

基于突变级数的创业板成长性研究

陈守东^{1,2} 陶冶会²

(1. 吉林大学数量经济研究中心, 2. 吉林大学商学院, 长春 130012)

摘要: 本文以2009-2011年度创业板上市公司财务指标为样本, 应用突变级数方法计算出创业板公司的成长性指数, 并以上市公司的总股本为标准确定权重计算整个创业板的加权成长性指数, 进行成长性指数化研究。主要结果表明, 2010年加权成长性指数涨幅为24%, 如此高速的成长性却换来了2011年创业板价格指数高达35%的下跌, 主要原因在于: 第一, 尽管有宏观政策的因素, 但三高现象难辞其咎, 其过度透支了创业板的成长性。因此, 创业板发行方式应有所变革。第二, 创业板上市公司大部分集中于产业链的中上游, 属于制造密集型企业群体, 这样单一化的行业结构也导致创业板整体成长性易于大幅波动。因此, 今后应鼓励产业链下游企业的IPO来丰富创业板的行业结构, 进而提高创业板整体成长的稳定性和代表性。

关键词: 创业板; 成长性指数; 突变级数

Abstract: The samples selected in this paper are financial indices of companies listed on ChiNext from 2009 to 2011. We apply catastrophe progression method to calculate the growth index of the ChiNext and determine the total share capital of listed companies as a standard weight to calculate the weighted growth index of ChiNext. The results show that the 2010 weighted growth index rose 24% in return for the 35% decline of 2011 ChiNext index. First, despite the macro-policy factors, due to three-high-phenomenon, the growth of ChinNext has been over used, therefore, some changes should be made for issuing method. Second, most of companies on ChiNext are concentrated in the middle and upper reaches of industrial chain, and they are manufacturing-intensive enterprises. Such a single structure of the industry made the volatility of ChiNext growth more drastic. Therefore, if enterprises' IPO of downstream industry chain be encouraged, the diversified ChiNext industry structure could be expected in the future, the stability and representativeness of the overall growth of the ChiNext could be improved.

Keywords: ChiNext, growth index, catastrophe progression method

作者简介: 陈守东, 吉林大学数量经济研究中心教授、博士生导师, 研究方向: 金融与财务决策、金融计量分析。陶冶会, 吉林大学数量经济研究中心博士生。

中图分类号: F224 **文献标识码:** A

引言

我国创业板开市以来, 理论界与市场对创业企业和创业板的发展给予了越来越多的关注与讨论, 主要集中在创业板的价值、价格、高科技性和高成长性。然而, 经过2011年以来价格的大幅波动, 创业板市场的成长性开始备受质疑。

Schumpeter(1982)^[1]认为企业成长的推动力在于“创新”和“创新”机制。创新是生产要素和生产条件的一

种从从未有过的新组合, 将创新概括为生产新的产品、引入新的生产方法、工艺流程、开辟新的市场、开拓原材料的新的供应源泉、采用新的组织方法等方面。创新实际上是在经济系统中引入新的生产函数, 将创新引入生产体系可以获得企业家利润或潜在的超额利润; 原来的成本曲线因此而不断更新。经济的变革、成本的降低、经济均衡的打破、残酷的竞争以及经济周期本身等都应主要地归因于创新, 创新活动是企业发展的源泉和动力。Lisa和Harold(2001)^[2]认为高成长型的企业家战略选

择方面与低成长型企业家有明显的区别。他们对来自832个不同行业、技术水平、规模、地区和处于不同生命周期的企业家进行了问卷调查,结果表明高成长性企业家更喜欢选择允许企业集中精力进行市场扩张和开发新技术的战略;对企业所有权有更加强烈的要求;为企业的成功更如愿意投入机会成本。Delmar(1997)^[3]对可能的成长性评价指标进行了归类,认为资源总额、雇员人数、市场份额、产出量、利润额和营业收入等是决定中小型高科技企业成长性的重要指标。Frederic Delmar和Per Davidson和William. B. Gartner(2003)^[4]主要分析企业取得高成长性的差异,定义出七种与企业成立时间、规模和产业从属关系相关的不同的企业成长模式。

