

云南香格里拉旅游线路产品生态足迹

李 鹏 杨桂华*

(云南大学工商管理与旅游管理学院,昆明 650091)

摘要 旅游生态足迹分析是测度旅游环境影响的最新和有效方法之一,运用成分法构建了旅游线路产品生态足迹的计算模型,探索出了以“串珠”状的旅游线路产品为对象、旅游行程为基础的生态足迹计算方法。运用该模型对云南香格里拉“八日游”典型旅游线路产品进行了实证计算和分析,结果表明:①旅游是一种生态消耗很大的生活方式,旅游者在旅游过程中产生的生态足迹高于客源地居民人均日常生活消费生态足迹,也高于目的地居民人均日常生活消费生态足迹;②根据成分法,旅游线路产品生态足迹可分为 7 个组分,其中行、食、住、垃圾是最主要的 4 个组分。在其他条件不变的情况下,随着旅行距离的增加,旅游线路产品生态足迹逐步聚集于行组分;③旅游产业内部各个部门之间生态效率差异很大,食、住等部门的生态效率较低,而游、娱等部门的生态效率较高。根据研究结果,对所构建模型进行了简化,简化模型可以对旅游者消费旅游线路产品所产生的生态消耗进行更加简洁、方便的测度。

关键词 旅游生态足迹 旅游线路产品 生态消耗 组分 香格里拉

文章编号:1000-0933(2007)07-2954-10 中图分类号:Q149,X24 文献标识码:A

The ecological footprint study of tourism itinerary production in Shangri-La , Yunnan Province

LI Peng , YANG Gui-Hua

College of Business Administration and Tourism Management , Yunnan University , Kunming 650091 , China

Acta Ecologica Sinica 2007 27 (7) 2954 ~ 2963.

Abstract : All living and production activities are based on resource consumption and these activities greatly affect the environment. The activities of tourism also generate such enduring environmental affects. The eco-footprint analysis of tourism is one of the most up-to-date and effective methods used to analyze the effects of tourism. In this paper ,the tourism line product of Shangri-La , Yunnan , was studied as a case product. According to the characteristics of this line product and based on wide reference of relevant eco-footprint reports , the revised calculation method of the eco-footprint for itinerary production was used in our investigation. The typical 8 day tour' of the Shangri-la Tourism Line was analyzed and its eco-footprint was calculated by this revised method. The difference between this revised calculation and the former calculation is that the revised calculation focuses on the traveling route , while the latter method based calculations on all data within the specific area. The results showed that : (a) the composition of Tourism Itinerary products eco-footprint basically consisted of four components , which are food consumption , living accommodation , travel and solid wastes. Under the constant condition of other factors , the eco-footprint of the tourism line product is primarily caused by travel activities. On a similar kind of tour , there is a relationship between the spending of tourists and the different components of the eco-footprint , but it is not

基金项目 国家自然科学基金资助项目 (40561012)

收稿日期 2006-11-28 ; 修订日期 2007-05-29

作者简介 李鹏 (1969 ~) 男 , 湖南南县人 , 博士生 , 主要从事生态旅游和生态经济研究. E-mail : leap58@yahoo. com

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail : yanggh@ynu. edu. cn

Foundation item The project was financially supported by National Natural Science Foundation of China (No. 40561012)

Received date 2006-11-28 ; **Accepted date** 2007-05-29

Biography LI Peng , Ph. D. candidate , mainly engaged in ecotourism and ecological economy. E-mail : leap58@yahoo. com

proportional. (b) According to composition ,the ecological consumption of the tourism activity consisted of seven parts ,and it was proved by real diagnosis research that the major four are food consumption ,living accommodation ,travel and solid wastes. The tourist ecological footprint is larger than the daily per capita consumption of nature resources ,and it is far higher than the daily per capita consumption of local populations residing in the tourist destinations. (c)The components of the ecological footprint and the ratio that counter balances all of consumer expenditure share a non-linear relationship. The travel component ratio of the ecological footprint is higher ,and the travel expenditure ratio of all the expenditures is lower. The ratio of the ecological footprint for the three components of sightseeing ,entertainment ,and accommodation ,are below the corresponding share of all consumers spending.

Key Words : touristic ecological footprint ; itinerary product ; ecological consumption ; component Shangri-la

人类活动对环境的影响在很大程度上取决于人类消耗自然资源的数量与质量 ,对自然资源消耗所造成环境影响的定量测度一直是生态学研究中的难点和热点。现有的测度环境影响的成熟方法有环境承载力 (ECC)^[1]、环境影响评价 (EIA)^[2]等 ,这些方法主要关注人类活动对生态环境的微观直接影响 ,而对资源消耗所造成的宏观间接影响的关注较少 ,生态足迹分析方法 (ecological footprint ,EFA)^[3-4]的提出为测度这种宏观间接影响提供了可能。

