

旅游生态学研究方法评述

晋秀龙^{1,2}, 陆 林^{1,*}

(1. 安徽师范大学生命科学学院 重要生物资源保护与利用研究安徽省重点实验室, 芜湖 241000; 2. 滁州学院国土信息工程系, 滁州 239012)

摘要:从旅游生态学的源起、发生和发展入手,通过大量旅游生态研究文献的分析,总结了旅游生态学 4 类主要研究方法,即:野外研究法,包括野外描述、野外对比和野外模拟等方法;空间分析研究方法,包括景观生态学、地理学及“3S”技术的空间分析等方法;生态环境评价研究方法,包括空气质量评价、旅游区生态容量评价和生态安全(风险)评价等方法;旅游生态管理方法,包括旅游地环境质量价值测算、旅游地规划和可持续旅游发展等方法。指出了旅游生态学研究方法存在着难以精确量化和指导性不强等缺陷和不足,提出了进一步改进和完善的方向和途径。

关键词:研究方法;评述;旅游生态学

文章编号:1000-0933(2008)05-2343-14 中图分类号:Q149 文献标识码:A

Review on research methods of tourism ecology

JIN Xiu-Long^{1,2}, LU Lin^{1,*}

1 The Provincial Key Laboratory of Conservation and Exploitation of Biological Resources in Anhui, College of Life Science, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China

2 Department of Territory Information Engineering, Chuzhou University, Chuzhou 239012, China

Acta Ecologica Sinica, 2008, 28(5): 2343 ~ 2356.

Abstract: From the beginning, occurrence and development of tourism ecology, and by analyzing a great deal of literature of tourism ecology, this paper summarized four main types of method for study on tourism ecology, that is, the method of field research including field description, contrast and imitation, the method of space analyzes including the methods of Landscape ecology, Geography and “3S” (GIS/GPS/RS) space analysis technical, the method of evaluation on ecological environment including air quality, ecological capacity in tourist area and ecological safety (risk), and the method of ecological management of tourism including calculating the value of environment quality, planning and designing tourist area, and developing sustainable tourism. This paper pointed out that the currently used methods for study on tourism ecology lacked accurate quantity and instruction to practice, and put forward direction and path for further improving the research methods.

Key Words: research methods; review; tourism ecology

旅游生态学是生态学与旅游学相交叉的新兴学科,伴随着旅游生态问题的出现而开始,1928 年美国人 Meinecke 对加利福尼亚红木国家森林公园游憩影响的测度研究^[1]是最早关于旅游生态问题的研究,可以说

基金项目:国家自然科学基金资助项目(40471035)

收稿日期:2007-01-31; 修订日期:2007-06-07

作者简介:晋秀龙(1969~),男,安徽全椒县人,博士生,副教授,主要从事旅游生态与旅游规划研究. E-mail: jxlc@126.com

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: llin@263.net

Foundation item: The project was financially supported by National Natural Sciences Foundation of China (No. 40471035)

Received date: 2007-01-31; **Accepted date:** 2007-06-07

Biography: JIN Xiu-Long, Ph. D. candidate, Associate professor, mainly engaged in tourism ecology and tourism planning E-mail: jxlc@126.com

是旅游生态学研究起源,随后美国、英国及欧洲其它国家关于旅游生态问题的研究逐步展开。一直到 20 世纪 60 年代相关研究多数集中在国家森林公园和自然保护区的游憩活动对植被、土壤等的影响研究,这类研究大多以近似、不严格的描述方式进行。到 20 世纪 70 年代随着旅游发展,旅游生态问题的研究出现了强劲的气势,表现为研究的论文数量增多、内容丰富、范围广和方法多样等特征并开始量化研究^[2,3]。1987 年 Hammitt, Cole 编著的《Wildland Recreation: Ecology and Management》(1998 年第 2 版)和 1997 年 Liddle 编著的《Recreation ecology: the ecological impact of outdoor recreation and ecotourism》为旅游生态学作为一门新兴边缘学科出现的标志。从此旅游生态学研究从理论到方法都有了一个较大的提升。旅游生态学的研究也进入了一个新的时代,研究范围、研究深度、广度以及与其它相关学科的交融都达到了空前的发展,空间上在美洲、欧洲、大洋洲、亚洲等世界上多数国家和地区都对旅游生态学进行了相关研究。

在我国,旅游生态学研究起步于 20 世纪 80 年代初,主要是对国外研究的借鉴。此后陆续发表一批有价值的有关旅游生态研究的学术论文,2004 年严斧和 2005 年章家恩的《旅游生态学》专著的出版,近年来不少高校和科研机构的生态学、地理学、旅游学等专业培养旅游生态专业的硕士、博士研究生,推动了我国旅游生态学的发展。

旅游生态学的产生、发展过程是人类对旅游业产生的生态环境问题的认识和提高过程,其主要任务是对旅游活动及其过程中产生的各种生态问题描述、测度、归纳分析和评价,提出切实可行的解决方案;同时为旅游生态管理提供技术和理论上的指导,使旅游业赖以生存的生态环境保持健康,使旅游业得以可持续发展。

旅游生态学是一门应用性较强的学科,其发展过程可以说是运用生态学方法分析解决旅游发展过程中的生态问题过程。然而旅游生态学是一门新兴的应用性学科,其发展时间相对较短,目前对旅游生态学方法的研究还很少有人问津。方法研究对应用性学科的发展往往起到巨大的推动作用,本文对国内外旅游生态学应用的研究方法进行归纳和总结,得出旅游生态学的四大类研究方法:野外研究方法、空间分析法、生态环境评价法和旅游生态管理方法。通过对研究方法的评述可以看出目前旅游生态学的一些研究方法和手段尚不完善,影响准确性的因素很多,还有待于今后研究者们进一步的丰富和完善。如:管理方式的多样性、区域性、差异性等方面;环境容量阈值的确定尚不明显、精确、可操作性也不强等等。由于研究的精确性问题存在,致使一些研究还处于一种假设、推测阶段,影响了一些研究结果的准确性,削弱了对旅游区的建设规划、管理的指导意义。因此进一步的研究、精准的研究和方法的更新都是旅游生态学学科发展过程中必不可少的。

1 旅游生态学的研究方法

旅游生态学的研究方法最初是从发展较为成熟的生态学中借鉴来解决旅游活动对生态环境影响的描述和测度问题。从最初的旅游和游憩活动对生态影响的描述方式开始到现在的多种研究方法,经过近 80 年的发展旅游生态学研究方法日趋成熟。在分析大量研究文献以及对旅游学、生态学及其相交叉分析的基础上,归纳旅游生态学主要研究方法。

1.1 野外研究方法

野外研究是旅游生态学基本的研究手段和方法,是生态学和旅游学两门学科共有的方法。旅游生态问题的研究正是通过对旅游地的观察,发现旅游活动对生态环境造成的影响而开始的。野外研究方法可概括为野外描述、野外对比和野外模拟 3 种方法。

1.1.1 野外描述研究方法

通过野外的实际调查、观察发现旅游景区的游览活动可能导致践踏行为的发生,包括不同践踏类型如人、马、骆驼及各种车辆等^[4~6];不同强度践踏都会对植物、土壤产生不同程度的影响,如植被覆盖下降、土壤有机质含量减少、土壤矿物质的踏实^[7~9]、路边植物的根暴露,严重的可能产生地表裸露和水土流失等(图 1)严重的生态环境问题。

从图 1 可以看出旅游践踏对植被、土壤产生的生物物理影响及其相互关系。Bates^[10]进行了最早的践踏研究,Dale 和 Weaver、Little 定量了研究人类活动践踏对植被产生的影响^[11,12];Blom 定量研究了践踏对土壤

