

风景名胜区环境容量分析及可持续发展策略研究

——以扬州瘦西湖风景名胜区为例

周建东^{1,2}, 王浩^{1*} (1. 南京林业大学风景园林学院, 江苏南京 210083; 2. 扬州大学园艺与植物保护学院, 江苏扬州 225009)

摘要 以扬州瘦西湖风景区为例, 提出风景区环境容量量化评价模型, 找出风景区可持续发展的限制性影响因子, 再有针对性地提出调控措施。

关键词 可持续发展; 风景区; 环境容量; 瘦西湖; 策略

中图分类号 S731.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)34-17207-03

Study on the Environmental Capacity and Sustainable Development Strategy of the Scenic Spots

ZHOU Jian-dong et al (Landscape Architecture School, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210083)

Abstract Took Yangzhou Slender West Lake scenic spots as an example, quantified assessment model of scenic spot's environmental capacity was put forward, the restrictive factors of scenic spot's sustainable development were found, and adjustment measures were proposed aimability.

Key words Sustainable development; Scenic spots; Environmental capacity; Slender West Lake; Strategy

环境容量(Environmental Capacity)是20世纪30年代从生态学中发展起来的, 衡量人的活动量值是否超出环境承受极限, 对环境造成负面影响的重要概念^[1]。后被引用到人口、环境科学、旅游等多个学科, 得到广泛的研究。我国以风景区为对象进行环境容量的研究相对较晚, 当前环境容量在风景园林学科中的应用通常局限于对游人数量的测算上, 存在量化标准过于宽泛、测算结果科学性、指导性不强等缺点。笔者认为, 环境容量的研究不应以单纯求取游人数量作为唯一的度量依据, 而应以各环境影响因子的协调发展为目标, 找出对环境可持续发展影响最大的限制性因子, 针对其进行有针对性地调控, 以实现城市风景名胜区的可持续发展。该研究以扬州瘦西湖风景名胜区为例进行实证研究, 以期研究对象未来可持续发展提供帮助。

1 测量区域及测量方法

1.1 测量区概况 选取扬州瘦西湖风景名胜公园作为测量对象。测量对象位于扬州市西北郊, 核心区域占地731 890 m², 空间分布以瘦西湖为核心, 巧妙地利用河流、丘壑等自然风貌建造亭廊楼阁, 其建筑多为傍水而建的集锦式群落。

1.2 环境容量量化方法 传统测算方法是用风景区总面积除以单位空间面积标准, 测算时没有考虑到空间的性质、功能及游人活动方式等个体差异, 所以, 其计算方法过于笼统, 测算结果指导性不强。该研究使用的环境容量的量化方法, 是在国内外相关研究结合瘦西湖风景区环境特点的基础上, 建立的瘦西湖风景区环境容量量化评价模型, 适用于风景区的环境量化评价, 从而为瘦西湖风景区未来可持续发展提供依据。

1.2.1 空间容量模型(SCC, Spatial Carrying Capacity)。将城市风景名胜区的游憩空间分为室外活动空间、休息空间、道路交通空间、景观建筑空间以及水面空间等, 不同类型的子空间分别采用不同的人均占用空间标准计算, 然后将各子空

间容量相加, 得到总的游憩空间容量。该研究采用的计算模型为:

$$SCC = \sum_{i=1}^m B_i + \sum_{i=1}^n D_i + \sum_{i=1}^p R_i + \sum_{i=1}^q W_i \quad (1)$$

式中, SCC指空间容量; B_i 指建筑室内空间容量; D_i 指室外面状活动空间容量; R_i 指道路空间容量; W_i 指水面空间容量; 其中 m, n, p, q 值按实际调查确定。