旅游生态足迹 (touristic ecological footprint)^[5-7]是生态足迹分析在旅游研究中的运用 ,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弃物吸收所必需的生物生产性土地面积 (ecologically productive area) ,即旅游活动的生态消耗用面积观念进行表述。自 Wackernagel 和 Colin Hunter 提出旅游生态足迹概念以来^[5-6] ,Cole 等对印度 Manali 村庄^[8]、章锦河等对黄山市^[9]、Gösslin 等对塞舌尔国 (Seychelles)^[10]等不同尺度的旅游目的地生态足迹进行了实证研究。这些研究大多是对某个“点状”旅游目的地进行区域分析 ,难以反映旅游活动全过程的生态消耗。旅游活动 ,尤其是观光旅游活动大多是旅游者在几个旅游目的地之间的空间移动 ,用“线”状的交通把“点”状的旅游目的地连接起来 ,空间表现形式是一种“串珠”状。旅游活动过程是动态的 ,不同的旅游者有不同的消费行为和活动方式 ,由此产生的生态消耗有很大差异。同时 ,旅游目的地的生态足迹是对旅游者集合的区域分析 ,而不是对有相同行为特征的旅游者群进行分析 ,难以充分反映不同旅游者群之间的生态需求和资源消耗差异。旅游业中 ,将“串珠”状的旅游活动过程连接起来的旅游产品就是旅游线路产品 ,又称包价旅游产品^[11,12]。关于旅游线路产品生态足迹计算方法及其特点的相关研究至今尚未见报道 ,为此 ,试从旅游线路产品的特点和实际情况入手 ,运用成分法构建旅游线路产品生态足迹计算模型 ,同时应用于云南“香格里拉生态文化之旅”的典型旅游线路产品 ,对其生态足迹进行计算和分析 ,以期对生态足迹研究提供新的视角和方法 ,促进生态足迹应用和旅游环境影响研究的拓展和深入。

1 研究方法

旅游生态足迹现有计算方法主要基于旅游目的地 ,过于复杂 ,不易操作 ,也不适合旅游线路产品的分析 ,需根据旅游线路产品的特点以及目前生态足迹研究的相关成果 ,构建旅游生态足迹新的计算方法。

1.1 旅游目的地的生态足迹计算方法

生态足迹现有的分析方法按照不同的数据获取方式和计算方法 ,分为综合法 (top-down)和成分法 (bottom-up)两种^[4]。综合法是自上而下 ,根据地区性或全国性的统计资料 ,查阅地区各消费项目的有关总量数据 ,结合人口数量得到人均的消费量值 ,再转换成生态足迹。成分法是以人类的衣食住行活动为出发点 ,自下而上地通过发放调查问卷、查阅统计资料等方式获得人均的各种消费数据 ,主要考虑能源、交通、食物、垃圾等因素 ,然后计算其生态足迹^[11]。

旅游目的地的生态足迹的计算与分析基本沿用综合法的思想。针对一定的旅游区域 ,对旅游活动的消费项目进行划分 ,计算每个消费项目的人均建筑占地和人均消费量 ,并将其转换为生产性土地面积 ,然后计算旅游生态足迹^[7-10]。旅游目的地的生态足迹计算的关键是消费项目的划分 (即组分的确定)和相关数据的获取。

1.2 旅游线路产品生态足迹计算方法

1.2.1 方法选择

旅游线路产品大多是一种跨区域的旅游活动,涉及到多个旅游目的地和旅游活动的中间过程。对于跨区域的旅游线路产品而言,综合法有一定的局限性。而成分法是从消费项目出发,自下而上地调查旅游者在旅游过程中的生态消耗量,可以减少由于旅游者区域变化带来的影响。

1.2.2 组分确定

旅游线路产品多以观光为主要目的、以团队活动为基础、行程事先固定、安排和服务全部由旅行社提供、价格相对优惠,一直是旅游市场的主要产品。旅游线路产品生态足迹就是对旅游者在消费旅游线路产品过程中的生态需求进行分析,把旅游活动过程中旅游者消耗的各种资源和废弃物吸收用生物生产性土地面积进行表述。资源消耗部分主要考虑旅游活动过程中各个环节的土地用地和能源用地,废弃物产生部分主要是考虑旅游活动过程中产生的各种废弃物,如废水和固体垃圾等所产生的生态足迹。废水所产生的生态足迹主要来自能源消耗,而能源消耗已经在其它组分(住、游等)中有所计算,本研究不予考虑。按照成份法尽可能覆盖对象全部消费和废弃物产生的要求,并考虑旅游活动的特点,可将旅游线路产品生态足迹分为食、住、行、游、购、娱、垃圾 7 个主要组分(图 1)。

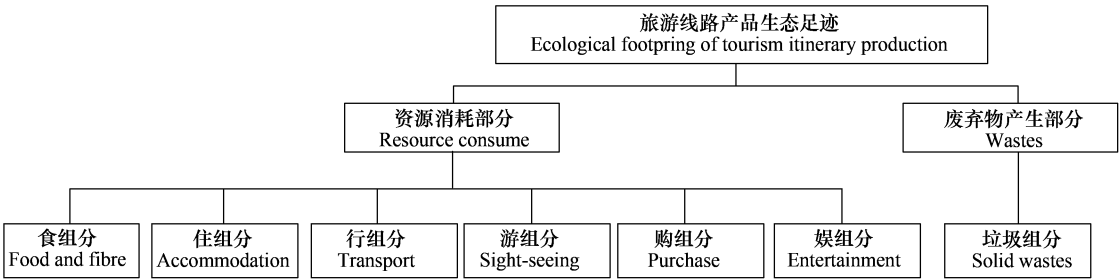


图 1 旅游线路产品生态足迹组分构成

Fig. 1 Touristic ecological footprint component of itinerary product

1.2.3 组分计算

根据旅游线路产品的特点和相关研究,对旅游活动要素进行分析,为各个组分选择合适的计算方法。

(1)食组分 TEF_f 计算 食组分是指旅游者在旅游过程中食物、衣着、生活用品等方面的消耗。借鉴国外已有的做法,可用客源地居民日人均生活消费生态足迹替代旅游者在旅游目的地的食组分^[10]。旅游者在旅游活动过程中所产生的食组分就可以等于旅游者所在居住地的日人均生活消费生态足迹乘以旅游者的出游天数:

$$TEF_f = n \cdot ef_i \tag{1}$$

式中 n 为旅游者出游天数; ef_i 为旅游者在居住地的日均生活消费生态足迹。国内外研究已为许多国家人均生态足迹、国内各种规模城市居民以及农村居民日常生活消费的生态足迹提供了相关数据和研究方法^[14~16]。

