

一种山地可持续利用评价方法

李 植 斌

(浙江师范大学地理系 金华 321004)

提 要 建立了山地可持续利用评价的协调度模型,提出了山地可持续利用评价指标体系的基本框架,介绍了温州地区山地利用系统评价过程与结果,并对该评价模型的适用性、可信度等进行了分析。

关键词 山地 可持续利用 协调度模型 评价方法

分类号 《中图法》Q14.S181

山地可持续利用是一个复杂系统,衡量山地利用是持续性的还是非持续性的,需要对山地利用系统进行定量的科学评价,而第一步就是要建立山地可持续利用评价模型和一套评价指标体系,只有这样才能运用地理信息系统等先进手段对山地可持续利用系统进行监测和预测,使山地利用不偏离可持续利用的轨道,才能了解山地开发利用与可持续利用目标之间的差距,找出存在问题,校正利用方向,使可持续利用从理论研究阶段进入到可操作性阶段。

1 评价方法及模型

考虑到山地可持续利用的影响因素多,参评指标多,为了使评价的可操作性强,采用协调度模型进行求算和评价。

1.1 功效函数

设山地可持续利用系统评价指标变量为 $u_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$, 评价指标值为 $X_i (i = 1, 2, \dots, n)$, a_i 、 b_i 为系统稳定临界上指标的上、下限值。根据协同论可知: 1. 系统处于稳定状态时, 状态方程为线性; 2. 势函数的极值点是系统稳定区域的临界点; 3. 慢驰豫变量在系统稳定状态时也有量的变化, 这种量的变化对系统有序度有两种功效: 一种是正功效, 即慢驰豫变量的增大, 系统有序趋势增加; 另一种是负功效, 即慢驰豫变量的增大, 系统有序度趋势减少。因而, 山地可持续利用系统指标变量对系统有序的功效可表示为

$$U_A(u_i) = \begin{cases} \frac{X_i - b_i}{a_i - b_i} & U_A(u_i) \text{ 具正功效时, } (i = 1, 2, 3, \dots, n) \\ \frac{b_i - X_i}{a_i - b_i} & U_A(u_i) \text{ 具负功效时} \end{cases}$$

调状态; $0.5 \leq C < 0.6$ 时, 系统处于基本协调状态; $C < 0.5$ 时, 系统处于不协调状态。

该模型合理性的关键在于功效函数中的上下限值的选取^[1], 其值的确定可以根据山地利用的实际情况来确定。

2 山地可持续利用评价

本文以浙江省温州地区为例。温州地区是一个以山地丘陵为主的沿海地区, 山地丘陵面积 $9\,725\text{km}^2$, 占总土地面积的 82.53% , 其中坡度 $\geq 25^\circ$ 的坡地面积占 42.64% , 是浙江省水、热条件最优的地区, 许多南亚热带水果在本区南部引种成功。

2.1 山地可持续利用评价指标体系

山地可持续利用评价指标体系必须具备解释功能、评价功能及预测预报功能^[2]。根据科学性、整体性、层次性、可操作性、动态性及前瞻性原则, 山地可持续性利用评价指标体系的建立可从资源环境、经济、社会因子出发, 从影响山地利用的主要因素分析入手, 既反映质量水平, 又反映数量水平, 从而使指标体系能够准确地反映山地利用的可持续性状况。在具体操作中, 不仅要评价指标体系中各要素现状进行调查与静态评价, 而且还需要对目前这种山地利用方式所导致的资源和生态变化、经济效益等方面的动态变化进行预测评价(表 1)。

表 1 温州地区山地可持续利用评价指标及功效值
Table 1 Evaluating indices and efficacy value of mountain sustainable use

