

# 旅游环境承载力研究——以云南省普洱市为例

董雅洁, 石红 (普洱学院农林学院, 云南普洱 665000)

**摘要** 以普洱市 16 个最具代表性的景区为研究对象, 对该地区的旅游环境承载力包括生态环境承载力、空间环境承载力、设施环境承载力和旅游者和居民心理环境承载力分别进行量测与分析。结果表明, 普洱市旅游资源利用率较低, 景区建设不够完善, 宣传力度有待加强, 对此提出一些开发性建议。

**关键词** 旅游环境; 承载力; 普洱市

中图分类号 F 590 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)24-0078-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.24.025



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Study on the Carrying Capacity of Tourism Environment in Pu'er City

DONG Ya-jie, SHI Hong (School of Agriculture and Forestry, Pu'er University, Pu'er, Yunnan 665000)

**Abstract** Based on 16 the most representative scenic area in Pu'er City as the research object, tourism environmental bearing capacities including ecological environment bearing capacity, space environmental capacity, facilities environmental capacity and tourists and residents' psychological environment bearing capacity were measured and analyzed. The results showed that tourism resources utilization rate is low, the scenic area construction is imperfect, the publicity needs to be strengthened, it puts forward some development countermeasures.

**Key words** Tourism environment; Carrying capacity; Pu'er City

随着旅游业的迅速发展, 对自然、经济、社会环境系统产生的影响也越来越深刻, 旅游环境承载力的研究已成为旅游研究的重点。作为描述自然、经济、社会环境系统能够承受旅游活动强度的量值, 旅游环境承载力是基于旅游开发规划与管理的基础上, 促进旅游业可持续发展的重要指标。如何权衡经济的发展、环境保护和资源利用等课题成为世界各国关注的核心。近年来虽然我国旅游业发展迅速, 但旅游产品、旅游环境、产业结构增长方式和运行质量总的来说都呈下滑趋势<sup>[1]</sup>。旅游环境存在着资源利用、环境保护和旅游发展的多重矛盾。旅游环境承载力研究正是在人们对旅游环境问题的逐步关注、对资源保护和生态环境建设的呼声持续高涨的背景下产生<sup>[2]</sup>。

普洱是“世界茶源”“中国茶城”和“中国咖啡之都”, 在世界范围来说都是气候适宜指数最高、生物多样性最丰富、空气质量清洁度最好、最适合人类居住的地区之一。“一带一路”宏大战略思想, 为中国茶文化的国际化传播带来新的发展机遇, 体验经济时代的到来<sup>[3]</sup>。目前, 旅游发展规划

项目, 主要研究集中在经济和社会方向, 而环境因素往往被忽略。要想最终保持旅游业的可持续发展, 旅游发展规划应全方面、科学的、理性地对各种影响环境的因素进行研究和分析, 才更能判断旅游开发是否合理。目前普洱市旅游市场还尚未完整规范, 游客管理还处于不成熟阶段, 面临着开发和保护的双重问题。因此, 研究普洱市旅游环境承载力具有重要意义。

## 1 数据来源与研究方法

**1.1 研究区概况** 普洱市位于我国云南省的西南部, 辖 1 区 9 县。普洱市内有国家、省、县 3 级文物保护单位近 60 项, 还有众多奇特的自然景观、珍贵的花草树木和稀有的动植物。2018 年普洱市总人口为 263.0 万。普洱境内居住着哈尼族、彝族、拉祜族、佤族、傣族等 13 个世居民族, 当地总人口的 61%。各民族风情、习俗和文化仍保留历史模样, 它们相互交织又各自保持独立特色, 使得普洱市的文化绚丽多彩。且民风淳朴, 民族气息浓厚, 风格各异。2013—2017 年普洱市国民经济和社会发展统计见表 1。

表 1 2013—2017 年普洱市国民经济和社会发展统计

Table 1 Statistics of national economic and social development of Pu'er City during 2013-2017

