

特尔菲法在土地利用总体规划评价中的应用

许庆福¹, 毕翠红², 梁东¹, 徐卫东¹, 王增如¹

(1. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013; 2. 即墨市国土资源局, 山东 即墨 266200)

摘要 本文总结了土地利用总体规划评价中存在的问题, 说明了评价的内涵及内容, 提出了评价体系, 运用特尔菲(Delphi)法, 建立了土地利用总体规划综合评价模型和指标体系, 评价方法的建立, 有助于政府相关部门对规划评价的规范化和制度化。

关键词 土地利用规划 综合评价 特尔菲法 应用

中图分类号 F301.23

文献标识码 A

土地利用总体规划是各级人民政府为实现土地资源优化配置和可持续利用, 保障经济社会的可持续发展, 在一定区域和时期内, 根据土地资源利用状况、开发潜力和各业用地需求, 对城乡土地利用所作的统筹安排和综合部署^[1], 是调控土地利用的国家措施。认真贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策, 加强土地利用管理, 必须从“龙头”抓起, 切实加强规划管理, 充分发挥其宏观调控作用。在土地利用规划管理的各个环节(编制、评价、审批、实施和监督检查)中, 规划的评价是极其重要的一环。因此, 探讨土地利用总体规划的评价方法, 十分必要。下面以县级土地利用总体规划的评价为例, 运用特尔菲(Delphi)法, 对其综合评价方法和指标体系进行探讨。

1 规划评价内容及问题

1.1 规划评价的类型与内容

所谓土地利用总体规划评价, 是指运用一定的方法, 根据一定的指标, 对土地利用总体规划的内容所作的评价。其可分为:

(1) 土地利用总体规划的综合评价。是指根据土地利用总体规划成果评审的要求, 对其内容进行量化处理而进行的综合评价。

(2) 土地利用总体规划的单项评价。是指对土地利用总体规划的某一方面所进行的评价。主要包括 ①土地利用总体规划可行性评价。是指土地利

用总体规划的可操作性。在目前的经济社会条件下, 按照一定的技术标准, 土地利用总体规划可操作的程度。②土地利用总体规划费用-效益评价。是指对实施土地利用总体规划的效益和投入之间的量化关系进行的评价。③土地利用总体规划环境影响评价。是指土地利用总体规划实施后对环境所产生的影响的评价。④土地利用总体规划可持续性评价。是指以社会经济发展为出发点, 对规划的必要性、合理性和经济性进行的评价。

本文主要探讨土地利用总体规划的综合评价。

1.2 规划评价中存在的问题

当前土地利用总体规划评价中, 主要存在 3 个方面的不足和问题: ①评价标准的粗泛化。目前, 在土地利用总体规划编制完成后, 进行专家评审时多是作一些文字评述, 难以进行量化评价, 带有较大的主观性和人为因素。②缺乏较完善的评价体系。由于规划评价缺乏较完善的评价体系, 对评价主体、客体、内容的界定往往不够明确, 重点不突出, 使得评价缺乏规范性。③评价机制不健全。规划的评价机制应包括评价体系制定机制、评价的监督机制和公众参与机制。目前, 这三个机制都很不健全, 特别是公众参与机制更是未被充分重视。

2 评价体系

评价体系包括以下 3 个部分: ①评价主体。评

*收稿日期 2004-01-09, 修订日期 2004-06-22, 编辑 张天祯

作者简介: 许庆福(1963-), 男, 山东成武人, 高级工程师, 主要从事土地利用规划与研究工作。

价主体是对规划评价的参与者。一般是由以专家身份参加的政府官员和相关专家组成。②评价客体。评价客体就是被评价的对象,是土地利用总体规划及其相关成果。③评价内容。评价内容包括评价方法和评价的指标体系。评价方法有定性评价方法和定量评价方法。土地利用总体规划的评价十分复杂,有些内容不易量化,只能做定性描述。对于能够进行量化或大体量化评价的内容,要建立评价指标体系。

