

合同能源管理项目评价

尚天成, 郭俊雄

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘要:为促进合同能源管理模式的顺利实施,针对我国现有合同能源管理项目实施过程中,节能政策与法规不健全、市场信息不对称、融资困难、缺乏对项目实施与运行维护的有效管理、节能收益预测不准确或分配不合理等问题,构建合同能源管理项目评价指标体系:包括资金、经营、政策、市场、收益5个一级指标,融资渠道、EPC项目管理能力、银行利率调整、能源价格变化、节能企业支付风险等22个二级指标。提出运用熵权法对层次分析法的评价指标权重进行改进,通过确定组合权重进行评价。

关键词:熵权法; 层次分析法; 合同能源管理; 节能服务公司

中图分类号: F293.31

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2011)01-0011-04

一、引言

合同能源管理是一种新的节能投资方式,它通过节能服务公司与愿意进行节能技术改造的企业签订服务合同,由节能服务公司负责融资并承担技术和财务风险,为企业实施和管理节能效益,并与企业分享项目运行后产生的节能效益。合同能源管理模式既强调节能项目的社会效益,又重视节能项目的经济效益。

节能服务公司以合同方式对企业的能源设备进行节能改造,为企业选择成熟的节能技术和节能设备,提供从节能诊断到融资、设备改造、运行管理在内的系统服务。在合同期内,节能服务公司通过与企业分享节能效益的方式回收投资并获得合理的利润;合同期满后,全部节能设备和节能收益归企业所有。

二、我国合同能源管理项目存在的问题

合同能源管理在西方发达国家是一种成熟的经营模式。我国自1996年引进之后,取得了一些成果,但也存在许多问题。从我国目前已实施的节能项目看,采用合同能源管理方式的节能项目,主要面临政策、市场、资金、经营以及收益等多方面问题^[1-2]。

(一)政策

近年来,随着能源的紧缺和价格的上涨,无论从世界经济发展趋势还是中国宏观经济未来前景来看,中国能源问题已经日趋严峻,节能降耗势在必行,合同能源管理模式在我国面临难得的发展契

机,但相关法律、法规的制定与实施是合同能源管理模式实施的前提和保证。

当前,我国缺少支持合同能源管理模式稳定健康发展的法律环境,有关节约能源政策法规不健全是突出问题。实施合同能源管理项目的企业,在税收、金融、财政等方面缺乏国家政策的有效支持和约束,企业缺乏节能的动力;相关政府部门对于实施合同能源管理项目缺乏系统规划和推广,政策信息传递时间过长,也增加了合同能源管理模式在中国实施的政策风险。

(二)市场

从国内市场反应看,国家相关部门和公司合同能源管理宣传不够。由于信息不畅,导致采用合同能源管理模式实施节能项目时,企业与金融机构的交易成本和信息收集成本增加。

在合同能源管理模式中,节能服务公司为节能企业选择的技术和设备是成熟的。但是目前我国的节能设备很大程度上依赖进口,可能导致由于上游市场紧缩而使设备的生产成本增加。同时,虽然节能项目所采用的技术是成熟的,但是成熟技术的使用期限是不断变化的,有可能造成设备更新周期缩短。

世界能源价格的波动对合同能源管理项目的实施也有影响。如果能源价格上升,可能会产生很好的节能效果;但是如果能源价格下降,有可能导致节能项目回收成本困难。

(三)资金

在合同能源管理项目的实施过程中,资金筹措是重要环节。我国的资金短缺和融资困难的问题尤

为突出。国外节能服务公司的资金主要来源于自有资金、商业银行贷款、相关基金、政府贷款以及国际资本等。目前国内已有的示范性节能服务公司使用的资金大部分是自有资金、世行贷款以及其他贷款,融资模式比较单一^[3-4]。

(四)经营

经营问题包括项目实施过程中和实施后的运行维护。在节能项目实施过程中,由于管理能力、公司内部的人员以及财务等问题,节能服务公司需要把大部分施工任务分包出去。分包商的素质、工作质量以及诚信对节能项目的成功实施至关重要。项目技术与施工质量是节能项目能否顺利实施的重要保证。同时,从近几年我国合同能源管理项目实施结果看,节能项目实施后的运行维护对该节能项目成败及与节能企业长期合作的影响也非常大。

(五)收益

合同能源管理模式的实质是以节约的能源费用来支付节能项目的全部成本,使节能企业和节能服务公司双方受益。实施合同能源管理项目时要考虑项目收益,但项目收益受节能项目的前期分析诊断、实际的节能效果以及节能企业是否及时支付等多种因素影响。

节能服务公司对实施节能改造企业的潜在节能收益预测的不准确,将直接影响节能项目的收益;节能项目改造完成后,节能服务公司和节能企业对节能量的测量方法可能产生分歧,导致项目无法继续实施。这已经成为合同能源管理模式在我国难以迅速推广的主要制约因素;国内部分接受节能改造企业缺乏诚信,存在支付风险,这是制约国内合同能源管理模式快速发展的又一重要因素。节能服务公司因为在节能项目实施过程中承担了大部分风险,在获利时需要将资金占用、人员费用等一系列因素都考虑进去,应该获得相应回报。由于我国企业的信誉监督机制尚未建立,一些接受节能改造的企业没有诚信,不遵守合同约定,甚至故意不支付分享利润,影响了双方的深入期合作和合同能源管理模式的健康发展。