年份 Year	农业 Agriculture 亿元	工业 Industry 亿元	建筑业 Construction industry 亿元	国内贸易 Domestic trade 亿元	对外经济 Foreign economy 万美元	旅游业 Tourism 亿元	地区生产 总值 GDP 亿元	总人口 Total pop- ulation 万人
2013	220.50	103.90	58.40	116.20	52 835	71.09	425.40	258.40
2014	234.60	110.00	66.07	131.30	76 179	89.70	464.70	259.40
2015	244.59	101.96	77.36	145.64	81 790	107.52	514.41	260.50
2016	260.31	108.37	87.58	163.04	112 181	168.36	568.04	261.70
2017	273.35	118.11	104.83	182.86	124 600	50.89	624.59	262.70

**1.2 数据来源** 据普洱市旅游局发布数据显示, 2018 年 1—6 月, 普洱市接待海外旅游者共 5.6 万人次, 同比增长为

21%; 国内游客共接待 1 729 万人次, 同比增长 24%; 实现总收入约 156 亿元, 同比增长 21%。该研究共选取 16 个普洱市市区及九县最具代表性的景点作为旅游空间承载力研究的区域。研究内容为主要景点以及当地特色节日活动, 具体见表 2。

**基金项目** 云南省教育厅科学研究基金项目(2016ZDX154)。

**作者简介** 董雅洁(1985—), 女, 拉祜族, 云南普洱人, 副教授, 博士, 从事低碳经济、生态环境、资源经济研究。

**收稿日期** 2019-06-25

表 2 普洱市各区县主要景点及特色节日活动

Table 2 Main scenic spots and special festival activities in all districts and counties of Pu'er City

县/区 County/district	面积 Area//km <sup>2</sup>	主要景点 Main attractions	特色节日活动 Festival event
思茅区 Simao District	3 928	国家森林公园、茶马古城、倚象镇、梅子湖公园	普洱茶节、丢三包节、白草根美食节
宁洱县 Ning'er County	3 670	普洱山、茶马古道、松山自然保护区、特色温泉	烧烤节、谷雨节、红蛋节
墨江县 Mojiang County	5 312	北回线标志园、国际双胞胎文化园、太阳广场、碧溪古镇等	双胞胎节
镇沅县 Zhenyuan County	4 137	飞来寺景区、无量山湿地公园、难搭桥景区、南京战役遗址	火把节
孟连县 Menglian County	1 893	孟连宣抚司署、孟连大金塔、勐马温泉、腊福大黑山风景区	娜允神鱼节、放许愿灯、堆沙、浴佛、朝拜等活动
江城县 Jiangcheng County	3 544	十层大山、山神庙丫口阻击战遗址、猛烈湖湿地	火把节、泼水节、盘王节、哈尼年
景东县 Jingdong County	7 550	文庙、勐卧总佛寺	火把节
西盟县 Ximeng County	1 354	勐梭龙潭、依吉神谷景区、佤山榕树王	佤族木鼓节
澜沧县 Lancang County	8 807	景迈山谷茶林、拉祜风情园、翁基布朗族古村落、糯岗傣族水寨	葫芦节、千人拉木鼓、膘牛祭拜司岗里、祭拜龙摩爷、民族工艺品展示活动
景谷县 Jinggu County	7 777	威远江自然保护区、帕庄河自然保护区、迁糯佛寺、芒玉大峡谷等	泼水节

**1.2 研究方法** 旅游环境承载力是国内外学者研究的热点问题,但还没有形成科学的系统体系,只是从点或几个点而成的小范围地区方面研究旅游承载力的准确预测<sup>[4]</sup>。一般认为,旅游环境承载力是指在某一时期、某种状态或条件下,旅游区环境所能承受的旅游活动经济量的阈值<sup>[5]</sup>。也有学者将旅游环境承载力定义为:“在某一旅游地环境的现存状态和结构组合不发生对当代人及未来人有害变化的前提下,在一定时期内旅游地所能承受的旅游活动强度”<sup>[6]</sup>。

