

森林型风景区旅游环境承载力研究

——以武陵源风景区为例

董成森^{1, 2}

(1. 湖南农业大学生物科学技术学院, 中国 湖南 长沙 410128;

2. 湖南省委农村工作部, 中国 湖南 长沙 410011)

【摘要】近年来, 旅游业发展势头迅猛, 但同时大量增长的游客给旅游地的生态环境带来了较大的压力, 造成景区超载、旅游污染现象日益严重。文章从系统的角度出发, 以旅游环境承载力理论为基础, 构建了森林型风景区的旅游环境承载力指标体系及计算模型。在实地调查的基础上, 以武陵源风景区为例, 对其资源空间承载力、生态环境承载力、经济环境承载力、居民心理承载力和旅游者心理承载力进行了定量计算与分析, 为景区合理规划、有效管理及可持续发展提供参考依据。

【关键词】森林型风景区; 旅游环境承载力; 武陵源风景区

【中图分类号】X24

【文献标识码】A

随着旅游业的快速发展, 景区旅游业对区域经济增长的作用日益显著, 但与此同时, 过多的游客涌入景区, 使得旅游地的生态环境问题日益严重, 如何解决旅游业发展和环境保护之间的矛盾, 实现旅游业的可持续发展, 逐渐成为政府相关部门和学术界关注的焦点^[1]。旅游环境承载力 (Tourism Environmental Carrying Capacity, TECC) 是旅游业可持续发展研究领域中最基本、最重要的核心问题之一, 它是旅游环境系统支持旅游活动的能力阈值, 即在某一旅游地的环境现存状态结构组合不发生明显有害变化的前提下, 在一定时期内旅游地承受的旅游活动强度, 以及一定时期内旅游地所能承受的旅游者人数^[2, 3]。随着旅游地生态环境问题的日益突出, 旅游环境承载力逐渐引起越来越多的关注和重视, 研究的深度与广度不断加大^[4]。从目前国内的研究看, 主要集中在山岳型旅游地、喀斯特洞穴旅游地及滨海型旅游地等, 但针对于森林型旅游地的研究仍较缺乏。我国森林旅游资源丰富, 加强深入研究森林型风景名胜区的旅游环境承载力, 在理论上有助于丰富和完善旅游环境承载力的理论和实证研究体系, 在实践中可为旅游地生态环境的保护和旅游开发建设的持续、健康发展决策参考。

1 研究区概况

武陵源风景名胜区位于湖南省张家界市西北部, 总面积369 km², 由我国第一个国家森林公园——张家界国家森林公园、天子山自然保护区、索溪峪自然保护区、杨家界景区组成, 景区以神奇峻峭的砂岩峰林地貌闻名海内外, 被誉为“世界绝景”、

收稿时间: 2008 - 08 - 12; **修回时间:** 2008 - 11 - 15

基金项目: 湖南省自然科学基金项目 (编号: 06JJ065) 和湖南省社会科学基金项目 (编号: 06ZC74, 04ZC084) 联合资助。

作者简介: 董成森 (1959—), 男, 湖南桃源人, 研究员, 博士。主要研究方向为生态经济、旅游生态、景观生态与农村区域发展。E - mail: chengsend@163.com。

“天下第一奇山”等^[5]，1992 年被列入《世界自然遗产名录》。该区属亚热带常绿阔叶林区，有乔木树种107 科250 属700 余种，可供观赏的园林花卉植物多达450 余种，药用植物700 余种。景区森林覆盖率达85%，脊椎动物50 种，被誉为亚热带罕见的物种基因库。由于森林覆盖率高，景区空气清新，负氧离子含量在5 万个/m³ 以上，高出一般地方100—400 倍。原始的自然风貌，舒适的气候、完整的森林生态系统使景区具有极高的生态价值，科学价值、美学价值和生态旅游价值。自1991 年起，张家界市先后举办了八届“中国国际森林保护节”，在国内外产生了较大影响。近年来森林生态旅游业逐步发展壮大，成为国际知名的旅游地。2005 年接待旅游者达1453 万人次，旅游收入达64.35 亿元。但同时，景区生态环境受污染，生态景观遭破坏的风险也不断加大，威胁旅游业及旅游资源的健康持续发展。因此，在这种背景下，有必要加强对景区旅游环境承载力的研究，以期为森林型风景区的旅游可持续发展及旅游资源保护提供参考依据。

