

文章编号:1003 - 207(2008)02 - 0014 - 07

可转换债券市场异常现象的理论研究 ——基于委托代理问题的资产定价模型

刘 亮

(清华大学经济管理学院,北京 100084)

摘 要:本文旨在研究可转债市场中理论定价和市场定价的偏离问题,通过将公司代理成本融入规范的资产定价模型,得到基于代理的可转债定价模型,证明结合代理成本的可转债定价模型能够很好地解释可转债市场价格和所谓的“理论价格”之间的偏差现象。本文还运用数值分析方法检验分析理论模型的预测结果,得到可转债债券的“微笑现象”,与实证研究结果相吻合。

关键词:可转债债券;市场价格;理论价格;低估

中图分类号:F224.0 **文献标识码:**A

1 引言

金融研究有公司金融和资产定价两大分支,但是两个领域存在一个明显的矛盾:在公司金融的研究中,非常重视委托代理问题,公司管理者(代理人)的努力程度及其决策对于公司的产出有着深刻影响;而在资产定价领域,资产定价模型往往假定资产的价格过程仅仅受到外生因素的驱动,不考虑公司的内部管理者对公司的产出以及对相应的金融资产价格的影响。Allen(2001)^[1]称此为金融研究中的“精神分裂症”,可能正是这种“分裂症”的存在,使得一些金融证券的市场价格与理论定价出现较大的系统性偏差,例如在可转换债券市场,基于规范资产定价理论得出的“理论价格”和市场价格就出现了严重偏离。

可转换债券作为一种合成的投融资工具,兼有股性、债性和期权特性,受到很多公司和投资者的青睐,成为资本市场中一种热门证券。对于可转债定价的研究由来已久,理论研究起始于 Ingersoll(1977a)^[4]、Brennan 和 Schwartz(1977)^[5]。Ingersoll(1977a)^[4]将可转换债券分解为债券和认股权证两部分,用或有要求权的办法对可转债进行定价;Brennan 和 Schwartz(1977)^[5]则首先证明可转

债的发行者和投资者在理论上存在最优的转换和回购策略,然后论证两者之间的博弈能够达到均衡,在此基础上寻找适合可转债价值过程的偏微分方程和边界条件,在无法得到显式解的情况下,运用数值分析的方法,对可转债的价值特征进行了分析。可以看出这种定价模式和 BS 模型的推导非常相似,因此可转债定价研究的进一步延伸也和 BS 模型的扩展同步,例如 Brennan 和 Schwartz(1980)^[5]将模型扩展到包含随机利率过程的模型,不过根据 Bakshi、Cao 和 Chen(1997)^[6]对各种期权定价模型的实证检验,包含随机利率过程并没有让可转债定价模型在应用上表现得更好。

上述定价模型都是基于公司价值对可转债进行定价,由于公司价值的准确数据难以获得,使得关于可转债定价的实证研究一直无法展开,直到 Mcconnel 和 Schwartz(1986)^[7]、Tsiveriotis 和 Fernandes(1998)^[8]两篇文章的出现。Mcconnel 和 Schwartz(1986)^[9]提出了基于股票价格过程的可转债定价模型,并且为了将信用风险融入其定价模型,他们假定信用价差是一个常数;但是研究发现信用价差随着可转债所含期权的价值状态的改变而不同;因此 Tsiveriotis 和 Fernandes(1998)^[8]将可转换债券价值分成股票价值和债券价值两部分,股票价值部分用无风险利率进行折现,而债券价值部分用经风险调整过的折现因子进行折现。利用这两篇文章的理论模型,King(1986)^[9]、Carayannopoulos(1996)^[10]、Buchan(1997)^[11]、Ammann、Kind 和

