

# 运用Probit模型识别虚假财务报告

许存兴<sup>1</sup> 魏建中<sup>1</sup>(教授) 张芙蓉<sup>2</sup>

(1. 渭南师范学院 陕西渭南 714000 2. 中国人民银行渭南中心支行 陕西渭南 714000)

**【摘要】**本文在Probit模型的基础上,选取注册会计师协会公布的非标准审计意见上市公司为样本,并对每个样本公司进行配对,利用样本公司和配对样本公司的财务比率进行模型构建和实证研究,得出每股净资产和扣除非经常性损益的每股收益指标具有较强的识别能力,且模型识别准确率为82.8%的结论。

**【关键词】**Probit模型 虚假财务报告 财务比率

2003年以来因虚假财务信息被注册会计师出具非标准无保留意见的上市公司有797家,每年出具的非标准无保留意见报告份数约占总份数的10%。在美国上市公司,也同样存在会计信息欺诈的情况。本文以2008年国内110家被出具非标准审计意见的上市公司为研究样本,从定量角度运用Probit模型针对虚假财务报告进行识别,从而为投资者和分析人员提供识别会计欺诈的检测方法。

## 一、研究思路与研究方法

本文总的研究思路是:首先,采用一定的方法确定研究样本;其次,在此基础上选择确定财务指标;再次,运用SPSS10.0统计软件进行Probit回归分析;最后,构建模型并检验。

设Y是一个二值的响应变量,取值为0或1。Y值依赖解释变量X,X可以是标量或向量。通常可以认为Y=1的概率是关于X的一个函数,即:

$$P(Y=1|X)=\pi(X)$$

假设 $\pi(X)$ 和X之间满足:

$$\pi(X)=\Phi(\alpha+X'\beta)\text{或}\Phi^{-1}(\pi(X))=\alpha+X'\beta$$

其中, $\alpha$ 、 $\beta$ 是参数, $\beta$ 的维数与X相等, $\Phi$ 表示标准正态分布函数,则有:

$$P(Y=1|X)=\Phi(\alpha+X'\beta) \quad (1)$$

## 二、虚假财务报告识别模型的实证研究

1. 样本选择。本文选取的样本来源于中国注册会计师协会网站与和讯网公布的沪深两市上市公司2008年度财务比率,选择标准是2008年被出具非标准审计意见的上市公司。

(1)虚假财务报告样本的选取。根据中国注册会计师协会上市公司年报审计快报,截至4月30日,会计师事务所共为1 624家上市公司出具了审计报告,其中标准审计报告1 514份,带强调事项段的无保留意见审计报告75份,保留意见审计报告18份,无法表示意见审计报告17份。本文将标准审计报告以外的其他报告统称为非标准审计意见报告,因此,选取110家非标准审计意见报告上市公司作为研究样本。

(2)控制样本选取。根据财务真实性可分为虚假财务报告样本和非虚假财务报告样本,相对于虚假财务报告样本的选

择,非虚假财务报告样本选择的难度更大。本文采用同行业和资产规模相近原则选择标准审计意见报告的上市公司作为配对样本,即控制样本。由于在数据收集过程中样本公司存在金融类上市公司、B股类上市公司,甚至部分样本公司数据严重不完整,因此,经筛选最终选择87家被出具非标准审计意见的上市公司和87家被出具标准审计意见的上市公司作为研究对象,具体见表1:

表1 非标准审计意见上市公司和标准审计意见上市公司

股票代码	股票简称	配对股票代码	配对股票简称
600988	ST宝龙	002213	特尔佳
600898	三联商社	000882	华联股份
600892	*ST湖科	000925	众合机电
...	...	...	...
000017	S ST中华	000710	天兴仪表
000007	ST达声	000838	国兴地产

2. 模型变量选择。本文实证研究的因变量采用二分类法,用1代表标准审计意见报告的公司,用0代表非标准审计意见报告的公司。将债务状况、获利能力、运营能力、财务能力、成长能力、现金流量和单股指标7个方面81个指标作为模型的初始自变量。由于部分指标数据严重丢失,经过筛选最终确定7个方面69个指标作为模型研究的初始变量,具体如表2所示。

