金融中介理论

第五讲：金融监管

授课人：刘 岩

武汉大学金融系

主要参考文献

- Keeley, M. C. 1990. Deposit Insurance, Risk, and Market Power in Banking. *American Economic Review* 80:1183–1200.
- Hellmann, T. F., K. C. Murdock, and J. E. Stiglitz. 2000. Liberalization, Moral Hazard in Banking, and Prudential Regulation: Are Capital Requirements Enough? *American Economic Review* 90:147–165.
- Repullo, R. 2004. Capital Requirements, Market Power, and Risk-Taking in Banking. *Journal of Financial Intermediation* 13:156–182.
- Tanaka, M., and J. Vourdas. 2018. Equity, Debt and Moral Hazard: The Optimal Structure of Banks' Loss Absorbing Capacity. Working Paper, Bank of England
- Farhi, E., and J. Tirole. 2021. Shadow Banking and the Four Pillars of Traditional Financial Intermediation. *Review of Economic Studies* 88:2622–2653.

风险承担、竞争与资本监管

REPULLO (2004, JFI)

问题的提出

- 监管收紧资本要求对银行风险承担的影响
  - 资本风险效应：提高资本要求意味着违约下银行股东损失更大，因此降低银行冒险的动机(Keeley, 1990, AER)
  - 特许权价值效应：较高的资本要求降低了银行的特许权价值，从而降低了审慎投资的回报
    - Hellmann et al. (2000 AER)，以下简称HMS
- 考虑银行竞争程度
  - 银行竞争的加剧也会侵蚀银行特许权价值，从而降低银行审慎投资的动机
  - HMS考虑一个完全竞争的存款市场，则一家银行筹集的存款都正向取决于该银行自己的存款利率，负向取决于所有其他银行的利率，此时均衡一阶条件无法确定
- 如果在一个不完全竞争的银行体系中，提高资本要求对银行风险承担有什么影响？

模型设定

- 银行投资
  - 一种是审慎资产，收益率为α，一种是赌博性资产， $1-\pi$的概率收益率为γ，π的概率为β，且$\gamma > \alpha > (1-\pi)\gamma + \pi\beta$
  - 且假设股东预期收益率$\rho > \alpha$
- 银行资本要求
  - 监管要求每单位存款银行持有最低资本K（假设存款保险费为0）
- 不完全竞争
  - 借用空间竞争的模型，圆周上均匀分布储户，银行在圆周上对称分布，通过存款利率来竞争。而储户离银行的距离就是银行市场力量的来源

模型设定

- 其他基本设定
  - $n>2$家风险中性银行，$j=1,\ldots$
  - 时间离散、无限期
  - 当银行被发现无力偿还时，即资产价值小于其存款负债价值时，经营许可就会被收回，此时会有一家新银行被允许进入市场，银行总数保持为n
  - 连续度量为1的存款人均匀分布在单位长度的圆周上，n家银行对称分布在圆周上
  - 储户面对两个时点：第一个有1单位的禀赋，投资为银行存款，第二个时点消费
  - 储户前往每个银行的成本是与银行距离的μ倍
  - 均衡状态下，每家银行会得到$1/n$的存款，银行也可以通过股权筹资，收益率为ρ

模型均衡：仅投资审慎资产

- 在时点t，银行j选择每单位存款持有k_{jt}和存款利率r_{jt}，并将所有资金投资于审慎资产α，满足资本约束条件$k_{jt} > k$
- 假设j银行提供存款利率r_j而其他$n-1$家银行提供利率r
- 对于一个存款人，与j银行距离为z，与$j+1$银行距离为$1/n-z$，当$r_j - \mu z = r - \mu\left(\frac{1}{n} - z\right)$，选择$j$银行和$j+1$银行无差异，求得此时的$z$

$$z(r_j, r) = \frac{1}{2n} + \frac{r_j - r}{2\mu}$$

- 又银行市场的对称性，有

$$D(r_j, r) = 2z(r_j, r) = \frac{1}{n} + \frac{r_{j-r}}{\mu}$$

当$r_j = r$，有$z(r,r) = \frac{1}{2n}, D(r,r) = \frac{1}{n}$

模型均衡：仅投资审慎资产

- 对于股东面对的最优解问题为
- $\max_{k_j \geq k, r_j} \left\{ -k_j D(r_j, r) + \frac{1}{1+\rho}(\alpha - r_j + (1+\alpha)k_j) D(r_j, r) + \frac{1}{1+\rho} V_P \right\}$

