

# 房地产退市风险企业财务预警研究

## ——基于主成分分析与 logistic 模型对比

田 坤,陈文熙

(沈阳建筑大学管理学院,辽宁 沈阳 110168)

**摘 要:**以 2010—2018 年的房地产上市公司为研究对象,选取 10 家财务危机公司和 30 家财务健康公司,共计 40 家样本数据。结合主成分分析建立财务变量 logistic 模型。研究结果发现,企业盈利能力、成长能力、偿债能力能很好地显著区分房地产财务健康与财务危机。在此基础上纳入非财务指标,形成 logistic 综合模型。对比发现,综合模型辨别房地产企业财务危机的能力提高了 30%,效果更好。有效地为房地产上市公司利益相关者提供财务风险警示及参考。

**关键词:**房地产企业;财务预警;主成分分析;logistic 模型

**中图分类号:**F275      **文献标志码:**A

近年来,房地产业得到了快速的发展,在我国社会经济发展中占基础和先导的地位。据国家统计局 2017 年披露,2012—2016 年,房地产业在全社会固定资产投资的占比从 15% 上升至 22.74%,房地产开发总额为 102 580.61 亿元。与此同时,在国家住房体制改革、税收政策等宏观调控的影响下,房地产业出现库存压力大、产能过剩等问题。其中,房地产上市公司的资产负债率高达 70%。此外,房地产行业与其他行业相比,特性较强,在资金投入方面较高,回收周期长,资金流动大,负债率高,虽然利润可观,但也存在高风险。所以,在没有充分做好调查的情况下,一旦公司投资不合理或运营不合理,就可能引发资金亏损或资金链断裂等方面的财务风险,进而引发较严重的财务危机。依据我国现行的上市公司退市风险标准,公司连续两年发生亏损就进行退市风险预警处理

(上市公司被标识为 ST)。因此,建立科学有效的财务预警模型,可以为公司管理者、投资者、银行信贷等识别财务风险提供参考。

### 一、财务预警模型的发展与评价

根据国内外学者对财务预警模型的研究,可将企业财务危机预警模型分为 3 个阶段。第一阶段是对单变量的财务危机预警模型的研究。Fitzpatrick 研究了单变量财务风险预警模型,通过比较财务健康与财务危机企业两组样本的财务比率,指出对企业财务风险预测有效的财务比率是净利润率/股东权益和股东权益/负债两个比率<sup>[1]</sup>。陈静<sup>[2]</sup>提出了单个财务变量预警模型,通过 6 个财务指标构建了预警体系,对财务健康与财务危机企业两组样本进行了实证研究,使国内风险预警研究取得进一步的发展。第二阶段是对多元变量的财务预警模型的研究,包括

Z 值评分模型法和条件概率法。Altman 提出了多元线性判别法,针对公司经营出现的危机及破产等问题,创立了 Z 值判定模型,对企业的财务风险预测的准确率达到 70%<sup>[3]</sup>。美国学者 Ohlson 将 logistic 回归模型运用于财务危机预警领域,使预测率达到了 96.12%<sup>[4]</sup>。周首华等对 Z 分数模型进行了改进研究,构建了 F 分数财务预警模型,得到预测企业未来发生财务危机的准确度高于 Z 分数模型<sup>[5]</sup>。颜哲等通过 T 检验和因子分析两种方法建立了 logistic 财务危机预警模型并进行了对比分析,发现了影响房地产企业财务状况的关键因素为净资产收益率、资产负债率和每股经营净现金流量,为控制风险和防范企业财务进一步恶化提供了依据<sup>[6]</sup>。裴潇等<sup>[7]</sup>对房地产行业建立了 Z 值模型,针对我国房地产的特点,经过计算分析给出新的临界值,更有针对性地对我国房地产财务风险进行了研究。冯楠楠<sup>[8]</sup>使用单变量分析筛选了财务和非财务指标,结合概率模型对 6 个财务和非财务指标建立模型,大幅度提高了该企业预警模型的有效性和实用性,从而帮助企业提前做好预防措施,防范财务危机的发生。第三阶段是对 BP 神经网络模型的研究,Coats 和 Fant 将 BP 神经网络引入财务危机预警模型,模型对财务风险的提前预测效果很好,提升了预测企业财务风险的准确度<sup>[9]</sup>。杨淑娥等运用 BP 神经网络建立预警模型,取得较为理想的效果,为企业财务预警提供有效的决策支持<sup>[10]</sup>。