(2)住组分 TEF_a 计算 以上讨论的食组分中包含了一部分住组分,但旅游者在酒店的“住”和居家的“住”的生态消耗差别很大,旅游者日均耗水量、用电量、固体废物产生量都远远超过当地居民的平均水平,仅水电消耗就是目的地居民消耗的 6~9 倍^[17],对于这种扩大的生态消耗必须合理考虑。住组分等于旅游者所住酒店类型的日均生态足迹乘以旅游者居住该类型酒店天数:

$$TEF_a = \sum_{i=1}^n a_i \times ef_{ai} \tag{2}$$

式中 a_i 为旅游者住 i 种档次酒店的天数; ef_{ai} 为旅游者所住 i 种档次酒店的日人均生态足迹。根据 stefan Gössling 等人的研究结果^[10],各档次酒店的生态足迹是:五星级酒店为 0.0029669 $\text{hm}^2/\text{床晚}$,三、四星级酒店

为 0.0011418hm²/床晚 ,一、二星级酒店为 0.000598hm²/床晚 ,家庭旅馆为 0.000429 hm²/床晚。

(3)行组分 TEF_t 计算 行是旅游活动开展的前提 ,行组分包括旅游活动中各类交通工具的人均能源用地和所有道路 (目的地之间、景区之间、景区之内)、设施 (机场、车站、停车场等)的人均建筑占地。根据这一思路 ,相关研究已经计算出各类交通工具运行单位距离所产生的生态足迹^[8]。如果已知某种交通工具在旅游线路产品中所运行的距离 (即公里数) ,又已知该交通工具每人次每运行 1km 所产生的生态足迹 ,则 TEF_t 可用式 (3)计算 :

$$TEF_t = \sum_{i=1}^n t_i \times ef_{ti} \tag{3}$$

式中 TEF_t 包括各种交通工具 (飞机、火车、汽车等)产生的生态足迹 t_i 为 i 种交通工具的运行距离 ef_{ti} 为 i 种交通工具每人次每行驶 1km 所产生的生态足迹。根据相关研究^[8] ,主要交通工具的生态足迹依次是 :长途飞机为 $2.93 \times 10^{-5} \text{hm}^2 / (\text{km} \cdot \text{per})$,短途飞机为 $4.72 \times 10^{-5} \text{hm}^2 / (\text{km} \cdot \text{per})$,长途巴士为 $1.70 \times 10^{-5} \text{hm}^2 / (\text{km} \cdot \text{per})$,短途巴士为 $3.34 \times 10^{-5} \text{hm}^2 / (\text{km} \cdot \text{per})$,火车为 $1.74 \times 10^{-5} \text{hm}^2 / (\text{km} \cdot \text{per})$,出租车为 $8.08 \times 10^{-5} \text{hm}^2 / (\text{km} \cdot \text{per})$ 。

(4)游组分 TEF_s 计算 “游”是整个旅游活动的目的和核心所在 ,游组分主要指景区景点的建筑用地和能源用地。建筑用地主要考虑车行道路、步行道路和观景设施 ,其中车行道路部分在行组分已经计算 ,因此游组分主要考虑观景设施所占面积和步行道路面积。对于观光型的旅游产品而言 ,博物馆、历史建筑、森林公园等资源的能耗消耗主要集中在接待设施方面 ,如游客中心。能源消耗项目主要包括外观装饰、模拟展示、人机交互和温度调节等 ,以电力为主 :

$$TEF_s = \sum_{i=1}^n ef_{sli} + \sum ef_{sei} \tag{4}$$

式中 ef_{sli} 为第 i 个景区的建筑占地 ef_{sei} 为第 i 个景区的能源占地。景区建筑占地通过调查获取。根据 Susanne 等人的研究^[8] ,旅游者参观博物馆的能源消耗平均为 10MJ/人次 ,参观游客中心的能源消耗平均为 29MJ/人次 ,能源消耗量可以转换为能源占地。

(5)购组分 TEF_p 计算 旅游购物产生的生态足迹主要包括旅游商品的生态足迹和旅游购物点的生态足迹。旅游商品主要包括土特产、珠宝饰品、旅游纪念品、旅游工艺品、旅游用品、动植物用品、特色用品等 ,旅游者一般都是把这些旅游商品从目的地带回客源地 ,馈赠亲友或留作纪念 ,旅游过程中的消费很少。这些旅游商品主要是跟随旅游者发生空间上的转移 ,其在生态足迹计算中属于贸易调整的范围。本研究主要讨论旅游活动的生态消耗 ,因此不考虑这种资源的转移 ,只考虑购物点的生态足迹 ,即购物点的建筑占地和能源占地 :

$$TEF_p = \sum_{i=1}^n ef_{pei} + \sum ef_{pli} \tag{5}$$

式中 ef_{pei} 为第 i 个购物点人均能源生态足迹 ef_{pli} 为第 i 个购物点人均建筑生态足迹。旅游购物点的人均建筑占地通过调查获取。将旅游购物点的人均能源消耗进行转换 ,就可获取能源部分的生态足迹 ,旅游购物点的人均能源消耗为 10 MJ/人次^[8]。

