

森林型风景区旅游环境承载力研究

——以天台山国家森林公园九鹏溪风景区为例¹

黄元豪¹, 陈秋华¹, 修新田², 白灵¹, 林春恋¹

(1. 福建农林大学 管理学院, 福建 福州 350002; 2. 福建农林大学 科学技术发展
研究院, 福建 福州 350002)

【摘要】: 以可持续发展理念为基础, 结合森林型风景区的环境特点, 构建了包含旅游活动、资源空间、生态环境、服务设施和管理水平承载力为核心的森林型风景区旅游环境承载力系统。基于系统动力学理论与 Vensim 建模软件, 以九鹏溪风景区为研究对象, 对承载力系统进行仿真模拟并检验其有效性。通过控制关键指标, 分析对比了森林型风景区在现状维持型、旅游发展优先型和可持续发展型三个不同发展模式下的承载力发展情况, 得出可持续发展模式是保持适度环境承载力的最佳模式。以此为基础, 结合生态信息的思想, 构建了包含信息收集、处理分析、警戒和优化策略的预警管理机制, 并为森林型风景区的可持续发展提供了以控制关键参数为核心的承载力优化策略。

【关键词】: 森林旅游; 环境承载力; 预警机制; 系统动力学

【中图分类号】: F592.1; X171.1 **【文献标识码】**: A **【文章编号】**: 1671-4407 (2018) 07-201-07

森林是美丽的“地球之肺”, 具有极强的碳汇、生态保持、环境教育功能及突出的观赏价值^[1]。森林型风景区则是以森林旅游为主要形式, 以森林资源为主要基础的生态旅游目的地, 是生态旅游的重要组成部分^[2], 从 2011 年开始被国家林业局和国家旅游局作为重要任务进行推动^[3], 成为生态建设的重要内容。随着森林旅游的不断发展, 2017 年上半年全国森林旅游游客量近 7 亿人次^[4]。但随着大量游客的涌入, 缺乏承载力预警机制的森林景区产生了巨大的环境承载力压力, 出现了一系列生态破坏的问题, 使青山难为金山。

1995 年“世界旅游可持续发展”会议通过了《旅游可持续发展宪章》和《旅游可持续发展行动计划》, “旅游业应走可持续发展模式”成为世界发达国家的共识^[5]。随着中国旅游逐步成为世界旅游的重要成员之一, 旅游的可持续发展成为中国旅游业重要的思考议题之一。森林旅游作为一种生态旅游的具体形式, 其面临的旅游发展与生态环境之间的矛盾, 更是需要可持续发展理念的引导和管理。故森林型景区的旅游环境承载力与预警机制的研究对森林旅游长期发展以及森林资源的可持续利用具有极大的现实意义。

1、国内外相关研究

¹**【基金项目】**: 国家社会科学基金项目“森林旅游景区旅游环境承载力预警机制构建研究”(15JBY129)

【第一作者简介】: 黄元豪(1993-), 男, 福建福州人, 硕士生, 研究方向为生态旅游。

【通讯作者简介】: 陈秋华(1964-), 男, 福建漳平人, 教授, 博导, 研究方向为生态旅游、旅游管理。E-mail: xbf126@126.com

生态旅游环境承载力是生态旅游目的地在旅游活动开展中,能够满足一定游客需求同时能够维持生态系统平衡的最适能力^[6]。目前学者对生态旅游环境承载力评价,多以量化的指标体系、层次分析法等进行多维度地分析。其中宋珂等^[7]以长治湿地公园为例,将生态旅游环境承载力分为旅游生态和旅游空间容量两个方面进行评估;张敏等^[8]以园林景区和国家森林公园等研究对象为例,从环境容量的四个分量进行评价,并分析了环境发展限制因素;李睿和戎良^[9]以西溪国家湿地公园为研究对象将生态旅游承载力分为生态、设施、管理、心理和空间五个部分;孙金梅和林建^[10]则是提出了以经济和社会承载力为主的包含五个子系统的评价体系;赵志友等^[11]分析了生态旅游环境承载力的计算公式和评价模型。

随着承载力评价研究的深入,承载力评价与预警机制的研究越来越紧密^[12]。翁钢民^[13]等率先将承载力的预警机制作为旅游环境承载力的闸门,从生态景区预警管理的角度进行承载力危机防范的相关研究。为实现承载力预警,学者们运用灰色神经网络^[14],计量经济学^[15]以及生态足迹理论^[16]等方法对预警系统的耦合机理进行分析与构建。但随着生态旅游景区的快速发展以及环境破坏情况的进一步加剧,静态评价体系和预警机制难以满足管理者对景区承载力的动态追踪和事前预警管理的要求。

