

公路项目投资决策指标体系与评价方法

史小丽,石勇民,王选仓

(长安大学 公路学院,陕西 西安 710064)

摘要:为从理论上研究多种因素影响下的公路项目投资决策问题,从技术、经济、环境三个方面为公路项目建立了一套适用性较强的评价指标体系,运用方差最大化法确定指标体系中定量指标的权重,对社会效益这一定性指标选用层次分析法和模糊综合评判法相结合的方法进行分析,最后将各个指标进行综合评价。实例分析结果表明:该指标体系和评价方法具有很强的实用性和可操作性。

关键词:公路项目;投资决策;评价指标;综合评价方法

中图分类号:F540.34

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2008)02-0016-06

公路建设投资决策是根据国民经济发展和路网规划、自然资源条件及公路交通量预测,综合运用工程技术和经济学原理,以系统分析和定量分析为手段,在拟投资的公路建设项目中,选择对国民经济发展贡献大、环境破坏小、技术上可行、经济上合理的项目,以使国家有限的资源得到最优的配置和利用。因而,公路项目投资决策是一个多目标决策的问题。当前在进行公路项目的投资决策中也考虑了各方面因素的影响,但仅对国民经济评价和财务评价两项进行单独分析和定量计算,对其他内容的评价是通过适当的定性分析来实现的,这必将会影响投资决策的准确性和可靠性。

公路项目的投资决策是通过对项目或方案的评价来完成的,总结目前国内外的研究现状,常用的综合评价方法可分为专家评价法、经济分析法、运筹学和其他数学方法等,这些方法在许多领域也得到了广泛应用^[1-6]。但从当前综合评价的现状来看,仍存在一些问题,有必要进一步探索理论研究与实际应用之间的衔接问题,以及面对复杂对象系统的综合

评价中,如何有效地将客观评价与主观评价有机地结合起来。

一、评价指标体系的构建

公路项目的投资决策系统从范围上划分,应由技术系统、经济系统及环境系统构成;从决策方法上划分,应由评价指标系统和评价方法系统组成。评价指标体系是为达到一定研究目的而由若干个相互联系的指标组成的指标群。该指标群可以看成是一个信息系统,系统中元素即指标,包括指标的概念、计算范围和计量单位等。公路项目投资决策指标的选择应遵循目的性、科学性、全面性和可操作性原则,并根据影响公路项目投资决策的政治、技术、经济、社会和环境等因素构建公路建设项目投资决策评价指标体系,见表1。

(一)技术系统

技术系统反映建设项目的技术等级、地理位置、建设条件、建设方案和投资规模等,本文从路网重要

收稿日期:2007-12-29

基金项目:河北省交通科技重点计划项目(R-01103)

作者简介:史小丽(1979-),女,山西永济人,讲师,工学博士研究生。

性、投资规模及技术可行性三个方面来描述。

表 1 公路建设项目投资决策指标体系

| 系统构成 | 系统描述 | 评价指标 |
|------|--------|---|
| 技术系统 | 路网重要性 | 项目重要度、项目饱和度、项目行政级别系数 |
| | 投资规模 | 单位里程交通量的投资额、单位里程交通量的木材消耗、单位里程交通量的占用耕地面积 |
| | 技术可行性 | 不良地质路段比例、技术指标满足程度、路线的弯曲度 |
| 经济系统 | 国民经济效益 | 单位投资经济净现值 |
| | 财务效益 | 单位投资财务净现值、贷款偿还期 |
| | 社会效益 | 促进地区经济发展、开发利用资源、提高生活质量、缩小城乡差别、加强国防能力 |
| 环境系统 | 社会环境影响 | 占用耕地指数、拆迁房屋指数、设施迁移指数 |
| | 生态环境影响 | 野生动植物影响、水土流失影响、农作物及土壤含铅量影响 |
| | 环境空气影响 | 一氧化碳污染指数、氮氧化物污染指数、总悬浮颗粒物污染指数 |
| | 环境噪声影响 | 交通噪声指数 |

1. 路网重要性

路网重要性反映拟建项目在路网中所处的地位以及建设的紧迫性。它可以用以下三个指标衡量。

项目重要度反映评价项目在路网中所处的地位,可定义为

$$W_{k1} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_{ki}}{L_k} \tag{1}$$

式中: W_{k1} 表示第 k 个项目的重要度; I_{ki} 表示第 k 个项目所连接的第 i 个节点的重要度, $i = 1, 2, \cdots, n$; L_k 为第 k 个项目的里程。