在区域性和地区性旅游规划中,旅游环境容量的测算方

法通过包括旅游环境的空间最大容量(空间极限容量)、旅游设施极限容量、旅游环境空间与旅游设施的最大可容量和空间容量与心理感应结合容量<sup>[7]</sup>。

一般来说,城市的旅游环境承载力系统属于城市风景名胜公园环境系统,属于具人工生态系统与自然生态系统双重特征的复合生态系统。根据城市风景名胜公园旅游环境承载力评估研究,环境影响指标体系应包括自然环境要素、社会环境要素、经济环境要素和历史文化因素等 4 个方面的主要内容<sup>[8]</sup>,旅游环境承载力评价指标及评价方法见表 3、4。

表 3 旅游环境承载力评价指标

Table 3 Evaluation index of tourism environment carrying capacity

目标 Target	一级指标 Primary indicator	二级指标 Secondary indicators	指标解释 Indicator interpretation
旅游环境承载力 Tourism environment carrying capacity	旅游生态环境承载力	水体环境承载力	水质对旅游及其相关活动的承载能力
		大气环境承载力	大气质量对游客及其相关活动的承载能力
		固定垃圾环境承载力	旅游地自然环境自净及其人工处理垃圾的能力
	旅游空间环境承载力	水体游览环境承载力	水体可游览空间对旅游及其相关活动的承载能力
		陆地游览环境承载力	陆地可游览空间对旅游及其相关活动的承载能力
		旅游设施环境承载力	水体可游览空间对旅游及其相关活动的承载能力
	旅游者和居民心理环境 承载力	旅游服务设施环境承载力	住宿、餐饮、公共环境建设等设施对游客旅游活动的承载能力
			旅游者平均满足程度达到最大时的个人空间值
		居民心理环境承载力	当地居民能承载的旅客密度最大值

## 2 结果与分析

### 2.1 旅游生态环境承载力

(1) 水体环境承载力:  $WECC = \text{日水体环境污染物净化承载力} / \text{日人均污水生产量}$ <sup>[9]</sup>。该研究选取生化需氧量(BOD)作为水体环境承载力的指标,普洱市水域面积 28 km<sup>2</sup>,水资源总量约 58 亿 m<sup>3</sup>。人均每人每天产生的 BOD 为 40 g,大约降解周期为 30 d,而水环境质量标准为  $BOD \leq 4 \text{ mg/L}$ 。因此普洱市水体承载力为 480 万(人次/d)。

(2) 大气环境承载力:  $AECC = \text{日区域大气环境自净承载$

力/日人均废气生产量<sup>[10]</sup>。据测定,每个成年人每天消耗氧气约 0.75 kg,每人平均每天需有 10 m<sup>2</sup> 的森林绿地面积(或 40 平米的草坪)。再考虑到其他因素(如汽车尾气、各时间段餐饮店)排放的氮氧化物等有害气体的总和影响,要求每人至少平均拥有 30~40 m<sup>2</sup> 的绿地,取 35 m<sup>2</sup>,以维持空气中的氧气和二氧化碳的正常比例,保持空气质量达标。普洱市区森林绿地面积为 23.20 万 hm<sup>2</sup>。根据公式得出大气环境承载力为 6 635 万人次/d。

表4 旅游环境承载力评价方法

Table 4 Evaluation method of tourism environment carrying capacity

序号 No.	测算指标 Measuring index	公式 Formula	注释 Comment
1	旅游空间环境承载力 (RECC)	$RECC = RECC_1 + RECC_2$	RECC <sub>1</sub> 表示陆地可游览空间环境承载力; RECC <sub>2</sub> 表示水体可游览环境承载力
2	旅游设施环境承载力 (FECC)	$FECC = \text{Min} ( FECC_1, FECC_2, \dots, FECC_i )$	FECC <sub>1</sub> , FECC <sub>2</sub> , ..., FECC <sub>i</sub> 分别表示水、电、酒店数量等限制性分量
3	旅游者和居民心理环境 承载力(SECC)	$SECC = A \cdot K \cdot T / t$	A 为境空间面积; K 为区域空间最适承载力; T 为日利用时间; t 为人均次利用时间
4	旅游生态环境承载力 (EECC)	$EECC = \text{Min} ( WECC, AECC, GECC )$	WECC 为水体环境承载力; AECC 为大气环境承载力; GECC 为固定垃圾环境承载力