系统动力学(SD模型)被验证对于旅游可持续发展有较好分析与预测能力,也将动态变化^[17]、战略规划^[18]、绩效分析^[19]等多个角度用于相关研究,同时SD模型也可针对目标进行长期性、开放性研究。所以本研究在前人的基础上,结合景区动态与事前管理的需求,选择使用SD模型的方法对森林型景区所涉及的子系统进行分析,将子系统分为若干个量化指标,将指标作为一种承载力体现的信息,对森林型景区进行长期的仿真模拟,考察森林型景区的环境承载力变化规律。并模拟不同发展模式下的景区旅游环境承载力变化情况,选择适合森林型景区发展的模式,并观察与控制关键指标进行景区承载力预警机制的构建,为景区可持续发展提供实践指导。

2、森林型风景区旅游环境承载力系统构建

2.1 基于 TRESM 的 SD 模型系统边界确定

以往的旅游可持续发展视角,把旅游、人口、社会、资源以及环境作为区域旅游可持续发展的主要组成部分。而五个要素(TPSRE)之间的动态反馈所构成的体系即为旅游可持续发展系统^[21]。但传统的五要素难以完全评价森林型风景区的实际承载力情况并进行预警机制的构建,所以参考旅游可持续发展的实证研究成果^[22-23],通过对九鹏溪风景区的调研,结合森林型风景区的实际情况和相关研究的承载力指标与变量^[24-25],构建包含以旅游业发展为基础的旅游活动(tourism activity)承载力,以资源分布为基础的资源空间(resource space)承载力,以自然环境为基础的生态环境(ecology environment)承载力,以社会发展为基础演变而来的服务设施(service facility)承载力以及以景区管理为代表的管理水平承载力作为森林型风景区旅游环境承载力系统(SD模型)的TRESM系统边界。TRESM五个子系统相互影响,其中环境承载力问题主要由旅游活动所引起,并产生一系列变化,故旅游活动承载力处于动态系统之中(图1)。

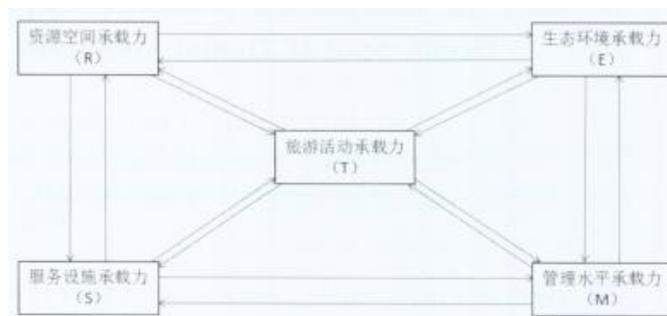


图1 基于 TRESM 边界的 SD 框架图

2.2 SD模型的主要变量

以 TRESM 边界为基础,通过对森林型风景区的实地考察以及生态环境承载力文献阅读^[7-8],依据数据可获取性、现实性等特点,选取了 17 个主要变量进行系统模拟,还有部分辅助变量和非主要的流量、流率变量未列出(表 1)。变量与变量间的计算公式部分参考前人学术研究^[26-28],并根据调研的实际情况进行计算。

表 1 模型的主要变量

子系统	变量	类型
旅游活动承载力 (T)	景区游客量/万人	流量变量
	游客满意度指数/%	流量变量
	旅游收入/万元	流量变量
	景区游客增加率/%	流率变量
资源空间承载力 (R)	景区内可游览面积比率/%	流量变量
	线路最大负荷/人	流量变量
	景区新增游览面积比率/%	流率变量
生态环境承载力 (E)	生态投入经费/万元	流量变量
	观赏水体水质达标率/%	流量变量
	生态投入经费增加量/万元	流率变量
服务设施承载力 (S)	住宿接待能力/房间数	流量变量
	景区小交通数量/个	流量变量
	景区住宿接待增长率/%	流率变量
管理水平承载力 (M)	景区服务工作人员数量/人	流量变量
	投入建设资金/万元	流量变量
	游客投诉率/%	流量变量
	投入建设资金增长率/%	流率变量

