

# 基于改进的BSC的房地产企业绩效指标可拓优度评价

赵晓倩, 袁建林

辽宁工业大学, 经济管理学院, 辽宁 锦州  
Email: 457632613@qq.com

收稿日期: 2020年12月6日; 录用日期: 2021年1月5日; 发布日期: 2021年1月13日

---

## 摘要

为了提高房地产企业的经营与管理水平, 本文拓展了传统的四维平衡记分卡, 构建了五维房地产企业绩效评价指标体系。在此基础上, 运用可拓学中的物元理论建立房地产企业各评价指标的优度评价物元模型, 并对该模型进行求解。在评价过程中运用权值因子判断法来确定房地产企业绩效评价的各项指标的权重, 最后采用山东省济南市某房地产企业的相关数据验证了该模型的可行性与实用性。

## 关键词

房地产企业, 平衡记分卡, 可拓学, 权值因子判断法, 绩效评价

---

# Extension Goodness Evaluation of Real Estate Enterprises Performance Index Based on Improved Balanced Scorecard

Xiaoqian Zhao, Jianlin Yuan

School of Management, Liaoning University of Technology University, Jinzhou Liaoning  
Email: 457632613@qq.com

Received: Dec. 6<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jan. 5<sup>th</sup>, 2021; published: Jan. 13<sup>th</sup>, 2021

---

## Abstract

In order to improve the real estate enterprises' operation and management level, this paper expands the traditional four-dimensional balanced scorecard, and constructs the performance evaluation index system. On this basis, the matter element theory in extenics is used to establish the goodness evaluation matter element model of real estate enterprises performance index, and the model is solved. In the evaluation process, the weight factor judgment method is used to determine the weight of each performance index of real estate enterprises. Finally, the relevant data of a real estate enterprise in Jinan, Shandong Province is used to verify the feasibility and practicality of the model.

tion index system of five dimensional real estate enterprises. On this basis, the paper establishes an extension and goodness evaluation model of real estate enterprises each performance index according to extension basic-theory, and conducts a solution for this model. In the process of evaluation, the paper uses the Weight Value of Factors Method to determine the weight of each index of performance evaluation of real estate enterprises, Finally, the feasibility and practicability of the model are verified by the relevant data of a real estate enterprise in Jinan, Shandong province.

## Keywords

Real Estate Enterprise, Balanced Scorecard, Extension Theory, Weight Value of Factors Method, Performance Evaluation

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

在这个全球化的时代, 房地产行业在中国整体经济规模中占有着举足轻重的一部分, 已成为当今社会拉动国民经济增长的支柱性产业。自 2004 年政府加大房地产建设投入以来, 中国房地产市场一直处于高速发展阶段, 通过不同企业之间的资源整合, 共同提高客户服务水平, 满足客户优先的住房需求。在中国房地产经济逐步走向新时代的大背景下, 房地产企业的整体面貌和综合实力, 都是由企业经营业绩的优劣决定的。企业要想在激烈的竞争环境中保持自身优势不断发展, 就必须提高自身的绩效水平。因此, 绩效评价是非常重要的一项工作, 而对于房地产企业绩效水平的衡量又是一个同等复杂性的问题。房地产企业有必要寻找与自身相符合的绩效评价体系, 这既是一个具有价值性、战略性、系统性的问题, 又是一个具有复杂性、逻辑性、可操作性的问题[1]。

## 2. 文献述评

在房地产企业绩效评价指标体系研究中, 部分学者在指标的设定及维度方面存在差别, 有的学者[2] [3]设计了繁琐的评价指标, 掩盖了关键因素, 部分指标之间存在着包含或交叉关系; 还有部分学者[4] [5]提出的评价指标之间存在一些逻辑问题, 缺乏整体性。本文结合房地产企业经营管理的特點, 拓展了传统的四维平衡记分卡(BSC), 加入了环境保护与社会责任维度。

近年来, 评价房地产企业的绩效方法种类越来越多, 企业进行绩效评价不仅可以评选出综合实力最强的企业, 还可以凭借自身优势拓展国内外市场[6]。但是结合已有研究成果, 我们发现部分学者提出的评价方法存在一些缺陷, 现有对房地产企业绩效评价研究大多仅局限于应用层次分析法[7] [8] [9]或者应用 DEA 方法或模糊综合评价法[10] [11]进行论述, 层次分析法方法主观性太强, DEA 法并不能纵向对待评对象进行评价, 模糊综合评价法注重事物评价的等级, 只能同级进行绩效水平的比较。不少学者[12] [13] [14]认为, 绩效评价模型是实施战略评价的关键, 而可拓学是把矛盾问题进行定量与定性分析后进行推理的一种独特的模糊数学方法[15] [16]。钱俊生[17]等对可拓学理论进行了详细的说明但并未建立模型进行验证; 王芬芬[18]按照可拓学理论的界定建立了数学模型但并未对绩效评价指标进行说明。

