第 58 卷 第 3 期
2005 年 5 月
武汉大学学报(人文科学版)
Wuhan University Journal (Humanity Sciences)
Vol. 58. No. 3
May 2005. 351 ~ 361

● 经济理论与实践

基于股权二元结构的上市公司增发市场均衡分析

傅　强, 邹晓峰
(重庆大学 经济与工商学院, 重庆 400044)

[作者简介] 傅　强(1963-), 男, 重庆人, 重庆大学经济与工商管理学院管理系教授, 博士生导师, 主要从事宏微观经济学、金融工程研究; 邹晓峰(1981-), 男, 贵州遵义人, 重庆大学经济与工商管理学院博士生, 主要从事证券投资研究。

[摘　要] 对股票市场中的增发市场研究, 绝大部分学者都采用基础分析方法来探讨增发市场价格定价理论和利益转移现象。然而, 这些分析与实证研究都是基于个体行为分析, 因而不能说明增发市场的群体性行为。如果运用一般均衡和局部均衡方法进行研究, 将能更好地说明增发市场中各种行为问题。

[关键词] 股权二元结构; 增发市场; 均衡分析
[中图分类号] F830.91　[文献标识码] A　[文章编号] 1671-881X(2005)03-0351-11

一、引　言

从 1998 年开始, 我国引入了增发这种再融资方式。国内学者对此作了一些理论和实证分析, 大多数研究学者都把其中的问题归咎于中国股市独特的股权二元结构。

在引入认股权证的增发研究领域, 国外学者从序列融资假说与信息模型两个思想出发进行理论探讨以及实证分析。另外, 国外学者还研究了增发期内价格行为与内部交易的相关性以及增发价格的折扣与聚类分析。

国内学者也对增发股票进行了一系列的探讨, 尤其是关于增发股票定价的研究及认股权证定价研究。关于增发中的利益转移问题方面的研究, 邵志高根据同股同权的思想, 采用基本研究的方法, 得出了价值从老股东向新股东转移的结论; 而栾志刚通过区别对待流通股与非流通股的价值分析, 发现低于二级市场发行新股, 使得流通股东的利益向非流通股东无偿转移; 金晓斌等人采用假定非流通股价值为每股净值和增发后流通股票价格为除权价格的思想, 推导出流通股东利益在增发中向非流通股东和新流通股东转移的结论, 以及提出引入认股权证能缓解增发中利益转移现象所造成的股价效应; 李海萍等人通过贴现现金流(DCF)定价模式、市净率定价模式、收入成长性定价模式, 以及 B—S 方程从理论上探讨增发新股的定价问题, 并且做了中国股票增发市场上的发行价格与 B—S 的差异性研究; 而汪宜霞和夏新平以我国 1992 年—1999 年间有首次增发新股行为的 IPO 为样本, 验证再次发行信号模型, 但实证研究表明相关关系不显著。在关于中国股票的二元结构特点方面, 唐国正运用财务原理分析了与增发相类似的配股融资的公司财务。在增发市场的研究领域, 绝大部分学者都采用基础分析方法来探讨增发市场价格定价理论, 其中有人引入博弈论思想阐明增发市场中利益转移现象。与此同时, 一些学者运用这些研究结果来验证增发市场的股价效应(利益转移现象所致)。然而, 这些分析与实证研究都是基

收稿日期: 2004-12-05

于个体行为分析,因而不能明确说明增发市场的群体性行为。

借鉴国内外学者研究结果,本文从经典的经济分析方法出发,探讨增发市场。首先假设增发是一个垄断竞争的市场,其中参与方为非流通股东、原流通股东和新流通股东。进一步假设,每个公司的非流通股东为公司的控股股东因而决定公司的融资行为,原流通股东为市场上长期投资者,而新流通股东则为投机者。在这些假设的基础之上,本文使用一般均衡与局部均衡方法,研究新股增发市场新流通股东的投机个体行为、整体表现出来的群体行为、非流通股东在发行价格和发行量方面的决策性行为,以及流通市场中原流通股东的投资行为和非流通股东决策性行为之间的相互制约关系,并且讨论了增发市场和流通市场的共同均衡① 过程。

二、股权二元结构的基本模型

(一)模型的基本假设

本文模型忽略表决权受限制的优先股影响,仅考虑每个上市公司的两类不同类型的普通股票:流通股与非流通股。这反映了我国上市公司的特点,符合我国股市的绝大部分公司的股权结构特点,具有典型意义。

模型假设增发股票存在一个与流通市场相分割但信息相通的增发市场,具有股票价格相互影响的特征。这些新发股票都是投资的机会,都具有收益性,但是各个新发股票在收益的不确定性与股票特质上各有其特点,这就使得新发股票市场为一个同类竞争的,但具有垄断竞争结构的市场。

假设每个公司的全部非流通股由一个股东持有,他是公司的实际控制者且控制公司的投资决策和股票增发方案的决定权,也不投资流通股。流通市场有很多上市公司股票与若干流通股投资者。增发市场中是一些有新项目而采用增发新股融资的上市公司的新股与一些专门投资于新股的投机者。

不管是新发股票市场还是流通市场都呈现出市场信息的滞后性与信息的消化过程,因此需考虑信息对两个市场的影响,加入一个时间变化参量,即信息扩散参量,它包括两方面:信息的扩散速度与市场消化信息的敏感度。

将模型的基本假设归纳如下:

假设1 市场分为两个市场:增发市场与流通市场。参与方为:上市公司的非流通股东、原流通股东与新的流通股东。

假设2 每家上市公司的非流通股东是惟一的,且控制着上市公司的增发股票的决定权。

假设3 原流通股东为流通市场的长期投资者。

假设4 新的流通股东为增发市场的投机者。

(二)数学模型

根据基本假设,我们将增发与流通市场的三个参与方(非流通股东、原来流通股东和新流通股东)的具体特征描述如下:

非流通股东:决定增发的数量与价格,各个上市公司的新股是在投资收益与风险上有差异的同类商品,且新股之间具有很高的替代性。

原来流通股东:因为在短期新股的发行后对市场的影响是即时的,这符合弱势有效市场假说,因而流通市场的投资者在增发新股中处于利益受损状态,但是其不可能直接改变。因为流通市场的投资者关注的是上市公司股票的长期利益,即是上市公司的质量以及公司的新项目的预期收益,因而其与非流通股东的博弈属于长期的重复博弈。