2.3 因果反馈关系及系统流程图述立

SD模型的因果反馈关系是系统流程图的基础,其中流量变量共 12 个,流率变量共 13 个,辅助变量共 20 个。由于系统反馈关系较多,主要分析重要关系:(1)随着景区游客量的增加,会对景区游览面积产生诉求,从而提高景区游览面积的增加量,同时景区内小交通的接待能力也将扩展游客的可达区域,提高可游览的面积范围。(2)游客满意程度、线路最大负荷量以及景区投入的建设资金,三个变量会共同决定游客开展旅游活动的有效需求,当旅游需求提升时会缓解旅游行业因硬件不足所导致的旅游行业短缺情况,实现旅游活动的较好发展。(3)旅游收入会激发景区对于旅游业发展的需求,从而通过增加景区服务人员来提高管理水平承载力。同时过多的管理、服务人员入驻景区,必将和游客一起长期制造生活垃圾造成的环境污染。在九鹏溪考察中,造成了最大污染的自然环境就是九鹏溪的观赏水体。所以过多的固定居住人员会导致水体达标率的一定下降,而水体达标率下降又会通过政府调控等措施让景区警觉,从而通过增加生态投入经费的方式进行缓解。(4)随着生态投资的增加,为了保护生态环境,会较为限制景区内住宿建设的增加,从而限制部分住宿接待能力,同时随着环境转好,游客更能在景区内赏心悦目地欣赏环境,降低对环境的抱怨以及旅游活动的投诉。

通过分析以上的主要因果反馈回路以及 TRESM 系统边界的确立,可以发现旅游环境承载力是围绕旅游活动承载力进行展开的,故结合流量变量、流率变量、辅助变量的关系,构建了森林型风景区旅游环境承载力的系统动力学流图(图 2)。

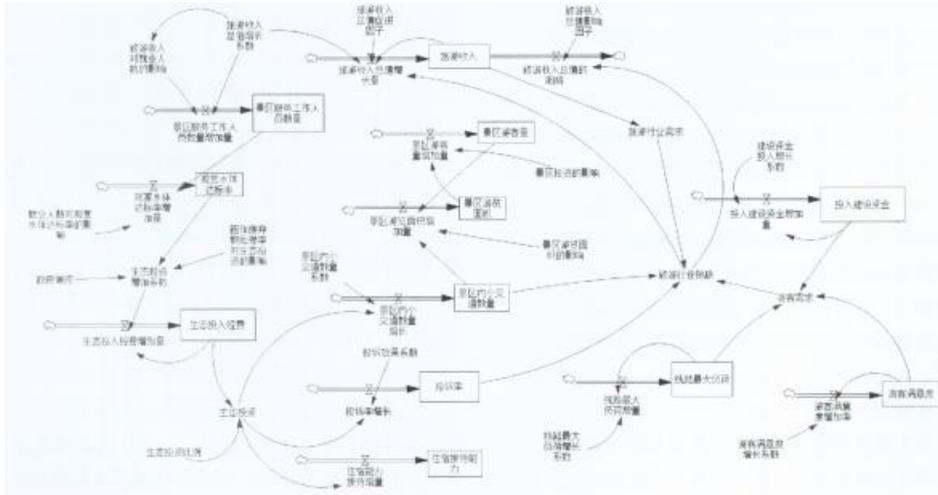


图2 森林型风景区旅游环境承载力系统流图

3、九鹏溪风景区旅游环境承载力仿真分析

3.1 研究区域概况

九鹏溪风景区是国家4A级风景区、福建省森林人家四星级景区和福建省生态文化示范企业，位于漳平市南洋镇天台山国家森林公园之中，占地1800公顷，其中建筑接待面积18600平方米，森林面积1200余公顷，水域面积140余公顷。九鹏溪风景区从2004年开始建设，2005年5月1日正式对外开放，逐步形成围绕森林、生态资源的旅游景点与旅游设施，旅游人数在2016年超过了40万人次，形成具有“茶山水景”特色的生态旅游风景区^[28]。但在旅游业蓬勃发展的同时，九鹏溪的水体污染以及森林资源让步于旅游设施的情况时有发生。其环境承载力虽还未超过最高负荷，但也到了需要警戒并协调旅游和生态环境可持续发展的地步。故九鹏溪风景区集森林生态资源保护、旅游经济发展等多重目标于一身，对研究森林型风景区在发展旅游产业的同时进行旅游环境承载力的预警机制构建有一定的代表性和研究价值。

3.2 数据来源与设定

研究相关数据主要来自调研获得的实际数据，漳平市九鹏溪生态旅游发展有限公司所提供的相关数据，《九鹏溪生态旅游示范区申报工作报告》《九鹏溪景区提升发展规划》规划文件以及与景区管理人员咨询所获得的访谈资料等。利用历史数据进行仿真模拟，以2012年为研究的基准年，以2012-2030年共19年为时间边界，仿真步长为1年进行九鹏溪风景区旅游环境承载力仿真模拟。其中对2012年的初始变量根据实际数据进行赋值（表2）。