综上所述, 为弥补上述评价方法的缺陷, 本文运用蔡文[15]教授创立的可拓学理论与改进的五维 BSC 指标体系相结合, 建立合理的评价指标体系并运用权值因子判断法确定权重。运用可拓学中的物元理论

建立各评价指标的物元模型, 用优度评价方法进行评价, 最后对山东省济南市某房地产企业进行了实证分析, 评价结果对提高房地产自身的经营管理能力和持久性的竞争优势具有重要的理论与现实意义。

### 3. 房地产企业绩效评价指标体系构建

#### 3.1. 基于改进的 BSC 五维绩效评价体系

房地产企业作为一个综合性强且资金流动性大的企业, 绩效评价需要考虑市场及相关部门的关联性、评价指标的合理性和客观性。Robert·S [19]提出的传统的 BSC 是通过财务维度、客户维度、内部运营维度以及学习和成长维度来实现企业的战略平衡、推动企业发展的。在此背景下, 对于房地产而言, 企业的战略目标并不是赢得了多少利润, 而是提出来要有一定的市场占有率, 具备相应的核心竞争力, 拥有相应的企业价值观。因此传统的 BSC 绩效评价体系就是一种合适的方法, 将战略目标和政府政策转化为可评价的指标, 对房地产企业进行绩效评价与测量。为了揭示环境和社会维度在创造相应价值的重要作用, 深入探索环境和社会在促进企业经济快速发展的作用机理, 因而需要对传统的 BSC 进行改进, 加入了环境保护与社会责任这一维度, 构建了五维 BSC 房地产企业绩效评价指标体系, 以更加全面地评价房地产企业的绩效水平, 如图 1 所示。

五个维度以企业的战略目标为核心, 从整体趋势上来看, 环境和社会维度总体上属于外部因素, 因而倾向于影响学习与内部流程维度, 五个维度总体上影响企业的核心竞争力以及企业价值观水平, 这也符合平衡记分卡以战略目标为核心, 注重各个维度之间的平衡, 从而实现企业利润最大化原则, 因此本文的评价模型参考了这一点。

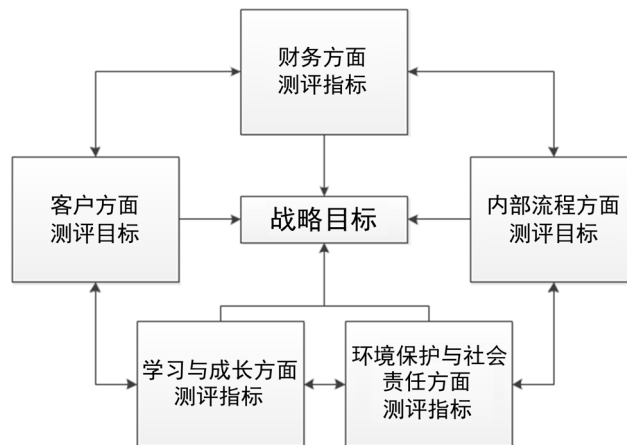


Figure 1. Relationships among the five dimensions  
图 1. 五个维度之间的关系

#### 3.2. 评价指标体系的确定

战略地图是 BSC 理论的补充, 是根据房地产企业绩效评价指标的因果关系将评价指标按照递阶层次分解成多个层次, 为平衡记分卡指标体系的设立奠定坚实的基础。因此在运用 BSC 方法确定房地产企业绩效评价的五个一级指标, 分别为财务、客户、内部流程、学习和成长和环境保护与社会责任后, 经过调查小组的实地调研将绩效评价的二级指标得以确定, 如表 1 所示。

根据上述指标体系, 设一级指标集合为:

$$A = \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\}$$

二级指标集合为:

$$A_1 = \{B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\}$$

$$\vdots$$

$$A_5 = \{B_{21}, B_{22}, B_{23}, B_{24}, B_{25}\}$$

**Table 1.** Performance evaluation index system of real estate enterprises**表 1.** 房地产企业绩效评价指标体系

评价角度 (一级指标)	关键指标 (二级指标)	指标内涵	性质
财务 $A_1$	净资产收益率 $B_1$	$(\text{净利润}/\text{净资产}) \times 100\%$	定量
	总资产报酬率 $B_2$	$(\text{利润总额}/\text{平均总资产}) \times 100\%$	定量
	总资产周转率(次/年) $B_3$	$(\text{销售收入}/\text{平均总资产}) \times 100\%$	定量
	利润增长率 $B_4$	$[(\text{本期利润} - \text{上期利润})/\text{上期利润}] \times 100\%$	定量
	资产负债率 $B_5$	$(\text{负债总额}/\text{资产总额}) \times 100\%$	定量
客户 $A_2$	客户满意度 $B_6$	模糊评价(十分制)	定性
	品牌知名度 $B_7$	模糊评价(十分制)	定性
	客户抱怨率 $B_8$	$(\text{顾客抱怨次数}/\text{总交易次数}) \times 100\%$	定量
	订单及时交付率 $B_9$	$(\text{按时交付订单的数量}/\text{需要交付订单的数量}) \times 100\%$	定量
内部流程 $A_3$	有效投诉关闭率 $B_{10}$	$(\text{有效投诉数关闭数量}/\text{有效投诉数量}) \times 100\%$	定量
	项目进度偏差(天) $B_{11}$	拟完成工程计划投资/已完工程计划投资	定量
	业务流程效率 $B_{12}$	模糊评价(十分制)	定性
	工程质量合格率 $B_{13}$	$(\text{工程质量合格的数量}/\text{所有工程的数量}) \times 100\%$	定量
	投资进度完成率 $B_{14}$	$(\text{实际进度}/\text{计划进度}) \times 100\%$	定量
	信息沟通及时率 $B_{15}$	模糊评价(十分制)	定性
	员工综合满意度 $B_{16}$	模糊评价(十分制)	定性
学习与成长 $A_4$	员工学习创新能力 $B_{17}$	模糊评价(十分制)	定性
	专业软件运用率 $B_{18}$	$(\text{使用专业软件人数}/\text{总人数}) \times 100\%$	定量
	新技术采用率 $B_{19}$	$(\text{新技术采用次数}/\text{全部技术采用次数}) \times 100\%$	定量
环境保护与社会责任 $A_5$	员工岗位测试合格率 $B_{20}$	$(\text{员工相应岗位测试合格人数}/\text{员工相应岗位测试总人数}) \times 100\%$	定量
	环保覆盖率 $B_{21}$	$(\text{环保基地面积}/\text{地皮总面积}) \times 100\%$	定量
	环保投资增长率 $B_{22}$	$[(\text{当前环保投资费用总额} - \text{上期环保投资费用总额})/\text{上期环保投资费用总额}] \times 100\%$	定量
	建筑节能率 $B_{23}$	$100\% - (\text{设计建筑能耗}/\text{基准建筑能耗}) \times 100\%$	定量
	企业价值观的理解程度 $B_{24}$	模糊评价(十分制)	定性
	企业税负率 $B_{25}$	$(\text{当期应纳增值税}/\text{当期应税销售收入}) \times 100\%$	定量

### 3.3. 指标权重的确定

由相关文献的了解, 本文采用权值因子判断法对指标权重进行计算, 该方法计算简单, 可以增加指标赋权的科学性、合理性[20]。本文借鉴多个专家的意见构建判断矩阵, 具体方法如下:

1) 首先, 从房地产企业相关领域中结合专家教授以及项目管理咨询的专家等的意见, 选取 50 人组成专家小组, 并制定评价指标因子判断表。

2) 其次, 邀请专家根据重要程度填写表格。分别用 1, 2, 3, 4, 5 分进行指标重要程度的描述, 5 分代表非常重要, 4 分代表更重要, 3 分代表同样重要, 2 分代表不太重要, 1 分代表很不重要。

3) 最后进行分析。分别计算出一级指标得分  $M_i (i=1,2,3,4,5)$ , 得出一级指标权重为

$$Q_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^5 M_i}, (i=1,2,3,4,5),$$

然后分别计算二级指标得分  $H_k (k=1,2,3,\dots,25)$  和二级指标权重  $W_k (k=1,2,3,\dots,25)$ 。以财务维度为例。则公式为:

$$W_k = \frac{H_k}{\sum_{k=1}^5 H_k}, (k=1,2,3,4,5) \quad (1)$$

## 4. 基于改进的 BSC 的可拓学房地产企业绩效评价模型

### 4.1. 绩效等级的设定

设房地产企业绩效分为 4 个等级  $l_j (j=1,2,3,4)$  分别为优、良、一般、差。

### 4.2. 物元及物元模型的建立

1) 物元的定义

设物  $N$ ,  $n$  个特征  $C_1, C_2, \dots, C_n$  及  $N$  关于  $C_i (i=1,2,\dots,n)$  对应的量值  $v_i (i=1,2,\dots,n)$  所构成的阵列称为  $n$  维物元[15], 如式(2)所示:

$$R = \begin{bmatrix} N & C_1 & v_1 \\ & C_2 & v_2 \\ & \vdots & \vdots \\ & C_n & v_n \end{bmatrix} = (N, C, v) \quad (2)$$

2) 待评物元的确立

根据式(2)定义, 房地产企业绩效待评物元用式(3)表示:

$$R_0 = \begin{bmatrix} N_l & B_1 & v_1 \\ & B_2 & v_2 \\ & \vdots & \vdots \\ & B_{25} & v_{25} \end{bmatrix} \quad (3)$$

其中  $R_0$  表示待评物元;  $N_l$  表示该房地产企业所属的等级;  $B_k (k=1,2,\dots,25)$  表示该企业反映此等级的各项指标;  $v_k (k=1,2,\dots,25)$  表示指标  $B_k$  的实际值。

