

# The Principal Component Analysis of the Influence of the Capital Structure on the Performance of the Company

—Based on the Data of Chinese Real Estate Listing Corporation

Hong Zhang, Xuanbing Chen, Fei Yang, Xu Sun

Department of Construction Management, Tsinghua University, Beijing  
Email: [chenxuanbing@hotmail.com](mailto:chenxuanbing@hotmail.com)

Received: Oct. 8<sup>th</sup>, 2014; revised: Nov. 10<sup>th</sup>, 2014; accepted: Nov. 21<sup>st</sup>, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

The domestic and foreign scholars have conducted a lot of empirical analysis to study the influence of listed corporation capital structure on the performance of the company, but the polarization of the results is serious. The difficult choice from numerous capital structure indexes is one of the important reasons. Therefore, this paper takes the Chinese real estate listed corporation as the object, and establishes a new representative indicator of capital structure by the method of principal component analysis. At the same time, it uses the new index of capital structure, to do regression analysis of impact on the performance of the company. The results show that, firstly, the new index of capital structure can well represent three aspects of capital structure; secondly, the performance of Chinese real estate listed corporation is in significant positive correlation with comprehensive index of capital structure, and in positive correlation with the current ratio, quick ratio, debt interest assets ratio, liquidity ratio, but negative correlation with asset liability ratio.

## Keywords

Chinese real Estate Listing Corporation, Principal Component Analysis, Capital Structure, Company Performance

---

# 基于主成分分析的资本结构对公司业绩的影响分析

——基于中国房地产上市公司的数据

张 红, 陈玄冰, 杨 飞, 孙 煦

清华大学, 建设管理系, 北京

Email: [chenxuanbing@hotmail.com](mailto:chenxuanbing@hotmail.com)

收稿日期: 2014年10月8日; 修回日期: 2014年11月10日; 录用日期: 2014年11月21日

## 摘 要

国内外学者对上市公司资本结构对公司业绩的影响进行了大量实证分析, 但结果两极分化严重, 其中资本结构指标众多难以选择是一个重要的原因。为此, 本文以中国房地产上市公司为研究对象, 利用主成分分析法构造了资本结构的新代表指标。同时, 利用资本结构的新指标, 对公司业绩的影响做了回归分析。结果表明, 第一、利用主成分分析法构造的资本结构的新指标可以很好地代表资本结构的三个方面; 第二、中国房地产上市公司业绩与资本结构综合指数显著正相关, 与流动比率、速动比率、有息资产负债率、流动资产比率正相关, 与资产负债率负相关。

## 关键词

中国房地产上市公司, 主成分分析, 资本结构, 公司业绩

## 1. 引言

1958年 Modigliani 和 Miller[1]提出 MM 定理以来, 对于资本结构的研究就不断在深入, 其中, 资本结构的权衡理论和优序融资理论两大主流理论对资本结构与公司业绩之间关系的预测结论截然相反。Jensen & Meckling[2]认为代理成本、税收和破产成本将导致公司业绩好的公司倾向于选择更高的账面价值财务杠杆比率。首先, 公司业绩增加的公司, 其可预期的破产成本将下降, 这促使公司更积极地利用税盾, 从而增加其负债融资比例; 其次, 高利润的公司由于具有更强的利息支付能力, 这也引导公司更多地选择负债融资方式; 再次, 公司经营者能够掌握的大量自由现金流是产生代理问题的根源, 而高负债产生的大量利息支出, 能够有效地减少公司经营者掌握的自由现金流, 从而控制经营者的代理问题, 由此得出公司业绩与其资本结构正相关; Leland and Pyle[3]认为公司的资本结构可以起到向市场发送信号的功能, 投资者认为高负债率显示公司具有良好的未来预期, 由此推出公司的资本结构与其公司业绩正相关。然而, Myers[4]的优序融资理论则认为公司高额的利润回报, 将导致较低的财务杠杆比率, 公司的融资优先级为内源融资、债务融资、股权融资; 拥有大量的利润但投资规模并不是非常大的公司具有较少的负债; 当公司内部留利不足以弥补公司投资的资金缺口时, 负债将随着投资规模的扩大而增加, 因此, 根据优序理论可以推出公司业绩与其资本结构负相关。20世纪90年代以来国内外学者进行了大量的实证研究, 其结果也正如理论所揭示的那样没有得出一致的结论。Frank and Goyal[5]运用多重插补法校正了数据缺失所引起的偏差, 并使用了美国的非金融企业从1950年到2000年包括近20万个观测变量的庞大数据库, 研究发现公司业绩与其账面价值财务杠杆比率之间呈正相关。通过实证研究得出公司业绩与其资本结构正相关的结论, 在国外还有 Boyle and Eckhold[6]等, 在国内有洪锡熙和沈艺峰[7]、沈根祥和朱平芳[8]、王娟和杨凤林[9]等。Booth 等人[10]通过对十个发展中国家的研究发现: 除津巴布韦以外, 其它九个发展中国家的公司资本结构与其公司业绩之间都存在着高度显著的负相关关系。通过实证研究得出公司资本结构与其公司业绩负相关的结论, 在国外还有 Rajan and Zingales[11]等, 在国内有陈超和饶育蕾[12]、李义超和蒋振声[13]、陆正飞和辛宇[14]等。

