

基于多层次模糊综合评判的土地定级综合评价

王汉雄^{1,2}, 赵晓东¹ (1. 黄淮学院建筑工程系, 河南驻马店 463000; 2. 武汉大学测绘学院, 湖北武汉 430079)

摘要 建立了土地定级多层次模糊综合评判的数学模型, 合理确定了土地定级各影响因素及其子因素的权重, 并把定性分析和定量计算有机结合起来, 使土地定级建立在主客观统一的基础上, 增强了土地定级的准确性和可靠性。

关键词 模糊综合评判; 土地定级; 权; 隶属度

中图分类号 F301.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)15-04579-01

Land Grading Comprehensive Evaluation Based on Fuzzy Multi-Levels Comprehensive Adjudication

WANG Han xiong et al (Architecture Engineering Department, Huanghui College, Zhumadian, Henan 463000)

Abstract From the angle of fuzzy mathematics, the author set up the mathematic model of the land grading with the fuzzy multi-level comprehensive evaluation. This method combined the qualitative analysis with the numerical calculation for the land grading based on the unity of subjective and objective theory. As a result the accuracy and reliability of the land grading were raised.

Key words Fuzzy multi-level comprehensive evaluation; Land grading; Balance; Subordinate degree

土地定级是城镇地产评估的一项基础性工作, 是城镇地籍管理的重要组成部分^[1-3]。土地定级是指在特定的目的下, 对土地质量和使用效率及其在土地空间上分布差异状况进行评定, 并用等级序列表示其差异状况或优劣程度的过程^[1-2]。根据城镇土地的经济和自然两方面属性及其在社会经济活动中的地位、作用, 综合评定和划分城镇土地级别, 为全面地、科学地管理土地, 合理利用城镇土地, 以及为有关部门制订规划、计划和有偿使用土地提供依据^[1]。

土地定级既要反映土地在经济效益上的差异, 也要反映经济、社会、生态等综合效益的差异。城市是一个复杂的系统, 社会经济文化活动频繁, 各种设施众多, 影响土地定级的因素复杂多样。从因素的内容体系出发, 一般包括繁华程度、交通条件、基础设施、环境生态、人口状况等, 各因素又包含多个子因素。故土地级别是各影响因素及其子因素在一定区域上的不同组合而形成的综合效应的体现。因此在评价土地过程中都对应着不同层次的相关因素以及对相关因素的综合考虑, 同时应充分顾及因素与土地级别间关系的模糊性。应用模糊数学中的多层次模糊综合评判来建立土地评价的数学模型可以较为合理地解决这个问题。

1 建立土地定级多层次模糊综合评判的数学模型

1.1 建立多层次模糊综合评判要素集及评价集 影响城镇

....., m) 为第*i* 个要素; 各要素再分若干个子要素, 设各要素的子集为: $U_i = \{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{in}\}$, 其中 $u_{ij} (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$ 表示第*i* 个要素的第*j* 个子要素集。城市土地定级综合评判中各要素或其子要素的评价等级, 按要素的性质和程度来定。设评价等级集为 $V = \{V_1, V_2, \dots, V_t\}$, 即将所评价区域土地等级分为*t* 个等级。需要注意的是, 各因素的评价等级个数相等, 亦即 V 对 U_i, u_{ij} 都适用。

1.2 影响土地定级因素的权重确定 根据土地等级各影响因素, 经评价分析建立如表1 所示的评价要素及评价等级。

表1 土地定级综合评价体系

要素集	子要素集	影响因素	评价等级			
			高	较高	一般	较低
繁华程度 U_1	u_{11}	商服繁华程度	高	较高	一般	较低
	u_{12}	常住人口密度	高	较高	一般	较低
	u_{13}	流动人口密度	高	较高	一般	较低
交通条件 U_2	u_{21}	道路通达度	理想	良好	一般	较差
	u_{22}	公交便捷度	理想	良好	一般	较差
	u_{23}	对外交通便利度	理想	良好	一般	较差
	u_{24}	路网密度	理想	良好	一般	较差
基础设施 U_3	u_{31}	生活设施完善度	理想	良好	一般	较差
	u_{32}	公用设施完备度	理想	良好	一般	较差
	u_{33}	文体设施影响度	理想	良好	一般	较差
环境条件 U_4	u_{41}	环境质量优劣度	理想	良好	一般	较差
	u_{42}	绿地覆盖度	高	较高	一般	较低
	u_{43}	自然条件优越度	理想	良好	一般	较差
分值			[80, 100]	[60, 80]	[40, 60]	[20, 40]

