

# 基于 Logistic 回归的上市公司亏损逆转识别模型研究

杜勇<sup>1,2</sup>, 刘星<sup>1</sup>

(1. 重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400030; 2. 西南大学经济管理学院, 重庆 400715)

**摘要:**为了建立合理有效的上市公司亏损逆转识别模型,本文分别从亏损历史状态、公司财务状况、股利支付情况及投资者预期因素四个层面选取 18 个指标作为备选变量,并运用 Logistic 过程中逐步回归的方法从中选择了 7 个对因变量影响显著的自变量,然后以 2005 年度发生亏损的我国 127 家上市公司为样本,分别对亏损逆转样本组(88 家)和非逆转样本组(39 家)进行 Logistic 回归检验,并建立了最终的基于 Logistic 回归的上市公司亏损逆转识别模型,最后通过检验样本组回代判定,发现该模型对识别亏损公司在亏损后第二年度是否会发生逆转情形具有较高的预测准确性。

**关键词:**亏损逆转;投资者预期;Logistic 回归;识别模型;上市公司

**中图分类号:**F270 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)12-0058-08

## 1 文献回顾与理论综述

持续经营假设是假定企业正常的生产经营活动能够永远地进行下去,即在可以预见的将来企业不会倒闭。虽然这只是一个假设,但基本上符合人们的思维习惯,也有利于企业组织会计核算工作。可以想像,如果没有这样的假定,不仅会计核算无法保持其稳定性,企业生产经营活动也无法正常进行。然而,最近几十年来越来越多的公司出现破产、兼并、接管等情形,这些公司在发生这些情形之前往往会持续很长一段时间,但并不符合持续经营假设的“在可以预见的将来不会倒闭”。这便引发了学者们对当公司不能满足持续经营假设时它们的盈余持续性问题的思考。

有关盈余持续性的研究开始于 Ball 和 Watts<sup>[1]</sup>,早期的一些研究着眼于从盈余时间序列中估计持续性参数,而后转向把有关过去盈余的其他会计信息作为持续性的衡量指标,Sloan<sup>[2]</sup>等的研究进一步将盈余分成应计项目和现金流量等不同成分,并发现盈余中的应计项目比现金流量成分具有更低的持续性,而后续的研究集中在分析应计项目持续性较低的原因上。尽管这些研究意识到了盈余

持续性不同使得永久性盈余和短暂性盈余的信息含量以及各种成分的价值相关性均存在较大差异,但这些研究大多是笼统地将盈利和亏损公司放在一起研究,或者干脆在选择样本时将亏损公司排除在外,单独对盈利公司的各种盈余成分进行研究,很少考虑区分盈余的正负,即将盈利样本和亏损样本分离开来进行研究,这显然忽视了各种持续性不同的盈余成分对盈利公司和亏损公司的股票收益影响的异质性。

事实上,即使是持续性相同的盈余成分对盈利公司和亏损公司股票收益的影响也并非同质。早在 1995 年,国外学者 Hayn<sup>[3]</sup>就开创性地将亏损公司和盈利公司分离开来进行研究,发现亏损样本公司的会计盈余与股票价格之间的相关性比盈利样本公司要弱得多,甚至为负相关性,这主要是由于清算期权的存在使得亏损不像预期那样一直持续下去,从而导致亏损样本公司的会计盈余信息含量比盈利样本公司少。之后,Jan 和 Ou<sup>[4]</sup>、Burgstahler 和 Dichen<sup>[5]</sup>、Martikainen<sup>[6]</sup>及 Collins、Pincus 和 Xie<sup>[7]</sup>等学者均通过实证研究对亏损公司的盈余价值相关性展开分析,得出了与 Hayn 近似的结论。而国内学者对此类问题的研究起步较晚,薛爽<sup>[8]</sup>以

收稿日期:2009-11-19

基金项目:国家社会科学基金项目“基于亏损异质的上市公司财务价值驱动因素研究”(09CJY085)、国家自然科学基金项目“大股东控制下的中国上市公司资本配置行为研究”(70772100)、教育部高校博士学科点基金资助项目(20060611025)、教育部人文社科研究青年项目“我国海洋与渔业灾害风险防范的金融体系构建研究”、广东省哲学社会科学“十一五”规划项目(08YO-01)的阶段性研究成果

作者简介:杜勇(1977—),男,湖北麻城人,重庆大学经济与工商管理学院工商管理流动站博士后,西南大学经济管理学院副教授,管理学博士,主要研究方向:财务管理、人力资源管理等;刘星(1956—),男,河南镇平人,重庆大学经济与工商管理学院教授,博士生导师,博士后合作导师,管理学博士,研究方向:公司财务与会计理论,中国技术经济研究会会员登记号:J030300648S。

1998—2000 年我国 A 股上市公司为样本进行实证检验,才开始了专门针对亏损信息价值相关性的研究。他在对亏损样本进行检验中发现公司权益账面价值、会计盈余以及公司发生的重组事件等因素对亏损上市公司的股价有显著影响。之后,孟焰<sup>[9]</sup>、袁淳<sup>[10]</sup>也专门针对亏损公司会计盈余价值相关性的特征进行了研究,同样也得出了与 Hayn<sup>[3]</sup>等近似的结论。同时他们还发现,对于亏损上市公司来说,现金流量的增量价值相关性要明显强于会计盈余的价值相关性。但遗憾的是,这些学者的研究尽管将样本对象由盈利或混合公司转移到了亏损公司上,但并没有区分亏损的持续性并进行更为深入的研究,而是把所有公司的亏损视为同质性亏损,笼统地研究它们的盈余价值相关性程度。这显然无法解释证券市场大量存在的“亏损逆转”(loss reversal)现象。

