

区域经济系统环境辨识与诊断模型研究

陈传美 郑垂勇 郭存芝 杨义灿

(河海大学技术经济学院 南京 210098)

摘 要 首先阐述了区域经济系统环境辨识与诊断模型的基本原理及建模步骤 ,然后从郑州市农村经济实际出发 ,建立了郑州市农村经济系统辨识与诊断模型 ,得出了影响郑州市农村经济系统的重要因素、有利因素、潜力因素和制约因素 .模型运算结果表明 ,目前郑州市农村经济系统中存在着农业产出水平低、人口增长过快、工业效益差等主要问题 .还找出了问题的主要根源 :教育水平低 ;科技管理人才缺乏 ;宏观调控不力 .

关键词 区域经济 ;系统辨识 ;系统诊断 ;模型

中图号 F302

1 系统辨识模型

1.1 系统辨识模型基本原理^[1]

一般地 ,可将影响区域经济发展的环境因素划分为自然环境因素和社会环境因素两大类 .它们共同组成系统的环境因素全集 $E : E = \{ E_1 , E_2 \}$. E_1 , E_2 分别为自然环境因素集合和社会环境因素集合 ,它们各自又包含若干因子 :

$$E_1 = \{ E_{11} , E_{12} \dots , E_{1m} \} \qquad E_2 = \{ E_{21} , E_{22} \dots , E_{2n} \}$$

为评价辨识因子 ,设 q 个辨识指标 $u = \{ u_1 , u_2 \dots , u_q \}$,构造判断矩阵

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1q} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m+n,1} & r_{m+n,2} & \cdots & r_{m+n,q} \end{bmatrix}$$

式中 r_{ij} 表示第 i 个辨识因子对第 j 个辨识指标所作的评价值 , r_{ij} 越高 ,表明第 i 种因素相对于第 j 个辨识指标越具有优越性 ($i = 1, 2, \dots, m+n ; j = 1, 2, \dots, q$) .

考虑到各辨识指标对系统的重要程度 ,对各辨识指标赋予不同的权重 ,即

$$W = \{ W_1 , W_2 \dots , W_q \}$$

且满足

$$\sum_{j=1}^q W_j = 1$$

式中 W_j 为相应于第 j 个辨识指标 U_j 的权重 .

系统的环境辨识是建立在对各环境因素的多指标综合评价基础上的 ,故对于第 i 个环境因素 ,其综合辨识指数 $M(E_i)$ 为

$$M(E_i) = \sum_{j=1}^q W_j R_{ij}$$

根据 $M(E_i)$ 的大小依次排序 ,并给定其辨识临界指数 ,将 $M(E_i)$ 序列划分为若干层次 ,属于高层的为优势因素 ,属于低层的则为劣势或制约因素 .

1.2 建模步骤

系统环境辨识的建模过程主要分为 4 个阶段 (a)确定辨识内容 ,包括确定辨识因子、指标和权重 (b)运用德尔菲法调查辨识意见 (c)建立辨识模型 (d)上机运算 ,输出辨识结果.

1.3 郑州市农村经济系统辨识

在研究郑州市农村经济发展战略时 ,应用上述模型原理 ,建立了郑州市农村经济系统环境辨识模型. 模型中选定的主要因子为 :

自然因子 耕地、宜林地、荒滩地、水资源、水面、光照、积温、矿产资源、农副产品资源、旅游资源、农作物品种、畜禽品种、畜禽养殖条件、土壤状况.

社会因子 :人才、人口、能源、科技教育、资金、交通、信息、物资供应、劳力素质、电力供应、农肥利用、农机体系、农田建设、支农体系、市场状况、经营管理水平、资源利用、县办工业、乡镇企业、农村政策、生态环境、周边辐射、劳动力利用、地理位置.

环境辨识结果见表 1.

表 1 郑州市农村经济系统辨识结果

Fig.1 The identified result of Zhengzhou rural economic system

次序	因子	总分	次序	因子	总分	次序	因子	总分	次序	因子	总分
1	耕地	3.73	11	信息	3.43	21	农肥利用	3.33	31	养殖条件	3.21
2	矿产资源	3.67	12	地理位置	3.42	22	农机体系	3.32	32	生态环境	3.18
3	乡镇企业	3.66	13	农田建设	3.42	23	光照	3.31	33	县办工业	3.17
4	交通	3.62	14	土壤状况	3.41	24	资源利用	3.30	34	管理水平	3.15
5	农产资源	3.61	15	电力供应	3.40	25	农村政策	3.30	35	水面	3.08
6	资金	3.60	16	劳力素质	3.38	26	市场状况	3.28	36	积温	2.98
7	人才	3.56	17	旅游资源	3.37	27	物资供应	3.26	37	荒滩地	2.97
8	科教	3.55	18	支农体系	3.37	28	畜禽品种	3.25	38	宜林地	2.42
9	能源	3.53	19	农产品种	3.36	29	周边辐射	3.24			
10	水资源	3.49	20	劳力利用	3.35	30	人口	3.23			

从以上辨识结果可以得出如下结论 :

重要因素 (a)耕地是农村经济发展的基础 (b)加快科教事业发展 ,提高劳动者素质 ,是振兴农村经济的关键 (c)水资源、能源是发展经济的保障 (d)资金是扩大再生产的先决条件.