理论和实证研究结论的不同是因为研究的假设条件、研究的视角和侧重点不同所致，同时资本结构指标众多，也是造成研究困扰的一个原因。为了更准确地评价资本结构，同时更准确地判断资本结构对公司业绩的影响，本文采用主成分分析法构建了新的资本结构代表指标，并运用该指标对公司业绩做回归分析。

## 2. 理论分析

在研究资本结构时，不同指标之间是有一定相关性的，主成分分析法根据评价指标中存在一定相关性的特点，用较少的指标来代替较多的指标，并使这些较少的指标尽可能地反映原来指标的信息，从根本上解决了指标间的信息重叠问题，又大大简化了原指标体系的指标结构[15]，因此，本文采用主成分分析法来研究房地产上市公司资本结构。

房地产上市公司资本结构是指公司负债与权益的分配情况，比较常用的衡量资本结构的指标有流动比率、速动比率、资产负债率、有息资产负债率、流动资产比率，其中，流动比率和速动比率反映公司偿债能力，也即公司抗风险能力；资产负债率和有息资产负债率反映公司债务水平；流动资产比率反映公司资产的流动性。因此，可提出假设 1：经过主成分分析方法处理后的房地产上市公司资本结构代表指标应该能反映公司的抗风险能力、债务水平、资产固定性。

现有文献表明[16] [17]，公司业绩除了会受到抗风险能力、债务水平、资产固定性等资本结构因素影响外，公司规模、股权结构、治理结构等因素都会影响公司业绩。一般来说，公司抗风险能力越好，公司业绩越高，但公司的抗风险能力体现在资金的现金流水平上，资金的占用在一定程度上会影响公司的公司业绩，因此，抗风险能力对公司业绩会有所提升，但提升幅度有限。根据 Booth 等人的研究成果，上市公司负债水平越高，公司的财务杠杆水平越好，公司业绩会越强，这一理论在发展中国家体现的尤为明显。房地产上市公司作为房地产开发企业，其资金流动性越强，代表公司资金效率越高，其公司业绩也相应提高。因此，可提出假设 2：资本结构新指标与公司业绩正相关。

## 3. 应用主成分分析法构造资本结构代表指标

本文基于既有文献，选取的资本结构代表指标有流动比率、速动比率、资产负债率、固定资产率、有息资产负债率，将这五个指标作为资本结构主成分分析的变量，各变量的计算方式如表 1 所示。

本文选取了在 A 股上市的房地产上市公司 2003 年~2012 年的财务数据，在剔除 ST 股和一部分数据缺失的公司后，剩余 73 家房地产上市公司的财务数据，表 2 是对样本数据的描述性统计。

对流动比率、速动比率、资产负债率、有息资产负债率、流动资产比率五个指标进行因子分析，得到了包含原始指标所有信息的因子  $Y_n(n=1-5)$ ，各因子的特征根和方差贡献率见表 3。

由表 3 可知，前三个因子的方差贡献率达到 93.9%，已经达到主成分因子的要求，可以用  $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$  三个新指标来代表资本结构的原指标。利用 SPSS 软件，进一步分析可以得到旋转后的因子负荷矩阵和特征向量矩阵，见表 4 和表 5。

由表 4 可知， $Y_1$  指标主要由变量流动比率和速动比率决定， $Y_1$  指标可作为代表资本结构抗风险能力的新指标； $Y_2$  指标主要由变量资产负债率和有息资产负债率决定， $Y_2$  指标可作为代表资本结构负债水平的新指标； $Y_3$  指标主要由变量流动资产比率决定， $Y_3$  指标可以作为代表资本结构资产流动性的新指标。假设 1 得证。

