

浙江海洋旅游环境承载力测评及预警机制研究

郑凌燕，李宇豪

【摘要】随着浙江海洋经济的快速发展和政策的重视，海洋旅游的管理和保护成为发展海洋经济的迫切问题。海洋旅游的生态脆弱性等特点和条件制约着海洋旅游的可持续发展。旅游环境承载力是衡量海洋旅游是否可持续发展的重要条件，构建海洋旅游环境承载力指标体系，根据浙江海洋旅游对于自然、经济、社会环境产生的影响，运用 AHP 法对海洋旅游进行测评后发现浙江海洋旅游环境承载力综合评价指数在最近几年保持平稳增长，各数据显示均与浙江海洋旅游的发展情况相符合。但随着浙江海洋旅游业规模的迅速扩大，也伴有海洋环境污染、海洋生态破坏等负面影响，为了继续保持浙江海洋旅游的可持续发展，需要从政府、居民、景区管理等各方面进行预警。

【关键词】浙江；环境承载力；海洋旅游；层次分析法

【中图分类号】F592

【文献标识码】B

【文章编号】1008-4428（2014）08-33 -04

一、引言

浙江作为海洋经济发展的示范区，加快海洋旅游的发展，既是贯彻落实国家海洋经济发展战略和国务院关于浙江海洋经济发展示范区规划批复精神的必然要求，也是沿海地区在新一轮旅游业竞争中抢占战略制高点的客观需要。但随着浙江海洋旅游业规模的迅速扩大，旅游业带来的海洋环境污染、海洋生态破坏等负面影响越来越严重。据浙江省海洋与渔业局资料显示，全省中度和严重污染海域占内水（领海基线陆地一侧的水域）水域面积的 70%左右，海洋功能区主导功能水质达标率仅为 21.2%，风暴潮、赤潮等海洋自然灾害发生日趋频繁。虽然海洋污染不完全由海洋旅游所产生，但旅游环境承载力超载，也是浙江海洋旅游资源和海洋生态环境遭受损坏的重要原因。所以，构建科学合理的浙江海洋旅游环境承载力测评指标体系，是完善海洋旅游环境承载力理论、提高其实践指导作用和应用价值的迫切需要。

二、相关理论综述

海洋旅游（marine tourism）是指在一定的社会经济条件下，以海洋为依托，以满足人们精神和物质需求为目的而进行的海洋游览、娱乐和度假等活动所产生的现象和关系的总和。是以海洋为核心和支点，围绕这个支点和核心展开形成的各种产业的发展，包括海洋旅游观光、海洋旅游出行、海洋旅游餐饮、海洋旅游探险、海洋旅游特色体验等综合产业的发展。不仅仅包括沿海的旅游，还包括由于海洋的产品而引起的各种旅游项目。

“环境承载力”最初来源于比利时的生物学家弗胡斯特（P·E·Forest, 1838），他根据马尔萨斯的人口论提出该理论。弗胡斯特认为，生物种群在环境中可以利用的食物存在一个最大值，所以动植物的增加相应也有一个极限，这个极限数值在生态学中被定义为“环境容量”。而有关公园等的旅游观光的环境承载力（Recreation Carrying Capacity）的提法最早出现在美国的 20 世纪 30 年代，当时的管理机构呼吁对于国家公园的承载力进行研究。

我国最早探讨旅游环境容量问题的学者赵红红(1983)将旅游环境容量定义为，一个风景点、风景区，乃至一座风景城市这样特定的环境中，在一定时间内所容纳的旅游者密度的上限。刘振礼、金键(1985)是国内较早就旅游环境承载力进行理论探讨

基金项目：浙江省教育厅(文)科研计划项目（Y201327543）和浙江省旅游科学研究课题（2013YB22）“浙江海洋旅游环境承载力动态测评及预警机制研究”研究成果。

和计算尝试的学者，他们将旅游环境承载力称为“特定区域的旅游规模”。崔凤军（1995）提出了旅游环境承载力的概念体系，将其定义为“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”，它由环境生态容纳量、资源空间承载量、心理承载量、经济承载量四项组成，具有客观性和可量性、变易性与可控性、存在最适值和最大值等特征，同时又是可持续发展旅游的重要判据之一。

