

# 基于生态足迹的南澳岛生态旅游开发探析

林晓燕, 薛雄志

(厦门大学海洋与海岸带发展研究院 厦门 361005)

**摘 要:** 文章采用国际上可持续发展研究中较为前沿的生态足迹方法, 借鉴前人研究成果, 引入旅游生态足迹子模型来定量衡量测度旅游可持续发展的程度, 实证研究方面, 对广东南澳岛的旅游生态足迹和生态系统承载力进行测度, 探讨并分析海岛旅游发展的共性问题, 从而有针对性地提出以南澳岛为代表的我国海岛生态旅游可持续发展的相关策略。

**关键词:** 生态足迹; 生态旅游; 广东南澳岛

## 1 生态足迹与生态旅游的概念与模型

### 1.1 概念

生态足迹概念由加拿大生态经济学家 Rees 于 1992 年提出后, 其博士生 Wackernagel 对其进行完善<sup>[1,2]</sup>, 将其定义为“能够持续地向任何已知人口(某个人、某个城市或某个国家)提供他们消费的所有资源和吸纳他们产生的所有废弃物所需的生物生产土地的面积(包括陆地和水域)”。即生态足迹是通过计算得到维持现在的生产生活方式所需要的土地面积, 从而直观地表明人们的社会活动对环境的影响程度。进一步地, Wackernagel 等<sup>[2]</sup>人将其完善和发展为“生态足迹模型”, 寻求从生态与经济两个角度与层面来探讨对可持续发展的测度。生态足迹模型是一组基于土地面积的量化指标, 该模型计算方法相对简便, 结果较为直观, 较具区域可比性, 因此很快得到有关政府部门、国际组织和研究机构的认可, 成为国际上相关领域可持续发展度量中的一个重要方法。

生态足迹主要从需求层面计算生态需求的大小, 从供给层面计算生态承载力的大小, 通过对这两者的比较来评价研究对象的可持续发展状况, 通过计算现今一定区域内的人类为自身生存, 利用自然资源的量来评估其对生态系统的影响。借鉴生态足迹的概念, 旅游生态足迹(touristic ecological footprint, TEF)可理解为: 某区域支持一定数量游客的旅游活动所

消耗的所有资源, 以及吸纳这些旅游活动所产生的所有废弃物所需要的生物生产土地面积<sup>[3-6]</sup>。本研究将应用生态足迹方法对海岛旅游可持续发展潜力进行测度, 并进一步指导于海岛生态旅游开发。

生态旅游可定义为: 以生态学原则为指针、以生态环境和自然资源为取向所展开的一种既能获得社会效益, 又能促进生态环境保护的生态工程和旅行活动<sup>[7]</sup>。笔者对生态旅游的理解倾向于较为综合的“旅游产品和发展模式论”<sup>[7]</sup>, 它是个较为系统的概念, 生态旅游的客体主要是自然景观和传统文化景观; 受益者不仅是开发商、旅游经销商、游客, 还有当地居民和政府; 而生态旅游的实施主体包括负责区域旅游开发的政府(含当地居民、企业等), 开发旅游产品的旅游企业以及具体实施旅游这个消费方式的旅游者, 这 3 个层面上的实施主体对生态旅游都起着核心作用, 只有 3 个层面共同作用, 才能有效促进区域生态旅游的发展。这就要求生态旅游的管理方式也应从游客第一转变为“生态环境保护第一, 游客保护生态环境”, 从而有利于协调经济、社会和生态效益<sup>[8]</sup>。

### 1.2 模型

生态足迹具体计算公式<sup>[9]</sup>:

$$\begin{aligned} EF &= N \times ef = N \times r_j \times \sum_{i=1}^n aai \\ &= N \times r_j \times \sum_{i=1}^n (C_i/Y_i) \end{aligned}$$

$$= N \times r_j \times \sum_{i=1}^n (P_i + I_i - E_i) / (Y_i \times N)$$

式中,  $EF$  为所测区域总的生态足迹;  $ef$  为其人均生态足迹;  $N$  为人口数;  $j$  为 6 类生态性土地类型;  $r_j$  为均衡因子;  $i$  为消费商品和投入的类型 ( $i=1, \dots, n$ );  $n$  为消费项目数;  $a_{ai}$  为  $i$  种交易商品折算的生物生产面积;  $C_i$  为  $i$  种商品的人均消费量;  $Y_i$  为  $i$  种消费商品的全球平均产量;  $P_i$  为资源生产量;  $E_i$  为资源出口量;  $I_i$  为资源进口量。