合同能源管理模式的实施既需要国家政策、法律的支持,也需要市场的调节。从我国已实施的节能项目运行状况分析,采用合同能源管理方式的节能项目,一般按交钥匙方式进行。节能服务公司负责节能项目的全过程,任何环节出现偏差都导致整个项目的失败,其中资金、经营以及收益是制约这一模式在我国持续发展的主要因素。

三、合同能源管理项目评价指标选取

通过分析我国合同能源管理项目在实施过程中存在的具体问题,结合合同能源管理模式的特点,遵循系统性、科学性、可操作性、独立性以及动态性与相对稳定的原则,对影响合同能源管理项目的主要因素进行系统分析和归纳,构建以资金、经营、收益、市场以及政策为主体的合同能源管理项目评价指标体系,如表1所示。

表1 我国合同能源管理项目评价指标

合同能源管理项目评价指标	准则层	因子层
	资金	融资渠道
		融资方式
		银行贷款担保
	经营	EPC项目管理能力
		节能服务公司人力资源储备
		EPC项目资金周转
		分包商素质、工作质量以及诚信
		EPC项目运行与维护
		不可抗力导致的设备故障
	政策	宏观政策调整频率
		银行利率调整
		节能政策法规健全程度
	市场	通货膨胀
		能源价格变化
		信息不对称
		主要设备生产成本变化
		技术先进性
	收益	节能项目前期分析、诊断
		节能项目设计方案优化
预期节能效果能否实现		
收回成本前节能企业的经营风险		
节能企业的支付风险		

四、我国合同能源管理项目评价步骤

综合考虑我国社会经济发展和合同能源管理项目实施现状以及现有评价方法的缺陷,将层次分析法与熵权法相结合用于我国合同能源管理项目评价,能够相对准确的评价合同能源管理项目的实际状况^[5-7]。

(一)评价指标标准化

在多指标评价中,由于各个指标的单位不同、量纲不同、数量级也不同,不便于分析,甚至会影响评价的结果。因此,为统一标准,首先要对所有评价指标进行标准化处理,以消除量纲,将其转化成无量纲、无数量级差别的标准值,然后在进行分析评价。

1.对于效益型指标,即指标要求越大越好时,采用式(1)标准化

$$\delta_i = \frac{x_i}{x_0} \quad (1)$$

2. 对于成本型指标, 即指标要求越小越好时, 采用式(2)标准化

$$\delta_i = \frac{x_i}{x_0} \quad (2)$$

3. 当指标要求适中为宜时, 采用式(3)标准化

$$\delta_i = \frac{\min(x_0, x_i)}{\max(x_0, x_i)} \quad (3)$$

4. 当指标为区间型指标时, 采用式(4)标准化

$$\delta_i = \begin{cases} 1 - (x_{01} - x_i) / \max\{(x_{01} - x_{i_{\min}}), (x_{i_{\max}} - x_{02})\} & \text{当 } x_i < x_{01} \\ 1 & \text{当 } x_i \in [x_{01}, x_{02}] \\ 1 - (x_i - x_{02}) / \max\{(x_{01} - x_{i_{\min}}), (x_{i_{\max}} - x_{02})\} & \text{当 } x_i > x_{02} \end{cases} \quad (4)$$

上述式中, δ_i 为指标标准化值; x_0 为指标标准值; x_{01} 为区间型标准值下限值; x_{02} 为区间型标准值上限值; $x_{i_{\min}}$ 为指标值中的最小值; $x_{i_{\max}}$ 为指标值中的最大值, x_i 为各指标值。

(二) 确定层次分析法权重

1. 建立评价对象的层次递阶结构。对评价对象以及各因素之间的关系进行初步分析, 确定目标后, 将影响目标的不同因素分为几个层次, 一般分为最高层、中间层、最低层。

2. 确定比较判断矩阵。对同一层次各指标, 以上层的指标为准则进行两两比较, 构造两两比较判断矩阵。

3. 计算权重值。计算判断矩阵 A 的最大特征值 λ_{\max} 和特征向量 $W = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T$, 并且对 W 进行归一化处理, 所得即为层次分析法确定的权重 w'_j 。

4. 一致性检验。在构造判断矩阵的过程中, 若发现因素 A 比因素 B 重要, 因素 B 比因素 C 重要, 而因素 C 若比因素 A 重要则会违反常识, 为此, 要进行一致性检验。

