

信用违约互换对组合损失的影响

姚艳杰¹, 黄文礼², 陶祥兴^{2*}, 付秀艳¹

(1. 宁波大学 理学院, 浙江 宁波 315211; 2. 浙江科技学院 理学院, 浙江 杭州 310023)

摘要: 信用风险是商业银行面临的主要风险之一. 为了降低组合内信用风险的相关性、传染性、集中性, 采用 CDS 方式缓释信用风险. 在假定组合违约状态的违约吸收性、违约传染滞后性、条件独立性下, 拓展 ASRF 模型, 建立传染缓释周期内组合损失的 CDS 风险传染与缓释模型, 重点分析 CDS 传染与缓释行为对组合预期损失和非预期损失的影响.

关键词: 商业银行; CDS; 信用风险; 传染与缓释; 渐进单因子模型

中图分类号: O175.2; O211

文献标识码: A

文章编号: 1001-5132 (2012) 04-0070-05

商业银行作为整个金融系统的重要组成机构之一, 它能否健康地运行关系到整个国民经济的发展. 而信用风险则一直是商业银行面临的最古老、危害最大的一类风险, 也是近年来银行倒闭的主要原因, 因此对其进行有效的度量和管理成为商业银行面临的重大课题. 随着计量技术的发展和现代国际先进银行度量信用风险模型的出现(如 Morgant 的 Credit Metrics 模型、瑞士银行的 Credit Risk+模型、麦肯锡公司 Credit Portfolio View 模型和 KMV 公司的 KMV 模型)以及巴塞尔III协议中内部评级法的进一步推广, 组合信用风险的度量和管理的已经成为商业银行等金融机构满足监管要求和其内部风险控制的核心竞争力. 由于美国次贷危机的爆发引起全球信用危机蔓延, 信用风险传染成了新的研究热点. 企业间通过相关性形成“多米诺骨牌”传染效应, 给金融机构的信用风险管理带来巨大挑战. 因此, 组合信用风险模型的相关性与传染性研究有着重要的现实意义. 纵观以往文献, 研究组合信用风险的相关性与传染性的方法主要有条件独立法、传染法、关联函数法. 条件独立法是指组合中的公司共同依赖于一组状态变量而形成的违约相关. 典型的模型有 Vasicek^[1]提出的因子模型, 该模型认为信用风险主要来源于系

统风险因子和特殊风险因子两方面. Finger^[2]、Schönbucher^[3]、Gordy^[4]等人进一步发展了该模型, Gordy 根据新巴塞尔协议的内容提出了一类特殊的因子模型——渐进单因子模型(简称 ASRF). Lando^[5]提出的双随机模型, 是指在约化模型的基础上拓展违约强度为随机过程, 违约强度依赖于一组随机变量, 在给定这组随机变量下, 违约强度是相互独立的普哇松过程. Duffie^[6]、Driessen^[7]和 Elizalde^[8]等人进一步发展了该模型. 伯努利混合模型是指债务人的违约概率直接依赖于一组随机变量, 在给定这些宏观经济变量下, 不同债务人的违约概率是相互独立的. 传染方法是指在 CID 方法周期相关的基础上引入微观传染, 即当一公司违约会触发其他相关公司违约, 并且在某个时间区间内违约时间会出现集中与聚集. 最早清晰提出信用风险传染模型的是 Davis 等^[9], 并将信用风险传染量化; Jarrow 等^[10]首次引入交易对手风险的概念, 即其与之相关的公司违约会影响公司本身的违约概率, 并将经济中的公司分成一级和二级两个层次消除循环违约. 此外, 白云芬^[11]、胡新华^[12]在此基础上提出了违约传染的几种衰减函数并应用于债券和 CDS 定价, 利用测度变换的方法消除了循环违约. Giesecke 等^[13]、Frey 等^[14]、

收稿日期: 2012-04-12.

宁波大学学报(理工版)网址: <http://3xb.nbu.edu.cn>

基金项目: 国家自然科学基金(11171306); 浙江省自然科学基金(LY12A01024).

