 由于面向的是真实世界的数据处理任务, 机器学习可有效突破传统数理方法在“先假设后检验”以及处理高维非线性噪声数据等方面的限制, 从而可获得更加贴近数据内在真实规律的分析结果。

## 2 文献回顾及理论基础

### 2.1 旅游地个性概念

旅游地个性的概念是由营销学中品牌个性的概念孵化而来的。品牌个性是指“某品牌具有的一系列人格化特征”<sup>[9]</sup>。这一概念的提出以符号论 (the theory of symbolism) 为理论基础, 该理论指出品牌的符号价值是驱动人们购买该品牌的重要因素。人们在消费行为中, 会将自己喜爱的品牌看作是自我价值的延伸, 换句话说, 人们倾向于购买与自身个性相契合的品牌<sup>[28]</sup>。这就如同是人与人之间的交往, 人们会被与其自身个性相似的人吸引, 以期获得情感上的满足和回馈<sup>[29]</sup>。品牌个性概念的提出引起了营销学界的极大关注, 基于不同类型、不同文化背景的品牌个性研究大量涌现。学者们普遍认可品牌个性是连接消费者与特定品牌之间的情感纽带, 是将一个品牌与其它品牌区别开来的重要标识<sup>[30-31]</sup>。

虽然品牌个性研究由来已久, 但将这一概念运用到旅游研究中却相对较晚。2006年, Ekinci等学者基于品牌个性理论提出了旅游地个性的概念, 并基于Aaker的品牌个性量表发现了旅游地具有的三大个性维度, 其中“纯真” (sincerity) 和“刺激” (excitement) 维度与传统品牌个性维度相吻合, 而“愉悦” (conviviality) 维度是新发现的旅游地特有的个性维度<sup>[8]</sup>。两位学者通过对旅游地赋予拟人化的人格特征将抽象的地方精神具体化、片段化, 为旅游地精神属性的量化表达和测量打开了突破口, 由此开创了旅游地个性研究的先河。

值得注意的是,旅游地个性的概念虽源自于营销学中的品牌个性,但两者在个性成因、塑造方式等方面却存在较大差异。品牌个性的形成来自于生产商、经销商等对其外观、性能、广告宣传等的塑造<sup>[9]</sup>,是人为的、可变的;而旅游地个性除了来自于旅游业者对旅游产品、服务、广告等的人为塑造外,更多的源自于该地的地理环境和历史人文在长期共同作用下孕育而出的地方内在特性<sup>[8]</sup>,是地方固有的、可传承的。本文正是基于这一思路探究旅游地的个性特征及其景观表征机制。

## 2.2 旅游地个性测量

在旅游地个性测量方面,目前仍以直接套用Aaker的品牌个性量表作为最主要的测量方式。Aaker基于认知心理学中的“大五”理论<sup>[32]</sup>,展开对多个不同类别产品品牌的实证分析,最终构建出一个包含42项特征、跨5大维度的品牌个性量表,各维度分别被命名为“真诚”(sincerity)、“刺激”(excitement)、“能力”(competence)、“有教养”(sophistication)和“粗犷”(ruggedness)<sup>[9]</sup>。该量表被营销学界公认是对品牌个性最全面、有效的测量量表,并被广泛应用于对不同类型、不同文化背景下的产品品牌的个性测量。然而,随着品牌个性量表在旅游地个性测量中的不断运用,其局限性也逐渐显露。Smith曾指出,Aaker的品牌个性量表仅适用于对工业类产品品牌个性的测量,而对旅游产品等既包含有形元素又包含无形元素的体验类产品品牌则不适用于通过该量表进行个性测量<sup>[33]</sup>。这一观点得到了多位旅游学者的证实。例如,Ekinici等发现品牌个性量表中的“敏感”(sentimental)、“技术性”(technical)等特征不适用于对旅游地个性的描述<sup>[8]</sup>,而Usakli等则指出“耀眼”(showy)、“积极”(energetic)等可反映地方特性的词汇应归入旅游地个性量表中<sup>[20]</sup>。不断有学者呼吁应构建适用于旅游地个性测量的专属量表<sup>[8, 10-11]</sup>。

D'Astous等是最早尝试自行构建旅游地个性量表的学者。两位学者通过对以往个性量表的整合及实地访谈收集个性词汇,最终构建出一个国家层面的旅游地个性量表<sup>[13]</sup>。该量表包含跨6大维度的24项个性词汇,各维度分别被命名为“亲和”(agreeableness)、“恶劣”(wickedness)、“势利”(snobbism)、“勤奋”(assiduousness)、“不显眼”(unobtrusiveness)和“遵规蹈矩”(conformity)。至此之后,陆续有学者自行构建适用于旅游地个性测量的专属量表,例如Kumar等在量表整合和深度访谈基础上构建的印度国家旅游地个性量表<sup>[14]</sup>、Pan等在对网络平台进行文本分析的基础上构建的中国文化背景下的旅游地个性量表<sup>[26]</sup>等。构建基于旅游地个性的专属量表为提升旅游地个性测量的有效性和全面性做出了有益尝试。然而,截至目前,基于自行量表设计的旅游地个性研究依旧很少,且已有量表并未完全跳脱出品牌个性量表的设计思路,也由此复制了品牌个性量表在以往运用中的缺陷,如不适用于对特定类型产品品牌个性的测量、忽视对正负向个性的综合测量、指标选取并不严格符合人格特征描述等<sup>[34-36]</sup>。基于此,本文选取城市旅游地这一特定旅游地类型作为测量对象,在量表设计过程中,要求所选词汇均可用于对人格特质的描述,并以语义差异量表的形式从正负两极测量人们对城市旅游地个性的全面认知。

## 2.3 旅游地个性表征

表征(representation)这一概念的出现源于人们无法从直接经验中获取对事物(包括具象事物和抽象事物)的全面了解,而总是需要通过接触到不同的象征物,并经过思维加工实现对事物本质的再现<sup>[37]</sup>。Hall把这一原本属于哲学认知论的“再现”概念转化为结构主义符号学与“文化研究”相结合的“表征”概念,完成了对“再现”概念的文化转向<sup>[38]</sup>。简单而言,表征就是通过符号解构文化的过程,这里的符号不仅包括文字符号、语言符号,也包括视觉符号<sup>[39]</sup>。旅游学者指出,旅游是旅游者对旅游吸引物系统的



符号意义进行解码的过程,在旅游者看来,旅游地是由符号组成的,是可被视觉表征及社会性建构的<sup>[40]</sup>。

文化景观作为文化地理学的核心概念,一直被视为是地方文化表征的外延形式<sup>[37]</sup>。文化景观是形成特定地方基本特征的自然和人文因素的复合体<sup>[41]</sup>,其中自然因素为文化景观的建立和发展提供了各种条件,包括地貌、动植物、水文、气候、土壤等,而人文因素又可分为物质因素和非物质因素两类,物质因素是具有色彩和形态的有形因素,包括居民、街道、交通工具等,非物质因素是文化景观的无形之气,包括思想意识、生活方式、风俗习惯等。非物质因素的文化表征作用不可小觑,对其进行研究可透过文化景观的物质外貌,深入文化景观内部,探究其深层机制<sup>[42]</sup>。

旅游地个性作为一种凌驾于地方物质因素和非物质因素之上、可意会难言传的抽象文化特性,可以通过文化景观加以表征,由此发现旅游地个性的内在生成机制。然而,截至目前,尚未发现直接针对旅游地个性的景观表征展开的研究。少数学者探究了旅游地个性与旅游地认知意象之间的影响关系,可被视为有关旅游地个性景观表征的近似研究。如Xie等以北京为例,通过实证分析发现了“人造环境”(built environment)、“社会责任环境”(socially responsible environment)和“当地居民”(local people)在影响人们感知目的地个性方面的重要作用<sup>[21]</sup>,但由于未从文化景观的视角切入,在景观元素的选取上存在一定的局限性,且在“如何影响”以及“为什么能够影响”问题上未能深入探究。基于此,本文将文化景观作为旅游地个性的表征媒介,全面发掘可用于表征旅游地个性的文化景观元素,并对“如何表征”以及“为什么能够表征”等机制问题进行深入探究。

### 3 研究设计

#### 3.1 城市旅游地个性量表构建

量表设计包括实地访谈、文本收集、问卷调研和德尔菲调查四个步骤,前两个步骤用于对量表题项进行收集,后两个步骤用于对收集到的题项进行筛选和整理,通过上述步骤最终形成基于国内背景的城市旅游地个性量表。

