

# 趋势外推法下构建自由现金流量预测模型

黄越(教授) 赵敏侠 李薇

(西安工业大学经济管理学院 西安 710032)

**【摘要】** 本文首先借助游程检验,以确定历史自由现金流序列是否存在趋势,然后运用趋势外推法中几种合适的趋势曲线模型,借助 SPSS 软件对历史数据进行拟合,并选择出拟合度最优的拟合曲线模型,最后以此最优拟合曲线模型作为自由现金流量的预测模型,对未来自由现金流量进行预测。

**【关键词】** 自由现金流量 预测模型 趋势外推法

## 一、引言

Rappaport(1998)建立了一个自由现金流量预测模型(Rappaport 模型),通过对销售增长率、销售利润率、有效所得税率、边际固定资本投资和边际营运资本投资等五个变量进行恰当的估计,对未来一年的自由现金流量进行预测。马香云(2000)对未来现金流量进行了动态分析,提出根据应收项目的预期流入和应付项目的预期流出,来确定未来现金流量的动态走势图。王化成、尹美群(2005)将 BP 神经网络时序分析用于对自由现金流量的时序预测,完成对现金流量的短期预测。石伟、蒋国瑞、黄梯云(2008)则研究了基于财务比率的自由现金流量预测,通过重构自由现金流量表达式,将其表示成各相应财务比率及销售收入的运算关系式,这也是建立在严格的理论假设下的,然后根据计量经济学相关原理和方法,构建一个对下一期的自由现金流量进行预测的预测模型。已有

的这些研究分别从不同角度对自由现金流量进行了预测,却没用考虑到自由现金流量自身内在的变化规律,即通过研究其内在变化趋势来对其未来值进行预测。因此,本文通过对自由现金流量的变化趋势进行研究,根据其变化趋势,建立起预测模型。

企业的发展也是一个连续的过程,企业未来自由现金流量的变化会受到历史自由现金流量的影响,而在其变化中也可能会存在某种趋势。所以本文考虑到,当历史自由现金流量的变化存在趋势时,用趋势曲线对其变化趋势进行拟合,并建立起预测模型。

趋势外推法是一种根据事物变化、发展趋势来进行预测的常用方法。当预测对象依时间变化呈现某种上升或下降趋势,没有明显的季节波动,且能找到一个合适的函数曲线反映这种变化趋势时,就可以用趋势外推法进行预测。其基本理论

## 三、结论及展望

本文以制造业上市公司为研究对象,根据 BP 神经网络和 GA 算法各自的优势,构建了遗传神经网络预测模型,通过对 176 家上市公司的实证分析,得到以下结论:

1. 通过对众多指标的 t 检验,发现正常公司和 ST 公司在资产报酬率、每股收益、应收账款周转率、总资产周转率、流动比率、营运资本对资产总额比率、速动比率、主营业务收入增长率、资本积累率、现金流动负债比率 10 个方面有显著性差距,能够作为区别正常公司和 ST 公司的财务指标。

2. 在财务危机预测的众多方法中,神经网络是一个可以任意逼近的超曲面,它的预测效果要好于传统的预测模型。通过 BP 神经网络与遗传神经网络预测效果比较可知,BP 神经网络在经过 GA 算法对它的权值和阈值进行优化后,可以避免 BP 神经网络陷入局部极小值,且收敛速度快,达到优化网络的目的,同时提高预测精度,为一种更好的预测方法。

