

岩溶贫困山区人口、经济与生态的 和谐性熵变及调控

罗林¹, 周应书², 沈有信³

(1. 贵州省毕节地区水土保持办公室, 贵州 毕节 551700; 2. 贵州省毕节地区林业科学研究所, 贵州 毕节 551700; 3. 中国科学院西双版纳热带植物园昆明分部, 云南 昆明 650223)

摘要: 根据和谐性熵值及系统特性, 结合人口、经济与生态演化现状, 通过对贵州省毕节地区的人口、经济与生态的不和谐性熵变及调控分析, 提出和谐性调控途径, 力图对西南连片岩溶贫困山区人口、经济与生态的协调可持续发展提供借鉴。

关键词: 岩溶山区; 人口; 经济; 生态; 熵变

中图分类号: C92-05 文献标识码: A 文章编号: 1000-4149(2009)05-0070-07

Coordinated Entropy Change and Regulation of Population, Economy and Ecosystem in Poor Karst Mountainous Areas

LUO Lin¹, ZHOU Ying-shu², SHEN You-xin³

(1. Guizhou Province Bijie Prefecture Water and Soil Conservation Office, Bijie 551700, China;
2. Guizhou Province Bijie Prefecture Forestry Science Research Institute, Bijie 551700, China;
3. Kunming section of Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Science, Kunming 650223, China)

Abstract: According to the coordinated entropy value and system characteristic, combining the status quo of evolution of population, economy and ecology, and based on the analysis on the regulation and control of the uncoordinated entropy change of population, economy and ecology in Bijie area of Guizhou Province, this paper puts forward the coordinated regulation and control path, tries to provide some reference for the coordinated sustainable development of population, economy and ecology in poor karst areas in southwest China.

Keywords: karst mountainous area; population; economy; ecology; entropy change

岩溶贫困山区是一种特殊地理环境, 也是一定时空条件下人口、经济与生态相互耦合, 共同作用的一个复合系统。其特征是生态环境脆弱, 抗干扰能力弱, 环境容量低, 人地矛盾突出, 旱涝灾害频繁, 水土流失造成土地生产能力大幅度降低或丧失, 导致基岩裸露而形成

石漠化^[1]。系统稳定性差, 存在着物质流、能量流、信息流、货币流和人口流的交换, 是遵从熵增原理, 并可以应用熵理论进行描述和研究的耗散结构^[2]。岩溶贫困山区一方面面临人口增长问题, 另一方面又面临自然资源和生存空间的限制, 耦合演变关系极其复杂。当系统

收稿日期: 2009-01-15

基金项目: 国家科技支撑计划(2007BAD53B00)。

作者简介: 罗林(1962-), 贵州织金人, 贵州省毕节地区水土保持办公室研究员, 研究方向: 水土保持生态与系统学。

之间或系统内部要素之间配合得当、互惠互利、相互和谐时为良性耦合，其耦合的和谐性越高，系统越稳定，协调可持续发展程度越好。反之，相互摩擦、彼此掣肘时为恶性耦合，其耦合的冲突性越强，系统的有序稳定越差，退化就越严重。因此应用熵理论对人口、经济与生态的和谐性进行分析和调控，能有效地降低或抑制正熵流快速增长，建立和谐的负熵系统，从而促进岩溶贫困山区人口、经济与生态的良性循环，加快社会生产力的发展。本文在对岩溶贫困山区人口、经济与生态复合系统和谐性熵变及调控进行分析的基础上，以贫困落后与生态恶化在岩溶山区极具典型性和代表性，经国务院批准为“开发扶贫、生态建设”试验区的贵州省毕节地区为典型，根据其和谐性熵值及系统特性，结合人口、经济与生态演化现状，提出和谐性调控途径，为西南连片贫困岩溶山区人口、经济与生态的协调可持续发展提供借鉴。

