

浙江省金华市旅游生态足迹分析

周鹏¹, 阳圆¹, 程明厚¹, 肖天奇², 蔡一鹏², 吴爱萍², 吴芝怡²

(1. 浙江师范大学经济与管理学院, 浙江金华 321004; 2. 浙江师范大学行知学院, 浙江金华 321004)

摘要 结合浙江省金华市旅游的实际, 运用已有的旅游生态足迹模型, 对2012年金华市区的旅游生态足迹及其效率进行了实证研究。结果表明: 金华市人均旅游生态足迹为 $149.6933 \times 10^{-4} \text{ hm}^2$, 超出其人均旅游承载力 $120.43 \times 10^{-4} \text{ hm}^2$, 形成了人均 $29.2633 \times 10^{-4} \text{ hm}^2$ 的旅游生态赤字, 对金华市区的可持续发展造成了威胁; 最后提出了金华市旅游业可持续发展的建议。

关键词 旅游生态足迹; 生态赤字; 金华市

中图分类号 S181.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)36-254-03

Analysis on Tourism Ecological Footprint in Jinhua City, Zhejiang Province

ZHOU Peng, YANG Yuan, CHENG Ming-hou et al (College of Economics and Management, Zhejiang Normal University, Jinhua, Zhejiang 321004)

Abstract According to the reality of the Jinhua urban tourism, by using the existing tourism ecological footprint model, tourism ecological footprint and efficiency in 2012 was studied. Results showed that the Jinhua City tourism ecological footprint per capita is $149.6933 \times 10^{-4} \text{ hm}^2$, beyond the tourism carrying capacity per capita $120.43 \times 10^{-4} \text{ hm}^2$, formed the per capita $29.2633 \times 10^{-4} \text{ hm}^2$ tourism ecological deficit, poses a threat to the sustainable development of Jinhua area; Finally, some suggestions for sustainable development of tourism in Jinhua City were put forward.

Key words Tourism ecological footprint; Ecological deficit; Jinhua City

世界上对旅游业的可持续发展的测度方法有很多, 如环境承载力(TEBC)^[1]、环境影响评价(EIA)^[2]、承载力(CCC)和可接受的变化极限^[3]等, 该研究所采用的方法是旅游生态足迹模型^[4]。19世纪70年代, Odum, Jasson等研究者分别在城市、产业、净初级生产力等的测算方面做出了有益的尝试^[5]。在这个基础上, 加拿大生态经济学家 William 等在1992年提出了生态足迹这一基于生物物理量的度量评价可持续发展程度的概念和方法^[6], 之后其博士生 Wackemagel 等于1996年提出并完善了生态足迹模型^[7]。生态足迹是一种测量人类对自然资源生态消费的需求(生态足迹)与自然所能提供的生态供给(生态承载力)之间的差距的方法。

为了全面衡量旅游业的可持续发展, 许多学者提出了旅游生态足迹(Touristic Ecological Footprint, TEF)^[8]的概念, 就是用生态足迹分析法分析旅游业。第一个提出旅游生态足迹概念的是 Conlin Hunter 教授^[9], 他是英国阿伯丁大学地理环境系的一名教授^[9]。旅游生态足迹是指在一定时空范围内, 与旅游活动有关的各种资源消耗和废物吸收所必需的生物生产土地面积^[10]。

由于经济全球化程度加深, 国际竞争变得越来越尖锐, 追求可持续发展正在成为一种趋势。随着可持续发展理念的不断发展, 当前可持续发展研究的前沿和热点仍然是有关可持续发展的定量研究^[11]。其中, 旅游生态足迹(TEF)是将生态足迹理念应用于旅游业可持续发展研究中, 综合考虑了旅游活动对自然环境和社会环境的影响, 有助于对旅游活动的生态需求与环境影响关系的理解, 可以直观地用土地面积

来对旅游业可持续发展进行定量测度^[12]。

旅游活动是人类的一种生活方式, 也是一种生态消费活动, 旅游者通过对旅游设施、旅游资源与旅游服务的占用、耗费与消费, 从而对旅游地的生态系统和旅游业的可持续发展产生深刻影响^[13]。笔者将对金华市旅游生态足迹进行计量分析, 在此基础上就金华市旅游业可持续发展提出相关建议。