该模型也存在缺陷,文中的遗传算法采用的是二进制编码方法,二进制编码操作简单,也便于选择、交叉、变异等步骤的实现,但如果个体编码串的长度较短,可能导致精度较低,

不能满足设定的要求,如果编码串长度过长,则又可能急剧增加遗传算法的搜索空间。因此,如何找出最佳的编码方式,还有待深入研究。

## 主要参考文献

1. 杨淑娥,黄礼.基于 BP 神经网络的上市公司财务预警模型.会计研究,2005;1
2. 孙星,邱苑华.企业财务危机预警双基点距离比值法.管理工程学报,2005;3
3. 杨海军,王太雷.基于模糊支持向量机的上市公司财务困境预测.管理科学学报,2009;3
4. 周敏,王新宇.基于模糊优选和神经网络的财务危机预警.管理科学学报,2002;6
5. 吴启富,耿霄.上市公司财务状况预警研究——基于判别函数的财务报表分析.财会月刊,2010;15
6. 牟伟明,徐霞.基于现金流量分析的财务危机预警系统构建.财会月刊,2010;21
7. 张艳秋.制造业企业基于现金流量的财务危机预测研究.财会月刊,2010;27

是决定事物过去发展的因素,在很大程度上也决定该事物未来的发展,其变化不会太大,事物发展过程一般都是渐进式的变化,而不是跳跃式的变化。掌握事物的发展规律,依据这种规律推导,就可以预测出它的未来趋势和状态。因此,当历史自由现金流量的变化存在趋势时,就可以考虑运用趋势外推法来对未来自由现金流量进行预测。

趋势外推法是在对研究对象过去和现在的发展作了全面分析之后,利用某种模型描述某一参数的变化规律,然后以此规律进行外推。它以时间为自变量,序列指标为因变量,拟合函数方程为  $y=f(t)$ ,据以进行外推预测。为了拟合数据点,常用的一些函数模型有线性模型、多项式曲线、指数曲线、对数曲线、生长曲线、包络曲线等。

## 二、自由现金流量的预测

1. 自由现金流量的计算。企业自由现金流量是 DCF 法中最重要和最难确定的一个参数,主要是由经营性现金流量组成,是企业可以自由支配的现金流量。汤姆·科普兰教授认为其计算公式为:

企业自由现金流量=息税前利润-所得税+折旧与摊销-资本性支出-营运资本增加=经营现金净流量-营运资本增加-资本支出

由于会计利润采用的是权责发生制,包含有未实际收回的赊销款项,未能真实反映资金的实际情况。而经营现金流量以收付实现制为基础,消除了会计利润失真的影响,是更为合理的指标。所以,本文根据上面公式,以经营现金净流量作为出发点计算自由现金流量。利用历史资产负债表和现金流量表,可以计算企业的历史自由现金流量。并按时间的先后顺序将以往年度自由现金流量作为一个序列,用于后面曲线拟合模型的建立。

2. 确定企业历史自由现金流量序列是否存在趋势。按时间的先后顺序,将计算出的企业历史自由现金流量作为一个序列后,对该自由现金流量序列是否存在趋势进行检验。本论文选择了非参数检验方法,它是一种不依赖于总体分布知识的检验方法,不对总体分布加以限制性假设。并进一步选择了非参数检验中的单样本游程检验,游程检验是一种研究一个序列是否具有非随机趋势常用的统计工具,它的零假设  $H_0$  是总体变量值的出现是随机的。其基本思想是,对于一个时间序列  $\{x_t\}$ ,设其样本均值为  $\bar{x}$ ,对序列中比  $\bar{x}$  小的观察值记为“-”号,比  $\bar{x}$  大的观察值记为“+”号,这样就形成了一个符号序列。并可求出这个序列的游程数。设序列长度为  $H_0$ ,  $N=N_1+N_2$ ,  $N_1$  和  $N_2$  分别为序列中“+”与“-”出现的次数,游程总数为  $r$ ,则有:

$$\text{均值 } E(r) = \frac{2N_1N_2}{N_1+N_2} + 1$$

$$\text{方差 } D(r) = \frac{2N_1N_2(2N_1N_2-1)}{N^2(N-1)}$$

$$\text{在大样本情况下}(N_1 \text{ 或 } N_2 \text{ 大于 } 15), \text{统计量 } Z = \frac{r-E(r)}{\sqrt{D(r)}}$$

渐近服从  $N(0,1)$  分布。

可以利用 SPSS 软件简便地完成单样本游程检验。如果 Z 统计量的概率 p 值小于给定的显著性水平  $\alpha$  (一般为 0.05), 则应拒绝零假设,认为变量值的出现不是随机的。