综合以上研究,笔者总结了各模型的优点与不足之处。单变量模型的优点:①计算简单且通俗易懂;②应用易操作。但是,单变量模型的不同指标得出的结论可能不同,不能反映企业的整体情况。多元变量分析模型的优点:①丰富了指标体系;②对公司财务情况评价客观。但多元变量分析模型仍存在对数据指标要求苛刻、模型应用受限等问题。BP 神经网络模型的优点:①在数据分布方面没有严格的要求;②通过内部网络运算,具有

较高的模型精确度;③通过对样本的积累和分析,可以不断调试到最佳状态。但该模型仍存在计算方面数据偏复杂、有暗箱操作可能等问题。

在 logistic 模型中,不需要数据满足正态分布假设,操作难度小,准确率高,具有理论根据和现实指导意义,得到后续学者们的广泛应用和研究。笔者结合主成分分析和 logistic 模型,选取房地产上市公司为研究样本,构建财务变量 logistic 模型和 logistic 综合模型,并对比分析财务预警的准确率,使房地产公司财务风险预测能力得到了提高。

二、模型设计

1. 样本的选择

选取上海和深圳证券交易所的房地产上市公司为研究样本。包括 10 家财务危机和 30 家财务健康的公司,共计 40 家样本数据,数据来自国泰安数据库和网易财经网站等。

(1)财务危机公司的样本选取。样本选自 2010—2018 年的房地产上市公司,以沪、深两市被标识为 ST 的财务危机公司为样本。公司发生危机当年被定义为  $T$  年,样本研究期为  $T-1$  年。笔者选取了皇庭国际、亚太、国兴、上海新梅等 10 家有财务危机的房地产上市公司。

(2)财务健康公司的样本选取。为了排除其他因素的干扰,选择了和财务危机公司规模大小相匹配的财务健康公司,在选择的研究时间一致的情况下,选取了中粮地产、泛海建设、华侨城、金融街等 30 家财务健康的房地产上市公司。

2. 变量选取

(1)财务变量的选取。房地产企业有资产负债率高的特性,选取的指标应能反映企业的偿债能力、回收资金能力,经营和收益情况。从偿债能力、现金流量、盈利能力、成长能力、营运能力 5 个一级指标类型中选取了 21 个二级指标变量(见表 1)。

表 1 财务指标类型及变量

指标类型	指标变量	符号
偿债能力	流动比率	$X_1$
	速动比率	$X_2$
	利息保障倍数	$X_3$
	资产负债率	$X_4$
	长期资本负债率	$X_5$
营运能力	应收账款周转率	$X_6$
	存货周转率	$X_7$
	固定资产周转率	$X_8$
	总资产周转率	$X_9$
盈利能力	总资产报酬率	$X_{10}$
	净资产收益率	$X_{11}$
	营业利润率	$X_{12}$
	长期资本收益率	$X_{13}$
现金流量	净利润	$X_{14}$
	净利润现金含量	$X_{15}$
	营业收入现金净含量	$X_{16}$
	营业利润现金净含量	$X_{17}$
	全部现金回报率	$X_{18}$
成长能力	总资产增长率	$X_{19}$
	净利润增长率	$X_{20}$
	营业收入增长率	$X_{21}$

(2)非财务变量的选取。由于非财务指标大多数为定性指标,要考虑过多的人为因素,对非财务指标的衡量和评价比较困难,因此,尽可能将非财务指标用定量的指标来表示<sup>[11]</sup>。从股权结构、董事会结构、代理水平、审计意见类别(标准无保留意见记为 1,其他为 0)中选取 5 个指标变量(见表 2)。

表 2 非财务指标类型及变量名称

指标类型	指标变量	符号
股权结构	股权集中度	$K_1$
	Z-指数	$K_2$
董事会结构	独立董事占比	$K_3$
代理水平	管理费用占比	$K_4$
审计意见类别	审计意见	$K_5$

3. 模型数据检验

在财务健康和财务危机公司两组样本中,通过检测指标变量在两组样本间的显著性差异,使后续建模分析更具有针对性。运用 SPSS 19.0 软件进行指标变量检验,显著水平临界值为 0.05。首先,对指标变量进行 K-S 检验,若指标变量检验的显著水平大于 0.05,则指标变量呈正态分布,反之则不