压实的影响^[13,14]。研究主要针对被影响植物的覆盖率、高度、盖度等和被影响土壤的容重、密度、有机质含量、水土流失量等。由此可见旅游生态研究是从旅游活动过程中的践踏影响开始的,从最初的描述到量化研究。

1.1.2 野外对比研究方法

野外对比是研究者对野外实际得到的结果进行比较分析,比较分析包括时间序列的对比(即比较旅游发展不同时间阶段对生态的影响)和空间序列的对比(比较旅游区不同空间位置受到旅游活动的影响)两种方式。

(1) 时间序列的对比 比较旅游发展不同时期的影响,特别是对开发前的生态环境——植被、土壤、大气、动物等各项指标和开发后生态环境相同的指标进行比较;或者是在旅游发展的时间链上进行比较。通过对旅游景区的不同旅游发展时期生态背景的全面调查、记录来纵向比较旅游活动对生态环境的影响,为旅游区域持续发展提供基础数据。

(2) 空间序列的对比 根据距主要旅游道路的距离,选择不同研究样地(图2)实测旅游活动的生态影响;在不同旅游活动强度的旅游道路选择样地(图3),并且与非旅游区域的对照样地进行对比研究;旅游影响点样地和对照控制点样地进行对比。程占红在芦芽山自然保护区南坡和西南坡,沿游道大致每隔高差 100 m 做一条样带,每条样带依据距游径的不同距离随机设置 2~3 个样地,每个样地面积 10 m × 10 m,记录每个样地的海拔高度、游径宽度、距离和附近景点的游览人次,测量每个植被层盖度及每个种的盖度、高度和冠幅,最后记录垃圾种类和数量、枯枝落叶层和腐殖质层厚度、乔木死枝下高、树桩量、幼苗数量等其他指标,进行生态影响对比研究,得出旅游影响强度对生态环境影响的差异^[15]。管东生,为了判断旅游对白云山生态环境的干扰强度,首先对山内道路进行分级:0 级路,沥青路、石板路等人造公路;1 级路,地表裸露宽度大于 2m;2 级路,地表裸露宽度为 1~2m;3 级路,地表裸露或有零星低矮植物生长,裸露宽度小于 1m;4 级路,可辨出道路,路上植被覆盖度大于 50%;5 级路,未受干扰区;平台:山顶及半山较为平坦、人为活动相对集中的区域^[16]。Sanjay K. Nepal, Paul Way 在加拿大大不列颠哥伦比亚 Mount Robson 省立公园对两条边远地区的游径周边植被进行比较,并且选取了不受旅游干扰的对照样地^[17],得出了不同的旅游路径、不同的植被受影响的程度是不相同的结论。

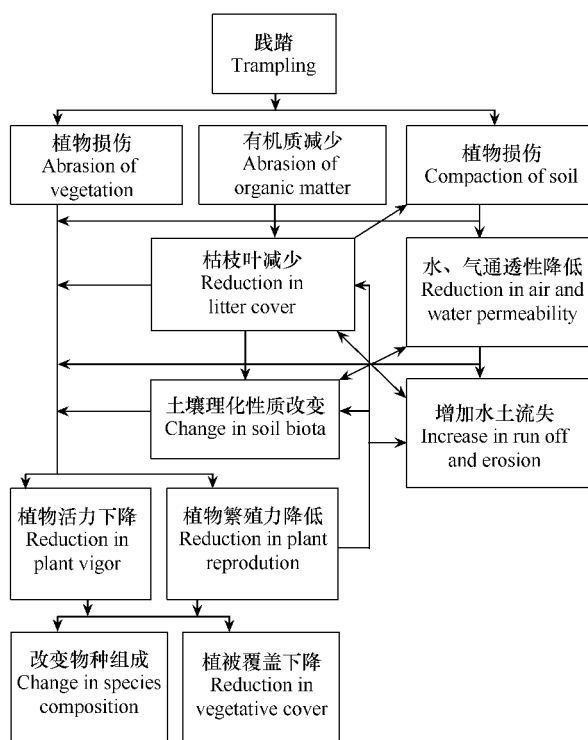


图1 践踏影响相互关系模式图^[9]

Fig. 1 correlation model diagram for effects of trampling^[9]

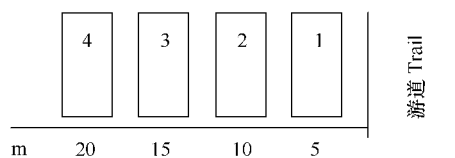


图2 距游道不同距离的影响样地示意图

Fig. 2 Sketch map of quadrates apart from trail being influenced

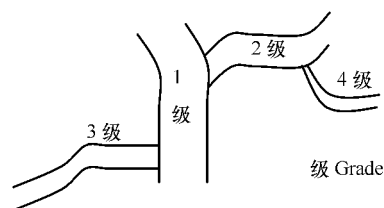


图3 旅游景区内不同等级游道示意图

Fig. 3 Sketch map of different grade trail

此外,野外对比研究方法近年来又应用到对严重旅游生态影响区域的恢复研究,采用停止游憩活动、种植种子和植物移栽等对比试验,以找出最佳的恢复途径。

2.1.3 野外模拟研究方法

野外模拟方法是运用野外人工控制的方式对旅游活动的过程进行模拟。如选择某个没有旅游活动影响的区域,对旅游路径践踏、野营地等进行实地模拟,以可控的方式确定旅游活动对生态影响的阈值。Wagar 进行了首次模拟践踏实验^[18];Frissell 和 Duncan 第 1 次对不同使用水平的营地进行模拟研究^[19]。Cole 和 Bayfield 设计了模拟旅游路径踩踏对不同植被的影响。分别设计了 0~500 人次(体重为 $75\text{ kg} \pm 10\text{ kg}$)践踏(图 4),通过控制践踏量观测和记录不同试验道路区段的植被受到的影响情况,得出不同植被对同样践踏水平忍受程度不同,同种植物在不同路径上受到的影响程度不同的研究结论^[20]。Cole 和 Monz,在美国怀俄明州的落基山中部亚高山地区进行了野营地的实验,选择了两个相距 3km 的野营地,一个是亚高山针叶林下层的低矮灌丛主导的群落,另一个是河岸草原环绕的亚高山森林下的禾草群落。每个营地建立如图 5 所示的小营地 16 个,占地约 5 hm^2 ,其中 8 个营地每年使用一个夜晚(其中 4 个试验,4 个作为对比),另外 8 个营地每年使用 4 个夜晚(其中 4 个作试验,4 个作为对比),然后请训练有素的野营学校学生进行野营,对不同方式的野营结果进行记录,每个记录区分核心区、中间区和外围区,评估野营活动对每个区的影响程度^[21],从而模拟野营地使用的空间影响模式。

2.2 空间分析方法

空间分析方法就是运用空间结构、特征及其空间的相关性来进行旅游生态学的研究,这种研究主要表现为景观生态学的空间研究方法、地理学的空间分析方法及 3S 技术的研究方法。

2.2.1 景观生态学空间研究方法

王蕾运用景观生态学的空间研究方法,对福州国家森林公园进行分析,表明旅游活动对土壤的影响具有高度集中性,即大部分的发生节都局限在几条游道及游客集中休息点上(图 6),这些地点(块)和地段(带)分别称为“节(node)”和“链(linkage)”。一般而言,“节”形成于各游览区的接待和休息点,如野营地的扎营区、营火场、景观点等。而“链”则在各节之间的游道两边逐渐形成^①。

旅游活动干扰会导致景观异质性发生变化,特别是在旅游区域开发过程中会使景观要素发生变异。刘亚萍认为自然保护区划分要尽可能使本底大一些,以便保护尽可能多的物种;斑块大小的最优景观设置是在几个大型自然植被斑块的组合中,点缀众多分散在本底中的小斑块,并与之相连,形成一个有机的整体,大斑块