人们创造了许多中小企业成长性的评价方法,其中包括单一指标法、多指标替换法、二维判断法、突变级数法、灰色关联度分析法、加权评分法、功效系数法、GEP评价法和层次分析法。朱顺泉(2002)^[5]详述了突变级数的基本思想和常用的突变系统以及主要实现步骤,并将这一理论应用于10家上市公司资信程度的分析,通过这一实证过程,他认为突变级数法具有以下特点:(1)突变级数法通俗易懂、计算简易;(2)此法不用权重,从而避免了决策者的主观性;(3)由于突变级数法实际上是关于多层次矛盾关系的计算,所以其比较适合评价一些多目标体系;(4)通常的模糊数学的隶属函数是用一维参数计算得来,而突变级数的隶属函数的参数是多维的,所以用它来计算模糊数学的多目标评价问题是较为合理的。朱顺泉、徐国祥(2003)^[6]构建了我国上市公司经营业绩指标体系,进而与突变级数理论结合建立了我国上市公司财务状况的突变级数评价体系,并进行了实证分析,给出了评价。陈晓红、彭佳、吴小瑾(2004)^[7]将突变级数理论应用于82家中小上市公司,通过实证过程分析了这82家公司2003年度的成长性,并进行了评价和排序,进一步采用样本公司滞后一年的数据对其有效性进行了验证,结果表明突变级数法的预测结果是可信的。陈晓红、邹湘娟、余坚(2005)^[8]采用灰色关联度分析法和突变级数法对我国中小上市企业的成长性进行了评价,并检验了两种方法的有效性。结论认为两种方法均有效,但突变级数方法的有效性较高。陈双(2010)^[9]从企业的成

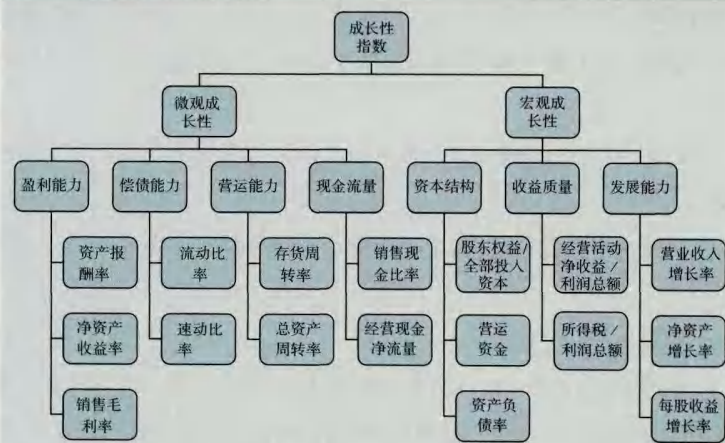
长能力、盈利能力成长性以及资金运营能力三个角度对我国创业板与中小板上市公司的成长性进行比较分析,得出创业板企业的成长能力要高于中小板企业,且创业板企业的成长潜力也要大于中小板企业的结论。陈双所运用的成长性评价指标体系是在陈晓红等建立的指标体系的基础上构建上的,以近三年主营业务收入平均增长率、近三年每股净利润平均增长率、近三年每股净资产平均增长率、近三年主营业务利润平均增长率、近三年加权平均净资产收益率等作为评价依据。

这些研究只注重对企业个体的评价而缺少对企业成长性的总体评价,本文强调了中小企业成长性评价的总体性,以创业板上市公司为样本,选择17个财务指标作为原始指标建立了包含两个大类七个小类的反映中小企业成长性的评价体系,根据突变级数理论计算出各层状态变量即突变级数,进而得到成长性指数,并对创业板公司的成长性指数进行排序与统计分析,以每家公司的总股本为标准确定权重并计算整个创业板的加权成长性指数,以评价创业板的综合成长性。本文的创新之处在于突破了以往突变级数应用于企业排名评价的束缚,将这种方法应用于多个公司的综合成长性研究,即创业板加权成长性指数,该指数从综合财务方面衡量了创业板的价值,与现有的创业板价格指数相比,其提供了另一种创业板的度量标准。