**3.1.1 实地访谈** 通过实地访谈收集主体感知视角下的城市旅游地个性词汇。访谈时间为2015年5月-6月期间,地点在南京四个主要景区(中山陵、夫子庙、总统府、玄武湖)及附近居民区<sup>[43]</sup>,访谈人群为南京当地居民及外地游客,采用按年龄段(<25岁,25~34岁,35~44岁,>45岁)和性别配额抽样的形式分别选取20名游客和20名居民参与访谈。借鉴D'Astous等<sup>[13]</sup>的工作,以引导的形式展开提问,形如:“有时候我们会用拟人化的方式形容周边的事物,比如说这棵树很脆弱、那座山很伟岸,请您选择三个比较熟悉或印象深刻的国内城市,并分别写下在您看来能反映该城市特征的拟人化形容词。”调查结果显示,被访者对南京、上海、北京、深圳、重庆等18座城市共赋予了232个个性词汇,在删除语义重复词汇后,共产生171个词汇。

**3.1.2 文本收集** 从不同研究领域具有代表性的个性量表中收集词汇。量表来源包括:①营销学中Aaker的品牌个性量表<sup>[9]</sup>,该量表是迄今为止对品牌个性所做的最系统、最有影响力的量表,在营销理论研究和实践中都得到了广泛应用;②黄胜兵和卢泰宏建立的中国本土化品牌个性量表<sup>[44]</sup>,该量表从中国传统文化角度界定产品品牌个性,并发现了“仁、智、勇、乐、雅”五大个性维度;③旅游研究中跨类型、跨文化的多个目的地个性量表,如D'Astous等建立的国家个性量表<sup>[13]</sup>、Usakli等建立的拉斯维加斯个性量表<sup>[20]</sup>

等。将以上量表中的个性词汇进行整合，在删除语义重复及个别与中国文化背景明显不符的词汇后共产生 82 个个性词汇。通过与上一轮产生的词汇进行整合，共产生 196 个个性词汇。

**3.1.3 问卷调研** 通过问卷调研对前两轮收集到的个性词汇进行初步筛选。调研过程中首先请被试尽可能多的回忆令其印象深刻或熟悉的国内城市旅游地，然后在问卷量表选出与该城市描述相符的词汇。此次问卷调研时间为 2015 年 6 月，调研地点与实地访谈同，通过便利采样随机发放问卷 200 份，回收有效问卷 192 份，有效率达 96%。参照 Usakli 等<sup>[20]</sup>的指标筛选方法，保留选取率达到 50% 及以上的词汇，由此共获取个性词汇 113 个。

**3.1.4 德尔菲调查** 邀请 6 名旅游及城市规划专家，从针对性（符合国内城市文化背景）、独立性（语义清晰、不冗余）、可理解性（描述准确、易懂）等方面对初选词汇进行多轮筛选、修改和补充，以电子邮件形式展开征询，在经过四轮征询及整理后，专家意见基本趋于一致，最终形成由 32 对正反语义的形容词组成的城市旅游地个性量表（表 1）。采用正反语义的词汇作为测量题项，可以对城市旅游地个性进行更加全面、系统的概括，此外，正反语义可以起到彼此释义的作用，方便调研过程中被试对每个题项的理解。

表 1 城市旅游地个性量表题项  
Tab. 1 Items in urban tourism destination personality scale

编号	个性指标	编号	个性指标	编号	个性指标	编号	个性指标
$P_1$	冷漠—热情	$P_9$	乏味—浪漫	$P_{17}$	阴柔—阳刚	$P_{25}$	贫穷—富有
$P_2$	油滑—敦厚	$P_{10}$	普通—独特	$P_{18}$	忧伤—快乐	$P_{26}$	脆弱—坚韧
$P_3$	虚伪—真诚	$P_{11}$	丑陋—美丽	$P_{19}$	沉闷—活泼	$P_{27}$	懒惰—勤奋
$P_4$	排外—包容	$P_{12}$	古典—现代	$P_{20}$	保守—开放	$P_{28}$	依赖性—独立性
$P_5$	华丽—朴实	$P_{13}$	年老—年轻	$P_{21}$	邋遢—整洁	$P_{29}$	没实力—有实力
$P_6$	张扬—内敛	$P_{14}$	本土化—西化	$P_{22}$	聒噪—安静	$P_{30}$	不可信赖—值得信赖
$P_7$	无知—博学	$P_{15}$	没品位—有品位	$P_{23}$	浮躁—沉稳	$P_{31}$	不思进取—积极进取
$P_8$	低俗—高雅	$P_{16}$	没魅力—有魅力	$P_{24}$	闲适—忙碌	$P_{32}$	无创新精神—有创新精神

3.2 案例地概况

选取南京作为案例地城市。南京的个性正是由南京的地理和人文环境在漫长的历史演进中逐步孕育而出的。南京地处中国东部沿海，属长江下游平原，城市三面环山，一面临水，“钟山龙蟠，石城虎踞，真乃帝王之都也”是古人对南京山形地势的绝妙评价。南京历史悠久，拥有“十朝都会”、“六朝古都”的美名，这也成就了南京在古代和近代中国南方的经济、政治、文化中心地位。现如今，作为江苏省省会和长三角地区、华东地区特大城市之一，南京依然保持着在政经文商等方面的国内重要地位。不仅如此，作为中国的科教重镇，南京自古便有“天下文枢”、“东南第一学”的美誉，目前是中国高等教育资源最为集中的五大城市之一，科教综合实力居全国第三位。地形优越、历史厚重、人文荟萃，这些得天独厚的条件也促成了南京在国内旅游业方面的重要地位。作为首批中国优秀旅游城市，南京拥有钟山风景名胜区—中山陵园风景区、夫子庙—秦淮风光带景区两处国家 5A 级旅游景区，并依托南京的六朝文化、大明文化、民国文化、秦淮文化等打造了系列旅游精品。上述种种赋予了南京特有的个性，也因此成为本研究中较为理想的案例地。

3.3 问卷设计及发放

调查问卷包括四部分内容：第一部分调查人们对南京个性的感知情况，运用城市旅

游地个性量表展开调查,请被试根据自己在南京的实地体验对每个题项用于描述南京个性的认同程度进行打分,采用语义差异法测量,分值由-2到2分别代表“非常认同(左端形容词)”、“比较认同(左端形容词)”、“既不认同左端也不认同右端”、“比较认同(右端形容词)”、“非常认同(右端形容词)”;第二部分调查人们在实地体验中如何感知到该地的个性特征,选取城市文化景观作为城市个性的表征媒介。城市文化是城市中各个要素相互作用的总和,涵盖了整个城市人类的所有生产、生活方式。城市文化景观作为城市文化的载体,相应包含了人类活动所及的物质、社会、生活等多个层面<sup>[45]</sup>。本文通过文献查阅和实地访谈从上述文化层面中分别选取景观元素,共获得29项,采用5点李克特量表法测量,请被试根据自己在南京的实地体验就各景观元素在影响其感知城市个性中的作用大小进行打分,“1”表示完全没作用,“5”表示作用非常大;第三部分为旅游地整体形象认知调查,采用5点李克特量表法测量,请被试对南京城市整体形象进行评价,“1”表示很差,“5”表示很好;第四部分为游客基本信息调查,包括年龄、性别、文化程度、职业、客源地、来宁次数等。问卷设计好后对40名本市游客进行了预调研,调研结果显示问卷具有良好的可理解性和侦测问题的能力,符合进行定量数据分析的要求。

问卷正式调研于2015年7月-8月期间展开,调研对象为南京外地游客,调研地点选在南京四大知名景区,即中山陵、总统府、夫子庙、玄武湖。以便利采样的形式在上述景点随机发放问卷,共发放问卷900份,回收有效问卷789份,有效率达到87.67%。

### 3.4 数据分析

首先运用机器学习中的特征选择方法(feature selection)<sup>[46]</sup>对城市旅游地个性量表中的题项进行提纯,从中发现对描述案例地城市个性最具意义的题项,并运用特征抽取方法(feature extraction)<sup>[46]</sup>对案例地城市个性的潜在结构进行划分;其次以城市文化景观作为表征媒介,运用属性排序方法(attribute ranking)<sup>[46]</sup>就城市文化景观对城市旅游地个性表征的作用大小进行排序,由此探寻城市文化景观的个性表征机制。数据分析过程基于著名机器学习工具库WEKA3.8,运用JAVA语言编程实现。

