

# 利用改进净现值法降低旧工业建筑 投资不确定性研究

武 乾, 武晓然, 余晓松

(西安建筑科技大学土木工程学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** 针对旧工业建筑改造投资项目的特点, 以及传统经济评价指标没有考虑未来各种不确定性因素的缺陷, 提出用调整现金流量法和调整贴现率法对传统净现值法进行改进. 并将这两种方法综合运用到旧工业建筑改造项目的经济评价中, 完善经济评价体系, 提高投资项目经济评价的精确度. 在所研究理论成果的基础上, 通过在某市旧工业建筑改造项目中的深入调研和实践, 将该方法运用到具体项目中, 对改进前后的两种结果进行对比分析, 从而验证改进净现值法的可行性.

**关键词:** 旧工业建筑; 改造再利用; 改进净现值法; 不确定性

**中图分类号:** TU-9

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1006-7930(2014)02-0247-04

工业建筑改造再利用的价值与一般新建建筑不同, 除了必要的经济价值外, 它还具有社会、历史、文化等非物质价值<sup>[1]</sup>. 这些非物质价值会在一定程度上补偿它经济价值上的不足, 所以对它进行经济评价的标准也应低于一般新建建筑. 通过调整系数可以量化其他价值的补偿程度.

旧工业建筑改造再利用常采用先改造再出租的模式, 即投资方先对其进行统一改造, 然后采用出租的方式把使用权转让给业主, 通过每年或每季度收取的租金, 回收资金. 这就造成资金回收缓慢且持久, 其中的不确定性也就越高.

现有的研究大多是采用传统净现值法对旧工业建筑改造投资价值进行研究. 王珏利用财务效益、国民经济效益的后评价理论对旧工业建筑改造项目的经济效益进行了后评价, 但以相同的折现率对各年的现金流量进行折现, 夸大了其远期风险<sup>[2]</sup>. 张静虽将模糊综合评判法应用到旧工业建筑改造再利用的价值评价中, 但仍未将通货膨胀、技术风险、管理风险等可能影响改造价值的因素考虑在内, 所以评价结果与实际情况存在一定偏差<sup>[3-4]</sup>. 而采用改进净现值法通过调整折现率和净现金流可以对以上不足之处进行弥补和完善, 从而降低旧工业建筑改造项目投资的不确定性.

## 1 改进净现值法分析

### 1.1 调整折现率法

调整贴现率法是将旧工业建筑改造项目的各种不确定性因素考虑在内计算贴现率的一种方法. 具体调整步骤如下:

1) 通过对旧工业建筑改造项目相关资料的调查和研究, 分析当前项目将来可能发生的现金流量及现金流量出现的概率, 计算项目各年现金流量的期望值  $E_i$  和标准差  $\sigma_i$ <sup>[5]</sup>;

2) 由现金流量期望值  $E_i$  和标准差  $\sigma_i$  通过式 (1) 计算各年现金流量的标准离差率  $\theta_i$ ;

$$\theta_i = \sigma_i / E_i \quad (1)$$

3) 采用德尔菲法确定项目的不确定性系数  $\beta$ ;

4) 利用式 (2) 调整贴现率.

$$k_i = r + \beta \theta_i \quad (2)$$

式中:  $k_i$  为风险折现率;  $r$  为无风险折现率. 这种方法只适用于影响折现率的风险情况, 如通货膨胀、市场利率风险、汇率风险等.