2 旅游环境承载力研究方法

2.1 测算指标

旅游环境承载力是由多个因素组合而成的复杂系统，具有多因子的复合概念，关于其构成学术界存在各种不同观点^[6]。不同类型的旅游地由于地域空间的环境背景值不同，其旅游环境承载力组成体系的结构也不同，由于其时空异质性，该研究必须与某一具体地域相结合。本文以武陵源风景区为研究对象，综合参考目前的研究，得出研究区的旅游环境承载力分量及其测算指标（图1）。

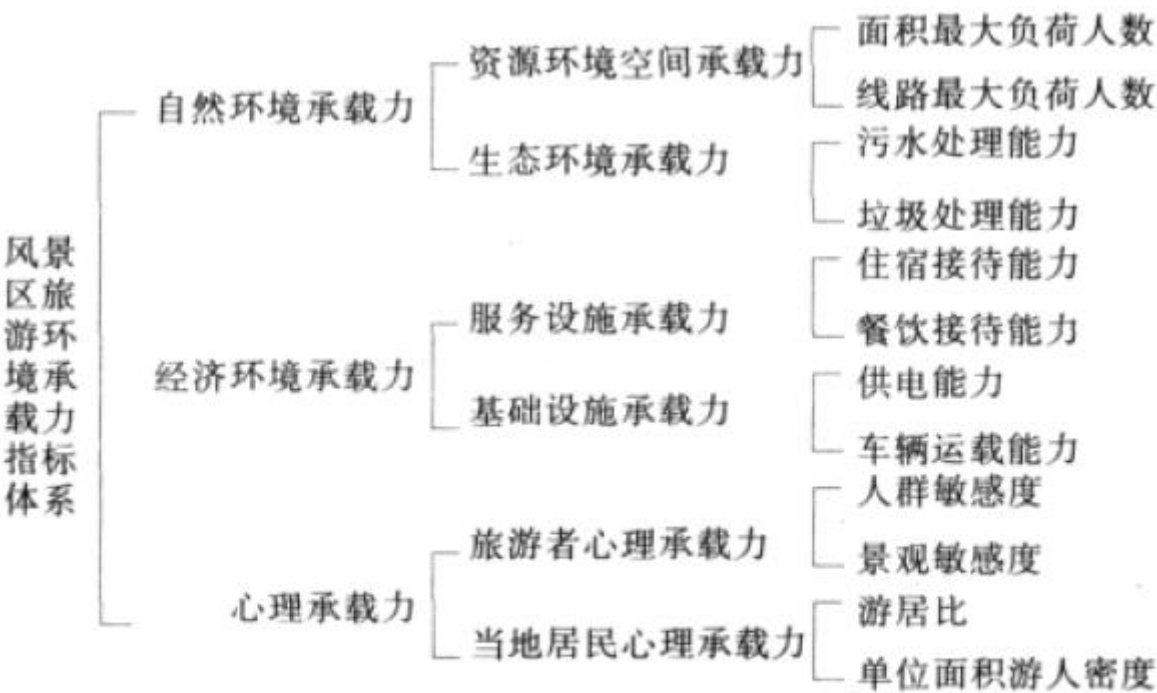


图 1 风景区旅游环境承载力指标体系

Fig.1 Index system of tourism environment carrying capacity

2.2 计算方法

2.2.1 资源空间承载力 (RECC)。由于旅游者对旅游资源的欣赏具有时间、空间占有的要求而形成的某一时段内 (如一天) 的游客承载数量, 称为资源空间承载力。其计算公式根据旅游区内景点分布特征区别对待^[7,8]。

①总量模型:

$$D_m = S / d, D_a = D_m \times (T / t)$$

式中: D_m 为瞬时客流量 (人), D_a 为日客流量 (人), S 为景区游览面积, d 为旅游者游览活动最佳密度 (m^2 / 人), t 为旅游者游览一次平均所需时间 (小时), T 为景区每日的开放时间 (小时)。

②流量—流速模型:

$$D_m = L / d', D_a = (V \times T) / d'$$

式中: L 为游览区内游览线路总长度 (m), d' 为游览线路上游览者的合理间距 (m/ 人), D_m 、 D_a 含义同上, V 代表游客的平均游览速度。

由于景区通常由若干个分景区构成, 且游览者具有流动性, 在景区总体资源空间承载力的计算中, 通常不能做简单的加和处理, 而需由各景区的最小承载量来决定。其日承载力计算模型为:

$$RBCC = \min(\frac{D_{a1}}{X_1}, \frac{D_{a2}}{X_2}, \frac{D_{a3}}{X_3}, \dots, \frac{D_{ai}}{X_i})$$