1.2.2 设施容量(FCC, Facilities Carrying Capacity)。设施容量是指风景名胜区内设施容量, 具体包括基础设施容量和服务设施容量。主要指风景名胜公园内部水、电、餐饮、住宿、交通、通讯、文化、体育、娱乐等方面的供给水平所能容纳的使用者数量, 因各设施为并列关系, 所以总的设施容量应为各分项设施容量的最小值。采用的评价模型为:

$$FCC = \text{Min} \{ Q_i \} \quad (2)$$

式中, FCC为设施容量, Q_i 为第 i 种基本要素供给量形成的环境容量。

1.2.3 生态容量(ECC, Ecological Carrying Capacity)。城市风景名胜区的生态系统主要包括大气、水体、土壤、噪音、生物等多项主要影响因子, 生态容量值主要取决于3个变量, 一是旅游地自然生态系统净化与吸收污染物的能力, 二是旅游地人工系统处理污染物的能力, 三是单位时间内人均产生的污染物数量^[2], 对于城市风景名胜区来说, 人工系统处理污染物的能力才是真正影响生态环境质量的主要因素, 因此计算其生态容量时要更多参照人工系统的污染物处理能力。故此生态容量的测算模型采用:

$$ECC = \text{Min} \{ \text{WEC}, \text{AEC}, \text{SEC} \} \quad (3)$$

式中 WEC 是水体生态容量; AEC 是大气生态容量; SEC 是固体垃圾生态容量。

1.2.4 社会经济容量(SECC, Social-Economic Carrying Capacity)。社会经济容量包括社会容量和经济容量两个部分, 因都属于风景名胜公园外部环境因子, 所以将其统一考虑, 归纳为社会经济容量。反映社会心理容量的指标主要包括游览者和公园周边居民两个方面的社会心理, 前者主要通过投诉率和景观美感度进行衡量, 后者则主要通过游居比率、单位面积游人密度两个评价指标进行衡量^[3]。经济容量是指区域内的社会经济发展水平能够为游览活动提供服务

基金项目 国家科技部星火计划(2007EA690003); 江苏省农业科技攻关重点项目(BE2007309)。

作者简介 周建东(1971-), 男, 江苏宿迁人, 博士, 讲师, 从事风景园林规划设计及景观生态教育与研究。*通讯作者。

收稿日期 2009-10-09

的强度,表现为区域的经济水平决定的基础设施水平,包括交通工具、供水、供电、住宿、餐饮、购物、娱乐、固体垃圾处理率和生活废水处理率9个评价指标。总的社会经济容量应为各分项容量的最小值。采用的量化模型为:

$$SEC = \text{Min}\{S_i\} \quad (4)$$

式中,SEC指社会经济容量; S_i 指社会经济影响因子各分项容量。

1.3 容载率(REC, Rate of Environmental Capacity) 在环境容量概念体系中,容载量是描述人类活动的实践量的值,环境容量是描述环境客观容纳量的值^[4]。容载率就是描述环境容量的利用状态或利用率的概念。

$$R_i = A_i/C_i \quad (5)$$

式中, R_i 为容载率; A_i 为容载量(实际游人量值); C_i 为各分项环境容量值。

1.4 限制性影响因子确定的方法 可持续发展是现代以及未来城市发展的根本要求,这就要求城市风景名胜区环境的众多影响因子协调发展,而非强调某个影响因子的充分发展而抑制其他影响因子。根据模型所测得的容载率的大小,可以分为弱载(<80%)、适载(80~100%)和超载(>100%)3种情况,弱载说明该因子对环境的影响力较弱,宜加快发展;适载说明该因子适宜当前的发展水平;超载则说明该因子现实水平已超出环境的承受能力,开始对环境造成负面的影响,

换句话说,就是限制性影响因子。通过测算各主要因子的分项容量和各分项影响因子的容载率,找出环境可持续发展的限制因子,保证各影响因子协调发展。

2 测算结果分析

2.1 环境容量与容载率的测算结果 根据前述的量化模型,对扬州瘦西湖风景名胜区的各分项环境容量及综合环境容量进行测算。空间容量的测算使用的单位空间面积标准是在现有规范的基础上,结合调查修正,最终针对空间性质的差异,分别进行计算;内部设施容量的测算,具体测算标准依据保继刚、楚义芳所编《旅游地理学》中提供的基本空间标准参数值^[5],适当加以修正;生态容量主要影响因子包括大气、水体和固体垃圾等,其中水体和固体垃圾主要依靠人工系统进行维护,测算时更多参照人工系统的污染物处理能力;富营养化是目前危害瘦西湖水质最突出的问题,因此选用生化需氧量(BOD_5)作为水环境容量的评价指标;大气生态容量则是以植物产氧量作为标准,依据前人的研究成果^[6]进行测算;固体垃圾环境容量是以每日处理固体垃圾总量及人均固体垃圾生产量加以计算。社会经济容量具体的测算方法采用问卷调查的形式,了解当地居民对待旅游经济及外来旅游人员的态度,进而判断当地社会经济容量水平,确定是否为主要限制因子。具体结果见表1。