表2 模型部分变量初始值（2012年）

变量	取值	单位
景区游客量	30.2	万人
游客满意度指数	80	%
旅游收入	1150.5	万元
景区游客增加率	10.1	%
景区内可游览面积比率	62	%
线路最大负荷	223	人

景区新增游览面积比率	3.56	%
生态投入经费	15.3	万元
观赏水体水质达标率	95	%
生态投入经费增加量	3.1	万元
住宿接待能力	60	房间数
景区小交通数量	55	个
景区住宿接待增长率	52.3	%
景区服务工作人员数量	112	人
投入建设资金	526.2	万元
游客投诉率	0	%
投入建设资金增长率	25.38	%

3.3 模型仿真与检验

首先对构建的模型在理论上进行模型边界、变量类型、反馈回路等直观检验；再运用 Vensim 软件的测试功能进行模型结构以及参数合理性的运行检验；最终重点对模型进行历史数据的仿真模拟检验。将历史数据进行软件模拟，并选取部分变量的结果与实际数据进行对比。对比结果中模拟值和真实值的相对误差值都在 10% 以内，其中 5 年的平均误差：线路最大负荷为 6.63%、观赏水体水质达标率为 8.53%、游客满意度为 4.74%、景区内小交通数量为 3.85%、游客投诉率为 6.74%。可知模型的总体拟合程度较高，可以进行环境承载力的预测和分析。

3.4 情景方案与模拟

本文根据九鹏溪风景区发展的实际情况，从五个子系统中提出控制参数，形成三种不同的管理模式，分别是现状维持型，旅游发展优先型以及可持续发展型，其中现状维持型是景区按照目前的发展情况进行管理，是三个模式中的“对照组”（表 3）。而旅游发展优先型是景区重视旅游效益的增加而较少考虑景区生态环境承载力的发展方向，可持续发展型则是重点强调森林生态资源的可持续发展，在可持续发展的基础上进行旅游产业的建设。

表 3 情景方案与控制参数

调控参数	系统类型	现状维持型	旅游发展优先型	可持续发展型
景区游客增加率	旅游活动	11.15%	18%	9%
景区新增游览面积比率	资源空间	2.75%	4%	2%
生态环保经费增长率	生态环境	24.12%	15%	36%
景区住宿接待增长率	服务设施	54.30%	58%	50%
投入建设资金增长率	管理水平	35.29%	50%	25%