呈正态分布。检验结果得知,资产负债率  $X_4$ 、长期资本负债率  $X_5$ 、总资产周转率  $X_9$ 、营业利润现金净含量  $X_{17}$ 、全部现金回报率  $X_{18}$ 、总资产增长率  $X_{19}$ 、股权集中度  $K_1$  指标变量的显著水平大于 0.05,呈正态分布,剩余的指标变量不呈正态分布。

其次,对呈正态分布的指标变量进行独立 T 检验。若指标变量检验的显著水平小于 0.05,则指标变量在两组样本之间存在显著性差异,反之则不存在显著性差异。经检验,总资产周转率  $X_9$ 、总资产增长率  $X_{19}$  检验显著水平小于 0.05,则两个指标变量在两组样本中存在显著性差异。

最后,对不呈正态分布的指标进行 Mann-Whitney U 秩和检验,由检验结果得知,利息保障倍数  $X_3$ 、存货周转率  $X_7$ 、总资产报酬率  $X_{10}$ 、净资产收益率  $X_{11}$ 、营业利润率  $X_{12}$ 、长期资本收益率  $X_{13}$ 、净利润  $X_{14}$ ,管理费用占比  $K_4$ 、审计意见  $K_5$  这 9 个指标变量检验的显著水平小于 0.05,在两组样本中存在显著性差异。根据 SPSS 19.0 软件对数据的处理,在两组样本中, $X_3$ 、 $X_7$ 、 $X_9$ 、 $X_{10}$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{14}$ 、 $X_{19}$ 、 $K_4$ 、 $K_5$  最终 9 个财务指标和 2 个非财务指标通过显著性检验,确定了财务危机预警模型变量。

通过对指标变量的检验和筛选,将 9 个财务指标和 2 个非财务指标进行建模。首先,用财务指标建立财务变量的 logistics 模型;其次,在财务变量模型的基础上,再纳入通过显著性检验的 2 个非财务指标,建立综合 logistic 模型;最后,将两种模型的判别结果进行对比分析。

三、主成分分析

主成分分析是运用降维的思想,将多个相互关联的因素归类为一个综合性因素,通过信息浓缩变成简单指标的一个统计方法。

1. KMO 和 Bartlett 球形检验

在进行主成分分析前,需要通过 KMO 和 Bartlett 球形来检验指标的关联度,有相关性才可以提取因子,做进一步分析<sup>[12]</sup>。非财

务指标不适宜做主成分分析,所以只对筛选出的 9 个财务指标进行检验。由表 3 可知,KMO 的度量值为 0.638,大于度量标准 0.5。Bartlett 球形检验值为 0,小于显著水平 0.05,满足这两个条件,则表明变量间有较强的相关性,能够运用主成分分析。

表 3 KMO 和 Bartlett 球形检验

Kaiser – Meyer – Olkin 度量值	近似卡方	自由度	Bartlett 球形 检验值
0.638	238.485	36	0

2. 主成分的提取

在主成分提取过程中,如果特征值大于 1,可作为主成分。由表 4 可知,前 3 个主成分的特征值均大于 1,累积贡献率达到 74%。可解释为指标变量有 74%的信息被提取,可以充分代表原始数据的信息。

表 4 主成分信息提取

主成分	旋转平方和载入		
	特征值	信息贡献率/%	累积贡献率/%
1	2.934	32.595	32.595
2	2.116	23.509	56.104
3	1.620	17.997	74.101
4	0.829	—	—
5	0.609	—	—
6	0.427	—	—
7	0.308	—	—
8	0.139	—	—
9	0.018	—	—

以上 3 个主成分为财务变量 logistic 模型所需要的自变量。由表 5 可知,这 3 个主成分与一些指标变量相关程度高,代表着公司的指标类型。主成分 1 与总资产报酬率  $X_{10}$ 、营业利润率  $X_{12}$ 、长期资本收益率  $X_{13}$  指标相关程度高,这 3 个指标变量在盈利能力指标类型范围中,所以主成分 1 代表公司的盈利能力。主成分 2 与存货周转率  $X_7$ 、总资产周转率  $X_9$  相关程度高,这两个指标变量在