式中: D_{ai} 为第 i 个景区的时段容量值, X_i 为第 i 个景区的游览几率, n 为景区数量。

2.2.2 生态环境承载力 (EECC)。生态环境承载力是指生态环境不被破坏条件下所允许的游客数量^[9]。其函数关系式可表现为: $EECC = \min(WEC, AEC, SEC)$ 。式中 WEC 为水环境承载力, AEC 为大气环境承载力, SEC 为产生固体废弃物的承载力。由于生态环境承载力测算必须立足于维持当地原有的自然生态环境质量, 包括因旅游造成的对生态环境的直接消极影响的承受, 即自然环境有自我恢复净化能力。其计算公式:

$$EECC = \min\{(N_i \times S \times H_i) / P_i\}$$

式中: $EECC$ 表示生态环境承载力, N_i 为每天单位面积对第 i 种污染物的净化能力, S 为旅游区面积, H_i 表示每天人工对第 i 种污染的处理能力, P_i 表示每位游客一天产生的第 i 种污染物的数量。

2.2.3 经济环境承载力（DECC）。某一旅游地综合承载能力大小取决于旅游经济条件，即满足游客的衣食住行等基本生活条件。根据研究的实践，经济承载力一般取宾馆床位、供水能力、交通运输能力等要素。通常景区的交通设施和供水设施是限制性因素较大的分量。具体计算公式为：

①交通设施承载力：

$$S_t = \frac{T}{t} \sum_i^n M \times N$$

式中：M 为风景区投放的各类交通工具总数，N 为该交通工具可乘人数，T 为平均工作服务时间，t 为往返所需时间。

②供水设施承载力：

$$S_w = \frac{W \times T}{L}$$

式中：W 为供水设施总容量，T 为某时间段，L 为人均用水标准

③住宿设施承载力：

$$S_t = \frac{B \times T}{T}$$

式中：B 为风景区的床位总数，T 为某时段（一年或一个月）为游客平均住宿天数。

2.2.4 心理承载力（PECC）。

2.2.4.1 居民心理承载力。居民心理承载力是指旅游目的地居民们从心理感知上所能接受的旅游者数量（人/ 天）^[6]。游客过度密集导致的当地居民排斥心理，主要来源于由此引起的交通拥挤、物价指数上涨过快、商品供给不足、环境污染等。其计算公为：

$$PECC_1 = A_r \times P_a$$

式中：A_r 为旅游地的居民点面积（hm²），也可以是该地的居民人口数量（百人），P_a 为当地居民不产生反感的游客密度最大值（人/ hm² 或人/ 百名居民），若居民点在旅游区内则P_a 值较大，若居民点与旅游区分离但作为依托区，则P_a 值较小，若居民点与旅游区不关联，则PECC 无穷大。

2.2.4.2 旅游者心理承载力。旅游者的心理承载力极限值的产生与两方面有关，一是由于旅游者人数过多、旅游人群过度拥挤导致的视觉干扰和感应气氛破坏，二是由于自然风景区开发程度过高、人工建筑过于密集而导致的景观美感度的损害。通常旅游者心理承载力取决于人群敏感度阈值，其计算公式为：

$$PECC_2 = \frac{A_1}{P_a}$$

式中：A₁ 是风景区的游览面积或线路，P_a是旅游者不产生反感的游客密度最大值。

2.2.5 综合承载力的计算。综合旅游环境承载力的计算遵循经济学中的水桶原理，即最小限制因子决定的综合承载力值^[8]。因此，旅游环境承载力综合值TECC = min（RECC，EECC，DECC，PECC）（自然环境承载力、经济环境承载力、心理承载力）。由于综合旅游环境承载力等于最小的分量承载力，那么其最佳承载力应该是对各个分量承载力的优化组合。

3 结果与分析

3.1 资源空间承载力分析

资源环境承载力计算的方法为旅游区内所有景点(包括块状景点和游步道)的日游客容量总和。根据上述计算模型得到武陵源各景区的资源空间承载力（表1）。

表 1 武陵源各景区资源空间承载力 / 人次
Tab.1 The carrying capacity of tourism resources space of Wulingyuan scenc spot