3.5 仿真结果与评价

对比分析不同发展模式下九鹏溪风景区的旅游环境承载力变化，对比分析、模拟结果见图 3。

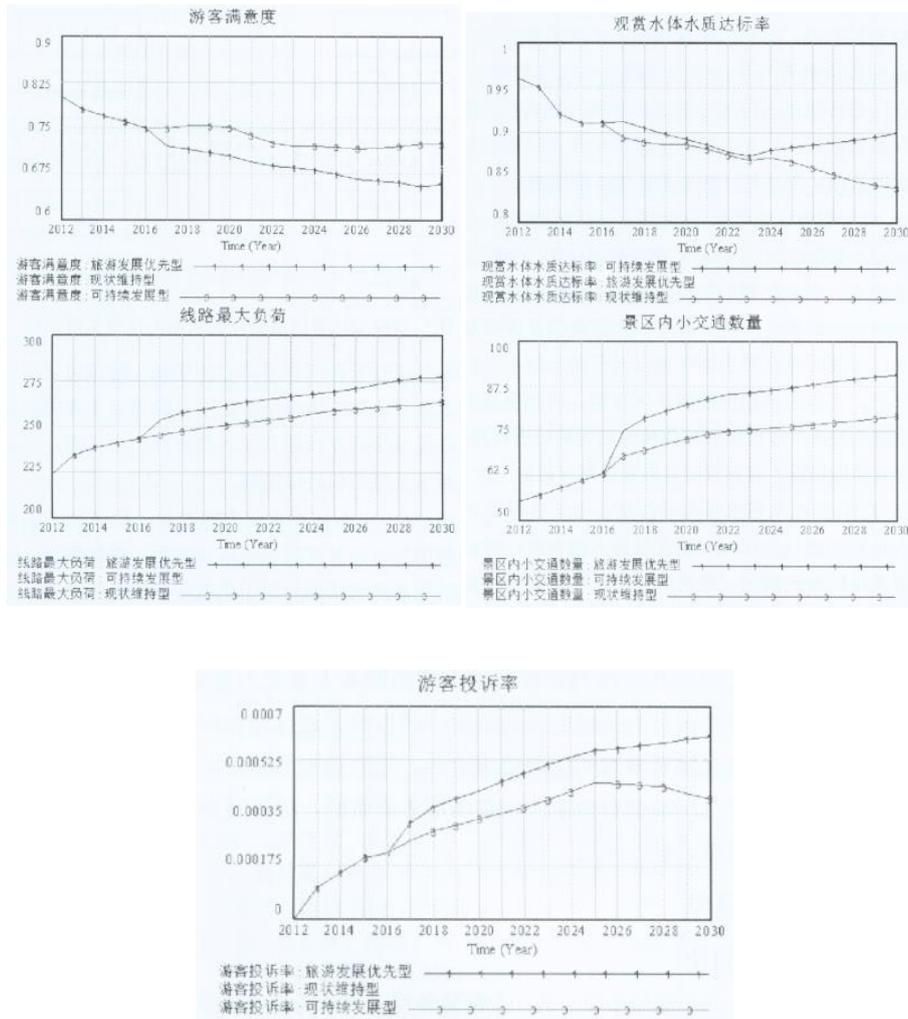


图3 情景仿真图

(1) 旅游活动承载力, 选用游客满意度来体现, 能较好反应游客心理层面的承载力变化。在 2012-2016 年, 随着九鹏溪风景区的旅游人数增加, 游客满意度问题也接踵而来, 总体呈现缓慢下滑趋势。除了可持续发展模式到 2022 年之后能够较好地维持在 70% 的游客满意度之上, 现状维持型和旅游发展优先型都呈现下滑趋势。从长期发展来看, 以游客增长优先, 不利于口碑效应的积累, 存在社会心理承载力方面的短板。

(2) 资源空间承载力, 选用线路最大负荷来体现, 反应景区内部旅游活动线路所能承载游客的最大能力。在过去 5 年间九鹏溪风景区的旅游业大力发展, 对栈道进行了扩建以及对硬化道路进行了一定程度的提升, 导致景区可游览面积的不断增加, 从而提高了线路的最大负荷能力。旅游发展优先型为了满足更多的游客量, 加速进行道路扩增, 线路负荷提升速度最快。可持续发展型的增长幅度略高于现状维持型, 说明除提升道路硬化外, 保护自然环境资源也可以提高景区资源空间的相对承载力。

(3) 生态环境承载力, 选用观赏水体水质达标率来体现。观赏水体是九鹏溪风景区的旅游核心资源, 由于游客的增加以及旅游设施的进入, 九鹏溪的湖面观赏水体产生了一定的水体污染, 虽然水体质量仍在 90% 以上, 但已经形成九鹏溪未来的生态环境保护的一个挑战性问题。其中只有可持续发展型的模式中, 水体水质达标率有一定的回升, 如果景区管理层肯多加投入生态环境保护经费和限制更多不合理的旅游开发, 能更好保持生态环境的承载力。

(4) 服务设施承载力, 选用景区小交通接待能力来体现, 足够的接待能力也能够较好满足游客对于服务设施的需求。与资源空间承载力中的线路最大负荷的变化趋势有些类似, 旅游发展优先型对旅游建设的投入和开发最多, 所以景区内小交通的接待能力提升最快, 而可持续发展型与现状维持型都能够保证景区的小交通平稳增加, 在游客量没有过度增加的情况下, 满足游客的交通需求。

(5) 管理水平承载力, 选用游客投诉率来体现, 能够直接反应景区管理是否到位。从九鹏溪景区过去 5 年的发展情况来看, 投诉情况较少, 对比游客量来说, 总体投诉率在 0.02% 以下, 现状维持型基本保持在 0.05% 左右。而如果采用旅游发展优先型来进行景区管理, 最终投诉率可能翻倍达到 0.06% 左右, 而可持续发展型的游客投诉情况最好, 甚至在 2028 年之后有一定的回温, 反映出景区管理水平承载力的相对提高。

综合而言, 可持续发展型在旅游活动、生态环境以及管理水平方面有较为明显的发展优势, 在资源空间和服务设施方面, 能够与九鹏溪目前发展情况相适应, 更利于森林型风景区长期的发展。