生态系统承载力公式<sup>[10]</sup>为:

$$EC = N \times (ec) = N \times \sum_{j=1}^6 (a_j \times r_j \times y_j)$$

式中:  $EC$  为区域总人口的生态承载力 ( $\text{hm}^2/\text{人}$ ),  $N$  为人口数,  $ec$  为人均生态承载力 ( $\text{hm}^2/\text{人}$ ),  $a_j$  为人均生物生产面积,  $r_j$  为均衡因子,  $y_j$  为产量因子。均衡因子和产量因子皆来自全球足迹网络中国家生态足迹账户计算基本方法和框架。

生态系统承载力与生态足迹的对比, 则可以反映当地生态情况是存在生态盈余还是生态赤字, 从而判断当地人民发展社会经济对该地区自然生态系统所提供的产品和服务的需求是否超过供给, 该区域的发展是否可持续。

## 2 南澳岛旅游发展现状

### 2.1 南澳岛旅游发展现状

南澳县发展旅游业始于 20 世纪 90 年代初, 2007 年南澳县将旅游业确定为可持续发展的主导产业, 不断加大旅游规划和招商力度, 在更高层次上加快旅游业的发展。近年来, 南澳县获得了众多荣誉和称号, 主要有: 联合国“东山——南澳海洋生物多样性管理项目示范区”、全国双拥模范县、广东最美丽的岛屿、省级国际候鸟自然保护区等。“十一五”期间, 全县旅游经济持续增长, 实现旅游总收入 9.5 亿元, 接待游客 295.48 万人次。2012 年南澳岛旅游人次 81.7 万, 旅游收入 2.9 亿<sup>[11]</sup>。

### 2.2 南澳岛生态足迹与生态承载力比较

根据南澳县旅游局和《汕头市海洋功能区(修改)》(2011)提供的数据计算得出, 2012 年南澳岛居民和游客生态足迹总和为 23 006.4  $\text{hm}^2$ , 生态系统承载力为 31 776.5  $\text{hm}^2$ , 因此存在生态盈余 8 770  $\text{hm}^2$ <sup>[12]</sup>。这说明当地旅游开发对当地的生态影响暂时没有超出生态承载力范围(表 1)。

表 1 南澳岛 2012 年各类生态生产性土地面积及生态承载力

项目	耕地	建筑用地	林地	水域	合计
面积/ $\text{hm}^2$	451	2 030	7 013	14 401.2	23 895.2
生态承载力/ $\text{hm}^2$	1 924	8 662	10 604	14 919.6	36 109.6
扣除 12% 生物多样性保护面积后的承载力/ $\text{hm}^2$	1 693	7 623	9 331	13 129.3	31 776.3
人均生态系统承载力 / ( $\times 10^{-4} \text{hm}^2/\text{人}$ )	279.72	1 259.32	1 541.66	2 169.09	5 249.8

同时应看到:

(1) 旅游者的大量涌入, 不但增加了“旅游生态足迹”, 对当地生态系统承载力带来较大压力, 同时通过旅游消费的“示范效应”, 引致当地居民的消费方式发生转变, 增大“区域本底生态足迹”, 未来旅游者、居民两个方面生态足迹的大幅攀升, 将造成对南澳岛生态系统的强大压力。

(2) 海岛的自然生态系统脆弱, 地域结构简单, 环境相对封闭; 海岛旅游对自身生态与环境的依赖性极强, 在一定程度上制约了海岛进行大规模的旅游开发; 依据全球足迹网络 2011 年的国家生态足迹账户计算基本方法和框架, 耕地对应的土地产量因子为 1.7, 而林地仅为 1.2。南澳岛占主导地位的林地面积与较小比例的耕地面积, 使得其生态承载力计算结果较

小。随着当地居民人口的增加,摆脱贫困、提高收入水平诉求的增强,居民对自然环境资源的依赖程度将加强,对南澳岛的威胁将更大。

旅游是一种对自然资源和能源需求高的生活方式,旅游开发对当地产生的重要影响不容忽视。广东省从 1990 年的人均生态盈余  $0.678\ 619\ 63\ \text{hm}^2/\text{a}$ ,到 1997 年的人均生态赤字  $0.359\ \text{hm}^2/\text{a}$ ,再到 2006 年的人均生态赤字  $1.756\ 857\ 17\ \text{hm}^2/\text{a}$ <sup>[13]</sup>,生态赤字不断加剧,反映了广东省社会经济在有限的自然生态承载力上处于不可持续发展的状态。同处于广东省的南澳岛因为历史等种种原因,经济发展节奏相对缓慢,生态状态也相对较好<sup>[14]</sup>。如何以广东省为戒来发展当地经济特别是旅游业,是南澳岛面对的关键问题之一。旅游生态足迹的深入分析对南澳岛生态旅游开发显得十分必要。

