

合同能源管理在棚户区节能改造中的应用风险研究

金长宏, 高 原

(安徽建筑大学 管理学院, 合肥 230601)

摘要:利用层次分析法和模糊综合评价法,对棚户区节能改造中应用合同能源管理模式的风险进行了研究。结果表明,该节能项目风险等级为中等,并针对其中的主要风险因素,提出利用合同规避节能量计量精确性风险,建立有效诚信机制约束业主信用风险,建立专项节能资金拓宽融资渠道等建议。

关键词:棚户区;节能改造;合同能源管理;层次分析法;模糊综合评价法

中图分类号:F424.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2015)05-0045-03

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2015.05.012

A Study of the Risk of EPC in the Energy-saving Reconstruction in Shantytowns

JIN Chang-hong, GAO Yuan

(School of Management, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, China)

Abstract: The authors of this paper have studied the risk of energy performance contracting (EPC) in the energy-saving reconstruction in shantytowns through the analytic hierarchy process and fuzzy comprehensive evaluation method. The results show that the risk level is medium. In this paper, the authors put forward some suggestions for the risk, such as the application of contracts to avoid risks, the establishment of an effective credit mechanism to restrict owner credit risk, and the creation of special energy-saving fund to broaden financing channels.

Key Words: shantytowns; energy-saving reconstruction; EPC; analytic hierarchy process; fuzzy comprehensive evaluation

一、引言

棚户区是指基础设施配套不齐、人均建筑面积小、交通不便利、环境卫生脏、乱、差的区域^[1]。近年来,随着经济社会的快速发展,棚户区已成为影响社会稳定和人民生活质量的重要问题。因此,棚户区改造正逐渐成为社会舆论关注的热点问题。

2004 年我国棚户区改造建设首先在辽宁省拉开了序幕。2008 年至 2012 年全国改造各类棚户区达到 1 260 万户,基本建成了 750 万套,占同期城镇保障性安居工程开工量的 40%,安排各类棚改的补助资金达到 1 500 多亿,共安置棚户区居民 2 000 多万人。2013 年 7 月,国务院印发了《关于加快棚户区改造工作的意见》,明确提出了今后五年再改造城市和国有工矿、林区、垦区的各类棚户区 1 000 万户的改造目标。2014 年 3 月,《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》出

台,其中强调了棚户区改造对新型城镇化建设的重要意义。

由于棚户区改造力度大、范围广,在给棚户区居民带来福利的同时,也增加了建筑业的资源消耗,加重了环境污染。目前,我国正大力发展建筑节能,营造健康、绿色的建筑环境。合同能源管理是上世纪 90 年代中后期引入我国的市场化节能新机制,该运作模式主要是由专业的节能服务公司向业主提供建筑及设备的节能诊断、节能方案选取、融资、改造及改造后的运营维护等服务,并与用能单位签订能源管理合同、约定节能改造项目实施办法和节能目标,按合同约定从节能效益中收回投资和取得合理利润^[2]。将合同能源管理应用于棚户区的节能改造中,这会对建筑的用能总量产生全面的影响,是建设资源节约型和环境友好型社会的重要步骤。为了能够在棚户区节能改造中更好地应用合同能源管理模式,本文将运用层次分析法和模糊综合评价法对项目节

收稿日期:2015-08-27

基金项目:安徽省哲学社会科学规划项目(AHSK11-12D90)

作者简介:金长宏(1964—),男,安徽合肥人,教授,博士,主要从事房地产经济与管理研究。

能改造中可能出现的风险因素进行定性和定量分析。

二、应用合同能源管理模式的必要性与可行性

(一) 必要性

我国棚户区改造项目不仅数量巨大,改造范围也在不断拓宽,目前主要集中在城市和国有工矿棚户区改造上。在进行棚户区改造时不能忽视这样一个重要的问题:多数量宽范围的棚户区改造工程对建筑能源的消耗以及对环境的污染。

我国政府正在大力倡导节能、环保,提出并鼓励发展节能省地型住宅,制定更为严格的节能、节地、节水、节材标准,并强制推行,以此提高城镇发展的质量,改变当前高污染、高消耗、低收益的模式。