项目饱和度反映评价项目的交通负荷强度,其值越大,说明该项目的建设越迫切。它定义为

$$W_{k2} = \frac{T_k}{C_k} \tag{2}$$

式中: W_{k2} 表示第 k 个项目的饱和度; T_k 表示第 k 个项目的交通量(辆/日); C_k 为第 k 个项目的通行能力(辆/日)。

项目行政级别系数 W_{k3} 从功能和作用上反映评价项目建设的迫切性,根据有关专家咨询及分析结果,国道取 1.5,省道取 1.0,县道取 0.6,乡道取 0.3。

2. 投资规模

投资规模反映建设项目对资源的占用数量。一

般来说,公路技术等级越高,路线越长,对资源的占用量就越大。为了使不同技术等级的公路具有可比性,采用以下三个指标来衡量。

$$T_{k1} = \frac{P_k}{L_k \times FT_k} \tag{3}$$

$$T_{k2} = \frac{W_k}{L_k \times FT_k} \tag{4}$$

$$T_{k3} = \frac{AS_k}{L_k \times FT_k} \tag{5}$$

式中: T_{k1} 、 T_{k2} 、 T_{k3} 分别表示第 k 个项目单位里程交通量的投资额、单位里程交通量的木材消耗量、单位里程交通量的占用耕地面积; P_k 、 W_k 、 AS_k 分别表示第 k 个项目的投资额、木材消耗量、占用耕地面积; FT_k 为第 k 个项目的设计远景交通量。

3. 技术可行性

公路建设项目的技术可行性反映拟建项目在技术上实现的难易程度,其与拟建项目的地理条件、自然环境和要求达到的技术标准有关。其定义如下

$$J_{k1} = \frac{UL_k}{L_k} \tag{6}$$

$$J_{k2} = \sum_{i=1}^n \frac{D_{ki}}{MD_{ki}} \tag{7}$$

$$J_{k3} = \frac{SL_k}{M_k} \tag{8}$$

式中: J_{k1} 、 J_{k2} 、 J_{k3} 分别表示第 k 个项目的不良地质路段比例、技术指标满足程度和路线的弯曲度,其中技术指标满足程度应分别从平纵曲线半径、路线纵坡、路基、路面等方面进行衡量; UL_k 、 D_{ki} 、 SL_k 分别表示第 k 个项目的不良地质路段长度、第 k 个项目第 i 个指标的设计值、第 k 个项目控制点间直线距离; MD_{ki} 、 M_k 分别表示第 k 个项目第 i 个指标技术标准极限值、第 k 个项目控制点间实际里程。

(二) 经济系统

经济系统反映建设项目的投资经济效益,一般包括国民经济效益、财务效益和社会效益几个方面。

1. 国民经济效益

公路建设项目的国民经济效益是指由于项目建设而导致的运输成本降低、相关公路拥挤问题缓解或完全解决、因改建缩短里程、节约运输时间、交通事故和货损减少等产生的能够用货币计量的内部效益。通常用 $ENPV$ 、 $EIRR$ 和 $EBCR$ 指标衡量,因为这三个指标具有一定的相关性,故选用 $ENPV$ 作为决策指标。考虑投资效果因素后,定义单位投资经济净现值如下

$$G_k = \frac{ENPV_k}{P_k} \quad (9)$$

式中: G_k 表示第 k 个项目单位投资经济净现值; $ENPV_k$ 表示第 k 个项目经济效益。

2. 财务效益

收费公路的财务效益可以从项目的财务盈利能力和贷款偿还能力两个方面衡量。其定义如下

$$C_{k1} = \frac{ENPV_k}{P_k} \quad (10)$$

$$C_{k2} = CRY_k - 1 + \frac{SRE_k}{CRE_k} \quad (11)$$

式中: C_{k1} 、 C_{k2} 分别表示第 k 个项目的单位投资财务净现值和贷款偿还期; CRY_k 、 SRE_k 、 CRE_k 分别表示第 k 个项目贷款偿还开始出现盈余的年份数、当年应偿还贷款额和当年可用于还款额。

3. 社会效益

公路建设项目的社会效益是指那些难以用货币衡量的外部效益^[7],如对社会结构的优化、经济布局的调整、促进工农业生产、人口素质的提高、生活质量的改善、地区资源的开发、加强国防等。评价时,根据项目的影响程度采用专家评分法进行,建议的评分标准^[8]见表2。