(3) 固体垃圾环境承载力:  $GECC = \text{日人工处理固体垃圾总量} + \text{每日固体垃圾自然净化总量} / \text{人均固体垃圾生产量}^{[10]}$ 。

普洱市在城内主街道,每隔 20 m 左右设有垃圾桶,景区垃圾站则相对于城区数量有所减少,但每个片区都有环卫工人随时清理定期收集、分类并运出再进行适当处理,且人员

数量增多,工作效率较高。景区水面污物也要定期处理,严禁垃圾入水。

根据旅游生态环境承载力的计算方法,普洱市旅游生态环境承载力为 480 万人次/d。

**2.2 旅游空间环境承载力** 根据普洱市旅游局统计数据以及实地调查数据整理,普洱市主要景点概况见表 5。

表5 普洱市主要景点概况

Table 5 Overview of the main attractions in Pu'er City

序号 No.	景区名称 Scenic spot name	景区面积 Scenic area//hm <sup>2</sup>	景区所在地 Location of the scenic spot	开放时间 Opening hours	最佳游客承载量 Best tourist capacity 人/d	最大游客承载量 Maximum tourist capacity 人/d
1	中华茶博苑	19.133	思茅区	8:30—17:30	2 000	4 000
2	帝泊洱茶谷	133.333	思茅区	9:00—17:00	2 000	3 000
3	梅子湖公园	40(水域面积)	思茅区	全天	4 500	9 000
4	莱阳河国家森林公园	21 333.333	思茅区	8:00—18:00	3 000	5 000
5	茶马古城	2 666.667	思茅区	全天	5 000	10 000
6	那柯里茶马古驿	4.667	宁洱县	7:00—23:00	6 000	10 000
7	无量湿地公园	4.647	镇沅县	全天	3 000	5 000
8	景迈山谷茶林	17 700	澜沧县	8:00—00:00	5 600	12 000
9	拉祜风情园	20	澜沧县	8:00—20:00	5 000	7 500
10	国际双胞胎文化园	5	墨江县	8:00—19:30	560	780
11	北回归线标志园	0.15	墨江县	9:00—18:00	6 200	8 000
12	勐烈湖湿地公园	6	江城县	全天	4 500	8 000
13	芒玉大峡谷	长约 8.8 km	景谷县	全天	1 600	3 600
14	勐梭龙潭	46.667	西盟县	8:00—18:00	2 600	5 000
15	文庙	0.529	景东县	8:00—18:00	1 200	2 500
16	孟连宣抚司署	0.674	孟连县	8:00—17:30	1 500	3 500

根据旅游空间的环境承载力,16 个景点的最大承载游客量计算结果列入表 4 最右列。

**2.3 旅游设施环境承载力** 旅游设施环境承载力包括基础设施环境和服务设施环境的承载力<sup>[11]</sup>。包括供排水、电量以及网络信号覆盖率、酒店环境质量及数量、餐饮环境、交通环境等方面的基础服务设施所能承载的游客数量。

旅游设施环境承载力受供排水、电量以及网络信号覆盖率、酒店环境质量及数量、餐饮环境、交通环境、酒店数量的因素影响<sup>[12]</sup>,其计算公式:

$$FECC = \text{Min} ( FECC_1, FECC_2, \dots, FECC_i )$$

式中,FECC 为设施环境承载力(人/日);FECC<sub>i</sub> 为第 i 种基本要素供给量形成的环境承载力。取决于最小分量,因此可以用限制性分量取代。

通常对城市名胜风景区而言,住宿设施和交通设施成为限制性因素的可能性较大。因为普洱市是云南省版图面积最大的市,地广人稀。室内外停车场大小诸多,旅游景区内

规划时也未规划旅游览车,因此可忽略。由于普洱市区建筑、商圈、行政区、学校等分布较为集中,城市周边与市中心距离一般,且交通便利,目前共享单车的流行,使更多市民更愿意绿色出行,对于环境质量的维护起到很大作用。移动、电信、联通信号顺畅且高效,手机普及率较高,且电力直接与城中相连接,各大小街道、广场等都设有临时供电服务设施、应急避难场所等供给充足,所以电力电讯不是其环境承载力研究的必要因素,不必考虑。