一、和谐性熵变分析

(一) 系统不和谐度

岩溶贫困山区人口、经济与生态复合系统较为脆弱，随着人口的增长，冲突性加剧。主要表现在自然资源有限，社会生产力和劳动生产率的情况下，为维持人口增长对粮食、其他生活用品和经济收入等生活资源的需要，采用砍伐森林、毁林开荒、过度放牧、滥采矿产、破坏地貌等原始不合理方式，过度开发超过系统承载能力，导致生态环境日益恶化，土地质量下降或丧失。而生态恶化又进一步造成食品和其他产品的短缺，对人口增长构成约束作用，这又刺激更大规模的开垦和破坏，地域性恶劣生态环境与社会贫穷的叠加，导致岩溶贫困山区形成“人口增长→贫困→掠夺资源→毁林开荒→环境退化与恶化→水土流失加剧→耕地质量下降→石山、半石山裸露→进一步贫困→完全石漠化”的恶性循环和逆向演替。这是一种各组分耦合性相互摩擦、彼此掣肘、相互抵消，减弱系统活力与健康，发生严重退化的耗散结构系统，其不和谐程度体现在系统要素的相互作用之中。根据系统各要素的关系，

建立结构体系见图 1。然后根据图 1 从系统要素相互配合和协调中存在的问题着手，计算第 j 子系统对第 i 子系统的和谐程度，如下式

$$DH_{ij} = \frac{MM_{ij} - NN_{ij}}{MM_{ij}}$$

式中 MM_{ij} 为第 j 子系统对第 i 子系统各要素配合的满意值或子系统内各要素满意程度最优值之和； NN_{ij} 为第 j 系统对第 i 子系统各要素配合程度的实际值或子系统内各要素满意程度实际值之和。建立完全不和谐分析矩阵：

$$DHM = \begin{pmatrix} DH_{11} & DH_{12} & \cdots & DH_{1n} \\ DH_{21} & DH_{22} & \cdots & DH_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ DH_{n1} & DH_{n2} & \cdots & DH_{nm} \end{pmatrix}$$

对系统各要素或子系统的和谐程度进行分析，要素 a_i 在复合系统中的不和谐程度：

$$d_{DH}(a_i) = \frac{1}{n} \sum_j^n DH_{ij}$$

系统的总体不和谐程度^[3]：

$$DH = \frac{1}{n} \sum_i^n DH(a_i)$$

(二) 不和谐性熵变

岩溶山区人与经济、生态复合系统具有非平衡性和非线性作用机制，存在大量涨落。因此可根据耗散结构理论中的一般热力学稳定性判据分析系统的不和谐演变。根据热力学第二定律，系统的总熵变化可表示为^[4]：

$$\frac{ds}{dt} = - \int_{\Sigma} J_s d \sum n + \int_V \sigma dV$$

其中 J_s 为通过单位面积熵的交换速率，即熵流； $\sum n$ 为面积； σ 为单位体积中产生熵的速率，即熵产生； V 为体积。则熵产生的表达式为^[5]：

$$\sigma = \sum_K J_K X_K$$

其中 J_K 为第 K 个不可逆过程的广义流； X_K 为第 K 个不可逆广义流过程的广义力。如果某一时刻系统状态对定态有一很小的偏离，广义流过程的广义力的偏离分别为 δ 和 α ，它们所引起的超熵产生为 δP ，则有：

