

基于模糊理论的李家河水库农村移民安置区优选

张家荣¹, 刘建林^{1,2}

(1. 商洛学院城乡发展与管理工程系, 陕西 商洛 726000 2. 西安理工大学水利水电学院, 陕西 西安 710048)

摘要 利用模糊理论建立了水库农村移民安置区优选模型, 通过李家河水库移民安置区优选的实际情况验证了该模型。结果表明, 利用该模型优选的移民安置区与李家河水库移民安置监测与评估结果基本一致。

关键词 农村移民; 水库移民; 安置区优选; 模糊理论; 指标体系; 综合评价

中图分类号 :D632.4 **文献标识码** :A **文章编号** :1003-9511(2011)01-0069-04

在水库移民安置工作中, 将移民因无法适应全新的生活环境而选择回到接近故土地方的现象称为“移民返流”。移民返流现象的增多, 伴生了许多新的社会问题。移民返流的原因之一是对安置区的选定考虑不足, 如大家所熟知的三峡移民返流就是这种情况^[1]。

在多个备选的移民安置区中选择自然条件较好、经济相对较发达、环境容量较大以及与移民生产生活相似的安置区, 关系到能否实现移民“搬得出、稳得住、逐步能致富”的目标。移民安置区的优选是一项跨地区、跨部门、跨学科统一协调和综合分析的复杂工作, 涉及面广, 问题复杂, 不仅与投资有关, 而且是一个综合社会学、经济学、移民心理学的大规模系统工程^[2-3]。本文将采用基于层次分析法的模糊决策理论, 通过预测评价排序, 建立移民安置区的优选模型(也称之为多层次模糊评价优选模型)^[4]。

1 建立移民安置区优选的指标体系

移民的需求是多方面的、多层次的, 移民安置区的优选属于多目标、多层次、大系统的模糊优化决策问题。判断移民安置区的好坏, 要从安置区生活环境、生产环境和社会环境等方面去考虑, 而生活环境、生产环境和社会环境各包括更具体的判断指标, 见图 1。

2 建立移民安置区优选模型

设有 m 个水库移民安置区, 分别是 $A_1, A_2, \dots,$

A_m , 每个安置区的子目标判断体系有 k 个, 分别是 U_1, U_2, \dots, U_k , 每个子目标的准则层有 n 个评价指标。

2.1 确定子目标权重

各子目标权重通过一般社会共识和专家打分的方法来确定, 即 $U = (U_1, U_2, \dots, U_k)$ 并且 $\sum_{i=1}^k U_i = 1$ 。

2.2 确定子目标准则层评价指标的权重

常用的指标权重计算方法是层次分析法。通过分析复杂系统所包含的因素及其相互关系, 将问题分解为不同的要素, 并将这些要素归并为不同的层次, 从而形成一个多层次的分析结构模型。每一层次按某一规定准则对该层要素进行逐对比较, 构建判断矩阵。通过计算该判断矩阵的最大特征根及特征向量值, 得出该层要素对于该准则的权重。

假定 p_1, p_2, \dots, p_n 个方案以准则 C_i 来进行两两对比, 构建如下判断矩阵:

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}$$

判断矩阵 B 具有如下特征:

$$b_{ii} = 1; b_{ij} = 1/b_{ji} (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n)$$

$$b_{ij} = b_{ik}/b_{jk} (i, j, k = 1, 2, \dots, n)$$

判断矩阵中的 b_{ij} 值是根据资料数据、专家意见和系统分析人员的经验经过反复研究后确定的。

求矩阵最大特征根所对应的特征向量 W , 计算方法为求判断矩阵每行元素的乘积的 n 次方根, 再

作者简介: 张家荣(1982—), 男, 陕西洛南人, 助教, 硕士, 主要从事工程建设管理及管理信息化研究。

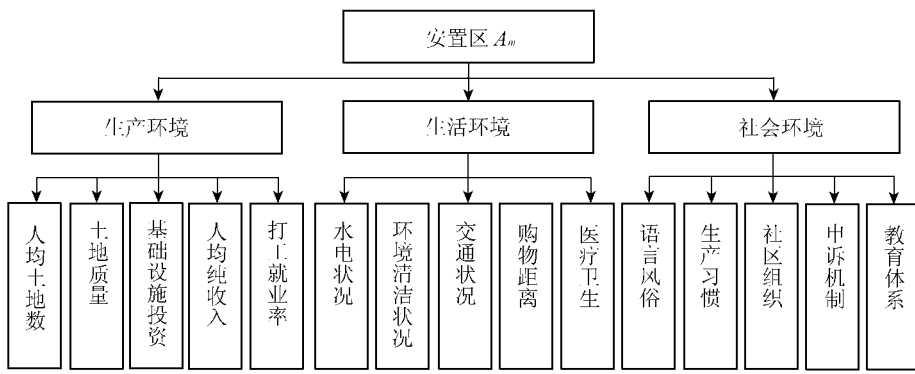


图1 移民安置区优选指标体系

将所得到的向量 W 进行归一化处理而得到子目标准则层评价指标的权重。

2.3 构建子目标判断矩阵

子目标判断矩阵中的评价指标特征值 r_{ij} 是根据安置区的实际情况而定的。

对经济指标和技术指标, r_{ij} 值可由下式确定:

$$r_{ij} = \begin{cases} 0 & x_i < a_i \\ \frac{x_i - a_i}{b_i - a_i} & a_i \leq x_i < b_i \\ 1 & x_i \geq b_i \end{cases} \quad (1)$$

式中: x_i 为安置区实际数据; a_i, b_i 分别为基本指标数据的最小值和最大值。

对于指标较难确定和只有社会效益而无确定指标数的指标, 通过由专家和安置区居民打分的办法确定 r_{ij} 值, 并注意 $r_{ij} \in [0, 1]$, 因此, m 个安置区中某个子目标的判断矩阵 $R_i (i = 1, 2, \dots, m)$ 为

$$R_i = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

2.4 安置区多系统多目标综合评价

a. 子目标综合评价。计算公式为

$$B_i = W_i R_i \quad (3)$$

式中: B_i 为子目标综合评价结果; W_i 为判断矩阵的特征向量。

b. 安置区多系统多目标综合评价。计算公式为

$$B = UB_i \quad (4)$$

式中: B 为安置区综合评价结果; U 为子目标的权重。

比较安置区多系统多目标综合评价结果, 并对其排序, 从而得出安置区的优劣排序结果^[5]。

3 李家河水库移民安置区优选

在李家河水库移民安置工作中, 对初步选定的13个乡镇进行环境容量调查分析, 调查结果表明, 这13个乡镇基本满足移民安置条件。

3.1 求各安置区评价指标隶属度

根据本文建立的移民安置区优选指标体系, 对每个安置区进行生产环境、生活环境和社会环境3个子目标的评价, 求各子目标准则层指标的隶属度, 见表1

表1 安置区生产环境指标隶属度

安置点	人均土地		土地质量		基础设施		人均纯收入		打工就业率	
	数量/ ($\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$)	隶属 度 C_1	产量/ ($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)	隶属 度 C_2	投资/ ($\text{元} \cdot \text{人}^{-1}$)	隶属 度 C_3	收入/ ($\text{元} \cdot \text{人}^{-1}$)	隶属 度 C_4	比例 /%	隶属 度 C_5
蓝关镇	0.08	0.35	38.80	0.64	250	0.3	2500	0.60	11	0.50
泄湖镇	0.09	0.48	33.13	0.50	150	0.1	2450	0.58	9	0.33
华胥镇	0.08	0.37	39.93	0.66	300	0.4	2460	0.58	6	0.08
前卫乡	0.14	1.00	51.07	0.94	550	0.9	2550	0.62	6	0.08
焦岱镇	0.07	0.17	36.67	0.58	350	0.5	2350	0.54	6	0.08
三里镇	0.08	0.28	35.20	0.55	400	0.6	2550	0.62	11	0.50
普化镇	0.07	0.21	27.40	0.35	350	0.5	2170	0.47	7	0.17
孟村乡	0.13	0.94	42.93	0.74	400	0.6	2520	0.61	10	0.42
安村乡	0.11	0.74	46.27	0.82	450	0.7	2580	0.63	9	0.33
史家寨乡	0.08	0.31	39.53	0.65	300	0.4	2330	0.53	7	0.17
三官庙乡	0.07	0.20	41.07	0.69	350	0.5	2050	0.42	7	0.17
金山乡	0.08	0.28	37.60	0.61	400	0.6	2400	0.56	6	0.08
厚镇乡	0.10	0.55	33.47	0.50	300	0.4	2300	0.52	6	0.08