3. 建立趋势曲线拟合模型。在确定了企业历史自由现金流量有趋势之后,根据其历史数据走势的分析和未来的信息,就可以运用趋势外推法对未来自由现金流量进行预测。考虑到企业自由现金流量一般不会简单地呈现线性变化趋势,因此本文根据历史自由现金流量散点图的变化趋势选择趋势外推法中合适的趋势曲线模型进行拟合,拟合过程可以用 SPSS 软件中的曲线估计完成。这一步,结合历史数据和未来信息是选择恰当的趋势曲线模型的关键,进而利用合适的趋势曲线拟合模型进行预测。趋势曲线拟合模型可以是多项式模型、对数曲线模型,指数曲线模型,生长曲线模型等。其一般式为:

$$y_t=f(t)$$

4. 趋势曲线模型拟合的有效性检验。为了验证趋势曲线模型拟合的有效性,需要对其进行有效性检验,检验的方法包括两类:最佳无偏检验和相关性检验。

(1)最佳无偏检验。设残差  $\varepsilon=y_t-\bar{y}_t$ , 利用最小二乘法估计,假设残差的方差为  $\varepsilon^2$ , 则:

$$\varepsilon^2=\delta^2=\frac{\sum(y_t-\bar{y})^2}{n-1}$$

$\varepsilon$  用来表示预测的无偏且一致估计量。 $\varepsilon$  的值越小,趋势预测模型对数据的拟合就越好,预测模型越有效。

(2)相关性检验。相关性检验公式如下:

$$R^2=1-\frac{\sum \varepsilon^2}{\sum (y_t-\bar{y})^2}$$

其中,  $R^2$  是在  $y_t$  的总方差中  $y_t$  对  $t$  的趋势模型所能解释的那部分方差占总方差的比例,其取值一般在 0 到 1 之间。接近于 1 时说明相关性好,否则相关性差。如果趋势模型能够完全解释  $y_t$  的方差时,  $R^2=1$ ; 如果趋势模型完全不能解释方差时,  $R^2=0$ 。

因此,对于所选的几种趋势曲线拟合模型,根据最佳无偏检验或相关性检验就可以确定出哪种趋势曲线拟合模型的拟合度比较好,即能反映企业自由现金流量的变化趋势,为最终所选的预测模型。这一步在 SPSS 曲线估计中,主要以判定系数  $R^2$  为依据来确定最优模型。

## 三、案例应用

在深圳证券交易所网站上选取某大型轿车企业(股票代码:000×××)2000~2009 年的企业自由现金流数据(见表 1)。因为其自由现金流数据比较平稳,所以可以根据上述方法对其未来自由现金流量进行预测。

表 1 自由现金流量数据 单位:元

年份	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
自由现金流量	288 673 970.75	556 273 340.31	773 760 332.40	886 785 658.42	-2 522 682 885.67
年份	2005	2006	2007	2008	2009
自由现金流量	1 041 298 940.93	1 262 225 227.88	1 435 379 135.54	1 885 278 506.73	2 186 383 290.43

由于计算得出的这十年数据中,2004 年负值数值巨大,在判断是否存在趋势及进行曲线拟合预测时,将这个异常点去掉,以消除对整体的影响。先利用 SPSS 软件进行单样本游程检验,以确定自由现金流序列是否存在趋势。SPSS 游程检验输出结果如下表 2 所示,检验统计量对应的概率 p 值为 0.033。如果显著性水平  $\alpha$  为 0.05,由于 p 值小于显著性水平  $\alpha$ ,因此应拒绝零假设,认为历史自由现金流的出现不是随机的,即自由现金流序列是存在趋势的。

**表 2** Runs Test

	y(自由现金流量)
Test Value	1.1462E9
Cases<Test Value	5
Cases $\geq$ Test Value	4
Total Cases	9
Number of Runs	2
Z	-2.129
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.033