$$\delta P = \int dV \sum \delta \alpha_K$$

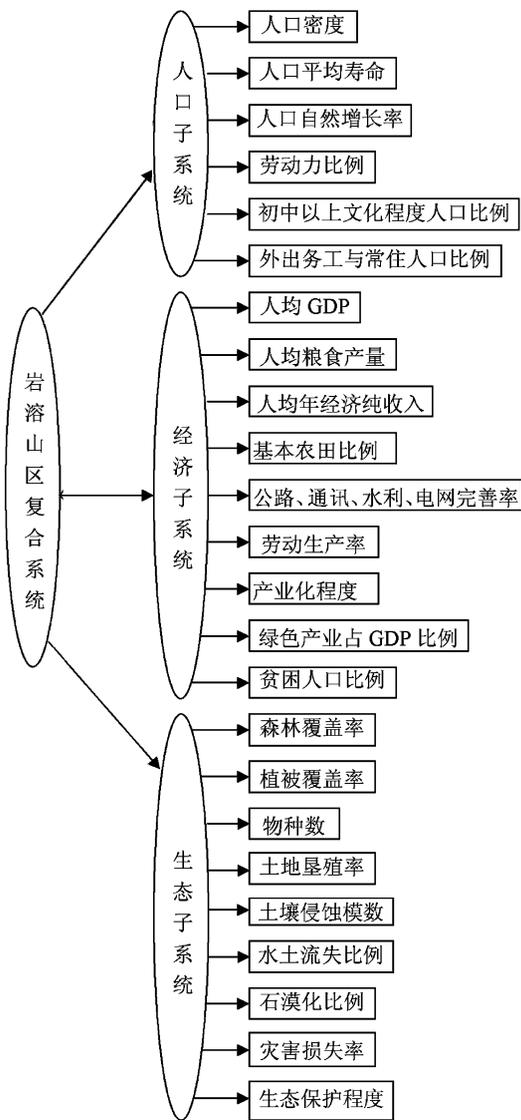


图 1 岩溶山区人口与经济、生态复合系统结构图

将熵 (S) 以平衡态 (广义力和广义流均为零) 作为定态 (S^0), 对系统偏离定态后的偏差作 Taylor 展开:

$$S = S^0 + \delta S + \frac{1}{2} \delta^2 S + \dots$$

δS 和 $\delta^2 S$ 分别为对定态偏差的一级项和二级项的贡献, 取 $\frac{1}{2} \delta^2 S$ 对时间 (t) 的导数, 经推导后得到^[6~7]:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} \delta^2 S \right) = \int \sum_k \delta x_k \delta x_k dV = \delta P$$

系统的和谐性可以由 $P \geq 0$ 和 $\frac{dP}{dt} \leq 0$ 两式判定。根据 Glansdorf-Prigogine 判据 (简称 G-P

判据), 当 $\delta P \geq 0$ 时系统稳定; 当 $\delta P = 0$ 时系统处于临界稳定状态; 当 $\delta P \leq 0$ 时系统不稳定。

人口、经济与生态所构成的复合系统不和谐度基本趋势的数学模型为逻辑斯蒂方程^[8], 不和谐度的广义流 (J_k) 和不可逆广义流过程的广义力 (X_k) 分别表达为:

$$J_k(t) = rDH(t)$$

$$X_k(t) = R \left[1 - \frac{DH(t)}{DH_m} \right]$$

式中: r 为系统不和谐度的变化率; DH 为系统不和谐度; $DH_m = 1$, 为系统不和谐度的极值; R 为尺度常数; t 为时间变量。将广义流 J_k 和广义力 X_k 代入 δP 后得出:

$$\delta P = 6r^3 R [DH(t) - (3 - \sqrt{3})DH_m]^6 [DH(t) - (3 + \sqrt{3})DH_m]^6 [\delta(t)]^2$$

式中 $DH_m = 1$, 由此式可知:

当 $DH(t) < 0.211$ 时或 $DH(t) > 0.789$ 时, $\delta P > 0$, 系统和谐性处于不稳定状态。在 $DH(t) < 0.211$ 时, 是向良性耦合的耗散结构演变, 形成高效的协调可持续发展系统。在 $DH(t) > 0.789$ 时, 将向恶性耦合的耗散结构转变, 导致系统进一步恶化, 最终退化成人难以生存的石漠化环境。

当 $DH(t) = 0.2113$ 或 $DH(t) = 0.7887$ 时, $\delta P = 0$, 系统处于稳定与不稳定的和谐性临界稳定状况。

当 $0.2113 < DH(t) < 0.7887$ 时, $\delta P > 0$, 系统处于相对稳定的不和谐状态。只通过负熵流与正熵流增减, 才能改变这种稳定性, 使之向新的耗散结构转变。

二、和谐性调控

人与经济、生态之间存在有害的冲突损益性, 但也存在有利的协调增益性, 在正反两方面相对的运动过程中, 和谐与不和谐同时存在, 演化实质是和谐与不和谐, 即负熵流与正熵流增减的过程。系统内所有组分彼此协调, 相互和谐, 负熵流不断增加, 就能降低系统总熵, 使系统健康发展, 获得多重综合效益。而不和谐程度高的系统正熵流不断加大, 则系统

就不断退化。对人口、经济与生态复合系统的调控方向要增加系统负熵流, 抵消内部的熵增加, 使之向平衡方向演变, 形成比平衡态熵总值更低的新耗散结构, 或从低级耗散结构向高级耗散结构方向演替。