3 综合评价

3.1 评价因子的确定

3.1.1 影响规划评价的因素

土地利用总体规划内容繁多,影响土地利用总体规划评价的因素很多,也很复杂。可将主要影响因素分为 4 类:①规划的主体内容,包括土地利用的结构(规模)、布局调整、土地开发整理和生态环境保护建设;②规划的协调;③规划实施的措施保障;④规划文件的质量。

3.1.2 影响因子的确定

将 4 类因素进一步细化,分为 8 个方面,即 8 个评价因子(B_{1-8});在各个影响因子中又分为若干个影响因子(C_{11-84})。

(1)农用地规模(B_1):①耕地保有量(C_{11});②基本农田保护范围、面积、保护率(C_{12});③对林地、草地、农田水利用地、养殖水面等农用地的安排(C_{13});④农用地质量的提高(C_{14})。

(2)建设用地规模(B_2):包括①非农业建设用地、特别是重点建设项目用地规模的确定(C_{21});②人口与城乡居民点用地规模(C_{22})。

(3)土地利用布局(B_3):包括①按照土地适宜性和区域的差异性安排各类用地布局的合理程度(C_{31});②建设用地不占或少占耕地或尽量不占优质农田(C_{32});③土地用途区划分方法正确与合理程度(C_{33})。

(4)土地开发整理(B_4):包括①补充耕地的潜力分析符合实际的程度(C_{41});②土地开发整理规模的合理程度,政策措施的得力程度(C_{42});③耕地后备资源的利用对环境的改善或造成负面影响的程度(C_{43})。

(5)土地生态环境保护建设(B_5):包括①土地生

态环境保护和建设的内容及其措施的可行性(C_{51});②土地利用对土地生态环境的影响程度(C_{52})。

(6)规划的协调(B_6):包括①与国民经济和社会发展规划(计划)、国土整治规划等协调情况(C_{61});②与上级土地利用总体规划衔接情况(C_{62});③与城镇体系规划及其他行业规划等协调情况(C_{63});④与相关部门协调情况(C_{64})。

(7)规划实施政策措施(B_7):包括①规划的实施措施与相关法律、法规的一致性(C_{71});②规划的政策措施的可行性(C_{72});③规划实施机制与市场经济发展的一致性(C_{73})。

(8)规划文件(B_8):包括①规划文本内容的完整性、表述的正确性、层次的清楚性(C_{81});②规划说明内容的完整性,对耕地保护、非农业建设用地控制规模等重要规划内容是否作了详细、具体、有根据的说明(C_{82});③规划图件的内容是否完整、图数是否一致(C_{83});④规划文本、规划说明、专题研究中有关内容的结论(定性和定量)是否一致(C_{84})。

3.2 评价方法

3.2.1 评价模型

$$E = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k (A_{ij} \times Q_{ij}) \quad (1)$$

式中: E 为综合评价指标; A_{ij} 为评价子因子权重; Q_{ij} 为评价子因子的量化值; m 、 i 为评价因子个数和序号; k 、 j 为评价子因子个数和序号。

3.2.2 权重的确定

(1)评价因子权重(A_j)的确定

权重的确定常用的方法有特尔菲(Delphi)法、等差法、回归系数法、模糊综合评判法和灰色关联度法等。本文采用的特尔菲法,其基本做法是:采取调查的方法,分别向有关专家征求意见,就评价因子的重要程度进行排序,然后将专家的意见综合整理。在进行重要程度排序时,序号越小的因子越重要。为降低专家意见的分散度,第 1 次排序后,计算出各评价因子的均值,把结果反馈给专家,供专家第 2 次排序时参考。如此反复(一般 3 次),便可得出比较满意的结果。再根据式(2)得出各评价因子的权重值(表 1)。

$$A_j = \frac{2}{m} - C_j / \sum_{i=1}^m C_j \quad (2)$$

其中: $C_j = \sum_{i=1}^m C_{ji} - (C_{jmax} + C_{jmin})$

式中： A_j 为 j 个因子的权重； m_j 为因子个数和序号； n_i 为专家人数和序号； C_{ji} 为第 i 个专家对 j 个因子的排序位次； C_{jmax} 、 C_{jmin} 分别为第 j 个因子的最