3. 变量检验。为了选取具有较强解释力的指标,笔者利用单因素方差分析对所有变量进行了检验,挑选出对造假判断有显著影响的变量。经过单因素方差分析得出30个指标,这些具有显著性( $p<0.05$ )的变量对公司的造假具有较强的区分能力,具体如表3所示。

4. 相关性检验。为了避免多重指标带来的多重共线性问题,本文采用二元定距变量的相关分析,认为相关系数 $|r| \geq 0.8$ 为高度相关变量,根据相关性较小者较优的原则,应删除其中一个,这样最终确定选用17个变量,具体见表4。

5. 模型构建。本文采用Probit回归分析方法对样本数据进行分类,用1代表标准审计意见报告的公司,用0代表非标准审

表2 模型研究的初始变量

指 标	变量	指 标	变量
流动比率	X1	净资产周转率	X36
速动比率	X2	主营业务利润比重	X37
现金比率	X3	流动资产与总资产之比	X38
权益与负债之比	X4	资产负债率	X39
长期资产适合率	X5	资本化比率	X40
流动资产与负债总额之比	X6	资本固定化率	X41
有息负债率	X7	固定资产与长期负债之比	X42
不良债权比率	X8	固定资产与股东权益之比	X43
存货流动负债比率	X9	权益系数	X44
债务偿付比率	X10	长期负债比率	X45
负债结构比率	X11	产权比率	X46
清算价值比率	X12	净值与负债之比	X47
营运资产与总资产比率	X13	净值与固定资产之比	X48
现金与总资产比率	X14	有形资产净值债务率	X49
净资产收益率	X15	股东权益比率	X50
总资产收益率	X16	主营业务增长率	X51
资本金收益率	X17	应收款项增长率	X52
主营业务利润率	X18	净利润增长率	X53
主营业务收入毛利率	X19	固定资产投资扩张率	X54
主营业务收入税前利润率	X20	总资产扩张率	X55
主营业务收入税后利润率	X21	每股收益增长率	X56
扣除非经常性损益后的净利润率	X22	净资产增长率(%)	X57
营业利润率	X23	每股经营现金净流量(元)	X58
营业比率	X24	资产经营现金流量回报率(%)	X59
成本费用利润率	X25	营业活动收益质量	X60
销售期间费用率	X26	主营业务现金比率	X61
非经常性损益比率	X27	现金流量结构比率	X62
收益留存比率	X28	每股净资产	X63
应收账款周转率	X29	调整后的每股净资产	X64
LOG应收账款回收期(天)	X30	每股收益	X65
流动资产周转率	X31	扣除非经常性损益的每股收益	X66
固定资产周转率	X32	每股主营业务收入	X67
存货周转率	X33	每股经营活动产生的现金流量净额	X68
LOG存货销售期(天)	X34	每股资本公积	X69
总资产周转率	X35		

计意见报告的公司,最终以表4中17个变量作为自变量,以2008年出具标准审计意见报告公司和出具非标准审计意见报告公司的财务比率数据作为分析依据,利用模型(1)建立判别函数。在分析过程中,对17个变量进行不同组合计算,最终发现变量每股净资产和扣除非经常性损益的每股收益可以使判别达到最优,详见表5。

从表5可以得到回归方程系数、常数,将回归方程系数、常数代入模型(1)得出模型表达式如下:

$$P = \Phi(-0.36628 + 0.36971x_{63} + 1.70181x_{66}) \quad (2)$$

其中,  $-0.36628 + 0.36971x_{63} + 1.70181x_{66}$  为概率密度函

表3 单因素方差分析结果

指 标	变量	F	Sig.
流动比率	X1	9.049	0.003
速动比率	X2	6.326	0.013
现金比率	X3	5.613	0.019
权益与负债之比	X4	8.467	0.004
长期资产适合率	X5	7.556	0.007
流动资产与负债总额之比	X6	8.616	0.004
存货流动负债比率	X9	16.519	0
清算价值比率	X12	9.697	0.002
现金与总资产比率	X14	10.075	0.002
资本金收益率	X17	5.954	0.016
LOG应收账款回收期(天)	X30	7.093	0.008
流动资产周转率	X31	4.487	0.036
总资产周转率	X35	13.174	0
净资产周转率	X36	5.04	0.026
流动资产与总资产之比	X38	13.293	0
资产负债率	X39	3.985	0.047
资本化比率	X40	4.995	0.027
净值与负债之比	X47	8.467	0.004
股东权益比率	X50	3.995	0.047
主营业务增长率	X51	6.363	0.013
总资产扩张率	X55	19.525	0
净资产增长率(%)	X57	4.456	0.036
每股经营现金净流量(元)	X58	6.595	0.011
每股净资产	X63	47.21	0
调整后的每股净资产	X64	47.21	0
每股收益	X65	5.954	0.016
扣除非经常性损益的每股收益	X66	8.118	0.005
每股主营业务收入	X67	18.036	0
每股经营活动产生的现金流量净额	X68	6.595	0.011
每股资本公积	X69	5.973	0.016