由表 5 我们可以得到资本结构新指标的主成分表达式：

$$Y_{1i,t} = 0.55CU_{i,t} + 0.55QC_{i,t} - 0.48DB_{i,t} - 0.38IB_{i,t} - 0.14CR_{i,t} \quad (1)$$

$$Y_{2i,t} = 0.43CU_{i,t} + 0.38QC_{i,t} + 0.46DB_{i,t} + 0.4IB_{i,t} + 0.55CR_{i,t} \quad (2)$$

$$Y_{3i,t} = 0.1CU_{i,t} + 0.21QC_{i,t} + 0.09DB_{i,t} + 0.61IB_{i,t} - 0.75CR_{i,t} \quad (3)$$

**Table 1. Capital structure indexes and calculation formulas**  
**表 1. 资本结构指标及其计算公式**

| 变量      | 变量代码 | 计算公式  |
|---------|------|---|
| 流动比率    | CU   | 流动比率 = $\frac{\text{企业流动资产}}{\text{企业流动负债}}$      |
| 速动比率    | QC   | 速动比率 = $\frac{\text{企业速动资产}}{\text{企业流动负债}}$      |
| 资产负债率   | DB   | 资产负债率 = $\frac{\text{企业年末总负债}}{\text{企业资产总额}}$    |
| 有息资产负债率 | IB   | 有息资产负债率 = $\frac{\text{企业有息负债总额}}{\text{企业资产总额}}$ |
| 流动资产比率  | CR   | 流动资产比率 = $\frac{\text{企业流动资产}}{\text{企业资产总额}}$    |

**Table 2. Statistical analysis of the capital structure indexes**  
**表 2. 资本结构代表指标统计分析**

|      | 流动比率 |      | 速动比率 |      | 资产负债率 |       | 有息资产负债率 |       | 流动资产比率 |       |
|------|------|------|------|------|-------|-------|---------|-------|--------|-------|
|      | 均值   | 中位数  | 均值   | 中位数  | 均值    | 中位数   | 均值      | 中位数   | 均值     | 中位数   |
| 2003 | 2.50 | 1.45 | 1.47 | 0.73 | 53.07 | 56.27 | 30.69   | 32.50 | 84.92  | 90.37 |
| 2004 | 2.61 | 1.52 | 1.69 | 0.67 | 53.13 | 59.42 | 30.73   | 32.83 | 83.69  | 91.18 |
| 2005 | 2.24 | 1.55 | 1.30 | 0.61 | 54.23 | 58.48 | 30.40   | 30.60 | 84.74  | 92.70 |
| 2006 | 2.01 | 1.65 | 0.84 | 0.55 | 55.09 | 56.72 | 29.91   | 31.74 | 85.87  | 92.90 |
| 2007 | 1.96 | 1.92 | 0.87 | 0.67 | 54.45 | 56.85 | 27.18   | 24.82 | 90.76  | 97.09 |
| 2008 | 1.97 | 1.82 | 0.64 | 0.45 | 56.69 | 59.18 | 30.17   | 30.44 | 93.93  | 97.82 |
| 2009 | 2.27 | 1.96 | 0.77 | 0.60 | 58.35 | 61.79 | 26.94   | 28.21 | 95.91  | 98.13 |
| 2010 | 2.16 | 1.87 | 0.70 | 0.62 | 60.36 | 64.65 | 27.89   | 29.71 | 96.84  | 98.48 |
| 2011 | 2.06 | 1.80 | 0.69 | 0.46 | 61.50 | 64.51 | 28.98   | 29.39 | 97.55  | 98.64 |
| 2012 | 2.26 | 1.73 | 0.82 | 0.45 | 62.24 | 63.12 | 28.88   | 30.14 | 97.76  | 98.75 |

**Table 3. The characteristic value and variance contribution of each factor**  
**表 3. 各因子特征值及方差贡献表**

| 因子    | 特征值   | 累计方差贡献率 |
|-------|-------|---------|
| $Y_1$ | 2.436 | 48.732  |
| $Y_2$ | 1.309 | 74.896  |
| $Y_3$ | 0.950 | 93.897  |
| $Y_4$ | .275  | 99.389  |
| $Y_5$ | .031  | 100.000 |

利用主成分分析的方法，根据方差贡献率将上述三式整合为一个资本结构的综合指标：

$$Y_{i,t} = 0.400CU_{i,t} + 0.407QC_{i,t} - 0.096DB_{i,t} + 0.035IB_{i,t} + 0.070CR_{i,t} \quad (4)$$