表2 公路建设项目社会效益评价建议评分标准

| 影响程度 | 极大 | 较大 | 一般 | 较小 | 极小 |
|-------------------|----------|---------|---------|---------|--------|
| 促进地区经济发展 H_{k1} | 80 ~ 100 | 60 ~ 80 | 40 ~ 60 | 20 ~ 40 | 0 ~ 20 |
| 开发利用资源 H_{k2} | 80 ~ 100 | 60 ~ 80 | 40 ~ 60 | 20 ~ 40 | 0 ~ 20 |
| 提高生活质量 H_{k3} | 80 ~ 100 | 60 ~ 80 | 40 ~ 60 | 20 ~ 40 | 0 ~ 20 |
| 缩小城乡差别 H_{k4} | 80 ~ 100 | 60 ~ 80 | 40 ~ 60 | 20 ~ 40 | 0 ~ 20 |
| 加强国防能力 H_{k5} | 80 ~ 100 | 60 ~ 80 | 40 ~ 60 | 20 ~ 40 | 0 ~ 20 |

(三) 环境系统

环境系统反映公路项目对沿线的社会环境和自然环境的影响程度,进一步划分为社会环境影响、生态环境影响、环境空气影响和环境噪声影响等。

1. 社会环境影响

由于工程建设需要拆迁房屋、迁移电力和通讯设施,不仅占用耕地而且对水利排灌设施也会带来不利影响,本文对公路项目产生的积极影响放在社会效益中评价,而把不利影响作为社会环境影响。社会环境影响反映拟建项目对沿线社区居民生活环境等的影响程度,用以下三个指标衡量。

项目占用耕地指数反映项目占用耕地的数量和耕地的稀缺程度。它定义为

$$S_{k1} = \frac{MCS_k}{PCS_k} \quad (12)$$

式中: S_{k1} 表示第 k 个项目占用耕地指数; MCS_k 表示第 k 个项目单位里程占用耕地面积; PCS_k 表示第 k 个项目人均耕地面积。

项目拆迁房屋指数反映项目拆迁房屋的数量和对居民生活的影响程度。它定义为

$$S_{k2} = \frac{MRS_k}{PRS_k} \quad (13)$$

式中: S_{k2} 表示第 k 个项目拆迁房屋指数; MRS_k 表示第 k 个项目单位里程拆迁面积; PRS_k 表示第 k 个项目人均居住面积。

项目设施迁移指数反映通讯、电力设施及水利排灌设施因项目而迁移的数量与人均拥有数量的比值。其计算公式如下

$$S_{k3} = \sum_1^3 \left(\frac{MIR_k}{PO_k} \right) \quad (14)$$

式中: S_{k3} 表示第 k 个项目设施迁移指数(根据项目具体情况,分别按通讯、电力、水利排灌设施计算后求和); MIR_k 表示第 k 个项目单位里程设施迁移数量; PO_k 表示第 k 个项目人均拥有数量。

2. 生态环境影响

生态环境是人类赖以生存和发展的物质基础。公路建设项目的施工期和营运期都会对生态环境产生影响,包括对野生动植物、水土流失、农作物及土壤含铅量和水环境的影响。评价时,根据影响等级转化为评分值,采用三个指标衡量,见表3。

表3 生态环境影响评价

| 影响程度 | 无影响 | 轻度影响 | 中度影响 | 严重影响 |
|----------------------|--------|---------|---------|----------|
| 野生动植物影响 Z_{k1} | 0 ~ 10 | 10 ~ 40 | 40 ~ 70 | 70 ~ 100 |
| 水土流失影响 Z_{k2} | 0 ~ 10 | 10 ~ 40 | 40 ~ 70 | 70 ~ 100 |
| 农作物及土壤含铅量影响 Z_{k3} | 0 ~ 10 | 10 ~ 40 | 40 ~ 70 | 70 ~ 100 |

3. 环境空气影响

公路营运期间,车辆行驶过程中在公路附近地区上空往往形成一浓度较高且持续时间较长的排放污染物区域,这不仅对人体健康形成危害,也对动、植物和水土环境造成严重影响。针对项目对环境空气的影响,本文采用以下三个指标衡量

$$Q_{k1} = \frac{AFC_k^{CO}}{C_c^{CO}} \quad (15)$$

$$Q_{k2} = \frac{AFC_k^{NO_X}}{C_c^{NO_X}} \quad (16)$$

$$Q_{k3} = \frac{AFC_k^{TSP}}{C_c^{TSP}} \quad (17)$$

式中: Q_{k1} 、 Q_{k2} 、 Q_{k3} 分别表示第 k 个项目一氧化碳(CO)污染指数、氮氧化物(NO_X)污染指数和总悬浮

颗粒物(TSP)污染指数; AFC_k^{CO} 、 $AFC_k^{NO_X}$ 、 AFC_k^{TSP} 分别表示第 k 个项目 CO、NO_X 和 TSP 的平均预测浓度; C_c^{CO} 、 $C_c^{NO_X}$ 、 C_c^{TSP} 分别表示第 k 个项目空气质量标准规定的 CO、NO_X 和 TSP 浓度。