表 2 各安置区生活环境指标隶属度

安置点	水电状况		环境清洁状况		交通状况		购物距离		医疗卫生	
	状况	隶属度	状况	隶属度	状况	隶属度	距离/ km	隶属度	就医 距离/km	隶属度
蓝关镇	自来水	1	水质Ⅰ级空气Ⅱ级	0.9	交通优	0.9	2~4	0.8	3	0.8
泄湖镇	水井	0.8	水质Ⅰ级空气Ⅰ级	1	交通优	0.9	3~6	0.7	4	0.75
华胥镇	水井	0.8	水质Ⅱ级空气Ⅱ级	0.8	水泥路	0.7	6~8	0.6	5	0.7
前卫乡	自来水	1	水质Ⅰ级空气Ⅰ级	1	水泥路	0.7	3~6	0.7	4	0.75
焦岱镇	水井	0.8	水质Ⅱ级空气Ⅱ级	0.8	交通中	0.6	8~10	0.5	9	0.6
三里镇	自来水	1	水质Ⅰ级空气Ⅱ级	0.9	交通优	0.9	2~4	0.8	3	0.8
普化镇	自来水	1	水质Ⅰ级空气Ⅰ级	1	沙石路	0.7	4~6	0.65	5	0.7
孟村乡	自来水	1	水质Ⅰ级空气Ⅰ级	1	沙石路	0.7	3~6	0.7	5	0.7
安村乡	自来水	1	水质Ⅰ级空气Ⅰ级	1	交通优	0.9	2~4	0.8	3	0.8
史家寨乡	水井	0.5	水质Ⅱ级空气Ⅰ级	0.9	交通中	0.6	8~10	0.5	9	0.6
三官庙乡	水井	0.5	水质Ⅱ级空气Ⅰ级	0.9	交通中	0.6	16~20	0.3	18	0.3
金山乡	水井	0.5	水质Ⅱ级空气Ⅰ级	0.9	交通中	0.6	18~22	0.2	20	0.25
厚镇乡	水井	0.5	水质Ⅱ级空气Ⅰ级	0.9	交通中	0.6	18~22	0.2	20	0.25

表 3 各安置区社会环境指标隶属度

安置点	语言风俗		生产习惯		社区组织		申诉机制		教育体系	
	状况	隶属度	状况	隶属度	状况	隶属度	状况	隶属度	师资状况	隶属度
蓝关镇	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
泄湖镇	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
华胥镇	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
前卫乡	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
焦岱镇	完全相同	1	相同	1	健全	1	基本健全	0.9	良	0.9
三里镇	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
普化镇	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
孟村乡	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
安村乡	完全相同	1	相同	1	健全	1	健全	1	优	1
史家寨乡	完全相同	1	相同	1	健全	1	基本健全	0.9	良	0.9
三官庙乡	完全相同	1	相同	1	健全	1	基本健全	0.9	中	0.7
金山乡	完全相同	1	相同	1	健全	1	基本健全	0.9	中	0.7
厚镇乡	完全相同	1	相同	1	健全	1	基本健全	0.9	中	0.7

~3。安置区生产环境指标隶属度通过实际数据来确定,其余指标隶属度用专家打分的办法确定。

3.2 确定子目标权重

由专家打分法确定 3 个子目标的权重为

$$U = (0.45 \ 0.40 \ 0.15)$$

3.3 确定各子目标准则层指标权重

邀请有经验的专家对于各准则的相对重要性进行两两比较,判断其对于子目标的相对重要性,见表 4~6。

表 4 生产环境目标各准则判断

	人均 土地数	土地 质量	基础设施 投资	人均 纯收入	打工 就业率
人均土地数	1	1	3	6	4
土地质量	1	1	3	6	4
基础设施投资	0.333	0.333	1	2	1.333
人均纯收入	0.167	0.167	0.5	1	0.333
打工就业率	0.25	0.25	0.75	3.003	1

表 5 生活环境目标各准则判断

	水电状况	环境清洁 状况	交通 状况	购物 距离	医疗 卫生
水电状况	1	3	2	7	5
环境清洁状况	0.333	1	0.667	2.333	1.667
交通状况	0.5	1.5	1	3.5	2.5
购物距离	0.143	0.429	0.286	1	0.714
医疗卫生	0.2	0.6	0.4	1.4	1

表 6 社会环境目标各准则判断

	语言 风俗	生产 习惯	社区 组织	申诉 机制	教育 体系
语言风俗	1	2	0.333	1.75	0.5
生产习惯	0.5	1	0.167	0.667	0.25
社区组织	3	6	1	4	1.5
申诉机制	0.571	1.499	0.25	1	0.375
教育体系	2	4	0.167	2.667	1