4、基于可持续发展理念的森林型风景区旅游环境承载力预警管理机制构建

4.1 承载力预警管理运行流程

生态信息管理是将景区中的自然生态环境产生的大量信息进行分析 and 预测、同时跟踪数据的动态变化, 从而实现对生态系统的一种管理^[29], 能较好地结合系统动力学中的重要指标来进行景区预警管理。生态预警的关键在于旅游活动信息的输入和生态环境信息的输出^[30], 可以通过控制输入信息和监控输出信息以保持旅游环境承载力维持在可接受范围内, 并把握其发展趋势。同时生态的预警系统是一个动态反馈式的系统, 管理者先通过收集景区内有关承载力的相应数据, 通过分析 with 设定的可接受阈值进行对比, 判定目前处于的风险等级, 考虑是否需要进行预警管理, 并采取相应补救措施 (图 4)。



图 4 森林型风景区旅游环境承载力预警机制运行流程

4.2 承载力指标信息收集

要获取景区承载力的具体信息主要可以分为: 景区生态环境系统本身的客观承载力信息, 主要对应资源空间与生态环境承载力中的指标, 这些在景区未进行旅游活动或者旅游开发时就已经存在; 另外是景区旅游发展或旅游活动开展对景区旅游环境产生承载力变化的信息, 主要对应旅游服务、管理水平以及服务设施承载力指标。

生态环境承载力信息收集, 一般通过检测设备进行获取, 比如针对景区中的水质变化情况, 可以运用水质的专用仪器进行前端的实时检测, 并通过数字化软件进行信息的录入, 以防止人为检测的观测滞后性; 旅游活动承载力信息收集, 由于主观性、流动性比较强, 所以景区更多应该通过工作、服务人员定期观测或专项调查进行记录, 生成便于储存的电子文档, 以便后期分析与管理。

4.3 承载力预警的警界范围

结合专家意见和前人研究^[31]情况，运用交通信号警示灯的原理，直观反应景区承载力的警戒情况，分为5个预警状态（表4）。“超弱载”状态表示景区内的承载资源供给水平还较差，不能够满足旅游业的发展；“弱载”状态表示景区内的资源、环境能够满足旅游业的一定需求，不会发生严重的旅游业短缺情况；“适载”状态表示景区目前的承载力情况较为安全，是一个景区健康理想的状态；“轻载”状态表示景区随着旅游业的发展，对旅游环境承载力水平产生了一定压力；“超载”状态表示景区内的旅游业发展已经超出景区内部环境承载力的水平，对生态环境已经造成了一定破坏。以景区游客量和可游览面积比率为例进行范围设定，其中九鹏溪风景区的游客量和可游览面积经过5年的快速发展从“弱载”逐步发展成为“适载”，表示目前景区的承载力情况还较好，但若不及时预警和控制，九鹏溪景区的环境承载力很容易发展成为“轻载”的状态。

表4 森林型旅游环境承载力预警警界范围

承载力预警状态	超弱载	弱载	适载	轻载	超载
警戒程度	重警 1	轻警 1	无警	轻警 2	重警 2
信号灯	黑灯	蓝灯	绿灯	黄灯	红灯
游客量/万人	[0, 30)	[30, 40)	[40, 50)	[50, 60)	[60, +∞)
可游览面积/%	[58, 62)	[62, 66)	[66, 70)	[70, 74)	P4, +∞)

4.4 基于关键指标的承载力优化策略

景区管理层应参考风险等级，对于可能超出“适载”的情况应做出优化策略，控制承载力水平在无警的状态。由于管理精力的限制，景区管理层应优化和控制关键指标为核心进行事前管理。关键指标可以结合上文的 TRESM 系统和评价情况分为森林型风景区的输入型和输出型（图5）。

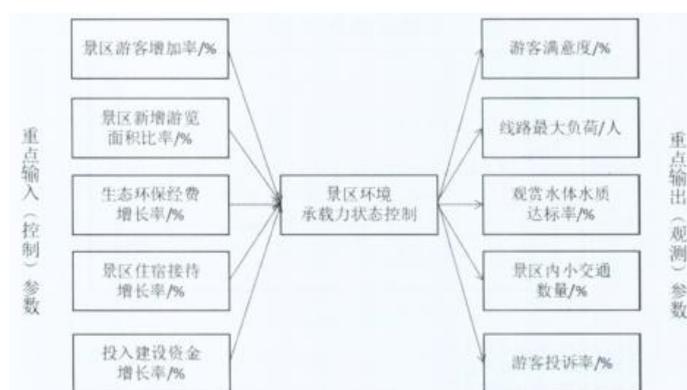


图5 森林型风景区旅游环境承载力预警关键指标

(1) 对于旅游活动承载力的控制，应该遵循“满意至上，限制数量”。可以通过限售门票或者网络预定的形式保证在不影响景区其他承载力的基础上进行游客数量管理，同时游客数量增加的阈值应该结合游客满意度进行设定。在确定一个警戒范围后，通过旅游消费后的一个回访或者定期对游客进行访谈、问卷等形式获知以及通过公众号、旅游评论网站的评论进行预警状态的判定，保证游客满意度处于“适载”状态。