(6)娱组分 TEF_e 计算 娱乐是旅游活动的重要组成部分 ,包括观看歌舞、参与活动、体验项目等内容。不同类型旅游娱乐项目之间的土地占用和能源消耗相差甚远 ,露天歌舞表演等参观型项目的能源消耗和土地占用都很少 ,而高尔夫运动的土地占用较大 ,摩托艇运动和直升飞机滑雪等体验型项目能耗较大。目前 ,旅游线路产品中的娱乐项目一般来自于旅游过程中以观赏为主的零星娱乐活动 :

$$TEF_e = \sum_{i=1}^n r_i \times ef_{eei} + \sum_{i=1}^n r_i \times ef_{eli} \tag{6}$$

式中 r_i 为旅游者参与第 i 种娱乐活动的次数 ef_{eei} 为第 i 种娱乐活动的人均能源生态足迹 ef_{eli} 为第 i 种娱乐活动的人均占地生态足迹。将娱乐项目的人均能源消耗进行转换 ,就可获取能源部分的人均生态足迹。观赏类娱乐活动属于低能源消耗项目 ,人均能源消耗水平为 9MJ^[8]。

(7) 垃圾组分 TEF_w 计算 旅游活动中的食、住、行等每个环节都有一定数量的废物产生,其中固体废物(垃圾)是重要的组成部分。以往研究主要关注旅游活动六大要素资源消耗所产生的生态足迹,而对旅游活动中垃圾的生态足迹考虑较少^[9,10]。垃圾的生态足迹主要来自存放、运输两部分,垃圾存放部分的生态足迹主要来自垃圾堆放的建筑用地和垃圾瓦斯(CO_2 和 CH_4)排放^[9]。旅游垃圾大致可以分为:由食、住所产生的厨余、纸张等有机类生活垃圾和游玩、娱乐时所丢弃的塑料、金属包装物等无机类公园垃圾。

如果已知旅游者日均垃圾产生量和单位质量各类垃圾(如 kg)所产生的生态足迹,以及单位质量垃圾在运输、回收过程中所产生的生态足迹,就可计算旅游者所产生垃圾形成的生态足迹:

$$TEF_w = \sum_{i=1}^n w_i \times ef_{wi} + \sum_{i=1}^n w_i \times ef_{ws} \tag{7}$$

式中, TEF_w 包括各种垃圾存放所产生的生态足迹; w_i 为旅游者产生的第*i*种垃圾日均质量; ef_{wi} 为第*i*种垃圾单位质量存放所产生的生态足迹; ef_{ws} 为单位质量运输所产生的生态足迹。不同种类垃圾存放产生的生态足迹依次是^[9]:纸张、纺织品垃圾为 $3.98 \times 10^{-4} \text{ hm}^2/\text{kg}$,公园垃圾为 $1.69 \times 10^{-5} \text{ hm}^2/\text{kg}$,厨余为 $1.49 \times 10^{-5} \text{ hm}^2/\text{kg}$,木制品为 $3.34 \times 10^{-5} \text{ hm}^2/\text{kg}$ 。运输部分约为 $2.1 \times 10^{-6} \text{ hm}^2/\text{kg}$ 。

1.2.4 旅游线路产品生态足迹 TEF 计算

综上所述,旅游线路产品生态足迹就是整个旅游活动过程中,旅游者在各个旅游节点上的食、住、行等7个组分的叠加和累计,用公式表述为:

$$TEF = TEF_f + TEF_a + TEF_t + TEF_s + TEF_p + TEF_e + TEF_w \tag{8}$$

2 云南香格里拉旅游线路实证研究

2.1 背景介绍

云南香格里拉旅游线路位于云贵高原向青藏高原过渡的生态交错带,地处三江并流世界自然遗产的核心,是汉、藏、纳西等多民族的交流走廊,也是巴蜀、藏、南诏大理、纳西等多元文化的交汇地,能够充分体现云南生态、民族、文化的多样性和交融性。该旅游线路主要由昆明及地处滇西北的大理、丽江、香格里拉三个特色各异、空间上又表现出一定连续性的旅游目的地构成。

1999 年生态旅游年,该旅游线路被评为“中国十大生态旅游精品线路”之一。一直以来也是云南省旅游发展重点打造的黄金旅游线路。如果不考虑昆明市旅游接待人数,该线路 2005 年接待的国内旅游者人数占到云南省国内旅游接待总人数的 25%,接待的海外旅游者人数更是占到云南省海外旅游接待总人数的 70%,在云南旅游业发展中有举足轻重的地位。

本研究选用云南旅游市场上有代表性并一直受到国内外旅游者欢迎的香格里拉“八日游”旅游线路产品作为研究对象。该产品在游方面集中了云南香格里拉旅游线路上最主要的景点,行方面昆明与大理间为火车往返、其余以旅游巴士为主,住为三星级酒店,食为八菜一汤的团队用餐,一般参观 13~15 个景点,进 18~20 个购物点,参加 2~3 次娱乐活动。根据 2004 年云南省城调队的调查,云南国内旅游市场上,华东地区旅游者比例最高,约占省外旅游者总人数 24.8%。本研究以华东的中心——上海市的旅游者为例,其上海至昆明间的交通工具为飞机。

2.2 数据来源

本研究需要收集 3 个方面的数据 ①有关云南省旅游业发展状况、香格里拉旅游线路及其构成方面的数据。主要通过查阅《云南统计年鉴》、《云南旅游年鉴》和调查当地旅游局获取。②香格里拉旅游线路产品的组成及配置情况方面的数据,通过调查、访谈获取。2004 年 7 月~2005 年 11 月间,本课题组通过多次参团旅游并调查接待量比较大的旅行社,获取了这一期间香格里拉旅游线路的相关数据:旅游线路产品的主要构成与时间分配等方面的相关信息,食宿配置及其基本情况,景区景点、购物点占地情况,交通工具的类型及里程数,旅游者的日人均垃圾产生量及主要构成,空中距离通过 GIS 获得并考虑绕道因子^[20]。③有关具体项目的能源消耗和生态足迹数据主要通过查阅专业文献和相关国际组织的研究报告获取。包括交通工具的生态足