1 研究区概况

金华市是省辖地级市, 位于浙江省的中部。金华市因其“地处金星与婺女两星争华之处”, 古称婺州, 具有1800多年的历史 and 灿烂文化, 是一个生态环境良好, 适宜居住的山水园林城市。2012年金华市旅游接待总人数430.17万人次, 其中国内游客424.57万人次, 海外游客56008人次, 仅占接待总人数的0.0132%, 全年市区旅游收入344.26亿元。

2 旅游生态足迹模型

旅游生态足迹模型是由1个母模型和6个子模型组成的。
2.1 旅游餐饮生态足迹模型 旅游餐饮生态足迹的测算主要包含3个方面: 一是建筑用地面积, 是向游客提供服务项目的餐饮设施; 二是生态生产性土地面积, 是游客各类食物消耗所转化的; 三是化石能源地面积, 是为游客提供餐饮服务的能源消耗所转化的:

$$TEF_{\text{food}} = \Sigma S + \Sigma (N \times D \times C_i / p_i) + \Sigma (N \times D \times E_j / r_j) \quad (1)$$

式中, S 为各类社会餐饮设施的建成地面积; N 为旅游者人次; D 为旅游者平均旅游天数; C_i 为游客人均每日消费第 i 种食物的消费量; P_i 为与第 i 种食物相对应的生物生产性土地的年平均生产力; E_j 为游客人均每日消费第 j 种能源的消耗量; R_j 为世界上第 j 种能源的单位化石燃料生产土地面积的平均发热量。

2.2 旅游住宿生态足迹模型 旅游住宿生态足迹的测算主要包含两个方面: 一是建筑用地面积, 是为游客提供住宿的酒店设施; 二是化石能源地面积, 是游客居住期间, 酒店宾馆

基金项目 浙江师范大学课题“浙江金华市旅游生态足迹研究”资助。

作者简介 周鹏(1967-), 男, 湖南武冈人, 教授, 硕士, 从事生态旅游研究。

收稿日期 2015-11-05

等的能源消耗,包括空调、照明、洗涤耗能等:

$$TEF_{accommodation} = \sum (N_i \times S_i) + \sum (365 \times N_i \times K_i \times C_i / r) \quad (2)$$

式中, N_i 为第 i 种住宿设施拥有的床位数; S_i 为第 i 种住宿设施每个床位的建成地面积; K_i 为第 i 种住宿设施的年平均客房出租率; C_i 为第 i 种住宿设施每个床位的能源消耗量; R_i 为第 i 种住宿设施每个床位所消耗能源的全球平均足迹。

2.3 旅游交通生态足迹模型 旅游交通生态足迹的测算主要包含两个方面:一是建筑用地面积,是旅游交通设施的建成地面积;二是化石能源地面积,是旅游活动相联系的交通能源消耗:

$$TER_{transport} = \sum (S_i \times R_i) + \sum (N_j \times D_j \times C_j / r) \quad (3)$$

式中, S_i 为第 i 种交通设施的建成地面积; R_i 为第 i 种交通设施的游客使用率; N_j 为选择第 j 种交通工具的游客数; D_j 为选择第 j 种交通工具游客的平均旅行距离; C_j 为第 j 种交通工具的人均单位生态足迹。

2.4 旅游游览生态足迹模型 因游览活动中的能源消耗比较少,可以忽略不计,故游览观光生态足迹测算主要是各类景区(点)内的游览步道、公路、观景空间等建成地面积:

$$TEF_{visiting} = \sum P_i + \sum H_i + \sum V_i \quad (4)$$

式中, P_i 为第 i 个旅游景区点游览步道的建成地面积; H_i 为第 i 个旅游景区点内公路的建成地面积; V_i 为第 i 个旅游景区点观景空间的建成地面积。