### 4.3. 经典域、节域

1) 经典域

经典域可称为满意区间, 即各等级关于对应评价指标所取的数据范围[21]。因此房地产企业绩效评价指标的经典域可以表示为:

$$R_{l_j} = (N_{l_j}, B_k, X_{kj}) = \begin{bmatrix} N_{l_j} & B_1 & X_{1j} \\ & B_2 & X_{2j} \\ & \vdots & \vdots \\ & B_{25} & X_{25j} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} N_{l_j} & B_1 & \langle a_{l_j 1}, b_{l_j 1} \rangle \\ & B_2 & \langle a_{l_j 2}, b_{l_j 2} \rangle \\ & \vdots & \vdots \\ & B_{25} & \langle a_{l_j 25}, b_{l_j 25} \rangle \end{bmatrix} \quad (4)$$

其中  $N_{l_j}$  表示所划分的不同级别的绩效水平等级;  $X_{kj} = \langle a_{l_j k}, b_{l_j k} \rangle, (k = 1, 2, \dots, 25)$  表示为经典域, 表示在第  $l_j$  等级下, 指标  $B_k$  所取的数据区间。

## 2) 节域

节域是指各项评价指标在整体绩效评价等级中的取值区间[21]。则节域可以表示为:

$$R_s = \begin{bmatrix} N_s & B_1 & Y_1 \\ & B_2 & Y_2 \\ & \vdots & \vdots \\ & B_{25} & Y_{25} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} N_s & B_1 & \langle a_{s1}, b_{s1} \rangle \\ & B_2 & \langle a_{s2}, b_{s2} \rangle \\ & \vdots & \vdots \\ & B_{25} & \langle a_{s25}, b_{s25} \rangle \end{bmatrix} \quad (5)$$

其中,  $N_s$  表示反应四种等级绩效水平的总体;  $Y_k = \langle a_{sk}, b_{sk} \rangle, (k = 1, 2, \dots, 25)$  表示为节域, 表示房地产企业绩效的各项评价指标在总体绩效评价等级中的取值区间。

经典域和节域的确定参考《企业绩效评价标准值 2011》、相关专业领域的教授及专家提供的参考意见以及结合企业实际经营管理运行状况, 运用专家调查法[22]确定房地产企业的经典域和节域。

## 4.4. 待评物元的设立

设房地产企业绩效评价的待评物元  $R_g$  为:

$$R_g = \begin{bmatrix} N_l & B_1 & v_1 \\ & B_2 & v_2 \\ & \vdots & \vdots \\ & B_{25} & v_{25} \end{bmatrix} \quad (6)$$

## 4.5. 可拓距的计算

根据可拓学定义, 可拓距是对“距离”的概念进行了相应的延展[15]。

1)  $v_k$  与  $X_{kj}$  之间的可拓距

$$\rho(v_k, X_{kj}) = \left| v_k - \frac{a_{l_j k} + b_{l_j k}}{2} \right| - \frac{b_{l_j k} - a_{l_j k}}{2} \quad (7)$$

2)  $v_k$  与  $Y_k$  之间的可拓距

$$\rho(v_k, Y_k) = \left| v_k - \frac{a_{sk} + b_{sk}}{2} \right| - \frac{b_{sk} - a_{sk}}{2} \quad (8)$$

## 4.6. 关联函数以及综合关联度

可拓学中关联函数是一个根据某种研究对象具有某种性质在一定程度下产生量变或质变的有效工具[15]。通过关联函数计算出关联度, 表示进行绩效评价的各级指标分别与绩效等级的关系。

1) 关联函数

关联函数如式(9)所示:

$$K_{l_j}(v_k) = \frac{\rho(v_k, X_{kj})}{D(v_k, X_{kj}, Y_k)} = \begin{cases} -\rho(v_k, X_{kj}) - 1, & \rho(v_k, X_{kj}) = \rho(v_k, Y_k) \\ \frac{\rho(v_k, X_{kj})}{\rho(v_k, Y_k) - \rho(v_k, X_{kj})}, & \rho(v_k, X_{kj}) \neq \rho(v_k, Y_k) \end{cases} \quad (9)$$

2) 综合关联度的计算与绩效等级的判定

结合式(9)的运算结果可以得出二级指标关于不同等级绩效水平的关联度  $k_{l_j}(B_k)$ 。则该二级指标绩效等级为:

$$K_{l_j} = \max_{j=\{1,2,3,4\}} (k_{l_j}(B_k)) \quad (10)$$

$B_k$  的绩效水平等级为: 第  $l_j (j=1,2,3,4)$  级。若得出的结果中  $k_{l_j}(B_k)$  为最大值, 则指标中  $B_k (k=1,2,3,4,5)$  的绩效评级为“优”, 以此类推。