成长性评价体系设计

本文建立的中小企业成长性评价体系是以创业板市场的上市公司为样本,从每个样本公司中选取17个财务比率指标作为原始指标,将其分为微观成长性和宏观成长性2

图1 美国市场ETF规模增长情况



个大类;再将微观成长性分为4个小类,即微观成长性:盈利能力、偿债能力、营运能力、现金流量;宏观成长性分为3个小类,即宏观成长性:资本结构、收益质量、发展能力,最后得到创业板成长性指数评价体系,如图1。

突变级数算法

Rene Thom(1972)^[10]于上个世纪70年代运用拓扑学创立了突变理论,突变理论利用势函数来研究系统的突变现象。突变级数是突变理论的一个衍生方法,是一种多目标评价方法,可以解决多维决策问题。它首先对评价目标进行多层次矛盾分解,进而对突变理论和模糊数学进行结合产生隶属函数,再由归一公式计算出各层状态变量,最后一层的状态变量即为所求参数,即总的隶属函数,最后,对所得参数进行综合评价与分析。突变级数算法的基本步骤如下:

1. 确定指标评价体系结构

首先,对总指标进行多层次矛盾分解,可根据评价目的将总指标分为若干层级,每个层级可有若干个子指标,这样逐级分解到可计量的原始指标即可。由于一般突变系统中某状态变量的控制变量不超过4个,所以,各层指标的子指标的分解不宜超过4个。

2. 确定突变系统类型

初等突变系统一共有7个,较为常见的共有3个,即尖点突变、燕尾突变和蝴蝶突变。

尖点突变模型: $f(x) = x^4 + ax^2 + bx$

燕尾突变模型: $f(x) = 1/5x^5 + 1/3ax^3 + 1/2bx^2 + cx$

蝴蝶突变模型: $f(x) = 1/6x^6 + 1/4ax^4 + 1/3bx^3 + 1/2cx^2 + dx$

其中, $f(x)$ 为势函数, x 为状态变量, a 、 b 、 c 、 d 为控制变量。

如果一层指标分解为2个子指标,则称为尖点突变系统;

如果一层指标分解为3个子指标,则称为燕尾突变系统;

如果一层指标分解为4个子指标,则称为蝴蝶突变系统;

3. 导出归一公式

对势函数 $f(x)$ 求一阶导数并令其等于0,即 $f'(x)=0$,可得到其临界点集,再求二阶导数令其等于0,即 $f''(x)=0$,

可得到其奇点集,联立以上临界点集方程和奇点集方程并消去 x 得到分歧点集方程,三种突变系统的分歧点集方程如下:

尖点突变模型: $a=-6x^2, b=8x^3$

燕尾突变模型: $a=-6x^2, b=8x^3, c=-3x^4$

蝴蝶突变模型: $a=-10x^2, b=20x^3, c=-15x^4, d=4x^5$

进一步将系统内各个控制变量的不同质态化为同一质态,即将控制变量化为状态变量表示的质态。得到归一公式,三种突变系统的归一公式如下:

尖点突变模型: $x_a=a^{1/2}, x_b=b^{1/3}$

燕尾突变模型: $x_a=a^{1/2}, x_b=b^{1/3}, x_c=c^{1/4}$

蝴蝶突变模型: $x_a=a^{1/2}, x_b=b^{1/3}, x_c=c^{1/4}, x_d=d^{1/4}$

其中, x_i 即为突变级数。

4. 确定互补性

通过归一公式用控制变量计算出状态变量 x 的值,进而确定非互补性与互补性以便进行下一步状态变量的计算。

非互补原则:对同一个方案,根据多目标模糊决策理论,设 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 为模糊目标,则理想的策略为 $C=A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$,其隶属函数为: $g(x)=g_{A_1}(x) \cap g_{A_2}(x) \cap \dots \cap g_{A_n}(x)$,其中 $g_{A_i}(x)$ 为 A_i 的隶属函数,此方案的隶属函数即为各目标隶属函数的最小值。因而利用归一公式对同一目标各个控制变量计算出的对应的状态变量中选取最小的一个作为整个系统的突变级数,即“大中取小”。

互补原则:对不同方案,当系统的各个控制变量之间可以相互补充其不足时,为使状态变量达到较高的平均值,则取各个子状态变量的平均值作为整个系统的状态变量值,即突变级数。

创业板企业成长性实证检验

一、数据处理

1. 确定突变系统类型

根据突变级数理论,中小企业成长性指数系统分为5个尖点突变系统、4个燕尾突变系统、1个蝴蝶突变系统。其中,偿债能力、营运能力、现金流量、收益质量、成长性指数为尖点突变系统,资本结构、盈利能力、发展能力、宏观成长性为燕尾突变系统,微观成长

性为蝴蝶突变系统。另外,本文使用主成分分析来确定状态变量的先后顺序,进一步进行相关性分析并结合指标之间的实际联系以确定子系统的互补性和非互补性。本文所用数据来自锐思数据库。

2. 指标正向化处理

本文的17个原始指标中,流动比率、速动比率、资产负债率为适度指标,所得税/利润总额为逆向指标,其余均为正向指标。为了进行下一步计算,适度指标与逆向指标均需正向化处理,本文使用叶宗裕(2003)^[11]所建议的指标正向化方法,即,

逆向指标正向化: $y_{ij} = -x_{ij}$, 其中 x_{ij} 为逆向指标, y_{ij} 为正向处理后的逆向指标。

适度指标正向化: $y_{ij} = |x_{ij} - E|$, 其中 x_{ij} 为适度指标, E 为 x_{ij} 的均值, y_{ij} 为正向处理后的适度指标。

二、实证结果分析

经过实证过程,我们得到了2009、2010、2011三个年度创业板个股的成长性指数以及创业板加权成长性指数。进一步我们对三个年度创业板个股的成长性指数进行了排名和描述性统计分析,并给出了相应的行业结构分析,进而对创业板加权成长性指数进行分析。

从表1三个年度的排名情况看,2009年前十名公司的得分均没有超过0.9,而2010年前十名公司的得分全部超过了0.9,这说明2010年度创业板上市公司的总体成长速度明显。值得注意的是,乐视网在两个年度的排名中均进入了前5名,说明该公司具有持续的成长能力。2011年前十名公司的得分有6家超过了0.9,而其余4家均在0.89以

上,与2010年前十公司总体成长性比较来说变化不大。从行业结构来看,按照证监会行业门类划分,2009年前十名公司中有4家属于信息技术业,3家为制造业。2010年属于制造业的公司高达8家。2011年属于制造业的公司依然有7家。这说明成长速度靠前的公司仍以制造业为主,这也从一个侧面印证了创业板中制造业公司居多。

根据表2,2009年度的个股成长性指数中有95.6%集中于0.6-0.8之间,1.96%集中于0.8-1之间,0.4-0.6之间有1.56%,0.2-0.4之间仅有0.78%。而2010年度有96.07%集中于0.8-1之间,2.35%集中于0.6-0.8之间,1.17%集中于0.4-0.6之间,0.2-0.4之间仅有0.39%。对比两个年度集中度最高的得分区间,我们发现这样的得分区间有较明显的提高,从2009年的0.6-0.8提高到了2010年的0.8-1,这再一次印证了两年来创业板的总体成长速度较高。而2011年的情况较2010年来说没有比较明显的变化,集中度最高的得分区间仍然是0.8-1,样本占比为94.06%。从行业门类看,按照证监会行业门类划分,2009年集中度最高的得分区间0.6-0.8中制造业公司占比为69.53%,信息技术业公司占比为16.41%。2010年最高的得分区间0.8-1中制造业公司占比为67.97%,信息技术业公司占比为15.62%。2011年最高的得分区间0.8-1中制造业公司占比为64.50%,信息技术业公司占比为19.82%。这表明三个年度成长速度最集中的公司的行业结构都是以制造业为主,信息技术业为辅,从制造业公司占比来看,呈现逐年降低的趋势,但降幅较小约为2%左右。