现实系统总是处在理想和谐状态与绝对不和谐状态之间的某一状态, 一般来说, 系统的不和谐是绝对的, 和谐是相对的。和谐理论认为存在一种标准的和谐状态, 可以从系统现状进行优化, 使其接近或者达到这种状态。在由人口、经济和生态三个子系统构成的岩溶贫困山区复合系统中, 和谐程度体现在系统各要素或子系统的相互作用中, 从系统要素与子系统配合协调的不和谐度所构成的完全不和谐矩阵 DHM 中, 得到系统演变中 a_i 受制约的程度:

$$d_{cr}(a_i) = \frac{1}{n} \sum_j^n DH_{ij}$$

a_i 自身的不和谐度:

$$d_{bc}(a_i) = \frac{d_{DH}(a_i)}{d_{cr}(a_i)}$$

对 $d_{cr}(a_i)$ 以 0.5 为临界值, 当 $0 \leq d_{cr}(a_i) \leq 0.5$ 时, 要素或子系统受其他要素或子系统制约程度小, 容易控制或调节; $0.5 \leq d_{cr}(a_i) \leq 1$ 时, 要素或子系统受其他要素或子系统制约性强, 难以控制或调节。

复合系统存在着自适应性 (rh_1)、自组织性 (rh_2)、活力 (rh_3)、内聚力 (rh_4) 和功能系数 (rh_5) 等一系列特性, 系统和子系统的和谐性决定各特性的强弱, 考察这些特性, 可调控和改进系统的演化状态。复合系统的特性矢量:

$$RH = hd \circ WM = (d_H(a_i)) \circ (wm_{ij})$$

$$= \begin{pmatrix} d_H(SP) \\ d_H(SE) \\ d_H(SB) \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} 0.40 & 0.25 & 0.35 \\ 0.45 & 0.30 & 0.25 \\ 0.35 & 0.45 & 0.20 \\ 0.55 & 0.45 & 0.00 \\ 0.20 & 0.35 & 0.45 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} rh_1 \\ rh_2 \\ rh_3 \\ rh_4 \\ rh_5 \end{pmatrix}$$

式中 $hd = \left[d_H(a_i) \right]$ 为各子系统和和谐度组成的矢量, $d_H(SP)$ 、 $d_H(SE)$ 、 $d_H(SB)$ 分别为人口、经济、生态等各子系统的和谐度, $d_H(a_i) = \left[1 - d_{DH}(a_i) \right]$; WM 是根据各个特性确定的权重系数矩阵, $wm_{ij} \in [0, 1]$, $\sum_j^n wm_{ij} = 1$ 。

三、典型岩溶贫困山区人口、经济与生态和谐性熵值及调控

我国西南岩溶贫困山区由于人地矛盾突出, 生态退化严重, 石漠化使很多地方失去了人类生存的基本条件, 是构建生态文明, 全面建设小康社会的难点所在。作为这一区域腹地的贵州省毕节地区, 人口、经济与生态的不和谐性极具典型性和代表性。分析其人口、经济与生态的和谐性熵值与调控, 对西南连片岩溶贫困山区人口、经济与生态的协调可持续发展具有重要的借鉴作用。

(一) 毕节地区概况

毕节地区地处滇东高原向黔中山、低山、丘陵过渡的斜坡地带, 在东经 $105^{\circ}36' \sim 106^{\circ}43'$, 北纬 $26^{\circ}21' \sim 27^{\circ}46'$ 之间, 从东向西分布有低山、低中山、中山、高中山和高原等 5 种地貌, 海拔范围 457 ~ 2900m, 总土地面积 26853km², 其中山地、丘陵占 93%, 岩溶发育区占 73.3%。

本区气候属亚热带季风气候, 年平均气温 11 ~ 15℃, 年平均降雨量 850 ~ 1444mm, 连续降雨以及大雨、暴雨较多, 平均径流系数为 0.47。分布有黄壤、黄棕壤、紫色土、石灰土、棕壤、山地草甸土、水稻土等土壤类型。属亚热带常绿阔叶林区, 生长有维管植物 197 科 715 属 1925 种, 中东部为湿润性常绿阔叶林地带, 以常绿阔叶林、柏木林、常绿栎林、常绿与落叶混交林为主; 西部为高原山地半湿润性常绿阔叶林地带, 以常绿与落叶混交林、云南松林为主。受人为活动干扰, 原生植被多遭破坏, 现多为次生林、人工林和灌丛、草本。植被稀疏或裸露的坡地土壤, 因遭侵蚀而石化, 全区水土流失面积达 15814km², 石漠化面积达 6541km², 每年旱涝灾害损失在 7000 万元以上。