**3.4.1 特征选择** 特征选择方法常作为机器学习技术的数据预处理步骤。该方法通过分析数据内在模式发现对表征数据内在结构没有价值的特征项,从而达到删除冗余、无用特征的目的。本文使用非监督学习中的Wrapper型特征选择方法对城市旅游地个性量表中的各特征项进行分析,力图从中精选出最能区别量表目标概念的特征子集。目标概念是指通过量表测量想要判定的潜在目标,本文将游客对城市整体形象的认知作为目标概念。特征选择具体操作步骤如下:

设原始属性集为,  $A_p = \{a_{p_1}, a_{p_2}, \dots, a_{p_{32}}\}$  通过特征选择以期获得属性集:

$$A_p^* = \arg \min_{A'_p \subset A_p} F(A'_p, Y) \quad (1)$$

式中:  $F(A'_p, Y)$  为通过属性子集  $A'_p$  来判断目标概念集  $T$  中所有概念所产生的预测误差。由于  $F(A'_p, Y)$  的解析表达式通常难以直接获取,且优化过程相当复杂,本文采用计算智能中的经典优化算法——遗传算法(genetic algorithm)对  $F(A'_p, Y)$  进行优化,从而求取能够使  $F(A'_p, Y)$  最小的特征子集。

遗传算法是模拟自然界生物遗传进化过程的一种自适应优化的概率搜索算法,适合于对复杂的非线性问题的优化,由于具有良好的全局搜索能力,被公认为是解决各类优化问题最有效的方法之一。遗传算法从初始种群出发,采用“优胜劣汰,适者生存”的自然法则选择个体,并通过交叉、变异算子产生新一代种群,如此逐步进化,直到满足目标为止。该算法可形式化的描述为:



$$GA = \{P(0), N, l, s, g, P, f, T\} \quad (2)$$

式中:  $P(0) = \{P_1(0), P_2(0), \dots, P_n(0)\}$  表示初始种群;  $N$  表示种群规模;  $l$  表示染色体的长度;  $s$  表示选择策略;  $g$  表示遗传算子, 包括选择算子  $Q_r$ 、交叉算子  $Q_c$  和变异算子  $Q_m$ ;  $P$  表示遗传算子的操作概率, 包括选择概率  $P_r$ 、交叉概率  $P_c$  和变异概率  $P_m$ ;  $f$  是适应度函数;  $T$  是终止标准。

本文采用二进制编码的形式把实际问题的结构变换为遗传算法的染色体结构, 即设每个个体为:  $S_i = \{0, 1\}^{32}$ , 当且仅当第  $d$  个特征  $\{1 \leq d \leq 32\}$  时  $S_i^d = 1$ ; 否则  $S_i^d = 0$ 。初始种群是求解问题时初始给定的多个解的集合, 它是问题解空间的一个子集, 本文参考 Schaffer 等建议的最优参数范围<sup>[47]</sup>, 设置种群规模  $N = 100$  来生成初始种群。适应度  $f$  为用每个个体  $S_i$  对应的子集  $A'$  预测  $y_i$  时的预测误差, 其函数值决定着个体的优劣程度, 可定义为:

$$f = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N c(y_k, \hat{y}_k) \quad (3)$$

式中:  $c(y_k, \hat{y}_k)$  为当样本  $x_k$  的真实目标概念为  $y_k$  且预测概念为  $\hat{y}_k$  时所产生的预测代价。 $\delta N$  是数据集大小, 在此取:

$$c(y_k, \hat{y}_k) = \delta(y_k \neq \hat{y}_k), \text{ 当 } \delta(b) = \begin{cases} 1, & b = TRUE \\ 0, & b = FALSE \end{cases} \quad (4)$$

选择是指按照种群概率和各个个体的适应度值, 从当前种群中选出若干个体。交叉是按照交叉概率和交叉策略把两个染色体的基因进行交配重组, 产生出新的个体, 本文设置交叉概率  $P_c = 0.6$ 。变异是按照变异概率和变异策略对染色体中的某些基因进行变化, 本文将基因的二进制数取反, 将 0 变为 1, 1 变为 0, 设置变异概率  $P_m = 0.005$ 。

具体的种群进化过程依照以下步骤进行: 在每一轮迭代中, 根据交叉概率 ( $P_c = 0.6$ ) 从种群中以轮盘赌选择法 (roulette wheel selection) 的方式挑选 60% 的个体进行交叉, 随后根据变异概率 ( $P_m = 0.005$ ) 随机挑选 0.5% 的个体进行变异。在每轮迭代结束前采用适应度  $f$  进行评估, 从而保证适应度高的个体以更大概率出现在下一代种群中。

**3.4.2 属性排序** 属性排序是指根据属性的判别能力对属性进行的有序化处理。信息增益 (information gain) 是一种体现属性判别能力的常用指标<sup>[48]</sup>, 常被用于进行属性排序。信息增益通过计算某个属性对样本集进行划分后信息熵 (entropy) 的变化量来定量刻画该属性的判别能力。本文基于信息增益, 对不同维度下的城市文化景观进行排序, 从而实现从城市文化景观中甄选出对该城市旅游地个性最具判别作用的属性的任务。

给定包含  $c$  个目标属性值的样本集  $S$ , 那么  $S$  相对于  $c$  个类的熵定义为:

$$Entropy(S) = - \sum_{i=1}^c p_i \log_2 p_i \quad (5)$$

式中:  $p_i$  是  $S$  中属于类别  $i$  的比例, 如果  $S$  的所有样本属于同一类, 那么  $S$  的熵为 0; 如果  $S$  中分类样本的数量相等, 熵为 1, 若不相等, 则熵介于 0 和 1 之间。由于熵是以二进制位的个数来度量编码长度的, 所以对数底数为 2, 如果目标概念具有  $c$  个可能值, 那么熵最大可能值为  $\log_2 c$ 。一个属性  $A$  相对样本集  $S$  的信息增益  $Gain(S, A)$  即为使用这个属性划分样本而导致的期望熵降低, 即:

$$Gain(S, A) \equiv Entropy(s) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v) \quad (6)$$

式中:  $Values(A)$  是属性  $A$  所有可能值的集合;  $S_v$  是  $S$  中属性  $A$  的值为  $v$  的子集, 即  $S_v = \{s \in S | A(s) = v\}$ , 等式 (6) 中的第一项就是原集合  $S$  的熵, 第二项是用  $A$  分类  $S$  后

的期望值，即每个子集的熵的加权和，权值为属于 $S_v$ 的样本占原始样本 $S$ 的比例 $\frac{|S_v|}{|S|}$ 。

4 结果分析

4.1 个性特征分析

运用机器学习中的特征选择方法对城市旅游地个性量表中的题项进行提纯，从中发现对描述案例地城市个性最具意义的题项，随后运用特征抽取方法对案例地城市的个性特征进行结构划分。

**4.1.1 个性特征选择** 运用基于遗传算法的特征选择方法对城市旅游地个性量表中的32个题项进行提纯，从中发现对描述目的地城市个性最具价值的特征项。设置遗传操作的最大进化代数 $T=500$ ，当最终迭代结束时，从种群中挑选适应度最高（ $Y=0.0818$ ）的个体作为最终解。为获取有效估计，本文采用机器学习中最常用的十倍交叉验证（10-fold cross validation）<sup>①</sup>对算法的性能进行评估。针对目的地城市个性的特征选择结果如表2所示。新生成的属性集 $A_p$ \*中包含了原32个特征项中的24个，另外8个特征项由于对目标概念不具有判定作用而从属性集中删除，在随后的研究中不再涉及。

表2 城市旅游地个性特征选择结果  
Tab. 2 Results of feature selection on urban tourism destination personalities

编号	特征项	Y	编号	特征项	Y	编号	特征项	Y	编号	特征项	Y
$P_1$	热情	✓	$P_9$	浪漫	✓	$P_{17}$	阳刚		$P_{25}$	富有	
$P_2$	敦厚	✓	$P_{10}$	独特	✓	$P_{18}$	快乐	✓	$P_{26}$	坚韧	✓
$P_3$	真诚	✓	$P_{11}$	美丽	✓	$P_{19}$	活泼	✓	$P_{27}$	勤奋	
$P_4$	包容	✓	$P_{12}$	现代	✓	$P_{20}$	开放	✓	$P_{28}$	独立性	
$P_5$	朴实	✓	$P_{13}$	年轻	✓	$P_{21}$	整洁		$P_{29}$	有实力	✓
$P_6$	内敛	✓	$P_{14}$	西化		$P_{22}$	安静		$P_{30}$	值得信赖	✓
$P_7$	博学	✓	$P_{15}$	有品味	✓	$P_{23}$	沉稳	✓	$P_{31}$	积极进取	✓
$P_8$	高雅	✓	$P_{16}$	有魅力	✓	$P_{24}$	忙碌		$P_{32}$	有创新精神	✓