对于旅游承载力的测评，不同学者采取了不同的方法。崔凤军（1995）认为各个影响因素对环境的影响也是不一样的，为了确定影响的程度需要运用层次分析法来确定比重。由于该方法数据繁琐，查询计算工程量比较大，杨林泉、郭山（2003）通过模糊数学的方法对云杉坪景区进行了可持续承载的研究。这是对旅游景区的可持续承载新的思路和方法，但由于模糊数学理论目前还不成熟，不能够更好地应用到实践中。王辉（2006）通过对经济学的深刻理解把经济学当中的边际效用理论运用到可持续承载当中来。他认为旅游的收入和旅游成本与经济学中的收益和成本刚好分别对应。当旅游的边际收益与边际成本相同时刚好达到适载状态，当边际收益小于边际成本时，则处于弱载状态，当边际收益大于边际成本时，则是超载状态。虽然模型所包含的原理比较简单，但所涉及到的变量也比较少，不能全面地计算承载力。综上，几种方法各有优缺点，通过综合考量及可获得的数据，本文采取层次分析法对浙江的海洋旅游环境承载力进行评价。层次分析法（Analytic Hierarchy Process，简称AHP）是将与决策总是有关的元素分解成目标、准则、方案等层次，在此基础上进行定性和定量分析的决策方法。

三、浙江海洋旅游环境承载力的测评

（一）指标体系的内容

由于海洋旅游环境的复杂性、综合性、全面性等特点，应该从不同的层面研究旅游环境承载力。根据层次分析法和对旅游环境承载力的定义，我们把海洋旅游环境承载力分为自然海洋旅游环境承载力、经济海洋旅游环境承载力和社会海洋旅游环境承载力三个子系统。

自然旅游环境承载力又分为两个小的系统，即生态环境承载力和旅游资源空间承载力。生态环境承载力是指在一定时间内，一定旅游区的自然生态环境不致退化的前提下，所容纳的旅游活动量，包括地震、飓风、泥石流等自然灾害对旅游活动的承载能力和土壤、地质、植被、野生动物、湿地、大气净化、垃圾处理等对旅游及其相关活动的承载能力；旅游资源空间承载力是旅游者对旅游资源的欣赏具有时间、空间占有要求而形成某一段时段内（如一天）资源空间对旅游者承载力。

经济旅游环境承载力指在一定时间、一定区域范围内，根据其经济发展程度或水平所决定的能够接纳的旅游者数量，由基础设施承载力和旅游服务设施承载力两部分组成，林南枝、陶汉军在《旅游经济学》中指出，基础设施是指目的地城镇建设的基本设施，这些基础设施不直接对旅游者提供服务，但在旅游经营中它是直接向旅游者提供服务的旅游部门或企业 必不可少的物质保证。同时，一些常见的经济指标也可以间接地完整地表达出基础设施和旅游服务的承载力，如：GDP，第三产业 GDP 比例，交通周转量等。

社会旅游环境承载力包括景区管理层的管理水平、当地居民的心理承受能力等。在不同的开放和文明的区域存在景区管理水平的差异和当地居民心理承受能力的区别。它受制于当地的经济发展的阶段、居民受教育程度、民俗风情等等，这其中的人口自然增长率、普通高校在校人数和公共图书馆人均藏书量都可以侧面反应社会旅游环境承载力。

指标的确定是一件十分困难而且关键的问题，从标准值的选定关系到模型的测评的好坏。本文的标准值的制定是在明确研究对象和参考大量文献的前提下从中抽取常见和实用的参数标准值作为本文的标准值。（见表 1）

表 1 旅游环境承载力指标体系权重及标准

	子系统层(A)	具体指标层(B)	标准值
海洋旅游环境 承载力(U)	A1自然旅游环境承载力 [0.125]	B1污水处理率(%) [0.1429]	70
		B2森林覆盖率(%) [0.28579]	40
		B3人均公共绿地面积(平方米) [0.4286]	10
		B4万元GDP取水量(平方米/万元) [0.1429]	100
	A2经济旅游环境承载力 [0.5]	B5第三产业GDP比例(%) [0.1538]	45
		B6人均GDP(元) [0.2307]	20000
		B7国内旅游总收入(亿元) [0.3077]	600
		B8旅游收入占GDP比重(%) [0.3077]	15
	A3社会旅游环境承载力 [0.375]	B9当地城镇居民人均可支配收入(元) [0.25]	10000
		B10恩格尔系数[0.1667]	32
		B11第三产业从业人员比重(%) [0.25]	45
		B12人口自然增长率(%) [0.1667]	3
		B13普通高校在校人数(人) [0.0833]	70000
		B14公共图书馆人均藏书量(册/人) [0.0833]	3