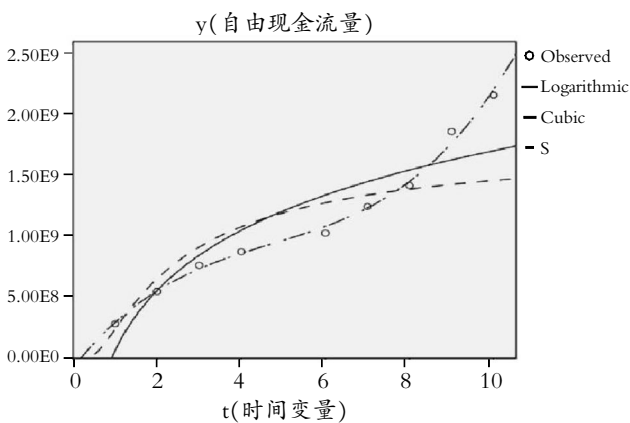
然后根据自由现金流的散点图趋势选择了三个备选的趋势曲线模型进行拟合,它们分别是:

三次抛物线模型:  $y=b_0+b_1t+b_2t^2+b_3t^3$

对数曲线模型:  $y=b_0+b_1\ln t$

S 曲线模型:  $y=e^{(b_0+b_1/t)}$

对于上面所选的三种趋势曲线模型,在用 SPSS 进行曲线拟合时,最终的拟合结果中,三次抛物线模型的拟合度最好,其判定系数  $R^2=0.994$ ,故本文选择了三次抛物线拟合模型作为预测模型。其各趋势曲线模型用 SPSS 软件拟合的结果如下图:



**各趋势曲线拟合图形**

根据 SPSS 曲线估计输出结果得到三次抛物线拟合模型为:

$$y_t = -77\ 032\ 028.52 + 440\ 911\ 370.91t - 70\ 690\ 821.98t^2 + 4\ 969\ 818.63t^3$$

据此,在 Excel 中计算得出未来 5 年的自由现金流量如表 3 所示:

**表 3** 自由现金流量预测值 单位:元

年份	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
自由现金流量	2 834 232 188	3 622 272 650	4 626 758 409	5 877 508 377	7 404 341 466

由于预测期越长,预测的值就越不准确。因此本文进行了短期预测,即对未来五年的自由现金流量进行了预测。当然,样本比较少、报表信息的真实性问题等都将在一定程度上影响了预测的准确性。

**四、结论**

自由现金流量折现法由于其诸多优势,仍然是企业价值评估的主流方法之一。本文通过运用游程检验先确定了历史自由现金流量是否存在趋势,当确定存在趋势时,再运用趋势外推法中各种趋势曲线模型,借助 SPSS 软件进行拟合并确定拟合度最优的趋势曲线模型,进而建立起自由现金流量的预测模型,为自由现金流量折现法的应用提供帮助。本文主要考虑到了自由现金流量存在的内在变化规律,从其自身的变化趋势开始进行了研究,并结合趋势外推法中的趋势曲线模型对未来自由现金流量进行了预测。

当然本文也存在一些局限性,例如在对某一大型轿车企业自由现金流量的预测中,由于样本较少,在进行趋势曲线模型拟合时,模型的参数可能会受到一定影响,最终影响自由现金流量计算的准确性。鉴于此,本文认为,欲更为准确地预测自由现金流量,需要更多的样本量作为预测的基础。

**主要参考文献**

1. 马香云.未来现金流量的动态分析与控制.中青年论坛,2000
2. 王化成,尹美群.公司价值评估中自由现金流量的时序预测.统计与决策,2005;15
3. 汤姆·科普兰,蒂姆·科勒,杰克·默林著.谢关平译.价值评估——公司价值的衡量与管理(第3版).北京:电子工业出版社,2002
4. 李娇娇.我国现金流实证研究概述.财会月刊,2010;6
5. 曹健.企业价值评估模型中“自由现金流量”参数的估值方法.财会月刊,2010;27