表1 瘦西湖风景名胜区(核心区)环境容量测算

Table 1 Environmental capacity calculation table in Slender West Lake scenic park

分项环境容量 Partial environmental capacity	极限值 人次/日 Limit value	年平均容 载率//% Average capacity load rate per year	最高日容 载率//% Highest daily capacity load rate	最适值 人次/日 Optimum value	年平均容 载率//% Average capacity load rate per year	最高日容 载率//% Highest daily capacity load rate
空间容量 Space capacity	31 380	12.44	154.71	8 612	45.33	563.71
设施容量 Facility capacity	35 000	11.15	138.71	25 500	15.31	190.38
生态容量 Ecological capacity	36 358	10.74	133.52	27 268	14.32	178.04
社会经济容量 Social economic capacity	42 000	9.30	115.59	20 959	18.63	231.63
综合环境容量 Comprehensive environmental capacity	34 847	11.20	139.31	16 688	23.39	290.91

注:实际游人量(A_i)根据瘦西湖风景区提供的统计数据整理所得,取2007年平均日游人量3 904人次,最高日游人量4 8547人次计算。

Note: Actual tourist numbers (A_i) according to the statistical data provided by Slender West Lake scenic park, Average daily tourist numbers were 3 904 in 2007, the highest daily tourist numbers were 48 547.

2.2 容载量与容载率分析 选取扬州瘦西湖风景名胜公园1999年到2008年近10年的实际游人量数据(数据主要来源于扬州节假日管理办公室和瘦西湖风景区管理处),运用环境容量量化模型式(1)~(5),计算得出各分项容载率和综合容载率的量化值 and 变化趋势。总体来说,瘦西湖公园的游人数量10年来总体上呈线性上升的趋势(2003年因国内爆发SARS疫情的原因除外),一直以来,公园的游人量在年内变化趋势中均显现出明显的季节性,以春季游人数量最多,尤其是“五一”长假期间,5月2日、3日日游人数量达到峰值。以最具代表性的2007年为例,根据统计资料,瘦西湖公园2007年游人总量约142.51万人次。平均日接待量为3 904人次,年最高日接待量为48 547人次,由表1可知,年平均容载率均低于50%,处于严重弱载状态,而最高日容载率均大于100%,对空间容量来说,甚至达到极限值的154.71%,这说明在旅游的旺季,风景区的游客已经达到严

重超载水平,对各分项环境因子均造成了负面的影响。总体来说,从全年容载率水平来看,瘦西湖风景名胜公园处于严重弱载水平(11.20%~23.39%),而在旅游旺季,容载率水平处于严重超载水平(139.31%~290.91%),对综合环境指标照成负面影响。

2.3 限制性因子分析 测算环境容载率的目的是为了找出环境可持续发展限制性影响因子,人的行为活动均会对公园的环境造成影响,只有当活动量值超过环境容量极限值,处于超载状态时,才会对环境造成负面影响。从以上分析得知,处于超载状态时,对于各分项影响因子来说,主要的限制因子各不相同。从游憩空间这个指标来说,主要限制因子是核心区面状集散空间,特别是“莲花桥”“白塔晴云”“小金山”“熙春台”等核心景点,是游憩空间的主要限制性因子;对于内部设施这一指标,经测算游船接待能力是内部设施容量的瓶颈,成为内部设施容量的限制因子;生态容量的众多指

标中,水质富营养化问题是瘦西湖生态系统首要亟待解决的问题;社会经济容量指标则是节假日社会住宿接待能力成为公园可持续发展的限制性因子。总体来说,不同的限制因子,因超载的程度不同,对公园环境的负面影响量值也各不相同,其中以空间容量超载最为严重。

3 瘦西湖风景区可持续发展的主要策略

根据测算结果分析,瘦西湖风景名胜区的游客承载量具有明显的季节性,全年平均的承载率处于严重弱载水平,但在旅游旺季,特别是“五一”“十一”黄金周期间,一直处于严重超载状态,针对这些问题可采取以下方案。