### 3 基于生态足迹的南澳岛生态旅游开发探析

#### 3.1 南澳岛发展生态旅游的适用性与可行性

根据南澳县政府提供的资料<sup>[15]</sup>,假设游客人数每年按一定比例增长,人均旅游生态足迹按 2012 年的保持不变,则当地旅游生态足迹至少也是同比例增长。也就是说,即使在不改变人均生态足迹的前提下,南澳县未来的旅游生态足迹也将大幅增加;另一方面,若合理规划建设用地,生态承载力变化则不会太大。因此可以预见,当地生态赤字即将出现并迅速扩大。生态足迹的增加意味着对自然资源的利用程度加大,消费水平的上升和人口膨胀是主要原因。因此,单纯从经济增长角度来规划旅游开发特别是旅游人口,将会给环境带来巨大的负面影响<sup>[15]</sup>。经济发展、居民收入提高意味着资源开发和利用的增长在所难免。资源利用强度和消耗量大小决定了生态环境的支撑能力。从目前的生态盈余来看,南澳岛有一定的旅游资源利用空间,发展生态旅游具备良好的时机和充分的资源准备。从可持续发展角度看,发展生态旅游是平衡经济发展和生态环境质量的有效方式,打造海岛旅游精品才是南澳岛的明智之

选<sup>[16]</sup>。

#### 3.2 基于生态足迹的南澳岛生态旅游开发建议

##### 3.2.1 关于旅游景区开发的建议

(1) 坚持环境保护原则:根据南澳岛资源状况和发展水平,最大限度地保护、管理和利用当地旅游资源,进行适度开发;对已开发景区中那些不可替代的或很难修复的生态旅游资源,应作为规划和经营管理的重点保护对象;加强对当地珍稀资源的保护,加强环境管理与监测技术手段的利用与创新,全面加强当地生态环境的保护<sup>[17]</sup>。

(2) 合理安排开发时序:谋定而后动,做好科学合理的整体规划,按批次分先后进行开发,以较具优势和开发潜力的景区为优先开发对象,提高开发深度,建设海陆并行的生态景区,带动周遭组成旅游线状群体,在尽量不破坏生态景观和不干扰生态活动群体的前提下构建生态旅游带<sup>[15]</sup>。

##### 3.2.2 关于旅游消费项目的建议

通过对南澳岛旅游生态足迹的研究发现,旅游餐饮、旅游交通和旅游购物占了绝大部分,旅游住宿和旅游观光所占比例较小。因此,调整游客饮食结构、减少旅游交通能源消耗和生态旅游商品消费的引导最为关键。

###### (1) 交通方式

结合当地旅行社,开发合理的旅游线路,避免观光和购物线路重复,从而减少在旅游交通上造成的不必要的生态足迹的增加;同时,将交通融入旅游过程,如借鉴台湾地区和厦门市,以环岛路为轴线,在尽量少地破坏海岸线资源(包括农舍)的前提下,系统地进行基础设施改造和旅游设施建设,使环岛路成为连接岛上各主要园区和景点的旅游观景通道、休闲大道、形象和品牌展示大道<sup>[18]</sup>,形成蓝色海面和农村原野结合的环岛综合景观带;在旅游服务区、度假区等住宿设施内,鼓励过夜游客车辆存放,多进行公共交通方式宣传和引导。

海上、岛上旅游交通设计以尽量避免对自然生态环境的污染和破坏以及对海洋生物的影响为原则。道路网络科学规划,实行道路分流;环岛沿途景观及停车点的建设,可有效分流车

辆和人流;车行道尽可能远离生态脆弱区,道路走向及停车场、交叉口节点的选址要尽量无损于生态,与滩涂环境协调,和原生地貌保持一致,为水土保持着想;交通配套标志要求醒目明确,宣传和规范并重<sup>[19]</sup>。

**绿色交通工具:**对生态足迹贡献最大的交通,公共汽车相比小轿车来说,不仅污染小,占用的道路和停车用地更为经济。因此,在岛上重点建设旅游客运站点,由政府出资运营环保的环岛旅游公交巴士(天然气)和电瓶车为主。提倡绿色旅游交通,鼓励旅游者使用更为环保的电瓶车和采取自助自行车租赁的方式来有效减少交通生态足迹。

随着南澳大桥的通车,原有码头可开发为货运码头以及将来的游轮码头,海上旅游的有效补充将对岛上游客的分流起到明显作用,游轮提供的吃住行与现有旅游方式相比都将一定程度上减少生态足迹。但是,要严格控制港口和码头的建设用地,要求与周边环境协调。海上旅游线路要开发合理,不影响当地水产养殖<sup>[20]</sup>。