全区现有人口达 738 万, 人口密度 275 人/ km^2 , 但初中以上文化水平的人口仅占 33%。人口增长导致土地资源稀缺, 人口素质低导致社会生产力发展水平大多停留在封闭自然经济阶段, 主要谋生手段是粗放、单一的农耕作业, 习惯经营经济效益低的旱作玉米, 对经济价值高的作物接受慢, 产业结构单一, 生产方式落后, 农产品精、深加工滞后, 大多数处于初级品市场。因经济文化落后, 水土流失严重, 石漠化加剧, 是国务院批准成立的“开发扶贫、生态建设”试验区。

(二) 和谐性熵变分析

根据毕节地区人口、经济与生态复合系统特点与和谐性分析要求, 对图 1 中第 j 子系统对第 i 子系统各要素在 $i \neq j$ 条件下, 以配合满意、较满意、一般、较差、差等 5 种程度, 分别按 5、4、3、2、1 进行赋值评分; 对第 i 子系统内各项要素按各指标的理想指标值与实际值; 分别计算出人口、经济、生态等三个子系统各要素的 DH_{ij} , 建立完全不和谐分析矩阵 DHM 见表 1。

表 1 复合系统完全不和谐分析矩阵

子系统	人口子系统	经济子系统	生态子系统
人口子系统	0.489	0.367	0.633
经济子系统	0.667	0.485	0.711
生态子系统	0.733	0.689	0.534

从表 1 完全不和谐分析矩阵 DHM 中, 计算得出毕节地区人口、经济与生态复合系统的总体不和谐度 $DH(t)$ 为 0.410, 超熵 $\hat{Q}_P > 0$ 。各子系统不和谐度 $d_{DH}(a_i)$ 、受制约度 $d_{CT}(a_i)$ 和自身不和谐度 $d_{DC}(a_i)$ 的分析结果见表 2, 其中经济、生态两个子系统受制约度大, $d_{CT}(a_i) > 0.5$, 受其他要素或子系统的制约性强, 难以控制或调节; 而自身不和谐度 $d_{DC}(a_i)$ 相对较小。人口子系统受制约度最小, $d_{CT}(a_i) < 0.5$, 受其他要素或子系统制约程度小, 容易控制或调节; 而自身不和谐度 $d_{DC}(a_i)$ 最大。

根据各子系统的和谐度 $d_{DH}(a_i)$ 和特性矢量 (RH) , 计算得出系统的自适应性 (rh_1) 为 0.401、自组织性 (rh_2) 为 0.406、活

力 (rh_3) 为 0.427、内聚力 (rh_4) 为 0.423、功能系数 (rh_5) 为 0.412。

表 2 复合系统和谐性分析指标

指标	人口子系统	经济子系统	生态子系统
$d_{DH}(a_i)$	0.630	0.513	0.626
$d_{CT}(a_i)$	0.496	0.621	0.652
$d_{DC}(a_i)$	1.269	0.827	0.960

综合以上分析, 说明毕节地区人口、经济、生态的不和谐熵变处于稳定状态, 经济和生态两个子系统受其他要素或子系统制约程度大, 自身不和谐程度相对较小; 而人口子系统受其他要素或子系统制约程度小, 自身不和谐程度大。说明人口是复合系统不和谐的主动性因素, 是系统和谐性调控的关键。并且整个系统的和谐特性都处于较弱水平, 其中相对最弱的是自适应性和自组织性, 最强的是活力和内聚力。

(三) 和谐性调控

根据以上和谐性熵变分析, 人类活动是毕节地区人口、经济与生态复合系统熵变的重要驱动力。生态结构遭受破坏, 自然植被减少, 水土流失和石漠化严重, 水源缺乏, 贫困落后, 也是人口增长与环境资源冲突性加剧, 系统总熵不断增加, 发生严重退化的结果。因此将人口对环境资源压力的不和谐因素转变为和谐性因素, 增强系统自我调节机制, 提高系统人口、经济与生态协调发展的驱动能力, 是增加复合系统负熵流动, 改变其不和谐性的稳定状态, 使之向高效、有序耗散结构转变的关键。结合毕节岩溶山区人口、经济与生态实际, 提出的和谐性调控途径有 5 点。