尽管学者们对盈余持续性问题的研究较多,但专门针对亏损公司的亏损持续性问题的研究却相对较少,而亏损逆转又是衡量亏损持续性强弱的一个最直接的指标。这里的亏损逆转主要是指各类亏损公司在亏损以后年度发生扭亏为盈的情形,本文的研究仅限指亏损公司在发生亏损之后的第二年度发生扭亏为盈的情形,主要以会计盈余由负转正去判断。DeAngelo 和 DeAngelo<sup>[11]</sup>的研究表明,对于那些业绩不佳的公司,股利的变化与公司持续性亏损有关。DeAngelo 等<sup>[12]</sup>认为,有关股利消减的消息会增加当期盈余对未来盈余的预测能力。Jenkins<sup>[13]</sup>按照亏损公司破产的可能性,将其分为四种破产概率不同的样本类型,并分别进行了回归分析,结果发现,随着破产概率的增加,每股持久性盈余所预期的盈余有下降的趋势。也即,对于那些预期幸存的亏损上市公司而言,持久性盈余与其公司权益账面价值呈显著正相关;而对于那些预期破产的亏损上市公司而言,其清算价值与其权益账面价值更为相关。Skinner<sup>[14]</sup>也认为,股利信号与亏损的持续性有关。Peter Joos 和 George A. Plesko<sup>[15]</sup>首次考虑到亏损公司过去的亏损历史、财务状况和股利支付情况建立了亏损逆转模型,并利用亏损逆转模型将亏损上市公司分为持续性亏损和短暂性亏损。对于短暂性亏损公司,由于亏损逆转的机会较大,执行清算期权的可能性较低,因而其权益账面价值较高;而持续性亏损公司扭亏的可能性很小,这意味着公司出现了财务困境,极有可能执行清算期权,因此其权益账面价值由其清算价值决定。

从现有的研究文献来看,学者们对亏损持续性问题特别是亏损逆转问题的研究还不够深入。尽管

他们提到影响亏损持续性的因素有清算期权、破产预期、股利变化、亏损历史等,但其分析并不系统、全面,而且我国资本市场正处于发展时期,行政干预、过度投机行为十分严重,因此很有必要结合我国具体的国情去探索和研究一套适合当前中国资本市场的上市公司亏损逆转识别模型,从而帮助投资者识别真正有潜力的亏损股,以保护投资者的根本利益。由于亏损公司发生逆转与否的结果只有两种——逆转和非逆转,因此,我们拟建立二元离散选择模型去分析亏损公司在未来年度发生逆转的可能性。由于 Logistic 回归分析是一种非线性分类的统计方法,也适用于因变量中存在定性指标的问题,而且 Logistic 判别函数的建立方法——极大似然估计法有很好的统计特性,因此,本文尝试运用 Logistic 回归模型来研究亏损上市公司发生亏损逆转的概率,以期识别亏损上市公司是否能够扭亏为盈提供一种建模方法。

## 2 研究假设

结合中国证券市场的特点,本文将主要从以下四个方面展开分析。

### 2.1 公司过去的亏损状态对亏损逆转的影响

由于亏损状态的持续性决定着公司以后的业绩情况,因此各个公司发生亏损的历史情况在很大程度上会影响其以后亏损逆转的可能性。首先,从过去亏损的频率来看,公司在以前年度发生亏损的次数越多,表明该公司的业绩越不稳定,那么第二年度很有可能延续这种不稳定的趋势,继续亏损。因此,公司在过去亏损发生的次数越多,下期发生亏损逆转的可能性就越小。其次,从当年的亏损是否是首次发生来看,首次亏损的公司发生逆转的概率应该比非首次发生亏损的公司要高。Joos 和 Plesko<sup>[15]</sup>的实证研究表明,上市公司过去亏损的频率和相对程度对公司第二年度发生亏损逆转的可能性有重要影响。他们认为,如果上市公司当年亏损是首次发生,那么其亏损逆转的可能性较其他非首次发生亏损的公司更大。最后,从亏损的绝对额来看,当年亏损的程度越大,说明公司业绩下降的幅度越大,那么下期要扭亏为盈的难度也就越大。由此,本文提出以下研究假设:

H1a:公司以前年度发生亏损的累计次数与其在第二年度发生亏损逆转的可能性负相关。

H1b:当年度首次发生亏损的公司比非首次发生亏损的公司在第二年度发生亏损逆转的可能性更大。

H1c:公司过去发生亏损的累计额与其在第二

年度发生亏损逆转的可能性负相关。

## 2.2 公司当年的财务状况对亏损逆转的影响

公司在亏损当年的财务状况很大程度上决定了公司以后扭亏为盈的财务实力。从公司的规模来看,规模大的公司显然比规模小的公司更具备扭亏的能力;而且迫于投资者和债权人的压力,规模大的公司也更具备迅速扭亏为盈的动机。从公司的盈利能力来看,比较公司在当年度发生亏损的幅度,显然当年亏损幅度小的公司比亏损幅度大的公司扭亏为盈的机会更大。从公司的资本结构来看,公司资产负债率过大,说明公司的偿债能力出现了实质性问题,其以后年度发生扭亏的可能性会较小。从公司的发展潜力来看,较高的销售增长率意味着公司有更多的资金去盈利,这预示着公司发生亏损逆转的可能性较大。由此,本文提出以下假设:

H2a:亏损当年的公司规模与公司在第二年度发生亏损逆转的可能性正相关。

H2b:亏损当年的亏损幅度与公司在第二年度发生亏损逆转的可能性负相关。

H2c:亏损当年的资产负债率与公司在第二年度发生亏损逆转的可能性负相关。

H2d:亏损当年的销售增长率与公司在第二年度发生亏损逆转的可能性正相关。

## 2.3 股利支付情况对亏损逆转的影响

许多研究结论表明,公司的股利支付行为与公司未来盈余有关,进而会对公司在以后年度发生亏损逆转的情形产生影响。如 Healy 和 Palepu<sup>[16]</sup>的研究结论表明,管理层通过股利政策的变化对公司的盈利能力产生影响,当公司的盈利能力下降时,管理层会采取相对宽松的股利政策吸引和留住投资者,从而为公司在业绩不佳的状态下维持足够的资金,这为公司以后扭亏奠定了基础。DeAngelo<sup>[11]</sup>的研究表明,公司股利政策的变化与公司持续性亏损有关,而有关股利消减的消息会增加当期盈余对未来盈余的预测能力。DeAngelo 等<sup>[12]</sup>的研究表明,当公司处于财务困境的状态时,一些公司会选择削减股利的政策,而一些公司则不会,这主要取决于公司的当期盈余中是否包含导致短暂性亏损的非常项目。股利的削减或停发可能引起更多的亏损和更持久的财务困境。由此,本文提出以下假设:

H3a:亏损当年仍然支付股利的公司比不支付股利的公司发生亏损逆转的可能性更大。

H3b:亏损当年开始停发股利的公司比不在亏损当年停发股利的公司发生逆转的可能性更小。

## 2.4 投资者预期因素对亏损逆转的影响

在中国独特的制度背景下,亏损上市公司往往存在着许多特殊交易的安排,正是这些安排改变了投资者的预期,赋予了亏损上市公司新的价值“卖点”,从而也会对亏损逆转的可能性产生影响。具体如下:

1) 考虑到中国股票市场具有明显的“政策市”特点,当上市公司发生亏损时,特别是国有股占有较大比重时,政府都会出面干涉,通过补贴或减免税收等手段对其实行挽救,从而影响其亏损逆转的可能性。胡旭阳、吴秋瑾<sup>[17]</sup>通过对 153 家 IPO 的公司进行实证研究发现,对于亏损的中国上市公司而言,在亏损当前及以后年度,尽管国有股权形成的经理层拥有控制权的治理模式的代理成本高于非国有股权决定的第一大股东治理模式,但是由于国有股权属性的亏损上市公司存在国家政府通过减息、补贴等措施对其挽救的可能性,因此市场投资者预期其有绝处逢生的机会,这也加大了亏损上市公司发生逆转的可能性。由此,本文提出以下假设:

H4a:国有股占有的比率与亏损公司亏损逆转的可能性正相关。

2) 对于亏损的上市公司,投资者会预期从其卖壳中获得收益,这种预期会对其公司股价产生一定的影响。朱筠笙<sup>[18]</sup>通过对中国上市公司所存在的特殊卖壳收益进行细致分析后,认为“企业买壳上市后,通过低成本融资与关联交易,利用壳资源获得大量收益,同时也置上市公司于微利或亏损境地”。孟焰等<sup>[9]</sup>对 1998—2003 年度的 5705 个研究样本中亏损上市公司的会计盈余价值相关性的特性进行了实证分析,发现“是否发生卖壳行为是决定亏损公司股票价格的一个很重要的变量”。由于无法通过预测模型来预测上市公司发生卖壳行为的可能性,同时也无法直接获得上市公司卖壳收益的直接证据,这里借鉴孟焰提出的基于买壳成本对卖壳的可能性进行度量,并认为买壳成本越高,亏损公司卖壳的可能性就越大。由此,本文提出以下假设:

H4b:亏损上市公司发生亏损逆转的可能性与其卖壳成本正相关。

3) 由于重组会给亏损上市公司带来增强公司适应经营环境的能力、提高公司的管理效率、降低代理

事实上,中国证监会于 2008 年 4 月发布的第 53 号令《上市公司重大资产重组管理办法》规定,公司之间进行的买卖壳资源行为受到严格管制,许多地方政府监管部门已经不允许公司通过卖壳来实现重组。不过,本文的研究数据取自 2005 年,故此可以不考虑此政策对研究结论的影响。

成本、提高资源利用效率以及脱离管制等方面的收益,对于“虚亏”公司,投资者往往看重的是重组后公司可能发生的业绩变化,因此,投资者常常发生反应不足的现象,即对于上市公司的亏损信息,投资者开始并没有过分关注,从而使得亏损公司的股价并没有马上发生下跌,与此相反,投资者对公司重组后的收益预期可能使他们最初做出逆向反应(negative reaction),抬高亏损公司的股价,直至他们认为公司未来应该具有价值。由此,本文提出以下假设:

H4c:亏损上市公司是否发生重组与其发生亏损逆转的可能性正相关。

4)许多亏损上市公司通过关联交易获取资产转让收益、操纵上市公司利润,从而使其达到保配、扭亏或“摘帽”的目的。不少公司的持续盈利能力的维持在很大程度上依赖其与关联方的关联交易。这种输血式的利润增长方式也是亏损上市公司常用的扭亏手段。而且,公司从关联方交易中获得的收益越多,其发生扭亏为盈的可能性就越大。由此,本文尝试提出以下假设:

H4d:亏损上市公司发生亏损逆转的可能性与其关联方交易的预期收益正相关。

5)当上市公司发生亏损时,特别是发生暂时性亏损时,为避免因进入正式法律程序而发生的庞大费用和冗长的诉讼时间,债权人比较明智的做法是通过债务展期或债务和解帮助亏损上市公司恢复和重新建立较为坚实的财务基础。虽然债务展期或债务和解会使债权人暂时无法收取账款而发生一些损失,但是一旦发生亏损逆转,债权人不仅能如数收取账款,还能获得长远效益。由此,本文尝试提出以下假设:

H4e:亏损上市公司发生逆转的可能性与其债务展期或债务和解正相关。

6)大股东占用上市公司资金或利用上市公司资金对外提供担保被许多学者(如 Bae、Kang 和 Kim 等)<sup>[19]</sup>认为是降低上市公司价值、造成上市公司亏损的主要原因。然而,当上市公司发生亏损时,倘若大股东也是一家上市公司,即上市公司是大股东控制的或所在的企业集团中的一部分,大股东出于对自己利益的保护,也可以通过为上市公司提供更有利的融资渠道、内部转移定价等方式缓解上市公司的困境,同时给予其更多的获利机会,从而增加上市公司的价值。而且,大股东占用上市公司资金或对

外担保比例越大,他们给亏损上市公司提供帮助的力度就越大。由此,本文尝试提出以下假设:

H4f:亏损上市公司发生亏损逆转的可能性与大股东占用上市公司资金或对外担保比例正相关。

### 3 样本选择与变量设计

#### 3.1 样本选取

为达到研究的目的,需要收集发生亏损逆转和没有发生亏损逆转(这里主要看亏损下一年度盈余是否为正)的两类公司样本。本文的研究样本采集于沪深两市中的亏损逆转公司和非亏损逆转公司,具体选取了 2005 年财

务报告中数据完整的 168 家亏损公司为总样本,看其在 2006 年度是否发生亏损逆转,其中发生逆转的有 115 家,未发生亏损逆转的有 53 家。同时,由于 Logistic 模型必须用实际数据回代的结果来检验其预测效果,因此,本文利用 SPSS13.0 软件中的随机选样程序将全部样本分为两组:一组称为预测组(包含 127 家亏损公司,其中发生亏损逆转的有 88 家,未发生亏损逆转的有 39 家),预测组的样本用来建立亏损逆转识别模型,确定各变量的系数估计值;另一组称为检验组(包含 41 家亏损公司,其中发生亏损逆转的有 27 家,未发生亏损逆转的有 14 家),检验组的样本用来检验亏损逆转识别模型的预测效果。

#### 3.2 变量设计

这里设定亏损上市公司发生逆转的情形为因变量 REVE,有:

$$REVE = \begin{cases} 1, & \text{如果亏损公司在第二年发生亏损逆转} \\ 0, & \text{如果亏损公司在第二年未发生亏损逆转} \end{cases}$$

另外,设其解释变量为向量  $X$ ,表示影响亏损公司发生亏损逆转可能性的各种因素,根据上文的分析,主要包括以下几类:

第一类解释变量是用于衡量过去亏损的频率和相对程度的变量。这里借鉴 Joos 和 Plesko<sup>[15]</sup>的研究,设置以下变量:  $FIRL$  是虚拟变量,如果当年亏损是首次发生,其值为 1,否则为 0;  $NUML$  是虚拟变量,如果前 5 年中亏损次数超过 2 次,其值为 1,否则为 0;  $MAGL$  是虚拟变量,如果当年亏损额与前 3 年盈利额之和为负数,其值为 1,否则为 0。

第二类解释变量是反映公司财务情况的变量。用期末总资产的常用对数  $LN TA$  来衡量亏损公司

这里主要指那些可挽救性亏损的公司,它们可在短期内通过各种措施尽快实现扭亏为盈。

一般认为超过 30 个样本就符合大样本量的要求。因此,本文中的样本数量是符合要求的。

出于对连续两年或两年以上亏损的公司会被 ST、PT 的考虑,本文这里只关注亏损公司在第二年是否发生亏损逆转的情形。

的规模;用  $ROA$  (表示净利润除以总资产的比值) 和  $SRET$  (表示销售净利润率) 来衡量公司的盈利能力,因亏损公司的净利润为负,这里  $ROA$ 、 $SRET$  实际反映的是公司亏损的幅度;以  $DEBT$  (表示公司资产负债率) 来衡量公司的资本结构;用  $SGRO$  (表示销售增长率) 来衡量公司的发展潜力。

第三类解释变量是反映股利支付情况的变量。这里引入两个描述公司股利行为的虚拟变量:  $DIVD$ , 如果公司当期支付股利, 其值为 1, 否则为 0;  $DIVS$ , 如果公司在亏损当年开始停发股利, 其值为 1, 否则为 0。

第四类解释变量是反映投资者预期因素的变

量。根据上文的分析,引入变量国有股在上市公司中占有的比率  $GUOR$  表示国有股属性;引入亏损公司总股本、流通比例、每股净资产三个变量表示公司的买壳成本。设重组 ( $CZE$ ) 为哑变量, 如果公司亏损当年发生重组行为, 则  $CZE$  取值为 1, 否则为 0。设关联方交易 ( $GJE$ ) 为哑变量, 如果公司当年有重大关联交易发生, 则  $GJE$  为 1, 否则, 取值 0。设公司债务展期或债务和解 ( $ZHZQ$ ) 为哑变量, 如果公司在第  $t$  年发生了债务展期或债务和解, 则  $ZHZQ$  取值为 1, 否则为 0。设对外担保 ( $TANB$ ) 为哑变量, 如果公司当年有对外担保发生, 取值为 1, 否则为 0。