2.5 旅游购物生态足迹模型 因旅游商品生产与销售的过程中能源消耗比较少,可忽略不计,因此,旅游购物生态足迹:一是建筑用地面积,是指旅游商品在生产、加工、运输和出售时所需占用的建筑面积;二是生物生产性用地,是指旅游商品原材料生长用地:

$$TEF_{shopping} = \sum S_i + \sum [(R_j / P_j) \div g_j] \quad (5)$$

式中, S 为旅游购物设施的建成地面积; R_j 为游客购买第 j 种旅游商品的消费支出; P_j 为第 j 种旅游商品的当地平均销售价格; g_j 为第 j 种单位旅游商品相对应的当地生物生产性土地的年平均生产力。

2.6 旅游娱乐生态足迹模型 休闲娱乐生态足迹的测算是为游客提供休闲娱乐设施的建筑用地。

$$TEF_{entertainment} = \sum S_i \quad (6)$$

式中, S_i 为第 i 类游客户外休闲娱乐设施的建成地面积。

2.7 旅游生态足迹模型 通过上述 6 部分的逐一测算,最终叠加求和就可以得出旅游生态足迹的大小^[14]。即:

$$TEF_{tourist} = TEF_{transport} + TEF_{accommodation} + TEF_{food} + TEF_{shopping} + TEF_{entertainment} + TEF_{visiting} \quad (7)$$

2.8 旅游承载力计算 生态承载力是指在确保实现可持续利用,不损害生态系统的生产力并保持功能完整的前提下,资源利用和废物消化的最大值(Hardin, 1991)^[15]。在生态承载力的计算中,不能对不同国家和地区同类生物生产类型的实际面积进行直接对比,需要统一不同类型的面积标准,用“产量因子”表示不同国家或地区的某类生物生产面积类型所代表的局地产量与世界平均产量的差异。产量因子

是当地平均生产力与世界同类土地的平均生产力的比率。生态承载力和生态足迹的差值就可以判断和衡量一个区域可持续发展的程度^[13]。

3 数据资料获取

3.1 基础数据 包括旅游餐饮、旅游住宿、旅游交通、旅游游览、旅游购物、旅游娱乐的总量及构成,化石能源的消耗总量和分类,当地当年各类生物生产性土地的产出情况、旅游消费的各项支出等。基础数据主要来自 2012 年《金华市统计年鉴》^[14],以及金华旅游网、金华市政府、金华市统计信息网^[16]等相关网站。

3.2 标准数据得自相关文献 单位平均距离上交通工具的能源消耗量、化石能源地的平均发热量、各种均衡因子等的数据来源于相关文献^[15]。

3.3 调查数据 包括旅游设施的建筑面积,各类旅游设施的利用情况,游客的种类,游客消费情况,游客的旅行距离,游客对交通工具的选择,游客的旅游时长等。调查的对象主要是游客、旅游景区及其他旅游相关单位。

4 金华市市区旅游生态足迹计算

4.1 各类型生态数据计算 将根据旅游生态足迹计算模型分类计算金华市市区各部分的旅游生态足迹进行汇总,得到表 1 数据。

根据公式(7),2012 年金华市市区旅游生态足迹是 38 219.35 hm^2 ,其中人均旅游生态足迹为 135.406 9 $\times 10^{-4}$ hm^2 /人,具体见表 1。

表 1 2012 年金华市市区旅游生态足迹

旅游生态足迹	生态足迹总量	人均生态足迹	比值
分类	hm^2	$1 \times 10^{-4} \text{hm}^2$	
旅游交通	39 309.50	91.417 0	60.81
旅游住宿	505.14	1.174 7	0.92
旅游餐饮	12 204.12	28.382 0	18.88
旅游购物	3 793.60	8.822 7	5.86
旅游娱乐	6 235.30	14.500 5	9.64
旅游游览	2 520.00	5.860 0	3.89
合计	64 651.17	149.693 3	100.00

因为旅游生态足迹的计算对数据的要求较高,在计算时涉及几十类各种数据,又由于一些资料和数据缺乏,因此该计算结果偏保守。

4.2 旅游生态承载力计算 金华市市区旅游景区的土地类型主要分为林地、水域和建成地。金华市市区旅游生态承载力可根据公式计算出金华市生态承载力(表 2),产量因子取中国的平均值。