3.1 解决风景区全年游客数量分布不均、季节性明显的问题 风景区游客数量季节性明显,对于风景区的建设、管理以及未来持续发展都会带来诸多不利的影响。对旅游资源的利用,无论是旅游淡季的浪费还是旺季过度使用,都不符合可持续发展的目标,应该有目的地进行调控。

3.1.1 在旅游淡季可以通过加强宣传提高风景区的知名度,利用电视台、网络等宣传平台提升风景区的知名度,拓宽游客市场,特别是旅游淡季的游客市场。在这方面我国大连、蓬莱、威海、东营等旅游市的做法值得借鉴。在旅游旺季可利用信息渠道,及时发布风景区的旅游信息,建立完善旅游信息预报机制,使准备出游的人们了解目的地游客密度、价格水平、食宿接待、交通等各种旅游信息,同时了解其他同类旅游区的状况,以利于游客进行理性的选择,更大范围地分流游客。

3.1.2 实施风景区游览调控规划,采取风景区限时、限量售票。在各个售票处建立电子磁卡门票系统,同时使用进入和离开分别刷卡的2套刷卡系统,及时准确地掌握各游览区内的游客数量以及游客的流动方向,以此判断是否应该继续售票、间隔多长时间再进行售票。

3.1.3 旺季适当提高门票价格,通过价格调控与旅游信息预报等手段,分流旅游旺季的游客。风景区门票及相关的旅游配套服务价格的调控策略,可以借鉴春运车票价格浮动机制的做法,根据旅游行情进行适度的浮动,通过价格杠杆调控游客数量;对于本地游客,特别是扬州市区的游客,增加游客增多的心理因素影响,使其减少在旅游旺季去瘦西湖风景区的次数,可以有效限制游客量。

3.2 增加瘦西湖风景区的空间容量,特别是面状游憩空间容量 由于受到瘦西湖带状水系的影响,瘦西湖风景区各主要景点的空间特征多以滨水小尺度空间为主,通过滨水游览步道串联成带状游览空间。这类小尺度空间特征在旅游旺季很难容纳更多游客的同时使用,经过测算,瘦西湖风景区在旅游旺季综合环境容量的首要限制因子是空间容量,所以为缓解旅游旺季超载的压力,瘦西湖在进行有机疏导的同时,也应该拓展风景区游览面积,提高空间承载量,特别是增加面状的游憩空间。根据瘦西湖周边环境状况和城市发展规划,比较可行的策略包括:①将瘦西湖、大明寺、观音山、唐城等风景区进行资源整合,以瘦西湖为核心,共同组成“蜀岗—瘦西湖风景名胜名区”,进行统一规划建设,拓展瘦西湖风景区核心区的空间容量,同时利用周边的景点对核心区的游客进行分流。②拓展水上游览面积。按当前水面积容量进

行测算,已投入使用游船的数量已经达到饱和的状态,不宜在增加游船数量。更合理的策略是拓展水系游览面积,将瘦西湖水系与周边城市水系相互贯通,与东部的古运河、廖家沟、南面的荷花池、北面的邗沟等水系贯通,形成更大范围的“水上游览线”。③增加面状游憩空间的建设。充分利用核心区原动物园用地以及万花园、笔架山公园等新纳入风景区的用地合理规划,建设满足更多游客需要的游憩空间,弥补原核心区空间性质和功能相对单一的缺陷,同时增加风景区游客的空间容纳量。④优化游览线路的结构,扩大游览范围。减少原来道路系统中的单行线、回头路部分,使整个游览路线形成环状道路系统,既避免游客走回头路造成道路拥挤,又可以增加游览空间、扩大游览范围。借鉴城市道路交通信息告示牌的做法,在游览线路两侧,沿途设置风景区电子公告牌,提示游客各个景区的实时游人数量,显示建议可行的游览线路,使游客自己实现空间分流。

3.3 改善风景区植被的结构,增加风景区的生态容量 绿量指标能反映城市绿化在空间结构方面的差异,因而可用于分析绿化的环境效益和城市绿化需求总量。就植物吸碳产氧的功能而言,成龄乔木林的日吸碳产氧量相当于同面积草坪的3~5倍;就降噪而言,乔、灌、草3层结合(高叶面指数)的篱障阻挡和吸收噪声的功能又大大高于同样宽度的单纯乔木林障^[7]。瘦西湖风景区的植被具有结构相对单一,植物多样性较差,斑块较狭长,受人为干扰程度较大等特点^[8]。

