

# 领导干部自然资源资产离任审计方法研究

## ——基于模糊综合评价理论的分析

李博英,尹海涛

(上海交通大学 安泰经济与管理学院,上海 200030)

**[摘要]**领导干部自然资源资产离任审计是一项全新的重要工作,这项工作对保护自然资源与生态环境、全面加强领导干部履职情况的监督意义重大。领导干部自然资源资产离任审计工作在我国刚刚开始,目前还没有一套成熟的经验与方法。把模糊综合评价理论方法运用在领导干部自然资源资产离任审计中,能够较好地解决领导干部自然资源资产离任审计中领导干部责任的多样性、复杂性、模糊性以及领导干部的环境资源责任不好评价或无法准确评价的问题,这种方法在领导干部自然资源资产离任审计中是首次使用。

**[关键词]**自然资源资产离任审计;政府审计;国家审计;自然资源资产负债表;资源环境审计;经济责任审计;绩效审计

**[中图分类号]**F239.44   **[文献标识码]**A   **[文章编号]**1004-4833(2016)06-0028-07

### 一、引言

近年来,随着我国经济的快速发展,资源和环境问题越来越严重,雾霾、沙尘等极端天气,水、空气、土壤污染已经影响到人民群众的基本生活。针对我国资源与环境方面存在的问题,党的十八大提出了生态文明建设,十八届三中全会提出:“探索编制自然资源资产负债表,对领导干部实行自然资源资产离任审计。建立生态环境损害责任终身追究制。”2015年11月,中共中央办公厅、国务院办公厅出台了《开展领导干部自然资源资产离任审计试点方案》。

领导干部自然资源资产离任审计是加强生态文明建设的重要举措,是对领导干部履行自然资源资产责任情况的全面考核与检验。通过领导干部自然资源资产离任审计,摸清被审计领导干部任职前后所在地区主要自然资源资产实物量和生态环境质量状况变化情况,揭示自然资源资产领域存在的重大违法违纪违规问题和损害自然资源资产的典型事件,对领导干部履行自然资源资产责任情况进行审计评价与责任界定。

### 二、文献综述

我国学者曹淑晶较早地提出干部离任的环境审计问题,她认为将环境审计纳入离任审计范畴是“可持续发展”战略的客观要求,她还阐述了离任环境审计的主要内容,以及离任环境审计的应用等问题<sup>[1]</sup>。黄溶冰等学者认为应将环境保护责任纳入经济责任审计的评价范畴<sup>[2]</sup>。杨肃昌等人提出区域性环境审计概念<sup>[3]</sup>。张宏亮等人对自然资源资产离任审计的目标、主体、内容、方法与审计评价进行了系统论述<sup>[4]</sup>。钱水祥等人提出县级党政主要领导经济责任审计要重点关注自然资源资产产权制度和用途管理制度、自然资源资产的开发利用与保护、资源有偿使用制度以及自然资源资产负债表的编制情况<sup>[5]</sup>。凌生春等人提出自然资源资产离任审计应该包括自然资源资产负债表、自然资源资产

**[收稿日期]**2016-07-07

**[作者简介]**李博英(1992—),女,陕西西安人,上海交通大学安泰经济与管理学院博士研究生,从事环境经济研究;尹海涛(1977—),男,山东沾化人,上海交通大学安泰经济与管理学院副教授,从事能源与环境政策研究。

重大决策、自然资源资产监管、自然资源资产法规政策执行四方面内容<sup>[6]</sup>。

我国对自然资源资产离任审计理论与方法的研究虽然起步较早,但研究成果不多,特别是系统性研究、深入研究的还远远不够。近年来,由于国家重视自然资源资产离任审计工作,这方面的研究成果逐渐多起来,但自然资源资产离任审计理论与方法研究还远远落后自然资源资产离任审计的实践,目前我国还没有一套完整的能够指导我国自然资源资产离任审计工作的理论与方法。本文把模糊综合评价理论方法运用在领导干部自然资源资产离任审计中,能够较好地解决领导干部自然资源资产离任审计中领导干部责任的多样性、复杂性、模糊性以及领导干部的环境资源责任不好评价或无法准确评价的问题,这种方法在领导干部自然资源资产离任审计中是首次使用。