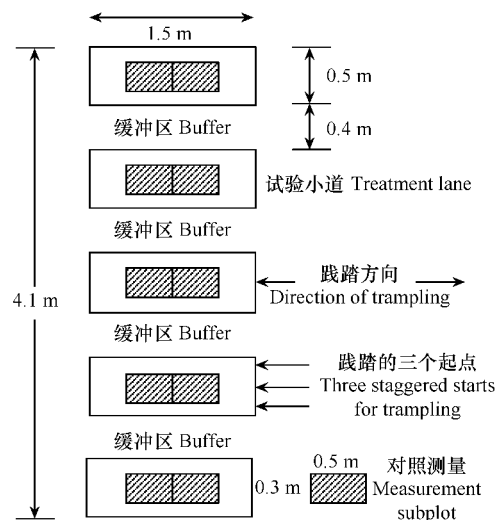


图 4 试验路径内的试验小道、缓冲区和对照区的设计^[20]

Fig. 4 Layout of treatment lanes, buffers, and measurement of subplots within treatment lanes^[20]

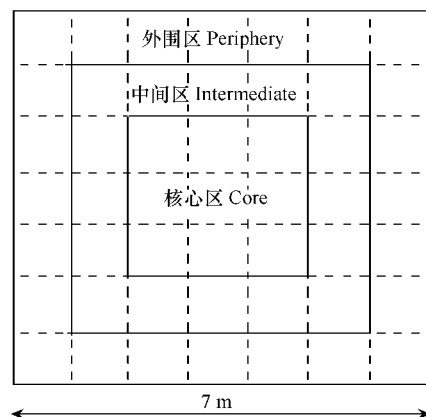


图 5 49 m^2 的营地 3 个区域示意图^[21]

Fig. 5 Three district sketch maps of 49 m^2 campsite^[22]

① 王蕾. 旅游开发对福州国家森林公园自然环境的影响及其对策研究. 北京林业大学 硕士论文, 2004

更有能力维持和保护基因的多样性;小斑块占地小,提高景观多样性,可为景观带来大斑块所不具备的优点,是对大斑块的补充;廊道的格局呈网状或辐射状较好,可提高自然保护区中的通达度,有利于保护物种之间、物种与外部物种之间的交换,从而增强整个群体的生存能力;有利于物质和能量的流动,从而维持保护区的整个生态系统功能得到最优发挥^[22]。余世孝、郭砾用定量法描述了景观中的斑块大都是不规则的图形,认为各种景观要素斑块在空间上镶嵌分布并有机地结合在一起而形成的景观镶嵌体是自然界中最典型的分形几何体,在特定时间呈二维空间分布。可采用二维欧氏空间的分数维公式计算景观的动态变化维数,描述景观斑块的

复杂性。结合景观多样性(Diversity index)指数、优势度(Dominance)、破碎度(Landscape fragmentation)等指标进行定量化描述^[23]。在 GIS 支持下,对景观要素斑块进行空间分析,生成各景观要素斑块的面积和周长,拟合回归模型,得出分形维数,进行景观规划和旅游景区的设计和管理。

1.2.2 地理空间分析方法

地理空间分析是把旅游景区作为一个地理区域加以考虑,根据不同尺度的地理空间特征加以区分和综合。通过景点间、景区和背景环境之间等的空间相关性研究旅游生态。Cole 和 Monz 的野营地实验中,对于同一个营地采用营地空间影响差异分析野营践踏在营地内的空间分布,并通过不同营地的空间比较得出使用时间不同对营地影响的差异(图 7)^[21]。

李文军等,对九寨沟风景区内的道路系统运用地理空间分析和数学模型(空间 connectivity 指数、circularity 指数)的方法,对有影响道路的长度、宽度、出现的频率进行评估,从不同景点问题的差异性、路径问题和道路空间模式的相关性和不同路面问题 3 个方面分析,得出道路系统的空间分布与徒步旅行对旅游区生态环境的影响具有相关性的结论^[24]。

1.2.3 3S 技术空间分析方法

许浩在日本筑波山梅林公园规划中应用 GPS 和 RS 所采集的数据,在 GIS 软件平台进行了后期处理,做成可用于 CAD 制图的基础电子文档,通过 GIS 平台对树木进行分类,从观赏角度确定了应该采伐、修剪,保持原状的树木及其位置,并且确定了道路的铺设路线、景观标志物和建筑物的数量和位置。将 CAD 制成的设计图再输入到 GIS 中,进行景观成像模拟,在因特网上供访问者进行虚拟体验^[25]。侯碧清利用美国 Quickbird 卫星数据完成了株洲市城市绿地系统现状调查,并建立了城市绿地地理信息系统,提取各种景观要素信息^[26]。

1.3 旅游生态评价研究方法

目前对旅游地生态影响的评价方法很多,包括对旅游区空气质量、植被、土壤、动物、水和旅游区的全面影响评价。空气质量评价方法、旅游区生态容量评价方法和生态安全(风险)评价方法是影响较大的 3 类评价方法。

1.3.1 旅游地空气质量评价方法

空气质量评价方法包括空气质量评价指数法和空气质量生物评价法。空气质量评价指数法是指用空气环境质量监测结果和空气环境质量标准之间所定义的一种数量尺度,并以此作为依据来评定现实的空气环境质量对人类社会发展需要的满足程度。评价空气环境质量的方法较多,如人工神经网络法、模糊聚类法、主