大、最小排序位次； $\sum A_j = 1$ 。

(2) 评价子因子权重 (A_{jf}) 的确定

表 1 评价因子专家评价位次和权重

因子	专 家 排 序 位 次															位次合计		权重	
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}	C_j	C_f	A_j	A_{jf}
B_1	1	1	1	3	4	3	1	1	1	3	1	1	2	1	1	20		0.2048	
C_{11}	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	3	3	48			0.06553
C_{12}	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	56			0.07646
C_{13}	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	22			0.03004
C_{14}	2	2	2	1	2	1	2	3	2	1	2	1	1	1	1	24			0.03277
B_2	1	2	1	4	5	4	2	3	4	8	8	2	3	2	2	42		0.1550	
C_{21}	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	22			0.0758
C_{22}	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	23			0.0792
B_3	2	3	2	5	2	1	4	6	8	7	7	3	1	7	7	56		0.1233	
C_{31}	2	1	2	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	37			0.05069
C_{32}	3	3	3	2	2	2	3	2	1	2	1	1	1	2	2	30			0.04110
C_{33}	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	23			0.03151
B_4	3	4	3	7	6	5	8	5	2	5	5	4	4	3	4	58		0.1188	
C_{41}	2	1	2	2	3	3	3	1	3	2	2	3	3	2	2	34			0.04488
C_{42}	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	3	3	25			0.03300
C_{43}	3	3	3	3	1	1	1	3	2	3	3	1	2	1	1	31			0.04092
B_5	6	7	6	8	7	7	6	6	6	4	3	7	6	4	3	75		0.0803	
C_{51}	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	26			0.04640
C_{52}	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	19			0.03390
B_6	4	5	4	2	1	2	5	7	7	2	6	5	8	6	5	60		0.1142	
C_{61}	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	51			0.03832
C_{62}	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	1	3	52			0.03907
C_{63}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	32			0.02404
C_{64}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	17			0.01277
B_7	5	6	5	6	8	8	7	5	5	1	4	8	7	5	6	77		0.0758	
C_{71}	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	1	3	3	39			0.03285
C_{72}	2	3	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	2	1	31			0.02611
C_{73}	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	2	1	2	20			0.01684
B_8	3	4	3	1	3	6	3	2	3	6	2	6	5	8	8	54		0.1278	
C_{81}	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	3	4	4	53			0.04486
C_{82}	2	2	2	2	3	3	2	4	1	3	2	2	2	2	2	35			0.02962
C_{83}	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	3	3	4	3	3	44			0.03724
C_{84}	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	19			0.01608

注：表中 C_1, C_2, \dots, C_{15} 为专家代号。

评价子因子权重 (A_{jf}) 的确定，仍按照上述方法进行。在进行重要程度排序时，序号越大的子因子越重要。 A_{jf} 的计算公式如下：

$$A_{jf} = (C_f / \sum_{f=1}^k C_f) \times A_j \quad (3)$$

式中： A_{jf} 为第 j 评价因子中的第 f 个评价子因子的权重； f 为子因子的序号； C_f 为第 f 个评价子因子排序位次合计； k 为第 j 评价因子中子因子的个数。

(3) 评价子因子量化值 (Q_{jf}) 的确定

$$Q_{jf} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n G_{if} / 100 \quad (4)$$

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (G_{if} - Q_{jf})^2} \quad (5)$$

式中： Q_{jf} 为评价子因子的量化值； G_{if} 为第 i 个专家对第 f 评价子因子赋值 (为 100 分制)； n_i 为专家人数和序号； δ 为标准偏差，反映意见的离散程度。

3.3 综合评价质量等次的划定

在综合评价指标 E 确定后，应对规划的质量进

行等次划定。因为一些规划在某些方面十分突出，而综合评价指标并不高；一些规划在各方面都符合要求，但没有特点，创新不多。因此，根据综合评价指标，对规划的质量进行相对的等次划定是必要的。