评价因子	评价指标	单位	1991~1995 年	1996 年	2000 年	功效值
			平均值	现状值	目标值	
资源环境	人均山地面积	hm ²	0.166	0.161	0.157	0.5556
	森林覆盖率	%	42.63	42.73	42.81	0.6667
	林地利用指数	%	81.93	83.79	85	0.6667
	疏林地占林地面积比重	%	6.71	5.47	4.5	0.4389
	防护林面积比重	%	1.6	1.7	2	0.25
	$\geq 25^\circ$ 耕地面积比重	%	12.1	11.62	8	0.1171
	水土流失面积比重	%	36.85	30.10	25	0.4308
	自然灾害成灾率	%	41.67	39.22	28.1	0.3242
经济	造林面积	hm ²	8500	9570	10180	0.6369
	单位林地产值	元/hm ²	209	264	366	0.3503
	林地产值增长率	%	8.0	8.5	9	0.50
	户均山地面积	hm ²	0.65	0.8066	1.0	0.4474
	劳均林地面积	hm ²	0.45	0.46	0.5	0.20
	人均林地产值	元	20	31	41	0.5238
	荒山面积比重	%	7.1	5.3	1.03	0.7035
	人口增长率	%	8.5	8.2	8	0.6
社会	劳动力转移率	%	45.5	52.72	55	0.76
	人口密度	人/hm ²	582	598	617	0.4571
	人均纯收入	元	2150	3370	3700	0.7877
	万人医生数	人	10.8	11.18	12	0.3167
	公路到村率	%	95	97	98	0.6667

2.2 评价指标值的确定

以 1991~1995 年各评价指标的平均值作为指标的下限值, 即式(1)中的 b_i 值, 以 2000 年各指标应达到的目标值作为山地可持续利用指标的上限值, 即式(1)中的 a_i 值, 根据 1996 年各指标的实际值 (X_i)对目前山地利用系统进行分析评价(表 1)。各指标的目标值(a_i)的选取方法如下。

2.2.1 资源环境因子评价指标的目标值

资源环境因子评价指标可分为三类。一是山地人均占有量的动态变化指标,该指标反映了人口与山地面积总量之间的动态变化情况,山地可持续利用要求人均山地占有量在较大的区域内实现动态平衡。本评价指标的目标值可根据 2000 年人口控制目标确定,人均山地占有量为 0.157hm^2 。

第二类是山地利用程度指标,主要有森林覆盖率、林地利用指数、疏林地占林地面积比重。林地利用指数反映山地利用水平及光、热、水资源的利用程度。这三项指标的评价标准,采用温州市“九五”林业发展规划提出的发展目标值,林地利用指数为 85%,疏林地占林地面积比重降至 4.5%,森林覆盖率提高到 42.81%。

第三类是反映山地质量变化的指标,选择了 $\geq 25^\circ$ 坡耕地面积比重、防护林地面积比重、水土流失面积比重、自然灾害成灾率等,这四项指标可以综合反映山地环境变化状况。根据土地利用结构调整与优化、林地利用及防护林工程建设等发展趋势,到 2000 年,防护林地面积比重应增加到 2%, $\geq 25^\circ$ 耕地面积比重、水土流失面积比重和自然灾害成灾率应分别降至 8%、25%和 28.1%。

2.2.2 经济因子评价指标的目标值

山地可持续利用的基本目标是消灭荒地(裸岩除外)。据此,荒山面积比重的目标值为 1.03%,年均造林面积为 10180hm^2 。根据社会经济持续发展计划,林地产值增长率应达到 9%,因此单位林地产值应达到 $366\text{元}/\text{hm}^2$,人均林业产值为 41 元。

目前山丘区利用模式是户户经营山地,规模小,经营粗放。应允许林地使用权转让,扩大林地规模经营,由于这一工作只能稳妥进行,根据目前温州山丘区农村经济发展实际,户均经营山地面积和劳均经营林地面积两项指标的目标值可分别定为 $1.0\text{hm}^2/\text{户}$ 和 $0.5\text{hm}^2/\text{人}$ 。

2.2.3 社会因子评价指标的目标值

山地可持续利用的社会评价可从人口增长率、劳动力转移率、人口密度、公路到村率、人均收入、万人医生数等指标进行评价。根据温州市社会经济发展“九五”计划,人口增长率应控制在 8‰之内,同时可得出人口密度目标值为 $617\text{人}/\text{km}^2$ 。目前温州市经济发展迅速,已有 52.72%的农村劳动力转移到了第二产业和第三产业,预测到 2000 年时,农村劳动力转移率可达 55%。