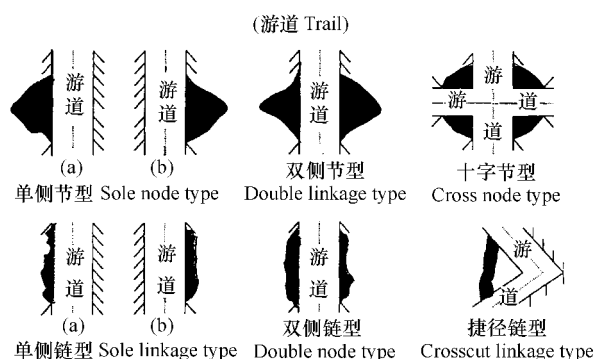


图 6 游道外侧土壤受影响的形态类型^①

Fig. 6 The soil impact types on trail outside^①

①王蕾. 旅游开发对福州国家森林公园自然环境的影响及其对策研究. 北京林业大学 硕士论文, 2004

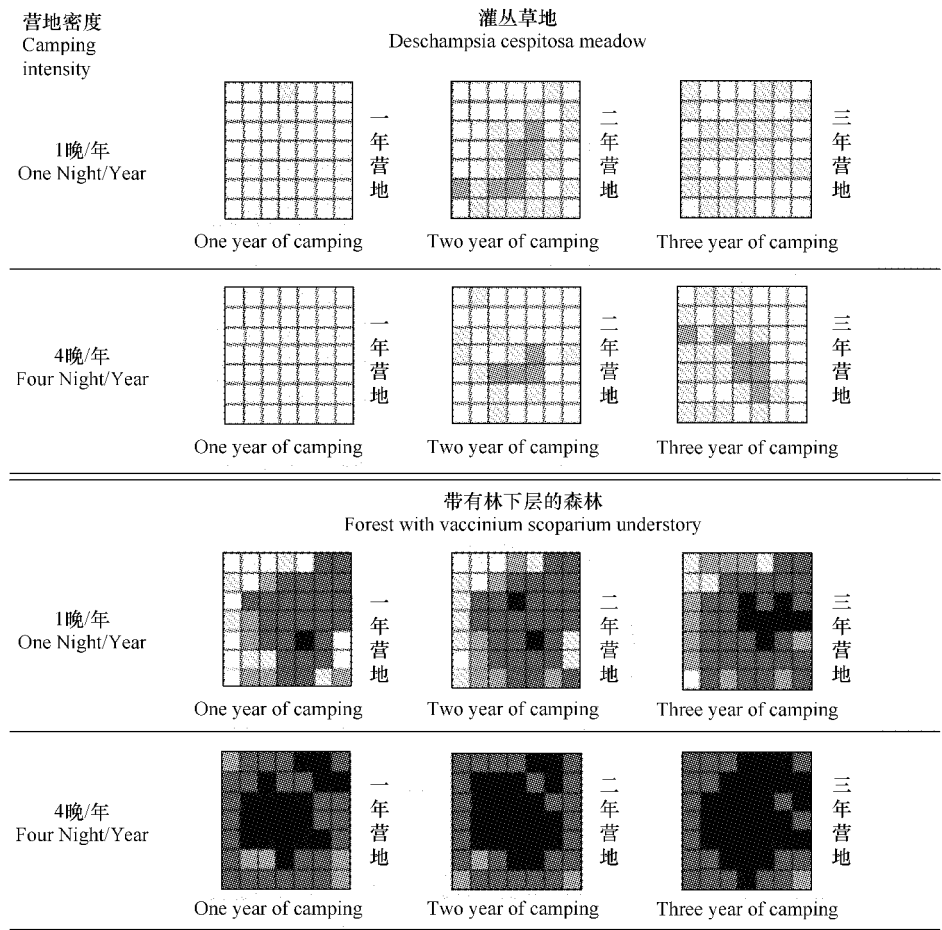


图 7 不同类型营地地被植物受不同宿营频率影响的空间模式图^[21]

Fig. 7 Sketch map of spatial patterns of groundcover disturbance on different type sites camped on for different frequency^[21]

成分分析法和空气污染指数 API 法 (Air Pollution Index, 简称 API) 等^[27]。目前我国旅游区的空气质量评价方法主要是用空气污染指数 API 法中的上海型空气污染指数——几何均值型多因子环境质量评价指数。其公式^[28]：

$$P = \sqrt{\max(P_{ij}) \text{ ave}(P_{ij})}$$

式中, $\max(P_{ij})$ 为参与评价的最大的单因子指数; $\text{ave}(P_{ij})$ 为参与评价的单因子指数的均值。

表 1 上海型空气污染指数分级标准^[28]

Table 1 Type in Shanghai air pollution index ratings standard^[28]

分级 Grade	清洁 Cleanness	轻度污染 Light degree pollution	中度污染 Medium degree pollution	重污染 Heavy pollution	极重污染 Very heavy pollution
P	≤0.6	0.6~1.0	1.0~1.9	1.9~2.8	>2.8
空气污染水平 Air pollution level	清洁 Cleanness	空气质量标准 Air quality standard	警戒水平 Warning level	警报水平 Alert level	紧急水平 Urgent level

空气污染的生物评价法一般包括植物生长势评价法、植物体内污染物含量评价法和空气细菌菌落数评价法等。

植物生长势评价法, 目前主要利用对空气污染物敏感的植物或者植物的敏感部分来评价, 空气污染造成植物外部形态、生理生化 and 生长发育状态上的反应作为指标, 分析空气中主要污染物质及污染程度大小。植

物叶面对 SO_2 敏感,监测植物有:地衣、紫花苜蓿、凤仙花、翠菊、四季海棠、天竺葵、锦葵、含羞草等;幼芽对氟化物敏感,监测植物有:唐菖蒲、玉簪、郁金香、万年青、萱草、榆叶梅、葡萄、杜鹃、樱桃、月季等; O_3 可抑制植物的生长,在叶面出现棕褐色、黄褐色的斑点,监测植物有:烟草、秋海棠、矮牵牛、蔷薇、丁香、樟树、皂荚等。

植物体内污染物含量评价法,主要有单因子污染和综合污染评价指数评价方法^[28]。

单因子污染评价指数法: $P_i = P \cdot C_{mi} / C_{bi}$ (式中 P_i 为第 i 污染物的单因子指数; C_{mi} 为取样点 m 上植物叶中第 i 污染物实测含量统计均值; C_{bi} 为清洁区内同种植物叶中第 i 污染物实测含量统计均值)。

综合污染评价指数评价法:

$$P = \sum_{i=1}^m W_i P_i (i = 1, 2, \dots, m; \sum_{i=1}^m W_i = 1)$$

式中, P_i 为第 i 污染物的污染指数; W_i 为第 i 污染物的权重值(与污染物的毒性成正比)(评价分级见表 2)

表 2 空气质量分级表^[28]
Table 2 Air quality ratings form^[28]

分级 grade	I	II	III	IV	V
P	≤1.00	1.01 ~ 1.50	1.51 ~ 2.00	2.01 ~ 4.00	>4.00
空气污染水平 Air pollution level	未污染 no pollution	轻污染 light degree pollution	中污染 medium degree pollution	重污染 Heavy pollution	严重污染 Very heavy pollution

空气细菌菌落数评价法,目前多用撞击式空气微生物采样器采样,通过抽气动力作用,空气通过狭缝或小孔而产生高速气流,使悬浮在空气中的带菌粒子撞击到营养琼脂平板上,经 37℃、48h 培养后,计算出每立方米空气中所含的细菌菌落数。在旅游区空气质量研究中采集不同时间、不同空间的空气样品,然后把所有样品进行比较,得出旅游区空气质量状况。

由于采样的技术手段、方式和方法上的一些问题以及鉴定的困难性,目前空气污染生物评价方法用于旅游区空气质量评价的实际应用的还不多。

1.3.2 旅游区生态容量评价方法

世界旅游组织(World Tourism Organization)把旅游容量定义为:所能维持的不对周围自然环境造成损害,不对当地社区造成社会文化和经济问题的开发水平;保护与发展之间所能达到的平衡;与旅游者所追求的旅游产品形象、环境类型和文化体验相兼容的游客人数^[29]。此外,Inskeep^[30]、Tivy^[31]、McIntyre^[32]等都对旅游容量提出了自己的见解。旅游容量的计算方法可以分为四大类:单因素确定法、单一类型指标——生态足迹测定法、系统综合方法——LAC 理论法和生态位方法;此外还有土耳其学者 Reyhan Gedikli 和 Ali Ozbilen 提出的用人均单位使用面积的数学模型方式来确定城郊公园旅游容量的方法^[33]等。

(1) 单因素确定法

旅游容量可以用具体的旅游者数量来表示,以某种旅游供给要素的密度代表游客容量,通常用人均占有资源量和旅游地的接待能力反应旅游容量。旅游供给包括:旅游资源的供给(自然资源与环境、人文社会旅游资源),旅游地基础设施、接待设施和交通运输能力。安娜以不同旅游活动的人均占地为例,计算出不同场地进行不同种类游憩活动所需的土地面积,从而得出该场地的旅游容量(表 3)^[34]。

(2) 单一类型指标——生态足迹评价方法

生态足迹(Ecological Footprint, EF)最早由加拿大生态经济学家 William Rees 等于 1992 年提出,1996 年由其博士生 Wackernagel 等^[35]加以完善,是一种测量人类对自然资源生态消费的需求(生态足迹)和自然所能提供的生态供给(生态承载力)之间差距的方法。由于其简单易懂等特性并且直接与全球可持续发展状况相关联,因而受到有关国际机构、政府部门、非政府组织和大学等研究机构的广泛关注,成为国际可持续发展测度的重要方法,其应用范围遍及全球。其测算公式:

$$EF = Nef = N \sum (aa_i) = N \sum (C_i / P_i)$$

式中, i 为消费商品和投入的类型 P_i 为 i 种消费商品的平均生产能力, C_i 为 i 种商品的人均消费量, aa_i 为人均 i 种交易商品折算的生物生产性土地面积, N 为人口数, ef 为人均生态足迹, EF 为总的生态足迹。

表 3 不同游憩活动常规使用者占用面积^[34]