提升瘦西湖风景区绿地生态环境容量,使风景区绿化系统更好地发挥其环境功能,需要从以下4个方面入手:①提高风景区绿地的相对绿化三维量。绿化环境效益随绿量的增加而线形增大,故提高相对绿量是风景区绿化系统设计的环境学基本要点。具体措施包括:在非活动区域增加苗木的栽植,构建乔、灌、草多复层结构的植物群落,在不增加绿地面积的情况下,增加植物群落的绿化三维量,从而,提升绿地的生态容量。②形成贯通的绿地网络。风景区绿化系统、水系及道路绿化带应与城市绿地系统相连贯,以构成全市相连的绿色网络,增加绿地廊道生态系统能量与物质的流通性,提高风景区绿地系统的生态效益。③适当增加常绿植物,提高常绿比。瘦西湖风景区是以春景为主要特色的风景区,风景区内以落叶植物居多,为使风景区绿化系统在冬季保持较高的绿量,应适当提高常绿比。当然,除常绿植物以外,应该在适宜的位置增加秋叶、夏花等植物的栽植,增强瘦西湖植物景观的季相性,丰富春季以外各个季节的景观特色。根据小环境的功能和景观需要来建设多样性的植物群落。④解决瘦西湖水质富营养化的问题。建设瘦西湖风景区核心区的河道两岸,在不影响水上游览和景观的前提下,加强水生植物的建设,利用湿地植物的过滤、分解、降解、沉淀等水质生态净化功能,帮助净化水质。目前解决水质富营养化的技术方法主要是人工曝气法和养殖鱼虾等水生生物的方法,以达到抑制厌氧菌类的生长的目的。建议瘦西湖在合适的区域可以增加一定量的水上喷泉,增加养殖鱼虾的数量,丰富景观的同时增加水中氧的含量,抑制水质的富营养化,达到净化水质的目的。

文素质教育思想的指导下已经取得了巨大成绩,但受传统课程理念的惯性影响,仍然存在许多缺陷:①教学内容和课程体系仍过分注重专门知识的传授和专业技能的训练,人文类课程在整个课程设置中所占比例还很少,一般不到10%;②专业教育中固有的人文教育资源未能得到应有的开发与利用,或仍停留在单纯的专业教育,或专业教育中的人文教育渗透形式化;③人文素质教育课程多因人而开课,显得随意而凌乱,未能形成一个既具有普适性又适应校情的人文素质教育课程体系;④人文素质教育课程本身存在重知识传授,轻能力在这种情况下,培养和素质提升的倾向,人文素质教育变相成为人文知识教育。基于此,高等农业院校所培养的应用型人才仍然不同程度存在着知识结构单一、智能结构不完善、整体素质不高的问题,很难适应和谐社会建设和新农村建设的需要。基于此,高等农业院校必须改革课程设计与设置,构建、完善有农业院校特色的显性课程与隐性课程相结合、专业教育与人文教育相结合、人文知识与人文精神相结合的应用型人才人文素质教育课程体系。这样才能既保证专业技能教育的主体地位,更能坚守人文素质教育的基础地位;能以人文素质教育为重心,摆正知识、能力与素质的关系,促使学生的知识、能力、素质协调发展。

4.4 加强网络课程建设,构筑人文素质教育课程教学资源共享平台 传统的人文素质教育多以“单干形式”进行,缺乏

交流与合作,未能实现课程教学资源共享,这一方面严重影响了优秀成果的推广及其应用价值的发挥,另一方面导致许多学校进行低水平重复建设,极大制约了高校人文素质教育整体水平与效果的提高。培养应用型人才的高校大多属于教学科研型、教学型的地方院校,人文素质教育资源十分有限,迫切需要构筑人文素质教育课程教学资源共享平台,做到互通有无,相互补充。学校在充分研究高等农业院校应用型人才人文素质教育特殊规律的基础上,重点建设具有自身特色的核心课程,将教材建设、教学模式探索和教学资源建设统一起来,充分利用现代信息技术,加强网络课程建设,形成质量较高、实用性较强的数字化教学资源。同时,学校以自己的优势资源与其他高校的优势资源进行交换,或者共同建设、开发课程教学资源,共同构筑人文素质教育课程教学资源共享平台,在更广范围推动优质教学资源“共建共享”,共同提高课程教学质量。

