

非寿险准备金风险与风险边际的随机模拟

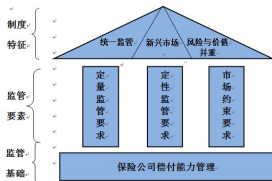
高磊

天津财经大学统计系

2013年11月15日



构建中国第二代偿付能力监管体系



监管资本要求是研究重点



陈东辉
中国人民财产保险股份有限公司
精算总监
产险偿付能力标准探讨



谢志刚
上海财经大学保险精算研究中心主任
风险构成与监管框架



王晓军
中国人民大学统计学院副院长
风险管理及精算中心主任
我国养老保险的十大“迷思”



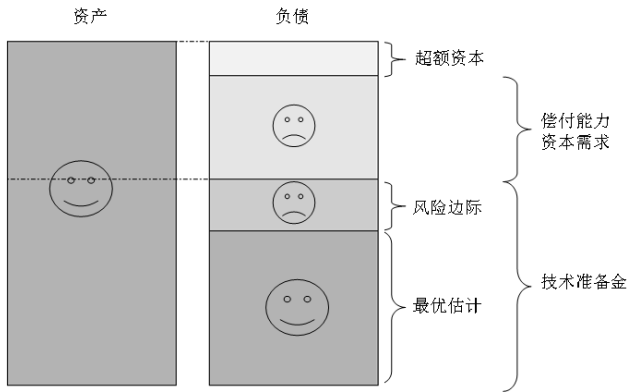
王萌
北京大学金融数学系主任
保险负债评估与保险风险资本计量



欧阳震生
湖南商学院财政金融学院院长
基于贝叶斯极值估计的商业银行内部欺诈风险度量



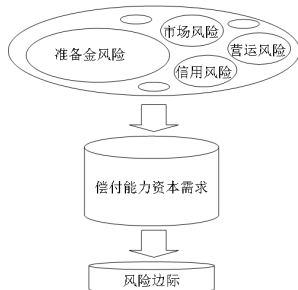
欧 II 框架下资产负债表



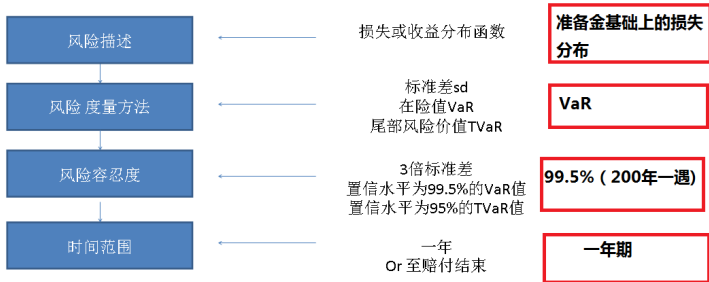
偿付能力资本要求与风险边际相互依赖

资本成本法

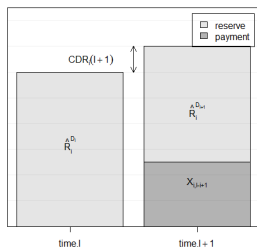
$$RM = COC \times \frac{\sum_{t \geq 0} SCR(t)}{(1 + r_{t+1})^{t+1}}$$



刻画风险的几个要素



赔付进展结果 (Claims Development Result, CDR)



$$CDR_t(I+1) = \hat{R}_t^{D_t} - (X_{t,I-t+1} + \hat{R}_t^{D_{t+1}})$$

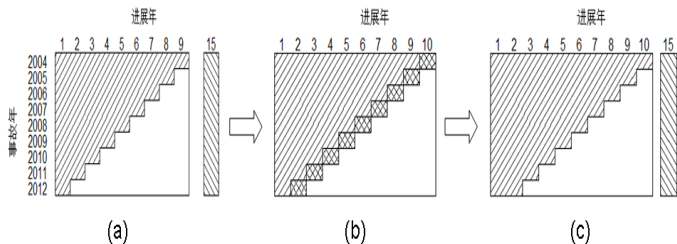
- 别称：“年末义务” (Year-End Obligations)、 “一年流量结果” (one-year run-off result)、 “一年恶化” (one-year deterioration) 等。

Hard Way & Easy Way



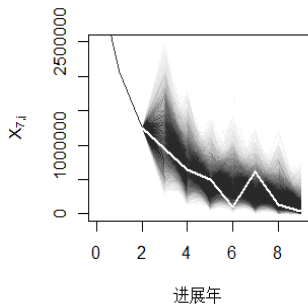
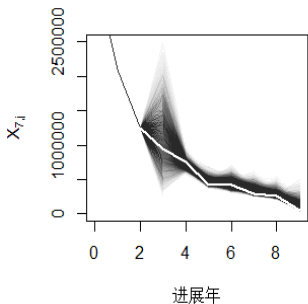
- Daykin, Pentikainen & Penonen (1996): 现代计算机模拟技术为风险理论的实际应用开拓了更为广阔的空间, 使其摆脱了严格的假设与复杂的数学推导。