营运能力指标类型范围中,所以主成分 2 代表公司的营运能力。主成分 3 与利息保障倍数  $X_3$  指标相关程度高,指标变量在偿债能力指标类型范围中,所以主成分 3 代表公司的偿债能力。

表 5 旋转成份矩阵信息表

指标变量	主成分		
	1	2	3
$X_3$	-0.059	-0.077	0.733
$X_7$	-0.041	0.892	-0.119
$X_9$	0.420	0.764	0.056
$X_{10}$	0.742	0.382	0.237
$X_{11}$	0.548	0.385	0.492
$X_{12}$	0.950	-0.016	-0.023
$X_{13}$	0.924	0.207	0.081
$X_{14}$	0.180	0.091	0.766
$X_{19}$	0.335	0.621	0.415

四、logistic 模型的建立

1. 财务变量 logistic 模型

运用 SPSS 19.0 软件进行分析预测,把  $Y=0$  定义为财务健康公司,  $Y=1$  定义为财务危机公司。该模型的分割点为 0.5,若模型计算结果概率值  $P \geq 0.5$ ,企业被预测有财务危机的风险,若  $P < 0.5$ ,企业被预测为财务健康公司。将 40 家房地产样本进行模型建立,将主成分 1、2、3 代入模型中,通过计算得出的模型估计结果分别用  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  来表示(见表 6)。拟合度检验能反映模型建立的优劣,通过拟合度检验 Nagelkerke $R^2$  的数值来评价模型的优劣。若 Nagelkerke $R^2$  数值在  $[0.5,1]$ ,说明该模型拟合的结果可以参考,数值越接近 1 则表示拟合度越好。财务变量 logistic 模型的 Nagelkerke $R^2$  数值为 0.5,说明该模型拟合度良好。

表 6 logistic 模型估计结果

变量	<i>B</i>	<i>s. e.</i>	<i>Wals</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp (B)</i>
$F_1$	-1.445	0.699	4.270	1	0.039	0.236
$F_2$	-1.027	1.279	0.644	1	0.422	0.358
$F_3$	-1.544	1.631	0.896	1	0.344	0.213
常量	-1.603	0.610	6.908	1	0.009	0.201



表6中; $B$ 为变量系数; $s.e.$ 为标准差; $Wals$ 为wald的检验值; $df$ 为自由度; $Sig.$ 为显著性水平; $Exp(B)$ 为优势比。结合参数,建立财务变量logistic模型表达式为

$$\ln \frac{P}{1-p} = -1.603 - 1.445F_1 - 1.027F_2 - 1.544F_3$$

2. 综合 logistic 模型

在财务变量 logistic 模型的基础上,加入

表 7 综合模型估计结果

变量	$B$	$s.e.$	$Wals$	$df$	$Sig.$	$Exp(B)$
$F_1$	2.405	3.454	0.485	1	0.486	11.080
$F_2$	-0.550	0.642	0.735	1	0.391	0.577
$F_3$	-16.090	9.654	2.778	1	0.096	0.000
$K_4$	14.269	10.071	2.008	1	0.157	1 574 412.370
$K_5$	-31.427	19 146.200	0.000	1	0.999	0.000
常量	20.165	19 146.200	0.000	1	0.999	571 965 065.600

3. 结果分析

由财务变量 logistic 模型检验得知,在40家样本数据中,判定30家财务健康公司的准确率为100%,10家财务危机公司中被判断为财务危机的有6家,判定财务危机公司的准确率为60%。

综合 logistic 模型检验得知,30家财务健康公司中有1家公司被误判为财务危机公司,财务健康公司判定的准确率为96.7%,10家财务危机公司中有1家被误判为财务健康公司,判断财务危机公司的准确率为90%,准确率提高了30%。

五、结论与建议

1. 结 论

通过收集深、沪两市房地产上市公司2010—2018年的财务指标作为研究样本,结合主成分分析建立了房地产财务预警模型和综合模型。

首先,建立财务变量 logistic 模型,研究结果得出:①该模型对判别财务危机企业的准确率达到60%,准确率良好;②利息保障倍数 $X_3$ 、存货周转率 $X_7$ 、总资产周转率 $X_9$ 、总资产报酬率 $X_{10}$ 、营业利润率 $X_{12}$ 、长期资本收益率 $X_{13}$ 、总资产增长率 $X_{19}$ 这些财务指标能很好地区分财务健康和财务危机公司,特别是公司偿债能力和营运能力最为显著。