## 1.2 调整净现金流法

调整净现金流法是针对市场需求变化或市场价格波动等净现金流风险的改进方法。具体的调整方法有肯定当量法和决策树法<sup>[6]</sup>。肯定当量法是用一个系数把每一期有风险的净现金流量调整为无风险的净现金流量,然后用无风险的折现率去计算净现值。其具体步骤如下:

- 1) 根据项目现金流量的标准离差率,查询表1确定对应的当量系数 $a_i$ ;

表1 风险程度与当量系数的对应关系表<sup>[7]</sup>  
Tab.1 Risk degree and coefficient

$\theta$	0~0.07	0.08~0.15	0.06~0.23	0.24~0.32	0.33~0.42	0.43~0.54	0.55~0.7
$a_i$	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4

2) 通过当量系数对各年的现金流量进行调整,利用式(3)计算在不确定性因素状态下各年的现金流量净现值。

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{a_i CE_i}{(1+r)^i} \quad (3)$$

式中: $CE_i$ 为第 $i$ 年净现金流量期望值; $r$ 为无风险折现率。这种调整方法只适用于影响净现金流风险的情况,如市场需求量风险、市场价格风险、管理风险、技术风险、生产风险等<sup>[8]</sup>。

## 1.3 综合改进净现值法

综合两类风险情况下的净现值调整方法得到改进净现值模型为

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{a_i CE_i}{(1+k_i)^i} \quad (4)$$

利用改进净现值模型对旧工业建筑改造项目进行价值评估的方法如下:

- 1) 根据调整折现率法利用式(1)、(2)计算风险折现率 $k_i$ ;
- 2) 按照式(4)将无风险折现率 $r$ 替换为风险折现率 $k_i$ ,根据调整净现金流法计算净现金流量;
- 3) 如果净现值大于零,则投资项目具有投资价值;如果小于零说明风险很大,几乎无投资价值<sup>[9]</sup>。

改进净现值法把多种风险因素都一并考虑在内,所以利用该方法对项目的经济价值进行分析能更加充分和全面的降低项目投资的不确定性,得出具有指导价值的结论。

# 2 案例分析

## 2.1 项目概况

某旧工业建筑改造项目是将该市老钢厂的部分厂房改造为创意产业园。项目于2013年初开始动工,其中的6#厂房已于当年9月底交付使用。规划中的园区总占地面积约3.34 hm<sup>2</sup>,其内部现存9栋结构完整的旧厂房,原有建筑面积1.5万m<sup>2</sup>,改造后建筑面积预计将达到4万m<sup>2</sup>,计划两年内完成全部改造。经专业建筑(构)筑物检测站鉴定,产业园中各厂房主体结构状况良好,符合国家现行标准规范的可靠性要求。

改造项目采用典型的先改造再出租的模式,投资方先整体租用园区内所有厂房,租期为20年。原来的钢丝生产车间经改造后使用功能转变为商业用房,用做各种设计工作室、工艺品展厅、艺术创作空间及配套的休闲娱乐场所等,然后再以出租的方式把使用权转让给业主。所以项目的营业收入则主要来自业主缴纳的租金。除了前两年建设期,其余每年都会有租金收入,因此该项目资金回收时间长,不确定性风险大。应用改进后的净现值模型,可以充分考虑每年的不确定性因素,得出更准确合理的净现值。现用改进前后两种方法分别对该项目净现值进行计算,通过对比证明以上结论的可靠性。根据项目所在地区消费水平,结合市场调研情况,估算得出2013年~2025年的净现金流量表(见表2)。

## 2.2 采用传统净现值法

取折现率 $i=10\%$ ,由下式

$$FNPV = \sum_{i=1}^n (CI - CO)_i (1+i_c)^{-i} \quad (5)$$

可得调整前财务净现值流量如表2所示。前13年的净现值为397.85万元。

表 2 2013-2024 年净现金流量表  
Tab.2 The net cash flow statement 2013-2024

	<i>CE</i>	Accumulative total of net cash flow	Discount factor/10%	Present value of net cash flow	The cumulative net cash flow present value
2013	-2 926.83	-2 926.83	0.909 1	-2 660.78	-2 660.78
2014	-2 106.57	-5 033.40	0.826 4	-1 740.87	-4 401.65
2015	-48.66	-5 082.06	0.751 3	-36.55	-4 438.21
2016	568.90	-4 513.16	0.683 0	388.56	-4049.65
2017	1 152.23	-3 360.93	0.620 9	715.42	-3 334.23
2018	1 193.01	-2 167.92	0.564 5	673.45	-2 660.77
2019	1 179.25	- 988.66	0.513 2	605.19	-2 055.58
2020	1 060.27	71.60	0.466 5	494.62	-1 560.97
2021	1 082.04	1 153.64	0.424 1	458.89	-1 102.07
2022	1 146.55	2 300.19	0.385 5	441.99	- 660.08
2023	1 098.12	3 398.31	0.350 5	384.89	- 275.19
2024	1 121.60	4 519.92	0.318 6	357.34	82.15
2025	1 089.74	5 721.66	0.289 7	315.70	397.85