数。同时,还得知模型拟合优度检验结果 $P=0.000$ ,说明当前模型拟合良好。

逐一将样本上市公司和控制样本上市公司的 $x_{63}$ (每股净资产)和 $x_{66}$ (扣除非经常性损益的每股收益)指标值代入概率密度函数先计算出概率密度函数值,再查标准正态分布表得出概率值。若得出的概率值小于0.5,则判定为虚假财务报告,判定正确;若样本数据代入后得出的概率值大于0.5,则判定为非虚假财务报告,判定错误。同理,若控制样本数据代入后得出的概率值大于0.5,则判定为非虚假财务报告,判定正确;若控制样本数据代入后得出的概率值小于0.5,则判定为虚假财务报告,判定错误。判定后得出的分类结果如表6所示。

### 三、结论

通过采用Probit回归分析方法,可以得出模型在上市公司财务造假预测方面具有较强可信度的结论。通过模型的建立和预测,可以认为模型具备以下几个优点:

表4 相关性检验结果

变量	X <sub>1</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>30</sub>	X <sub>36</sub>	X <sub>38</sub>	X <sub>39</sub>	X <sub>40</sub>	X <sub>51</sub>	X <sub>55</sub>	X <sub>57</sub>	X <sub>58</sub>	X <sub>63</sub>	X <sub>66</sub>	X <sub>67</sub>	X <sub>69</sub>
X <sub>1</sub>	1.00	0.01	0.18	0.48	-0.02	-0.04	0.31	-0.07	0.04	0.03	0.09	0.06	0.02	0.23	0.09	-0.04	0.15
X <sub>5</sub>	0.01	1.00	0.12	-0.05	-0.05	0.05	0.10	-0.05	0.37	0.13	0.53	0.15	0.10	0.15	0.07	0.06	0.00
X <sub>9</sub>	0.18	0.12	1.00	-0.03	-0.12	0.04	0.49	-0.12	0.11	0.02	0.10	0.09	-0.13	0.25	0.12	0.05	-0.02
X <sub>14</sub>	0.48	-0.05	-0.03	1.00	0.06	0.04	0.46	0.29	-0.21	-0.07	0.04	0.12	0.10	0.24	0.12	0.05	0.24
X <sub>30</sub>	-0.02	-0.05	-0.12	0.06	1.00	-0.22	0.15	0.30	-0.04	-0.23	-0.19	-0.14	-0.22	-0.29	-0.32	-0.37	-0.16
X <sub>36</sub>	-0.04	0.05	0.04	0.04	-0.22	1.00	0.00	-0.06	0.16	0.07	-0.17	0.17	0.25	0.20	0.07	0.44	-0.02
X <sub>38</sub>	0.31	0.10	0.49	0.46	0.15	0.00	1.00	0.07	-0.07	0.00	0.19	0.13	-0.13	0.25	0.21	0.03	0.01
X <sub>39</sub>	-0.07	-0.05	-0.12	0.29	0.30	-0.06	0.07	1.00	-0.10	-0.10	-0.19	-0.04	-0.05	-0.26	-0.11	-0.08	-0.06
X <sub>40</sub>	0.04	0.37	0.11	-0.21	-0.04	0.16	-0.07	-0.10	1.00	0.02	0.14	0.04	0.13	0.27	0.04	0.07	-0.05
X <sub>51</sub>	0.03	0.13	0.02	-0.07	-0.23	0.07	0.00	-0.10	0.02	1.00	0.20	0.13	0.11	0.15	0.18	0.13	-0.04
X <sub>55</sub>	0.09	0.53	0.10	0.04	-0.19	-0.17	0.19	-0.19	0.14	0.20	1.00	0.15	0.24	0.26	0.24	0.21	0.19
X <sub>57</sub>	0.06	0.15	0.09	0.12	-0.14	0.17	0.13	-0.04	0.04	0.13	0.15	1.00	0.06	0.35	0.42	0.08	0.07
X <sub>58</sub>	0.02	0.10	-0.13	0.10	-0.22	0.25	-0.13	-0.05	0.13	0.11	0.24	0.06	1.00	0.28	0.13	0.51	0.11
X <sub>63</sub>	0.23	0.15	0.25	0.24	-0.29	0.20	0.25	-0.26	0.27	0.15	0.26	0.35	0.28	1.00	0.70	0.37	0.42
X <sub>66</sub>	0.09	0.07	0.12	0.12	-0.32	0.07	0.21	-0.11	0.04	0.18	0.24	0.42	0.13	0.70	1.00	0.15	0.14
X <sub>67</sub>	-0.04	0.06	0.05	0.05	-0.37	0.44	0.03	-0.08	0.07	0.13	0.21	0.08	0.51	0.37	0.15	1.00	0.24
X <sub>69</sub>	0.15	0.00	-0.02	0.24	-0.16	-0.02	0.01	-0.06	-0.05	-0.04	0.19	0.07	0.11	0.42	0.14	0.24	1.00