表 2 2012 年金华市市区旅游生态承载力

种类	面积 hm^2	均衡因子	产量因子	旅游生态承	人均旅游生
				载力/ hm^2	态承载力 $1 \times 10^{-4} \text{hm}^2$
水域	17 407	0.2	1.00	3 481.40	8.932
林地	17 347	1.1	0.91	20 968.90	48.760
建成地	7 400	2.8	1.66	34 395.20	79.980
扣除 12% 的生物保护多样性的面积				7 061.46	16.420
合计	42 154			51 784.04	120.430

4.3 旅游生态盈余/赤字计算 金华市市区旅游生态盈余/赤字计算结果见表3。

表3 2012年金华市市区旅游生态盈余/赤字

项目	总量//hm ²	人均值//1×10 ⁻⁴ hm ²
旅游生态足迹	64 651.17	149.693 3
旅游生态承载力	51 784.04	120.430 0
旅游生态赤字	12 867.13	29.263 3

通过旅游生态足迹和旅游承载力的比较,发现金华市市区旅游业的生态需求大于供给,出现旅游生态赤字,生态赤字总量为12 867.13 hm²,人均旅游生态赤字为29.263 3×10⁻⁴ hm²。

5 金华市市区旅游生态足迹结果分析与建议

通过计算获得了金华市市区旅游生态足迹各方面的数据,接下来将从几个角度对这些数据进行分析,并提出可行性建议。

5.1 基于旅游消费结构分析金华市市区旅游生态足迹 2012年金华市市区旅游生态足迹为64 651.17 hm²,人均旅游生态足迹149.693 3×10⁻⁴ hm²/人,旅游生态足迹的消费结构构成如图1。

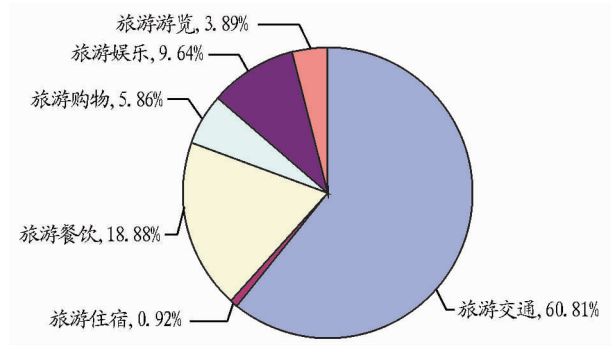


图1 2012年金华市市区旅游生态足迹的消费类型分布

金华市市区旅游交通生态足迹占金华市市区旅游生态足迹的60.81%,占据了最大的比重,说明旅游交通对当地生态环境的影响很大。接下来是旅游餐饮生态足迹,比重是18.88%。旅游住宿生态足迹分为设施建成地和能源消耗,分别占据了15.64%和84.36%,说明能源消耗对旅游住宿足迹影响较大。金华市市区旅游游览和旅游娱乐生态足迹只占一小部分总生态足迹,对整个旅游生态足迹影响很小。

5.2 基于土地类型分析金华市市区旅游生态足迹 由图2可知,2012年金华市市区旅游生态足迹中,比重最大的化石能源地占62.53%,建成地占14.48%,接下来是耕地11.61%,水域7.75%,草地3.63%。

很明显,旅游生态足迹的最大组成部分是化石能源地的生态足迹,能源消耗是影响旅游生态足迹大小的关键条件。游客食品消费中,水产品所需的水域面积和游客食品消费中肉类、奶制品及禽蛋所需的草地面积共占总旅游生态足迹的11.38%,比游客食物消费(粮食、蔬菜、油类、瓜果)所需的耕地面积高,说明旅游者的食物消费中大部分是水产品和肉类。