2.3 采用改进净现值法

1) 根据表 2 中现金流量的期望值和标准差计算第一年现金流量的标准离差率；

$$\theta_1 = \sigma_1 / E_1 = 0.01$$

2) 由标准离差率  $\theta_1$  通过查表 1 可得第一年对应的当量系数  $a=1.0$ ；

3) 采用德菲尔法确定第一年的不确定系数  $\beta_1=0.01$ ；

重复以上步骤可得该项目前 13 年的标准离差率、不确定系数以及对应的当量系数，再由式（1）可得各年调整后的折现率，如表 3 所示。

4) 根据表 3 中数据由式（4）可得，前 13 年净现金流量现值：

$$NPV = \sum_{i=1}^{13} \frac{a_i CE_i}{(1 + k_i)^i} = -212.90 \text{ 万元}$$

由以上两种结果可以看出无论采用哪种方法，到第 13 年都可以取得正收益，得出具有投资价值的结论.但由于采用改进净现值法考虑了这 13 年中的各种不确定性，所以其得到的收益比采用传统净现值法少了 184.95 万元，结果相对精确，也更符合实际情况。

表 3 调整后系数一览表  
Tab.3 The adjusted coefficient list

	<i>CE</i>	$\sigma$	$\beta$	$\theta$	<i>a</i>	<i>k</i>
2013	-2 926.83	-29.27	0.01	0.01	1.0	1.100 2
2014	-2 106.57	-42.13	0.01	0.02	1.0	1.100 2
2015	-48.66	-1.46	0.02	0.03	1.0	1.100 6
2016	568.90	11.38	0.02	0.02	1.0	1.100 4
2017	1 152.23	46.09	0.03	0.04	1.0	1.101 2
2018	1 193.01	59.65	0.04	0.05	1.0	1.102 0
2019	1 179.25	47.17	0.05	0.04	1.0	1.102 0
2020	1 060.27	84.82	0.08	0.08	0.9	1.106 4
2021	1 082.04	75.74	0.10	0.06	1.0	1.107 0
2022	1 146.55	91.72	0.09	0.07	1.0	1.107 2
2023	1 098.12	87.85	0.10	0.08	0.9	1.108 0
2024	1 121.60	112.16	0.10	0.08	0.9	0.112 0
2025	1 089.74	119.87	0.13	0.11	0.9	1.114 3

3 结论

研究结果显示采用传统净现值法投资回收期为 12 年，若采用改进净现值法投资回收期将延长一年为 13 年.因为投资方对该项目的使用年限为 20 年，所以无论采用哪种方法，到第 20 年末的 NVP 都将大于零，也就意味着该项目具有投资价值，风险在可控范围内.然而由于改进后的净现值法综合考虑了净现金流和折现率中存在的不确定性，所以得出的结果更加准确，更具有现实意义. 因此该模型在一定程度上完善了旧

工业建筑改造项目投资的经济评价体系,提高了投资决策的准确性。

利用改进净现值法计算旧工业建筑改造项目投资的经济价值,关键在于如何根据风险程度调整折现率和净现金流量值。这种模型是对净现值调整方法与折现率调整方法的综合,在一定程度上克服了两种方法的不足。尽管改进净现值法充分考虑了各种不确定性因素的影响,但肯定当量系数和风险折现率的选择,很大程度上依赖于投资分析者的经验,受主观因素影响较大。在以后的研究中应当不断完善肯定当量系数和风险折现率的确定方法,增强计算结果的客观性和科学性。