迹、人均日常生活消费生态足迹、住宿的生态足迹、旅游接待点的人均能源消耗、娱乐项目的人均能源消耗等数据。

2.3 计算结果

根据实地收集的相关数据和式 (8),上海旅游者往返云南香格里拉,消费“八日游”产品所产生的生态足迹及其主要组分的详细情况见表 1。行组分生态足迹,主要计算旅游线路产品中各种交通工具所产生的生态足迹,其中索道和游船按照价格折算为等价的短途汽车公里数,食组分计算 8d,住组分计算 5 晚,因为旅游者有 2 晚上住在火车上。香格里拉线路上旅游者日均垃圾产生量约为 3kg,其中厨余约为 2 kg,公园垃圾约为 1 kg,考虑 8d 的垃圾产生量。

表 1 香格里拉旅游线路产品生态足迹总量及组分

Table 1 The whole and component ecological footprint of tourism itinerary production in Shangrila			
组分类型 Component types		生态足迹 (hm ²) Ecological footprint	比例 (%) Ratio
资源消耗部分 Resource consume	食 Food and fibre ,EF _f	0.02560	12.190
	住 Accommodation ,EF _a	0.005709	2.718
	行 Transport ,EF _t		
	飞机 Airplane	0.12406	59.074
	火车 Train	0.01075	5.119
	长途汽车 Coach	0.01224	5.828
	短途汽车 Bus	0.01403	6.681
	出租车 Taxi	0.00808	3.847
	其它 Others	0.00334	1.590
	小计 Total	0.17250	82.139
	游 Sight-seeing ,EF _s	0.00093	0.443
	购 Purchase ,EF _p	0.00098	0.467
	娱 Entertainment ,EF _e	0.00005	0.024
	资源消耗部分合计 (Total)	0.205769	97.981
废弃物部分 Wastes	垃圾 Solid wastes ,EF _w	0.00424	2.019
总计 Total ,TEF		0.210009	100.000

2.4 结果分析

2.4.1 生态足迹总量分析

一个上海旅游者来云南香格里拉一次“八日游”,其旅游生态足迹为 0.210009hm²,而其在上海 8 天的日常生活消费生态足迹仅为 0.0256hm²,相同时间内,旅游者外出旅游所产生的生态足迹是其日常生活消费所产生生态足迹的 8.2 倍。也就是说,一个上海旅游者在云南旅游一天的生态消耗超过其在上海居家 8 天的生态消耗。1999 年,上海人均生态足迹为云南人均生态足迹的 4.7 倍^[21],假设两地的人均生态足迹以相同速度增长,2005 年上海人日常生活消费生态足迹也大约是云南人的 4 倍左右。由此可以推算,一个上海旅游者在云南一天的生态消耗相当于云南居民 32d 的生态消耗。也就是说,上海旅游者一次云南“香格里拉八日游”超过了云南当地人半年的生态消耗,充分说明了旅游是一种生态消耗很大的活动。

按照来源的不同,整个旅游线路产品生态足迹又可以分为增加部分和转移部分。增加部分主要是由于旅游活动的开展而产生的,如行、游组分,这是旅游线路产品生态足迹的主体部分,本研究中该部分占总量的 87.80%。转移部分是由于人类生存所必需的资源消耗,如食组分,这部分生态足迹只是从一个地方转移到另外一个地方,并不是因为旅游活动的开展而产生,这只是线路产品旅游生态足迹较小的一部分,本研究中该部分占总量的 12.19%。增加部分由于旅游活动的开展而产生,是新增的全球环境影响,这种新增影响主要来自交通,特别是航空交通,占到了新增部分的 67.27%。转移部分不论旅游活动开展与否,都将对全球产生环境影响。

2.4.2 组分结构分析

在本研究中,资源消耗部分合计 0.205769hm^2 , 约占总量的 97.981% , 按所占比例大小依次为行、食、住、购、游、娱。废弃物产生部分为 0.00424hm^2 , 约占总量的 2.019% 。

(1)行组分所占比例大 行组分为 0.1724974hm^2 , 是整个旅游线路产品生态足迹中的最大组分, 占总量的 82.139% 。航空运输又是行组分中的最大部分, 占行组分的 71.928% , 占整个旅游线路产品生态足迹总量的 59.073% 。生态足迹分析强调对化石类能源消耗的计算和分析, 航空旅行是建立在消耗一定数量航空燃油的基础之上, 这部分生态足迹比较大就充分体现了这一点。同时, 观光旅游线路产品大都是一种走马观花式的旅游, 旅游过程中, 旅游者通过旅行不断地变换地点和旅游项目。在香格里拉线路上, 旅游团队所用汽车的日均行驶量就超过了 400km , 这也势必在一定程度上导致了行组分的增大。

在其他条件不变的情况下, 随着距离的增加, 旅游线路产品生态足迹逐步聚集于行组分。由表 1 可以看出, 如果不考虑上海和云南间的往返, 只考虑云南省内消耗, 其旅游生态足迹为 0.077868hm^2 , 行组分生态足迹为 0.0403612hm^2 , 约占 51.832% 。如果扩大到全程, 受长距离航空运输的影响, 行组分生态足迹增加至 0.1724974hm^2 , 行组分所占比例上升到 82.140% 。对于距离更远的国际旅游而言, 旅游线路产品生态足迹将进一步聚集于行组分。