定级因素的权重是该因素对土地质量影响程度的体现。从权重本身的意义看, 各因素权重的大小直接反映其在综合评价中的重要性, 在评定土地优越程度时, 各因素的权重大小直接反映了该因素对土地级别评价的相对重要程度, 直接影响综合评价的结果。因此, 合理确定评价因素的权重, 客观反映其在综合评价中的重要性, 无疑可以提高最终评价结果的准确性, 正确揭示土地质量差异。影响土地质量的社会、经济、自然诸因素, 分为定性与定量2 种, 必须把定性和定量因素统一量化, 纳入同一评价体系, 方可进行评判, 而“特尔菲测定法”可满足这一要求^[4], 用该方法确定等级因素权重, 简单实用, 行之有效。其程序为: 专家选择。专家应

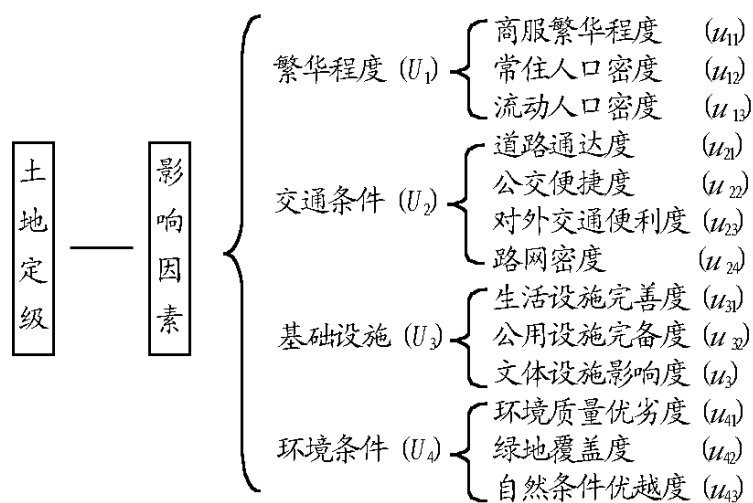


图1 土地定级因素层次体系

土地定级的因素分类和层次如图1 所示。据图1, 设综合评判的要素集为: $U^T = \{U_1, U_2, U_3, \dots, U_m\}$, 式中 $U_i (i=1, 2,$

作者简介 王汉雄(1971-), 男, 甘肃灵台人, 在读硕士, 讲师, 工程师, 从事工程测量教学、生产及应用研究工作。

收稿日期 2007-01-29

是熟悉城市土地状况的有关行业的技术、管理专家以及高层次决策者,专家总体权威程度较高,总数为10~40人。评估意见征询表设计。专家征询和轮询的信息反馈。权重测定结果的数据处理上。在每一轮征询之后,需进行数据处理,用均值表示最可能的权重值,用方差表示不同意见的分散程度。

$$a_i = E_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$s_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - E_i)^2}{m-1}$$

其中 a_i 为因素 i 的最终权重, a_{ij} 为第 j 位专家对第 i 个因素给定的权重,且 $\sum_{i=1}^m a_{ij} = 1$, i 为因素个数, j 为专家人数。因此可得出各因素的权重集 A , 它为因素集 U 上的一个模糊子集, 即: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ 。

1.3 各子因素评价方法及其隶属度 各子因素的评分采用由专家组对方案中同一子要素综合分析, 横向比较, 按评价等级标准打分(表1)。根据专家打分情况, 统计其结果, 即得各因素相对于评价等级的隶属度, 进而得因素集与评价集之间的模糊隶属关系矩阵 R 。如对某因素70%的专家认为属于 级, 则隶属度 $r = 0.700$ 。

1.4 多层次综合评判的数学模型的建立 设评判因素集 $X = U^T = \{U_1, U_2, U_3, \dots, U_m\}$ 。

评价等级集为 $Y = V = \{V_1, V_2, \dots, V_d\}$

$$\text{则称矩阵 } R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1d} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2d} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{md} \end{pmatrix} \text{ 为 } XOY \text{ 上的模糊隶}$$