## 参考文献 References

- [1] 樊胜军, 盛金喜, 李慧民, 等. 基于综合赋权的旧工业建筑再生利用潜力评价[J]. 工业建筑, 2013, 43(10):5-10.  
FAN Shengjun, SHENG Jinxi, LI Huimin, et al. Potential evaluation of industrial buildings regeneration utilization based on combination weight method[J]. Industrial Construction, 2013, 43(10):5-10.
- [2] 王珏. 旧工业建筑改造项目经济效益后评价的应用研究[D]. 西安:西安建筑科技大学, 2009.  
WANG Jue. Research on post-evaluation of the old industrial buildings reconstruction project's economic benefit[D]. Xi'an: Xi'an Univ. of Arch. & Tech, 2009.
- [3] 张静. 旧工业建筑改造再利用的价值研究与评价[D]. 西安:西安建筑科技大学, 2011.  
ZHANG Jing. The study on the reusing value evaluation of old industrial buildings[D]. Xi'an:Xi'an Univ. of Arch.& Tech, 2011.
- [4] 李兴芳. 房地产投资项目财务评价研究[D]. 北京:北京建筑大学, 2013.  
LI Xingfang. Research on financial evaluation of real estate investment project[D]. Beijing:Beijing University of Architecture, 2013.
- [5] 刘晓君. 工程经济学[M].北京:中国建筑工业出版社, 2008.  
LIU Xiaojun. Engineering Economics[M]. Beijing:China Architecture & Building Press, 2008.
- [6] 郝德强. 基于净现值修正模型的风险投资项目价值评估[J]. 会计之友, 2013(11):57-60.  
HAO Deqiang. Based on the net present value correction model of venture capital project evaluation[J]. Friends of Accounting, 2013(11):57-60.
- [7] 郭子雪, 李小彦. 实物期权理论在研发项目投资决策中的应用[J]. 河北大学学报, 2013, 33(2):118-123.  
GUO Zixue, LI Xiaoyan. Application of real options theory in research and development project investment decisions[J]. Journal of Hebei University, 2013, 33(2):118-123.
- [8] 张红, 林荫, 刘平. 基于主成分分析的房地产上市公司盈利能力分析与预测[J]. 清华大学学报:自然科学版, 2010, 50(3):470-473.  
ZHANG Hong, LIN Yin, LIU Ping. Analysis and predictions of real estate company profitability based on principle component analyses[J]. J. Tsinghua Univ :Sci and Tech, 2010, 50(3):470-473.
- [9] 张静晓, 李慧, 胡建东, 等. 多项目建设投资管控系统框架[J]. 西安建筑科技大学学报:自然科学版, 2011, 43(6):882-886.  
ZHANG Jingxiao, LI Hui, HU Jiandong, et al. Analysis on a schema for multi-project investment management information system in Chinese construction industry[J]. Xi'an Univ. of Arch. & Tech.: Natural Science Edition, 2011, 43(6):882-886.

## Study on reducing the investment uncertainty with old industrial building based on the improved method of net present value

WU Qian, WU Xiaoran, YU Xiaosong

(School of Civil Engineering, Xi'an University of Architecture & Technology, Xi'an 710055, China)

**Abstract:** Aiming at the characteristics of the transformation of old industrial building investment projects, and the defect that traditional economic evaluation index does not consider the various uncertainty factors in the future. This paper put forward the adjustment method of cash flow and discount rate method to improve the traditional net present value method. The combination of the two methods for the economic evaluation of the old industrial buildings transformation project helps perfect the economic evaluation system and improve the accuracy of the economic evaluation of investment projects. On the basis of theoretical results and by further research and practice of the old industrial buildings transformation project, the method was applied to the specific project. The two results were analyzed before and after the improvement, and the feasibility of improved method of the net present value proved to be validated.

**Key words:** old industrial buildings; transform to reuse; improved method of net present value; uncertainty

(本文编辑 沈波)