景区	瞬时承载力		日承载力		月均承载力	年均承载力
	夏半年	冬半年	夏半年	冬半年		
张家界国家森林公园	2 427	1 960	8 200	4 800	203 500	2 442 000
索溪峪	1 333	1 000	6 500	3 440	156 750	1 881 000
天子山	3 166	2 500	7 000	3 840	170 500	2 046 000
杨家界	2 933	2 200	15 000	10 240	390 500	4 686 000

根据以下计算结果，运用公式，得到武陵源风景区总体资源空间承载力为36 700 人次/ 日(夏半年)以及22 320 人次/ 日(冬半年)。需要说明的是，考虑到分区游览计划实施期间，旅游者为了达到预期游览目的，在风景区内的滞留时日将延长，周转率相应降低，因此年适宜容量不会因旅游高峰期的分区游览控制而产生大幅增加。本文仅对大多旅游者前往的景区进行计算，忽略游客沿途作短暂停留的适于探险、科学考察等景区。

3.2 生态环境承载力分析

考虑到旅游活动对风景区生态环境影响最大的是旅游垃圾、生活污水及粪便，并且风景区位居国家级自然保护区内，其核心区、缓冲区基本没有受到人为影响，所以这里仅通过空气净化能力、污水处理能力和垃圾处理能力三个方面来反映生态环境承载力。据调查，旅游者在景区游览过程中每人每天产生的主要污染物见表2 所示。

表 2 旅游者产生的主要污染物 (kg/ 人·日)

Tab.2 The contaminations by tourists

种类	CO ₂	SO ₂	CO	BOD ₅	悬浮固体物	居住游人垃圾	不居住游人垃圾	粪便
产生量	2.453	0.0129	0.396	0.04	0.06	0.5	0.2	0.4

根据表2, 计算得出: 日生态环境承载力为18800 人次。需要说明的是, 基于垃圾处理能力的生态承载力计算是以垃圾日产日清为前提的, 实际上游客分布具有季节不均衡性, 在旅游高峰日, 承载量可以适当高于计算结果。如果时变系数取2, 承载力可达37 600 人次/ 日。

3.3 经济环境承载力分析

3.3.1 交通设施承载力。截至2005 年底, 武陵源风景区共有旅游车辆277 辆, 其中大型35 辆, 中型173 辆, 小型69 辆, 日单向运输能力约40 740 人。同时, 风景区现有索道3 条, 即黄石寨索道、天子山索道、百龙天梯。据此为标准计算得风景区总体交通设施承载力夏半年为63 102 人/ 日, 冬半年为56 091 人/ 日。

3.3.2 供水设施承载力。景区雨量充沛, 地表水丰富, 但由于山势陡峭, 蓄水条件差, 山上供水的保障依赖于建库蓄水。目前供水设施有两大类, 一类为塘库, 已建成8 座, 总蓄水量243 860m³, 一类是蓄水设施总蓄水量为249 740 m³。按利用率90%, 日平均供水2 373 m³, 景区供水设施承载力为40 385 人/ 日。

3.3.3 住宿设施承载力。据统计, 目前景区宾馆床位总数为7 585 张, 此外还有各类招待所300 余家, 床位12 086 余张, 景区内总床位总供给能力约为19 671 人/ 日。由于景区外住宿设施流变性较大, 故不计在风景区住宿承载力内。同时由于索道加快了游人周转速度, 加上风景区内住宿价格水平较高, 旅游者愿意在风景区内住宿的比率长期以来低于50%, 若按照50%计算, 则以住宿为标准的风景区旅游环境承载力约为39 434 人/ 日。

3.4 心理承载力分析

3.4.1 居民心理承载力。目前风景区的常住人口为直接从事旅游业的服务人员和管理人员, 这部分居民的心理承载力通常近于无限大。同时, 近年来旅游业的发展带动景区周边村镇居民的发展(收入提高、生活改善、就业机会), 因此居民对旅游发展持友好和乐观态度。通过对当地居民的调查, 心理承载力较大。

3.4.2 旅游者心理承载力。据调查, 武陵源风景区的旅游者对人群的最大接受能力为: 外向型团队旅游者1.75 m/ 人, 内向型团队旅游者2.0m / 人之间, 外向型散客旅游者1.7m / 人, 内向型散客旅游者2.2m / 人。对武陵源风景区来说, 张家界金鞭溪是其精华景点, 98%以上的游客都会前往。根据上述标准, 结合笔者实际多次现场调查和景区管理人员对金鞭溪游客数的时时监控可知, 旅游者心理承载力瞬时值为20 519—249 79 人。假设游览区日周转率以2.0 计, 则游客心理承载力为41 038—49 959 人/天。因此, 一天49 959 人为旅游者心理承载力最大值。