根据普洱市旅游局统计,普洱市有五星级酒店 2 个,四星级酒店 17 个,三星级酒店 23 个。其他宾馆及其客栈共 2 536 家,床位数量 118 342 个。普洱市随着旅游业的逐渐发展,市区及其各大旅游景区内及其附近的餐饮设施业蓬勃发展,基本形成特色美食区域,具备卫生许可和营业执照。因此餐饮设施不会成为环境承载力研究的限制因子,因此可以理解为餐饮设施环境承载力为无限大。普洱市水源水量充足,因此供水对旅游设施环境承载力基本没有影响。

根据旅游生态环境承载力的计算方法,普洱市旅游生态环境承载力为 118 342 人/d。

**2.4 旅游者和居民心理环境承载力** 旅游心理环境承载力包括旅游目的地居民的心理承载量和旅游者心理承载量。风景区当地居民在于民风、文化习惯、宗教信仰以及生活方式方面的包容性程度高低和居民心理承载能力的各方面在原本生活不受坏影响的因素下所能承受的游客人数及游客活动<sup>[13]</sup>。

普洱市主要景区与居民住宅区距离较远,且景区大多属于自然风景区,未造成开发建设的破坏,并不相互影响。因此居民心理承载力认为是无穷大。而游客的心理承载因此力通常小于等于空间环境承载力。由于普洱市景区建设程度完成良好,旅游环境质量较优,则取其最大值为空间环境承载力,为 108 900 人/d。

普洱市总面积 45 385.34 /各景区总面积 2 474.55 = 18,因此旅游空间环境承载力值扩大 18 倍,则为 196.2 万人次。而 2018 年上半年共接待游客 1 729+5.6=1 734.6 万人次,平均每天接待 9.6 万人次,均在各项承载力值范围内。且旅游分为淡、旺季,游客量不一定全年相等。

### 3 结论与建议

以普洱市 16 个最具代表性的景区为研究对象,对该地区的旅游环境承载力包括生态环境承载力、空间环境承载力、设施环境承载力和旅游者和居民心理环境承载力分别进行量测与分析,结果表明普洱市的旅游业尚未超过其承载力,旅游资源利用率较低。

普洱市在对旅游业发展的规划中,可以多方借鉴其他旅游区发展旅游业案列,立足于普洱市的实际情况分析并制定出因地制宜、长善救失的规划建设方案。

(1) 从社会层面看,普洱市区建设较好,政府政策健全,且实施较为到位,整体发展水平逐年增长,对旅游景区的总体规划相对合理。但城区规划中,还存在部分街区商铺规划不合理、资源利用率低、分布不均衡等问题。

(2) 从生活层面而言,市民的素质水平有待加强。如生活中的垃圾分类问题,无论是市区街道、旅游景区垃圾站、甚至在学校,可回收与不可回收垃圾箱几乎形同虚设,居民的垃圾分类问题意识亟待加强。这些对于环境举重若轻的问

题,也是影响普洱市发展不可忽视的因素。

(3) 从环境层面分析:2019 年 3 月中旬到 4 月底,由于中南半岛地区“刀耕火种”的生物质燃烧方式,影响路线为西双版纳—德宏州—昆明市—玉溪市—大理州等,先后受雾霾影响较严重。普洱市作为与东南亚国家接壤的城市,虽然受影响程度不及景洪,但还是很明显,人在户外环境下,能感受到空气质量差,能见度低,身体出现闷热,呼吸不畅的状况,大大影响了城市空气质量等一系列的环境问题。

结合普洱市情况,建议在合理规划发展和开发利用的同时,必须充分做好环境污染的防治措施。从源头上减少对环境污染的成本投入,提高开发利用率;对已建设投入的景区充分做好保护措施,完善基础设施建设,加强监管力度。努力建设高标准、高质量环境为主的旅游主题城市,为普洱市争创“全国文明城市”助一臂之力;加大宣传力度及范围。旅游业建设需要政府以及各部门的政策支持,更需要广大市民的积极配合。