(二) 指标权重的确定

本文通过专家打分法分别对子系统层和具体指标层进行打分，再利用层次分析法，结合浙江海洋旅游环境承载力的影响因素分析，对专家的打分进行同层次的两两比较，构建判断矩阵，计算权重向量，并且进行一致性检验以确定专家打分的合理性。采用层次分析法(AHP)，对指标的重要性进行两两比较，获得评价矩阵计算得出各层指标的权重，过程如下：

第一步，构造判断矩阵。

层次分析法的信息基础是原始数据资料 and 人们依据原始数据在一定的比较原则下所得到的判断。在每一层次上，可以对照上一层次的准则要求，对本层元素进行一对一比较，依照既定的标准定量化写成矩阵形式，就是构造判断矩阵 $A=(a_{ij})_{n \times n}$ 。构造判断矩阵是层次分析的核心步骤。

设定在同一层次中有 n 个变量 $X=\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ 对目标 Y 产生影响，从而确定他们对于目标 Z 的影响。取其中 a_{ij} 表示 x_i 和 x_j 对 Y 的影响之比（即重要程度，按照表 2 确定；即为两者得分的比值）。利用如下公式计算：

$$a_{ij} = \frac{s_i}{s_j}$$

表 2 得分对照表

得分 (s)	含义
1	表示对目标Y的影响较小
2	表示对目标Y的影响中等
3	表示对目标Y的影响较大
4	表示对目标Y的影响非常大

第二步，计算权重向量。

采用和法对判断矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 的每一列进行归一化，得到：

$$A(\tilde{W}_{ij})_{n \times n}, \text{ 其中 } \tilde{W}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n (a_{ij})_{n \times n}}, (j=1, 2, \dots, n)$$

$$\tilde{W}_{il} = \sum_{j=1}^n \tilde{W}_{ij}$$

然后对得到的 $\tilde{W}_{il}$ 中的元素按行求和得到 $\bar{W}$ ，从而构造出一个 $\bar{W}$ 矩阵，再将此矩阵进行归一化得到特征向量的

$$W_i = \frac{\tilde{W}_{il}}{\sum_{i=1}^n \tilde{W}_{il}}, \bar{W}$$

近似向量 W ，其中 W_i 即为权重向量。最后，计算判断矩阵的最大特征值

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{W_i} \quad \circ$$

$(AW)_i$ 表示矩阵 AW 的第 i 个元素。

第三步，进行一致性检验。

一致性指标 CI ，一致性指标 CR （其中 RI 为平均一致性指标，可查表 3 得到），通过比较 CI 和 CR 的值是否小于 0.1 来判断是否具有 consistency。一般认为：当 $CR < 0.1$ 时，判断矩阵具有很好一致性；当 $CR > 0.1$ 时，不具有满意的一致性，必须进行一致性修正。

表 3 判断矩阵的 RI 值

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI 值	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.38	1.41	1.46

采用上述的计算方法对各层的指标进行具体的计算，构建判断矩阵，计算得到权重向量，再进行一致性检验得到结果（见表 4）。

表 4 浙江海洋旅游环境承载力评价指标层次综合权重

子系统层 具体指标层	A1	A2	A3	综合权重
	0.125	0.5	0.375	
B1	0.142857			0.017857
B2	0.285714			0.035714
B3	0.428571			0.053571
B4	0.142857			0.017857
B5		0.153846		0.076923
B6		0.230769		0.115385
B7		0.307692		0.153846
B8		0.307692		0.153846
B9			0.25	0.03125
B10			0.166667	0.020833
B11			0.25	0.03125
B12			0.166667	0.020833
B13			0.083333	0.010417
B14			0.083333	0.010417

（三）测评结果

1. 评价方法

计算各指标的等标指数，然后乘以各自的权重，再层层加权求和。计算公式如下：

$$A_i = \sum_{i=1}^n \omega_i D_i'$$

参数说明： D' 为等标指数； D_i 为指标实际值； w_i 为各层因子相应的权重值； A_i 为旅游承载力的子系统层评价值。同理，算得旅游承载力综合评价价值 U 。其中应该用逆向指标计算公式计算的指标有：万元 GDP 取水量、恩格尔系数、人口自然增长率。