4. 环境噪声影响

公路建设项目在建设期和运营期均会产生噪声,使沿线群众的生活、工作受到一定程度的影响。公路施工期的噪声是短期的,但运营期的车辆噪声影响将是长期的。本文只对运营期的噪声影响作定量评价,采用交通噪声指数衡量

$$Y_k = \frac{L_{Aeq}}{(L_{Aeq})_c} \quad (18)$$

式中: Y_k 表示第 k 个项目交通噪声指数; L_{Aeq} 、 $(L_{Aeq})_c$ 分别表示第 k 个项目交通噪声平均预测值和环境噪声标准规定值。

以上评价指标计算时所需的基础数据可从有关的工程可行性研究报告、环境影响评价报告和地区统计年鉴中取得。

二、评价方法的选取

针对公路建设项目投资决策评价指标体系的多目标性和多层次性,采用定量分析和定性分析相结合的方法进行综合评价。其主要包括运用阈值法对不同类型的指标进行标准化处理,对指标体系中可量化指标采用方差最大化法求权重,对社会效益这一定性指标采用层次分析法与模糊综合评价相结合的方法进行分析,最后运用加权线性法和法将各指标进行综合^[9]。

(一) 指标的标准化

由于各指标的含义不同,指标值的计算方法也不同,因此各指标值之间存在量纲的差异,必须先对其进行标准化处理,然后才能求算权重。本文选用阈值法对不同类型的指标进行标准化处理,计算公式如下

$$a_i = \frac{x_i - (x_i)_{\min}}{(x_i)_{\max} - (x_i)_{\min}} \quad (19)$$

$$a_i = \frac{(x_i)_{\max} - x_i}{(x_i)_{\max} - (x_i)_{\min}} \quad (20)$$

$$a_i = \frac{1 - |x_i - b|}{|x_i - b|_{\max}} \quad (21)$$

其中, a_i 、 x_i 分别表示第 i 个指标的标准值、第 i 个指标计算值; b 为固定型指标的某个固定值。

式(19)适用于效益型指标的标准化,效益型指

标值是越大越好的指标,该指标体系中 W_{k1} 、 W_{k2} 、 W_{k3} 、 G_k 、 C_{k1} 属于效益型指标;式(20)适用于成本型指标的标准化,成本型指标值是越小越好的指标, T_{k1} 、 T_{k2} 、 T_{k3} 、 C_{k2} 属于成本型指标;式(21)适用于固定型指标的标准化,固定型指标值指越接近某个固定值 b 越好的指标, J_{k1} 、 J_{k2} 、 J_{k3} 属于固定型指标。

(二) 指标权重的确定

权重是以某种数量形式对比、权衡被评价事物总体中诸因素相对重要程度的量值,它既是决策者的主观评价,又是指标本质物理属性的客观反映,是主、客观综合度量的结果。权重主要决定于两个方面:指标本身在决策中的作用和指标价值的可靠程度;决策者对该指标的重视程度。为了避免单独使用主观赋权法或客观赋权法所产生的缺陷,本文对可量化指标采用方差最大化法求各指标值对应的权重,对社会效益这一定性指标采用层次分析法与模糊评价法相结合的方法进行分析^[10]。

1. 方差最大化法

设 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 是方案集, $G = (f_1, f_2, \dots, f_m)$ 是属性集; $y_{ij} = f_i(x_j)$ ($i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$) 是方案 x_j 在属性 f_i 下的属性值;矩阵 $Y = (y_{ij})_{m \times n}$ 表示方案集 X 关于属性集 G 的决策矩阵,其中

$$Y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \cdots & y_{mn} \end{bmatrix} \quad (22)$$

为了消除不同物理量纲对决策结果的影响,可将决策矩阵 $Y = (y_{ij})_{m \times n}$ 转变为规范化矩阵 $R = (r_{ij})_{m \times n}$ 。