收稿日期:2007 - 01 - 09; 修订日期:2008 - 03 - 20

作者简介:刘亮(1982 -),男(汉族),江苏常州人,清华大学经济管理学院中国金融研究中心,博士生,研究方向:基金市场、委托代理问题和资产定价。

Wilde(2003)^[12]以及我国的许多学者基于不同的样本对可转债市场作了实证研究。但是实证的结果却让人对现有的可转债定价模型感到失望: King (1986)^[9]对美国 103 只可转债的实证研究发现市场价格比用可转债定价模型计算所得的理论价格平均低 3.75%; Carayannopoulos(1996)^[10]的研究同样基于美国市场,利用 Cox、Ingersoll 和 Ross (1985)^[11]模型将随机利率过程融入可转债定价模型,基于 30 只可转债的月度数据进行了实证研究,发现市场低估的程度更严重,市场价格相对于理论价格低估了 12.9%; Ammann、Kind 和 Wilde (2003)^[12]对法国市场的实证研究同样也发现了市场价格相对于理论价格有 3.24% 的低估;只有 Buchan(1997)^[11]对 35 只日本可转债的实证研究发现了市场 1.7% 的高估,但是只检验了一天的交易数据(1994.3.31)。而基于中国可转债市场数据的研究同样也发现了严重的低估现象,郑振龙、林海(2004)^[13]通过 BS 模型对发行日的可转债价值进行分析,发现中国市场上可转债低估的程度大体在 10 - 20% 之间;唐国正(2005)^[14]以“云化转债”案例研究的方式探讨了流动性和投资者群体差异假说对“云化转债”折价问题的解释;张峥、唐国正和刘力(2006)^[15]则应用大样本数据对可转债折价现象和关于折价现象的投资者群体差异假说和流动性假说进行了实证检验,发现我国可转债的平均折价为 10.2%,可转债的折价程度与到期时间、股票换手率、股票账面市值比有显著关系,支持投资者群体差异假说。赖其男、姚长辉和王志诚(2005)^[16]针对我国可转债市场与条款设计的特殊性,改进 Tsiveriotis 和 Fernandes(1998)^[8]模型,研究了 2005 年 1 月至 3 月我国可转债的定价,发现理论价值略低于市场价格,不过误差率在 1% 以内。

可转债市场价格和理论价格出现这样的系统性偏差不禁让人感到困惑,从现有文献研究中我们可以看到,学者们尝试从流动性、可转债的过度复杂性、卖空的限制等多方面做出了解释,但很多只是做了简单阐述或者猜想,并未涉及本质原因。本文尝试通过将股东和公司的内部管理者之间的委托代理问题融入可转债的定价模型,对可转债的低估现象以及其它一些现象做理论解释,希望找到新的研究视角,帮助我们理解可转债市场的异常现象。

2 模型建立

建立可转债定价模型所作的基本假设如下:

假设 1:公司每年的产出为 y_t ; $y_{t+1} = y_t(1 + \epsilon_{t+1})$, $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots$ 为独立同分布的随机变量。

假设 2:在 0 时刻,公司采用股票和可转债两种融资方式,供给均为 1。在 t 时刻,可转债的持有者有权将所持有的可转债转换成公司的股票,转换率为 α ;在 t 时刻之前的每一时期,可转债的持有者可以获得 $\min(y_t, r)$,而股票持有者可以得到 $\max(y_t - r, 0)$,其中 r 表示代理成本,即假设公司的内部管理者总是有浪费公司股东的自由现金流的动力。此假设主要是基于公司金融的研究中在处理股东和公司管理者的代理成本时所采用的方式:在公司金融领域,认为债权是一种硬性约束;债权人有权在未得到应得的支付时将公司清算,而股东和公司管理者都不希望出现这样的情况;但是股权所有者对于公司自由现金流的要求权往往只是一种软性约束,在信息披露不完善,代理人问题比较严重的公司,管理者甚至可以通过一些纯粹为个人牟取享受的在职消费来消耗自由现金流,使得股东受损;即便公司相对透明,但是对于公司的投资策略,外部投资者远远没有管理者了解得清楚,因此管理者也有可能通过投资于一些并不是很好的项目来获得私人收益。这一类代理问题都可以简单地归结到上述假设中。此外,为了简化讨论,本文没有考虑可转债中嵌入的其它一些期权,如赎回条款、回售条款等。