适应度值： $Y=0.0818$

注：为方便阅读，表中只显示每组特征项右端词汇，以下同。

**4.1.2 个性特征抽取** 采用主成分分析（principle component analysis, PCA）划分量表各特征项的内在结构。主成分分析可有效找出隐藏在数据背后的主分量，通过去除数据中的冗余信息和噪音，实现复杂数据的降维。通过最大正交旋转，当以特征根大于1、因子载荷大于0.40作为判定条件时，共提取出四大维度，其累积方差贡献率为61.923%，四个维度的Cronbach  $\alpha$ 值在0.738~0.827之间（表3）。包含在第一大维度下的特征项主要是对城市易亲近程度和质朴程度的描述，可定义为城市的“态度”；包含在第二大维度下的特征项主要是对城市情操修为和文化品味的描述，可定义为城市的“气质”；包含在第三大维度下的特征项主要是对城市开放程度和活跃程度的描述，可定义为城市的“性格”；包含在第四大维度下的特征项主要是对城市发展实力和积极状态的描述，可定义为

① 十倍交叉验证将数据集随机划分为大小均等的10份，每次从中选取1份作为测试集，另外9份合并为训练集。随后，在训练集上构建分类模型，对测试集中的样本进行分类，并记录对应的错误率。该过程不断重复，直到每一份数据子集均以测试集形式出现一次，以上任务完成后将10次错误率进行平均，以作为10倍交叉验证的结果。为了避免划分的随机性，本文重复5次10倍交叉验证，最终结果为这5次10倍交叉验证的平均。



表3 城市旅游地个性评价因子分析表

Tab. 3 Results of factor analysis on urban tourism destination personalities

编号	因子名	题项名	因子载荷				特征值	累计可解释 方差率(%)	克隆巴赫 $\alpha$ 系数
			1	2	3	4			
A	态度	包容( $A_1$ )	0.801	0.165	0.043	0.103	9.380	26.220	0.827
		真诚( $A_2$ )	0.800	0.198	0.047	0.213			
		朴实( $A_3$ )	0.747	0.177	0.017	0.048			
		热情( $A_4$ )	0.716	0.272	0.079	0.127			
		内敛( $A_5$ )	0.698	0.223	0.146	0.099			
		敦厚( $A_6$ )	0.668	0.044	0.012	0.023			
G	气质	美丽( $G_1$ )	0.148	0.722	0.157	0.175	6.699	44.882	0.826
		博学( $G_2$ )	0.338	0.651	0.047	0.130			
		高雅( $G_3$ )	0.233	0.615	0.004	0.376			
		浪漫( $G_4$ )	0.059	0.581	0.035	0.431			
		独特( $G_5$ )	0.242	0.538	0.007	0.100			
		有魅力( $G_6$ )	0.371	0.516	0.037	0.385			
		有品位( $G_7$ )	0.231	0.479	0.167	0.108			
D	性格	活泼( $D_1$ )	0.056	0.002	0.856	0.080	2.842	54.005	0.805
		快乐( $D_2$ )	0.103	0.126	0.788	0.047			
		开放( $D_3$ )	0.172	0.009	0.655	0.095			
		年轻( $D_4$ )	0.080	0.486	0.610	0.072			
		现代( $D_5$ )	0.216	0.395	0.603	0.062			
C	能力	沉稳( $C_1$ )	0.109	0.201	0.078	0.831	2.021	61.923	0.738
		坚韧( $C_2$ )	0.190	0.153	0.009	0.785			
		值得信赖( $C_3$ )	0.081	0.218	0.164	0.721			
		有实力( $C_4$ )	0.143	0.167	0.005	0.663			
		积极进取( $C_5$ )	0.156	0.223	0.078	0.602			
		有创新精神( $C_6$ )	0.021	0.103	0.147	0.589			

城市的“能力”。

4.2 景观表征机制分析

内隐、抽象的旅游地个性需要通过外显、具象的载体形式表现出来。本文基于实地表征视角，将城市文化景观作为城市旅游地个性的表征媒介，通过特征选择和特征抽取发现对表征目的地城市个性最具价值的景观元素，并对其内在结构进行划分。信息增益值可用于对景观表征的作用大小进行排序，由此发掘城市文化景观对目的地城市个性表征的作用机制。

4.2.1 景观特征选择 运用非监督学习中的 Wrapper 型特征选择方法，从原始城市文化景观特征集  $A_L=\{a_{L_1},a_{L_2},...,a_{L_{29}}\}$  中精选出对城市个性四大维度具有表征作用的特征集  $A^*_L=\arg \min_{A'_L\subset A_L} F(A'_L,\{Y_1,Y_2,Y_3,Y_4\})$ 。

仿照上文中的遗传操作进行参数设置，并通过十倍交叉验证方法对算法进行评估，当最终迭代  $T=500$  结束时，从种群中挑选适应度最高的个体 ( $Y=0.0632$ ) 作为最终解。针对四个目标概念的特征选择结果如表4所示。经过遗传算法甄选出的针对每一个目标概念的特征子集皆具有很高的预测精度，为发现对四个目标概念具有影响作用的所

表4 城市文化景观的特征选择结果

Tab. 4 Results of feature selection on urban culture landscapes

序号	特征项	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	序号	特征项	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
L <sub>1</sub>	城市主干道	√			√	L <sub>16</sub>	交通站点	√	√		√
L <sub>2</sub>	游憩步行街		√			L <sub>17</sub>	城市建筑风貌	√			√
L <sub>3</sub>	河道沿岸					L <sub>18</sub>	街头雕塑、小品等			√	√
L <sub>4</sub>	传统街巷	√	√	√	√	L <sub>19</sub>	特色美食	√			√
L <sub>5</sub>	历史遗存区及景区	√	√	√		L <sub>20</sub>	特色商品和手工艺品		√		
L <sub>6</sub>	中心商务区和游憩商务区		√	√	√	L <sub>21</sub>	特色节庆活动	√	√		
L <sub>7</sub>	百年老校		√	√		L <sub>22</sub>	城市媒体节目、报刊杂志等				
L <sub>8</sub>	公共文化场所	√	√		√	L <sub>23</sub>	当地居民	√	√		√
L <sub>9</sub>	公共体育场馆					L <sub>24</sub>	城市卫生	√	√	√	√
L <sub>10</sub>	城市广场					L <sub>25</sub>	城市交通				
L <sub>11</sub>	城市公园及绿地				√	L <sub>26</sub>	城市治安				
L <sub>12</sub>	山水风光	√	√		√	L <sub>27</sub>	城市物价				
L <sub>13</sub>	林荫道		√		√	L <sub>28</sub>	城市基础设施				√
L <sub>14</sub>	市花市树					L <sub>29</sub>	城市接待服务	√	√		√
L <sub>15</sub>	标志性建筑	√	√	√	√						

适应度值：Y = 0.0632

注：Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub>分别为针对目的地城市态度、气质、性格、能力表征的目标概念。

有特征项，取四个特征子集的并集，由此生成新的属性集  $A_L^{**}=A_{L_1}^* \cup A_{L_2}^* \cup A_{L_3}^* \cup A_{L_4}^*$ ，该属性集包含了原始属性集  $A_L$  中的21个特征项，另外8个特征项由于无法对以上目标概念进行判定而从属性集中删除。

**4.2.2 景观特征抽取** 采用主成分分析方法对城市文化景观的潜在维度进行抽取，通过最大正交旋转，当以特征根大于1、因子载荷大于0.40作为判定条件时，共提取出5个主成分，其累积方差贡献率为60.456%，Cronbach  $\alpha$ 系数为0.904，5个主成分的Cronbach  $\alpha$ 系数在0.780~0.837之间（表5）。这5个主成分可分别命名为城市的“现代空间景观”、“传统空间景观”、“生态景观”、“生活景观”和“社会景观”。

**4.2.3 景观表征机制** 基于信息增益值，发掘城市文化景观元素及其所属维度对城市旅游地个性表征的作用机制（图1，图2）。以0.40作为表征作用大小的判定值，信息增益值越大，说明表征作用越大，信息增益值为0，说明不具有表征作用（表6）。