2. 测评结果

根据上面的计算公式，第一步，对具体指标层进行计算得出 A_i ；第二步，对子系统用的三个不同的系统按照权重分别为：0.125、0.5 和 0.375 计算得出环境承载力评价结果 U （见表 5 及图 1）。

表 5 浙江省海洋旅游环境承载力评价结果(1999~2012)

年份 目标层	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
A1自然旅游环境承载力等标指数[0,125]	0.55256	0.57210	0.59661	0.67101	0.75495	0.83502	0.89795
A2经济旅游环境承载力等标指数[0,5]	0.39872	0.41778	0.45496	0.50648	0.51866	0.62659	0.70137
A3社会旅游环境承载力等标指数[0,375]	0.50111	0.52695	0.57944	0.61561	0.66917	0.63504	0.65500
U海洋旅游环境承载力等标指数	0.46921	0.48930	0.52364	0.58182	0.62608	0.70580	0.76929

续上表

年份 目标层	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
A1自然旅游环境承载力等标指数[0,125]	0.95696	0.94814	0.98286	0.99999	0.99999	0.99999	0.99999
A2经济旅游环境承载力等标指数[0,5]	0.63594	0.68843	0.73892	0.79083	0.84517	0.90097	0.98004
A3社会旅游环境承载力等标指数[0,375]	0.73252	0.74941	0.78563	0.81691	0.82444	0.85829	0.85033
U海洋旅游环境承载力等标指数	0.88529	0.91012	0.95107	0.97402	0.97412	0.97941	0.9813

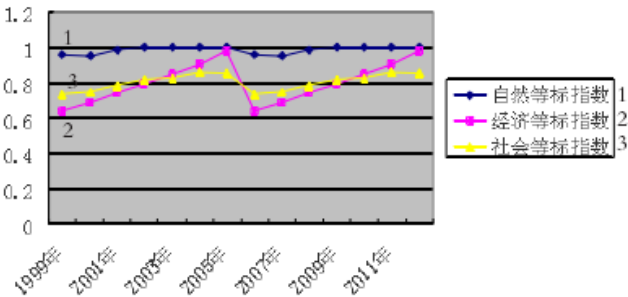


图 1 浙江海洋旅游环境质量各子系统指数(1999~2012)

考虑指数标准的更新和经济发展的不断前进必须引进标准修正系数：0.9。得到修正后的浙江海洋旅游环境承载力等标指数（见表 6 及图 2）。

表 6 修正后的浙江海洋旅游环境承载力评价结果(2006~2012)

目标层 \ 年份	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
I 海洋旅游环境承载力等标指数	0.42229	0.44037	0.47128	0.52364	0.56347	0.63522	0.69236

续上表

目标层 \ 年份	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
I 海洋旅游环境承载力等标指数	0.69156	0.71409	0.75261	0.78528	0.81057	0.83949	0.87418

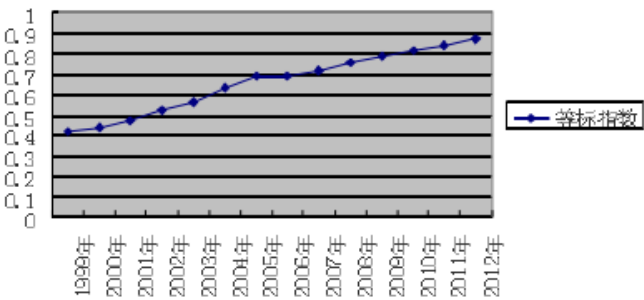


图 2 修正后的浙江海洋旅游环境综合评价指数(1999~2012)

3. 区分级别与讨论

利用斯特奇斯（Sturges）提出的经验公式： $n=1+3.321\log N$ （ n 为等级数， N 为变量数），当 $N=14$ 时得到 $n=4.8$ 。故可把浙江海洋旅游环境承载力环境质量值分为 5 个等级（见表 7）：差、较差、一般、较好和好。

表 7 旅游环境承载力评价分级标准

区域	0-0.19	0.2-0.39	0.40-0.59	0.6-0.79	0.8-1
等级	差	较差	一般	较好	好

可以发现在此次的测评中浙江海洋旅游环境承载力综合评价指数自 1999 年的 0.42229 增加至 2012 年的 0.87418，其等级是从“一般”至“好”的等级，特别是 2004 年以来浙江海洋旅游环境承载力综合评价指数一直在保持平稳的