假设 3:消费中的效用函数形式为 $u(c_t) = \ln c_t$ 。

假设 4:产出不可储存。

在上述假设条件下,首先考虑在 t 时刻,如果可转债投资者决定将所持有的可转债转换为公司股票,其可以获得的价值。

如果在 t 时刻发生转换,公司发行的证券就只剩下股票,发行量为 $1 + \alpha$,因此投资者的目标函数、约束条件以及市场均衡条件如下:

$$\begin{aligned} & \max_{\{p_{t+1}^s, c_{t+1}\}} E_t [\ln(c(y_{t+1}))] \\ & \text{s. t. } c(y_{t+1}) + p_{t+1}^s = p_t^s + \frac{y_{t+1}}{1 + \alpha} \quad \forall t = 0, 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (2.1)$$

由假设 4,在均衡时,约束条件取等号,因此最优化问题(2.1)等价于:

$$\max_{\{p_{t+1}^s\}} E_t [\ln(p_{t+1}^s + \frac{y_{t+1}}{1 + \alpha})]$$

求解一阶条件:

$$E_t \left[\frac{p_{t+}^s}{c^*(y_{t+})} \right] = E_t \left[\left(\frac{1}{c^*(y_{t+})} \right) (p_{t+}^s + \frac{y_{t+}}{1+r} \right) \right] \quad (2.2)$$

假设 5: $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{y_t}{c^*(y_t)} = 0$ (截断条件)。

取 $\beta = 0$, 由假设 5, (2.2) 式可简化为:

$$p_t^s = E_t \left[\frac{c^*(y_{t+})}{c^*(y_{t+})} \frac{y_{t+}}{1+r} \right] \quad (2.3)$$

市场均衡条件为:

$$c^*(y_t) = y_t$$

代入 (2.2) 式可得:

$$p_t^s = E_t \left[\frac{y_{t+}}{y_{t+}} \frac{y_{t+}}{1+r} \right] = E_t \left[\frac{y_{t+}}{1+r} \right] \quad (2.4)$$

因此若可转债的投资者决定转换, 则其在 t 时刻的预期收益为:

$$V^{convert}(y_t) = \frac{y_t}{1+r} + \frac{y_t}{1+r} = \frac{2y_t}{1+r} \quad (2.5a)$$

其次考虑在 t 时刻, 如果可转债投资者不进行转换可获得的价值, 还是先看投资者目标函数和约束条件:

$$\begin{aligned} & \max_{\{c_{t+}, p_{t+}^s, p_{t+}^B\}} E_t \left[\ln(c(y_{t+})) \right] \\ & \text{s. t. } c(y_{t+}) + \frac{p_{t+}^B}{1+r} + \frac{p_{t+}^s}{1+r} = p_{t+}^B + \min(r, y_{t+}) + \frac{p_{t+}^s}{1+r} + \max(y_{t+} - r, 0) \end{aligned}$$

市场均衡条件:

$$\begin{aligned} & \frac{p_{t+}^B}{1+r} = 1 \\ & \frac{p_{t+}^s}{1+r} = 1 \quad \forall t = 0, 1, 2, \dots \\ & c(y_{t+}) = y_{t+} - (1 - \beta) \max[y_{t+} - r, 0] \end{aligned}$$

根据一阶条件和市场均衡条件, 可得可转债投资者在 t 时刻不进行转股时, 可转债 t 时刻的价格为:

$$p_t^{CB} = E_t \left\{ \frac{y_t - (1 - \beta) \max(y_t - r, 0)}{y_{t+} - (1 - \beta) \max(y_{t+} - r, 0)} \min(y_{t+}, r) \right\} \quad (2.6)$$

因此如果可转换债券持有者决定在 t 时刻不进行转股, 其收益为:

$$V^{inconvert}(y_t) = E_t \left\{ \frac{y_t - (1 - \beta) \max(y_t - r, 0)}{y_{t+} - (1 - \beta) \max(y_{t+} - r, 0)} \min(y_{t+}, r) \right\} \quad (2.7)$$