第一作者: 姚艳杰(1987—), 女, 辽宁朝阳人, 在读硕士研究生, 主要研究方向: 金融数学. E-mail: yaoyanjiejr@126.com

*通讯作者: 陶祥兴(1965—), 男, 浙江台州人, 博士/教授, 主要研究方向: 调和分析与偏微分方程、金融数学. E-mail: xxtau@163.com

Schönbucher^[15]、Neu 等^[16]、Danie^[17]、Philippe^[18]、Hatchett^[19]等对传染模型也进行了研究和发展. 第3种刻画组合违约的相关性与传染性的方法就是关联函数法(Copula approach). Li^[20]提出用关联函数方法研究信用风险模型的相关性, 是第一个使用高斯 Copula 方法来给信用违约互换(CDS)、担保债务凭证(CDO)定价的模型, 引入了直到时间违约特征, 并用生存来分析一些标准技术. Hull 等^[21]提出用隐含的 copula 方法定价信用衍生品. 该方法能准确拟合信用交易衍生品的市场报价, 比 Gaussian copula 更稳定, 但是该方法依赖于大量风险率(Hazard rate)的选择和光滑性, 且是静态的. 综上所述, 学者们围绕组合信用风险的相关性与传染性已经进行了大量的研究. 目前, 商业银行等金融机构经常运用合格的保证、抵(质)押和信用衍生工具等方式缓释或转移信用风险, 使组合信用风险的相关性与传染性发生微妙的变化. 而笔者正是在以上研究基础上拓展 ASRF 模型, 在组合中运用 CDS 方式, 结合随机过程知识^[22]得到组合的预期损失和非预期损失的计算公式. CDS 作为一种担保方式对组合信用风险既有传染又有缓释的作用. 如果组合中公司间存在 CDS 合约, 当一个被担保公司的参考资产违约时会对提供担保的公司造成违约压力, 改变其违约门槛值; 另一方面提供担保的公司也会承担被担保公司的部分损失减轻被担保公司的损失.

1 违约结构介绍

假定商业银行组合 $3m$ 个公司中, 每个公司 i 仅有 1 笔贷款, $t-1$ 时刻公司 i 贷款额为 $A_i(t-1) \geq 0$. 其违约结构依据结构模型, 假定公司 i 的现金流 $C_i(t)$ 服从几何布朗运动, 如果 t 时刻公司 i 现金流低于负债门槛 $B_i(t)$, 则认为公司违约. t 时刻公司 i 现金流满足:

$$\begin{aligned} dC_i(t) &= \mu_i C_i(t) dt + \sigma_i C_i(t) dW_i(t), \\ d\ln C_i(t) &= (\mu_i - \sigma_i^2/2) dt + \sigma_i dW_i(t), \end{aligned}$$

其中: μ_i 是漂移常数, σ_i 波动常数, $W_i(t)$ 是 Weiner 过程. 假定 $W_i(0) = 0$, 则

$$W_i(t) = \frac{\ln C_i(t) - \ln C_i(0) - (\mu_i - \sigma_i^2/2)t}{\sigma_i},$$

令 $\Delta W_i(t) = W_i(t) - W_i(t-1)$, 则

$$\Delta W_i(t) = \frac{\ln C_i(t) - \ln C_i(t-1) - (\mu_i - \sigma_i^2/2)}{\sigma_i},$$

对 $\Delta W_i(t)$ 而言, 公司 i 在 t 时刻的违约门槛调整为

$$b_i(t) = \frac{\ln B_i(t) - \ln C_i(t-1) - (\mu_i - \sigma_i^2/2)}{\sigma_i},$$

令 $\beta_i(t) = \frac{\ln B_i(t) - \ln C_i(t-1)}{\sigma_i}$, $\gamma_i = \frac{-(\mu_i - \sigma_i^2/2)}{\sigma_i}$, 则

$$b_i(t) = \beta_i(t) + \gamma_i.$$

文献[1]中最先提出了因子模型, 该模型认为信用风险主要有 2 个来源: 一个是系统风险因子, 一个是特殊风险因子. 在系统风险因子给定条件下, 特殊风险因子相互独立. 这里我们假定 $\Delta W_i(t)$ 服从方程:

$$\Delta W_i(t) = \sqrt{\rho} \Delta X(t) + \sqrt{1-\rho} \Delta \varepsilon_i(t),$$