Table 3 Regulations user takes up area in different recreation^[34]

m ² /人 one person	活动种类 Movable category
> 600	高尔夫 The golf、自备马匹骑马 Self - provided horse for riding horse、周末别墅 Weekend villa
100 ~ 200	租用马匹骑马 Riding horse、乡村足球 Country football、小公共花园 Small public garden
40 ~ 65	城市足球 City football、野餐 Picnic、游憩公园 recreation park、野营 Camping
5 ~ 25	网球 Tennis、小型帆船游艇 Small scaled sail boat yacht、公共花园 Public garden
< 5	露天或室内游泳池 Open-air or indoor swimming pool、溜冰 skate

生态足迹方法应用于旅游生态学,形成旅游生态足迹的方法。旅游生态足迹(TEF)分别由旅游交通生态足迹($TEF_{transport}$)、旅游住宿生态足迹($TEF_{accommo}$)、旅游餐饮生态足迹(TEF_{food})、旅游购物生态足迹($TEF_{shopping}$)、旅游娱乐生态足迹($TEF_{entertainment}$)以及游览观光生态足迹($TEF_{visiting}$)组成,为6个子模型计算结果的总和^[41]:

$$TEF = TEF_{transport} + TEF_{accommo} + TEF_{food} + TEF_{shopping} + TEF_{entertainment} + TEF_{visiting}$$

通过上述6个生态足迹子模型的计算,形成一个旅游区域的总体旅游生态足迹,并和该区域的主要生产性用地面积、化石能源地面积进行比较,确定某旅游地的旅游容量,若超过生产性用地面积,则出现了生态赤字,说明该地旅游容量过大;若小于生产性用地面积,则说明该地旅游发展的空间还较大,能够允许更多的游客进入。近年来,国内旅游生态足迹的研究较热主要有:对黄山的实证研究^[36]、对九寨沟的研究^[37]、对旅游环境承载力的研究^[38]、对鼎湖山自然保护区旅游者生态足迹的分析^[39]和对北京市海外入境旅游者旅游消费生态足迹的研究^[40]等等。

不足的是用生态足迹模型分析旅游容量要考虑外地产品输入,且较多因素影响计算值,很难确定具体的旅游容量值,作为一个区域旅游容量的极限值,即阈值难以准确界定^[41]。

(3) 系统综合方法——LAC 理论法

LAC 理论,英文全称为 limits of acceptable change,中文译为可接受改变的极限。1985 年首次由美国森林管理局采用,在其出版的题为《荒野规划中的容许改变极限理论》(《The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning》)的报告中系统地提出了 LAC 的理论框架和实施办法^[42],20 世纪 90 年代以后广泛地用于美国、加拿大、澳大利亚等国家的国家公园和保护区的规划和管理之中^[43]。LAC 理论基本框架有 9 个步骤^[44],其程序复杂、实施的工作量较大。

(4) 生态位的方法

生态位(ecological niche)是有机体在环境中占据的地位。生态位概念最早由美国人杰·格瑞奈尔(J. Grinnell)引入生态学,现已发展成为一个重要理论,其含义指一个物种在生态系统中的功能作用以及它在时间和空间中的地位,反映了物种与物种之间、物种与环境之间的关系;不仅决定了物种在哪里生活,而且亦决定了他们如何生活、如何受到其他生物的约束^[45]。用生态位的方法用来确定游客数量与旅游环境容量之间的关系,确定合理的旅游容量,关键在于界定最佳容量的合理值。实际上种群数量与环境容量存在一定的对应关系,种群的数量会自动受到环境容量的制约,但种群数量难于统计。而游客数量相对容易统计,但不会自动受到旅游容量所允许的范围内制约。

1.3.3 生态安全(风险)评价方法

对生态安全,不同的学者有不同的认识,Rogers 认为,生态安全是指一个群落的自然环境能满足群落持续生存的需求,而不损害自然环境的潜力^[46];尹希成认为,生态安全是指人类赖以生存的生物圈处于自然平衡状态,在这种状态下,人能够与自然界共生,共荣,协同进化^[47];蒋信福则认为,生态安全是指一定区域内的人

类赖以生存和持续发展的以环境资源为基础,以环保产业为救济手段的生态系统综合平衡^[48];熊好琴等认为生态安全指自然生态和人类生态意义上生存和发展的风险大小,包括环境安全、生物安全、人体安全到企业和社会生态安全等^[49]。曹新向以开封市为研究区域,根据生态足迹模型,构建了旅游地生态安全评价的指标体系和方法,并以人均旅游生态足迹和人均旅游用地承载力的比值确定旅游地生态安全的状况,计算出开封市旅游生态安全度的值为 0.36,得出开封市旅游生态安全处于一般状态^[50]。董雪旺运用“压力-状态-响应(P-S-R)”指标体系模型,对旅游地生态安全度的计算采用线性加权法对区域旅游地生态安全进行综合评分,计算方法为:

$$P(O) = \sum_{i=1}^{22} W(C_i) \times P(C_i)$$

式中, $P(O)$ 为旅游地生态安全度, C_i 为第项指标, $W(C_i)$ 为指标 C_i 的权重, $P(C_i)$ 为第 i 个指标的安全指数。经计算,得出五大连池的生态安全度 $P(O)$ 为 0.7983,属于很安全状态^[51]。

1.4 旅游生态管理研究方法

旅游生态管理是旅游生态学研究的一个重要内容,旅游活动对生态环境的影响以及评价目的都是为更好地对旅游目的地的管理,从而使旅游景点、景区能够持续稳定发展。旅游目的地的生态管理方法主要有:旅游地的环境质量价值的测算、旅游地的规划设计和可持续旅游发展等。

1.4.1 旅游地的环境质量价值的测算方法

生态环境价值包括传统价值、自然资源功能价值、自然资源补偿价值、生态环境价值等。目前对旅游地环境资源价值的评估方法主要有旅游费用法、市场价格法、替代市场价格法、意愿调查评估法、内涵资产定价法及其它宏观经济模型^[52]。

环境资源价值评估方法中,旅行费用法(travel cost method,简称 TCM)是非市场物品价值评估的一种比较成熟的评估技术。它主要适用于休闲娱乐场所、国家公园、风景名胜区、用于娱乐的森林和湿地,以及水库、大坝等兼有娱乐及其它用途地方的价值评估。研究表明,应用 TCM 进行社会经济活动的成本与效益分析,有助于制定相关政策,如为国家公园和休闲地门票的确定提供理论依据;在不同地区分配国家景点或自然保护区的保护投资的预算;判断是否值得保护某地仅作为休闲之用,而不是作为其他用途等^[53]。

TCM 模型是在 20 世纪 50 年代到 60 年代逐步发展起来的^[54]。现在主要有两种基本模型:分区旅行费用模型(zonal TCM,简称 ZTCM)与个人旅行费用模型(individual TCM,简称 ITCM)。

(1)分区旅行费用模型(ZTCM)是最早发展起来的模型(区域一般是指行政区划)。ZTCM 的基本形式是:

$$V_h / N_h = f(P_{hj}, SOCh, SUBh)$$

式中, V_{hj} 为根据抽样调查结果推算出的一定时间内从 h 区域到 j 旅游地旅游的总人数; N_h 为 h 区域的人口总数; P_{hj} 为 h 区域游客到 j 旅游地的平均旅行成本; $SOCh$ 为 h 区域的社会经济特征向量; $SUBh$ 为 h 区域旅游者的替代旅游地的特征向量^[55]。