其中， $i$ ， $t$  分别代表公司和时间。将原指标标准化后，根据式(1)~(3)可以计算每一家房地产上市公司在每一个时间节点的抗风险能力、负债水平、资产固定率，根据式(4)可以计算每一家房地产上市公司在每

**Table 4. Rotated component matrix**  
**表 4. 旋转后的因子负荷矩阵**

| 资本结构指标  | 因子             |                |                |
|---------|----------------|----------------|----------------|
|         | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>3</sub> |
| 流动比率    | 0.979          | -0.152         | 0.051          |
| 速动比率    | 0.976          | -0.134         | -0.067         |
| 资产负债率   | -0.283         | 0.792          | 0.379          |
| 有息资产负债率 | -0.067         | 0.948          | -0.091         |
| 流动资产比率  | 0.015          | 0.069          | 0.983          |

**Table 5. The feature vector matrix**  
**表 5. 特征向量矩阵**

| 原指标     | 新指标                 |                     |                      |
|---------|---------------------|---------------------|----------------------|
|         | 偿债能力 Y <sub>1</sub> | 负债水平 Y <sub>2</sub> | 资产流动性 Y <sub>3</sub> |
| 流动比率    | 0.55                | 0.43                | 0.1                  |
| 速动比率    | 0.55                | 0.38                | 0.21                 |
| 资产负债率   | -0.48               | 0.46                | 0.09                 |
| 有息资产负债率 | -0.38               | 0.4                 | 0.61                 |
| 流动资产比率  | 0.14                | 0.55                | -0.75                |

一个时间节点的资本结构综合评价指数。从式(4)中可以看出，当流动比率和速动比率等抗风险水平、有息资产负债率、流动资产比率提高时，资本结构综合评价指数提高，资产负债率提高时，资本结构综合评价指数降低。

#### 4. 基于新指标对房地产上市公司业绩的回归分析

公司业绩除了受到资本结构的影响外，资产规模、股权构成、董事会情况等都会影响房地产上市公司的公司业绩。因此，可建立反映房地产上市公司资本结构对公司业绩影响的计量模型：

$$ROE_{i,t} = C_1 + \alpha_1 Y_{i,t} + \alpha_2 TOT_{i,t} + \alpha_3 CS_{i,t} + \alpha_4 OWN_{i,t} + \alpha_5 IND_{i,t} \quad (5)$$

$$ROA_{i,t} = C_2 + \beta_1 Y_{i,t} + \beta_2 TOT_{i,t} + \beta_3 CS_{i,t} + \beta_4 OWN_{i,t} + \beta_5 IND_{i,t} \quad (6)$$

$$EPS_{i,t} = C_3 + \gamma_1 Y_{i,t} + \gamma_2 TOT_{i,t} + \gamma_3 CS_{i,t} + \gamma_4 OWN_{i,t} + \gamma_5 IND_{i,t} \quad (7)$$

其中，C 为公司业绩回归方程的常数项，TOT 为资产规模(取值为总资产的对数值)，CS 为流通股比例，OWN 为前十大股东持股比例，IND 为独立董事比例， $\alpha_1 \cdots \alpha_5$ 、 $\beta_1 \cdots \beta_5$ 、 $\gamma_1 \cdots \gamma_5$  为净资产收益率 ROE、总资产报酬率 ROA、每股收益 EPS 的回归系数。同样利用前述 73 家房地产上市公司 2003 年-2012 年的财务数据，利用 STATA 软件的回归结果见表 6。

表 6 第 2~4 列的数据，反映公司业绩的回归结果。其中()内为系数显著性检验的 P 值，\*\*\*代表 1% 的显著性水平，\*\*代表 5% 的显著性水平。

资本结构综合指标 Y 对净资产收益率 ROE、总资产报酬率 ROA、每股收益 EPS 的回归系数分别为 0.32(0.000)、0.23(0.031)、0.003(0.030)，回归系数均通过 5% 水平的显著性检验，表明资本结构新指标与公司业绩之间有很强的正相关性。假设 2 得证。

**Table 6.** The regression results of the impact of capital structure on the performance of the company  
**表 6.** 资本结构对公司业绩影响的回归结果

| 指标  | ROE                 | ROA                | EPS                 |
|-----|---------------------|--------------------|---------------------|
| Y   | .3157061***(0.000)  | .2326109**(0.031)  | .002688***(0.030)   |
| TOT | 1.540596(0.171)     | .3252949(0.256)    | 0.0935331***(0.000) |
| CS  | .1218241***(0.000)  | -.0362532**(0.004) | -.0036113***(0.000) |
| OWN | 0.2484251***(0.000) | -.0499154**(0.027) | .009026***(0.000)   |
| IND | -0.1394597**(0.031) | -0.0434779(0.202)  | -.0001989(0.897)    |
| C   | -25.50288**(0.019)  | -.9052217(0.875)   | -1.34578***(0.000)  |