新流通股东:具有有限的资金使用量,它与增发市场的容量相关。因在增发市场的新股投资者是投机者,其关注的是新股发行的短期收益与风险,即是用新股发行价与新股发行后的每股流通股的除权价格计算的投资收益率。

假设上市公司共有 n_1 个, 第 i 个公司的非流通股为 Q_{Ni}, 流通股东为 Q_{L0i}, 其中 $i\in[1, n_1]$, 增股前非流通股每股价值为公司每股净现值 A_{0i}, 流通股票每股价值为股票价格 S_{0i}。现有一个新的项目需要融资, 所需资金为 I_i, 公司可通过增发新股融资, 假定公司新股发行价格为 P_i, 发行量为 Q_{L1i}, 则公司所筹资金应满足 $P_iQ_{L1i}\geqslant 1$。

因发行的新股在增发市场上发行后一定时间, 必然能够在流通市场具有与原来流通股票同样的流通效应和等量股权, 因此, 是在这段时间过后, 两者是同质商品(资本投资商品), 流通股票理论价格为除权价格。

假如第 i 公司发行新股都能为市场所接受, 非流通股票的每股净值为

$$A_{1i}=\frac{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})+P_iQ_{L1i}}{Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i}}$$

第 i 公司发行新股后的流通股除权价格为

$$S_{1i}=\frac{V_{Li}}{Q_{L0i}+Q_{L1i}}=\frac{S_{0i}Q_{L0i}+P_iQ_{L1i}}{Q_{L0i}+Q_{L1i}}-\frac{Q_{Ni}Q_{L1i}(P_i-A_{0i})}{(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})(Q_{L0i}+Q_{L1i})}$$

非流通股东的收益 $\Delta V_i=A_{1i}-A_{0i}$

为了体现新股的差异性, 本模型采用新股的收益和新股的风险指标—方差加以度量, 由于方差在对数据(不确定性[②])进行加工的同时舍去了一些不确定性的信息, 这会影响到本文模型对新股差异性的测度的精确性和有效性, 但是方差作为不确定性的度量指标是一种目前为止最通用简便的方法。假如第 i 公司特质风险为 a_{i0}^2, 这表现为公司的经营风险和财务风险; 且项目风险为 a_{i1}^2, 即项目独立运行中收益 pf_{i1} (profitability)的不确定性。

公司的收益性 pf_{i0} 与项目收益 pf_{i1} 的不确定性之间存在互补或排斥的特性, 互补为公司的收益性与项目收益综合起来的不确定性小于两者风险的简单相加, 反之, 如大于简单相加则为排斥, 公司风险与项目风险的相关系数 γ_i 表示, 因此公司总风险[③] $\alpha_i^2=\alpha_{i0}^2+\alpha_i'^2+2\gamma_i\alpha_{i0}\alpha'_i$。

每股风险[④]为

$$\sigma_i^2=\alpha_i^2/(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})^2,$$

则

$$\sigma_i=\alpha_i/(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})。$$

令对角矩阵

$$\sigma=\mathrm{diag}(\sigma_1\ \sigma_2,\ \cdots,\sigma_{n_1}),$$

则

$$\sigma^{-1}=\mathrm{diag}\left(\frac{1}{\sigma_1}\ \frac{1}{\sigma_2}\ \cdots\ \frac{1}{\sigma_{n_1}}\right)$$

采用新项目后, 业务范围、经营特点以及财务状况等因素会导致公司风险之间存在相关性, 一般而言, 同行业间为完全正相关或高度相关性, 处于供应链上下游的公司之间具有较强的正相关性; 而商业周期呈现相逆的两个公司之间几乎为完全或高度负相关性。设公司 n 与公司 m 之间的相关系数为 r_{nm}, 得到一个公司风险的相关系数矩阵 r, 这个相关关系矩阵即是公司新股风险的相关关系矩阵[⑤], 即

$$r=\begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n_1} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n_1} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ r_{n_11} & r_{n_12} & \cdots & r_{n_1n_1} \end{pmatrix}$$ 其中 $r_{nm}=r_{mn}$, $|r_{nm}|\leqslant 1$, $n, m\in[1, n_1]$, 且 $r_{nn}=1$, $n\in[1, n_1]$

因此, 增发市场上的风险矩阵[⑥]为

$$\Delta=\begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n_1} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n_1} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ r_{n_11} & r_{n_12} & \cdots & r_{n_1n_1} \end{pmatrix}\quad \sigma=\begin{pmatrix} r_{11}\sigma_1^2 & r_{12}\sigma_1\sigma_2 & \cdots & r_{1n_1}\sigma_1\sigma_{n_1} \\ r_{21}\sigma_1\sigma_2 & r_{22}\sigma_2^2 & \cdots & r_{2n_1}\sigma_2\sigma_{n_1} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ r_{n_11}\sigma_1\sigma_{n_1} & r_{n_12}\sigma_2\sigma_{n_1} & \cdots & r_{n_1n_1}\sigma_{n_1}^2 \end{pmatrix}$$

其中横向量 $\Delta_i=(r_{i1}\sigma_i\sigma_1\ r_{i2}\sigma_i\sigma_2 \cdots r_{in_1}\sigma_i\sigma_{n_1})$，且逆矩阵 $\Delta^{-1}=\sigma^{-1}r^{-1}\sigma^{-1}$

增发市场有 n_2 个新流通股东即增发市场的投机者，第 j 个投机者的资金限额为 M_j，因而总增发市场为 $M=\sum_{j=1}^{n_2}M_j$。$\sum_{j=1}^{n_2}q_{ij}=\overline{Q}_{L1i}$，$\overline{Q}_{L1i}$ 为公司 i 增发市场上的新股的市场需求量；投机者 j 购买 i 公司新股的数量为 q_{ij}。