(2)个人旅行费用模型(ITCM) ITCM 是 20 世纪 70 年代发展起来的一种新的 TCM 模型,其中因变量是个体或家庭在每个时期内旅行的次数,这种形式被称为个人旅行费用模型。ITCM 能够把旅行时间、旅行成本及社会经济变量结合进去。ITCM 的需求函数一般具有以下形式:

$$V_{ij} = f(P_{ij}, T_{ij}, Q_j, S_j, Y_i)$$

式中, V_{ij} 为个体 i 到 j 旅游地的旅游次数; P_{ij} 为个体 i 到 j 旅游地旅行产生的旅行成本; T_{ij} 为个体 i 访问 j 旅游地发生的时间成本; Q_j 为个体 i 对 j 旅游地的感知质量的向量; S_j 为可能替代地的特征向量; Y_i 为个体 i 的家庭收入^[56]。

1.4.2 旅游地规划设计方法

因斯克普认为旅游规划的方法主要有:延续的、增长性的和灵活的方法、系统的方法、全面的方法、综合的

方法、环境和可持续性开发的方法、社区的方法、可实施的方法和系统规划程序的应用等^[57]。显然生态环境已经是旅游地规划中最重要的内容。魏遐、唐伽拉提出了城市生态公园旅游规划不同于一般景区景点的旅游规划,需要针对资源特性和保护要求,分析发展定位,核算生态承载力和环境容量—尤其是生态容量^[58],在园区旅游总体规划中,必须首先制定生态环境保护原则,并作为其它各项规划的指导,从而使生态保护的理念贯穿整个规划过程^[59]。温州生态园的规划在方法上突出了自然资源禀赋、生态旅游市场等分析,重视生态承载力和环境容量对规划的指导作用,并从水环境保护、固体废弃物处理和节能等具体方法和措施上来体现旅游生态学方法在园林规划中的重要性。

1.4.3 可持续旅游管理方法

在温哥华“Globe' 90”的《旅游可持续发展行动草案》中,科学地规定了旅游的“可持续”三元特质,即旅游可持续发展必须以经济、社会与生态三系统的整体协调为前提,而且还强调其现在与未来的统一性。可持续旅游的管理方法目前大多是(1)建立或者应用多因素评价指标体系,建立相应的评价模型得出评价结果。徐菲菲以滨海城市连云港为例,通过多目标加权平均法,创建了滨海生态旅游地可持续发展指标体系,提出了滨海生态旅游地可持续发展模式:“资源环境-社区参与-经济发展-管理监控型”的模式^[60]。金波、刘坤在旅游地可持续发展指标体系初步研究中旨在寻求可操作的、定量化的方法以衡量与评价可持续发展的水平和能力^[61]。(2)应用可持续发展的思想提出诸如清洁生产^[62]、旅游生态教育^[63]等方式进行管理旅游目的地,实现旅游的可持续发展。(3)建立旅游可持续发展的管理框架^[64~66],建立可持续旅游的认证制度^[67,68]规范可持续旅游。余凤龙、陆林等提出我国旅游可持续发展(STD)管理框架的基本特征,并构建了STD管理框架。(4)杨桂华、李鹏运用旅游生态足迹的方法测度旅游可持续发展^[69]。在可持续旅游管理中还应该加强计算机模拟旅游管理、旅游信息化管理等模式。

此外,在旅游生态学研究方法中还大量地使用了生物学、生态学的统计方法、各种数学模型、归纳推理等逻辑方法^[70,71],进行旅游生态影响、恢复的计算和评价。

2 结论

旅游生态学研究方法最初是从发展较为成熟的生态学中借鉴来解决旅游活动对生态环境影响的描述和测度问题。经过旅游生态研究的不断实践,以及和旅游学等相关学科的结合和提升,从而产生了较为完善的旅游生态学研究方法体系。

野外研究法、空间分析研究法、生态环境评价研究法和旅游生态管理研究法等4大类型方法构成了目前旅游生态学研究的最主要方法。(1)野外研究方法是旅游生态学学科最早运用的基本研究方法,是关于旅游活动对生态影响的直接测度的方法,注重植被、动物、土壤、水等影响的微观研究,此方法操作简单,实用性强,是旅游生态影响研究最重要的研究方法之一。(2)空间分析方法是相对宏观的研究方法,借鉴地理学空间分析方法、景观生态学空间分析方法及新空间技术方法,注重整个景点、景区、旅游地或更大区域空间范围甚至一个国家、大洲等的旅游生态影响的研究。(3)生态环境评价研究方法主要是运用具体的评价模型对旅游景点、景区进行生态评估,评估既包括单一的生态环境因素(植被、土壤、水分、空气等),也包括对一个旅游地的总体环境评定,但目前总体评价大都是对单个因素评价结果的定性综合分析,缺少定量分析。通过评价得出旅游地的生态环境质量,用来指导旅游地的管理。(4)旅游生态管理方法是旅游生态学最为关注的问题之一,旅游生态管理研究方法目前主要集中在对旅游地的生态价值的测定、旅游地的生态规划和可持续旅游管理等几个方面,研究深度、准确度等都显得不足,有待进一步的丰富和完善。

旅游生态学是一门新兴的边缘学科,其发展时间相对较短,但发展速度会越来越快,研究方法和手段必将越来越丰富。此外,旅游生态学研究是否包括旅游社会生态环境的研究,尚值得推敲。若加入对旅游社会生态环境的研究有助于扩展学科的研究视野、丰富研究方法和手段,使旅游生态学的研究方法和内容更加丰富和完整。

References:

- [1] Meinecke E P. A Report on the Effect of Excessive Tourist Travel on the California redwood parks Sacramento, CA: California State Printing Office, 1928. 20.
- [2] Cole D N. Research on soil and vegetation in wilderness: A state-of-knowledge review. In: Lucas R C. Proceedings of the National Wilderness Research Conference. Ogden: Intermountain Research Station, 1987. 135 — 177.
- [3] Leung Y F, Marion J L. Recreation Impacts and Management in Wilderness: A State-of-Knowledge Review. In: McCool S F, *et al.* Wilderness science in a time of change conference. Ogden: Rocky Mountain Research Station, 2000. 23 — 48.
- [4] Bayfield N G. Some effects of walking and skiing on vegetation at Cairngorm. *Journal of Applied Ecology*, 1971, 7: 469 — 485.
- [5] Bright J A. Hiker Impact on Herbaceous Vegetation along Trails in an Evergreen Woodland of Texas. *Biological Conservation*, 1986, 36 (1): 53 — 69.
- [6] Whinam J, Cannell E F, Kirkpatrick J B, *et al.* Studies on the potential impact of recreational horse riding in some alpine environments of the Central Plateau, Tasmania. *Journal of Environmental Management*, 1994, 40 (2): 103 — 117.
- [7] Liddle M J, Greig-Smith P J. A survey of tracks and paths in a sand dune ecosystem. *Journal of Applied Ecology*, 1975, 12: 893 — 930.
- [8] Liddle M J. A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biological Conservation*, 1975, 7 (1): 17 — 36.
- [9] Bayfield N G, Lloyd R J. An approach to assessing the impact of use on a long distance footpath — The Pennine Way. *Recreation News Supplement*, 1973. 11 — 17.
- [10] Bates G H. The vegetation of footpaths, sidewalks, cartracks and gateways. *Journal of Ecology*, 1935, 23: 470 — 487.
- [11] Dale D, Weaver T. Trampling effects on vegetation of the trail corridors of north Rocky Mountain Forests. *Journal of Applied Ecology*, 1974, 11: 767 — 772.
- [12] Litter S, Mohr J J. Reestablishing under story plants in overused wooded areas of Maryland state parks. Research Paper NE -431. Broomall, PA: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Experiment Station, 1979. 9.
- [13] Blom C W P M. Effects of trampling and soil compaction on the occurrence of some *Plantago* species in coastal sand dunes. I. Soil compaction, soil moisture and seedling emergence. *Oecologia Plantarum*, 1976, 11: 225 — 241.
- [14] Blom C W P M. Effects of trampling and soil compaction on the occurrence of some *Plantago* species in coastal sand dunes II. Trampling and seedling establishment. *Oecologia Plantarum*, 1977, 12: 363 — 381.
- [15] Cheng Z H, Zhang J T, ShangGuan T L, *et al.* Relationship between tourism development and vegetation environment in Luya mountain nature reserve I. quality analysis of vegetation environment. *Acta Ecologica Sinica*, 2002, 22 (10): 1765 — 1773.
- [16] Guan D S, Lin W Q, Chen Y J. The effects of tourist disturbance on soil and vegetation in BaiYun mountain. *Environmental Science*, 1999, (6): 6 — 9.
- [17] Sanjay K N, Paul W. Comparison of vegetation conditions along two backcountry trails in Mount Robson Provincial Park, British Columbia (Canada). *Journal of Environmental Management*, 2007, 82 (2): 240 — 249.
- [18] Wagar J A. The Carrying Capacity of Wild Lands for Recreation Forest Science Monograph 7. Washington, DC: Society of American Foresters, 1964. 23.
- [19] Frissell S S, Duncan D P. Campsite preference and deterioration in the Quetico-Superior canoe country. *Journal of Forestry*, 1965, 65: 256 — 260.
- [20] Cole D N, Bayfield N G. Recreational trampling of vegetation: standard experimental procedures. *Biological Conservation*, 1993, 63 (3): 209 — 215.
- [21] Cole D N, Monz C A. Spatial patterns of recreation impact on experimental campsites. *Environmental Management*, 2004, 70 (1): 73 — 84.
- [22] Liu Y P. Application of the principles and the methods of landscape ecology in planning and designing natural conserved districts. *Guizhou Science*, 2005, 23 (1): 62 — 66.
- [23] Yu S X, Guo L. Landscape structures and fractal analyses of TaiShan Mountain, Shandong Province. *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25 (1): 129 — 134.
- [24] Li W J, Ge X D, Liu C Y. Hiking trails and tourism impact assessment in protected area: Jiuzhaigou Biosphere Reserve China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2005, 108: 279 — 293.
- [25] Xu H. Application of 3S technology on the planning process of Tsukuba Bailin park Japan. *Chinese Landscape Architecture*, 2005, (3): 17 — 19.
- [26] Hou B Q. The application research of the “3S” technology in the investigation of landscape architecture and establishment of GIS in Zhuzhou.