(2)垃圾组分不能忽视 2004 年我国城市居民垃圾产生量为 $0.8\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$, 云南省城市居民的垃圾产生量为 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 。旅游过程中, 各种旅游活动的开展都伴随着一定数量的垃圾产生, 旅游活动人均垃圾产生量远远超过了日常生活垃圾产生量。经过调查, 来云南的旅游者垃圾产生量平均为 $3\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$, 为云南省城市居民的 6 倍左右。大量废弃物的产生、运输、存放势必导致旅游线路产品生态足迹的增加。在本研究中, 垃圾组分所占生态足迹总量的比例约为 2.019% , 仅次于行、食、住组分, 超过游、购、娱组分, 而旅游垃圾生态足迹在以往的旅游生态足迹研究中一直未予重视。

(3)游、购、娱 3 个组分影响有限 游、购、娱组分所占比例均很低, 本研究中 3 项合计占总量的 0.934% , 这与旅游线路产品配置情况和观光旅游特点有密切关系。

游组分 旅游线路产品一般利用现有的自然景观、名胜古迹、民族风情和城市风光等作为旅游资源, 建设项目少。同时, 纳入线路的景区景点接待量都很大, 导致人均占地面积很小。对于大面积的自然风光景区而言, 景观功能只是整个景区所构成的生态系统的多个功能之一^[21], 真正用于旅游功能的只有道路和观景设施, 车行道路已在行组分中计算。以香格里拉硕都湖景区为例, 该湖积水面积为 15km^2 , 湖面约为 5km^2 , 而景区内的步行道路和景观设施大约仅为 2hm^2 , 年均接待游客为 10 万人次左右, 人均占地约为 0.2m^2 。对于人文景观而言, 其建筑占地非常有限, 人均分摊占地面积更小。以香格里拉旅游线路上占地面积最大的丽江古城为例, 古城面积 3.8km^2 , 城内有约 3 万左右居民和一定数量商铺和客栈, 其中约五分之一为道路和广场用于游览和通行。2004、2005 年, 丽江古城接待旅游者数量均超过 300 万人次, 日人均“游”占地面积约为 0.152m^2 。旅游景区面积被大量的旅游者所均摊, 有限数量旅游目的地游组分叠加以后, 游组分仍然很小。

购组分 购组分没有考虑被转移的旅游商品的生态足迹, 只考虑了购物点的能耗和占地, 旅游购物点的生态消耗也由于大量旅游者的均摊而降低。以香格里拉旅游线路上最大的购物点——新华村购物广场为例, 该购物点占地 4hm^2 , 年接待旅游者约为 40 万人次左右, 人均占地仅为 0.1m^2 , 除掉一定面积的博物馆和停车场, 其人均占地面积更小。其他旅游购物点的人均占地面积相对更低。

娱组分。旅游线路产品中, 娱乐所产生的生态足迹非常小, 仅占总量的 0.024% 。主要原因有: ①生态消耗大的娱乐项目较少。香格里拉线路上现有的娱乐项目偏少, 参与型和体验性的高能耗项目(如跳伞、滑雪、摩托艇等)不多, 只有零星的几场表演性歌舞, 如大理的“三道茶”、香格里拉的“藏民家访”等, 而且这些娱乐项目一般穿插在旅游过程中, 占地和能源消耗都很少。②线路产品中安排的娱乐项目少。香格里拉旅游线路上, 团队旅游者的时间集中在食、行、游、购 4 个部分, 娱乐和自由支配时间很少, 旅游者难以涉足目的地生态消耗较大的娱乐项目, 如酒吧、舞厅等休闲场所和游泳馆、高尔夫球等康体场所。

2.4.3 生态效率分析

上海旅游者一次“香格里拉八日游”的基本消费支出如表 2 所示,各项消费支出取云南当地旅行社淡、旺季支付价格的平均值。交通支出为 2040 元,占旅游者总支出的 51.911%,而行组分为 0.17250 hm²,占旅游线路产品生态足迹总量的 82.140%,行组分所占比例相对较大,交通支出相对比例较小。住、游、娱 3 个项目均为组分在生态足迹中比例相对小,而相应项目在总支出中比例相对较大,住、游、娱组分占总量比例依次是 2.717%、0.469%、0.024%,而住宿、游览、娱乐支出却占到了总支出的 8.016%、11.120%、7.888%。不同项目消费支出和生态足迹组分之间的比例差异,实质上反映出旅游产业不同部门之间生态效率(ecological efficiency)^[25]的差异。生态效率是经济社会发展的价值量和资源环境消耗的实物量比值,表示经济增长与环境压力的分离关系。对于一个地区、产业而言,比值越大,说明了该区域或者行业消耗的资源小,而创造的经济价值量大。把生态足迹作为资源环境消耗量,更能全面反映产业或者地区的生态效率。生态足迹不只包含土地、水源占用,还包括废弃物吸收等,更能反映对产业和区域资源占用和废弃物产生。从表 2 可以看出,研究表明,饮食(¥8164/hm²)、交通部门(¥11826/hm²)的生态效率比较低,而娱乐(¥6200000/hm²)、景区部门(¥469892/hm²)的生态效率比较高,而且差异很大。因为购组分没有考虑购物品的生态足迹,所以难以讨论其生态效率。

表 2 香格里拉旅游线路产品生态足迹组分与消费支出数量关系

Table 2 The quantitative relationship between the ecological footprint component and tourist spending