令 $$Q_j=\begin{pmatrix} q_{1j} \\ \vdots \\ q_{ij} \\ \vdots \\ q_{n_1j} \end{pmatrix}，且 Q=\begin{pmatrix} q_{11} & q_{12} & \cdots & q_{1n_2} \\ q_{21} & q_{22} & \cdots & q_{2n_2} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ q_{n_11} & q_{n_12} & \cdots & q_{n_1n_2} \end{pmatrix}，Q_{L1}=\begin{pmatrix} \overline{Q}_{L11} \\ \vdots \\ \overline{Q}_{L1i} \\ \vdots \\ \overline{Q}_{L1n_1} \end{pmatrix}，因此 Q_{L1}=Q\ \Gamma$$

单位向量 $\Gamma=(1\ 1\ \cdots\ 1)'$

虽然投机者承担了增发市场的高风险，但是其通过参与增发活动以获得足以抵消风险对其收入稳定性所带来的不确定性的高收益，因此可假设投机者也是风险厌恶型投资者。风险厌恶系数 β_j 表示投机者的风险厌恶程度，即单位风险对投机者 j 的收益效用的影响程度，$\beta_j>0$。且投机者 j 的总体股票风险⑦为 $\sigma_j^2=Q'_j\Delta Q_j$。因而，可令投机者 j 的收益效用函数 U_j(总收益减去总风险带来的对投机者的收益效用的损耗)

$$U_j=U_j(E,\sigma)=E_j+\beta_j\sigma_j^2=E'Q_j-\beta_jQ'_j\Delta Q_j$$

其中公司 i 的每股收益

$$E_i=S_{1i}-P_i=\frac{(S_{0i}-P_i)Q_{L0i}}{Q_{L0i}+Q_{L1i}}-\frac{Q_{Ni}Q_{L1i}(P_i-A_{0i})}{(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})(Q_{L0i}+Q_{L1i})}$$

$$S_1=(S_{11}\cdots S_{1i}\cdots S_{1n_1})',\ P=(P_1\cdots P_i\cdots P_{n_1})',$$

$$E=(E_1\cdots E_i\cdots E_{n_1})'=(P_1-S_{11}\cdots P_i-S_{1i}\cdots P_{n_1}-S_{1n_1})'=S_1-P$$

$\sum_{i=1}^{n_1}P_iq_{ij}\leqslant M_j$(投资约束线)，即 $P'Q\leqslant M_j$，在投机者购买新股能够赢利则其所持有的钱必然全部用来购买新股投机，因此

$$P'Q_j=M_j \tag{1}$$

三、股权二元结构的增发市场分析

(一)增发市场的局部均衡

本节分析单个投机者(新股购买者)的投机性选择行为和非流通股东发行新股的发行量与发行价格的决策性行为的局部均衡。与此同时，基于投机者的投机性选择行为的分析，研究新股的市场需求量的影响因素。对单个投机者，本文采用收益效用函数的边际收益效用相等原理和投资约束线的消费者均衡思想。而在对非流通股东行为研究中，因市场的需求函数是一个难以表达的隐函数，本文讨论非流通股东关于新股发行量和发行价格的最优化问题(实质上即是厂商生产均衡)并且证明了其中最优点的存在性。

1. 投机者的均衡分析

投资者 j 对公司 i 的新股的边际效用

$$\frac{\partial U_j}{\partial q_{ij}}=E_i-2\beta_j\Delta_i Q_j,\ i\in[1,n_1],\ j\in[1,n_2]$$

根据市场均衡理论, 投资者 j 对每个公司 i 的新股的边际效用相等, 即:

$$\frac{\partial U_j}{\partial q_{ij}}=E_i-2\beta_j\Delta_i Q_j=MU_j,\ i\in[1,n_1],\ j\in[1,n_2]$$

亦即

$$E-2\beta_j\Delta Q_j=MU_j\Gamma,$$

即

$$Q_j=\Delta^{-1}\frac{E-MU_j\Gamma}{2\beta_j}=\frac{1}{2\beta_j}\Delta^{-1}E-\frac{MU_j}{2\beta_j}\Delta^{-1}\Gamma \tag{2}$$

Q_j 由 $\Delta^{-1}E$ 和 $\Delta^{-1}\Gamma$ 两个向量组合而成, 对任意投机者 j 来说, 其持有新股的最优组合由两个组合 $\Delta^{-1}E$ 和 $\Delta^{-1}\Gamma$(因其普遍性, 可称为市场组合)线性组合而成, 对某个投机者 j 来说, 其选择的两组合的份额由其风险厌恶系数和其边际效用水平所决定。

依据假设, 模型对新股发行仅仅通过其风险的差异性和相关性及使用方差的风险度量方法来定义新股的同类商品的垄断竞争, 从而舍去了新股的差异性特质和忽略了不确定性的某些局部信息。因此, 该模型中仅仅存在两种有效的市场组合。这与现实中组合的多样性具有一定的差距, 但是可通过增加一些其它差异性特质的指标新股或者采取不确定性的新的度量方法以符合多样性。

根据(1)式, 得:

$$P'\Delta^{-1}\frac{E-MU_j\Gamma}{2\beta_j}=M_j,\ 因此\ MU_j=\frac{P'\Delta^{-1}E-2\beta_jM_j}{P'\Delta^{-1}\Gamma} \tag{3}$$

这说明投机者 j 的边际效用受到其风险厌恶系数 β_j 和资金 M_j 限制, 而且受到综合价格指数 $P'\Delta\Gamma$ 与市场投机收益 $P'\Delta^{-1}E$ 的影响。

2. 基于投机者均衡的市场购买量

根据 $Q_{L1}=Q\Gamma$ 和(2)式可得:

$$Q_{L1}=Q\Gamma=\left(\Delta^{-1}\frac{E-MU_1\Gamma}{2\beta_1}\ \cdots\ \Delta^{-1}\frac{E-MU_j\Gamma}{2\beta_j}\ \cdots\ \Delta^{-1}\frac{E-MU_{n_2}\Gamma}{2\beta_{n_2}}\right)\Gamma$$

$$=\Delta^{-1}\left(\frac{E-MU_1\Gamma}{2\beta_1}\ \cdots\ \frac{3-MU_j\Gamma}{2\beta_j}\ \cdots\ \frac{E-MU_{n_2}\Gamma}{2\beta_{n_2}}\right)\Gamma$$