- Chinese Landscape Architecture, 2004, (5): 61—65.
- [27] Zhang W Y, Cai J A, Zhu J, *et al.* Assessment on the air quality at Ma'anshan City by using of API method. *Journal of Plant Resources and Environment*, 2003, 12(1): 62—63.
- [28] Shi Q, Li K L, Niao K. Assessment on Impact of landscapes on Environment. Beijing: The Chemistry Industrial Publisher, 2005. 38, 42—43.
- [29] WTO Guide lines: development of national parks and protected areas for tourism. UNEP/ETC Publication, 1992.
- [30] Inskeep E. Tourism planning: an integrated and sustainable Development approach. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- [31] Wall G. Ecotourism: old wine in new bottles? *Trends*, 1994, 31(2): 4—9.
- [32] McIntyre G. Sustainable tourism development: guide for local planners. Madrid: World Tourism Organization, 1993.
- [33] Gedikli R, Ozbilen A. A mathematical model to determine unit area size per person needed in a neighborhood park: a case study in Trabzon city (Turkey). *Building and Environment*, 2004, 39(11): 1365—1378.
- [34] An N. Dividing the Theories of Carrying Capacity on Tourism into Three Types and Their Comparison. *Tourism Tribune*, 2006, 6: 83—90.
- [35] Wackernagel M, Rees W. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on Earth. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996.
- [36] Zhang J H, Zhang J. Touristic ecological footprint model and analysis of Huangshan city. *Acta Geographica Sinica*, 2004, 59(5): 763—771.
- [37] Zhang J H, Zhang J, Liang Y L, *et al.* An analysis of touristic ecological footprint and eco-compensation of Jiuzhaigou. *Journal of Natural Resources*, 2005, 20(5): 735—743.
- [38] Wang H, Jiang B. Calculation of Tourist Environmental Capacity with Ecological Footprint Mode. *Journal of Liaoning Normal University (Natural Science Edition)*, 2005, 28(3): 358—360.
- [39] Luo Y J, Wu Z W. Analysis of the tourists' ecological footprint of Dinghushan. Nature Reserve. *Journal of Zhejiang Forestry College*, 2005, 22(3): 330—334.
- [40] Xi J C, Ge Q S, Cheng S K, Lu C X. Ecological footprint of tourism consumption—A case study of Beijing foreign tourist arrivals. *Journal of Natural Resources*, 2004, 19(2): 224—229.
- [41] Cole D N. monitoring and Management of Recreation in Protected Areas; the Contributions and Limitations of Science working papers of the Finnish forest recreation institute2 <http://www.metla.fi/lkaisu/orkingpapers/004/mwp002.htm>.
- [42] Stankey G H, Cole D N, Lucas R C, *et al.* The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning. USD A Forest Service General Technical Report, INT2176. Ogden, U T: Intermountain Forest and Range Experiment Station, 1985.
- [43] Yang R LAC: A Framework to Deal with the Conflicts between Resource Protection and Tourism Management. *Journal of Chinese Landscape Architecture*, 2003, (3): 19—21.
- [44] Stankey G H, McCool S F, Stokes G L. Managing for appropriate wilderness conditions: the carrying capacity issue. Hendee J C, Stankey G H, Lucas R C, eds. *Wilderness Management 2nd*. Golden CO: North American Press, Fulcrum Publishing, 1990, 215—239.
- [45] Odum E P. *Fundamentals of ecology*. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1971.
- [46] Rogers K S. Ecological Security and Multinational Corporations. [Http://ecsp.si.edu/ecsp/lib.nsf](http://ecsp.si.edu/ecsp/lib.nsf).
- [47] Yin X C. Ecosystem safety: a kind of the new safe view. *Science and Technology Newspaper*, 1998. 2. 27.
- [48] Jiang X f. Challenge of entering WTO to china's ecological security and strategic countermeasures. *Environmental Protection*, 2000, (10): 23—25.
- [49] Xiong H Q, Li X G, Jiang W H, *et al.* Study on Measures of Ecological Safety of the Exploitation of Tourism in Wulong County. *Chongqing Environmental Science*, 2003, 25(5): 15—16(23).
- [50] Cao X X. Ecological Security Evaluation of Tourism Destination Based on Ecological Footprint Analysis — A Case of Kaifeng City. *China Population Resources and Environment*, 2006, 16(2): 70—75.
- [51] Dong X W. Ecological security evaluation of tourist destinations — A case of Wudalianchi national park. *Natural Science Journal of Harbin Normal University*, 2003, 19(6): 100—105.
- [52] Liu L F. Ecosystem capacity and an evaluation of environment worth loss. Beijing: The Chemistry Industrial Publisher, 2005, 57—64.
- [53] Xie X Z, Ma Z. Review of studies of valuing nature with travel cost method. *Journal of Hefei University of Technology (Natural Science)*, 2005, 28(7): 730—737.
- [54] Ward F A, Beal D. *Valuing Nature With Travel Cost Model*. UK: Edward Elgar Publishing, 2000.
- [55] Garrod G, Willis K G. *Economic Valuation of the Environment: Method and Case Studies*. UK: Edward Elgar Publishing, 1999.
- [56] Xie X Z, Ma Z. Evaluating Recreation Value of Mount Huang Using Travel Cost Method. *Resources Science*, 2006, 28(3): 128—136.