其中: $\Delta X(t)$, $\Delta \varepsilon_i(t) \sim N(0,1)$; $\Delta X(t) = X(t) - X(t-1)$, $\Delta \varepsilon_i(t) = \varepsilon_i(t) - \varepsilon_i(t-1)$. $\text{Cor}(\Delta W_i(t), \Delta W_j(t)) = \rho$, $\text{Cor}(\Delta X(t), \Delta \varepsilon_i(t)) = \text{Cor}(\Delta X(t), \Delta \varepsilon_j(t)) = \text{Cor}(\Delta \varepsilon_i(t), \Delta \varepsilon_j(t)) = 0$, $i \neq j$. $\Delta X(t)$ 代表宏观经济环境波动因素, $\Delta \varepsilon_i(t)$ 代表公司 i 自身经营管理波动因素. 组合内 CDS 传染与缓释的周期相同, 且在传染缓释周期 $(t-1, t]$ 内发生违约均近似为 t 时刻, 违约是吸收状态. 违约指示变量定义为:

$$\begin{aligned} Y_t^i &= 1_{\{t^i \leq t\}} = Y_{t-1}^i + (1 - Y_{t-1}^i) H(b_i(t) - \Delta W_i(t)), \\ \Delta Y_t^i &= 1_{\{t^i = t\}} = Y_t^i - Y_{t-1}^i = (1 - Y_{t-1}^i) H(b_i(t) - \Delta W_i(t)), \\ \Delta Y_{t-1}^i &= 1_{\{t^i = t-1\}} = Y_{t-1}^i - Y_{t-2}^i = (1 - Y_{t-2}^i) \cdot \end{aligned}$$

$$H(b_i(t-1) - \Delta W_i(t-1)), t \in N,$$

其中: $H(b_i(t) - \Delta W_i(t))$ 为 Heaviside 函数,

$$H(b_i(t) - \Delta W_i(t)) = \begin{cases} 1, & b_i(t) > \Delta W_i(t), \\ 0, & b_i(t) \leq \Delta W_i(t). \end{cases}$$

在巴塞尔协议的内部评级法的基础上考虑商业银行在风险传染与缓释周期 $(t-1, t]$ 内, 置信水平 q 下, t 时刻组合传染与缓释的非预期损失公式, 由文献[4]得:

$$\begin{aligned} U_q[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}] &= \alpha_q[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}] - E[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}] = \\ &= E[L_m(t) | \alpha_q(\Delta X(t)), \mathcal{F}_{t-1}] - E[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}], \end{aligned}$$

其中: $\mathcal{F}_t = \mathcal{F}(C(t)) \vee \mathcal{F}(Y(t))$, $\mathcal{F}(C(t)) = \sigma(\{C_i(s)\}, 0 \leq s \leq t)$, $\mathcal{F}(Y(t)) = \sigma(\{Y_s^i\}, 0 \leq s \leq t)$, $\text{VaR}_q[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}] = \alpha_q[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}]$ 为 t 时刻组合损失 $L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}$ 的 q 分位数, 即 $P(L_m(t) \leq \alpha_q[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}]) = q$, $E[L_m(t) | \mathcal{F}_{t-1}]$ 为 t 时刻组合预期损失.

2 模型建立

假定一份 CDS 合约的到期日为 t_k , 其中涉及的每个公司 i 仅有一笔贷款, t_{i-1} 时刻公司 i 的贷款额 $A_i(t_{i-1}) \geq 0$ ($i=1,2,3 \cdots k$). 假定参照资产违约的时间点为 $t_0, t_1, t_2, \cdots, t_{k-1}$, 参考资产与信用保护的卖方存在相关性, 在组合违约状态具有违约吸收性、违约传染滞后性、条件独立性下考虑 CDS 传染与缓释周期相邻时间段 $(t_{i-1}, t_i]$ 内的违约传染与缓释作用. 若参考资产 k 在 t_{i-1} 违约时, 信用保护的卖方 i 将为信用保护的买方 j 提供保护, 支付相应的损失费用, 在 t_i 时刻对信用保护的买方起到风险缓释影响, 而参考资产违约对信用保护的卖方也存在风险传染作用. 根据经验一般假定 CDS 合约信用风险传染与缓释平均时间较短(一般为 3 个月), 假定保费 s 每季度支付 1 次, 无风险利率 r , 取 $(t_{i-1}, t_i]$ 为一个季度.