项目 Item	生态足迹 (hm ²) Ecological footprint	比例 (%) Ratio	消费支出 (元) Spending (¥)	比例 (%) Ratio	生态效率 Eco-efficiency (¥/hm ²)
食 Food and fibre	0.02560	12.190	209	5.318	8164.063
住 Accommodation	0.00570	2.717	315	8.016	55212.45
行 Transport	0.17250	82.140	2040	51.911	11826.09
游 Sight-seeing	0.00093	0.442	437	11.120	469892.5
购 Purchase	0.00098	0.469	618.8	15.746	
娱 Entertainment	0.00005	0.024	310	7.888	6200000
垃圾 Solid wastes	0.00424	2.019	0	0	0
合计 Total	0.210009	100.000	3929.8	100.000	16056.45

3 结论

(1)运用成分法构建了旅游线路产品生态足迹的计算模型。以往旅游生态足迹计算和分析,大多是以“点”状旅游目的地为对象的综合法分析模型,本研究根据旅游活动的特点,构建了“串珠”状的旅游产品为对象的成分法分析模型。该模型将旅游线路产品生态足迹分为“资源消耗部分”和“废弃物产生部分”两部分,其中,“资源消耗部分”又进一步分解为食、行、住、购、游、娱 6 个组分,更加符合旅游活动的客观实际,具有更大的适应性。式(8)是根据这一思路模式推导出来的旅游线路产品生态足迹计算模型,简明、易操作,适合以观光为目的的旅游线路产品生态足迹的计算和分析:

$$TEF = TEF_f + TEF_a + TEF_t + TEF_s + TEF_p + TEF_e + TEF_w$$

(8)

以往研究仅局限于地域、企业、产品等固定类型生态消耗的测度,本研究从跨区域的旅游活动入手,对旅游行为这种活动类型的生态需求进行计算和分析,是旅游生态足迹研究和生态足迹研究的拓展。

(2)旅游活动是一种生态消耗很大的生活方式。本研究实证计算结果表明:旅游活动是一种生态消耗很大的生活方式。一个上海旅游者一次“云南香格里拉八日游”,其旅游生态足迹为 0.210009hm²,日均 0.025899hm²,旅游者在旅游过程中产生的生态足迹是客源地居民人均日常生活消费生态足迹的 4 倍,更是目的地居民人均日常生活消费生态足迹的 32 倍。同时,研究结果也表明,旅游线路产品生态足迹主要来自增加部分(87.80%),转移部分较小(12.19%),这种新增影响主要来自交通,特别是航空交通,其生态足迹占到了新增部分的 67.27%。就旅游目的地环境压力和影响而言,新增生态足迹主要是间接影响,转移生态足迹主

要是直接影响。

(3)旅游线路产品生态足迹主要集中在行、食、住、垃圾 4 个组分 实证计算结果表明 旅游线路产品生态足迹组分中主要是行、食、住、垃圾 4 个部分 ,占生态足迹总量的 99.066%。其中 ,行组分所占比例最大 (82.140%) ,而且 ,随着旅行距离的增加 ,旅游线路产品生态足迹有进一步向行组分聚集的趋势 ;食组分所占比例次大 (12.190%) ;所占比例位于第 3 和第 4 位的分别是的住组分 (2.717%) 和住组分 (2.019%) ;而游、购、娱 3 个组分的比例相对都很小 ,其总和还不到生态足迹总量的 1%。

(4)旅游产业内部不同部门之间生态效率的差异很大 本研究实证计算结果表明 :行组分所占生态足迹的比例高于交通支出所占总支出的比例 ,而游、娱、住 3 个组分所占生态足迹的比例低于对应项目支出所占总支出的比例 ,生态足迹组分比例与对应消费项目的支出比例之间是一种非线性关系 ,这种非线性关系反映了旅游产业内部不同部门之间生态效率的差异。研究表明 ,饮食 (¥8164/hm²)、交通部门 (¥11826/hm²) 的生态效率比较低 ,而娱乐 (¥6200000/hm²)、景区部门 (¥469892/hm²) 的生态效率比较高 ,而且差异很大。

4 讨论

(1)关于模型简化 根据以上分析 ,以观光为主的旅游线路产品生态足迹主要集中在行、食、住、垃圾 4 个组分 ,约占全部生态足迹的 99.066% ,其他 3 个组分所占比例很低 ,对最终结果影响有限 ,可以忽略。只要计算出 4 个重要组分 ,就可以计算出旅游线路产品的近似值。因此 ,旅游线路产品生态足迹的计算方式 (8) 又可以简化为 :

$$\begin{aligned}TEF &= TEF_f + TEF_a + TEF_t + TEF_w \\&= n \times ef_f + \sum_{i=1}^n a_i \times ef_{ai} + \sum_{i=1}^n t_i \times ef_{ti} + \sum_{i=1}^n w_i \times ef_{wi} + \sum_{i=1}^n w_i \times ef_{ws}\end{aligned}$$

(9)

对旅游线路产品而言 ,生态足迹 *TEF* 就是旅游者选用的交通工具方式和距离、所居住的酒店等级和居住时间、旅游者的居住地、出游时间、垃圾产生量等变量的函数。旅游者出行距离越远 ,出行时间越长 ,居住酒店越高档 ,其旅游生态足迹将越大。

(2)关于计算结果 本研究中 ,对景区、酒店等研究对象的计算和分析 ,主要考虑了运营期的直接生态消耗 ,而没有综合分析他们整个生命周期的生态消耗 ,如建设和维护方面的间接生态消耗。以酒店业为例 ,不但运营过程有生态消耗 ,建设、定期装修也有一定的生态消耗 ,这部分生态消耗在已有的研究和本研究中都没有充分考虑。如果不将这部分生态消耗均摊到床位上 ,势必影响酒店住部分的生态足迹 ,从而使得住组分偏小。

References :

[1] O'Reilly A M. Tourism carrvine capacity-concept and issues. *Tourism Management* ,1986 ,7 :254 — 258.