增长。说明近几年浙江海洋旅游产业一直处在一个黄金的发展期，在最近的十年间发展迅速，稳步向成熟发展。特别是从“十二五”规划之后的浙江海洋旅游发展前景大好，这样也与社会实际的情况合拍，各数据显示均与浙江海洋旅游的发展情况相符合。但同时我们也应该看到，随着浙江海洋旅游业规模的迅速扩大，也伴随着海洋环境污染、海洋生态破坏等负面影响，所以浙江在大力发展海洋旅游业、升级第三产业、扩大就业的同时，有必要对海洋旅游进行合理预警，做到防患于未然。

四、浙江海洋旅游的预警机制

（一）对政府部门的预警

各级政府要继续加大力度对沿海旅游景区进行整体规划和基础设施建设，以引导和吸引投资，促进旅游业的发展和管理水平的进步。发挥主导和引导作用，做出科学的统筹规划、做好开发前的论证和可行性调研工作，一方面可以节约资源，另一方面可以对整体资源利用进行把控，以防盲目开发。

从行政、财政各个方面对旅游项目进行支持，增加对企业发展旅游业的鼓励。特别是对于浙江沿海渔民的当下环境，一边是渔民的生机，另一边是海洋渔业资源的枯竭和毁灭性捕捞，所以发展海洋旅游业对于渔业的转型升级具有重要的意义。

除此之外，浙江的各级政府需要根据《中华人民共和国海洋环境保护法》来制定本地区切实的海洋旅游保护法律，填补海洋可持续发展的空白。同时，完善现有法律中关于海洋旅游的部分，避免不法分子钻了法律的空子。

（二）对当地居民的预警

浙江的沿海居民特别是当地渔民，应积极参与到旅游业的互动提升中来，促进当地海洋旅游业的发展，早些发财致富。同时提高保护环境意识，不能为了一时之利大肆捕鱼破坏海洋的生态环境。要适应旅游开发前后的变化，适应旅游地的生活和生产。积极参与景区建设，积极参加海上旅游项目的组建，把自身的利益同旅游联系起来。把握合理收费区间，通过对游客优质的服务，来提高自身的经济生活水平。

（三）对景区管理的预警

对于各沿海景区，要加大力度打击非法、乱收费项目以及不正当的旅游项目。加强对旅游服务人员的培训和上岗审查。加大旅游节日和项目的开发，本着保护优先的态度，结合当地特色，最大限度发展特色旅游项目。

海洋旅游业是朝阳产业，对于开发各种海上的旅游项目应该本着以人为本的精神。注重旅游安全和旅游的可持续发展。吸取经验教训，合理控制旅游景区的人数，使其与旅游景区的承载能力相适应。近几年浙江海洋旅游业发展迅速，承载能力不断提升，但在发展的基础上，应该本着“发展一批，巩固一批”的原则，脚踏实地一步一步的发展。

参考文献：

- [1]董玉明. 中国海洋旅游的产生与发展研究 [J]. 海 洋 科 学 ,2003, (01): 26-29.
- [2] 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, 1995, (06): 12—15.
- [3]赵红红., 苏州旅游环境容量问题初探[J]. 城市规划, 1983, (03): 46-53.

-
- [4] 刘振礼, 金键. 特定区域旅游规模的研究[J]. 旅游论坛, 1985, (02): 29—33.
- [5] 崔风军. 论旅游环境承载力——持续发展旅游的判据之一[J]. 经济地理, 1995, 15(1): 105-109.
- [6] 杨林泉, 郭山. 基于模糊线性规划测度模型的旅游环境承载力实证分析[J]. 云南地理环境研究, 2003, (07): 23-27.
- [7] 王辉, 林建国, 周佳明. 城市旅游环境承载力的经济学模型建立与分析[J]. 大连海事大学学报, 2006, (08): 18-20.
- [8] <http://baike.baidu.com/subview/364279/5071768.htm?fr=aladdin>.
- [9] 杨秀平. 旅游环境承载力动态模型的构建及应用研究[D]. 秦皇岛:燕山大学, 2005.
- [10] 林南枝, 陶汉军. 旅游经济学[M]. 天津:南开大学出版社, 2004:107-109. 作者简介: 郑凌燕, 女, 汉, 山东烟台人, 博士生, 宁波大学商学院讲师, 研究方向: 海洋经济; 李宇豪, 男, 湖南邵阳人, 宁波大学商学院硕士生。