- [57] Inskeep Edward. Lecture one: the concept of tourist planning. China Travel Newspaper, 2006-4-12(011).
- [58] Wei X, Tang J L. Research on Tourism Planning Strategy for Urban Ecological Park: A Case Study of Wenzhou. Ecological Park Progress In Geography, 2006, 25(1): 122—128.
- [59] Clare A Gunn, Turgut Var. Wu B H, Wu D Q, Dang L, translate. Tour planning: theories and case (version 4). Dalian: The university publisher of the northeast finance and economics, 2005. 100—106.
- [60] Xu F F. Study on patterns of ecotourism and sustainable development in littoral zone—take Lianyungang City of Jiangsu as an example. Economic Geography, 2003, 23(4): 547—550.
- [61] Jin B, Liu K. The research about an indicator system of sustainable development in tourist destination. Journal of Qufu Normal University (natural science), 1999, 25(1): 107—109.
- [62] Mei Y. The new discuss of sustainable development in tour view area. Journal of South-central University For Nationalities (Philosophy and Social Science), 2003, (23): 138—139.
- [63] Liao X J. The social education functions of tourism and Interactive analysis of sustainable tour. Journal of Zhengzhou University (Philosophy and Social Science Edition), 2003, 36(6): 133—136.
- [64] Yu F L, Lu L, Wang D G, et al. Management framework of sustainable tourism development. Resource Development and Market, 2005, 21(4): 351—353.
- [65] James T G Ko. Assessing Progress of Tourism Sustainability. Annals of Tourism Research, 2001, 28(3): 817—820.
- [66] Bum Yong Ahn, Bong Koo Lee and C. Scott Shafer. Operationalizing sustainability in Regional Tourism Planning: An Application of the Limits of Acceptable Change Framework. Tourism Management, 2002, 23(1): 1—15.
- [67] Bian X h, Zhang G S, Wang S J. Research on ecotourism and sustainable tourism environment certification. Resource Development and Market, 2004, (1): 66—69.
- [68] Martha Honey, Liu Y. Tourism Accreditation system. Industry and Environment, 2002, 24(3-4): 28—29.
- [69] Yang G H, Li P. Touristic ecological footprint: a new yardstick to assess sustainability of tourism. Acta Ecologica Sinica, 2005, 25(6): 1475—1480.
- [70] Leung Y F, Jeffrey L. Marion Evaluating Spatial Qualities of Visitor Impacts on Recreation Resources: An Index Approach. Journal of Applied Recreation Research, 1998, 23(4): 367—389.
- [71] Hamilton H R. Identification and analysis of outdoor recreation habitats: The recreation habitat analysis method. Water Resources Bulletin, 1996, 32(4): 761—776.

参考文献:

- [15] 程占红, 张金屯, 上官铁梁, 等. 芦芽山自然保护区旅游开发与植被环境的关系 II. 植被环境质量分析. 生态学报, 2002, 22(10): 1765—1773.
- [16] 管东生, 林卫强, 陈玉娟. 旅游干扰对白云山土壤和植被的影响. 环境科学, 1999, (6): 6—9.
- [22] 刘亚萍. 景观生态学原理和方法在规划设计自然保护区中的应用. 贵州科学, 2005, 23(1): 62—66.
- [23] 余世孝, 郭砾. 山东泰山地区景观结构变化及其分形分析. 生态学报, 2005, 25(1): 129—134.
- [25] 许浩. 3S 技术在日本筑波山梅林公园规划上的应用. 中国园林, 2005, (3): 17—19.
- [26] 侯碧清. “3S”技术在株洲园林地理信息系统中的应用研究. 中国园林, 2004, (5): 61—65.
- [27] 张文艺, 蔡建安, 朱静, 等. API 法在马鞍山市空气质量评价中的应用. 植物资源与环境学报, 2003, 12(1): 62—63.
- [28] 石强, 李科林, 廖科. 景区环境影响评价. 北京: 化学工业出版社, 2005. 38, 42—43.
- [34] 安娜. 三类旅游容量研究方法. 旅游学刊, 2006, (6): 83—90.
- [36] 章锦河, 张捷. 旅游生态足迹模型及黄山市实证分析. 地理学报, 2004, 59(5): 763—771.
- [37] 章锦河, 张捷, 梁珣琳, 等. 九寨沟旅游生态足迹与生态补偿分析. 自然资源学报, 2005, 20(5): 735—743.
- [38] 王辉, 姜斌. 生态足迹模型对旅游环境承载力计算的应用. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 2005, 28(3): 358—360.
- [39] 罗艳菊, 吴章文. 鼎湖山自然保护区旅游者生态足迹分析. 浙江林学院学报, 2005, 22(3): 330—334.
- [40] 席建超, 葛全胜, 成升魁, 等. 旅游消费生态占用初探: 以北京市海外入境旅游者为例. 自然资源学报, 2004, 19(2): 224—229.
- [43] 杨锐. LAC 理论: 解决风景区资源保护与旅游利用矛盾的新思路. 中国园林, 2003, (3): 19—21.
- [47] 尹希成. 生态安全: 一种新的安全观. 科技日报, 1998. 2. 27.

- [48] 蒋信福. 入世对我国生态安全的挑战与战略对策. 环境保护, 2000, (10): 23 ~ 25.
- [49] 熊好琴, 李旭光, 姜文华, 等. 武隆县旅游开发中的生态安全对策研究. 重庆环境科学, 2003, 25(5): 15 ~ 16(23).
- [50] 曹新向. 基于生态足迹分析的旅游地生态安全评价研究: 以开封市为例. 中国人口·资源与环境, 2006, 16(2): 70 ~ 75.
- [51] 董雪旺. 旅游地生态安全评价研究: 以五大连池风景名胜区分区为例. 哈尔滨师范大学学报(自然科学版), 2003, 19(6): 100 ~ 105.
- [52] 刘年丰. 生态容量及环境价值损失评价. 北京: 化学工业出版社, 2005. 57 ~ 64.
- [53] 谢贤政, 马中. 应用旅行费用法评估环境资源价值的研究进展. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2005, 28(7): 730 ~ 737.
- [56] 谢贤政, 马中. 应用旅行费用法评估黄山风景区游憩价值. 资源科学, 2006, 28(3): 128 ~ 136.
- [57] 爱德华·因斯克普. 第一讲: 旅游规划的概念. 中国旅游报, 2006 年 4 月 12 日 第 011 版 规划·投资.
- [58] 魏遐, 唐伽拉. 城市生态公园旅游规划方法研究: 以温州生态园为例. 地理学科进展, 2006, 25(1): 122 ~ 128.
- [59] [美] 克莱尔 A·冈恩, [土] 特格特·瓦尔著. 吴必虎, 吴冬青, 党宁译. 旅游规划: 理论与案例(第四版). 大连: 东北财经大学出版社, 2005. 100 ~ 106.
- [60] 徐菲菲. 滨海生态旅游地可持续发展模式研究: 以江苏连云港为例. 经济地理, 2003, 23(4): 547 ~ 550.
- [61] 金波, 刘坤. 在旅游地可持续发展指标体系初步研究. 曲阜师范大学学报, 1999, 25(1): 107 ~ 109.
- [62] 梅燕. 旅游景区可持续发展新论. 中南民族大学学报(人文社会科学版), 2003, 23: 138 ~ 139.
- [63] 廖晓静. 旅游的社会教育功能与可持续旅游的互动性分析. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2003, 36(6): 133 ~ 136.
- [64] 余凤龙, 陆林, 汪德根, 等. 旅游可持续发展的管理框架. 资源开发与市场, 2005, 21(4): 351 ~ 353.
- [67] 卞显红, 张光生, 王苏洁. 生态旅游与可持续旅游环境认证研究. 资源开发与市场, 2004, (1): 66 ~ 69.
- [68] Martha Honey, 刘岩. 旅游认证体系. 产业与环境, 2002, 24(3 ~ 4 合刊): 28 ~ 29.
- [69] 杨桂华, 李鹏. 旅游生态足迹: 测度旅游可持续发展的新方法. 生态学报, 2005, 25(6): 1475 ~ 1480.