所有解释变量汇总见表 1。

表 1 所有备选解释变量一览表

序号	类型	变量名称	变量定义
1	亏损历史 状态	$FIRL$	虚拟变量, 如果当年亏损是首次发生, 取值为 1, 否则为 0
2		$NUML$	虚拟变量, 如果前 5 年中亏损次数达到 2 次或以上, 取值为 1, 否则为 0
3		$MA GL$	虚拟变量, 如果当年亏损额与前 3 年盈利额之和为负数, 取值为 1, 否则为 0
4	公司财务 状况	$LN TA$	用期末总资产的常用对数来衡量亏损公司的规模
5		$ROA$	以 $ROA$ 表示资产收益率
6		$DEBT$	表示公司的资产负债率
7		$SGRO$	表示主营业务增长率
8		$SRET$	表示销售净利润率
9	股利支付 情况	$DIVD$	虚拟变量, 如果公司当年支付股利, 取值为 1, 否则为 0
10		$DIVS$	虚拟变量, 如果公司当年开始停发股利, 取值为 1, 否则为 0
11	投资者 预期因素	$GUOR$	表示国有股在上市公司股权中占有的比率
12		$TLST$	取总股本的常用对数表示
13		$PTST$	流通比例
14		$BVPS$	每股净资产
15		$CZE$	虚拟变量, 如果公司亏损当年发生重组行为, 取值为 1, 否则为 0
16		$GJE$	虚拟变量, 如果公司当年有重大关联交易发生, 则取值为 1, 否则为 0
17		$ZHZQ$	虚拟变量, 如果公司在当年发生了债务展期或债务和解, 则取值为 1, 否则为 0
18		$TANB$	虚拟变量, 如果公司当年有对外担保发生, 取值为 1, 否则为 0

### 4 Logistic 回归模型的设计与检验

根据以上的分析, 本文建立 Logistic 回归模型如下:

$$\text{Logit } P = \ln \left[ \frac{P_i}{1 - P_i} \right] = \beta_0 + \beta_1 FIRL + \beta_2 NUML + \beta_3 MA GL + \beta_4 LN TS + \beta_5 ROA + \beta_6 DEBT + \beta_7 SGRO + \beta_8 SRET + \beta_9 DIVD + \beta_{10} DIVS + \beta_{11} GUOR + \beta_{12} TLST + \beta_{13} PTST + \beta_{14} BVEP + \beta_{15} CZE + \beta_{16} GJE + \beta_{17} ZHZQ + \beta_{18} TANB。$$

这里, 将  $\text{Logit } P$  作为因变量, Logistic 回归就与多元线性回归模型基本一致, 所不同的是: Logistic 回归模型中因变量是二分类的, 而不是连续的, 其误差的分布不再是正态分布而是二项式分布;

Logistic 回归系数的估计不再用最小二乘法, 而要用极大似然法, 其系数的检验不是  $t$  检验或  $F$  检

验, 要用似然比检验和 Wald 检验。

#### 4.1 变量的描述性统计

运用 SPSS13.0 软件分别对亏损逆转模型中的虚拟变量和连续变量进行描述性统计分析, 其结果见表 2。

##### 4.1.1 虚拟变量的描述性统计

表 2 显示了各个虚拟变量在逻辑回归模型中的描述性统计 (使用 Cross tabs 命令) 结果。可以看出, 首次亏损的发生、前 5 年中亏损发生的次数、当期亏损超过过去 3 年盈余累计的情况、亏损当年是否发放股利、公司的重组行为预期等均与亏损逆转的可能性表现为一定水平上的显著相关。并且, 首次亏损的公司发生亏损逆转的可能性 (89.10%) 明显高于非首次亏损的公司 (58%); 前 5 年发生亏损次数超过 2 次的公司发生亏损逆转的概率 (51.60%) 明显低于亏损次数没超过 2 次的公司

(75%) ;当期亏损超过过去 3 年累计盈余的公司发生亏损逆转的概率(60%)明显低于当期亏损与过去三年累计盈余之和为正的(91.90%) ;亏损当年仍然发放股利的亏损公司发生逆转的可能性(81.3%)明显高于当年不发放股利的公司(62%) ,这说明股利是否发放传递了亏损公司经营困境的“坏消息” ;当年发生重组事件的亏损公司(其逆转概率为 76.50%)普遍要比没有发生重组事件的亏损

公司(其逆转概率为 56.5%)更容易发生亏损逆转。这就证实了前文的假设 H1b、H1a、H1c、H3a 和 H4c。另外,统计结果还显示,公司是否从当年开始停发股利、发生关联方交易、债务展期或和解、对外担保与否等情况(其<sup>2</sup>统计量分别为 0.096、0.284、0.283 和 0.006,均不显著)与其发生亏损逆转的概率之间并无统计意义上的显著相关性。这就无法证实前文的假设 H3b、H4d、H4e 和 H4f。

表 2 亏损逆转模型中虚拟变量的描述性统计结果

变量	样本总数	取值为 0 的公司		取值为 1 的公司		<sup>2</sup> 统计量	Asymp. Sig. (2-sided)
		公司数目	逆转公司比例 (%)	公司数目	逆转公司比例 (%)		
FIRL	127	81	58.00	46	89.10	13.341	0.000
NUML	127	96	75.00	31	51.60	6.023	0.014
MAGL	127	37	91.90	90	60.00	12.533	0.000
DIVD	127	79	62.00	48	81.30	5.186	0.023
DIVS	127	103	69.90	24	66.70	0.096	0.757
CZE	127	46	56.50	81	76.50	5.527	0.019
GJE	127	50	72.00	77	67.50	0.284	0.594
ZHZQ	127	87	67.80	40	72.50	0.283	0.595
TANB	127	95	69.50	32	68.80	0.006	0.939