  对k_j求导得到$\left(-1 + \frac{1+\alpha}{1+\rho}\right) D(r_j, r) = \frac{\alpha-\rho}{1+\rho} D(r_j, r) < 0$
- 此时银行股东不会增加资本投入， $k_j = k$，代回得到

$$-\frac{k}{\mu} + \frac{1}{1+\rho}\left[\frac{\alpha - r_j + (1+\alpha)k}{\mu} - \left(\frac{1}{n} + \frac{r_j - r}{\mu}\right)\right] = 0$$

- 当$r_j = r$，得到均衡利率$r_P(k) = \alpha - \frac{\mu}{n} - \delta_P k$，其中$\delta_P = \rho - \alpha$，均衡利率关于k递减

模型均衡：仅投资审慎资产

- 将均衡中介利润率定义为资产收益率α和均衡存款利率$r_P(k)$之间的差额

$$\alpha - r_P(k) = \frac{\mu}{n} + \delta_p k$$

- 均衡中介利润率关于$\frac{\mu}{n}, \delta_p, k$递增。当$k = 0$中介利润率为$\frac{\mu}{n}$，当$k \geq 0$

$$-k + \frac{1}{1+\rho}(\alpha - r_P(k) + (1+\alpha)k) = -k + \frac{1}{1+\rho}\left(\frac{\mu}{n} + (1+\rho)k\right)$$

- 将$k_j = k, r_j = r = r_P(k)$代入目标函数得到银行特许权价值

$$V_P = \frac{1}{1+\rho}\left(\frac{\mu}{n^2} + V_P\right) \Rightarrow V_P = \frac{\mu}{\rho n^2}$$

  - 可以理解为银行在时点$t = 1,2,3, \ldots$都获得利润$\frac{\mu}{n^2}$

$$\left[\frac{1}{1+\rho} + \frac{1}{(1+\rho)^2} + \frac{1}{(1+\rho)^3} + \cdots\right]\frac{\mu}{n^2} = \frac{\mu}{\rho n^2}$$

模型均衡：仅投资审慎资产

- 此时银行特许权价值与资产回报率α无关，资产收益支付给了存款人；也与资本要求k无关，资本要求的负向影响通过均衡存款利率$r_P(k)$降低所补偿，即将资本要求成本转嫁给了存款人

模型均衡：仅投资赌博资产

- 银行j只投资于一种资产，该种资产较高的收益率γ 的概率为$1-\pi$ ，较低的收益率π的概率为β；若失败则资产价值为$(1+\beta)\left(1+k_j\right)D\left(r_j,r\right)$，当其小于$\left(1+r_j\right)D\left(r_j,r\right)$时银行破产关闭，银行股东价值为0
- 对于股东面对的最优解问题为

$$\max_{k_j\geq k, r_j}\left\{-k_jD\left(r_j,r\right)+\frac{1-\pi}{1+\rho}\left(\gamma-r_j+(1+\gamma)k_j\right)D\left(r_j,r\right)+\frac{1-\pi}{1+\rho}V_G\right\}$$

- V_G是银行在赌博资产情形下的特许权价值，对k_j求导得到

$$\left(-1+\frac{(1-\pi)(1+\gamma)}{1+\rho}\right)D\left(r_j,r\right)<-\frac{\pi(1+\beta)}{1+\rho}D\left(r_j,r\right)<0$$

也得到一个角点解$k_j=k$

模型均衡：仅投资赌博资产

- 代回最优解问题得到

$$-\frac{k}{\mu}+\frac{1-\pi}{1+\rho}\left[\frac{\gamma-r_j+(1+\gamma)k}{\mu}-\left(\frac{1}{n}+\frac{r_j-r}{\mu}\right)\right]=0$$