设属性的权重向量为 $W = (w_1, w_2, \dots, w_m)^T$,

$w_i \geq 0$, $\sum_{i=1}^m w_i = 1$, 构造加权规范化决策矩阵 $Z = (w_i r_{ij})_{m \times n}$, 则方案 x_j 的综合属性值 r_j 为

$$r_j = \sum_{i=1}^m w_i r_{ij} \quad (j = 1, \dots, n) \quad (23)$$

显然综合属性 r_j 值越大,则其所对应的方案 x_j 越优,有限个方案的多属性决策实质上是对这些方案综合属性值的排序比较。若所有决策方案在属性 f_i 下的属性值差异越小,则说明该属性对方案决策与排序所起的作用越小;反之,如果属性 f_i 能使所有决策方案的属性值有较大偏差,则说明其对方案决策与排序起重要作用。因此,从对决策方案进行排序的角度考虑,针对方案属性值偏差越大的属性(无论其本身的重要性程度如何),应该赋予越大的

权重;若所有决策方案在属性 f_i 下的属性值无差异,则属性 f_i 对方案排序将不起作用,可令其权重为零。

对于属性 f_i ,若决策方案 x_j 与其他所有决策方案的偏差用方差 $\sigma_{ij}(w)$ 表示,则可定义

$$\sigma_{ij}(w) = \sum_{k=1}^n (w_i r_{ij} - w_i r_{ik})^2 \quad (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (24)$$

令 $\sigma_i(w) = \sum_{j=1}^n \sigma_{ij}(w) = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (w_i r_{ij} - w_i r_{ik})^2$,则对属性 f_i 而言, $\sigma_i(w)$ 表示所有决策方案与其他决策方案的总方差,权重向量 w 的选择应使所有属性对所有决策方案的总方差最大。为此,构造偏差函数

$$\sigma(w)_{\max} = \sum_{i=1}^m \sigma_i(w) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (w_i r_{ij} - w_i r_{ik})^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (r_{ij} - r_{ik})^2 w_i^2 \quad (25)$$

因而,求解权重向量 w 等价于求解如下单目标最优化问题

$$\begin{aligned} \sigma(w)_{\max} &= \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (r_{ij} - r_{ik})^2 w_i^2 \\ \text{s. t. } &\sum_{i=1}^m w_i = 1, w_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, m) \end{aligned} \quad (26)$$

作拉格朗日(Lagrange)函数,解此模型可得

$$w_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^m 1 / \left[\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (r_{ij} - r_{ik})^2 \right]} \cdot \frac{1}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (r_{ij} - r_{ik})^2} \quad (27)$$

2. 层次分析法

层次分析法是首先通过分析问题所包含因素的相互关系,将待解决问题分解为不同层次的要素,构成递阶层次结构;然后对每一层次要素按规定的准则两两进行比较,并建立判断矩阵;运用线性代数方法计算判断矩阵最大特征值及对应的正交特征向量,得出每一层次各要素的权重值,并进行一致性检验;在一致性检验通过后,再计算各层次要素对于所研究问题的组合权重。

(三) 综合评价

多指标综合评价的合成方法选择是非常重要的步骤。综合评价是指通过一定的算式将多个指标对事物不同方面的评价价值合成在一起,得到该事物的一个综合的评价价值,然后根据综合值对评价方案进行排序。本文对定量和定性指标采用不同的方法进行综合。

1. 模糊综合评判法

模糊综合评判法是一种用于涉及模糊因素的对象系统的综合评价方法。本文对社会效益这一定性指标采用该方法进行综合。

(1) 建立模糊评判矩阵 R 。

$$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \vdots \\ R_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (28)$$

其中, r_{ij} 是对象在因素 u_i 上关于评语集的特性指标,称为隶属度,因此 $r_{ij} \in (0, 1)$, R 的确定根据表2的评分标准作为公路项目社会效益影响评价指标的标准;其隶属函数为 $U(x) = x/100$ 。通过专家评分的方法得到 x ,从而得出 r_{ij} 以及模糊评判矩阵 R 。