令 $\Delta^{-1}=(\Delta_1^{-1}\cdots\Delta_i^{-1}\cdots\Delta_{n_1}^{-1})'$, $\Delta_i^{-1}=(\bar{r}_{i1}\ \bar{r}_{i2}\cdots\bar{r}_{in_1})$ 且 $i\in[1,n_1]$, 则

$$\bar{Q}M\ L1i=\Delta_i^{-1}\left(\frac{E-MU_1\Gamma}{2\beta_1}\ \cdots\ \frac{E-MU_j\Gamma}{2\beta_j}\ \cdots\ \frac{E-MU_{n_2}\Gamma}{2\beta_{n_2}}\right)\Gamma$$

$$=\Delta_i^{-1}\left(\frac{E}{2\beta_1}\ \cdots\ \frac{E}{2\beta_j}\ \cdots\ \frac{E}{2\beta_{n_2}}\right)\Gamma-\Delta_i^{-1}\left(\frac{MU_1\Gamma}{2\beta_1}\ \cdots\ \frac{MU_j\Gamma}{2\beta_j}\ \cdots\ \frac{MU_{n_2}\Gamma}{2\beta_{n_2}}\right)\Gamma$$

$$=\Delta_i^{-1}E\sum_{j=1}^{n_2}\frac{1}{2\beta_j}-\Delta_i^{-1}\Gamma\sum_{j=1}^{n_2}\frac{MU_j}{2\beta_j} \tag{4}$$

因 i 公司的新股发行对单个投机者 j 的边际效用 MU_j 影响甚微, $\Delta_i^{-1}\Gamma\sum_{j=1}^{n_2}\frac{MU_j}{2\beta_j}$ 可以看成是对 i 公司的平均市场收益。

$$\bar{Q}_{L1i}=\bar{r}_{ii}E_i\sum_{j=1}^{n_2}\frac{1}{2\beta_j}+\Delta_i^{-1}E_{-i}\sum_{j=1}^{n_2}\frac{1}{\beta_j}-\Delta_i^{-1}\Gamma\sum_{j=1}^{n_2}\frac{MU_j}{2\beta_j} \tag{5}$$

令 $\alpha=\sum_{j=1}^{n_2}\frac{1}{2\beta_j}$, $MK_i=\Delta_i^{-1}E_{-i}\sum_{j=1}^{n_2}\frac{1}{\beta_j}-\Delta^{-1}\Gamma\sum_{j=1}^{n_2}\frac{MU_j}{2\beta_j}$, 则 $\bar{Q}_{L1i}=\alpha\bar{r}_{ii}E_i+MK_i$ (6)

$$\therefore\frac{\partial\bar{Q}_{L1i}}{\partial E_i}=\alpha\bar{r}_{ii}>0^{⑧} \tag{7}$$

将(3)代入(4)中

$$\overline{Q}_{L1i}=\Delta_i^{-1}E\sum_{j=1}^{n_2}\frac{1}{2\beta_j}+\frac{\Delta_i^{-1}\Gamma}{P'\Delta^{-1}\Gamma}\sum_{j=1}^{n_2}M_j-\frac{\Delta_i^{-1}\Gamma P'\Delta^{-1}}{P'\Delta^{-1}\Gamma}\sum_{j=1}^{n_2}\frac{1}{2\beta_j}$$

则

$$\overline{Q}_{L1i}=M\frac{\Delta^{-1}\Gamma}{P'\Delta^{-1}\Gamma}\alpha\Delta_i^{-1}E-\alpha\Delta_i^{-1}\Gamma\frac{P'\Delta^{-1}E}{P'\Delta^{-1}\Gamma} \tag{8}$$

由(8)式可知，新股市场需求量 $\overline{Q}_{L1i}$ 与市场容量 M、综合价格指数 $P'\Delta^{-1}\Gamma$、投机收益 E、风险矩阵 Δ 的逆矩阵 Δ^{-1} 及其行向量 Δ_i^{-1} 相关，而投机收益 E_i 受到新股发行量 Q_{L1i} 和新股发行价格 P_i 的影响。因此，新股市场需求量 $\overline{Q}_{L1i}$ 与这两者都相关。

(1)如果公司之间的相关系数为0，即公司之间为互不相关，这种无关情况在现实中是非常难以出现的，只存于理论推导，但在特殊的市场可能存在近似于无关的情况。此时是 r 为单位矩阵，则公司 i 的市场购买量为

$$\overline{Q}_{L1i}=\frac{M}{\sigma_i^2\sum_{i=1}^{n_1}\frac{P_i}{\sigma_i^2}}+\frac{\alpha E_i}{\sigma_i^2}-\frac{\alpha\sum_{i=1}^{n_1}\frac{P_iE_i}{\sigma_i^2}}{\sigma_i^2\sum_{i=1}^{n_1}\frac{P_i}{\sigma_i^2}}$$

因此，在公司之间无关的情况下，新股市场需求 $\overline{Q}_{L1i}$ 只是与该公司的风险 σ_i^2 和加权价格水平和该公司的新股收益 E_i 相关。

(2)如果某个公司与其它公司之间的相关系数不为0且其它公司之间的相关系数为0，这种情况比第一种情况更为符合现实，因为这可以解释为，除这个公司之外的其它公司为市场整体效应，市场整体效应极其可能是无关的或者是与无关有同样的效果。不妨令第 n_1 公司与前面 n_1-1 个公司之间相关，而前 n_1-1 个公司之间无关，即是 r 为

$$r=\begin{pmatrix}1&0&\cdots&0&r_{1n_1}\\0&1&\cdots&0&r_{2n_1}\\\cdots&\cdots&\ddots&\cdots&\cdots\\0&0&\cdots&1&r_{(n_1-1)n_1}\\r_{n_11}&r_{n_12}&\cdots&r_{n_1(n_1-1)}&1\end{pmatrix}，则|r|=1-\sum_{i=1}^{n_1-1}r_{in_1}^2$$