表1 个股成长性指数排名与行业结构

2009			2010			2011		
公司简称	成长性指数	行业门类	公司简称	成长性指数	行业门类	公司简称	成长性指数	行业门类
乐视网	0.821021316	传播与文化 产业	洲明科技	0.9183301	制造业	科恒股份	0.929143	制造业
新宁物流	0.815020941	交通运输、 仓储业	宋城股份	0.9165122	社会服务业	泰格医药	0.91886	社会服务业
卫宁软件	0.813093178	信息技术业	汇川技术	0.9158233	制造业	南大光电	0.91398	制造业

续表1 个股成长性指数排名与行业结构

汉得信息	0.809371556	信息技术业	乐视网	0.9130025	传播与文化 产业	晶盛机电	0.909575	制造业
银之杰	0.80449418	信息技术业	新研股份	0.9126567	制造业	铁汉生态	0.904182	建筑业
华星创业	0.795857712	信息技术业	鸿利光电	0.9108574	制造业	正海磁材	0.900484	制造业
宋城股份	0.781440122	社会服务业	长信科技	0.9058101	制造业	上海钢联	0.898251	信息技术业
特锐德	0.779272267	制造业	长盈精密	0.9050074	制造业	尔康制药	0.897969	制造业
奥克股份	0.77910027	制造业	双林股份	0.9044747	制造业	温州宏丰	0.897385	制造业
鼎龙股份	0.772686722	制造业	锦富新材	0.9042282	制造业	联创节能	0.897139	制造业

表3表明,2009年的加权成长性指数为0.6584,2010年为0.8173,2011年为0.7973。首先,2010年的加权成长性指数涨幅约为24%,作为对比,2011年创业板价格指数跌幅则高达35%,如此高速增长性却换来了价格指数如此巨幅的下跌。究其原因,第一,尽管有宏观政策的因素,但高发行价、高市盈率、高募集资金的责任无可替代,三高现象过度透支了创业板的成长性,使得二级市场投资者不得

不用脚投票,长此以往,将动摇投资者的投资信心,从而影响到中小企业的融资需求,进而影响整个实体经济。因此,创业板发行业方式应有所变革,应尽快建立中小企业融资的长效机制,以便恢复投资者信心,满足中小企业的融资需求。第二,创业板上市公司大部分集中于产业链的中上游,属于制造密集型企业群体,这样单一化的行业结构也导致创业板整体成长性易于大幅波动,因此,今后应鼓励产业链下游企业的IPO来丰富创业板的行业结构。其次,2011年的加权成长性指数涨幅约为-2.4%,而到本文的截稿时间2012年10月12日为止,创业板价格指数2012年前十个月的涨幅为-2.83%,二者的涨跌幅度基本吻合,这表明创业板的成长性和价格指数有从短暂失衡向长期均衡回归的趋势。

表2 成长性指数分类描述统计

分类区间	09年样本占比	10年样本占比	11年样本占比
[0.2, 0.4)	0.78%	0.39%	0.29%
[0.4, 0.6)	1.56%	1.17%	0.29%
[0.6, 0.8)	95.6% 制造占比 69.53% 信息占比 16.41%	2.35%	5.34%
[0.8, 1)	1.96%	96.07% 制造占比 67.97% 信息占比 15.62%	94.06% 制造占比 64.50% 信息占比 19.82%
All	100%	100%	100%