5.3 金华市市区旅游业可持续发展的建议 通过各个角度的

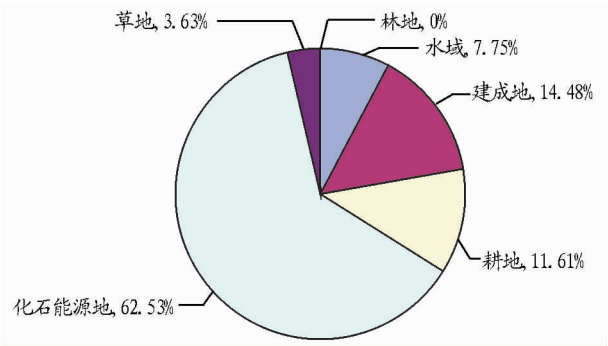


图2 2012年金华市市区旅游生态足迹的土地类型分布
数据分析,对于金华市市区旅游业可持续发展提出以下几点建议。

第一,降低能源消耗,主要是交通绿色出行和酒店清洁生产。通过计算分析可知,降低交通能源消耗是降低金华市市区旅游生态足迹的关键。绿色出行,低碳交通就是减小交通足迹最好的办法。首先建立健全城区道路交通体系,然后提高公共交通方式在旅游者中的使用比例,鼓励游客使用公共交通方式出行。酒店应该充分利用节能技术,努力提高煤、石油液化气、煤气等常规能源的利用率,降低酒店的化石能源地的生态足迹。

第二,饮食绿色消费。通过计算分析得知,金华市市区旅游生态足迹的第二大组成部分就是旅游餐饮,原因是由于水产品 and 肉类产品消耗量较大。要降低金华市市区旅游餐饮生态足迹,应该减少消费肉类、水产品等,增加金华特色蔬菜和农产品的供应量。

参考文献

- [1] 宋旭光. 可持续发展测度方法的系统分析[M]. 大连: 东北财经大学出版社, 2003: 83-85.
- [2] 田道勇. 浅谈旅游可持续发展[J]. 人文地理, 1996, 11(2): 12-15.
- [3] 杨桂华, 李鹏. 旅游生态足迹: 测度旅游可持续发展的新方法[J]. 生态学报, 2005, 25(6): 1475-1480.
- [4] 张志强, 程国栋. 可持续发展定量研究的几种新方法评介[J]. 中国人口·资源与环境, 2000, 10(4): 60-64.
- [5] 王书华, 毛汉英, 王忠静. 生态足迹研究的国内外进展[J]. 自然资源学报, 2002, 17(6): 776-782.
- [6] 龙爱华, 张志强, 苏志勇. 生态足迹评介及国际研究前沿[J]. 地球科学进展, 2004, 19(6): 971-981.
- [7] 章锦河, 张捷. 旅游生态足迹模型及黄山市实证分析[J]. 地理学报, 2004, 59(5): 763-771.
- [8] 熊德国, 鲜学福, 姜永东. 生态足迹理论在区域可持续发展评价中的应用及改进[J]. 地理科学进展, 2003, 22(6): 618-626.
- [9] 赵秀勇, 缪旭波, 孙勤芳, 等. 生态足迹分析法在生态持续发展定量研究中的应用[J]. 农村生态环境, 2003, 19(2): 58-60.
- [10] 刘宇辉, 彭希哲. 中国历年生态足迹计算与发展可持续性评估[J]. 生态学报, 2004, 24(10): 2257-2262.
- [11] 王辉, 林建国. 旅游者生态足迹模型对旅游环境承载力的计算[J]. 大连海事大学学报, 2005, 31(3): 57-61.
- [12] 王保利. 基于旅游生态足迹模型的西安市旅游可持续发展评估[J]. 生态学报, 2007(11): 4777-4784.
- [13] 罗佳. 九江市旅游生态足迹分析与研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2008.
- [14] 金华市统计局. 金华市统计年鉴(2012)[M]. 北京: 中国统计出版社, 2012.
- [15] 徐中民, 陈东景, 张志强, 等. 中国1999年的生态足迹分析[J]. 土壤学报, 2002, 39(3): 441-445.
- [16] 浙江省金华市统计局. 2014年金华统计年鉴[EB/OL]. [2015-06-30]. www.jhstats.gov.cn/index.aspx.