(三) 确定熵权法权重

1. 计算 p_{ij} (第 j 项指标下第 i 城市指标值的比重)

$$p_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}} \quad (5)$$

2. 计算 e_j (第 j 项指标的熵值)

$$e_j = \frac{1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (6)$$

3. 计算 g_j (第 j 项指标的变异系数)。对于第 j 项指标, 熵值越小, 指标值的变异程度就越大; 反之熵

值越大, 指标值的变异程度就越小。因此, 定义变异系数 $g_j = 1 - e_j$ 。

4. 计算 w''_j (第 j 项指标的权重)

$$w''_j = \frac{g_j}{\sum_{i=1}^n g_j} \quad (7)$$

指标变异系数越小, 赋予其的权重越小; 反之指标变异系数越大, 赋予其权重就越大。因此, 可用某指标变异系数占指标变异系数总和的比重来确定该指标的权重。

(四) 确定组合权重

根据上述步骤确定出来的层次分析法的权重与熵权法的权重, 各有利弊, 为了使城市土地集约利用的评价更加合理、客观, 既充分考虑到客观数据的影响, 又能根据实际情况考虑到人为因素的重要性, 需要将层次分析法确定的主观权重和熵权法确定的客观权重结合起来。

采用线性加权组合的方法, 根据式(8)将层次分析法与熵权法结合起来。

$$w_j = \alpha w'_j + (1 - \alpha) w''_j \quad (8)$$

确定式(8)中的 α 是线性加权法的核心。

当熵权法与层次分析法得出的权数排序完全同时, 用熵权法得出的权系数作为各指标的最终权系数, 可有效地消除指标权系数的主观性; 当两类方法得出的权系数按指标重要等级排序不一致时, 采用层次分析法得出的权系数为各指标的最终权系数, 可消除由熵权法确定的权数与指标的实际重要程度相悖的错误; 处于中间状态时, 可采用折衷的方法。这种分析方法综合了熵权法与层次分析法的优点, 使得多指标综合评价中权数的确定更趋合理。

(五) 确定合同能源管理项目评价值

根据层次分析法、熵权法以及这两种方法的结合计算出合同能源管理项目评价数值。

(六) 评价结果分析

根据具体数值, 评价合同能源管理项目实际情况, 为相关各方决策提供参考。

五、结语

合同能源管理模式在中国具有巨大的发展潜力和市场。针对我国合同能源管理项目在实施过程中存在的具体问题, 通过系统分析与归纳提出适合我国国情的合同能源管理项目的评价指标体系, 并将熵权法与层次分析法相结合对其进行定量分析, 能够使相关各方更好的解决存在问题, 实现合同能源管理模式在我国的可持续发展。

参考文献:

- [1] 尚天成,潘珍妮.现代企业合同能源管理项目风险研究[J].天津大学学报,2007,9(3):214-217.
- [2] Goldman C A, Hopper N C, Osborn J G. Review of US energy industry market trends: an empirical analysis of project data[J]. Energy Policy, 2005,33: 387-405.
- [3] Vine E L, Chiharu Murakoshi, Hidetoshi Nakagami. International business opportunities and challenges: a Japanese case study[J]. Energy, 1998, 23 (6): 439-447.
- [4] Edward Vine. An international survey of the energy service company industry[J]. Energy Policy,2005, 33: 691-704.
- [5] 王任一,巨亚明,石家骧.基于熵权系数与DTOPSIS集成油田生产能耗评价研究[J].资源调查与评价,2005(2):51-53.
- [6] 张培学,姚慧,郑新奇.基于信息熵的济南市城乡用地结构及分布动态研究[J].国土资源科技管理,2006(2):74-78.
- [7] 邱苑华.管理决策与应用熵学[M].北京:机械工业出版社,2002:87-90.

Energy Performance Contracting Project Appraisal

SHANG Tiancheng, GUO Junxiong

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072)

Abstract: In order to promote the smooth implementation of energy performance contract (EPC) projects, aiming at existent problems in the process of implementing EPC, such as unsound policies and regulations, market information asymmetry, financial difficulties, lack of effective management of project implementation and operation and maintenance, inaccurate energy-savings forecast, unreasonable distribution and other issues, this article proposes the evaluation index system of EPC projects, which includes five first indicators, such as financial, operational, policy, market, income, and 22 secondary indicators, such as channels of financing, EPC project management capabilities, the bank interest rate adjustments, changes in energy prices, risks of energy companies to pay and so on. It aims to improve the weights of evaluation index based on AHP with the use of entropy method, and carry out evaluations by determining the combined weights.

Key words: AHP; entropy method; energy performance contracting; energy management company

[责任编辑:孟青]

(上接第10页)

Study on the Effect of Land Resource Allocation

CHENG Yao

(School of Public Finance and Taxation, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210046)

Abstract: The function of taxation is notable in the aspects of encouraging the economic utilization of land resources, adjusting allotment relation of the land income, regulating the usage direction of the land, and protecting the production ability of the land resources etc. By constructing the academic model, it can be concluded that: to levy specific duty on land and land improvement is not helpful to optimize resource allocation of land in addition to increasing the revenue; to levy ad valorem tax on land and land improvement can influence the investment decision of the governments and development companies. Thus we can attain the policy target of increasing the allocation efficiency of land resources. From the current circumstances, it is an ideal choice to practice ad valorem tax rate on land and land improvement according to the date, levy on the land with high taxes, and levy on the land improvement with light taxes.

Key words: tax; land resource allocation; land improvement

[责任编辑:孟青]