农村人均纯收入、万人医生数及公路到村率等指标可反映社会公平、生活水平及方便程度。这三项指标可通过预测得出,其评价目标值分别为 3700 元、12 人和 98%。

2.3 各单项指标的功绩值

根据上述评价指标,以 1991~1995 年的平均值,1996 年现状值及 2000 年目标值,利用式(1)进行计算,计算结果见表 1。

2.4 山地利用系统的协调度

各评价指标的功绩权重均等看待。各评价因子的权重值的确定,采用层次分析方法,得出温州地区山地可持续利用评价指标体系的各因子权重为:资源环境因子 0.4;经济因子 0.25;社会因子为 0.35。

根据各指标的功绩值和因子的权重值,利用式(2)进行计算得出:资源环境因子协调度 $C_1=0.4313$;经济因子协调度 $C_2=0.4803$;社会因子协调度 $C_3=0.5980$;总协调度 $C=0.5019$ 。

2.5 评价结果分析

上述资源环境因子的协调度值和经济因子的协调度值表明,二者均处于不够协调状态,社会因子则处于基本协调状态。山地利用系统总协调度处于基本协调状态,说明目前温州地区山地利用系统是处于基本可持续状态,存在问题较多,主要是环境质量和经济效率不高等问题。

通过指标功绩值大小可以清楚地看出:在资源环境方面存在的主要问题是 $\geq 25^\circ$ 坡耕地面积比重高,防护林面积小、比重低,自然灾害成灾率高,水土流失面积比重高和疏林地占林地面积比重高等。

经济因子方面存在的主要问题是林地经营规模小,经营权过于分散,单位林地产值低,人均林地产值不高等。

社会因子方面存在的主要问题是人口密度大,人口对山地的压力大,医疗卫生条件差等。

要使温州山地利用系统从目前的基本协调走向高度协调,使山地可持续利用高效、协调,就必须对 $\geq 25^\circ$ 耕地退耕还林,增加防护林面积,建立沿海防护林带,植树造林,消灭荒山,防治水土流失,实现规

模经营和林业生产专业化,提高产出率和经济效益;同时,要加快人口城镇化,减轻人口对山地的压力;此外还应改善道路交通条件和医疗卫生条件等。

3 结 语

从以上计算结果可以看出,评价结果与目前山地利用实际基本相符,能反映当前山地利用现状与可持续利用目标之间的差距,说明利用协调度模型评价目前山地可持续利用系统的可信度较高,且具有可操作性强等特点。同时还可利用该模型对山地利用系统进行动态评价与调控,随着时间的推移,利用计算机技术及时修改指标值,分期对山地利用系统进行动态评价和调控,及时发现存在的问题,校正利用目标和方向,使山地利用趋于可持续利用。

参 考 文 献

- [1] 吴跃明,郎东锋,张子珩等. 环境—经济系统协调度模型及其指标体系. 中国人口、资源与环境, 1996, 6(2): 47~50
- [2] 毛汉英. 山东省可持续发展指标体系初步研究. 地理研究, 1996 15(4): 16~22

作者简介 李植斌,男,1957 年出生,博士,副教授,主要从事土地资源系统评价与规划等方面的教学与科研工作,现已出版专著 1 部,发表论文 50 余篇。

EVALUATION METHOD FOR MOUNTAIN SUSTAINABLE USE

LI Zhi bin

(*Departement of Geography, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004*)

Abstract

The coordinate model and evaluating indices system of mountain sustainable use was constructed according to resources environment, economy and society as well as management control factors in this paper. The efficacy values are calculated according to lower limit values and goal or expectant as well as present values. The coordinate values are calculated based on efficacy values of indices. The sustainability of mountain use is judged by means of coordinate values.

Mountain utilization in Wenzhou was systematically evaluated based on coordinate model. Social, economic, resources and environmental coordinate values are respectively 0.5980, 0.4803 and 0.4313, total coordinate value is 0.5019. This result shows that mountain use is basically sustainable utilization at the moment, society is also acceptable, but ecological environment is poor, managing scale is small, mountain exploitation and sustainable development will be affected. The result tallies with the facts, can reflect the difference between mountain use and sustainable use. The evaluating results are believable, and operation of evaluating model is easy and simple.

Key words Mountain, sustainable use, coordinate model, evaluating method