$$r^{-1}=\frac{1}{|r|}\begin{pmatrix}1-\sum_{i=2}^{n_1-1}r_{in_1}^2&0&\cdots&0&-r_{1n_1}\\0&1-r_{1n_1}^2-\sum_{i=3}^{n_1-1}r_{in_1}^2&\cdots&0&-r_{2n_1}\\\cdots&\cdots&\ddots&\cdots&\cdots\\0&0&\cdots&1-\sum_{i=1}^{n_1-2}r_{in_1}^2+r_{(n_1-1)n_1}^2&-r_{(n_1-1)n_1}\\-r_{1n_1}&-r_{2n_1}&\cdots&-r_{(n_1-1)n_1}&1\end{pmatrix}$$

$$\Delta_{n_1}^{-1}=(\bar{r}_{n_11}\ \bar{r}_{n_12}\cdots\bar{r}_{n_1n_1})=\begin{pmatrix}-\frac{r_{1n_1}}{|r|\sigma_1\sigma_{n_1}}&-\frac{r_{2n_1}}{|r|\sigma_2\sigma_{n_1}}&\cdots&-\frac{r_{(n_1-1)n_1}}{|r|\sigma_{(n_1-1)}\sigma_{n_1}}&\frac{1}{\sigma_{n_1}^2}\end{pmatrix}$$

在其它公司无关的市场整体效应情形下，公司新股的市场购买量 $\overline{Q}_{L1n_1}$ 受到另一公司 i 的收益 E_i 和风险 σ_i 以及相关性 r_{in_1} 的影响：市场购买量 $\overline{Q}_{L1n_1}$ 与另一公司的相关性 r_{in_1} 正比；如 $r_{in_1}>0$ 即是正相关，市场购买量 $\overline{Q}_{L1n_1}$ 与另一公司的收益 E_i 负比，与风险 σ_i 负反比；

如 $r_{in_1}<0$ 即是负相关，市场购买量 $\overline{Q}_{L1n_1}$ 与另一公司的收益 E_i 正比，与风险 σ_i 反比。公司新股的市场购买量 $\overline{Q}_{L1n_1}$ 受到其它公司整体性的影响：其一是市场购买量 $\overline{Q}_{L1n_1}$ 直接与相关系数加权平均的综合

收益$\frac{1}{|r|}\sum_{i=1}^{n_1-1}\frac{r_{in_1}E_i}{\sigma_i}$成正比; 其二, 综合相关系数$\sum_{i=1}^{n_1-1}\frac{r_{in_1}}{\sigma_i}$制约市场购买量 $\bar{Q}_{L1n_1}$ 受与市场容量 M 和综合价格指数 $P'\Delta^{-1}\Gamma$以及综合投机收益$\frac{P'\Delta^{-1}E}{P'\Delta^{-1}\Gamma}$的相关程度。

3. 公司增发新股的售价与发行量均衡分析

非流通股东决定公司增发方案, 因此, 增发方案就是非流通股东的利益 $\Delta V_i = A_{1i} - A_{0i}$最大化, 因为$A_{0i}$为非流通股东所不能改变的量, 所以 ΔV_i 的最大也即是使得增发新股后公司的每股净值 A_{1i}最大化[⑨]:

由 $\Delta V_i = A_{1i} - A_{0i} > 0$, 得到 $P_i > A_{0i}$, 且 $E_i = S_{1i} - P_i > 0$, 则 $S_{0i} > S_{1i} > P_i$; 而增发数量受到证券监管部门的限制, 因此 $Q_{L0i}(Q_{Ni} + Q_{L0i}) > Q_{L1i}^2$。

$$\frac{\partial E_i}{\partial P_i} = -\frac{Q_{L0i}}{Q_{L0i}+Q_{L1i}} - \frac{Q_{Ni}Q_{L1i}}{(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})(Q_{L0i}+Q_{L1i})} < 0 \tag{9}$$

$$\frac{\partial E_i}{\partial Q_{L1i}} = -\frac{(S_{0i}-P_i)Q_{L0i}}{(Q_{L0i}+Q_{L1i})^2} - \frac{[Q_{L0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})-Q_{L1i}^2]Q_{Ni}(P_i-A_{0i})}{[(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})(Q_{L0i}+Q_{L1i})]^2} < 0 \tag{10}$$

上面两式说明, 提高价格 P_i 与增加发行量 Q_{L1i}降低了新股的投资收益 E_i。$\frac{\partial \bar{Q}_{L1i}}{\partial E_i} > 0$, 因此提高投资收益率 E_i 能够增加市场购买新股数量 $\bar{Q}_{L1i}$, 提高发行价格 P_i 与增加发行量 Q_{L1i}则减少购买新股数量 $\bar{Q}_{L1i}$: $\frac{\partial \bar{Q}_{L1i}}{\partial P_i} < 0$, $\frac{\partial \bar{Q}_{L1i}}{\partial Q_{L1i}} < 0$

当 $\bar{Q}_{L1i} > Q_{L1i}$(需求量大于新股发行量), 增发后公司的每股净值为

$$A_{1i}, \text{因} \frac{\partial A_{1i}}{\partial Q_{L1i}} = \frac{(P_i - A_{0i})(Q_{Ni}+Q_{L0i})}{(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})^2} > 0,$$

因此, 增大发行量可增加公司的每股净值 A_{1i}。

当 $\bar{Q}_{L1i} < Q_{L1i}$(需求量小于新股发行量), 增发后公司的每股净值为

$$\bar{A}_{1i} = \frac{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i}) + P_i\bar{Q}_{L1i}}{Q_{Ni}+Q_{L0i}+\bar{Q}_{L1i}},$$

因

$$\frac{\partial \bar{Q}_{L1i}}{\partial Q_{L1i}} < 0 \text{ 和 } \frac{\partial \bar{A}_{1i}}{\partial \bar{Q}_{L1i}} = \frac{(P_i - A_0 i)(Q_{Ni}+Q_{L0i})}{(Q_{Ni}+Q_{L0i}+\bar{Q}_{L1i})^2} > 0,$$