属关系矩阵^[4], 亦称评价矩阵, 式中 R 的元素 $r_{ij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, d)$ 为第 i 个要素相对于第 j 个评价等级的隶属度。设 X 集合上的权分配模糊向量为: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, 式中 a_i 为 U^T 中的因素权重, 作 A 与 R 的矩阵运算, 得评价的数学模型为 $B = AR^{[5-6]}$ 。

由以上分析可知: 土地定级综合评判体系中至少有2级要素指标, 一般按上述原则与方法, 先作 级评价, 即先求第 k 个要素的各个子要素权分配模糊向量 A_k 及模糊隶属关系矩阵 $R_k (k = 1, 2, \dots, n)$ 得第 k 个要素评价的模糊向量为 $B_k = A_k R_k$ 。然后根据 级评价结果进行 级评价, 设各要素的权分配模糊向量为 A , 要素的模糊隶属关系矩阵按下列构成 $R = (B_1 \ B_2 \ B_3 \ \dots \ B_m)^T$ 。由 A 与 R 合成, 即求得所有因素综合评判矩阵 B , 即 $B = AR = (b_1 \ b_2 \ b_3 \ \dots \ b_d)$ 。它仍为评价集 V 上的一个模糊矩阵, 从而可根据最大

隶属度原则确定地块单元的级别^[5-6]。

2 土地定级综合评判实例

某市针对当地实际选择土地定级因素如图1所示, 土地级别定为4个等级, 即评价等级集为 $V = \{ \quad, \quad, \quad, \quad \}$, 按照特尔菲测定法得各因素权分配向量为:

$$A = \{0.40 \ 0.25 \ 0.22 \ 0.13\}$$

$$A_1 = \{0.60 \ 0.22 \ 0.18\}$$

$$A_2 = \{0.30 \ 0.30 \ 0.25 \ 0.15\}$$

$$A_3 = \{0.45 \ 0.35 \ 0.20\}$$

$$A_4 = \{0.45 \ 0.35 \ 0.20\}$$

各子要素模糊隶属关系矩阵分别为:

$$R_1 = \begin{pmatrix} 0.500 & 0.258 & 0.182 & 0.060 \\ 0.350 & 0.485 & 0.165 & 0.000 \\ 0.450 & 0.350 & 0.200 & 0.000 \\ 0.476 & 0.331 & 0.193 & 0.000 \end{pmatrix}$$

$$R_2 = \begin{pmatrix} 0.360 & 0.475 & 0.100 & 0.065 \\ 0.301 & 0.467 & 0.202 & 0.031 \\ 0.480 & 0.393 & 0.107 & 0.000 \\ 0.430 & 0.360 & 0.186 & 0.024 \end{pmatrix}$$

$$R_3 = \begin{pmatrix} 0.308 & 0.453 & 0.208 & 0.031 \\ 0.450 & 0.324 & 0.200 & 0.026 \\ 0.303 & 0.489 & 0.185 & 0.023 \end{pmatrix}$$

$$R_4 = \begin{pmatrix} 0.317 & 0.396 & 0.199 & 0.088 \\ 0.402 & 0.306 & 0.192 & 0.046 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = A_1 R_1 \quad B_2 = A_2 R_2$$

$$B_3 = A_3 R_3 \quad B_4 = A_4 R_4$$

$$R = [B_1 \ B_2 \ B_3 \ B_4]^T$$

$$B = AR = [0.411 \ 0.375 \ 0.179 \ 0.033]$$

根据最大隶属度原则, 该地块为 级土地。

3 结论

城市土地定级应综合考虑各种因素, 一方面不能不顾实际片面夸大某些因素的作用, 另一方面还应顾及当前与未来经济发展的需要, 把定性分析和定量计算有机结合起来, 增强土地定级的准确性和可靠性。

参考文献

[1] 国家土地管理局. 中华人民共和国国家标准——城镇土地定级规程 试行[S]. 1998.

[2] 严星, 林增杰. 城市地产评估[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1993.

[3] 金其坤. 地籍测量[M]. 北京: 地质出版社, 1994.

[4] 张跃. 模糊数学方法及其应用[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1991.

[5] 陈志军, 王本东. 子公司绩效的多因素层次模糊模型[J]. 山东大学学报: 理学版, 2005(6): 67-71.

[6] 彭国甫. 地方政府公共事业管理绩效模糊综合评价及实证分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2005(11): 130-137.