根据关联度和各个指标的权重  $W_k (k=1,2,3,\dots,25)$ , 还可以得出一级指标和整体绩效关于不同等级的综合关联度。

① 处于四种不同水平下的一级指标的综合关联度, 以客户维度为例, 即

$$K_{l_j}(A_2) = \sum_{k=6}^{10} W_k K_{l_j}(B_k) \quad (11)$$

则一级指标的绩效水平等级为:

$$K_{l_j} = \max_{j=\{1,2,3,4\}} (k_{l_j}(A_2)) \quad (12)$$

② 处于整体绩效水平下的四种不同等级绩效水平的综合关联度, 即

$$K_{l_j}(v) = \sum_{i=1}^5 Q_i K_{l_j}(A_i) \quad (13)$$

则整体的绩效水平等级为:

$$K_{l_j} = \max_{j=\{1,2,3,4\}} (k_{l_j}(v)) \quad (14)$$

## 5. 案例分析

现结合山东省济南市某房地产企业, 为了验证改进的五维 BSC 绩效评价指标体系的实用性, 查阅相关文献资料, 该企业的绩效数据如表 2 所示。

Table 2. Data of performance indicators of a real estate enterprise

表 2. 某房地产企业各绩效指标数据

一级指标	权重	二级指标	权重	指标目标值	指标边际值(节域)	指标实际值
财务 $A_1$	0.356	净资产收益率 $B_1$	0.260	0.077	<-0.02, 0.2>	0.132
		总资产报酬率 $B_2$	0.192	0.042	<-0.024, 0.11>	0.092
		总资产周转率(次/年) $B_3$	0.171	0.3	<0, 1.5>	0.36
		利润增长率 $B_4$	0.255	0.047	<-0.05, 0.3>	0.19
		资产负债率 $B_5$	0.122	0.69	<0, 1>	0.71
客户 $A_2$	0.201	客户满意度 $B_6$	0.263	0.767	<0.5, 1>	0.76
		品牌知名度 $B_7$	0.121	0.8	<0.7, 1>	0.87
		客户抱怨率 $B_8$	0.237	0.15	<0, 1>	0.26
		订单及时交付率 $B_9$	0.265	1	<0.8, 1>	0.82
		有效投诉关闭率 $B_{10}$	0.114	0.9	<0.5, 1>	0.68
内部流程 $A_3$	0.121	项目进度偏差(天) $B_{11}$	0.189	30	<0, 90>	40
		业务流程效率 $B_{12}$	0.211	0.80	<0, 1>	0.77
		工程质量合格率 $B_{13}$	0.152	0.90	<0.8, 1>	0.96
		投资进度完成率 $B_{14}$	0.232	0.70	<0.5, 1>	0.73
		信息沟通及时率 $B_{15}$	0.216	0.5	<0, 1>	0.42



Continued

		员工综合满意度 $B_{16}$	0.277	0.75	$\langle 0.5, 1 \rangle$	0.77
		员工学习创新能力 $B_{17}$	0.183	0.75	$\langle 0.5, 1 \rangle$	0.63
学习与成长 $A_4$	0.110	专业软件运用率 $B_{18}$	0.19	0.80	$\langle 0.5, 1 \rangle$	0.84
		新技术采用率 $B_{19}$	0.178	0.45	$\langle 0, 1 \rangle$	0.31
		员工岗位测试合格率 $B_{20}$	0.172	1	$\langle 0.5, 1 \rangle$	0.92
		环保覆盖率 $B_{21}$	0.256	0.5	$\langle 0, 0.7 \rangle$	0.43
		环保投资增长率 $B_{22}$	0.203	0.15	$\langle 0, 0.3 \rangle$	0.16
环境保护与社会责任 $A_5$	0.212	建筑节能率 $B_{23}$	0.2	0.5	$\langle 0, 1 \rangle$	0.58
		企业价值观理解程度 $B_{24}$	0.209	0.8	$\langle 0.5, 1 \rangle$	0.58
		企业税负率 $B_{25}$	0.132	0.06	$\langle 0.06, 0.1 \rangle$	0.072

再者结合相关的资料, 运用专家调查法, 确定经典域  $R_{l_j}$ , 如下所示:

$$R_{l_j} = \begin{bmatrix} & l_1 & l_2 & l_3 & l_4 \\ B_1 & \langle 0.114, 0.16 \rangle & \langle 0.069, 0.114 \rangle & \langle 0.025, 0.069 \rangle & \langle -0.02, 0.025 \rangle \\ B_2 & \langle 0.07, 0.11 \rangle & \langle 0.04, 0.07 \rangle & \langle 0.008, 0.04 \rangle & \langle -0.024, 0.008 \rangle \\ B_3 & \langle 0.8, 1.5 \rangle & \langle 0.3, 0.8 \rangle & \langle 0.2, 0.3 \rangle & \langle 0, 0.2 \rangle \\ B_4 & \langle 0.14, 0.25 \rangle & \langle 0.04, 0.14 \rangle & \langle -0.02, 0.04 \rangle & \langle -0.05, -0.02 \rangle \\ B_5 & \langle 0, 0.55 \rangle & \langle 0.55, 0.7 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.8, 1 \rangle \\ B_6 & \langle 0.88, 1 \rangle & \langle 0.75, 0.88 \rangle & \langle 0.63, 0.75 \rangle & \langle 0.5, 0.63 \rangle \\ B_7 & \langle 0.93, 1 \rangle & \langle 0.85, 0.93 \rangle & \langle 0.78, 0.85 \rangle & \langle 0.7, 0.78 \rangle \\ B_8 & \langle 0, 0.1 \rangle & \langle 0.1, 0.2 \rangle & \langle 0.2, 0.3 \rangle & \langle 0.3, 0.5 \rangle \\ B_9 & \langle 0.95, 1 \rangle & \langle 0.9, 0.95 \rangle & \langle 0.85, 0.9 \rangle & \langle 0.8, 0.85 \rangle \\ B_{10} & \langle 0.8, 1 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle \\ B_{11} & \langle 0, 15 \rangle & \langle 15, 30 \rangle & \langle 30, 45 \rangle & \langle 45, 60 \rangle \\ B_{12} & \langle 0.75, 1 \rangle & \langle 0.5, 0.75 \rangle & \langle 0.25, 0.5 \rangle & \langle 0, 0.25 \rangle \\ B_{13} & \langle 0.95, 1 \rangle & \langle 0.9, 0.95 \rangle & \langle 0.85, 0.9 \rangle & \langle 0.8, 0.85 \rangle \\ B_{14} & \langle 0.8, 1 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle \\ B_{15} & \langle 0.7, 1 \rangle & \langle 0.4, 0.7 \rangle & \langle 0.2, 0.4 \rangle & \langle 0, 0.2 \rangle \\ B_{16} & \langle 0.8, 1 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle \\ B_{17} & \langle 0.8, 1 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle \\ B_{18} & \langle 0.8, 1 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle \\ B_{19} & \langle 0.6, 1 \rangle & \langle 0.4, 0.6 \rangle & \langle 0.3, 0.4 \rangle & \langle 0, 0.3 \rangle \\ B_{20} & \langle 0.8, 1 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle \\ B_{21} & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle & \langle 0.3, 0.5 \rangle & \langle 0, 0.3 \rangle \\ B_{22} & \langle 0.225, 0.3 \rangle & \langle 0.15, 0.225 \rangle & \langle 0.075, 0.15 \rangle & \langle 0, 0.075 \rangle \\ B_{23} & \langle 0.75, 1 \rangle & \langle 0.5, 0.75 \rangle & \langle 0.25, 0.5 \rangle & \langle 0, 0.25 \rangle \\ B_{24} & \langle 0.8, 1 \rangle & \langle 0.7, 0.8 \rangle & \langle 0.6, 0.7 \rangle & \langle 0.5, 0.6 \rangle \\ B_{25} & \langle 0.06, 0.07 \rangle & \langle 0.07, 0.08 \rangle & \langle 0.08, 0.09 \rangle & \langle 0.09, 0.1 \rangle \end{bmatrix}$$

## 5.1. 关联度的计算

### 1) 二级指标关联度



根据(7)、(8)、(9)、(10)可以计算出各二级指标关于不同等级水平的关联度  $k_{l_j}(B_k)$ 。以客户维度  $A_2$  下的二级指标  $B_6$  为例:

$$k_{l_1}(B_6) = \frac{\rho(B_6, X_{61})}{\rho(B_6, Y_6) - \rho(B_6, X_{61})} = -0.3333$$

$$k_{l_2}(B_6) = \frac{\rho(B_6, X_{62})}{\rho(B_6, Y_6) - \rho(B_6, X_{62})} = -0.7709$$

$$k_{l_3}(B_6) = \frac{\rho(B_6, X_{63})}{\rho(B_6, Y_6) - \rho(B_6, X_{63})} = -0.04$$

$$k_{l_4}(B_6) = \frac{\rho(B_6, X_{64})}{\rho(B_6, Y_6) - \rho(B_6, X_{64})} = -0.3514$$

结合公式(11)(12), 可判断评定结果为“一般”。

综上所述, 计算结果如表 3 所示。

**Table 3.** Correlation degree and comprehensive performance level of performance indicators of a real estate enterprise with respect to performance levels of each grade