[2] GreenH ,Hunter C. The environmental impact assessment of tourism development. In :Johnson P ,Thomas B ,eds. *PersPectives on Tourism Policy*. Mansell ,1992.

[3] Wackemagel M ,Ree W. *Our Ecological Footprint :Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island :New Society Publishers ,1996.

[4] Wackernagel M ,Onistol ,Bello P *et al.* National Natural Capital Accounting with the Ecological Footprint Concept. *Ecological Economics* ,1999 ,29 (2) 375 — 390.

[5] Wackernagel M ,Yount J D. Footprints for sustainability 2he next steps. *Environment ,Development and Sustainability* 2000 (2) 21 — 42

[6] Colin Hunter. Sustainable tourism and the touristic ecological footprint. *Environment ,Development and Sustainability* ,2002 (4) 7 — 20.

[7] Yang G H ,Li P. Touristic ecological footprint :a new yardstick to assess sustainability of tourism. *Acta Ecologica Sinica* ,2005 ,25 (6) :1475 — 1480.

[8] Cole ,Victoria ,Sinclair ,John A. Measuring the ecological footprint of a Himalayan tourist centre. *Mountain Research and Development* ,2002 22 (2) 132 — 14

[9] Zhang J H ,Zhang J. Touristic Ecological Footprint Model and Analysis of Huangshan City in 2002. *Acta Geographica Sinica* ,2004 ,59 (5) :763 — 771.

[10] Stefan Gössling ,*et al.* Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability. *Ecological Economics* ,2002 (43) 199 — 211.

[11] Tian L. *Tourism Economics*. Beijing :Higher Education Press ,2002. 30.

[12] Wang D W , Wei X A. Tourism Economics. Shanghai : Shanghai People's Publishing House 2002. 116 — 118.

[13] Craig Simmons a , Kevin Lewis , John Barrett. Two feet — two approaches : a component-based model of ecological footprinting. Ecological Economics , 2000 , 32 : 375 — 380

[14] Su Y , Cheng S K , Xie G D. Ecological footprint of living consumption per capita in metropolis : a case study of Beijing and Shanghai. Resources Science , 2001 , 23 (6) 24 — 28.

[15] Min Q W , Li Y , Cheng S K , et al. Ecological Footprint — based Comparison of Living Consumption of Meso-scale Cities ' Residents in China- Taking Taizhou , Shangqiu , Tongchuan and Xilin Gol as Examples . Journal of Natural Resources , 2005 , 20 (2) 287 — 292.

[16] Min Q W , Yu W D , Cheng S K , Wang X Z. Ecological Footprint-based Comparison of Consumption Differences of Xianju ' s Urban - rural Residents. Urban Environment & Urban Ecology , 2003 , 16 (4) 86 — 88.

[17] World Wildlife Fund (WWF). Living Planet Report , 2004 , 2005.

[18] Nae-Wen Kuo , Yue-Hwa Yu. An investigation of the environmental loads of Shei-Pa National Park in Taiwan. Environmental geology , 2001 , 40 (3) 311 — 316.

[19] Tommy wiedmann , John Barret , Nia Cherrett. Sustainability Rating for Homes — The Ecological Footprint Component , SEI 2003.

[20] Susanne Beckena , , David G , Simmonsb. Understanding energy consumption patterns of tourist attractions and activities in New Zealand. Tourism Management , 2002 , (23) : 343 — 354.

[21] John Barrett , Harry Vallack , Andrew Jones , et al . A Material Flow Analysis and Ecological Footprint of York , Technical Report , SEI 2002.

[22] Stefan Gossling , Paul Peeters , Jean-Paul Ceron , et al. The eco-efficiency of tourism . Ecological Economics , 2005 (54) : 417 — 434.

[23] Xu Z M , Zhang Z Q , Cheng G D , et al. Ecological footprint calculation and development capacity analysis of China in 1999. Chinese Journal of Applied Ecology 2003 , 14 (2) 280 — 285.

[24] OUYANG Z Y , Wang X K , Miao H. A primary study on Chinese terrestrial ecosystem services and their ecological-economic values. Acta Ecologica Sinica , 1999 , 19 (5) 607 — 613.

[25] United Nations Conference On Trade And Development A Manual for the Preparers and Users of Eco-efficiency Indicators (Version 1.1) . Beijing : China Financial and Economic Publishing House , 2005. 1 — 8.

参考文献：

[7] 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 (6) : 1475 ~ 1480.

[9] 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.

[11] 田里. 旅游经济学. 北京 , 高等教育出版社 2002 , 30 ~ 32.

[12] 王大悟 , 魏小安. 旅游经济学. 上海 , 上海人民出版社 2002 , 116 ~ 118.

[12] 苏筠 , 成升魁 , 谢高地. 大城市居民生活消费的生态占用初探——对北京、上海的案例研究. 资源科学 2001 , (6) 24 ~ 28.

[14] 闵庆文 李云 , 成升魁 , 等. 中等城市居民生活消费生态系统占用的比较分析——以泰州、商丘、铜川、锡林郭勒为例. 自然资源学报 2005 , 20 (2) 287 ~ 292.

[15] 闵庆文 余卫东 , 成升魁. 仙居县城乡居民消费差异的生态足迹分析. 城市环境与城市生态 2003 , 16 (4) 86 ~ 88.

[22] 徐中民 张志强 程国栋 , 等. 中国 1999 年生态足迹计算与发展能力分析. 应用生态学报 2003 , 14 (2) 280 ~ 285.

[24] 欧阳志云 , 王效科 , 苗鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究. 生态学报 , 1999 , 19 (5) 607 ~ 613.