比较 (2.5a) 和 (2.7) 两式, 由于 $y_{t+} = y_t$ (1 + β), 故 $V^{convert}(y_t)$ 和 $V^{inconvert}$ 都是 y_t 的函数, 而 y_t 是一个随机变量, 在 t 时刻有不同的实现值, 设 y_t 的取值空间为 Ω , 存在子集 A 和 B, 满足 (1) $A \cap B = \emptyset, A \cup B = \Omega$; (2) 若 $y_t \in A$, 则 $V^{convert}(y_t) > V^{inconvert}(y_t)$; 若 $y_t \in B$, 则 $V^{convert}(y_t) < V^{inconvert}(y_t)$ 。故在 0 时刻可转换债券的价格为:

$$\begin{aligned} p_0^{CB} &= E_0 \left\{ \sum_{s=1}^{t-1} \frac{y_0 - (1 - \beta) \max(y_0 - r, 0)}{y_s - (1 - \beta) \max(y_s - r, 0)} \min(y_s, r) \right. \\ &+ \left. \int_A \frac{y_0 - (1 - \beta) \max(y_0 - r, 0)}{y_t} V^{convert}(y_t) dF(y_t) \right. \\ &+ \left. \int_B \frac{y_0 - (1 - \beta) \max(y_0 - r, 0)}{y_t - (1 - \beta) \max(y_t - r, 0)} V^{inconvert}(y_t) dF(y_t) \right\} \quad (2.8a) \end{aligned}$$

然而如引言部分所述, 通常对可转债做“理论定价”时, 都假定公司的现金流过程仅由外生因素驱动, 因此在 t 时刻, 可转债持有者根据之前掌握的信息, 如 t 时刻前各期公司支付给可转债持有者和股东的现金流状况等, 估计 t 时刻之后的各期现金流支付情况, 估计的企业的现金流过程为:

$$\min(y_t, r) + (1 - \beta) \max(y_t - r, 0) = y_t - (1 - \beta) \max(y_t - r, 0) \quad (2.9)$$

其中 $\min(y_t, r)$ 为公司支付给可转债持有者的现金流, $(1 - \beta) \max(y_t - r, 0)$ 为公司支付给股东的现金流, 故从“理论定价”角度, 如果可转债投资者进行转股, 在 t 时刻获得的价值为:

$$V^{convert}(y_t)' = \frac{1}{1 + \beta} \left[y_t - (1 - \beta) \max(y_t - r, 0) \right] \quad (2.5b)$$

比较 (2.5a) 与 (2.5b) 可得, 从“理论定价”的角度, 在 t 时刻进行转换能够获得的价值相对更高, 可转债持有者有更高的转股倾向, 可转债的“理论定价”为:

$$\begin{aligned} p_0^{CB} &= E_0 \left\{ \sum_{s=1}^{t-1} \frac{y_0 - (1 - \beta) \max(y_0 - r, 0)}{y_s - (1 - \beta) \max(y_s - r, 0)} \min(y_s, r) \right. \\ &+ \left. \int_A \frac{y_0 - (1 - \beta) \max(y_0 - r, 0)}{y_t - (1 - \beta) \max(y_t - r, 0)} V^{convert}(y_t)' dF(y_t) \right. \\ &+ \left. \int_B \frac{y_0 - (1 - \beta) \max(y_0 - r, 0)}{y_t - (1 - \beta) \max(y_t - r, 0)} V^{inconvert}(y_t) dF(y_t) \right\} \quad (2.8b) \end{aligned}$$

(2. 8b) 中, A' 和 B' 分别表示在“理论”上可转债持有选择转股和不转股的区域, 将 (2. 8a) 式所得的可转债价格定义为市场价格, 将 (2. 8b) 式所得的可转债价格定义为理论价格。