**表 3.** 某房地产企业绩效指标关于各等级绩效水平的关联度和综合绩效等级

一级指标	二级指标	二级指标关于各等级的关联度				绩效等级
		$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	
财务 $A_1$	$B_1$	0.36	-0.2093	-0.4809	-0.6114	优
	$B_2$	-0.982	-0.55	-0.7429	-0.8235	良
	$B_3$	-0.55	0.2	-0.1429	-0.3077	良
	$B_4$	0.7692	-0.303	-0.566	-0.6462	优
	$B_5$	-0.3556	-0.0333	0.0357	-0.2368	一般
	$B_6$	-0.3333	-0.7709	-0.04	-0.3514	一般
客户 $A_2$	$B_7$	-0.3158	0.1818	-0.1333	-0.4091	良
	$B_8$	-0.381	-0.1875	-0.1613	-0.1333	差
	$B_9$	-0.8667	-0.8	0.6	-0.98	一般
	$B_{10}$	-0.4	-0.1	0.125	-0.3077	一般
	$B_{11}$	-0.3846	-0.2	0.1429	-0.1111	一般
	$B_{12}$	0.0952	-0.08	-0.54	-0.6933	优
内部流程 $A_3$	$B_{13}$	0.3333	-0.2	-0.6	-0.7333	优
	$B_{14}$	-0.9333	1.2	-0.8571	-0.963	良
	$B_{15}$	-0.4	0.05	-0.0455	-0.34375	良
	$B_{16}$	-0.1154	0.15	-0.2333	-0.425	良
	$B_{17}$	-0.5667	-0.35	0.3	-0.1875	一般
	$B_{18}$	0.3333	-0.2	-0.4667	-0.6	优
学习与成长 $A_4$	$B_{19}$	-0.4833	-0.225	0.0333	-0.03125	一般
	$B_{20}$	-0.92	-0.6	-0.7333	-0.8	良
	$B_{21}$	-0.3864	-0.2059	0.35	-0.325	一般
	$B_{22}$	-0.3171	0.7692	-0.0667	-0.3778	良
	$B_{23}$	-0.2881	0.0769	-0.16	-0.44	良
	$B_{24}$	-0.7333	-0.6	-0.2	0.0016	差
环境保护与社会责任 $A_5$	$B_{25}$	-0.1429	0.2	-0.4	-0.6	良

## 2) 一级指标、房地产企业整体关联度

公式(11) (12)可分别得出六个一级指标关于四个不同等级的关联度和综合等级。因此, 客户维度  $A_2$  计算结果如下:

$$k_{l_1}(A_2) = \sum_{k=6}^{10} W_k K_{l_1}(B_k) = -0.4914$$

$$k_{l_2}(A_2) = \sum_{k=6}^{10} W_k K_{l_2}(B_k) = -0.4486$$

$$k_{l_3}(A_2) = \sum_{k=6}^{10} W_k K_{l_3}(B_k) = 0.1084$$

$$k_{l_4}(A_2) = \sum_{k=6}^{10} W_k K_{l_4}(B_k) = -0.4683$$

综上所述, 得到一级指标“客户维度”的综合绩效水平等级为“一般”。根据公式(13) (14)可分别计算出其他四个一级指标关于四个不同等级水平的关联度和综合绩效等级。如表 4 所示。

**Table 4.** Correlation degree and comprehensive performance level of a certain real estate enterprise and the overall performance level of the real estate enterprise

**表 4.** 某房地产企业一级指标和房地产企业整体关于各个绩效等级的关联度和综合绩效等级

指标	一级指标和房地产企业整体关于各个等级的关联度				综合绩效等级
	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	
财务	-0.0362	-0.2071	-0.4321	-0.5634	优
客户	-0.4914	-0.4486	0.1084	-0.4683	一般
内部流程	-0.3049	0.2041	-0.3868	-0.5764	良
学习与成长	-0.3166	-0.2186	-0.2038	-0.4092	一般
环境保护与社会责任	-0.393	0.0198	-0.0505	-0.3268	良
房地产企业整体	-0.2667	-0.159	-0.2555	-0.4787	良

## 5.2. 结果分析

由结果可知该房地产企业整体综合绩效等级为“良”。在五个一级指标中, “客户”和“学习与成长”指标综合绩效等级为“一般”, “财务”整体水平为“优”, 其它两个一级指标综合绩效等级均为“良”。再者结合五个一级指标的权重, 即“财务”的比例为 0.356; “客户”的比例为 0.201; “内部流程”的比例为 0.121; “学习与成长”的比例为 0.110 和“环境社会”的比例为 0.212, 因为“客户”和“学习与成长”总占比达到总量的三分之一, 指标综合绩效等级全为“一般”, 所以造成了企业在整体绩效水平等级为“良”。

再从一级指标扩展到二级指标, 由各二级指标的权重和绩效等级的结果, 一级指标“财务”绩效水平为优, 是因为企业二级指标“净资产收益率”和“利润增长率”皆为“优”, 且占比达到 50%以上, 说明企业经营状况相对比较成熟, 效益比较好。“客户”整体表现为“一般”是因为二级指标“客户抱怨率”为差, 在五个二级指标中占比大于 20%, “品牌知名度”虽为“良”, 但占比很小; “学习与成长”与“客户”类似, 虽然“专业软件运用率”为“优”, 但是占比并不高, 而“员工学习创新能力”和“新技术采用率”为“一般”, 二者总体占比大于 35%, 所以表现为“一般”, 说明企业创新能力较弱; “内部流程”下的二级指标“项目进度偏差”为“一般”, 说明企业中项目负责人并没有合理分配

资源等问题, 所以“内部流程”综合绩效等级为“良”; 一级评价指标“环境社会”下的“企业价值观理解程度”表现为“差”, 在五个二级指标中占比大于 20%, 而“环保覆盖率”表现为“一般”说明企业的环保意识不足, 所以“环境社会”综合绩效等级为“良”。