实施合同能源管理模式是我国政府职能转变的需要。目前我国的节能管理采用政府节能管理部门、节能服务机构和企业节能管理部门三位一体的节能管理机制。这种节能管理机制已经不适合目前的市场需求,必须要进行改变^[3]。

因此,在棚户区的节能改造中,采用合同能源管理中的节能效益分享模式,政府无需承担资金和技术方面的压力,就能达到“零风险+零投入+持久获益”的节能目的。

(二) 可行性

合同能源管理是一种新型的市场化节能新机制,国外在这方面的研究已经非常成熟而且取得了实际应用的巨大成功,其在我国的发展和运用也是非常有潜力的。根据国家发改委测算,“十二五”时期用于节能减排重点工程的总投资有 23 660 亿元,到 2020 年前,用于建筑节能项目的投资至少有 1.5 万亿元,这无疑给节能服务公司带来了良好的机遇。节能服务产业从“十二五”开始进入快速发展的黄金期,预计到 2015 年末,节能服务业产值将达到 3 000 亿元^[4]。参照已取得成功的大型公共建筑节能改造项目,预计把棚户区改造这样的大型建筑工程项目作为节能试点后,将节能 40%~50%,甚至高达 70%。

因此,在棚户区节能改造中,采用合同能源管理模式进行建筑节能改造具有很好的市场前景。此外,合同能源管理还能促进棚户区节能改造产业化,使参与项目的相关方都能得到较高的经济收益,并带来显著的社会效益。

三、合同能源管理风险研究

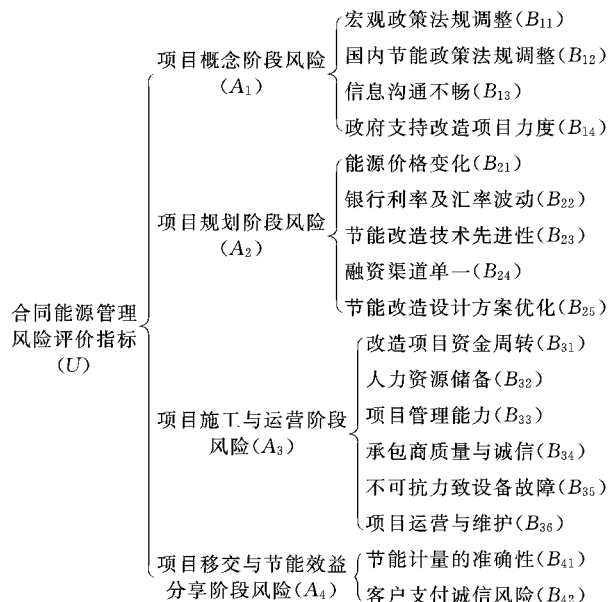
为了使合同能源管理能够在棚户区节能改造中获得成功,还应加强风险的识别,做到防患于未然。合同能源管理项目从一开始就注定会存在各式各样的风险,项目成功与否关键是不能只单纯防范某一类风险,而是应该意识到各类风险在合同能源管理中所占的权重是不一样的。

(一) 风险分析

1. 风险评价指标体系

通过分析我国已有的合同能源管理项目在实施过程中

存在的风险,结合合同能源管理模式的特点,我们对棚户区节能改造中的风险因素进行系统分析和归纳整合,构建了以项目概念阶段风险、项目规划阶段风险、项目施工与运营阶段风险、项目移交及节能效益分享阶段风险为主体的四个一级指标,每个一级指标对应着与之相关的多个二级指标,这些指标构成如下的合同能源管理项目风险评价指标体系。



2. 风险指标评价权重

对项目风险评价指标体系中各个指标进行科学合理的定量计算,能够得到比较客观的项目风险评价结果,在定量计算中最为重要的是对各个评价指标权重进行客观合理的计算。权重的计算结果是否真实有效,将直接影响到评价结果是否客观,同时对于提出风险应对措施也有着重要的影响^[5]。