（1）针对态度的景观表征

游客对城市态度的感知程度较高（ $M_A=0.70$ ），从信息增益值来看，“生活景观”（ $IG_L=0.742$ ）、“现代空间景观”（ $IG_M=0.623$ ）和“社会景观”（ $IG_S=0.569$ ）在其中发挥了较为重要的表征作用。

“生活景观”维度下的“当地居民”（ $IG_{L_1}=0.0962$ ）和“特色美食”（ $IG_{L_3}=0.413$ ）在表征城市态度方面发挥较大作用。南京人素有“大萝卜”之称，指的就是南京人的“敦厚”（ $M_{A_6}=0.93$ ）、“朴实”（ $M_{A_3}=0.80$ ），调查发现，游客对这两项的感知程度较高，这在很大程度上来自于游客对城市东道主言行风貌的感知。特色美食不仅仅是一个地方的简单吃食，它同时反映的是这个城市的地理、历史、民风特征。南京在地理位置上属南北交接，这使得作为南京特色饮食的秦淮小吃融合了南北方小吃的特点，咸甜荤素一应俱全，这种南北皆宜、口味多样的特点正好体现了南京的“包容”（ $M_{A_1}=0.63$ ），

表5 城市旅游地个性景观评价因子分析表  
Tab. 5 Results of factor analysis on urban culture landscapes

编号	因子名	题项名	因子载荷					特征值	累计可解释 方差率(%)	克隆巴 赫 $\alpha$ 系数
			1	2	3	4	5			
M	现代 空间 景观	城市主干道( $M_1$ )	0.760	0.137	0.193	0.224	0.071	7.866	16.733	0.780
		游憩步行街( $M_2$ )	0.449	0.268	0.258	-0.131	0.177			
		中心商务区和 游憩商务区( $M_3$ )	0.643	0.041	0.228	0.258	0.131			
		公共文化场所( $M_4$ )	0.670	0.031	0.157	-0.014	0.282			
		城市建筑风貌( $M_5$ )	0.627	0.157	0.113	0.323	0.065			
		交通站点( $M_6$ )	0.537	0.236	0.294	-0.150	0.297			
		街头雕塑、小品等( $M_7$ )	0.420	0.158	-0.181	0.043	0.099			
T	传统 空间 景观	历史遗存区及景区( $T_1$ )	0.127	0.571	-0.155	0.257	0.237	5.427	32.785	0.807
		传统街巷( $T_2$ )	0.157	0.627	0.113	0.203	0.126			
		百年老校( $T_3$ )	0.120	0.675	0.371	-0.040	0.017			
		标志性建筑( $T_4$ )	0.067	0.471	0.229	0.140	-0.189			
E	生态 景观	山水风光( $E_1$ )	0.127	-0.155	0.696	0.257	0.371	3.138	43.241	0.837
		林荫道( $E_2$ )	0.061	0.287	0.664	-0.288	0.166			
		城市公园及绿地( $E_3$ )	0.141	0.062	0.589	0.249	0.147			
L	生活 景观	当地居民( $L_1$ )	0.374	0.156	-0.036	0.629	0.166	2.025	52.336	0.826
		特色商品和 手工艺品( $L_2$ )	0.074	0.130	0.090	0.689	0.150			
		特色饮食( $L_3$ )	0.193	0.115	0.127	0.457	0.199			
		特色节庆活动( $L_4$ )	0.024	0.101	0.130	0.476	0.184			
S	社会 景观	城市卫生( $S_1$ )	-0.042	0.094	-0.053	-0.039	0.736	1.261	60.456	0.811
		城市基础设施( $S_2$ )	0.166	-0.129	0.030	0.407	0.714			
		城市接待服务( $S_3$ )	0.205	-0.081	0.040	0.265	0.640			

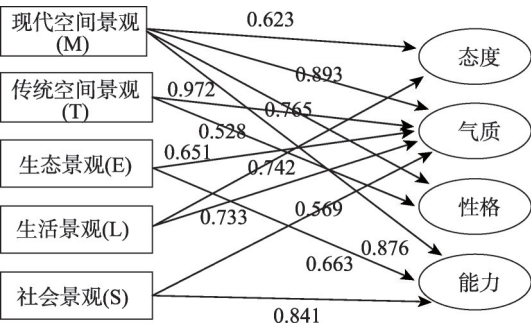


图1 城市文化景观维度对城市旅游地个性的表征作用

Fig. 1 Urban tourism destination personality representation with urban cultural landscape dimensions

而秦淮小吃选料家常、价格低廉,这种俗与廉的结合又恰恰体现出了南京的“朴实”、“内敛”(  $M_{A_3}=0.61$  )。

“现代空间景观”中的“交通站点”(  $IG_{M_6}=1.352$  )在表征城市态度方面发挥较大作用。火车站、飞机场、码头等交通站点是一座城市的门户,是外地游客感知城市的“第一印象区”。一座肮脏破败、秩序混乱的交通站点很容易让游客产生不被尊重、不受欢迎的感觉,而舒适整洁、井然有序的交通站点则会让游客产生温暖亲切之感。调查发现,游客对南京火车站的评价普遍较高,这成为了人们感知城市“热情”(  $M_{A_4}=0.72$  )、“真诚”(  $M_{A_2}=0.53$  )的一条重要渠道。

“社会景观”中的“接待服务”(  $IG_{S_3}=0.831$  )和“城市卫生”(  $IG_{S_1}=0.613$  )在表征城市态度方面发挥较大作用。城市的接待服务体现在饮食、住宿、交通、购物等一系



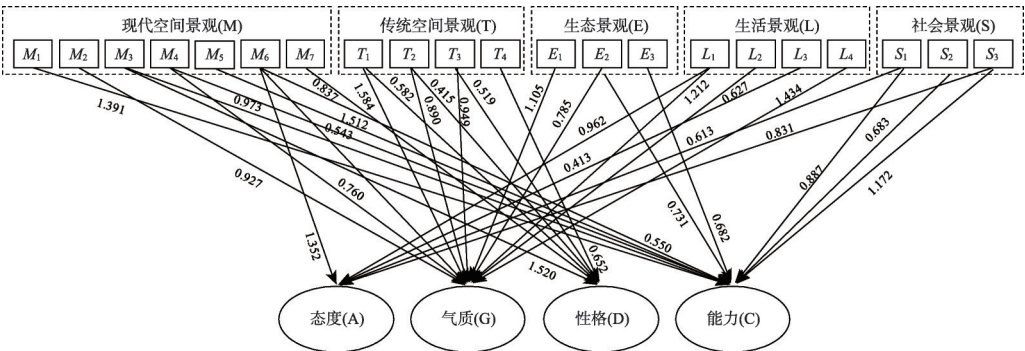


图2 城市文化景观元素对城市旅游地个性的表征作用

Fig. 2 Urban tourism destination personality representation with urban cultural landscape factors

表6 城市文化景观对城市旅游地个性表征的信息增益值

Tab. 6 Results of information gains on representing urban tourism destination personalities with urban culture landscapes

景观 维度	景观 元素	态度信息增益值		气质信息增益值		性格信息增益值		能力信息增益值	
		元素	维度	元素	维度	元素	维度	元素	维度
M	M <sub>1</sub>	0.336		0.212		0.000		1.391	
	M <sub>2</sub>	0.000		0.927		0.221		0.156	
	M <sub>3</sub>	0.246		0.302		1.520		0.973	
	M <sub>4</sub>	0.339	<b>0.623</b>	0.673	<b>0.893</b>	0.000	<b>0.765</b>	0.543	<b>0.876</b>
	M <sub>5</sub>	0.394		0.164		0.000		1.512	
	M <sub>6</sub>	<b>1.352</b>		0.760		0.271		0.550	
	M <sub>7</sub>	0.000		0.000		0.837		0.362	
T	T <sub>1</sub>	0.386		1.584		0.582		0.189	
	T <sub>2</sub>	0.344	0.329	0.890	<b>0.972</b>	0.415	<b>0.528</b>	0.382	0.149
	T <sub>3</sub>	0.000		0.949		0.519		0.245	
	T <sub>4</sub>	0.382		0.364		0.652		0.321	
E	E <sub>1</sub>	0.386		1.105		0.212		0.372	
	E <sub>2</sub>	0.173	0.235	0.785	<b>0.651</b>	0.000	0.211	0.731	<b>0.663</b>
	E <sub>3</sub>	0.211		0.276		0.190		0.683	
L	L <sub>1</sub>	<b>0.962</b>		1.212		0.000		0.373	
	L <sub>2</sub>	0.266	<b>0.742</b>	0.627	<b>0.733</b>	0.000	0.098	0.279	0.352
	L <sub>3</sub>	<b>0.413</b>		0.188		0.133		0.315	
	L <sub>4</sub>	0.313		1.434		0.119		0.268	
S	S <sub>1</sub>	<b>0.613</b>		0.393		0.332		0.887	
	S <sub>2</sub>	0.000	<b>0.569</b>	0.000	0.392	0.000	0.092	0.682	<b>0.841</b>
	S <sub>3</sub>	<b>0.831</b>		0.348		0.000		1.172	