1. 推动人力资源型经济增长

把沉重的人口负担转化为人力资源优势, 使经济增长从物质资本依托型向人力资源开发型转变。一是要广泛提高人口素质, 建立多渠道、多形式、多层次的职业办学体系和现代远程教育网络, 加大基础文化教育和科技实用技术的普及和推广。二是把劳务输出作为人力资源经济的重要产业来抓, 在组织多种形式培训, 使外出务工农民在掌握一到两门专业技能或实用技术的基础上, 由政府引导、部门及社

会中介组织参与，有组织、成建制的组织或带动劳务输出。在解决人口过多的环境压力，生态得到有效改善的同时，务工带回的资金、技术、市场观念和新的发展观念，也可助推家乡发展。三是利用独特的地理和资源条件，在重点发展带动力强、增收显著的加工业、副业和第三产业的同时，加快小城镇基础设施建设，引导农村人口向城镇合理集聚，从增加城镇人口容纳上减轻耕地人口承载。

2. 扶持培植生态绿色产业

岩溶山区生态脆弱，严重水土流失和石漠化导致了恶劣的旱涝自然灾害。只有强化生态建设，才能保护人口赖以生存的土地资源。但这种区域一般都是人多地少，林、粮用地矛盾突出，生态恶化和贫困落后相辅相成。只有生态效益，没有经济效益的单一生态建设模式都难以取得预期效益。因此必须致力于生态效益与增加经济收入相结合的绿色产业开发，才能有效解决人口、经济与生态的矛盾突出问题。一是对水土流失严重的退化坡耕地，广泛采取取出基岩裸露岩石，填土整平，扩大有效耕地面积，砌筑保土石坎，并配套建设小型拦、蓄、引、灌、排等水利水保工程的坡改梯措施，建设基本农田，在有效控制水土流失的同时，大幅度增加粮食产量。二是遵循地域分异与生态适宜性原理，进行资源、市场和生态产业的优化配置，将种植业以粮食自给的传统模式，转变为生产绿色食品和加工原料为主，以生态建设兼顾经济效益的专业经营模式。三是以市场为导向，建立和完善多渠道、多层次、多元化的投入机制，通过承包、租赁、拍卖、股份合作等多种经济模式，引导发展专业合作经济组织，扶持建立和完善社会化服务体系，从而根据市场需求和价格引导农村生态产业基地的生产、加工和销售。在通过市场拓展来拉动农村生态产业发展壮大的同时，提高农民技术、经济与文化素质。

3. 发展农村循环经济

农村循环经济是对环境资源高效利用和循环利用的多功能、多途径高效生产系统，推广建立沼气池与改圈、改厕、改厨相结合，上联养殖，下接种植，畜、草、沼、粮四位一体相

互依存，协同作用，通过废弃物交换、循环利用、产业连接，对农业生态系统物质、能量进行多层次利用和良性循环，种草—养殖—沼气—粮、养殖—厕所—沼气—燃料、养殖—沼气和种植—养殖等多种循环经济链接的模式。不但在解决农户基本生活能源需求、日常照明开支，改善农村卫生环境、带动畜牧业、种植业发展等方面具有显著的经济和社会效益；而且可以减少农民对薪柴需求量，有效节约能源，从而减轻人口对环境资源的索取，保障生态自然恢复。

4. 用和谐理念开展生态建设

毕节地区生态恶化的主要原因是人口、经济与生态的不和谐，因此在生态建设上除遵循自然规律外，还要遵循人文社会经济规律，要用人文社会经济与自然相和谐的理念开展生态建设，才能发挥综合效益。一是对人口多，土地少的地方，以实施保护水土资源和增加粮食产量的基本农田建设为主，使之在粮食总产量不减少的条件下，通过植被恢复，改善生产、生活和生态环境；对人少地多的地方，以恢复植被为主，在大规模营造防护林的同时，将生态效益和经济开发相结合，大力推广发展速生丰产用材林和市场前景好的名、优、特经济林、果木林品种。二是要调整好生态恢复与农业增产、农民增收的最佳结合点，将生态建设与农民脱贫致富和区域经济发展相结合，融经济开发于生态建设中，以生态建设提高经济收入，使生态与经济相统一的综合性得以充分体现，实现经济发展与生态建设的双赢。三是在生态建设上要充分考虑农民群众的需求和意愿，让当地群众充分参与到生态建设中，把他们的知识和技能用到建设活动中来，不仅可以保证生态建设符合当地实际，满足实际需求；而且可以增强农民群众的主人翁意识，保证工程长期而高效的运行。