本文采用层次分析法来确定合同能源管理风险评价指标体系中各指标的权重。层次分析法是将与决策总是有关的元素分解成目标、准则、方案等层次,在此基础上进行定性和定量分析的决策方法。具体可按以下步骤进行:

第一步:风险评价指标体系判断矩阵的构建。同一层次的各元素与上一层中某一准则的重要性进行两两比较,邀请专家进行评分,运用两两相对比值标度取值表(见表 1),分别对每一层次的评价指标的相对重要性进行评估和赋值。

表 1 比值标度取值表

B_i/B_j	相同	稍重要	重要	很重要	绝对重要
a_{ij}	3	5	7	9	1
B_i/B_j	相同	稍不重要	不重要	很不重要	绝对不重要
a_{ij}	1	1/3	1/5	1/7	1/9

注:2,4,6,8,1/2,1/4,1/6,1/8 为上述两相邻判断量的中间值。

一级评价体系:总目标层—A 层

A_1, A_2, A_3, A_4 相对于 U 所得的判断矩阵:

$$U = \begin{bmatrix} U & A_1 & A_2 & A_3 & A_4 \\ A_1 & 1 & 5 & 3 & 1/2 \\ A_2 & 1/5 & 1 & 1/2 & 1/3 \\ A_3 & 1/3 & 2 & 1 & 1/2 \\ A_4 & 2 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix},$$

二级评价体系:A层—B层

$$A_1 = \begin{bmatrix} A_1 & B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} \\ B_{11} & 1 & 1/2 & 3 & 1/4 \\ B_{12} & 2 & 1 & 5 & 1/3 \\ B_{13} & 1/3 & 1/5 & 1 & 1/7 \\ B_{14} & 4 & 3 & 7 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} A_2 & B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} & B_{25} \\ B_{21} & 1 & 1/5 & 1/7 & 1/6 & 1/4 \\ B_{22} & 5 & 1 & 1/4 & 1/3 & 3 \\ B_{23} & 7 & 4 & 1 & 3 & 5 \\ B_{24} & 6 & 3 & 1/3 & 1 & 3 \\ B_{25} & 4 & 1/3 & 1/5 & 1/3 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} A_3 & B_{31} & B_{32} & B_{33} & B_{34} & B_{35} & B_{36} \\ B_{31} & 1 & 1/2 & 1/7 & 1/5 & 2 & 1/7 \\ B_{32} & 2 & 1 & 1/6 & 1/4 & 5 & 1/6 \\ B_{33} & 7 & 6 & 1 & 5 & 8 & 3 \\ B_{34} & 5 & 4 & 1/5 & 1 & 7 & 1/4 \\ B_{35} & 1/2 & 1/5 & 1/8 & 1/7 & 1 & 1/8 \\ B_{36} & 7 & 6 & 3 & 4 & 8 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A_4 = \begin{bmatrix} A_4 & B_{41} & B_{42} \\ B_{41} & 1 & 2 \\ B_{42} & 1/2 & 1 \end{bmatrix}。$$

第二步:层次排序和一致性检验。计算判断矩阵最大特征值 $\lambda_{\max}$ 及其对应特征向量 W ,确定同一层次相应因素对于上一层次某因素的相对重要性排序权值,然后进行归一化处理,再进行一致性检验。本文采用方根法计算各因素权重。