### 三、模糊综合评价理论方法简述

#### (一) 模糊概念

模糊概念是指这个概念的内涵在一定程度上相对明确,但外延具有不确定性,或者说外延是不清晰的、模糊的。事物的模糊性是普遍存在的,模糊包括现象模糊、概念模糊、内容模糊、效果模糊、比例模糊等,现实世界中许多问题的界限都是不清晰、不分明,甚至是很模糊的。如“高个子的男人”,多高才算高个子?这个标准并没有一个确切的数字。随着人类实践的发展,特别是社会科学研究的发展,人们为了实现既定的目的,需要研究这些不清晰的模糊问题,使其清晰化、分明化,以获得有用的信息。

人们在认识模糊性时,是允许有主观性的,也就是说,每个人对模糊事物的界定不完全一样,承认一定的主观性是认识模糊性的一个特点。模糊性是精确性的对立面,但不能消极地认为模糊性代表的是落后的生产力,恰恰相反,我们在处理客观事物时,经常借助于模糊性,有时模糊性比精确性更好。人们对模糊性的认识往往同随机性混淆,其实它们之间有着根本的区别。随机性是其本身具有明确的含义,只是由于发生的条件不充分,而使得在条件与事件之间不能出现确定的因果关系,从而事件的出现与否表现出一种不确定性。而事物的模糊性是指我们要处理的事物其概念本身就是模糊的。在人类社会和各个科学领域中,人们所遇到的各种量可分为确定性和不确定性两大类。确定性量由经典数学研究,不确定性量分为随机性与模糊性两类,分别由随机数学与模糊数学研究<sup>[7]</sup>。

#### (二) 模糊理论

模糊理论是研究模糊现象的数学理论,模糊理论(Fuzzy Theory)是在 Zadeh 教授 1965 年创立的模糊集合理论的数学基础上发展起来的。模糊理论的基础是模糊集合理论,核心是利用隶属度刻画客观事物中大量模糊的界线,基本精神是接受模糊性现象存在的事实,以处理概念模糊不确定的事物为目标,并将其量化成计算机可以处理的信息。模糊集合是用来表达模糊性概念的集合,隶属度表示某元素属于某模糊集合的程度。模糊理论体系可分类为模糊数学、模糊系统、不确定性和信息、模糊决策、模糊逻辑与人工智能五个分支。模糊理论的核心是模糊控制与模糊综合评价。模糊控制是以模糊集合理论、模糊语言变量和模糊逻辑推理为基础,模仿人的模糊推理和决策过程的一种智能控制方法。模糊控制的基本原理是把实时信号模糊化,将模糊化后的信号输入,按照模糊规则进行模糊推理,给出模糊判决,将模糊判决转化为精确量,对控制对象进行控制作用。基本模糊控制系统包括模糊化处理、模糊化推理和精确化控制三个环节。模糊综合评价法是基于模糊数学的综合评价方法。该综合评价法是根据模糊数学的隶属度理论,把定性评价转化为定量评价,用模糊数学对受到多种因素制约的事物或对象做出一个总体的评价,主要解决在实际评价工作中模糊、难以量化因素的量化问题。模糊综合评价方法的关键是确定评价因素、量化评价因素、综合评价因素<sup>[8]</sup>。

模糊理论发展至今,应用的范围越来越广泛:在工程科技方面,它主要用于影像辨识、语音辨识等;在控制工程中,它主要用于工业控制、人工智能等;在资源环境中,它主要用于净水处理工程、空气污染检验、监控等;在教育、社会及人文科学方面,它主要用于心理测验、性向测验、多目标综合评

价等。

### (三) 模糊综合评价方法

模糊综合评价最基本的方法是确定适合评价对象的评价指标体系与权重系数,然后根据评价指标值与权重系数进行模糊运算,得出模糊综合评价结果。评价指标是指根据被评价对象和综合评价目的,制定的能够反映研究对象某一方面情况的特征依据,我们把每个特征依据叫一个指标向量,一系列相互联系的指标度量构成的整体叫作指标体系。评价指标体系必须满足每个指标度量都是可比的、可测的,各指标向量之间是独立的,整个评价指标体系必须具有系统性和科学性,评价指标体系必须能够根据被评价对象和综合评价目的,反映出对象各个方面的基本情况。假设被评价对象有  $m$  个评价指标,分别记为:  $x_1, x_2, \dots, x_m (m > 1)$ , 则评价指标向量为  $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ 。权重系数是指各个评价指标之间具有不同的相对重要性,权重系数就是用来刻画评价指标之间这种相对重要性的量。对同一个被评价对象及同样的评价指标,综合评价的结果就依赖于权重系数。若权重系数确定的不合理,将降低综合评价结果的可信度,甚至导致最后做出错误的决策。若用  $w_j$  来表示评价指标  $x_j (j = 1, 2, \dots, m)$  的权重系数,则应有  $w_j \geq 0 (j = 1, 2, \dots, m), \sum_{j=1}^m w_j = 1$ 。