Easy Way: 随机模拟算法

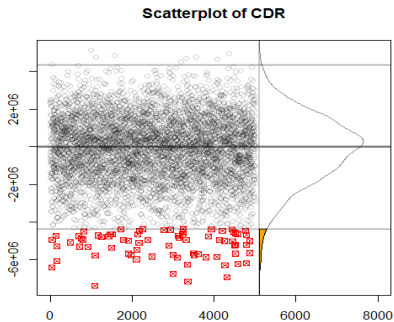


$$CDR_k = R^0 - C_k^1 - R_k^1 \Rightarrow SCR(0) = -VaR_{0.005}(CDR)_k$$

模拟技术：MCMC 或 Bootstrap 方法

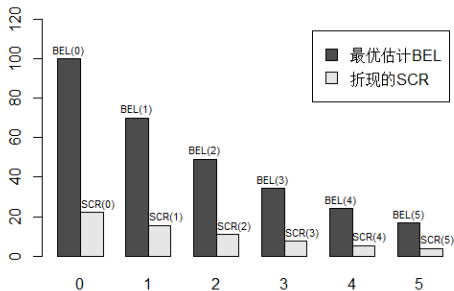


从赔付进展结果分布到 SCR(0)



$$CDR_k = R^0 - C_k^1 - R_k^1 \Rightarrow SCR(0) = -VaR_{0.005}(CDR)_k$$

计算风险边际：代理方法



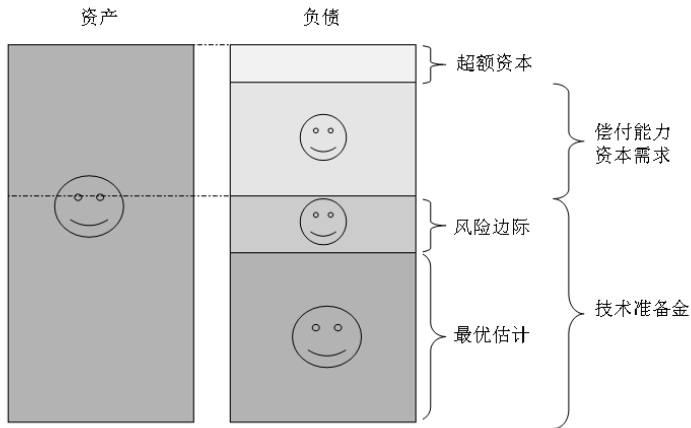
$$\frac{SCR(i)}{BEL(i)} = \frac{SCR(0)}{BEL(0)} \Rightarrow SCR(i) = SCR(0) \times \frac{BEL(i)}{BEL(0)}$$

计算风险边际：算例

$$RM = COC \times \frac{\sum_{t \geq 0} SCR(t)}{(1 + r_{t+1})^{t+1}}$$

期间	准备金估计	偿付能力 资本需求	资本支出 (资本成本率6%)	贴现资本费用 (贴现率2%)
0	100.0	22.0	1.3	1.3
1	70.0	15.4	0.9	0.9
2	49.0	10.8	0.6	0.6
3	34.3	7.5	0.4	0.4
4	24.0	5.3	0.3	0.3
5	16.8	3.7	0.2	0.2
总和			3.9	3.7

回到目标



外文参考文献

- De Felice, M., Moriconi, F. (2006). Process error and estimation error of year-end reserve estimation in the distribution free chain-ladder model. Alef Working Paper, Rome, November
- Merz, M., Wüthrich, M.V. (2008). Modelling the claims development result for solvency purposes. CAS E-Forum, Fall 2008, 542-568.
- Ohlsson, E., Lauzenings, J. (2008). The one-year non-life insurance risk. Conference Paper, ASTIN Colloquium 2008, Manchester.
- Stochastic re-reserving in multi-year internal models - An approach based on simulations. ASTIN Colloquium in Helsinki.
- P. Keller. A primer for calculating the Swiss Solvency Test “cost of capital” for a market value margin[C]. Swiss Federal Office of Private Insurance, 2006.

中文参考文献

- 张连增, 刘怡. 欧盟保险偿付能力监管标准框架下的技术准备金估计. 南京审计学院学报.2013 年第 2 期
- 谢志刚. 我国第二代偿付能力监管制度体系建设中的几个关键问题. 保险研究,2012 第 8 期.
- 项俊波. 保险偿付能力监管: 国际格局与中国道路. 保险研究,2012 年第 8 期.
- 陈森. 非寿险准备金风险边际的计算方法. 中国保险报,2011 年 6 月 30 日 第 002 版.

谢谢大家!

Q/A?