$K_4$  管理费用占比和  $K_5$  审计意见两个非财务指标,建立综合模型(见表7)。综合模型的拟合度  $R^2$  为 0.852,接近于 1,说明该综合模型拟合度良好。

结合参数,综合 logistic 模型表达式为

$$\ln \frac{P}{1-p} = 20.165 + 2.405F_1 - 0.550F_2 - 16.090F_3 + 14.269K_4 - 31.427K_5$$

其次,在财务变量模型基础上纳入非财务指标,构建房地产上市公司综合 logistic 模型,对判别有财务危机的房地产企业的准确率达到90%,相比财务变量 logistic 模型提高了30%。因此,非财务变量的综合 logistic 模型提高了判别未来企业财务危机的能力。

2. 建 议

公司的盈利能力、偿债能力等会对房地产上市公司产生相应的影响。为了企业持续健康的发展,应从以下方面考虑:

(1)积极思考创新的融资渠道,避免单一或过度依赖银行贷款,开辟更合理、安全的融资模式。同时也避免盲目扩张,适当考虑公司的负债比;

(2)完善公司的内部制度,严格控制公司的内部成本。在公司项目从立项、招标等到完工、销售一系列环节中都要严格遵守内部控制原则,避免因成本变动而带来的损失,保证成本在可控的范围内;

(3)在建立企业财务危机预警模型时,不仅要考虑财务因素,也要考虑公司内部的非财务性因素。在公司管理方面,董事会会在上市公司占有重要地位。保证董事的独立性和自主权,能有效促进企业健康顺利发展。

参考文献:

[1] 陈立文,孟苓阁. 房地产上市公司 Logistic 预

警模型研究[J]. 价值工程,2010,29(8):34 – 36.

[2] 陈静. 上市公司财务恶化预测的实证分析[J]. 会计研究,1999(4):31 – 35.

[3] 刘小淇,曾繁荣,周鸿. 基于非财务视角的上市公司财务困境预警研究:基于主成分逻辑回归的方法[J]. 财会通讯,2015(6):90 – 93.

[4] 李春玲,刘梁. 航空公司财务危机预警模型研究[J]. 财会通讯,2015(1):51 – 54.

[5] 杨阳. 房地产企业财务风险分析及预警研究[D]. 西安:西安建筑科技大学,2018.

[6] 郑晓云,李建华. 房地产上市公司财务预警实证研究[J]. 会计之友,2015(9):72 – 76.

[7] 裴潇,黄玲,陈华. 基于在Z值模型的房地产企业财务预警研究[J]. 财会通讯,2015(4): 42 – 45.

[8] 冯楠楠. 企业财务危机预警模型设立及分析[J]. 会计之友,2018(9):113 – 115.

[9] 邵天娇. 我国房地产上市公司财务危机预警研究[D]. 苏州:苏州大学,2014.

[10] 卢张胤. 中国上市房地产企业财务危机预警研究[D]. 柳州:广西科技大学,2015.

[11] 陈芳,吴杰. 中小企业财务危机预警模型比较研究:基于因子分析与 Logistic 回归模型的对比[J]. 财会通讯,2017(5):106 – 108.

[12] 田谧,鄢飞. 我国物流上市公司财务风险预警实证研究:基于现金流量分析[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版),2012,31(5): 37 – 41.

Research on Financial Early Warning of Real Estate Delisting Risk Enterprises:Based on Comparison between Principal Component Analysis and Logistic Model

TIAN Shen, CHEN Wenxi  
(School of Management, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

**Abstract:** Taking the listed real estate companies from 2010 to 2018 as the research object, 10 financial crisis companies and 30 financial health companies are selected, 40 sample data in total. Principal component analysis is combined to establish a financial variable logistic model. The research results show that profitability, growth ability, and solvency in a company can significantly distinguish between financial health and financial risk. In this foundation, non – financial indicators are established to form a logistic comprehensive model. The comparison discovers that the ability of the comprehensive model to identify the financial crisis of real estate enterprises has increased by 30% with a better effect. The paper effectively provides financial risk warnings and provides reference for stakeholders of the listed real estate companies.

**Key words:** real estate enterprise; financial early warning; principal component analysis; logistic model

(责任编辑:何旷怡 英文审校:林 昊)