综合评价是按照一定的数学模型,将多个评价指标值合成为一个整体的综合评价值,以作为综合评价的依据,从而得到最后的评价结果,这种评价方法就是多指标综合评价。

假设  $n$  个被评价对象的  $m$  个评价指标向量为  $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ , 指标权重向量为  $w = (w_1, w_2, \dots, w_m)^T$ , 由此可构造出综合评价函数:  $y = f(w, x)$ 。

如果各个评价指标的  $n$  个测量值为  $\{x_{ij}\} (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m)$ , 则可计算出各个被评价对象的综合评价值:  $y_i = f(w, x^{(i)}), x^{(i)} = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im})^T (i = 1, 2, \dots, n)$ 。

最后只要根据综合评价值  $y_i (i = 1, 2, \dots, n)$  的大小,将这  $n$  个被评价对象进行排对,即可得到综合评价结果<sup>[9]</sup>。

### (四) 模糊理论与领导干部自然资源资产离任审计

领导干部自然资源资产离任审计要围绕领导干部任职前后其管辖区域内的土地资源、水资源、矿产资源、森林资源、环境大气资源等实物量的变化情况开展,评价的指标不仅包括自然资源与生态环境管理、资源节约和生态环境保护指标、生态红线考核、节能减排、环境质量、森林资源保护指标等,而且包括生态环境政策执行情况、生态环境资金使用情况、重大生态环境项目建设情况等内容,涉及的项目非常多、内容非常广泛,有定性指标,有定量指标,也有很多不能定性与定量的模糊指标<sup>[5]</sup>。由于领导干部在自然资源资产方面所承担责任的多样性与复杂性,有时候领导干部所承担责任的界定比较复杂,不能简单地用对错或是非来界定,很多情况下责任是由多种原因与多因素造成的,并且各种原因与因素相互交织在一起,很难区分清楚,在这种情况下,如何对领导干部进行自然资源与生态环境审计,模糊综合评价理论的方法就是最好的方法之一。模糊综合评价理论方法把复杂问题简单化,把无法完全分清楚的东西运用专家经验与判断,吸收集体智慧,把模糊概念转化为清晰概念,把定性意见转化为定量评价与判断,能较好地解决领导干部自然资源与生态环境审计中对领导干部的评价与责任界定问题,客观地反映领导干部在自然资源与生态环境方面的功过是非。

## 四、模糊综合评价实证研究

### (一) 模型建立

#### 1. 确定单因素评价指标和评价等级

评价因素集:  $u = \{u_1, u_2, \dots, u_p\}$ 。

评语集:  $v = \{v_1, v_2, \dots, v_p\}$ 。

2. 构造单因素评价矩阵

确定从单因素  $u_i (i = 1, 2, \dots, p)$  来看被评价对象对等级模糊子集的隶属度  $(R | u_i)$ , 可得到模糊关系矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} R | u_1 \\ R | u_2 \\ \dots \\ R | u_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pm} \end{bmatrix}_{p, m}$$

矩阵  $R$  中第  $i$  行第  $j$  列元素  $r_{ij}$  表示某个被评价对象从因素  $u_i$  来看对  $v_j$  等级模糊子集的隶属度。本文通过模糊向量  $(1 \sim 100)$  来刻画一个被评价对象在某个因素  $u_i$  方面的表现:  $(R | u_i) = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im})$ 。

3. 确定单因素权重系数

我们用层次分析法确定指标体系的权重系数。在用层次分析法确定指标体系的权重系数时, 本文要建立层次结构模型, 构造判断矩阵, 进行层次单排序及其一致性检验, 层次总排序如下。