因此, 减少新股发行量能够提高市场需求量 $\bar{Q}_{L1i}$, 进而可提高增发后公司每股净值 $\bar{A}_{1i}$。根据式(6)得到,

$$\bar{Q}_{L1i} = \alpha\bar{r}_{ii}E_i + MK_i。$$

基于以上两方面, $\bar{Q}_{L1i} = Q_{L1i}$是公司的最佳策略: 公司发行量等于新股需求量。即

$$\bar{Q}_{L1i} = \alpha\bar{r}_{ii}\left[\frac{(S_{0i}-P_i)Q_{L0i}}{Q_{L0i}+Q_{L1i}} - \frac{Q_{Ni}Q_{L1i}(P_i-A_{0i})}{(Q_{L0i}+Q_{L1i})}\right] + MK_i = Q_{L1i},$$

根据该方程可以推导出一个函数 $Q_{L1i} = Q_{L1i}(P_i)$, 且$\frac{dQ_{L1i}(P_i)}{dP_i} < 0$(新股发行价格与发行量出现负数相关关系)[⑩], 如果存在一个点 P_i, 使得 $P_iQ_{L1i}(P_i) \geq I_i$, 即增发新股发行能够满足融资需求。因此, 可以得到一个公司增发新股的净值函数

$$A_{1i} = A_{1i}(P_i),\ P_i \in [A_{0i}, S_{0i}]。$$

由

$$\frac{\partial A_{1i}}{\partial P_i} = \frac{Q_{L1i}}{Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i}} > 0,\quad \frac{\partial A_{1i}}{\partial Q_{L1i}} = \frac{(P_i - A_{0i})(Q_{Ni}+Q_{L0i})}{(Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i})^2} > 0,$$

则非流通股东的最优化方案为

$$\frac{dA_{1i}}{dP_i}=\frac{\partial A_{1i}}{\partial P_i}+\frac{\partial A_{1i}}{\partial Q_{L1i}}\times\frac{dQ_{L1i}(P_i)}{dP_i}=0。$$

因

$$A_{1i}=(A_{0i})=A_{0i},A_{1i}(S_{0i})=A_{0i},$$

因此至少存在一点 $P_i=P_i^*$,使得$\frac{dA_{1i}}{dP_i}=0$。

该结果证明了增发市场的非流通股东的最优点的存在性,即非流通股东的均衡存在性。但遗憾的是没有推导出具体的均衡点的发行量 Q_{L1i} 与发行价格 P_i 的具体表达式,这是由于 $\overline{Q}_{L1i}=Q_{L1i}$ 等式中包含的隐函数 $Q_{L1i}=Q_{L1i}(P_i)$难以表达,这在现实情形下,可近似于求解消费函数 $Q_{L1i}(P_i)$以及非流通股东的均衡价格和均衡发行量。

(二)增发市场的一般均衡

由每个公司的新发股票的需求量与发行量相等 $\overline{Q}_{L1i}=Q_{L1i}$,则:

$$\Delta Q_{L1i}=\Delta\overline{Q}_{L1i}=\alpha E-\Gamma\sum_{j=1}^{n_2}\frac{MU_j}{2\beta_j} \tag{11}$$

$$\therefore \Delta dQ_{L1i}=\alpha dE,即是\ \Delta_i^{-1}dQ_{L1i}=\alpha dE_i=\alpha\frac{\partial E_i}{\partial P_i}dP_i+\alpha\frac{\partial E_i}{\partial Q_{L1i}}dQ_{L1i} \tag{12}$$

非流通股东的最优化增发方案的条件是最大化每股净值:

$$dA_{1i}=\frac{\partial A_{1i}}{\partial P_i}dP_i+\frac{\partial A_{1i}}{\partial Q_{L1i}}dQ_{L1i}=0 \tag{13}$$

根据式(11)、(12)和投机者均衡式(2)得到,公司增发新股的一般均衡点:$Q_{L1i}=Q_{L1i}^*(P=P(Q_{L1i}^*))$。因此得到一般均衡的条件:

$$\begin{cases}\Delta_i^{-1}dQ_{L1i}=\alpha dE_i=\alpha\dfrac{\partial E_i}{\partial P_i}dP_i+\alpha\dfrac{\partial E_i}{\partial Q_{L1i}}dQ_{L1i}\\ dA_{1i}=\dfrac{\partial A_{1i}}{\partial P_i}dP_i+\dfrac{\partial A_{1i}}{\partial Q_{L1i}}dQ_{L1i}=0\\ MU_j=\dfrac{P'\Delta^{-1}E-2\beta_jM_j}{P'\Delta^{-1}\Gamma}\end{cases}$$

(三)两个市场的动态均衡

流通市场与增发市场是同步逐渐均衡的过程,其中具有信息的扩散变量,因为两个市场的信息是相通的,所以其均衡的过程是相应的。增发后流通市场受到信息扩散的影响,其价格逐渐下跌至公司的新的除权价格,其中市场出清的时间为增发过程完毕而增发新股完全在流通市场上进行交易,假定为 Δt。其中假设信息因子为 Φ,满足的条件为:

$$\Phi'(t)\geqslant 0,\ t\in[0,\Delta t]\ 且\ \Phi(0)=0,\Phi(\Delta t)=1$$

当增发股票过后 t 时刻,流通市场的股票价格 S_{Li}(t 与增发市场新股股票价格 $S_{NLi}(t)$

$$S_{Li}(t)=(1-\Phi(t))S_{0i}+\Phi(t)S_{1i}$$

$$S_{NLi}(t)=(1-\Phi(t))P_i+\Phi(t)S_{1i}$$

$$\therefore S_{NLi}(t)=S_{0i},S_{Li}(t)=S_{0i}\ 且\ S_{NLi}(\Delta t)=S_{Li}(\Delta t)=S_{1i}$$

其中流通股票的价格下跌过程随着新股发行的完成而结束,这是由于在新股发行的时候对流通股东有利益的损害,因此价格必然要下跌,下跌的程度不仅与新股发行数量、发行价格有密切的关系,而且发行新股的信息的扩散也有直接的关系,最终还与新股进入流通市场的数量有关。

(四)增发中流通市场流通股东投资分析

设定公司赢利能力为 π_i(其是 T 期后),新项目预期赢利为 R_i 的(T 期后)。因此,公司 i 的每股净值在投资回收以后的价值为

$$A_i=\frac{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})+P_iQ_{L1i}+\pi_i+R_i}{Q_{Ni}+Q_{L0i}+Q_{L1i}}。$$