根据数轴法，将规划的质量分为 A ($E \geq 85$)、B ($E < 85 \geq 70$)、C ($E < 70 \geq 60$)、D ($E < 60$) 4 个质量等级，分别表示优秀、良好、一般和较差。

4 评价方法的运用

(1) 在选定评价因子时，尽管征求了许多专家和同行的意见，但在某些因子的选择上还存在不同意见。因此，在因子选定方面还需要进一步统一。在运用时，一定区域内(如一个省内或市内)应选用相同的评价因子。

(2) 在确定评价因子权重时，对一些重要的评价

因子往往有不一致认识，如耕地保有量、基本农田保护面积等。由于不同区域的自然、经济社会条件，对一些因素的重视程度不同。如生态环境好的地区，有关土地利用对环境造成的影响，可能重视不够，而赋予较小的权重值。因此，在确定权重时同样要依据一定的区域条件而定。

(3) 运用特尔菲法进行规划评价，建立数据处理系统是必要的，以便进行权重的确定和评价指标的计算。

在本文的撰写中，得到了刘昌梅研究员、韩俊华高级工程师的指导，谨此致谢。

参考文献：

[1] 董祚继. 土地利用规划管理手册 [M]. 北京: 中国大地出版社, 2002. 24.

Application of Delphi Method in Making Total Plan of Land – using

XU Qing – fu¹, BI Cui – hong², LIANG Dong¹, XU Wei – dong¹, WANG Zeng – ru¹

(1. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 2. Jimo Bureau of Land and Resources, Shandong Jimo 266200, China)

Abstract: Problems occurred in total plan and estimation of land – using are summarized, estimation content is explained and estimation system is put forward as well in this paper. By using delphi method, estimation model and index system of land – using are set up, which will help government to formal plan estimation.

Key words: land use planning; evaluation; Delphi; application

兖矿开展高岭土矿石利用途径的研究

兖州矿区在煤炭的开采过程中，发现了 18 上层煤的底板赋存着一层品质优良的高岭石黏土岩，即煤系硬质高岭土。

兖州矿业(集团)公司地质工程公司和煤炭科学研究总院西安分院根据北宿、唐村两个矿高岭土的赋存特性和矿岩性质，研究了矿石的化学成分、物相组成及工艺物理性能，同时分析了矿石的利用途径。

此项研究表明，这些矿石中的有益成分如三氧化二铝和高岭土含量高，而有害成分三氧化二铁、二氧化钛含量也较高，铁、钛赋存状态较复杂，矿石利用途径应从充分利用其有益成分和组分的角度出发，尽量避开有害成分的不利影响。

① 生产化工系列产品可充分利用矿石中的有益成分，同时在工艺中进行简单的除铁、除钛，而不增加成本。经试验和行业检测，利用北宿、唐村高岭土生产精制硫酸铝、聚合氯化铝、氢氧化铝及氮明矾、水玻璃和白炭黑等均可达到相应的国家与行业标准，并且成本低廉，效益良好。② 生产不定型耐火材料是高岭土的又一良好利用途径，硬质高岭土更是如此。

利用北宿和唐村高岭土生产普通精密铸造砂和单晶相莫来石已获成功，经国家一级试验室测试的各项性能达到航天航空工业标准，产品可用于兵器制造、航天航空、机械制造和民用行业。③ 利用硬质高岭土生产煅烧土，一般用于造纸和橡塑填料，同时还可用于食品、医药、农药等行业。北宿、唐村高岭土若不经过去除铁、除钛，其煅烧白度较低，无法用于对白度要求较高的造纸、油漆、彩色橡塑材料等行业，而且铁、钛含量高还影响产品的绝缘性，无法用于电缆包皮的填料，但除铁、除钛将使成本呈几何级数量增加，这一问题技术含量高，尚有待进一步研究解决。

(李剑锋)