(1) 层次结构图

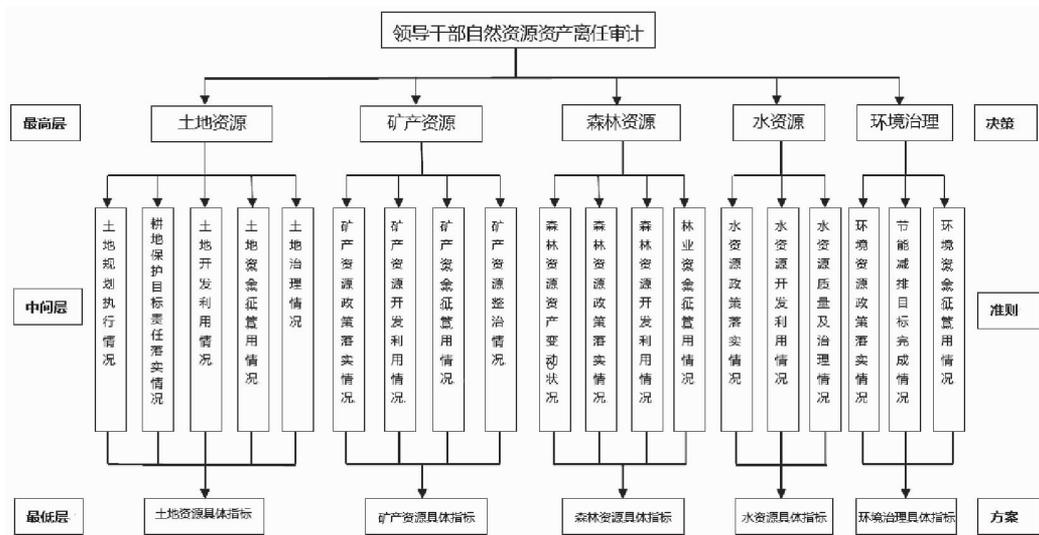


图1 领导干部自然资源资产离任审计层次结构图

(2) 构建判断矩阵

本文运用对同一层次的指标重要程度进行两两比较的方法得到它们的权重系数。如果  $AB$  的重要性相同, 则用 1 表示; 如果  $A$  比  $B$  稍重要, 则用 2 表示; 如果  $A$  比  $B$  明显重要, 则用 3 表示; 如果  $A$  比  $B$  强烈重要, 则用 4 表示; 如果  $A$  比  $B$  极端重要, 则用 5 表示。若因素  $i$  与因素  $j$  的重要性之比为  $a_{ij}$ , 那么因素  $j$  与因素  $i$  的重要性之比为  $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ 。根据上述原则, 我们构建判断矩阵<sup>[10-11]</sup>:

$$R_a = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

判断矩阵具有如下性质:  $a_{ij} > 0$ ;  $\sum_{i=1}^j a_{ij}$ ;  $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ 。

(3) 利用几何平均法进行指标权重计算

A. 计算判断矩阵  $R_a$  各行各个因素的乘积:  $m = \prod_{j=1}^m a_{ij}, j = 1, 2, \dots, n$ 。

B. 计算  $n$  次方根:  $\bar{w}_i = \sqrt[n]{m_i}$ 。

C. 对向量  $\bar{w} = (\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n)$  进行规范化计算得出权重  $W: W_i = \frac{\bar{w}_i}{\sum_{k=1}^n \bar{w}_k}$ 。

D. 矩阵的最大特征根  $\lambda_{\max}: \lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{|R_n \bar{w}_i|}{n(\bar{w}_i)_i}$ 。

#### (4) 层次单排序及其一致性检验

本文运用特征相量法进行求解和排序一致性检验,当判断完全一致时,一致性指标为  $CI, CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ , 随机一致性指标为

表1 维数与一致性偏离的关系

$N$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$RI$	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

$RI$ , 它是用数字1—9及其倒数中随机抽取的数字构造的  $n$  阶正互反矩阵。我们算出相应的  $CI$ , 取充分大的样本, 计算得到样本均值。

我们把  $CI$  与  $RI$  之比定义为一致性比率  $CR, CR = CI/RI$ 。当  $\lambda_{\max}$  与  $n$  一致时,  $CI = 0$ ; 不一致时, 一般  $\lambda_{\max} > n$ , 因此,  $CI > 0$ , 只要满足  $CR < 0.1$ , 就可以认为层次单排序具有一致性, 如果  $CR > 0.1$ , 就重新进行计算。

#### (5) 层次总排序

我们获得指标体系中指标因素权向量, 即获得方案层相对于决策层的权重:

$$W = (a_1, a_2, \dots, a_p); \quad \sum_{i=1}^p a_i = 1, \quad a_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n。$$

#### 4. 模糊综合评价

我们将单因素  $A$  与各被评对象  $R$  进行合成, 得到各被评对象模糊综合评价结果向量  $B$ 。

$$B = A \times R = (a_1, a_2, \dots, a_p) \times \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pm} \end{bmatrix} = (b_1, b_2, \dots, b_m)$$