假定流通市场的公司 i 股票价格在没有新股发行的情况下, 满足几何模型(不考虑随机游走的影响, 只是考虑股票的价格趋势, 这也符合流通股东作为长期投资者的选择特点), 即 $S_i(t)=S_i(0)e^{\mu t}$, 其中股票漂移率 μ 与公司的资产收益率相符而且新股发行期 Δt 远远小于项目的投资收益期 T ($\Delta t \ll T$)。则

$$\mu=\frac{1}{T}\ln\left(\frac{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})+PQ_{L1i}+\pi_i+R_i}{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})+P_iQ_{L1i}}\right),$$

公司 i 流通股东的长期资产价值为 $S_i(T)=S_{1i}\frac{A_{0i}(Q_{L0i})+P_iQ_{L1i}+\pi_i+R_i}{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})+P_iQ_{L1i}}$, 则公司 i 流通股东投资收益率 r_i 为

$$r_i=\frac{1}{T}\ln\left(\frac{S_i(T)}{S_{0i}}\right)=\frac{1}{T}\ln\left(\frac{S_{1i}}{S_{0i}}\right)+\frac{1}{T}\ln\left(1+\frac{\pi_iR_i}{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})+P_iQ_{L1i}}\right)。$$

在流通市场出清的时候, 每个公司的流通股投资收益率等于市场收益率 r_M, 则 $r_i=r_M$, $i=[1, n_1]$。

则
$$\ln\left(\frac{S_{1i}}{S_{0i}}\right)+\ln\left(1+\frac{\pi_i+R_i}{A_{0i}(Q_{Ni}+Q_{L0i})+P_iQ_{L1i}}\right)=r_MT \tag{14}$$

从上式可得[12], $\frac{\partial(S_{1i}:S_{0i})}{\partial(\pi_i+R_i)}<0$, 这说明当公司 i 的公司业绩和项目的营利性较好时, 增发新股后公司的流通股价与增发前比 $S_{1i}:S_{0i}$ 可小些, 即是增发后股价 S_{1i} 能够更小。这也符合流通股东为了追求公司和项目的利益所做出的利益牺牲。

四、结论与经济意义

本文通过假设增发市场与流通市场分离, 构建了一个市场均衡的增发新股的模型。其中不仅仅是通过理论模型的推导, 而是通过分析购买新股的投机者和原来流通股东行为, 以及对非流通股东采用每股净值的方法给予描述, 得到增发市场的新股需求和非流通股东对发行量与发行价格的最优化方案, 以及持有流通股的投资者行为。

首先, 投机者购买新股的数量 Q_j 由 $\Delta^{-1}E$ 和 $\Delta^{-1}\Gamma$ 两个向量组合而成, 这说明在增发市场存在市场组合, 由于本模型对新股发行仅仅通过其风险的差异性和相关性来定义新股的同类商品的垄断竞争, 投机者 j 的边际效用不但受到其风险厌恶系数 β_j 和资金 M_j 限制, 而且要受到综合价格指数 $P'\Delta^{-1}\Gamma$ 与市场投机收益 $P'\Delta^{-1}E$ 的影响。

其次, 从表象上来看, 新股市场需求量 $\overline{Q}_{L1i}$ 只与市场容量 M、综合价格指数 $P'\Delta^{-1}\Gamma$ 和投机收益 E 以及风险矩阵 Δ 的逆矩阵 Δ^{-1} 及其行向量 Δ_i^{-1} 相关。由投机收益 E_i 受到新股发行量 Q_{L1i} 和新股发行价格 P_i 的影响, 因此新股市场需求量 $\overline{Q}_{L1i}$ 与这两者都相关。因此, 当公司之间无关时, 新股市场需求 $\overline{Q}_{L1i}$ 只是与该公司的风险 σ_i^2 和加权价格水平和该公司的新股收益 E_i 相关。

而在其它公司无关的市场整体效应情形下, 公司新股的市场购买量受到另一公司 i 的收益 E_i 和风险 σ_i 以及相关性 r_{in_1} 的影响。公司新股的市场购买量 $\overline{Q}_{L1n_1}$ 受到其它公司整体性的相关系数加权平均的综合收益 $\frac{1}{|r|}\sum_{i=1}^{n_1-1}\frac{r_{in_1}E_i}{\sigma_i}$ 和综合相关系数 $\sum_{i=1}^{n_1-1}\frac{r_{in_1}}{\sigma_i}$ 的影响和制约。

第三, 本文论证了公司发行量等于新股需求量($\overline{Q}_{L1i}=Q_{L1i}$)是公司的最佳策略, 进而求证了公司发行新股的最优化方案的存在性, 并且列出三组增发公司的新股一般均衡的方程。

第四, 通过假设加入信息的扩散变量流通市场与增发市场是同步逐渐均衡的过程, 两个均衡的过程是相应的, 增发后流通市场受到信息扩散的影响, 其价格是逐渐下跌至公司的新的除权价格, 其中市场

出清的时间为增发过程完毕而增发新股完全在流通市场上进行交易。下跌的程度不仅与新股发行数量、发行价格有密切的关系,而且发行新股的信息的扩散也有直接的关系,最终还与新股进入流通市场的数量有关。

最后,通过对原流通股东的分析,得出当公司 i 的公司业绩和项目的营利性较好时,增发后前后的价差可以大些,这是流通股东为了追求公司和项目的利益所做出的利益牺牲。

五、模型的局限性和进一步研究的方向

本文首次采用完全市场均衡的思想分析股票增发的问题,虽然本文模型能够基本上说明增发中的现象和问题,但是其模型还存在一些不足之处。

首先,严格假设增发市场是不相关的,但是事实上它们存在着一定的关联性;流通股东假定为投资者,而把新股购买者假设为投机者,此假设还可以放松。进一步研究可以从对模型的基本假设入手,以增强模型的现实性。

其次,在对公司新股差异性分析中使用的是公司之间的风险相关性。一方面,完全在现实中使用这个模型,需要知道风险和风险之间的相关系数,因而是困难的。另一方面,公司新股的差异性不仅在于其风险的相关性,还有表达差异性的巧妙工具。