3.5 旅游环境综合承载力分析

依据综合承载力计算方法, 武陵源风景区旅游环境承载力夏半年TECC1 为36 700 人/ 日, 冬半年日TECC2 为22 320 人/ 日, 年承载力综合值为1105.5 万人次。

从承载力综合值计算中可以看出, 无论旅游旺季, 还是旅游淡季, 武陵源风景区的旅游环境承载力的综合值由资源空间承载力决定, 综合旅游环境承载力的主要限制因子是资源空间, 即资源空间承载力瓶颈作用明显。但在旅游高峰日(如“十一”

黄金周、“春节”），实施分区游览可以解除资源承载力瓶颈，但随后可能出现新的问题，生态环境、供水、住宿设施不能支持扩大的资源空间承载力，其中生态环境承载力问题最为突出，成为主要限制因子。同时比较各分量计算结果，次要限制因子是住宿设施，即住宿设施承载力。

4 结语

旅游业自身是典型的资源依托型产业，良好的资源环境和适量的旅游人数是旅游业获得健康、持续发展的根本保证。旅游环境承载力本质上是旅游环境系统组成与结构特征的综合反映，是判断区域旅游产业是否可持续发展的一个重要指标。旅游环境承载力的分析、研究不但是对一旅游地进行开发、规划的有效工具，也不仅是被动地控制游客流量，不使其超过承载力的某一阈值，更重要的是，通过它可以指导我们主动地对旅游地进行合理管理，更好地延长旅游产品的生命周期，这对实现旅游业的可持续发展具有重要的理论价值和应用的现实意义^[8,10]。由于旅游环境承载力是一个复杂的概念体系，影响因素较多，而且即使在人数固定的情况下，不同的游客行为和管理水平对旅游资源的影响也会产生很大区别。因此仅仅将旅游承载力作为一个数据来认识与控制，还并未实现旅游环境承载力研究的实质，即旅游地的发展与控制必须逐步由游人控制向环境影响控制方向发展。同时，目前我国还没有一个针对风景旅游区的完善的基本空间标准，尽管能够作为借鉴的只有国家标准《风景名胜区规划规范》，但该规范中的基本空间标准考虑的范围较窄，无法适应游客需求日益多样化、旅游区功能不断丰富和发展的需要^[11]。因此，加快制定旅游景区的基本空间标准，对于协调旅游地发展，确保旅游地环境承载力适载具有重要意义。

参考文献：

- [1] NORTHCOTE J, MACBETH J. Conceptualizing yield: sustainable tourism management [J]. Annals of Tourism Research, 2006, 33(1) : 199 - 220.
- [2] 崔凤军. 风景旅游区的保护与管理[M]. 北京：中国旅游出版社，2001. 22 - 23.
- [3] 崔凤军，刘学明. 旅游环境承载力理论及其实践意义[J]. 地理科学进展，1998，17（1）：86 - 90.
- [4] 张继辉，刘玲. 旅游环境承载力研究综述[J] . 云南地理环境研究，2007，19（3）：134 - 139.
- [5] 陈平，徐素宁. 武陵源砂岩峰林的自然属性与地质美学价值[J]. 地理与地理信息科学，2006，22(4)：80 - 83.
- [6] 李，海米提·依米提，熊黑钢. 喀纳斯风景区旅游环境承载力研究[J]. 干旱区地理，2007，30(3)：450 - 454.
- [7] 王建军，王叶峰，迟国泰. 大连市旅游环境承载力实证研究[J]. 大连理工大学学报(社会科学版)，2007，28(3):130 - 180.
- [8] 汪君，蒋志荣，车克均. 冶力关国家森林公园旅游环境承载力分析[J]. 干旱区资源与环境，2007，21(1)：125 - 128.
- [9] 舒晶. 旅游承载力及测度[J]. 北京第二外国语学院学报，2001，（3）：14 - 18.
- [10] 王剑，熊康宁. 旅游环境承载力在待开发景区规划中应用初探[J]. 中国岩溶，2002，（4）：303 - 308.
- [11] 刘益. 大型风景旅游区旅游环境容量测算方法的再探讨[J]. 旅游学刊，2004，19(6)：42 - 47.