为了进一步分析代理成本对可转换债券价格的影响, 假设在 t 时刻之后, 公司步入成熟期, 公司每期产出稳定的现金流 y_t , 则 (2. 5a)、(2. 7) 和 (2. 5b) 简化为:

$$V^{convert}(y_t) = \frac{1}{1 + \lambda} \frac{1}{1 - \lambda} y_t \quad (2. 10a)$$

$$V^{unconvert}(y_t) = \frac{1}{1 - \lambda} \min(y_t, r) \quad (2. 11)$$

$$V^{convert}(y_t)' = \frac{1}{1 + \lambda} \frac{1}{1 - \lambda} [y_t - (1 - \lambda) \max(y_t - r, 0)] \quad (2. 10b)$$

则由图 1 易知, 当 $y_t < r$ 时, 无论从理论价格还是市场价格角度, 可转债债券的持有者都不会选择转换; 从市场价格的角度, 在 t 时刻, 若 $y_t > \frac{1 + \lambda}{1 - \lambda} r$, 则可转债的投资者将选择转换, 反之则选择持有债券; 而理论价格相对于市场价格有更高的转股倾向, 当 $y_t > \frac{1 + \lambda}{1 - \lambda} r - \frac{1 - \lambda}{1 + \lambda} r = y^*$ 时, 就会进行转换。

将 (2. 10a)、(2. 11) 和 (2. 10b) 分别代入 (2. 8a) 和 (2. 8b) 可得:

$$p_0^{CB}(\text{市场价格}) = E_0 \left\{ \sum_{s=1}^{t-1} \frac{y_s - (1 - \lambda) \max(y_s - r, 0)}{y_s - (1 - \lambda) \max(y_s - r, 0)} \min(y_s, r) \right. \\ \left. + \sum_{s=t}^{\infty} \left[\frac{y_0 - (1 - \lambda) \max(y_0 - r, 0)}{1 + \lambda} \frac{1}{1 - \lambda} dF(y_t) \right. \right. \\ \left. \left. + \sum_{s=0}^{\infty} \frac{y_0 - (1 - \lambda) \max(y_0 - r, 0)}{y_t - (1 - \lambda) \max(y_t - r, 0)} \frac{1}{1 - \lambda} \min(y_t, r) dF(y_t) \right] \right\} \quad (2. 12a)$$

$$p_0^{CB}(\text{理论价格}) = E_0 \left\{ \sum_{s=1}^{t-1} \frac{y_s - (1 - \lambda) \max(y_s - r, 0)}{y_s - (1 - \lambda) \max(y_s - r, 0)} \min(y_s, r) \right. \\ \left. + \sum_{s=t}^{\infty} \left[\frac{y_0 - (1 - \lambda) \max(y_0 - r, 0)}{1 + \lambda} \frac{1}{1 - \lambda} dF(y_t) \right. \right. \\ \left. \left. + \sum_{s=0}^{\infty} \frac{y_0 - (1 - \lambda) \max(y_0 - r, 0)}{y_t - (1 - \lambda) \max(y_t - r, 0)} \frac{1}{1 - \lambda} \min(y_t, r) dF(y_t) \right] \right\} \quad (2. 12b)$$

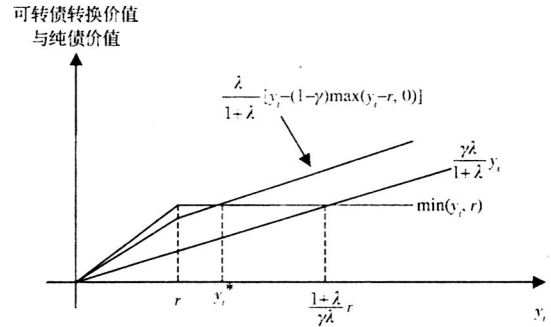


图 1 可转债投资者的转换决策

由 (2. 12a) 和 (2. 12b) 可得市场价格和“理论价格”的偏差为:

$$P_0^{CB}(\text{市场价格}) - P_0^{CB}(\text{理论价格}) = - \frac{1}{1 - \lambda} \left[\frac{y_0 - (1 - \lambda) \max(y_0 - r, 0)}{1 - \lambda} \frac{1}{1 + \lambda} \frac{1}{1 - \lambda} \frac{r}{y_t + (1 - \lambda) r} \right] dF(y_t) \quad (2. 13)$$