得到 3 个判断矩阵 P_1, P_2 和 P_3 :

$$P_1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 & 6 & 4 \\ 1 & 1 & 3 & 6 & 4 \\ 0.333 & 0.333 & 1 & 2 & 1.333 \\ 0.167 & 0.167 & 0.5 & 1 & 0.333 \\ 0.25 & 0.25 & 0.75 & 3.003 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P_2 = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 7 & 5 \\ 0.333 & 1 & 0.667 & 2.333 & 1.667 \\ 0.5 & 1.5 & 1 & 3.5 & 2.5 \\ 0.143 & 0.429 & 0.286 & 1 & 0.714 \\ 0.2 & 0.6 & 0.4 & 1.4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P_3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0.333 & 1.75 & 0.5 \\ 0.5 & 1 & 0.167 & 0.667 & 0.25 \\ 3 & 6 & 1 & 4 & 1.5 \\ 0.571 & 1.499 & 0.25 & 1 & 0.375 \\ 2 & 4 & 0.667 & 2.667 & 1 \end{bmatrix}$$

先计算判断矩阵每一行元素的乘积 M_i , 再计算 M_i 的 n 次方根 $\bar{\omega}_i$, 然后对向量 $\bar{\omega} = (\bar{\omega}_1, \bar{\omega}_2, \dots, \bar{\omega}_n)^T$ 归一化, 分别得 3 个判断矩阵的特征向量, 该向量即为子目标层评价指标的权重。

$$W = (W_1, W_2, W_3)^T =$$

$$\begin{bmatrix} 0.36 & 0.36 & 0.12 & 0.045 & 0.106 \\ 0.459 & 0.153 & 0.23 & 0.066 & 0.092 \\ 0.146 & 0.069 & 0.412 & 0.098 & 0.275 \end{bmatrix}$$

3.4 构建子目标判断矩阵

根据查阅安置区的年鉴、安置区本底调查结果和国家制订的有关法规、规范而得到的基本数据, 求生产环境各目标的隶属度, 代入隶属度函数式, 得到子目标 U_1 的判断矩阵 R_1 。同理可以得出 U_2, U_3 的判断矩阵 R_2, R_3 。

3.5 计算子目标综合评价结果

由式(3)得子目标综合评价结果: $B_1 = (0.48, 0.43, 0.46, 0.85, 0.37, 0.46, 0.31, 0.75, 0.71, 0.44, 0.42, 0.43, 0.46)$; $B_2 = (0.93, 0.84, 0.75, 0.89, 0.72, 0.93, 0.88, 0.88, 0.95, 0.59, 0.55, 0.54, 0.54)$; $B_3 = (1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 0.96, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 0.96, 0.91, 0.91, 0.91)$ 。

3.6 移民安置区综合评价结果

由式(4)得移民安置区综合评价结果, 即关镇 0.74, 泄湖镇 0.68, 华胥镇 0.66, 前卫乡 0.89, 焦岱镇 0.60, 三里镇 0.73, 普化镇 0.64, 孟村乡 0.84, 安村乡 0.85, 史家寨乡 0.58, 三官庙乡 0.55, 金山乡 0.55, 厚镇乡 0.56。

根据综合评价值由大到小的排序, 安置区优选的顺序为: 金山乡 < 三官庙乡 < 厚镇乡 < 史家寨乡 < 焦岱镇 < 普化镇 < 华胥镇 < 泄湖镇 < 三里镇 < 蓝

关镇 < 孟村乡 < 安村乡 < 前卫乡。结合实际及当地政府意见, 选择前卫乡、孟村乡、安村乡 3 个乡为移民安置区。

4 结 语

安置区优选指标体系的建立应密切结合移民安置方式的选择, 针对不同的移民安置方式, 安置区优选指标体系应有所区别, 不能一概而论^[6]。本文主要针对以土为本进行大农业安置的农村水库移民, 利用模糊综合评判法对移民安置区进行优选, 并结合李家河水库移民安置的实例进行了研究, 结果表明, 移民安置区优选结果与李家河水库移民安置监测与评估结果基本一致。

参考文献:

- [1] 张家荣. 水库移民安置系统设计[D]. 西安: 西安理工大学, 2010.
- [2] 朱文彬, 陈守煜. 库区移民安置区与经济发 展的模糊带权递阶模型研究[J]. 大连理工大学学报, 1997, 37(5): 362-366.
- [3] 贾永飞. 模糊物元评价方法在水库移民安置区优选中的应用[J]. 中国人口·资源与环境, 2010(1): 129-133.
- [4] 姚凯文. 水库移民安置研究[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2008.
- [5] 姚凯文, 常洪军, 朱熠. 基于模糊理论的江垓水库移民安置区模式优选[J]. 水利发电, 2006(1): 23-25.
- [6] 洪如松. 基于灰色关联决策法水库移民安置区优选研究[J]. 中国农村水利水电, 2008(10): 136-138.

(收稿日期 2010-05-10 编辑 彭桃英)