由于公司间的 CDS 合约, 公司的现金流负债门槛值为:

$$B_i(t_i) = A_i(t_i) + \sum_{k \in d_i^j(t_{i-1})} A_k(t_{i-1}) \frac{\Delta Y_{t_{i-1}}^k}{|d_2^j(t_{i-1})|},$$

对 $\Delta W_i(t)$ 而言, 违约门槛值调整为:

$$b_i(t_i) = (\ln A_i(t_i) + \sum_{k \in d_i^j(t_{i-1})} A_k(t_{i-1}) \frac{\Delta Y_{t_{i-1}}^k}{|d_2^j(t_{i-1})|} -$$

$$\ln C_i(t_{i-1}) - (\mu_i - \sigma_i^2 / 2)) / \sigma_i,$$

令

$$\beta_i(k_j(t_{i-1})) = (\ln A_i(t_i) + \sum_{k \in d_i^j(t_{i-1})} A_k(t_{i-1}) \cdot$$

$$\frac{\Delta Y_{t_{i-1}}^k}{|d_2^j(t_{i-1})|} - \ln C_i(t_{i-1})) / \sigma_i,$$

$$\gamma_i = \frac{-(\mu_i - \sigma_i^2 / 2)}{\sigma_i},$$

$$b_i(t_i) = \beta_j(k_j(t_{i-1})) + \gamma_i,$$

其中: $k_j(t_{i-1})$ 为 j 公司参考资产 $d_1^j(t_{i-1})$ 中违约数量.

令

$$\theta_i^{k_j(t_{i-2})}(t_i) = \beta_j(k_j(t_{i-1})) + \gamma_i - \sqrt{\rho} \Delta X(t_i) - \sqrt{1 - \rho} \Delta \xi_i(t_i),$$

则

$$Y_{t_i}^i = Y_{t_{i-1}}^i + (1 - Y_{t_{i-1}}^i) H(\theta_i^{k_j(t_{i-1})}(t_i)),$$

$$\Delta Y_{t_i}^i = 1_{\{t^i=t_i\}} = Y_{t_i}^i - Y_{t_{i-1}}^i = (1 - Y_{t_{i-1}}^i) H(\theta_i^{k_j(t_{i-1})}(t_i)),$$

$$\Delta Y_{t_{i-1}}^j = 1_{\{t^j=t_{i-1}\}} = Y_{t_{i-1}}^j - Y_{t_{i-2}}^j = (1 - Y_{t_{i-2}}^j) H(\theta_j^{k_j(t_{i-2})}(t_{i-1})),$$

其中: $d_1^j(t_{i-1})$ 为 j 公司的参考资产数量; $k_j(t_{i-1})$ 为 $d_1^j(t_{i-1})$ 中的违约数量; $d_2^j(t_{i-1})$ 为向 j 公司提供保护的公司数量, 即信用保护卖方, $k_j(t_{i-2})$ 为 $d_2^j(t_{i-1})$ 中违约的数量.

命题 1 基于组合中每 3 个公司构成 1 份 CDS 合约, 共分成 m 个板块, 且每份合约相互独立, 为方便计算一般假设违约损失率为 1, 在置信水平 q 下, CDS 合约信用风险传染与缓释在 $(t_{i-1}, t_i]$ 内对组合的预期损失和非预期损失的影响满足:

(1) 若

$$N(\beta_i(1) + \gamma_i) < \frac{w_k(t_{i-1}) + w_i(t_{i-1}) N(\beta_i(0) + \gamma_i)}{w_k(t_{i-1}) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{rt_n} + w_i(t_{i-1}) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{rt_n}},$$

则组合中公司间 CDS 合约的预期损失缓释大于传染.

(2) 组合中由于公司间的 CDS 合约, 预期损失和非预期损失调整为:

$$\Delta E(L_m | F_{t_{i-1}}) = \sum_{i,k=1}^m (w_k(t_{i-1}) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{rt_n} +$$

$$w_i(t_{i-1}) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{rt_n}) N(\beta_i(1) + \gamma_i) -$$

$$w_k(t_{i-1}) - w_i(t_{i-1}) N(\beta_i(0) + \gamma_i),$$

$$\Delta U_q(L_m(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) = \sum_{i,k=1}^m \{ (w_k(t_{i-1}) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{rt_n}) \cdot$$

$$[N(\frac{\beta_i(1) + \gamma_i + \sqrt{\rho} \alpha_q(\Delta X(t_i))}{\sqrt{1 - \rho}}) -$$

$$N(\beta_i(1) + \gamma_i)] + (w_i(t_{i-1}) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{rt_n}) +$$

$$[N(\frac{\beta_i(1) + \gamma_i + \sqrt{\rho} \alpha_q(\Delta X(t_i))}{\sqrt{1 - \rho}}) -$$