#### 4.1.2 连续变量的描述性统计

表 3、表 4 显示了各个连续变量在逻辑回归模型中的描述性统计结果。通过对各连续变量在逆转样本和非逆转样本中进行分布位置的非参数检验,得出 Man-Whitney U 统计量、Wilcoxon W 统计量和 Z 值及近似法计算出的 P 值。从统计结果来看, LNTA、LNTS、PTST 三个变量的分布差别不具有显著的统计意义(其 P 值分别为 0.847、0.397、0.697),这表明资产总额、总股本、流通股比例与亏损公司逆转的概率之间并无明显的关联,即公司规模、投资者对卖壳的预期收益因素对亏损公司逆转可能性的影响并不明显。这就无法证实前文的假设 H2a 和 H4b。其他变量的分布差别均表现为统计意义上的显著性,这说明公司亏损当年的资产收益率、资产负债率、销售增长率、销售净利率、国有股权属性、每股净资产等对上市公司亏损逆转的可能性有较为明显的影响。具体而言,资产收益率越高、销售净利率越大、每股净资产越多,公司发生亏损逆转的可能性就越大,这就证实了前文的假设 H2b。另外,资产负债率较低、国有股权比例较大的亏损公司更容易发生亏损逆转,这就证实了前文的假设 H2c 和 H4a。同时,注意到逆转样本组和非逆转样本组的销售增长率均值的符号相反,逆转样本组的销售增长率均值为正数,而非逆转样本组的均值为负数,表现出明显的差异,这表明销售额的增减变动情况对公司逆转概率有较大影响,即在亏损当年仍然保持一定销售增长率的亏损公司更有可能发生亏损逆

转,这证实了前文的假设 H2d。

表 3 亏损逆转模型中连续变量的描述性统计结果

变量	项目	样本数	均值	标准差	中值
LNTA	非逆转	39	13.130	3.318	12.288
	逆转	88	13.296	3.486	11.947
	全样本	127	13.245	3.423	11.959
ROA	非逆转	39	-0.182	0.145	-0.162
	逆转	88	-0.121	0.120	-0.087
	全样本	127	-0.140	0.131	-0.095
DEBT	非逆转	39	0.848	0.538	0.780
	逆转	88	0.682	0.305	0.646
	全样本	127	0.733	0.397	0.668
SGRO	非逆转	39	-0.180	0.517	-0.276
	逆转	88	0.034	0.731	-0.042
	全样本	127	-0.032	0.678	-0.092
SRET	非逆转	39	-1.023	1.244	-0.446
	逆转	88	-0.485	0.653	-0.239
	全样本	127	-0.650	0.908	-0.278
GUOR	非逆转	39	0.143	0.200	0.000
	逆转	88	0.240	0.239	0.181
	全样本	127	0.210	0.231	0.136
LNTS	非逆转	39	19.229	0.718	19.179
	逆转	88	19.287	0.618	19.337
	全样本	127	19.269	0.648	19.291
PTST	非逆转	39	0.426	0.141	0.394
	逆转	88	0.437	0.136	0.418
	全样本	127	0.434	0.137	0.416
BVPS	非逆转	39	0.770	1.713	0.778
	逆转	88	1.242	2.347	1.464
	全样本	127	1.097	2.177	1.158

注:表中数据系根据 SPSS13.0 软件描述性统计(EXPLORE)结果整理后获得。

表 4 Mann-Whitney Test Statistics(a)

	<i>LNTA</i>	<i>ROA</i>	<i>DEBT</i>	<i>SGRO</i>	<i>SRET</i>	<i>GUOR</i>	<i>LNTS</i>	<i>PTST</i>	<i>BVPS</i>
Mann-Whitney U	1679.0	1203.5	1280.0	1181.0	1280.5	1323.0	1554.0	1641.5	1321.0
Wilcoxon W	5595.0	1983.5	5196.0	1961.0	2060.5	2103.0	2334.0	2421.5	2101.0
Z	-0.193	-2.679	-2.279	-2.796	-2.276	-2.128	-0.847	-0.389	-2.064
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.847	0.007	0.023	0.005	0.023	0.033	0.397	0.697	0.039

a. Grouping Variable: REVE(发生亏损逆转与否)

4.2 Logistic 回归模型的系数分析

为考察变量的显著性,考虑到控制变量众多而样本量并不是很大,在进行 Logistic 回归分析时,本文选择了向前逐步选择法(forward stepwise: Wald)去挑选符合显著性水平的解释变量,即从判别模型中没有变量开始,每一步把一个对判别模型

的判断能力最大的变量引入模型,直到未被引入模型的变量没有一个符合进入模型的条件时变量引入过程结束。在此过程中,Score 统计量用来做加入变量的选择,Wald 统计量用来做删除变量的选择,并且规定自变量进入模型和保留在模型中的显著性水平都是 0.10,具体回归结果如表 5、表 6 所示。

表 5 Aribales in the Equation

		B	S. E	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 7(g)	<i>FIRL</i>	1.451	0.604	5.771	1	0.016	4.266
	<i>MAGL</i>	-1.762	0.710	6.150	1	0.013	0.172
	<i>DEBT</i>	-0.140	0.077	3.323	1	0.068	1.150
	<i>SGRO</i>	0.597	0.424	2.482	1	0.095	1.816
	<i>SRET</i>	0.550	0.304	3.276	1	0.070	1.732
	<i>DIVD</i>	1.400	0.635	4.861	1	0.027	0.247
	<i>CZE</i>	1.345	0.521	6.648	1	0.010	3.836
	Constant	-0.144	1.266	2.953	1	0.091	0.866

注:因篇幅限制,逐步回归的前 6 个筛选结果此处省略。

表 6 Step Summary(a, b)

Step	Improvement			Model			Correct Class	Variable
	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.		
1	14.832	1	0.000	14.832	1	0.000	69.3 %	IN:FIRL
2	8.097	1	0.004	22.929	2	0.000	69.3 %	IN:MAGL
3	4.361	1	0.037	27.290	3	0.000	74.8 %	IN:CZE
4	4.166	1	0.041	31.456	4	0.000	78.7 %	IN:DIVD
5	2.945	1	0.086	34.401	5	0.000	79.5 %	IN:SRET
6	3.053	1	0.081	37.454	6	0.000	83.5 %	IN:DEBT
7	2.920	1	0.087	40.375	7	0.000	81.1 %	IN:SGRO

a. No more variables can be deleted from or added to the current model.