### 参考文献

- [1] 彭文书,何磊,严亮.“一带一路”背景下普洱市思茅区普洱茶旅游资源开发探析[J].现代农业科技,2018(18):259-260,273.
- [2] 翁钢民,杨秀平,李慧盈.国内外旅游环境承载力研究的发展历程与展望[J].生态经济,2015,31(8):129-132.
- [3] 艾琳.呼伦贝尔草原生态旅游环境承载力研究[D].北京:北京林业大学,2010.
- [4] 赵赞,李丰生.国内外生态旅游环境承载力相关研究综述[J].商业时代,2008(5):96-98.
- [5] 孙晋坤,章锦河,李曼,等.近十年国内外旅游环境承载力研究进展与启示[J].地理与地理信息科学,2014,30(2):86-91.
- [6] 李爱,杨正先.基于边际效应分析的海洋资源环境承载力评估[J].海洋开发与管理,2018,35(4):44-50.
- [7] 杨锐.风景区环境容量初探:建立风景区环境容量概念体系[J].城市规划汇刊,1996(6):12-15,32.
- [8] 陈璐.城市风景名胜公园旅游环境容量评估研究:以杭州西湖景区为例[J].企业导报,2013(13):113-114.
- [9] 马守春,张敏,刘秀丽.旅游生态环境承载力测算问题再探讨[J].数学的实践与认识,2018,48(13):289-294.
- [10] 谭松松.普洱市旅游地质景观特征及开发[D].昆明:昆明理工大学,2014.
- [11] 刘佳,李莹莹.我国旅游环境承载力研究进展与展望:基于文献计量与社会网络分析[J].中国海洋大学学报(社会科学版),2017(4):34-43.
- [12] 卢学英,蒋宁,胡利军.黄山风景区旅游环境承载力研究[J].河南工程学院学报(社会科学版),2018,33(1):25-28.
- [13] 李林,扎西央宗,边多,等.西藏纳木错景区旅游承载力研究[J].西藏科技,2018(5):30-36.
- [14] 高峰,冯民权,滕素芬.基于 PSO 优化 BP 神经网络的水质预测研究[J].安全与环境学报,2015,15(4):338-341.
- [15] 张青,王学雷,张婷,等.基于 BP 神经网络的洪湖水指标预测研究[J].湿地科学,2016,14(2):212-218.
- [16] 据振闯,王晓,弓艳霞.基于 BP 神经网络的黄河水质预测研究[J].青海大学学报,2017,35(3):88-92,102.
- [17] 费丹.大伙房水库水质的 BP 神经网络模拟预测[J].水资源开发与管理,2018(2):30-33.
- [18] 何长宽,宋宝生.桃林口水库一期工程对秦皇岛市城市用水的作用[J].河北水利水电技术,1999(1):24-25.
- [19] HECHT-NIELSEN R.Kolmogorov's mapping neural network existence theorem[C]//Proceedings of the international conference on Neural Networks.New York:IEEE Press,1987.

(上接第 77 页)

- [4] 刘双印.基于计算智能的水产养殖水质预测预警方法研究[D].北京:中国农业大学,2014.
- [5] 李如忠.水质预测理论模式研究进展与趋势分析[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2006,29(1):26-30.
- [6] 梁楠.基于人工神经网络的水质预测及 MATLAB 实现[D].西安:长安大学,2007.
- [7] 袁宏林,龚令,张琼华,等.基于 BP 神经网络的皂河水水质预测方法[J].安全与环境学报,2013,13(2):106-110.
- [8] 马正华,王腾,杨彦,等.BP 神经网络模型在太湖出入湖河流水质预测中的应用[J].计算机应用与软件,2013,30(11):172-175.
- [9] 郭庆春,郝源,李雪,等.BP 神经网络在长江水质 COD 预测中的应用[J].计算机技术与发展,2014,24(4):235-238,242.