## (2) 餐饮结构

通过对南澳岛旅游餐饮生态足迹的计算可以看出,海产品和肉类消费分别占了 42% 和 32%。从全球平均产量来看,生产 1 t 鱼和 1 t 肉所需的生物生产性面积分别是生产 1 t 稻谷的 618 倍和 3 710 倍<sup>[21]</sup>。因此,将鱼类和肉类的消费尽量引导向(有机)瓜果蔬菜类的消费,将有助于降低南澳岛旅游餐饮生态足迹。同时,可以集中力量打造“绿色餐馆”。

绿色餐馆,布置及餐具应符合环保要求,减少一次性物品的使用;提倡绿色服务操作规范,经济点菜;制定餐馆生态采购和供应制度,多开发具有地方特色的菜肴,鼓励生态餐馆与绿色蔬菜瓜果企业联盟,鼓励有机蔬菜种植,严禁过度捕捞;减少物质和能源投入,减少废物排放,提高环境效益;开发环保型食品,可举办绿色食品节,引导从居民到游客的文明消费方式<sup>[22]</sup>。

## (3) 旅游住宿

从南澳岛旅游住宿生态足迹(表 2)可以看出,能源足迹占 84.32%,远高于建筑用地足迹。

表 2 2012 年南澳岛旅游住宿生态足迹

旅游住宿生态足迹/hm <sup>2</sup>	人均 / (* 10 <sup>-4</sup> hm <sup>2</sup> /人)	建成地生态足迹总量/hm <sup>2</sup>	百分比/%	能源消费的化石能源地生态足迹/hm <sup>2</sup>	百分比/%
255.08	3.122 2	40	15.68	215.08	84.32

数据来源:南澳县旅游局。

这意味着,控制旅游住宿足迹的关键在于控制住宿设施的能源消耗。而随着南澳岛的开发,高星级酒店建设在所难免,所带来的资源消耗也将更高,因此环保材质和可再生能源的应用、节能降耗和建设生态(绿色)酒店/饭店的观念普及显得尤为重要。

## (4) 旅游购物

南澳地区虽然海产品和优质土特产较多,但未形成加工规模和产品系列,也缺乏大型、高档的旅游购物中心,更不用提旅游商品批发系统了。游客的旅游购物支出不多,购物足迹较小。随着今后旅游购物设施的兴建,旅游购物足迹的增加在所难免。因此,便捷生态的旅游一站式服务(集散中心),亩产量高的生态旅

游产品的挖掘和品牌打造显得尤为重要。

## (5) 旅游产品

不同的旅游产品,其旅游资源、旅游设施、旅游服务、旅游购物品和旅游交通方式都是不同的。同样是度假旅游产品,时期不同,地区不同,提供的设施和服务不同,其生态足迹就有很大的差异。例如,人均旅游住宿足迹,2006 年兴义市为 0.000 102 71 hm<sup>2</sup><sup>[23]</sup>,2004 年黄山市为 0.003 325 hm<sup>2</sup><sup>[24]</sup>,2004 年九寨沟景区为 0.008 12 hm<sup>2</sup><sup>[25]</sup>,而 2012 年的南澳岛为 0.000 312 hm<sup>2</sup>,暂时不算太大。通过对旅游生态足迹的分项比较,可明晰不同地区不同的生态需求和自然资源消耗,有利于综合各个方面要素,打造有南澳特色、文化内涵丰富的生态

旅游产品,深层次开发的同时兼顾变废为宝;积极开发生态旅游用品,如潜水、露营和垂钓器具等。为了使南澳岛旅游购物生态足迹的土地类型合理化,应开发宣传占用林地、草地和水域等生产性土地的旅游产品,使旅游商品多样化;应培育旅游商品生产基地,建设旅游商品设计开发、生产加工、展览展示、集散交易为一体的旅游商品基地,从而进一步促使旅游购物生态足迹合理化;引入DIY(游客自制旅游工艺品)项目。