5. 推进岩溶生态旅游业发展

以生态学原理为准则，促进生态环境良性发展为目标。在保护好自然资源和自然环境前提下，充分利用河、湖、山、绿地等天然风貌、气候条件和本地特色、民族特色，挖掘其内在文化内涵和生态资源的独到之处，进行市

场吸引力和注意力定位, 大力发展生态旅游、农业旅游、乡村旅游和地貌景观旅游, 通过驱动机制的建立和良好市场的培育, 壮大生态旅游产业。以旅游带动资源开发, 以资源开发促进资源保护, 做到人口、经济与资源保护的统一。

本文从广义复合系统角度出发, 对岩溶贫困山区人口增长与经济、生态相冲突, 导致系统退化的不和谐性熵变及调控进行分析。并针对贵州省毕节地区实际, 提出和谐性调控措施, 对促进岩溶贫困山区经济社会的协调可持续发展有着重要的借鉴作用。

复合系统的和谐性熵变分析与应用还是一种新的尝试, 需要在理论和实际应用中不断总结、完善和发展。在以和谐性熵变分析结果为导向, 对复合系统不和谐因素进行消除或调整后, 还可根据系统的演变再做进一步的和谐分析和调整, 以对系统和谐性进行不断的优化和

调整。

参考文献:

- [1] 中国荒漠化 (土地退化) 防治研究课题组. 中国荒漠化 (土地退化) 防治研究 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.
- [2] 邬建国. 耗散结构、等级系统理论与生态系统 [J]. 应用生态学报, 1991, 2 (2): 181-186.
- [3] 席酉民. 和谐理论与战略 [M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1989.
- [4] 李如生. 非平衡态热力学和耗散结构 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1986.
- [5] Glusdorff P, Prigogine I, et al. Theory of structure, Stability and Fluctuations [M]. New York: Wiley-Interscience, 1971.
- [6] Onsager L. Reciprocal relation in irreversible processes I [J]. Physical Review, 1931, 37: 405-426.
- [7] Onsager L. Reciprocal relation in irreversible processes II [J]. Physical Review, 1931, 37: 2265-2279.
- [8] 岳天祥. 种群可持续增长区稳定性分析 [J]. 自然科学进展, 2000, 10 (7).

[责任编辑 肖周燕]

新书推介

《人力资源管理心理学》

张杉杉等三位作者在总结多年的教学经验和研究成果的基础上, 撰写了《人力资源管理心理学》。该书内容全面完整、系统连贯地涵盖了人力资源管理心理学的基本知识和研究方法, 反映了在工作分析、招聘、考核评价以及激励等人力资源管理领域中心理学的应用价值。

本书的主要特点是: 打破基础心理学研究框架, 以人力资源管理框架呈现人力资源管理心理学内容, 服务于人力资源管理等非心理学专业的读者; 在描述特定人力资源管理领域的研究内容时, 以专栏形式补充心理学的经典研究或当前研究热点, 强化心理学知识, 补充人力资源管理专业学生心理学知识背景。本书将当代人力资源管理心理学的关键领域做一个清晰、易懂但绝不肤浅的介绍。

本书力图破除一直笼罩在心理学学科周围的玄学光环, 努力向读者渗透一个客观而理性的观念, 人力资源管理心理学并不能解决工作中和心理有关的所有问题。心理学规律并不能像物理学那样向读者呈现一套完备的定律, 或者从一条定理推断出一个固定的结果。心理学现在不是, 将来也不会成为“物理学”那样的“科学”。心理学是科学, 同时, 心理学也是艺术。本书力图使用文字表达心理学的科学内容、阐发理论, 并用每一章后面附带的案例体现心理学的艺术性, 让读者既能领略人力资源管理心理学丰富的研究内涵, 又能更深入地理解人生、社会和工作。

图书已由首都经济贸易大学出版社出版, 定价 24 元。

(张杉杉 文)