注:样本占比精确到小数点后两位

表3 加权成长性指数涨幅

年份	加权成长性指数	涨幅
2009	0.6584	
2010	0.8173	24%
2011	0.7973	-2.4%

注:数据精确到小数点后四位

结论

1. 通过分析集中度最高的得分区间,我们发现2009、2010年两个年度这样的得分区间有较明显的提高,从0.6~0.8提高到了0.8~1,这表明2009~2010年创业板的总体成长速度较快。而2011年的情况较2010年来说没有比较明显的变化。从行业结构来看,三个年度成长速度最集中的公司都是以制造业为主,信息技术业为辅。值得一提的是制造业公司占比呈现逐年降低的趋势,降幅约为2%左右。

2. 2010年加权成长性指数涨幅为24%,如此高速的成长性却换来了2011年创业板价格指数高达35%的下跌,究其原因,尽管有宏观政策的因素,但创业板开市初期高发行价、高市盈率、高募集资金的责任无可替代,“三高”现象过度透支了创业板的成长性。因此,创业板发行业方式应有所变革。

3. 加权成长性指数与创业板价格指数之所以产生如此大的背离,另一个重要因素在于,创业板上市公司大部分集中于产业链的中上游,属于制造密集型企业群体,这样单一化的行业结构也导致创业板整体成长性易于大幅波动,因此,今后应鼓励产业链下游企业的IPO以丰富创业板行业结构,进而提高创业板整体成长的稳定性和代表性。

4. 2011年的加权成长性指数涨幅约为-2.4%,而到本文的截稿时间2012年10月12日为止,创业板价格指数2012年前十个月的涨幅为-2.83%,二者的涨跌幅度基本吻合,这表明创业板的成长性和价格指数有从短暂失衡向长期均衡回归的趋势。

[基金项目:教育部人文社科重点研究基地重大项目(2009JJD790015)、国家社科基金重大项目(10ZD&010)、国家自然科学基金项目(11071026)]

参考文献:

- [1] Joseph Alois Schumpeter (Author), John E. Elliott (Introduction). The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle [M]. Transaction Publishers, 1982.
- [2] Lisa K Gundry, Harold P Welsch. The ambitious entrepreneur: High growth strategies of women-owned enterprises [J]. Journal of Business Venturing, 2001, 5(16): 453-470.
- [3] Frederic Delmar. Measuring growth: methodological considerations and empirical results. In: Donckels, R., Miettinen, A. (Eds.), Entrepreneurship and SME Research: On its Way to the Next Millennium [M]. Ashgate Pub Ltd, 1997: 199-216.
- [4] Frederic Delmar, Per Davidsson, William B Gartner. Arriving at the High-growth firm [J]. Journal of Business Venturing, 2003, 3(18): 189.
- [5] 朱顺泉. 基于突变级数法的上市公司绩效综合评价研究[J]. 系

统工程理论与实践, 2002, (2): 90-117.

[6] 朱顺泉, 徐国祥. 上市公司财务状况的突变级数评价模型及其实证研究 [J]. 统计与信息论坛, 2003, (3): 11-14.

[7] 陈晓红, 彭佳, 吴小谨. 基于突变级数法的中小企业成长性评价模型研究 [J]. 财经研究, 2004, (11): 5-15.

[8] 陈晓红, 邹湘娟, 余坚. 中小企业成长性评价方法有效性研究——来自沪深股市的实证 [J]. 当代经济科学, 2005, (5): 70-75.

[9] 陈双. 我国创业板与中小板上市公司成长性的比较研究 [J]. 金卡工程: 经济与法, 2010, (10): 245-246.

[10] René Thom. Stabilité structurelle et morphogénèse [M]. Benjamin-Cummings, 1972.

[11] 叶宗裕. 关于多指标综合评价中指标正向化和无量纲化方法的选择 [J]. 浙江统计, 2003, (4).