注：① M、T、E、L、S 分别表示现代空间景观、传统空间景观、生态景观、生活景观、社会景观；② 黑体表示该信息增益值大于 0.4。

列环节上，各个环节服务人员的态度往往成为了城市态度的缩影，被游客第一时间感知到。而从城市卫生状况来看，本文发现，整洁的路面、清新的空气在关乎城市本地居民生活质量的同时，也是一座城市对外表达友好、真诚等态度的一种有效方式。

## (2) 针对气质的景观表征

游客对城市气质的感知程度 ( $M_G = 0.79$ ) 在所有个性维度中最高,“传统空间景观” ( $IG_T = 0.972$ )、“现代空间景观” ( $IG_M = 0.893$ )、“生活景观” ( $IG_L = 0.733$ )、“生态景观” ( $IG_E = 0.651$ ) 在其中发挥较大表征作用。

“传统空间景观”中表征作用最大的是“历史遗存区及景区” ( $IG_{T_1} = 1.584$ ) , 其次是“百年老校” ( $IG_{T_3} = 0.949$ ) 和“传统街巷” ( $IG_{T_2} = 0.890$ ) 。南京历史厚重、人文荟萃, 集聚了明城墙、明孝陵、中山陵、夫子庙等灿若星河的文化遗产, 这些遗产也大多成为了南京的知名景区, 吸引了大批游客慕名前往, 人们正是在对这历史遗存的流连和感怀中品味到了城市的“魅力” ( $M_{G_6} = 0.81$ ) 。南京拥有南京大学、南京师范大学、人民中学等百年老校, 百年来, 这些学校不仅承担着教书育人的责任, 也让城市上空始终洋溢着浓郁的书卷味, 调查中发现, 游客对南京的“博学” ( $M_{G_2} = 1.34$ ) 在所有特征项中感知度最高, 很大程度上归功于此。传统街巷在表征城市气质方面的作用也不可小觑, 南捕厅、箍桶巷、评事街等南京老街不仅是城市历史的见证, 更是古往今来寻常百姓生活的见证, 是游客感受南京“魅力”和“独特” ( $M_{G_3} = 1.02$ ) 气韵的又一重要窗口。

“现代空间景观”中对城市气质具有较大表征作用的景观依次为“游憩步行街” ( $IG_{M_2} = 0.927$ )、“交通站点” ( $IG_{M_6} = 0.760$ ) 和“公共文化场所” ( $IG_{M_4} = 0.673$ ) 。游憩步行街是城市地方特色集中体现的所在, 也是游客停留时间较长、涉入程度较深的场所, 通过对当地休闲娱乐生活的深度体验和对地方特色商品的直接接触, 容易让游客感受到这座城市的内在气质。交通站点不仅能够让人们感知到城市的态度, 同时能够让人们感知到城市的气质内涵, 这是本文的又一发现。而公共文化场所, 包括图书馆、博物院、美术馆等, 在城中的分布数量、档次、市民参与度等在很大程度上反映出这座城市对文化的重视程度和全民文化素养, 也因此成为人们感知城市“博学”、“品位” ( $M_{G_7} = 0.77$ ) 等气质特征的又一媒介。

“生活景观”中的“特色节庆活动” ( $IG_{L_4} = 1.434$ )、“当地居民” ( $IG_{L_1} = 1.212$ ) 和“特色商品和手工艺品” ( $IG_{L_3} = 0.627$ ) 在表征城市气质方面作用较大。“当地居民”的言行风貌在体现城市气质方面的作用自不待说, 而“特色节庆活动”、“特色商品和手工艺品”作为城市重要资源禀赋以活化和物化两种形式的不同呈现, 是城市对外展示和宣传气质特征的重要窗口。

“生态景观”中的“山水风光” ( $IG_{E_1} = 1.105$ ) 和“林荫道” ( $IG_{E_2} = 0.785$ ) 在表征城市气质方面发挥较大作用。山水城林相融是南京的一大特色, 城中紫金山盘卧、秦淮河蜿蜒, 法国梧桐鳞次栉比、蔽日遮天, 既具有形态美感又富有人文内涵, 成为了人们感知城市“美丽” ( $M_{G_1} = 1.10$ )、“独特”的重要媒介。

## (3) 针对性格的景观表征

游客对城市性格的感知度 ( $M_D = 0.25$ ) 在所有个性维度中最低,“现代空间景观” ( $IG_M = 0.765$ ) 和“传统空间景观” ( $IG_T = 0.528$ ) 在其中发挥较大表征作用。

“传统空间景观”下的四项元素在表征城市性格方面均发挥较大作用。调查发现, 游客对南京“活泼” ( $M_{D_1} = -0.16$ )、“快乐” ( $M_{D_2} = -0.21$ )、“年轻” ( $M_{D_4} = 0.31$ ) 的感知度较低, 尤其在前两项上呈负向感知。游客眼中的南京“标志性建筑” ( $IG_{T_4} = 0.652$ ) 及“历史遗存区及景区” ( $IG_{T_1} = 0.582$ ) 多以名人陵墓及遗址遗迹为主, 游览过这些景点的游客在产生庄严肃穆之感的同时也可能对这座城市产生阴郁、垂暮的感觉, 加上南

京颇具历史感的百年老校 ( $IG_{T_3}=0.519$ ) 和传统街巷 ( $IG_{T_2}=0.415$ ) 遍布城中, 这也在很大程度上影响了人们对城市性格的判断。

“现代空间景观”中的“城市中心商务区和游憩商务区”( $IG_{M_3}=1.520$ ) 和“街头雕塑、小品”( $IG_{M_7}=0.837$ ) 对表征城市性格作用较大。“城市中心商务区和游憩商务区”是当地居民休闲娱乐的重要场所, 而“街头雕塑和小品”展现的往往是城市历史中的重要人物、事件或是当下宣扬的时代精神, 由此成为游客感受城市“开放”( $M_{D3}=0.37$ ) 和“现代”( $M_{D_5}=0.64$ ) 程度的重要媒介。

#### (4) 针对能力的景观表征

游客对城市能力的感知度 ( $M_C=0.56$ ) 亦为正向, 但程度不及态度和性格高。“现代空间景观”( $IG_M=0.876$ )、“社会景观”( $IG_S=0.841$ ) 和“生态景观”( $IG_E=0.663$ ) 在其中发挥较大表征作用。

“现代空间景观”中的大部分景观元素皆对表征城市能力产生较大作用。从城市的“建筑风貌”( $IG_{M_5}=1.512$ )、“主干道”( $IG_{M_1}=1.391$ )、“中心商务区和游憩商务区”( $IG_{M_3}=0.973$ )、“交通站点”( $IG_{M_6}=0.550$ ) 等硬件设施上能够感受到城市当下的“实力”( $M_{C_4}=0.58$ ) 和发展水平, 而城市中相当数量和规模的“公共文化场所”( $IG_{M_4}=0.543$ ) 同样是体现城市实力的有力指标, 是城市能力表征的重要媒介。

在“社会景观”和“生态景观”方面, 城市的“基础设施”( $IG_{S_2}=0.682$ ) 在表征城市能力方面的作用自不待说, 而“接待服务”( $IG_{S_3}=1.172$ )、“卫生”( $IG_{S_1}=0.887$ )、“林荫道”( $IG_{E_2}=0.731$ ) 和“城市公园及绿地”( $IG_{E_3}=0.683$ ) 在表征城市能力方面的作用甚至超过了基础设施, 成为新时代城市建设中体现城市发展实力及“积极进取”( $M_{C_5}=0.60$ )、“创新精神”( $M_{C_6}=0.35$ ) 等时代精神的重要媒介。

## 5 结论与讨论

### 5.1 结论

旅游地的精神属性作为根植于地方表象特征之下的深层特性是旅游地特色显现的关键。本文从旅游地精神属性入手, 以地方的人格化特征作为地方精神属性的具体表述形式, 选择城市旅游地作为研究对象, 在构建出城市旅游地个性量表的基础上, 通过实证分析, 发掘城市旅游地个性特征及其景观表征机制。本文具体研究结论如下:

(1) 构建出城市旅游地个性量表。该量表的构建为地方精神属性感知测量提供了方法体系, 是对地方意象感知研究的有益补充。以往地方意象感知研究多着眼于物质属性, 如Lynch发现的路径、边沿、结点、区域、标志物五大城市意象元素均为具象、实化的物质要素<sup>[49]</sup>。虽有学者从品牌个性理论中获得启示, 提出了旅游地个性的概念, 为基于精神属性的地方意象感知研究打开了突破口, 但在量表设计上还是套用营销学中Aaker的品牌个性量表, 缺乏对地方适用性的考量。本文通过定性、定量方法系统构建适用于地方特征描述的城市旅游地个性量表, 实现对主体感知视角下地方精神属性的有效测量。

(2) 提取出城市旅游地个性的结构特征。通过实证分析, 并基于机器学习中的特征选择和抽取方法, 从城市旅游地个性量表中提取出城市旅游地个性的内在结构特征, 即四大特征维度, 分别命名为城市的“态度”、“气质”、“性格”、“能力”。其中, 城市“态



度”主要是对城市易亲近程度和质朴程度的描述,城市“气质”主要是对城市情操修为和文化品味的描述,城市“性格”主要是对城市开放程度和活跃程度的描述,城市“能力”则主要是对城市发展实力和积极状态的描述。以上个性特征的提炼为认识精神层面上的人地关系提供了一种概念框架。

(3) 发现城市旅游地个性的景观表征媒介及其作用机制。以城市文化景观为切入点,运用机器学习方法发现城市旅游地个性表征的五大景观媒介,即“现代空间景观”、“传统空间景观”、“生态景观”、“生活景观”和“社会景观”。基于属性排序,进一步发现五大景观维度及其所辖景观元素在表征目的地城市个性方面的不同作用,由此揭示地方外在特征与内在属性之间的映照关系与影响机制。

## 5.2 讨论

本文研究结果显示:①“生活景观”、“现代空间景观”和“社会景观”对表征城市“态度”产生较大作用。培养市民礼仪风尚、加强地方小吃的传统文化注入、提升第一印象区的软硬环境建设等是实现目的地城市“态度”正向表征的重要途径。②“传统空间景观”、“现代空间景观”、“生活景观”和“生态景观”对表征城市“气质”产生较大作用。调查中发现,南京“博学”而不“高雅”(  $M_{G_3}=0.27$  ),“美丽”却不“浪漫”(  $M_{G_4}=0.25$  ),这是一个有趣且值得深思的问题。南京的“博学”来自于它千百年来积淀而成的文化底蕴,而“美丽”来自于它得天独厚的山水形胜,这些都是南京固有的文化和自然资源,如何将这两大资源优势充分而巧妙的运用到城市形象塑造中,使南京有形、有神、有韵,是南京在地方营造中需要考虑的重要问题。注重传统与现代空间景观的巧妙借景,借助书法<sup>[50]</sup>、绘画等元素提升交通站点及设施的地方文化氛围,打造具有名片效应的歌舞曲艺表演等,有助于对城市“高雅”、“浪漫”等气质特征的表征。③“现代空间景观”和“传统空间景观”对表征城市“性格”产生较大作用。加强对传统空间景观的保护和展示,同时借助城市中心商务区和游憩商务区、街头雕塑和小品等的氛围营造实现对城市愉悦感、活跃度等性格特征的正向表征。④“现代空间景观”、“社会景观”和“生态景观”对表征城市“能力”产生较大作用。调查中发现,游客对南京的“沉稳”(  $M_{C_1}=0.72$  )感知度较高,但在“创新精神”方面感知并不强烈。作为一座古老的省会城市,如何突破稳健有余而创新不足的瓶颈是新时代城市建设重点。打造智能化的景区和城市休闲空间,加强地方文化特色在城市景观中的有机融入,是体现城市能力、展示城市创新的有效方式。

综合来看,本文的研究贡献主要体现在三个方面:在理论上,以城市旅游地为例,为地方精神属性研究提供了一种概念框架和方法体系,研究结论是对精神层面人地关系认识上的丰富;在方法上,引入机器学习这一完全由数据驱动的智能探索型数据分析手段,为旅游定量研究提供了新的解决思路和方法支撑;在实践上,为城市旅游地个性表征现状与问题提供切实诊断,为城市旅游地实现由内而外的特色彰显提供针对性和可操作性的指导。在后续研究中,将就非实地表征媒介(如媒体宣传、重大事件等)对城市旅游地个性表征的作用机制展开进一步探讨,并将开展基于不同感知主体、不同类型旅游地的个性表征研究。

## 参考文献(References)

- [1] Lefebvre H, Nicholson-Smith D. trans. The Production of Space. Oxford: Wiley-Blackwell, 1991.
- [2] Relph E. Place and Placelessness. London: Pion, 1976.
- [3] Tuan Y F. Space and Place: The Perspective of Experience. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1977.

- [4] Ismail R. Ramadan and Bussorah street: The spirit of place. *GeoJournal*, 2006, 66: 243-256.
- [5] Bao Lisi. Study of historic district protection and rehabilitation based on the perspective of spirit of place theory: Case study of Chengdu Broad and Narrow Alley. *Ecological Economy*, 2014, 30(4): 181-184. [鲍黎丝. 基于场所精神视角下历史街区的保护和复兴研究: 以成都宽窄巷子为例. *生态经济*, 2014, 30(4): 181-184.]
- [6] Xi Yueting, Zhao Rong. Coupling strategy of cultural heritage management and recreation system based on the spirit of place. *Journal of Northwest University (Natural Science Edition)*, 2013, 43(2): 314-318. [席岳婷, 赵荣. 场所精神下文化遗产保护与游憩体系耦合研究. *西北大学学报(自然科学版)*, 2013, 43(2): 314-318.]
- [7] Norberg-Schulz C. *Genius Loci, towards a Phenomenology of Architecture*. New York: Rizzoli, 1980.
- [8] Ekinci Y, Hosany S. Destination personality: An application of brand personality to tourism destinations. *Journal of Travel Research*, 2006, 45(2): 127-139.
- [9] Aaker J L. Dimensions of brand personality. *Journal of Marketing Research*, 1997, 34(3): 347-356.
- [10] Murphy L, Moscardo G, Benckendorff P. Using brand personality to differentiate regional tourism destinations. *Journal of Travel Research*, 2007, 46(1): 5-14.
- [11] Kim S, Lehto X Y. Projected and perceived destination brand personalities: The case of South Korea. *Journal of Travel Research*, 2013, 52(1): 117-130.
- [12] Mao Duanqian, Liu Yufei, Liu Chunyan, et al. The brand personality of Jinggangshan Mountain as a tourist destination. *Economic Geography*, 2015, 35(7): 204-208. [毛端谦, 刘宇飞, 刘春燕, 等. 井冈山旅游品牌个性特征研究. *经济地理*, 2015, 35(7): 204-208.]
- [13] D'Astous A, Boujbel L. Positioning countries on personality dimensions: Scale development and implications for country marketing. *Journal of Business Research*, 2007, 60(3): 231-239.
- [14] Kumar V, Nayak J K. Destination personality: Scale development and validation. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 2014: 1-23.
- [15] Chen C F, Phou S. A closer look at destination: Image, personality, relationship and loyalty. *Tourism Management*, 2013, 36(3): 269-278.
- [16] Hultman M, Skarmeas D, Oghazi P, et al. Achieving tourist loyalty through destination personality, satisfaction, and identification. *Journal of Business Research*, 2015, 68(11): 2227-2231.
- [17] Zhang Chunhui, Bai Kai. Brand personality of rural tourism destination and tourists' loyalty: Mediating effect of place attachment. *Tourism Tribune*, 2011, 26(2): 49-57. [张春晖, 白凯. 乡村旅游地品牌个性与游客忠诚: 以场所依赖为中介变量. *旅游学刊*, 2011, 26(2): 49-57.]
- [18] Papadimitriou D, Apostolopoulou A, Kaplanidou K. Destination personality, affective image, and behavioral intentions in domestic urban tourism. *Journal of Travel Research*, 2013, 54(3): 302-315.
- [19] Servidio R. Images, affective evaluation and personality traits in tourist behaviour: An exploratory study with Italian postcards. *Tourism Management Perspectives*, 2015, 16(1): 237-246.
- [20] Usakli A, Baloglu S. Brand personality of tourist destinations: An application of self-congruity theory. *Tourism Management*, 2011, 32(1): 114-127.
- [21] Xie K L, Lee J S. Toward the perspective of cognitive destination image and destination personality: The case of Beijing. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 2013, 30(6): 538-556.
- [22] Baloglu S, Henthorne T L, Sahin S. Destination image and brand personality of Jamaica: A model of tourist behavior. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 2014, 31(8): 1057-1070.
- [23] Li Weiwei, Bai Kai, Zhang Chunhui. Research on brand personality and behavior intention of tourists in national geopark in Shanxi province. *Human Geography*, 2014, 29(3): 143-149. [李薇薇, 白凯, 张春晖. 国家地质公园品牌个性对游客行为意图的影响: 以陕西翠华山国家地质公园为例. *人文地理*, 2014, 29(3): 143-149.]
- [24] Apostolopoulou A, Papadimitriou D. The role of destination personality in predicting tourist behaviour: Implications for branding mid-sized destinations. *Current Issues in Tourism*, 2015, 18(12): 1132-1151.
- [25] Matzler K, Strobl A, Stokburger-Sauer N, et al. Brand personality and culture: The role of cultural differences on the impact of brand personality perceptions on tourists' visit intentions. *Tourism Management*, 2016, 52: 507-520.
- [26] Pan L, Zhang M, Gursoy D, et al. Development and validation of a destination personality scale for mainland Chinese travelers. *Tourism Management*, 2017, 59: 338-348.
- [27] Mitchell T. *Machine Learning*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- [28] Mowen J C. *Consumer Behaviour*. 2nd ed. New York: Macmillan, 1990.
- [29] Moon Y. Personalization and personality: Some effects of customizing message style based on consumer personality.