一是模型中选择的原始财务比率指标具有较强的解释力，能较好地辨别出样本公司和配对样本公司年度财务报告审计意见为“标准意见报告”或“非标准意见报告”类公司。

二是模型中采用的每股净资产和扣除非经常性损益的每股收益指标具有较强的判别能力，判别准确率为82.8%。上市公司的每股净资产主要由股本、资本公积、盈余公积和未分配利润组成。根据《公司法》有关规定，股本、资本公积和盈余公积在公司正常经营期内是不能随意变更的，因此，每股净资产的调整主要是对未分配利润进行调整。由此可以得出财务造假主要是对未分配利润进行调整的结论。而扣除非经常性损益的每股收益是以扣除非经常性损益的净利润除以股本计算而得。非经常性损益可能是由于显失公允的关联方交易、资产置换、处置被投资单位股权和会计政策变更引起的。因此，财务造假可以通过对上述项目进行操纵而达到目的。

三是Probit回归分析方法是一种科学的统计方法，且在SPSS等统计分析软件的支持下，这种预测变得可行。

四是对财务造假上市公司进行实证检验的预测准确率达82.8%，说明该模型具有较好的预测能力，存在一定的实践意义。

综上所述，通过Probit回归分析方法建立模型，选取每股净资产指标和扣除非经常性损益的每股收益指标作为依据，具有较好的判别能力。因此，应加大对上述两个指标及相关项目的审计力度。

主要参考文献

1. 梅国平,陈孝新,毛小兵.基于主成分分析的企业会计信息失真预测模型.当代财经,2006;2  
 2. 柏宝春.上市公司会计信息欺诈行为识别分析.商业研究,2005;10

表5 Probit回归模型参数

```

MODEL
Information
ONLY Normal Sigmoid is requested.
-----
* * * * * PROBIT ANALYSIS * * * * *
* * * * *
Parameter estimates converged after 18 iterations.
Optimal solution found.
Regression Coeff. Standard Error Coeff./S.E.
X63 0.369 71 0.083 04 4.452 09
X66 1.701 81 0.395 64 4.301 43
Intercept Standard Error Intercept/S.E.
-0.366 28 0.190 69 -1.920 79
Pearson Goodness-of-Fit Chi Square=245.623 DF=171
P=0.000
    
```

注:Regression Coeff.表示回归系数;Standard Error表示标准误差;Coeff./S.E.表示回归系数/标准误差。

表6 分类结果表

Observed	Predicted	Y		Percentage Correct
		0	1	
Y	0	71	16	81.6
	1	14	73	83.9
Overall Percentage				82.8

3. 张玲,吴波,党金磊.上市公司会计信息失真可能性评估研究——基于沪深两市年报审计意见.审计研究,2006;1

4. 张文彤,董伟.统计分析高级教程.北京:高等教育出版社,2006