(I)计算判断矩阵的 M_i

$$M_i = \prod_{j=1}^n b_{ij} \quad (i=1,2,\dots,n), \quad (1)$$

(II)计算 M_i 的 n 次方根 $\bar{W}_i$

$$\bar{W}_i = \sqrt[n]{M_i}, \quad (2)$$

(III)对向量 $\bar{W}=[\bar{W}_1, \bar{W}_2, \dots, \bar{W}_n]^T$ 进行正规化

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{W}_i}, \quad (3)$$

则 $W=[W_1, W_2, \dots, W_n]^T$ 即为所求的特征向量。

(IV)计算出判断矩阵的最大特征根 $\lambda_{\max}$

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{nW_i}, \quad (4)$$

其中 $(AW)_i$ 表示 AW 中的第 i 个元素。

(V)对判断矩阵进行一致性检验,得出一致性指标 CI

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}, \quad (5)$$

式中 n 为矩阵阶数。

查表可得平均随机一致性指标 RI 的经验数值,当 $CR=CI/RI<0.1$,则可以认为判断矩阵的一致性符合要求,否则重新进行调整判断。

对于判断矩阵来说,具体计算结果如表2。

表2 一致性检验结果

	$\lambda_{\max}$	CI	RI	CR	一致性
U	4.176 3	0.058 7	0.90	0.065 2	一致
A_1	4.067 2	0.022 4	0.90	0.024 9	一致
A_2	5.334 3	0.083 6	1.12	0.074 6	一致
A_3	6.558 3	0.111 7	1.24	0.090 0	一致
A_4	2.000 0	0	0.00	0	一致

各指标的权重值以及相对于总指标的权重及总排序见表3。

表3 指标权重及层次排序表

	A_1	A_2	A_3	A_4	层次 总权重	总 排序
B_{11}	0.351 9	0.090 9	0.161 6	0.395 7	0.050 3	7
B_{12}	0.264 9				0.086 9	5
B_{13}	0.057 1				0.020 1	11
B_{14}	0.553 1				0.194 6	2
B_{21}		0.036 9			0.003 4	17
B_{22}		0.148 3			0.013 5	12
B_{23}		0.474 6			0.043 1	9
B_{24}		0.252 8			0.093 0	4
B_{25}		0.087 4			0.007 9	14
B_{31}			0.041 7		0.006 7	15
B_{32}			0.066 9		0.010 8	13
B_{33}			0.432 4		0.069 8	6
B_{34}			0.144 4		0.023 3	10
B_{35}			0.025 7		0.004 2	16
B_{36}			0.288 8		0.046 7	8
B_{41}				0.666 7	0.263 8	1
B_{42}				0.333 3	0.131 9	3

(二)风险评价

由于风险评价指标体系中各指标的选取都缺乏可量化的数值支持,采用传统精确的数学模型往往会影响风险评价的客观性和准确性,因此本文采用模糊综合评价法,该方法是一种以模糊数学为基础的决策评价方法,适用于评价那些受多种因素影响的研究对象^[6]。

设定合同能源管理项目风险评价集合 $V=\{\text{风险低, 风险较低, 风险中等, 风险较高, 风险高}\}$,并赋予相应的风险量化值,详见表4。

(下转第51页)

呼隆”的大会发动。因为企业上市成功的关键,是其“个性”必须符合上市公司条件的“共性”。三是政府行为应与企业行为严格分开,决不越俎代庖。政企分开是杜绝腐败行为的重要措施,政府要严守“裁判员”的岗位,决不下场当“运动员”。

参考文献:

- [1] 边燕杰,丘海雄.企业社会资本及其功效[J].中国社会科学,2000(2):87-98.
- [2] 候勇兵.江阴板块:注重资本运营,作大作强企业[J].无锡职业技术学院学报,2004,4(1):34-37.

- [3] 江阴市史志办.江阴年鉴(1996)[M].北京:方志出版社,1997:161.
- [4] 杨立斌.新苏南的命运被江阴板块决定[J].中国乡镇企业,2003(2):49-51.
- [5] 惠朝旭.企业家社会资本:基于社会经济学基础上的解释范式[J].理论与改革,2004(3):117-120.
- [6] 邵燕.江阴板块可持续发展的实践与思考——兼与晋江板块的比较研究[J].中共郑州市委党校学报,2011(3):48-50.