## 6. 结束语

本文将传统的四维 BSC 拓展为五维, 以可拓学的物元理论为基础, 建立了能够评价某房地产企业总体绩效和局部绩效的可拓综合评价模型, 并运用可拓优度评价方法对各个指标进行绩效优度评价。评价结果显示, 此房地产企业今后有很大的上涨空间, 公司虽然现在经营处于瓶颈期, 但是由于业务量的增加, 业绩在逐渐改善。通过以上房地产企业的结果分析可以看出, 运用物元评判方法以及后面的二次等级评定对房地产企业进行度量, 不仅能准确地判断出公司现在的经营情况, 还可以看出公司动态的发展趋势, 具有很大的实际指导意义。该模型不仅能准确公正的评判房地产企业的综合水平, 而且根据各个评价指标的等级可以全面分析公司经营的业绩, 从而有助于推进企业综合绩效评价体系的提升与改进, 能够有效引导政府部门科学、全面的评价房地产企业的绩效, 也能够为房地产企业管理提供有益的参考, 在实际中很有实用价值。

## 基金项目

辽宁省社会科学规划基金项目(L19ATJ001)。

## 参考文献

- [1] 史文雷, 阮平南, 徐蕾, 魏云凤. 创造共享价值的企业战略实施绩效评价——基于改进 BSC 和 DEMATEL-ANP 方法的模糊综合评价模型[J]. 技术经济与管理研究, 2019(11): 3-9.
- [2] 于兆河, 褚翠云. 价值链会计视角下的房地产企业绩效评价[J]. 财会月刊, 2015(20): 47-49.
- [3] 张川, 沈红波, 高新梓. 内部控制的有效性、审计师评价与企业绩效[J]. 审计研究, 2009(6): 79-86.
- [4] 刘晓君, 鲁春辉. 基于 AHP-灰色关联分析的房地产企业裁员决策研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 2012, 44(5): 740-743.
- [5] 邓宇, 揭筱纹. 房地产企业战略联盟绩效影响因素及评价模式[J]. 求索, 2009(6): 20-22.
- [6] Yang, T., Chen, M. and Hung, C. (2007) Multiple Attribute Decision-Making Methods for the Dynamic Operator Allocation Problem. *Mathematics and Computers in Simulation*, **73**, 285-299. <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2006.04.002>
- [7] 姜雯, 宋文华, 刘阳. 基于可拓层次分析法的石化企业重大危险源安全评估[J]. 南开大学学报(自然科学版), 2018, 51(2): 92-100.
- [8] Song, D.W., et al. (2019) A Comprehensive Evaluation Model of Power Market Operation Efficiency Based on Extension Cloud Theory. *Energy Procedia*, **156**, 302-309. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.11.146>
- [9] 吴丹红, 张美霞, 张汉斌, 吴立. 基于可拓学的地铁车站深基坑施工安全评价[J]. 安全与环境学报, 2019, 19(3): 761-766.
- [10] 施金亮, 杨俊. 数据包络分析法评价房地产上市公司绩效[J]. 上海大学学报(自然科学版), 2006(3): 325-330.
- [11] Zhang, M.L. and Yang, W.P. (2012) Fuzzy Comprehensive Evaluation Method Applied in the Real Estate Investment Risks Research. *Physics Procedia*, **24**, 1815-1821. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.02.267>
- [12] 马艳霞, 郑云水, 马兵, 岳小雪. 基于可拓学的铁路信号系统安全风险评价[J]. 控制工程, 2019, 26(3): 525-531.
- [13] 崔春生, 王梦冉, 王国成. 一种基于可拓学的电子商务内容推荐算法研究[J]. 运筹与管理, 2018, 27(6): 75-81.
- [14] Du, Y.B., Zheng, Y.S., Wu, G.A. and Tang, Y. (2020) Decision-Making Method of Heavy-Duty Machine Tool Remanufacturing Based on AHP-Entropy Weight and Extension Theory. *Journal of Cleaner Production*, **252**, Article ID: 119607. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119607>
- [15] 蔡文, 杨春燕. 可拓学的基础理论与方法体系[J]. 科学通报, 2013, 58(13): 1190-1199.
- [16] 杨春燕, 李卫华, 李小妹. 矛盾问题智能化处理的理论与方法研究进展[J]. 广东工业大学学报, 2011, 28(1):

86-93.

- [17] 钱俊生. 可拓学研究的哲学意义[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2006(7): 1112-1114+1128.
- [18] 王芬芬. 基于可拓学物元模型的房地产项目风险综合评价[J]. 项目管理技术, 2014, 12(5): 72-76.
- [19] Robert, S. (1992) *The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance*. *Harvard Business Review*, **70**, 71-79.
- [20] 张天平. 供应链绩效指标模糊综合评价模型[J]. 统计与决策, 2009(22): 68-70.
- [21] 武春友, 陈兴红, 匡海波. 基于 AHP-标准离差的企业绿色度可拓学评价模型及实证研究[J]. 科研管理, 2014, 35(11): 110-117.
- [22] 张泳, 张焱. 分类发展视角下的高校教师绩效评价体系构建——基于德尔菲法的调查研究[J]. 高教探索, 2018(8): 97-103.