$$N(\beta_{i_k}(1) + \gamma_{i_k})] - w_i(t_{i-1}) \cdot$$

$$[N(\frac{\beta_{i_k}(0) + \gamma_{i_k} + \sqrt{\rho} \alpha_q(\Delta X(t))}{\sqrt{1 - \rho}}) -$$

$$N(\beta_{i_k}(0) + \gamma_{i_k})] \}.$$

证明 假定组合中公司 i 是信用保护的卖方, 信用保护买方 j 以公司 k 为参考资产, 且假设公司 j 的损失全来自参考资产 k , 则

$$L_i(t_i) | F_{t_{i-1}} = w_i(t_{i-1}) \Delta Y_{t_i}^i = w_i(t_{i-1}) (1 - Y_{t_{i-1}}^i).$$

$$H(\theta_i^{k_j(t_{i-1})}(t_i)) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n},$$

$$L_j(t_i) | F_{t_{i-1}} = w_k(t_{i-1}) \Delta Y_{t_{i-1}}^k \Delta Y_{t_i}^i + \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n} =$$

$$w_k(t_{i-1}) \Delta Y_{t_{i-1}}^k (1 - Y_{t_{i-1}}^i) H(\theta_i^{k_j(t_{i-1})}(t_i)) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n}.$$

由风险传染与缓释定义知, 在传染缓释周期 $(t_{i-1}, t_i]$ 仅在 $\Delta Y_{t_{i-1}}^k = 1, \Delta Y_{t_{i-1}}^i = 0$ 传染缓释损失调整, 则

$$\Delta E(L_j(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) = (w_k(t_{i-1}) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n}) \cdot$$

$$N(\beta_i(1) + \gamma_i) - w_k(t_{i-1}),$$

$$\Delta E(L_i(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) = (w_i(t_{i-1}) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n}) \cdot$$

$$N(\beta_i(1) + \gamma_i) - w_i(t_{i-1}) N(\beta_i(0) + \gamma_i),$$

因此,

$$\Delta E(L_n(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) = \Delta E(L_j(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) +$$

$$\Delta E(L_i(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) =$$

$$(w_k(t_{i-1}) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n} + w_i(t_{i-1}) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n}) \cdot$$

$$N(\beta_i(1) + \gamma_i) - w_k(t_{i-1}) -$$

$$w_i(t_{i-1}) N(\beta_i(0) + \gamma_i).$$

如果 $\Delta E(L(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) < 0$, 即

$$N(\beta_i(1) + \gamma_i) <$$

$$\frac{w_k(t_{i-1}) + w_i(t_{i-1}) N(\beta_i(0) + \gamma_i)}{w_k(t_{i-1}) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n} + w_i(t_{i-1}) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n}},$$

则 CDS 合约中公司 i 对公司 j 的风险缓释作用大于参考资产 k 对公司 i 的传染效应。

由违约结构的信息可知组合的预期损失为:

$$\Delta U_q(L_j(t_i) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) = (w_k(t_{i-1}) + \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n}) \cdot$$

$$[N(\frac{\beta_i(1) + \gamma_i + \sqrt{\rho} \alpha_q(\Delta X(t_i))}{\sqrt{1 - \rho}}) -$$

$$N(\beta_i(1) + \gamma_i)] \Delta U_q(L_{i_k}(t) | \mathcal{F}_{t_{i-1}}) =$$

$$(w_i(t_{i-1}) - \sum_{n=1}^{i-1} se^{r_n}) \cdot$$

$$[N(\frac{\beta_i(1) + \gamma_i + \sqrt{\rho} \alpha_q(\Delta X(t_i))}{\sqrt{1 - \rho}}) -$$

$$N(\beta_{i_k}(1) + \gamma_{i_k})] - w_i(t_{i-1}).$$

$$[N(\frac{\beta_{i_k}(0) + \gamma_{i_k} + \sqrt{\rho} \alpha_q(\Delta X(t))}{\sqrt{1 - \rho}}) -$$

$$N(\beta_{i_k}(0) + \gamma_{i_k})].$$

因此我们得到组合预期损失和非预期损失的调整公式, 方便金融机构更好地管理信用风险。

3 结论

基于以往文献的研究, 根据巴塞尔 III 协议内部评级法的进一步修正, 分析了公司间 CDS 合约对组合信用风险的传染与缓释行为, 并在结构模型框架下, 拓展了 ASRF 基础模型, 分析单期 CDS 对组合预期损失和非预期损失的影响, 得到了计算预期损失和非预期损失的公式, 商业银行可以将具体数据带入模型, 由非预期损失确定监管资本量, 根据预期损失提取准备金. 可由简单的实证检验知 CDS 风险传染的作用主要体现在监管资本增加, 而缓释作用体现在准备金减少, 且缓释作用大于传染. 整体上增加了资金的利用率, 提高了资金流动性, 本研究可以推动信用衍生品在信用风险管理中的运用. 但值得注意的是本研究在对商业银行 CDS 风险传染与缓释研究中, 没有考虑信息不完全, 也没有考虑损失率不是 1 及多期的情况, 因此还有待于进一步的拓展。