b. End block:1

从表 5 的分析结果可以看出,表中最终进入模型的 7 个变量的卡方统计量对应的临界值在 0.10 的水平上都是显著的,并且使得模型的总正判率最终提高到 81.10% 的水平,因此本文将 *FIRL*、*MAGL*、*DEBT*、*SGRO*、*SRET*、*DIVD*、*CZE* 等 7 个变量作为 Logistic 模型的最终解释变量,并得到基于 Logistic 回归的亏损逆转识别模型如下:

$$\text{Logit } P = \ln \left[ \frac{P_i}{1 - P_i} \right] = -0.144 + 1.451 \times \text{FIRL} - 1.762 \times \text{MAGL} - 0.140 \times \text{DEBT} + 0.597 \times \text{SGRO} + 0.550 \times \text{SRET} + 1.400 \times \text{DIVD} + 1.345 \times \text{CZE}.$$

此模型表明:公司当年是否是首次发生亏损、是否发生重组行为、销售增长率、销售净利率、亏损当年是否发放股利等对亏损公司在亏损后第二年发生逆转的可能性会产生明显的正面影响;公司当年的资产负债率情况、当年亏损额是否超过过去累计 3 年的盈余等情况对公司亏损逆转的可能性会产生明显的负面影响,即当年是首次发生亏损、资产负债率较低、销售增长率较高、销售净利率较高、亏损当年发生了重组行为、当年亏损额不超过过去累计三年的盈余及在亏损当年发放股利的亏损公司在亏损后第二年发生亏损逆转的可能性更大。

### 4.3 Logistic 回归模型的性能分析

为测试 Logistic 回归模型预测上市公司亏损逆转的准确性,本文用检验组(包含 41 家,其中发生逆转的有 27 家,未发生逆转的有 14 家)样本来检验亏损逆转识别模型的预测效果。通过 Logit 变换把测试样本带入以上模型,即可得出分别属于逆转样本组及非逆转样本组的概率。样本预测准确性结果见表 7。

表 7 Logistic 回归模型在亏损逆转前 1 年的判定结果

原始值		预测值		合计	分组正判率(%)
		0	1		
计数	0	10	4	14	71.42
	1	6	21	27	77.78
总正判率					75.61

注:“0”代表非逆转样本组,“1”代表逆转样本组。

从表 7 的结果可知,该回归模型的总正判率达到 75.61%,其中对逆转样本组的正判率为 77.78%,对非逆转样本组的正判率为 71.42%。即:在亏损逆转前 1 年,14 家非逆转样本公司中有 4 家被该亏损逆转识别模型错误地识别为可逆转公司,27 家逆转样本公司中有 6 家被该亏损逆转识别模型错误地识别为不可逆转公司。从总体上看,测试组的 41 家公司有 10 家被错误识别,总正判率为 75.61%,说明基于 logistic 回归建立的上市公司亏损逆转识别模型所进行的预测是较为准确的,这也进一步验证了上述亏损逆转模型的可靠性。

## 5 研究结论与局限性

为了建立合理有效的上市公司亏损逆转识别模型,本文分别从亏损历史状态、公司财务状况、股利支付情况及投资者预期因素四个层面选取 18 个指标作为备选变量,并运用 Logistic 过程中向前逐步回归的方法最终选择了 7 个对因变量影响显著的自变量,然后以 2005 年度发生亏损的 127 家上市公司为样本,分别对亏损逆转样本组(88 家)和非逆转样本组(39 家)进行 Logistic 回归检验,并建立了最终的基于 Logistic 回归的上市公司亏损逆转识别模型,最后通过将检验样本组回代判定,发现该模型对识别亏损公司在亏损以后第二年度是否会发生逆转情形具有较高的预测准确性。

本文的研究结果表明,Logistic 回归模型是一种较为理想的亏损公司逆转识别工具。本文还发现影响亏损上市公司发生逆转可能性的因素主要有:公司当年是否首次发生亏损、当年亏损额是否超过前 3 年的累计盈余、亏损当年是否发放股利、公司当年的销售增长率、销售净利率、资产负债率情况及是

否发生重组事件等。能够发生亏损逆转的上市公司在亏损当年往往表现出这样一些特征:当年是首次发生亏损、当年亏损额低于公司前 3 年盈余的累计数、亏损当年的销售增长率较高、销售净利率较高、资产负债率较低、亏损当年仍然发放股利和发生了重组事件等。这些为帮助投资者去选择有潜力的亏损股、保护投资者的根本利益提供了重要信息。

本文的局限在于:第一,本文的研究范围主要限于亏损公司自身的微观因素,没有考虑宏观经济因素对亏损逆转可能性的影响,如亏损年度的 GDP、亏损逆转年度的 GDP 等,而这些因素被 Klein 和 Marquardt,Joos 和 Plesko 证明会影响到上市公司发生亏损的频率,这可能会干扰最后建立的亏损逆转识别模型预测的准确性;第二,本文选取的样本仅以 2005 年度亏损公司为例,考虑的是截面数据,时间跨度太短,没有考虑到年度特征和行业结构等因素对亏损逆转概率的影响,这些可能会使得预测模型的适用范围受限,下一步有必要结合跨年度的面板数据进行更为深入的研究。这些不足和缺陷也正是笔者以后要进一步改进和深入研究的方向。