其中,  $b_i$  是由  $A$  与  $R$  的第  $j$  列运算得到的, 它表示被评对象从整体上看对  $v_j$  等级模糊子集的隶属度, 模糊综合评价的标准是隶属度最大最优<sup>[12]</sup>。

### (二) 实证研究

#### 1. 构建评价指标体系

要构建评价指标体系, 本文首先要根据某市市政府主要领导的任职情况以及分管工作情况, 选择与领导干部履行职责情况相符的评价指标, 评价指标的选择可根据领导干部的实际履职情况而定, 不同职位的领导干部选择的指标是不同的, 指标的不同也可能有不同的指标因素评价集、评语、标度分值。

本文将某市市政府主要领导的评价分为四个等级,  $V = \{ \text{优秀、良好、一般、较差} \}$ , 四个等级总得分为1。本文根据某市市政府主要领导职责范围、当地自然资源与生态环境的特点, 以及国家对领导干部自然资源资产离任审计工作的要求, 对领导干部进行自然资源资产离任审计, 主要是以领导干部任职前后其管辖区内的自然资源资产实物量及生态环境质量变化为基础, 审计内容涵盖土地资源、水资源、矿产资源、森林资源、环境保护及大气污染防治等领域, 重点关注领导干部在自然资源资产环境领域是否存在重大违法违纪行为、严重损害自然资源资产、重大生态环境破坏、环境污染等典型问题, 对领导干部履职期间所在地区的自然资源资产管理、生态环境保护、自然资源资产实物量与生态环境质量状况的变化情况进行审计。根据某市市政府主要领导在自然资源资产方面的职责, 本文把领导干部自然资源资产方面的审计内容分为5个一级指标, 19个二级指标, 111个三级指标, 具体指

标构建情况见自然资源资产指标体系表<sup>①</sup>。这些指标体系的选择是依据现行的领导干部自然资源资产离任审计办法要求,结合领导干部当地自然资源与生态环境特点以及国家正在开展的领导干部自然资源资产离任审计试点地区工作方案内容的基础上整理而成,初步指标体系形成之后,又进行了反复修改,同时在形成正式指标体系之前,还请 10 位资深审计专家、政府官员与专家学者进行了进一步的修改完善,最终形成了目前的指标体系。

## 2. 构建评价矩阵与权重矩阵

评价矩阵的构建可以分层次进行,构建的方法是聘请专家、行业主管、审计人员等对单因素进行打分,然后对打分进行数学处理,形成分层次的评价矩阵与权重矩阵,总的评价矩阵是各分层次评价矩阵与权重矩阵的合成,根据合成结果,最终本文形成总体评价矩阵与权重矩阵。本文根据自然资源资产指标体系表的内容以及评语集的等级,分别对三级评价指标设计了三套自然资源资产评价表与权重表。评价表设计模式是纵栏为因素,横栏为评语等级,权重表的设计是纵栏为因素,横栏为重要程度。评价表设计完成后,我们初步选择评价表的发放对象,在发放对象的选择上主要是请某市市政府机构不同级别的干部,部分群众,环境、国土、院校等研究部门的专家。本次问卷调查共发出问卷调查表 50 份,收回有效问卷调查表 46 份,通过对问卷调查表进行整理,得出分层次的评价矩阵与权重矩阵,然后本文对各层次的评价矩阵与权重矩阵进行模糊运算,得出总的评价矩阵与权重矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$W = (0.2, 0.3, 0.3, 0.1, 0.1)$$

## 3. 模糊综合评价

根据上述构建的评价矩阵与权重矩阵,本文按照上述方法进行模糊运算:

$$B = A \times R = (0.2, 0.3, 0.3, 0.1, 0.1) \times \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.1 \end{bmatrix} = (0.37, 0.35, 0.18, 0.1)$$

从上述综合评价结果可以看出,该地市政府主要领导干部自然资源资产离任审计的总体评价得分:优秀为 0.37,良好为 0.35,一般为 0.18,较差为 0.1,根据模糊综合评价规则,该地市政府主要领导干部自然资源资产离任审计总评价为优秀等级。

## 五、几点建议

### (一) 尽快建立完善领导干部自然资源资产离任审计的评价指标体系

领导干部自然资源资产离任审计工作涉及的内容多,并且不同地区、不同部门、单位重点还不相同,目前试点地区的做法是各地都结合自己的实际,选择部分评价指标体系。这种做法差异性较大,可比性差,因此,应尽快从国家层面建立完善针对不同地区、不同部门、单位的规范的领导干部自然资源资产离任审计评价指标体系,从源头上规范领导干部自然资源资产离任审计工作。