参考文献

- [1] 爱因斯坦. 爱因斯坦文集(第3卷)[M]. 许良英, 赵中立, 张宣三, 译. 北京: 商务印书馆, 1979: 310.
- [2] 王遵义. 科学与人文融合的实施[J]. 中国高教研究, 2003(1): 13.
- [3] 吴国盛. 科学与人文[J]. 中国社会科学, 2004(4): 4.
- [4] 金生铉. 规训与教化[M]. 北京: 教育科学出版社, 2004: 2.
- [5] 张祥云. 人文教育特点新探[J]. 新华文摘, 2000(2): 142.

(上接第17209页)

3.4 优化管理,提升城市配套接待能力,提升社会经济容量

3.4.1 加强管理、强化投诉机制。首先广泛向游客宣传投诉制度,制订有关赔偿、处罚办法,增加投诉制度的可操作性,充分保护游客的合法权益。其次,加强投诉机构管理,充分履行其排忧解难的职责,同时加强各部门协调性,使游客投诉制度落到实处。

3.4.2 建立旅游监察队伍。由内部管理部门和旅游行政管理部门共同组建一支旅游监察队伍,重点检查旅游法规和政策的执行情况,查处不法经营行为和违规导游,查处内部员工不规范的行为举止,营造优良的城市环境氛围,推动旅游业的良性发展。

3.4.3 风景区管理者和旅行社要及时沟通。及时了解客流量的分布状况和各游览区的承载量和承载率,随时向售票处、风景区管理处、旅游接待基地发送信息。譬如,在旅游旺季,各个旅行社、旅游团体需要提前与瘦西湖风景区管理处取得联系,及时“排队”,按顺序安排进景区;根据旅游接待地综合接待能力的变化、景区客流量的变化来发放“通行证”;根据景区内外国游客的流向、流量变化随时调整扬州车辆运输的班次和发车量、发车时段间隔和目的地。风景区管理人员和导游要根据景区各景点饱和状况正确引导游客,使游览高峰错开。

3.4.4 加快地方经济发展,增加旅游配套设施建设,提升城市配套接待能力,特别是提高社会住宿接待能力是扬州作为

著名旅游城市未来发展的重要策略。提升城市接待能力,在增加必要的硬件设施的同时,更重要的是提升城市的接待服务水平。

参考文献

- [1] CUNNINGHAM WILLIAN P. Environmental encyclopedia [M]. Changsha China: Hunan Science and Technology Press, 2003: 99.
- [2] 李新琪, 海热提·涂尔逊. 区域环境承载力理论及评价指标体系初步研究[J]. 干旱区地理, 2000, 23(4): 364-370.
- [3] DOXEY G V. A causation theory of visitor-resident irritants: methodology and research inferences [M] // The impact of tourism: travel research association sixth annual conference proceedings. San Diego, CA: Travel Research Association, 1975.
- [4] 戴学军, 丁登山, 林辰. 可持续旅游下旅游环境容量的量测问题探讨[J]. 人文地理, 2002(12): 32-36.
- [5] 保继刚, 楚义芳. 旅游地理学(修订版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 143-166.
- [6] 张修峰, 何文册. 介绍一种以产氧量为指标的旅游区环境容量测算方法[J]. 生态经济, 2004(S1): 206-207.
- [7] 周坚华. 城市生存环境绿色量值群的研究(5) [J]. 中国园林, 1998, 59(5): 61-63.
- [8] 王晓春. 蜀冈—瘦西湖风景区景观生态规划研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2006: 61-82.
- [9] 薄育新. 运用景观生态学理论构建生态宜居的城市绿地系统的研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(21): 10271-10273, 10291.
- [10] 马宁, 李培樱, 关法春, 等. 校园绿地景观生态设计简析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(28): 12227-12229.
- [11] 杨晓慧, 傅超英, 韦晓霞. 景观生态学在城市绿地系统规划中的应用[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(36): 15881-15882.
- [12] 仓恒瑾, 周静. 深圳大鹏半岛景观生态格局特征变化分析[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(18): 8765-8767, 8775.
- [13] 黄群, 章晓航. 玲珑山森林公园景观生态规划与管理策略初探[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(14): 6755-6756.