(责任编辑:李秀荣)

(上接第47页)

表4 项目风险评语元素集

V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
风险低	风险较低	风险中等	风险较高	风险高
0~0.2	0.2~0.4	0.4~0.6	0.6~0.8	0.8~1.0

本文采用模型 $V: M(\cdot, +)$,

$$Y=W \cdot R=(w_1, w_2, \dots, w_m) \cdot \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{pmatrix},$$

(R 为专家评价的隶属度矩阵), $y_j = \sum_{i=1}^m w_i \cdot r_{ij}$, ($j=1, 2, \dots, n$)来建立模糊综合评价模型。通过一系列计算得到模糊风险关系矩阵 Y :

$$Y=\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{pmatrix}=\begin{bmatrix} 0.103\ 0 & 0.192\ 8 & 0.237\ 4 & 0.012\ 9 & 0.004\ 8 \\ 0.003\ 4 & 0.022\ 5 & 0.034\ 6 & 0.303\ 2 & 0.163\ 5 \\ 0.041\ 2 & 0.132\ 5 & 0.306\ 4 & 0.278\ 7 & 0.014\ 5 \\ 0.053\ 6 & 0.255\ 4 & 0.147\ 3 & 0.350\ 8 & 0.098\ 1 \end{bmatrix}.$$

确定总目标 U 的风险评价向量 $U=WY=(0.351\ 9, 0.090\ 9, 0.161\ 6, 0.395\ 7)Y$, 对 U 作归一化处理, 最后得到总目标 U 的风险系数 $U'_p=U'V^T$.

经计算得出总目标的风险系数为 0.591 2, 通过对比表中的风险评语元素集, 可以判定对棚户区的节能改造采用节能效益分享型合同能源管理模式具有中等风险。

(三) 风险应对

通过风险分析与评价得出棚户区节能改造项目的风险为中等, 对项目影响比较重要的风险有: 节能量计量精确性、客户不分享节能效益、政府支持改造项目力度、融资渠道单一等, 本文将针对这几方面风险提出应对策略。

1. 节能量计量精确性风险的应对策略

节能服务公司 with 业主在签订合同前要明确约定可操作的节能量测量方法, 在合同中对节能量的判断依据、检测的标准与原则以及节能效果进行约定, 为了确保节能量计量的精确性, 可以邀请第三方检测机构对节能量的检测进行监督。

2. 客户不分享节能效益风险的应对策略

在项目建设之前, 重点选择诚信度高的客户, 在合同中明确约定项目效益的支付方式, 并规定在节能量达到要求后, 如业主不支付节能效益所需要付出的赔偿, 此外, 加快建立有效的诚信机制。

3. 政府支持改造项目力度风险的应对策略

成立节能服务企业联盟, 以联盟的方式提高公司实力, 增强政府的改造意愿。先对一些试点项目进行节能改造, 取得成效后进行大规模推广。减少政府资金投入, 确保节能量, 提高节能效益。

4. 融资渠道单一风险的应对策略

设立节能专项基金, 建立银行节能项目贷款窗口, 建立节能项目商业贷款担保机制; 加大节能服务公司股权融资力度; 拓宽融资渠道。

四、结语

合同能源管理作为一种市场化节能新机制, 是我国建设资源节约型、环境友好型社会的有力措施。政府应加大合同能源管理在棚户区节能改造中的投入力度, 同时鼓励企业积极参与节能改造, 完善相应的节能改造政策, 从而使合同能源管理模式在我国棚户区节能改造中得到较好的应用。

参考文献:

- [1] 宿辉, 石磊. 吉林省棚户区改造项目管理模式研究[J]. 建筑经济, 2008(7): 84-86.
- [2] 叶凌, 程志军, 王清勤, 等. 合同能源管理新进展及在建筑领域的发展建议[J]. 建筑科学, 2011, 27(12): 1-6.
- [3] 刘贵文, 李青. 我国大型公共建筑节能政策效能比较研究及政策设计[J]. 建筑节能, 2009(3): 71-74.
- [4] 张晓转. 建筑节能合同能源管理政策研究[D]. 北京: 北京建筑大学, 2014.
- [5] 周亮. 合同能源管理风险评价研究[D]. 上海: 复旦大学, 2009.
- [6] 洪红, 朱孟伟, 徐崇. 棚户区改造工程社会评价方法研究[J]. 重庆工商大学学报, 2009, 26(2): 194-198.

(责任编辑: 夏玉玲)