### 参考文献

- [1] BALL R, WATTS R. Some time series properties of accounting income[J]. Journal of Finance, 1972, 27(3): 663-682.
- [2] SLOAN R. Do stock prices fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings? [J]. The Accounting Review, 1996, 71(3): 289-315.
- [3] HAYN C. The information content of losses[J]. Journal of Accounting and Economics, 1995, 20: 125-153.
- [4] JAN C L, OU J. The Role of Negative Earnings in the Valuation of Equity Stocks[Z]. Working paper. 1995
- [5] BURGSTALLER D, DICHEV I. Earnings, adaptation and equity value[J]. Accounting Review, 1997, 72: 187-215.
- [6] MARTIKAINEN M. The information content of losses around earnings announcements in the Finnish stock market[J]. Applied Economics Letters, 2005(5): 343-346.
- [7] COLLINS D W, PINCUS M, XIE H. Equity valuation and negative earnings: the role of book value of equity[J]. Accounting Review, 1999, 74(1): 29-61.
- [8] 薛爽. 亏损公司的股票价格是如何确定的? [J]. 中国会计与财务研究, 2002(4): 100-115.
- [9] 孟焰, 袁淳. 亏损上市公司会计盈余价值相关性实证研究[J]. 会计研究, 2004(9): 42-46.
- [10] 袁淳. 会计盈余价值相关性实证研究[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 2005.
- [11] DEANGELO H, DEANGELO L. Dividend policy and financial distress: an empirical investigation of troubled NYSE firms [J]. Journal of Finance, 1990, 45: 1415-1431.

(下转第 118 页)

取有效措施加以控制。

### 参考文献

- [1] VAN SL YKE R M. Monte carlo methods and the PERT problem[J]. Operation Research, 1963, 11 :839-860.
- [2] CHO J G, YUM B J. An uncertainty in importance measure of activities in PERT networks[J]. International Journal of Production Research, 1997, 35 :2737-2770.
- [3] ELMA GHRABY S E, FATHI Y, TANER M R. On the sensitivity of project variability to activity mean duration [J]. International Journal Production Economics, 1999, 62 :219-232.
- [4] SALAH E Elmaghraby. On criticality and sensitivity in activity networks[J]. European Journal of Operation Research, 2000, 127 :220-238.
- [5] CHO J G, YUM B J. Functional estimation of activity criticality indices and sensitivity analysis of expected project completion time[J]. Journal of Operational Research Society, 2004, 55 :850-859.
- [6] BOWMAN R A. Efficient sensitivity analysis of PERT network performance measures to significant changes in activity time parameters[J]. Journal of Operational Research Society, 2007, 58 :1354-1360.
- [7] 乞建勋. 网络计划优化新理论与技术经济决策[M]. 北京:科学出版社, 1997:10-15.
- [8] 乞建勋, 张立辉, 李星梅. 网络计划管理中的机动时间特性理论及其应用[M]. 北京:科学出版社, 2009.

## Sensitivity Analysis on Non-critical Process in PERT Network

Zhang Wei, Qi Jianxun

(Business Administration, North China Electric Power University, Beijing 102206, China)

**Abstract :** This paper studies the sensitivity of non-critical process in program evaluation and review technique (PERT) network. Firstly, it introduces the basic concepts and theorems of PERT network, then studies the sensitivity of non-critical process by the principle and approach of probabilistic analysis. Finally, it uses an application example to illustrate.

**Key words :** PERT network; non-critical process; sensitivity analysis; characteristic path

(上接第 65 页)

- [12] DEANGELO H, DEANGELO L, SKINNER D. Dividends and losses[J]. Journal of Finance, 1992, 47 :1837-1863.
- [13] JENKINS D S. The transitory nature of negative earnings and the implications for earnings prediction and stock valuation[J]. Review of Quantitative Finance & Accounting, 2003(12) :379-404.
- [14] SKINNER D. What do dividends tell us about earnings quality? [Z]. University of Michigan Business School, Working paper, 2003.
- [15] JOOS P, PLESKO G A. Valuing loss firms[J]. The Accounting Review, 2005, 80 :847-870.
- [16] HEAL Y P, PALEPU K. Earnings information conveyed by dividend initiations and omissions[J]. Journal of Financial Economics, 1988, 21 :149-175.
- [17] 胡旭阳, 吴秋瑾. 股权属性、公司治理机制与股票价值——来自中国 IPOs 市场的经验证据[J]. 管理世界, 2004(5) :140-142.
- [18] 朱筠笙. 买壳上市、接管威胁与上市公司亏损[J]. 中国社会科学院研究生院研究生报, 2001(1) :54-60.
- [19] BAE K, KANG J, KIM J. Tunneling or value added? Evidence from mergers by Korean business groups[J]. The Journal of Finance, 2002, 57 :2695-2740.

## Research on Recognition Model of Loss Reversal of Listed Company Based on Logistic Regression

Du Yong<sup>1,2</sup>, Liu Xing<sup>1</sup>

(1. Economics and Management School, Chongqing University, Chongqing 400030, China;

2. Economics and Management School, Southwest University, Chongqing 400715, China)

**Abstract :** In order to establish a rational and effective loss reversed recognition model of listed company, this paper chooses 18 selected independent variables from the four factors including the loss of state history, the company's financial situation, dividends paid and investors expected, and uses the method of Gradual return in Logistic process to choose the seven independent variables affecting significantly the dependent variable. Then it makes the 127 loss listed companies in 2005 as samples, and tests the loss reversal sample group (88) and the non-reversal samples (39) group in Logistic regression, and establishes the ultimate recognition model of loss reversal based on Logistic regression for the listed company. Through the final judgment, it finds that this model to identify loss reversal in the second year after the loss have a high forecast accuracy.

**Key words :** loss reversal; investor's expectancy; Logistic regression; recognition model; listed company