参考文献:

- [1] Oldrich Vasicek. Probability of loss on loan portfolio [EB/OL]. [1987-02-12]. <http://www.moodyskmv.com/research/>.
- [2] Finger C. Conditional approaches for Credit Metrics portfolio distributions[J]. Credit Metrics Monitor, 1999, 2(1):14-33.
- [3] Schönbucher P. Factor models for portfolio credit risk[J]. Bonn University, 2000, 12:24-42.
- [4] Gordy M. A risk-factor model foundation for ratings-based bank capital rules[J]. Journal of Financial Intermediation, 2003, 12(3):199-232.
- [5] Lando D. Cox processes and credit risky securities[J]. Review of Derivatives Research, 1998, 2:99-120.
- [6] Duffie D K Singleton. Modeling term structure models of defaultable bonds[J]. Review of Financial Studies, 1999, 12:687-720.
- [7] Driessen J. Is default event risk priced in corporate bonds[J]. Review of Financial Studies, 2005, 18:165-

- 195.
- [8] Elizalde A. Credit risk models II: Structural models [EB/OL]. [2005-12-10]. <http://www.abelelizalde.com/>.
- [9] Davis M, Lo V. Infectious defaults[J]. Quantitative Finance, 2001, 1:382-387.
- [10] Jarrow R, Yu F. Counterparty risk and the pricing of defaultable securities[J]. Journal of Finance, 2001, 53: 2225-2243.
- [11] 白云芬. 信用风险传染模型和信用衍生品定价[D]. 上海: 上海交通大学, 2008.
- [12] 胡新华. 含交易对手风险的公司债券和信用衍生品的定价问题研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2007.
- [13] Giesecke K, Weber S. Cyclical correlations, credit contagion, and portfolio losses[J]. Journal of Banking & Finance, 2004, 28(12):3009-3036.
- [14] Frey R, Backhaus J. Interacting defaults and counterparty risk: A markovian approach[J]. University of Leipzig, 2003, 6(1):59-92.
- [15] Schönbucher P. Credit derivatives pricing models[M]. Weinheim: Wiley Finance, 2003.
- [16] Neu P, Kühn R. Credit risk enhancement in a network of interdependent firms[J]. Physica A, 2004, 342:639-655.
- [17] Daniel Paolo. A simple model for credit contagion[J]. Journal of Banking and Finance, 2007(31):2475-2492.
- [18] Philippe Gaiyan. Credit contagion from counterparty risk[J]. Journal of Finance, 2009, 64(5):2053-2087.
- [19] Hatchett Kühn. Credit contagion and credit risk[J]. Quantitative Finance, 2009(24):280-295.
- [20] Li D. On default correlation: A copula function approach [J]. Journal of Fixed Income, 2001, 9:43-54.
- [21] Hull J, White A. Valuation of a CDO and an nth to default CDS without Monte Carlo simulation[J]. Journal of Derivatives, 2004, 12:8-23.
- [22] 林元烈. 应用随机过程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.

Influence of Credit Default Swap on Portfolio Loss

YAO Yan-jie¹, HUANG Wen-li², TAO Xiang-xing^{2*}, FU Xiu-yan¹

(1.Faculty of Science, Ningbo University, Ningbo 315211, China;

2. Faculty of Science Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: Credit risk is one of the main risks which financial institutions have to face worldwide. We take CDS method to reduce the correlation, contagion and concentration risk in credit portfolio management. On the assumptions that the default state is absorbing, and contagion effect is lagged, as well as adopting the conditional independence, we also extend the ASRF model to contain CDS mitigation and contagion, and to focus on the detailed analysis of the CDS infections on both expected loss and unexpected loss of portfolio.

Key words: commercial banks; CDS; credit risk; contagion and mitigation; asymptotic single-risk factor model

(责任编辑 史小丽)