由于对 $y_t \in [\frac{1 + \lambda}{1 - \lambda} r - \frac{1 - \lambda}{1 + \lambda} r, \frac{1 + \lambda}{1 - \lambda} r]$, $\frac{r}{y_t + (1 - \lambda) r} > 0$, 因此在理论定价时将公司现金流过程看作外生, 忽略股东和公司经理之间的代理问题, 必然会造成市场价格相对于理论价格的低估; 并且从 (2. 13) 式可以看到, 出现低估是因为“理论定价”过程有更强的转股倾向。因此可以推测, 如果 y_0 远大于 0, 即可转债处于极度实值状态时, 或者 y_0 很小, 即可转债处于极度虚值状态时, y_t 落入 $[\frac{1 + \lambda}{1 - \lambda} r - \frac{1 - \lambda}{1 + \lambda} r, \frac{1 + \lambda}{1 - \lambda} r]$ 区间的概率就变小, 相应的, 转股决策不一致所造成的影响就很小, 因此可转债低估程度就会相对较小, 这与许多实证的结果相一致。(2. 12a)、(2. 13b) 和 (2. 13) 式是下一章节做数值分析的基础方程。

3 数值分析

由 2. 13 式, 市场价格与理论价格的偏离度随着到期日的临近 (t 越小) 而越小, 与直观感觉相符, 并在很多文献中得到过验证。接下来我们主要分析 y_0 、可转债纯债价值的衡量变量 r 、委托代理成本的度量变量 λ 对可转债定价的影响。特别是分析当 y_0 取值变化时, 即可转换债券在 0 时刻所处的价值状态不同时 (实值状态、虚值状态和两平状态) 对可转债市场价格相对于理论价格低估程度的影响。因此对其它变量的取值, 为了计算分析上的方便, 我们做一定程度的简化处理: 到期日 t 的取值对于市场

价格与理论价格的偏离程度已经简单论述过,不再做更多阐述,在此取 $t = 1$, 因此在 $t = 1$ 时刻, $y_1 = y_0(1 + \gamma)$, 设 $\gamma \sim U[-1, 1]$ (也可以采用其他分布函数形式,并不改变本文主要结论), 可得 $y_1 \sim U[0, 2y_0]$; 此外, 取 $\beta = 0.9$, $\alpha = 1$ 。

首先我们固定 $r = 0.5$, $\gamma = 0.5$, 根据上一节的讨论可知, 从市场定价的角度, 当 $y_1 > 2$ 时, 可转债投资者选择在 $t = 1$ 时刻进行转股, 而从理论定价的角度, 当 $y_1 > 3/2$ 时, 可转债持有者就会选择转股。将各参数值代入 (2. 12a)、(2. 12b)、(2. 13) 式可得可转换债券的市场价格、理论价格、市场价格相对于理论价格的低估程度的数值计算公式:

$$p_0^{CB}(\text{市}) = \frac{9}{2} \int_0^{2y_0} \left[y_0 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0) \right] dF(y_1) + 9 \int_0^{y_1 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0)} \frac{y_0 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0)}{y_1 - \frac{1}{2} \max(y_1 - \frac{1}{2}, 0)} \min(y_1, \frac{1}{2}) dF(y_1) \quad (3. 1a)$$

$$p_0^{CB}(\text{理}) = \frac{9}{2} \int_0^{2y_0} \left[y_0 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0) \right] dF(y_1) + 9 \int_0^{y_1 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0)} \frac{\frac{3}{2} y_0 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0)}{y_1 - \frac{1}{2} \max(y_1 - \frac{1}{2}, 0)} \min(y_1, \frac{1}{2}) dF(y_1) \quad (3. 1b)$$

$$p_0^{CB}(\text{市}) - p_0^{CB}(\text{理}) = -9 \int_0^{2y_0} \left[y_0 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0) \right] dF(y_1) + 9 \int_0^{y_1 - \frac{1}{2} \max(y_0 - \frac{1}{2}, 0)} \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{y_1 + \frac{1}{2}} \right] dF(y_1) \quad (3. 1c)$$