#### 4 结束语

本研究通过实证研究发现:平地面积仅占全岛6.4%的广东南澳岛,生态承载力较弱;旅游生态足迹因为目前略显无序的开发而相对较大,其中旅游者的规模、空间行为、饮食结构、住宿设施的规模、档次以及当地居民人口数等是主要影响因素;其旅游生态足迹中,化石能源地所占比例较大,说明旅游活动能源消耗对南澳岛生态环境的影响很大;旅游餐饮、旅游交通和旅游购物这3个生态足迹占了旅游生态足迹的绝大部分,旅游住宿和旅游观光所占比例较小。因此,减小旅游餐饮、交通以及购物的生态足迹,增加旅游住宿和旅游观光设施的建设对于平衡其旅游生态足迹总量有着重要意义;对比生态足迹和生态系统承载力,发现其略有生态盈余,有进行旅游开发的潜力。但随着旅游开发力度的加强,旅游人口的增长,其旅游生态足迹的增加将在所难免,减少人均旅游生态足迹是当地旅游开发面临的最大挑战之一。因此,必须在进行生态旅游开发之前制订合理、可行、可持续的开发方案,为当地政府、旅游企业乃至旅游者们找出保护和发展双赢的方法与手段。

降低生态足迹增长不能仅局限于家庭或者是游客,更需延伸到与产品生产和服务提供有关的经济部门。在生态系统承载力保持稳定的前提下,要降低生态足迹,就得在提高生产效率的同时,也注重改变消费模式。当然,不管是生态足迹和生态系统承载力的具体方法探讨,还是其他工具的应用,都是为了给开发者一个警醒,关键在于开发者是否能以发展的眼光去

做整个海岛(地方)的定位以及如何贯彻到底。笔者希望在发展当地经济的同时,能够摸索出一种可持续发展的海岛旅游开发模式;同时更希望它能起到示范引导的作用,带动当地乃至其他地方的产业结构调整 and 升级。

#### 参考文献

- [1] REES W. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out [J]. *Environmental Urban*, 1992(4):121-130.
- [2] WACKERNAGEL M, Rees W. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth [M]. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996:61-83.
- [3] 徐娥. 盐城海滨湿地旅游生态足迹分析与生态旅游可持续发展研究[D]. 南京:南京师范大学, 2006.
- [4] 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[J]. *自然资源学报*, 2004, 19(2):224-229.
- [5] 杨桂华,李鹏. 旅游生态足迹的理论意义探讨[J]. *旅游学刊*, 2007, (2):54-58.
- [6] 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.
- [7] 张红梅. 生态旅游规划理论—方法与实践研究[D]. 太原:太原理工大学, 2008.
- [8] 俞颖奇. 基于生态足迹的旅游可持续发展研究:以贵州省兴义市为例[D]. 北京:中央民族大学, 2012.
- [9] REES W E, WACKERNAGEL M. Monetary analysis: turning a blinding eye on sustainability [J]. *Ecological Economic*, 1998, (29):47-52.
- [10] HANDI P, BARG S, HODGER T. Measuring sustainable development: Review of current Practice [J]. *Occasional paper*, 1997, (17):49-51.
- [11] 李萍,周厚诚,黄卫凯,等. 广东省南澳岛的生态旅游资源及开发战略[J]. *生态科学*, 2000, 10(4):90-94.
- [12] 广东省南澳县. 南澳海岛旅游产业园总体规划[Z]. 2012.
- [13] 杨林安,罗继文,黄弈,等. 广东省1997-2006年生态足迹及承载力研究[J]. *江西农业学报*, 2010, 22(6):143-148.
- [14] 袁丁,黄学佳. 五问南澳谋定后动发展高端旅游[N]. *南方日报*, 2012-08-21(A06).

- [15] 中山大学.《南澳海岛旅游产业园可行性研究报告》[R]. 南澳县政府提供,2012.
- [16] HARTWICK J M. Natural resources, national accounting and economic depreciation [J]. Public Econ, 1990, 43:291—304.
- [17] 刘康. 海岛旅游模式及环境影响对策分析:以青岛为例[J]. 海洋开发与管理, 2008,25(9):102—109.
- [18] 郑梦婕. 南澳打造顶级海岛旅游目的地[N]. 汕头日报, 2012-08-13(001).
- [19] 李坚成, 陈非. 基于区位条件的南澳海岛旅游发展转型与创新[J]. 青岛酒店管理职业技术学院学报, 2009, 10(1):21—23.
- [20] 汕头市统计局. 汕头市统计年鉴—2012[M]. 北京, 中国统计出版社, 2011.
- [21] 世界自然基金会, 全球足迹网络, 中国科学院地理科学与资源研究所, 等. 中国生态足迹报告[R]. 2013.
- [22] 张新. 基于海南国际旅游岛的区域旅游开发评价及开发模式研究[D]. 天津: 天津大学, 2011.
- [23] 俞颖奇. 基于生态足迹的旅游可持续发展研究—以贵州省兴义市为例[D]. 北京: 中央民族大学, 2012.
- [24] 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.
- [25] 章锦河, 张捷. 九寨沟旅游生态足迹与生态补偿分析[J]. 自然资源学报, 2005(5):735—743.