有利因素 (a)地理位置优越 ,交通便利 (b)资源丰富 (c)乡镇企业异军突起 ,发展迅速 ,具有良好的发展势头.

潜力资源 (a)科技教育 (b)信息 (c)市场状况 (d)人才资源 (e)能源 (f)旅游资源.

制约因素 (a)人口 (b)生产经营管理水平 (c)水资源 (d)人才匮乏 (e)农村剩余劳动力过多 (f)资金.

2 系统诊断模型

2.1 模型原理与方法^[2]

设有 n 个问题 (称为节点) ,采用德尔菲法对这些问题之间的关系进行分析 ,建立系统要素间的有向连接图 ,以某节点及所形成直接原因的节点构成相邻关系矩阵

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nn} \end{bmatrix}$$

r_{ij} 为原因 i 对问题 j 的影响程度(i 为形成问题的原因 , j 为被影响的问题).

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{从节点 } i \text{ 可到达 } j \\ 0 & \text{从节点 } i \text{ 不可到达 } j \end{cases}$$

在 R 阵的基础上建立构造矩阵 $\tilde{a} = (a_{ij})_{n \times n}$, $a_{ij} = \begin{cases} \max\{r_{ij}\} & i = j \text{ 并构造矩阵 } A = R + \tilde{a} . \\ r_{ij} & \\ 0 & i \neq j \end{cases}$

定义模糊可达阵 $M = A^k + (a_{ij})_{n \times n}$.

M 的元素 a_{ij} 汇总了第 i 个问题对第 j 个问题的影响程度, 给定截系数 λ , 由可达矩阵 M 求得截矩阵 $\tilde{M} = (m_{ij})_{n \times n}$.

其中
$$m_{ij} = \begin{cases} 1 & a_{ij} \geq \lambda \\ 0 & a_{ij} < \lambda \end{cases}$$

通过截矩阵可将原问题分为若干层次, 并根据 M 阵所输出的结果(因果链、影响域、影响强度)对因果关系图进行修改, 这样即可得出系统诊断结果——问题层次结构图.

2.2 建模步骤

建模分以下几步 (a) 调查研究, 确定问题集 (b) 寻找因果关系链 (c) 建立影响关系矩阵 R (d) 制定调查咨询表 (e) 建立系统诊断模型 (f) 上机运算, 输出诊断结果.

2.3 郑州市农村经济系统诊断

利用上述原理和方法, 建立了郑州市农村经济系统诊断模型, 勾画出 45 个问题的层次结构图, 找出了郑州市农村经济系统存在的主要问题、相互间的关系及问题的根源.

根据汇总的模糊评判结果, 将问题归结为 4 个层次: 结果层、表现层、经营管理层、根源层.

2.3.1 诊断结果及其表现

(a) 农业产出水平低 (b) 人口增长过快 (c) 工业经济效益差 (d) 农村集体经济薄弱, 积累少 (e) 水资源紧缺, 电力能源供应不足.

2.3.2 经营管理中存在的主要问题

(a) 产业结构不甚合理, 剩余劳动力有待妥善安排 (b) 社会化服务体系不健全, 服务功能低 (c) 技术棚架严重, 城市科技信息对农村的辐射作用未能充分发挥.

2.3.3 问题的主要根源

(a) 教育水平低, 科技、管理人才匮乏 (b) 宏观调控不力, 协调统一性差.

3 结 语

通过建立区域经济系统环境辨识与诊断模型, 可以从众多的环境因素中, 按各要素的利用程度、开发潜力和制约强度的差异确定出可利用元素、可开发元素和制约元素, 并深入了解系统的结构, 找出现实系统存在问题的根源及解决问题的途径、突破口.

参 考 文 献

- 1 夏天昌. 系统辨识. 北京: 国防工业出版社, 1984. 11 ~ 80
- 2 钱学森. 论系统工程. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1988. 35 ~ 63

Identifying and Diagnosing Model of Regional Economic Systems

Chen Chuanmei Zheng Chuiyong Guo Cunzhi Yang Yican

(College of Technical Economics, Hohai Univ., Nanjing 210098)

Abstract The fundamental principle and work steps of the identifying and diagnosing model for regional economic systems are described. On the basis of Zhengzhou rural economic system, the identifying and diagnosing model is developed, the important factors, including favourable factors, potential factors and restrictive factors, affecting the system are analysed. The results show that, at present, the main problems are the low agricultural output, the rapid increase of population, the poor economic benefit of industry, and so on. The main causes of these problems are low education level, lack of qualified personnel of science and administration, and lack of effective macrocontrol.

Key words regional economy; system identification; system diagnosis; model