根据式(4), 可以看出, 当流动比率、速动比率、有息资产负债率、流动资产比率提高时, 公司业绩提高; 资产负债率提高时, 公司业绩下降。因此, 流动比率、速动比率、有息资产负债率、流动资产比率与公司业绩正相关; 资产负债率与公司业绩负相关。可以看到, 不同的资本结构指标对公司业绩的影响结构不同, 因此, 以往文献中单一的资本结构指标并不能很好地代表资本结构全部指标去衡量对公司业绩的影响。

## 5. 结论与建议

本文以中国房地产上市公司为研究对象, 基于主成分分析的方法研究资本结构对公司业绩的影响, 得出以下结论:

经过主成分分析方法的处理, 资本结构指标可简化为三个指标, 分别代表抗风险能力、负债水平、资产固定率, 这三个指标很好地涵盖了资本结构大部分指标的信息量。同时, 这三个指标根据主成分分析方法可以进一步合成为一个指标, 该指标可以很好地综合评价资本结构, 在房地产上市公司自身评定、政府与证监会审核、机构投资者和普通投资者判断房地产上市公司资本结构时可使用。

中国房地产上市公司的资本结构综合指数与公司业绩显著正相关, 流动比率、速动比率、有息资产负债率、流动资产比率与公司业绩正相关, 资产负债率与公司业绩负相关。因此, 房地产上市公司在制定自身策略时, 可适当提高负债水平, 但同时一定要增加资产流动性, 并注意自身抗风险水平。

## 基金项目

本文感谢国家自然科学基金(项目编号: 71073096)的支持。

## 参考文献 (References)

- [1] Modigliani, F. and Miller, M.H. (1958) The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, **48**, 261-297.
- [2] Jensen, M.C. and Meckling, W.H. (1976) Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, **3**, 305-360.
- [3] Brealey, R., Leland, H.E. and Pyle, D.H. (1977) Informational asymmetries, financial structure, and financial intermediation. *The Journal of Finance*, **32**, 371-387.
- [4] Myers, S.C. (1984) The capital structure puzzle. *The Journal of Finance*, **39**, 574-592.
- [5] Frank, M.Z. and Goyal, V.K. (2004) The effect of market conditions on capital structure adjustment. *Finance Research Letters*, **1**, 47-55.
- [6] Boyle, G.W. and Eckhold, K.R. (1997) Capital structure choice and financial market liberalization: Evidence from New Zealand. *Applied Financial Economics*, **7**, 427-437.
- [7] 洪锡熙, 沈艺峰 (2000) 我国上市公司资本结构影响因素的实证分析. *厦门大学学报(哲学社会科学版)*, **3**, 114-



120.

- [8] 沈根祥, 朱平芳 (1999) 上市公司资本结构决定因素实证分析. *数量经济技术经济研究*, **5**, 54-57.
- [9] 王娟, 杨凤林 (2002) 中国上市公司资本结构影响因素的最新研究. *国际金融研究*, **8**, 45-52.
- [10] Booth, L., Aivazian, V., Demircug-Kunt, A., et al. (2001) Capital structures in developing countries. *The Journal of Finance*, **56**, 87-130.
- [11] Rajan, R.G. and Zingales, L. (2001) The influence of the financial revolution on the nature of firms. National Bureau of Economic Research.
- [12] 陈超, 饶育蕾 (2003) 中国上市公司资本结构, 企业特征与绩效. *管理工程学报*, **1**, 70-74.
- [13] 李义超, 蒋振声 (2001) 上市公司资本结构与企业绩效的实证分析. *数量经济技术经济研究*, **2**, 118-120.
- [14] 陆正飞, 辛宇 (1998) 上市公司资本结构主要影响因素之实证研究. *会计研究*, **8**, 34-37.
- [15] 虞晓芬, 傅玳 (2005) 多指标综合评价方法综述. *统计与决策*, **11**, 119-121.
- [16] 张红, 杨飞 (2013) 中国上市公司资本结构与绩效的关系研究——国有与民营上市公司的差异. *经济问题探索*, **9**, 1-7.
- [17] 张红, 林荫, 刘平 (2010) 基于主成分分析的房地产上市公司盈利能力分析与预测. *清华大学学报(自然科学版)*, **3**, 470-473.