当 y_0 取不同值时, $[p_0^{CB}(\text{市}) - p_0^{CB}(\text{理})] / p_0^{CB}(\text{理})$ 的变化如图 2 中方块长划线所

示。可以看到, 当 y_0 值很小, 即可转债处于极度虚值时, 低估程度较低, 但随着 y_0 的增大, 低估程度并非线性增加, 而是向上开口呈现抛物线状, 与期权定价中的“期权微笑”现象相似, 但是在何时达到最低点, 是不是当可转换债券处于两平状态时低估程度最高, 还有待做进一步研究加以检验。在所能查获的实证文献中, 只有 Carayannopoulos (1996)^[10] 对可转换债券的低估程度随可转债所处的价值状态做了仔细的研究, Carayannopoulos (1996)^[10] 的实证研究发现, 随着可转换债券的转换价值与纯债价值之比的逐渐增大, 可转债市场价格相对于“理论价格”的低估百分比先增加后减小, 呈抛物线状, 与本文的模型预测一致, 并且 Carayannopoulos (1996)^[10] 研究发现可转换债券并非在两平状态时低估程度最严重。

另外, 我们分别取 $r = 0.5$, $\gamma = 0.4$ 和 $r = 0.4$, $\gamma = 0.5$ 计算可转债市场价格相对理论价格的偏离程度, 从图 2 中可以看到, 给定 r 和 y_0 的取值, 越小, 即公司的代理成本越高, 可转债的低估程度越轻, 对此现象的直观解释是当公司的代理成本很高时, 可转债的持有者转股的动力会很小, “理论定价”和市场定价在是否实施转换的决策上出现偏差的概率变小, 因此低估程度就相对减轻。若保持 r 和 y_0 不变, 则在公司 0 时刻产出较低时, 可转债的低估程度随 r 的增加而减轻, 而公司产出较高时, 可转债的低估程度随 r 的增加而加大。因为 r 越大, 可转债纯债价值越高, 因此在公司的产出水平较低时, 可转债投资者转股动力较小, 因此低估程度较轻; 而当公司产出水平较高时, 可转债的转换价值也上升, 使得市场定价和“理论定价”转换决策出现偏差的概率变大, 从而加大市场价格相对于理论价格的低估程度。