(2) 综合评判结果矩阵 B 。

$$B = WR = (b_1, b_2, \dots, b_n) = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_m \end{bmatrix} \cdot$$

$$\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (29)$$

2. 加权线性和法

加权线性和法是一种比较简便、应用较为广泛的方法,对可量化指标采用加权线性和法进行综合,其计算公式如下

$$X = \sum_{i=1}^n w_i x_i \quad (30)$$

式中: X 为被评价对象得到的综合评价价值, w_i 表示第 i 个指标的权重值, x_i 表示第 i 个指标的标准值, n 为评价指标个数。

三、实例分析

本文选取河北省的四条高速公路作为研究对象,分别是石港公路的辛集—沧州段、石太公路的申后—南高营段、石港公路的石家庄—辛集段、京沈公路的宝坻—山海关段。根据各项目研究报告中的数据和资料,采用上述方法进行综合评价,计算结果见表4。公路项目的综合值越大,表明项目综合效益就越好。

利用以上判断结果,运用加权线性和法对所选的四条高速公路的经济效益、技术可行性、社会效益进行综合评价,根据课题专家组意见,经济效益、技术可行性和社会效益的权重分别为0.4、0.3、0.3,则项目排序结果见表5。

表 4 按权重对指标进行综合的结果

| 项目 | 石港公路 | 石太公路 | 石港公路 | 京沈公路 |
|------|--------|---------|---------|---------|
| | 辛集—沧州段 | 申后—南高营段 | 石家庄—辛集段 | 宝坻—山海关段 |
| 技术系统 | 2.531 | 2.634 | 2.754 | 2.482 |
| 经济系统 | 0.603 | 0.481 | 0.934 | 0.274 |
| 社会效益 | 0.844 | 0.860 | 0.811 | 0.853 |

表 5 投资综合评价排序

| 项目名称 | 综合评价结果 | 名次 |
|-------------|--------|----|
| 石港公路辛集—沧州段 | 1.625 | 1 |
| 石太公路申后—南高营段 | 1.456 | 2 |
| 石港公路石家庄—辛集段 | 1.446 | 3 |
| 京沈公路宝坻—山海关段 | 1.330 | 4 |

四、结 语

本文构建的指标体系涵盖了公路建设项目投资决策中对技术、经济、环境等方面的综合要求。这些指标体系要求建立精准而完备的资料库,为指标计算提供足够的、精确的数据资料,就能够得出更加可信的结论。这种多目标、多层次的指标体系需要选取合理的方法进行综合,文中阐述的计算方法经过科学的实证检验。实证结果表明:整个综合评价过程基本上做到了客观性,并且实现了定性评价与定量评价的有机结合,使评价结果更加科学、可靠。

由于资料和数据不够完备,缺乏《环境影响评价报告》和相关的地区发展的文献资料,因此在综

合评价时未能体现环境体系的相关因素,这是本评价的一个缺憾。

参考文献:

[1] 黄 卫,刘新旺.公路管理学[M].北京:人民交通出版社,2004.

[2] 徐泽水.多属性决策的两种方差最大化方法[J].管理工程学报,2001,15(2):11-13.

[3] 朱 辉,李沛才,陈绍莹.公路网现状综合评价[J].长安大学学报:自然科学版,2005,25(5):79-82.

[4] 王道勇.模糊综合评判的失效与消除[J].系统工程理论与方法应用,1998,7(2):66-69.

[5] 谢季坚.模糊数学方法及其应用[M].武汉:华中科技大学出版社,2001.

[6] 李 栋,王洪礼,李胜朋.市政交通项目综合评价[J].长安大学学报:社会科学版,2006,8(1):43-46.

[7] 要瑞璞,沈惠璋.多层次系统的综合评价方法[J].系统工程与电子技术,2005,27(4):656-658.

[8] 石勇民,张正明,肖 亮.公路项目投资风险变权模糊综合评价[J].长安大学学报:社会科学版,2006,8(2):1-5.

[9] 史小丽,巩大力,陈 磊.公路建设项目社会经济效益影响评价[J].长安大学学报:社会科学版,2006,8(S):42-45.

[10] 王建军,严宝杰,陈宽民.高速公路建设项目后评价若干问题探讨[J].长安大学学报:社会科学版,2005,7(2):4-8.

Evaluation indices and method for investment decision of highway project

SHI Xiao-li, SHI Yong-min, WANG Xuan-cang

(School of Highway, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: In order to study the investment decision of highway project under the influence of multi-factors, the paper sets up the comprehensive index system for highway project from three aspects, including economic factors, technical factors and environment factors. The paper utilizes maximizing deviations for weights of the quantitative indices to analyze the social benefit indices by combining analytic hierarchy process and fuzzy comprehensive evaluation, and lastly synthesizes indices. Example results show that the index system and evaluation method are effective in practical examination.

Key words: highway item; investment decision; evaluation indice; synthetic evaluation method