- Journal of Consumer Psychology, 2002, 12(4): 313-326.
- [30] Fournier S M. Consumers and their brand: Developing relationship theory in marketing. *Journal of consumer Research*, 1998, 24(4): 343-373.
- [31] Blythe J. Advertising creatives and brand personality: A grounded theory perspective. *Journal of Brand Management*, 2007, 14: 284-294.
- [32] McCrae R R, Costa P T. Comparison of EPI and psychoticism scales with measures of the five-factor model of personality. *Personality and Individual Differences*, 1985, 6: 587-597.
- [33] Smith S L. The tourism product. *Annals of Tourism Research*, 1994, 21(3): 582-595.
- [34] Tasci A D A, Kozak M. Destination brands vs destination images: Do we know what we mean? *Journal of Vacation Marketing*, 2006, 12(4): 299-317.
- [35] Geuens M, Weijters B, Wulf K D. A new measure of brand personality. *International Journal of Research in Marketing*, 2009, 26(2): 97-107.
- [36] Kumar V, Nayak J K. The measurement & conceptualization of destination personality. *Tourism Management Perspectives*, 2014, 12: 88-93.
- [37] Zhou Shangyi, Wu Liping, Yuan Weichao. The relation of landscape representation power and local culture succession. *Human Geography*, 2010, 25(5): 1-5. [周尚意, 吴莉萍, 苑伟超. 景观表征权力与地方文化演替的关系: 以北京前门—大栅栏商业区景观改造为例. *人文地理*, 2010, 25(5): 1-5.]
- [38] Hao Yonghua. Representation: From 'Zaixian' (Representation) to 'Biaozheng' (Representation): On the theory of cultural 'Biaozheng' (Representation) of Stuart Hall. *Journal of Jiangxi Normal University (Social Sciences)*, 2008, 41(6): 73-80. [郝永华. Representation: 从再现到表征: 论斯图尔特·霍尔的文化表征理论. *江西师范大学学报*, 2008, 41(6): 73-80.]
- [39] Dai Guangquan, Chen Xin. The visual representation analysis of Shangxiajiu Street in Guangzhou city. *Human Geography*, 2010, 24(5): 148-153. [戴光全, 陈欣. 广州上下九的视觉表征分析: 以互联网营销图片为例. *人文地理*, 2010, 24(5): 148-153.]
- [40] Liu Danping. Visual representation and social construction of place: Cultural turn in Western tourism advertising researches. *Tourism Science*, 2007, 21(4): 63-71. [刘丹萍. “地方”的视觉表征与社会建构: 西方旅游广告研究的“文化转向”思潮. *旅游科学*, 2007, 21(4): 63-71.]
- [41] Sauer C O. The morphology of landscape. *University of California Publications in Geography*, 1925, 2: 19-54.
- [42] Tang Maolin. The inventory and progress of cultural landscape study. *Progress in Geography*, 2000, 19(1): 70-79. [汤茂林. 文化景观的内涵及其研究进展. *地理科学进展*, 2000, 19(1): 70-79.]
- [43] 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. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(12): 1885-1870. [靳诚, 徐菁, 黄震方, 等. 南京城市内部景点间游客流动特征分析. *地理学报*, 2014, 69(12): 1858-1870.]
- [44] Huang Shengbing, Lu Taihong. Dimensions of brand personality in China. *Nankai Business Review*, 2003, 6(1): 4-9. [黄胜兵, 卢泰宏. 品牌个性维度的本土化研究. *南开管理评论*, 2003, 6(1): 4-9.]
- [45] Liu Helin. The interpretation and exploitation of urban cultural space: Building the new road of cultural urban. Jiangsu: Southeast University Press, 2010. [刘合林. 城市文化空间解读与利用: 构建文化城市的新路径. 江苏: 东南大学出版社, 2010.]
- [46] Zhou Zhihua. Machine Learning. Beijing: Tsinghua University Press, 2016. [周志华. 机器学习. 北京: 清华大学出版社, 2016.]
- [47] Schatter J D, Whitley D, Eshelman L J. Combinations of genetic algorithms and neural networks: A survey of the state of the art. *International Workshop on Combinations of Genetic Algorithms and Neural Networks*, 1992, 47(47): 4667-4677.
- [48] Quinlan J R. C4.5: Programs for machine learning. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann, 1993.
- [49] Lynch K. The image of the city. Cambridge, MA: The MIT Press, 1960.
- [50] Zhang Jie, Lu Shaojing, Jiang Zhijie, et al. The dimensions and characteristics of the perception of Chinese Calligraphic Landscape. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(2): 230-238. [张捷, 卢韶婧, 蒋志杰, 等. 中国书法景观的公众地理知觉特征: 书法景观知觉维度调查. *地理学报*, 2012, 67(2): 230-238.]



## Urban tourism destination personality and its cultural landscape representation via machine learning: A case study of Nanjing

ZHANG Chen<sup>1,2</sup>, HUANG Zhenfang<sup>1,2</sup>, ZHANG Jie<sup>3</sup>, GE Junlian<sup>1,2</sup>

(1. School of Geography Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China; 2. Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application, Nanjing 210023, China; 3. Department of Land Resources and Tourism Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

**Abstract:** Tourism destination has both material and spiritual attributes. Compared to the material attributes of place, the spiritual attributes are more abstract, which leads to the difficulty in description and measurement for scholars. This may be the main reason for the scarcity of research in this direction. Ekinci and Hosany proposed the concept of 'tourism destination personality' and used Aaker's brand personality scale to measure destination personalities that can be viewed as a pioneering work for investigating spiritual aspects of tourism destination. However, as a new direction, most research on tourism destination personality has followed the way of brand personality research, and moreover, it has not touched some in-depth questions such as the representation and its mechanism referring to tourism destination personality. In view of this, taking urban tourism destination as an example, this paper aims to design a personality scale for urban tourism destination, and to find urban tourism destination personality traits and their landscape representation mechanism. Nanjing is selected as the case in this study. A questionnaire survey was conducted in 2015, and 789 valid questionnaires were finally collected. Machine learning, as an intelligent data analysis tool, is used in this study. By analyzing the collected data, it can be concluded that: (1) Urban tourism destination personalities can be divided into four dimensions, such as 'attitude', 'glamour', 'disposition' and 'capability'. (2) Urban cultural landscapes are important in representing urban destination personalities, and can be divided into five dimensions, i.e., 'modern space landscape', 'traditional space landscape', 'ecological landscape', 'social landscape' and 'landscape for living'. (3) The effects of urban cultural landscapes in representing urban tourism personalities are quite different. This study provides a conceptual framework and method for tourism destination personality research. The findings provide new insights for human-environment interaction from the spiritual perspectives.

**Keywords:** spiritual attribute of place; urban tourism destination personality; cultural landscape representation; machine learning; Nanjing