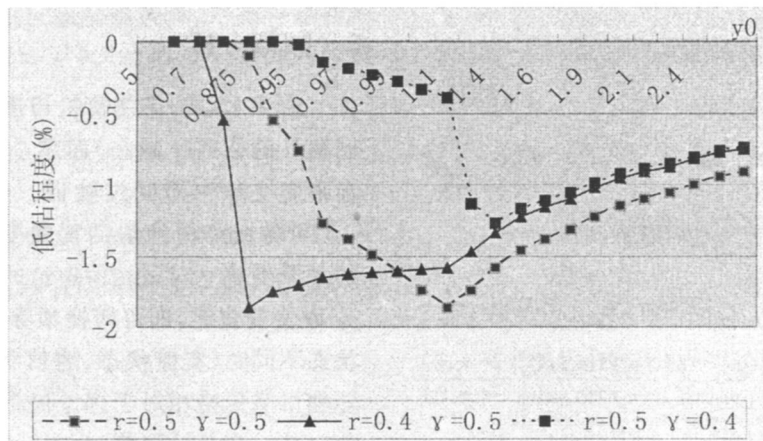


图 2 可转债低估程度与 r 、 γ 和 y_0 的关系

4 结语

本文通过研究可转债市场中市场价格相对于“理论价格”的低估问题,证明公司代理成本在可转债的定价中是一个不可忽略的因素;完全用外生的因素驱动股票的价格过程,忽视公司金融方面的委托代理因素可能引起金融证券“理论定价”的系统性偏差,使得市场价格相对于所谓的“理论价格”产生系统性的低估。在数值分析过程中,发现可转债的低估程度在可转债的转换价值处于极度虚值和极度实值时低估程度较轻,呈现出可转债市场中的“微笑”现象,与实证结果相一致。因此,对于可转债定价的研究应该融合委托代理问题,对“理论价格”进行修正,而不能将市场异象完全归入投资者的非理性或者信息不足等这方面的原因。进一步的研究可以考虑结合其它一些公司金融领域经典的委托代理问题,对金融产品定价中存在的问题做出解释;还可以从实证角度对本文理论模型的结论作进一步检验和深化,例如探讨可转债低估最严重的点究竟出现在何处,如何寻找合适的衡量代理成本的变量并检验其对可转债定价的影响等等;此外,本文在理论模型中,做了一定的简化,在今后的研究中可以结合二叉树、蒙特卡罗等数值方法更精确地研究分析融合了委托代理成本后的可转债定价模型。

参考文献:

- [1] Franklin Allen. Do Financial Institutions Matter? [J]. *The Journal of Finance*, 2001, 56(4): 1165 - 1175.
- [2] James Dow, Gary Gorton, Arvind Krishnamurthy. Equilibrium Asset Pricing under Imperfect Corporate Control [Z]. NBER working paper series, 2003.
- [3] Gary B. Gorton, Ping He. Agency-Based Asset Pricing [Z]. NBER working paper series, 2006.
- [4] Ingersoll, J. E. A Contingent-Claims Valuation of Convertible Securities [J]. *The Journal of Finance Economics*, 1977, 5, :289 - 321.
- [5] M.J. Brennan, E. S. Schwartz. Convertible Bonds: Valuation and Optimal Strategies for Call and Conversion [J]. *The Journal of Finance*, 1977, 32(5): 1699 - 1715.
- [6] Bakshi G., Cao C., Zhiwu Chen. Empirical Performance of Alternative Option Pricing Models [J]. *Journal of Finance*, 1997, 52(5): 2003 - 2049.
- [7] Mcconnel J.J., Schwartz, E. S. LYON taming [J]. *The Journal of Finance*, 1986, 41, (3): 561 - 576.
- [8] Kostas Tsiveriotis, Chris Fernandes. Valuing Convertible Bonds with Credit Risk [J]. *The Journal of Fixed Income*, 1998, 9: 95 - 102.
- [9] Raymond King. Convertible Bond Valuation: An Empirical Test [J]. *The Journal of Financial Research*, 1986, IX(1): 53 - 69.
- [10] Peter Carayannopoulos. Valuing Convertible Bonds under the Assumption of Stochastic Interest Rate [J]. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 1996, 35: 17 - 31.
- [11] Buchan M. J. Convertible Bond Pricing: Theory and Evidence [D]. Unpublished Dissertation, Harvard University, 1997.
- [12] Manuel Ammann, Axel Kind, Christian Wilde. Are convertible Bonds Under priced-an Analysis of French Market [J]. *The Journal of Banking and Finance*, 2003: 635 - 653.
- [13] 郑振龙, 林海. 中国可转债定价研究 [J]. *厦门大学学报(哲学版)*, 2004, (2): 93 - 99.
- [14] 唐国正. 投资者群体差异与我国可转债价值低估——基于云化转债的案例分析 [J]. *管理世界*, 2005, 8: 121 - 133.
- [15] 张峥, 唐国正, 刘力. 投资者群体差异与可转换债券折价_中国市场的实证分析 [J]. *金融研究*, 2006, 11(3): 1 - 16.
- [16] 赖其男, 姚长辉, 王志诚. 关于我国可转债定价的实证研究 [J]. *金融研究*, 2005, 10(9): 105 - 121.

Theoretical Study of the Anomalies of Convertible Bonds Market ——Pricing of Convertible Bonds Based on Agency Problem

LIU Liang

(School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Through a theoretical model, this research studies the under pricing problem in the convertible bonds market, and finds that the separation of asset pricing and corporate finance is one of the major reasons for the under pricing problem. And the numerical analysis proves the conclusion of the theoretical model. So emerging the corporate and asset pricing provides a breakpoint for the research about the under pricing and smiling phenomenon in the convertible bonds market.

Key words: convertible bonds; market price; theoretical price; under pricing