虽然在新股投机者的消费分析结果明显,但是对新股的发行量与发行价格的关系还未得到明显和一般化的结果,而且两个市场的动态均衡中只是一个假设,对流通股东也没有完全得出具体采取的措施。

整体上来说,本模型首次采用均衡分析的方法,能够解决增发分析中的基本问题,只是还需要更多改进和进一步研究分析。本文中有的结果我们准备采用实证方法进一步论证假设和模型的正确性。

注 释:

① 为增发市场和流通市场同时均衡,此处既是局部均衡,而且是一般均衡,因为考察的是两个市场的同时均衡。

② 本文不按照一般意义严格区分不确定性与风险的区别,二者在本文都是指收益的随机性,但是概率分布已知,也就是收益的方差已知。

③ 公司总风险为实施新项目后公司的总体风险,即 $\alpha_i^2 = D(pf_{i0} + pf_{i1}) = \alpha_{i0}^2 + \alpha_{i0}'^2 + 2\gamma_i \alpha_{i0} \alpha_i'$。

④ 在此认为同股同风险,因此公司总体风险等于所有股东的收益性 pf_i 变量和 pf_i 的风险,也即 $\alpha_i^2 = D((Q_{Ni} + Q_{L0i} + Q_{L1i}) pf_i) = (Q_{Ni} + Q_{L0i} + Q_{L1i})^2 \sigma_i^2$。

⑤ $COV(Pf_n, Pf_m) = COV(Q_n pf_n, Q_m pf_m) = r_{nm} \alpha_n \alpha_m = r_{nm}' \sigma_n \sigma_m$ 且 $Q_i = Q_{Ni} + Q_{L0i} + Q_{L1i}$,可得公司之间的相关系数 r_{nm} 与新股之间的相关系数相等 r_{nm}'。

⑥ 实际就是公司之间新股的协方差与方差矩阵,这是为了进一步推导方便。

⑦ 投机者 j 的股票风险总体风险为其购买的所有股票的总和风险,即是 $\sigma_j^2 = D(\sum_{i=1}^{n_1} q_{ij})$。

⑧ 由相关系数矩阵的性质能够证明其 $\bar{r}_{ii} > 0$。

⑨ 本文只是讨论最优化之一阶条件,二阶条件假定自动满足。

⑩ $dQ_{L1i} = d\bar{Q}_{L1i} = \alpha \bar{r}_{ii} dE_i = \alpha \bar{r}_{ii} \frac{\partial E_i}{\partial P_i} dP_i + \alpha \bar{r}_{ii} \frac{\partial E_i}{\partial Q_{L1i}} dQ_{L1i}$,则 $\frac{dQ_{L1i}(P_i)}{dP_i} < 0$

⑪ $dA_{1i} = \frac{\partial A_{1i}}{\partial P_i} dP_i + \frac{\partial A_{1i}}{\partial Q_{L1i}} dQ_{L1i} = \left[\frac{\partial A_{1i}}{\partial P_i} + \frac{\partial A_{1i}}{\partial Q_{L1i}} \times \frac{dQ_{L1i}(P_i)}{dP_i} \right] dP_i$

⑫ $\frac{\partial (S_{1i} : S_{0i})}{\partial (\pi_i + R_i)} = - \frac{[A_{0i}(Q_{Ni} + Q_{L0i}) + P_i Q_{L1i}] S_{1i}}{S_{0i}[A_{0i}(Q_{Ni} + Q_{L0i}) + P_i Q_{L1i} + \pi_i + R_i]}$

[参 考 文 献]

[1] BYOUN Soku & MOORE William T. Stock vs. Stock-warrant Units: Evidence from Seasoned Offerings[J].

Journal of Corporate Finance 2003, 9: 575-590.

[2] ECKBO, B. Espen, etc. Seasoned Public Offerings: Resolution of the "New Issues Puzzle" [J]. Journal of Financial Economics 2000, 56: 251-291.

[3] AKHIGBE, Aigbe & HARIKUMAR, T. Seasoned Equity Offerings By All-Equity Firms[J]. International Review of Economics and Finance, 5(4): 417-428.

[4] HAUSER, Shmuel, etc. Price Behavior and Insider Trading Around Seasoned Equity Offerings: the Case of Majority-owned Firms[J]. JoCF, 2003, 9-183-199.

[5] MOLA, Simona & LOUGHRAN, Tim. Discounting and Clustering in Seasoned Equity Offering Prices[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, March 2004, 39(1).

[6] 邵志高. 增发新股: 谁增加财富、谁减少财富[J]. 财经理论与实践, 2002, (2).

[7] 栾志刚. 上市公司增发新股的财富转移效应分析[J]. 投资研究, 2000, (3).

[8] 金晓斌, 等. 认股权证在增发中的应用[J]. 深交所第五届会员研究成果, 2002.

[9] 李海萍, 等. 对增发股票定价模型的探讨[J]. 青岛大学学报(工程技术版), 2002, (3).

[10] 汪宜霞, 夏新平. 再次发行信号模型的实证研究[J]. 决策借鉴, 2002, (12).

(责任编辑　邹惠卿)

Equilibrium Analysis of Listed Company SEO Market: Based on the Configuration of Binary Stock Equity

FU Qiang, ZOU Xiao-feng

(School of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Biographies: FU Qiang (1963-), male, Professor, Doctor supervisor, School of Economics and Business Administration, Chongqing University, majoring in microeconomics & macroeconomics, financial engineering; ZOU Xiao-feng (1981-), male, Doctoral candidate, School of Economics and Business Administration, Chongqing University, majoring stock investment.

Abstract: It discusses SEO (seasoned equity offering) market based on the configuration of binary stock equity by equilibrium analysis and draws the conclusion as follows: the new offering's quantity bought by the speculator in the SEO market has a market portfolio; the new offering's demand quantity is related to market capacity, integrative price index, speculative income and risk state; the best tactic with a company SEO is the offering quantity equal to the demand quantity; the better the company's performance and the project's payoff are, the more the difference of SEO fore-and-aft prices can be augmented.

Key words: the configuration of binary stock equity; SEO market; equilibrium analysis