### (二) 进一步规范领导干部自然资源资产离任审计的技术方法

领导干部自然资源资产离任审计在我国刚刚开始试点,目前使用的审计技术方法很多,有定性的方法和定量的方法,在这两大类方法下又可分为若干不同的审计方法,审计技术方法不同,同一审计

<sup>①</sup>限于篇幅,该自然资源资产指标体系表略,感兴趣的读者可向作者索要。

对象得出的审计结论不尽相同,有时候差别很大。本文建议应从国家层面尽快对现行的审计技术方法进行规范,统一领导干部自然资源资产离任审计的技术方法,这是规范领导干部自然资源资产离任审计的基础性工作。

### (三) 完善自然资源资产保护监督管理的相关法规和政策

目前,我国自然资源资产保护监督管理的政策法规体系还不够健全完善,自然资源资产责任不够落实。要有效地保护好自然资源资产,就必须把对自然资源资产保护和开发利用作为生态文明建设的一项重要内容,纳入国家法制化管理体系,促进政府与领导干部依法行政,保护自然资源资产,这是保护自然资源资产最有效的方法之一,也是开展领导干部自然资源资产离任审计的法规政策依据。

### (四) 进一步加大自然资源资产离任审计软件开发力度

领导干部自然资源资产离任审计内容多,程序方法比较复杂,不具备一定专业知识的审计人员很难完成这个任务,为了进一步降低领导干部自然资源资产离任审计的门槛,让更多的一般审计人员都能从事这项审计工作,就必须尽快开发领导干部自然资源资产离任审计的计算机软件,设计好人机界面,把复杂的计算放在后台由计算机完成,不断解放审计人员的劳动,提高审计人员的工作效率。

### 参考文献:

- [1]曹淑晶. 环境审计在离任审计中的应用[J]. 江西审计与财务,1999(7):9-10.
- [2]黄溶冰,单建宁,时现. 绿色经济视角下的党政领导干部经济自然审计[J]. 审计研究,2010(4):33-36.
- [3]杨朝昌,芦海燕,周一虹. 区域性环境审计研究:文献综述与建议[J]. 审计研究,2013(2):34-39.
- [4]张宏亮,刘恋,曹丽娟. 自然资源资产离任审计专题研讨会综述[J]. 审计研究,2014(4):58-62.
- [5]钱水祥,王会. 县级党政主要领导经济责任审计评价指标体系构建[J]. 中国审计,2016(4):20-21
- [6]凌生春,康鸿飞,杨轩宇. 自然资源资产离任审计的内容[J]. 审计观察,2016(2):26-27.
- [7]胡永宏,贺思辉. 综合评价方法[M]. 北京:科学出版社,2000.
- [8]李娜,王丽艳. 学习型城市建设的模糊综合评价研究[J]. 科技管理研究,2011(3):60-63.
- [9]汪朝,郭进平. 基于模糊综合评价理论的采矿方法优选[J]. 矿冶工程,2015(6):27-30.
- [10]张艳霞,霍佳震. 物流中心选址的模糊方法研究[J]. 实用物流技术,2002(8):13-17.
- [11]谢季坚,刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2006.
- [12]庞庆华. 基于灰色理论的软件系统人机界面综合评价模型[J]. 计算机工程,2007(18):59-74.

[责任编辑:刘 茜]

## Research on the Term-end Audit Method of Natural Resources Assets Responsibility of Leading Cadres based on the Fuzzy Theory

LI Boying, YIN Haitao

(Antai College of Economics and Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, 200030, China)

**Abstract:** The term-end audit of natural resources assets responsibility of leading cadres is a brand new and important work, which has a great significance on the conservation of natural resources and ecological environment. The purpose of the audit aims to strengthen the supervision of leading cadres on the responsibility of natural resource assets. This work has just started in China, so there is little mature experience and methods available at present. In this paper, the fuzzy theory and method have been used in the audit of the responsibility of leading cadres on natural resources assets. It can deal with the diversity, complexity, fuzziness of the responsibility and can solve the ambiguous or inaccurate evaluation in the work better. This method has never been used before in such audit for the leading cadres audit on natural resources assets responsibility.

**Key Words:** former leaders' accountability audit of natural resources assets; government audit; national audit; statement of assets and liabilities of natural resources; resources environmental audit; economic accountability audit; performance audit