(2) 对于资源空间承载力的控制,应该做到适度控制景区游览面积的扩增。资源空间主要可以体现在景区可游览面积比率、线路的最大负荷人数以及适宜的游览天数等,而景区管理层可以在适度范围内通过控制新增游览面积进行资源空间承载力的增减,同时可以通过线路最大负荷人数的调查或者运用 GIS 等技术观测游客的拥挤程度等手段对线路负荷人数进行一个检测,并最终通过新增游览面积进行控制。

(3) 对于生态环境承载力的控制,应该加大生态环保经费的投入,并实时检测水体水质、森林覆盖、空气质量等生态环境指标。对于生态环境的指标检测应该更多采取科技手段,将空气质量检测、水质质量检测、森林覆盖程度检测等与景区生态预警系统进行数据链接,保证在生态环境进入红线之前进行控制,加大相应的生态环保经费的投入,尤其投入于景区中生态环境指标较为薄弱的方面,保证景区的生态环境长期发展。

(4) 对于服务设施承载力的控制,应该做到与旅游活动承载力发展相适应,不应盲目增加景区住宿、内部交通、餐饮等设施。服务设施的建设是为了适应旅游活动的发展而投入的,而提高服务设施可以更好地满足游客服务的需求,但同时也会对生态环境以及资源空间有一定的挤占作用。所以应该适度控制景区住宿、内部交通、餐饮等设施的投入,以适度 and 可持续原则为基础进行投放,并结合具体的指标,兼顾旅游发展和自然保持的平衡。

(5) 对于管理水平承载力的控制,应该在提高景区服务人员适当增长的同时,提高服务人员素质,保证游客的诉求可以得到满足。景区的管理水平承载力涵盖各个方面,其中作为管理实施主体的服务人员尤为重要,也是景区最为关键的人力资源。所以除了通过增加服务人员来满足游客的服务需求之外,还应该提高服务人员的素质,增加有效服务、高质服务的供给,尽量减少游客的投诉量。

5、总结

5.1 讨论

由于模型是现实的一个简化体现,并未能考虑到景区中所有影响因素,研究还存在需要进一步研究的地方:(1)并未全部考虑到位森林型风景区中旅游活动或者景区管理方面行为所带来的影响;(2)还应该对其他的森林型风景区进行适用性的考察,提升模型的科学性;(3)由于文章篇幅以及专业的限制,应该结合更多现代计算机技术,构建指标更全面、信息更直观、流程更便捷的预警系统。

5.2 结论

本文结合系统动力学的科学思想,以旅游可持续发展的理论为基础,在分析了森林型风景区的旅游环境特点及旅游活动、资源空间、生态环境、服务设施、管理水平承载力五大子系统之间的相互关系后,基于 TRESM 的边界构建了森林型风景区旅游环境承载力评价系统。(1)通过 Vensim 建模软件,运用九鹏溪风景区过去 5 年的发展数据为基础,对构建的模型进行验证,并证实了森林型风景区旅游环境承载力系统的有效性,从而可以通过构建的系统进行九鹏溪风景区未来承载力发展的预测。(2)结合 SD 模型中的重要指标与森林型风景区实际发展中可能遇到的实际情况,选择了现状维持型、旅游发展优先型、可持续发展型三种不同的发展模式进行对比,最终模拟结果证明了可持续发展模式是旅游环境承载力可持续发展的最佳模式。(3)在可持续发展模式下,结合生态信息的思想,通过构建包含信息收集、处理、分析、管理、警戒、优化为主要流程的反馈式预警管理系统,并对旅游活动、资源空间、生态环境、服务设施、管理水平子系统构建的指标进行控制,提出了五个方面的景区承载力优化策略,为森林型风景区的可持续发展提供了科学管理依据与对策。

[参考文献]:

-
- [1]陈秋华, 林秀治, 修新田. 森林旅游景区低碳化发展的动力机制研究[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2017(7): 159-163.
- [2]张红. 基于钻石模型的江西森林公园生态旅游竞争力分析[J]. 林业经济问题, 2014(6): 515-519.
- [3]杨超. 中国的森林公园[J]. 森林与人类, 2014(1): 8-13.
- [4]顾仲阳. 上半年全国森林旅游游客量近7亿人次[EB/OL]. (2017-08-02).
<http://society.people.com.cn/n1/2017/0802/c1008-29443028.html>.
- [5]章杰宽, 姬梅, 朱普选. 国外旅游可持续发展研究进展述评[J]. 中国人口·资源与环境, 2013(4): 139-146.
- [6]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.
- [7]宋珂, 樊正球, 信欣, 等. 长治湿地公园生态旅游环境容量研究[J]. 复旦学报(自然科学版), 2011(5): 576-582.
- [8]张敏, 马守春, 琼达, 等. 色季拉山国家森林公园生态旅游环境容量评价[J]. 林业经济问题, 2011(1): 51-55.
- [9]李睿, 戎良. 杭州西溪国家湿地公园生态旅游环境容量[J]. 应用生态学报, 2007(10): 2301-2307.
- [10]孙金梅, 林建. 生态旅游环境承载力评价研究[J]. 科技与管理, 2012(6): 9-12.
- [11]赵志友, 冯城城, 周家婷, 等. 生态旅游环境承载力研究——以九寨沟景区为例[J]. 中国水运(理论版), 2008(1): 212-213.
- [12]蒋贵彦, 卓玛措. 青海南部高原藏区生态旅游环境承载力研究[J]. 干旱区资源与环境, 2014(4): 202-208.
- [13]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(8): 129-132.
- [14]杨秀平. 旅游环境承载力预警系统的构建及耦合机制研究[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2013.
- [15]丁丽英. 福建沿海旅游环境承载力预警系统研究——以平潭岛为例佳木斯职业学院学报, 2011(1): 371-372.
- [16]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(3): 57-61.
- [17]Cohen E. Rethinking the sociology of tourism[J]. Annals of Tourism Research, 1979, 6(1): 18-35.
- [18]Schianetz K, Kavanagh L, Lockington D. The learning tourism destination: The potential of a learning organization approach for improving the sustainability of tourism destinations[J]. Tourism Management, 2007, 28(6): 1485-1496.
- [19]Oh H M, Hyeoncheol K, Hong K W. A dynamic perspective of meeting planners' satisfaction: Toward

conceptualization of critical relevancy[J], *Tourism Management*, 2009, 30 (4) : 471-482.

[20]曾嵘, 魏一鸣, 范英, 等. 人口、资源、环境与经济协调发展系统分析[J]. *系统工程理论与实践*, 2000 (12) : 1-6.

[21]贺彩霞, 冉茂盛, 廖成林. 基于系统动力学的区域社会经济系统模型[J]. *管理世界*, 2009 (3) : 170-171.

[22]张丽丽, 贺舟, 李秀婷. 基于系统动力学的新疆旅游业可持续发展研究[J]. *管理评论*, 2014 (7) : 37-45.

[23]章杰宽. 区域旅游可持续发展系统的动态仿真[J]. *系统工程理论与实践*, 2011 (11) : 2101-2107.

[24]尹新哲, 李菁华, 雷莹. 森林公园旅游环境承载力评估——以重庆黄水国家森林公园为例[J]. *人文地理*, 2013 (2) : 154-159.

[25]董成森. 森林型风景区旅游环境承载力研究——以武陵源风景区为例[J]. *经济地理*, 2009 (1) : 160-164.

[26]吕霞霞, 石惠春, 张灿. 崆峒山风景区生态旅游环境承载力实证分析[J]. *资源开发与市场*, 2014 (3) : 346-349.

[27]熊鹰. 生态旅游承载力研究进展及其展望[J]. *经济地理*, 2013 (5) : 174-181.

[28]刘理明, 陈秋华, 修新田. 基于体验经济视角的九鹏溪景区低碳旅游产品开发研究[J]. *中国林业经济*, 2016 (3) : 87-91.

[29]蔡明文. 基于 Internet 的生态环境信息采集系统研究[J]. *武汉科技大学学报 (自然科学版)*, 2003 (2) : 187-189.

[30]陆均良, 陆净岚, 方保生. 基于景区生态信息的景区环境保护研究[J]. *旅游论坛*, 2009 (3) : 398-403.

[31]戴丽芳, 丁丽英. 基于模糊综合评价的海岛旅游环境承载力预警研究[J]. *聊城大学学报 (自然科学版)*, 2012 (4) : 71-74.