- 设定$r_j=r$，得到均衡利率$r_G(k)=\gamma-\frac{\mu}{n}-\delta_G k$，其中$\delta_G=\frac{1+\rho}{1-\pi}-(1+\gamma)$
- 又$\gamma>\alpha>(1-\pi)\gamma+\pi\beta, \rho>\alpha$，得到
  $(1-\pi)\delta_G=(1+\rho)-(1-\pi)(1+\gamma)>(1+\alpha)-(1-\pi)(1+\gamma)$
  $>\pi(1+\beta)\geq 0$
- 均衡存款利率关于资本要求k递减

模型均衡：仅投资赌博资产

- 将均衡中介利润率定义为资产收益率γ和均衡存款利率$r_G(k)$之间的差额$\gamma - r_G(k) = \frac{\mu}{n} + \delta_G k$，均衡中介利润率关于$\frac{\mu}{n}, \delta_p, k$递增
- 当$k = 0$中介利润率为$\frac{\mu}{n}$；当$k \geq 0$
$$-k + \frac{1-\pi}{1+\rho}(\gamma - r_G(k) + (1+\gamma)k) = -k + \frac{1-\pi}{1+\rho}\left(\frac{\mu}{n} + \frac{1+\rho}{1-\pi}k\right)$$
- 将$k_j = k, r_j = r = r_G(k)$代入目标函数得到银行特许权价值
$$V_G = \frac{1-\pi}{1+\rho}\left(\frac{\mu}{n^2} + V_G\right) \Rightarrow V_G = \frac{(1-\pi)\mu}{(\rho+\pi)n^2}$$
  - 可以理解为银行在时点$t = 1,2,3,\ldots$以$(1-\pi)^t$获得利润$\frac{\mu}{n^2}$
$$\left[\frac{1-\pi}{1+\rho} + \frac{(1-\pi)^2}{(1+\rho)^2} + \frac{(1-\pi)^3}{(1+\rho)^3} + \cdots\right]\frac{\mu}{n^2} = \frac{(1-\pi)\mu}{(\rho+\pi)n^2}$$

模型均衡：仅投资赌博资产

- 此时银行特许权价值关于运输成本μ递增，关于银行数量n、资本成本ρ和失败概率π递减。不依赖于资产的成功回报γ，资产收益扣除中介利润后支付给了存款人
- 也与资本要求k无关，资本要求的负向影响通过均衡存款利率$r_G(k)$降低所补偿，即将资本要求成本转嫁给了存款人，也因此银行的特许权价值不会改变。因此，只有风险资本效应在起作用，所以较高的资本降低了银行投资赌博资产的动机

模型均衡：投资审慎资产和赌博资产

- 根据之前的讨论，可以设定$k_j = k$
- 如果没有没有银行j有动机偏离所有银行提供的存款利率$r_P(k)$，并投资于审慎资产的情况，即如果以下条件成立，则存在审慎均衡

$$\max_{r_j}\left[-kD\left(r_j, r_P(k)\right) + \frac{1-\pi}{1+\rho}(\gamma - r_j + (1+\gamma)k)D\left(r_j, r_P(k)\right) + \frac{1-\pi}{1+\rho}V_P\right] \leq V_P$$

  - 等式左边为银行偏离赌博策略下的现值，右边为银行审慎均衡的现值
- 如果没有没有银行j有动机偏离所有银行提供的存款利率$r_G(k)$，并投资于审慎资产的情况，即如果以下条件成立，则存在审慎均衡

$$\max_{r_j}\left[-kD\left(r_j, r_G(k)\right) + \frac{1}{1+\rho}(\alpha - r_j + (1+\alpha)k)D\left(r_j, r_G(k)\right) + \frac{1}{1+\rho}V_G\right] \leq V_G$$

  - 等式左边为银行偏离审慎策略下的现值，右边为银行赌博均衡的现值

模型结论：命题一

- 银行中介利润临界值
  - 银行中介利润有两个临界值

$$m_P(k)=\frac{\gamma-\alpha-(\delta_G-\delta_P)k}{2(h-1)},m_G(k)=hm_P(k)$$

其中$h=\sqrt{\frac{\rho+\pi}{(1-\pi)\rho}}>1$

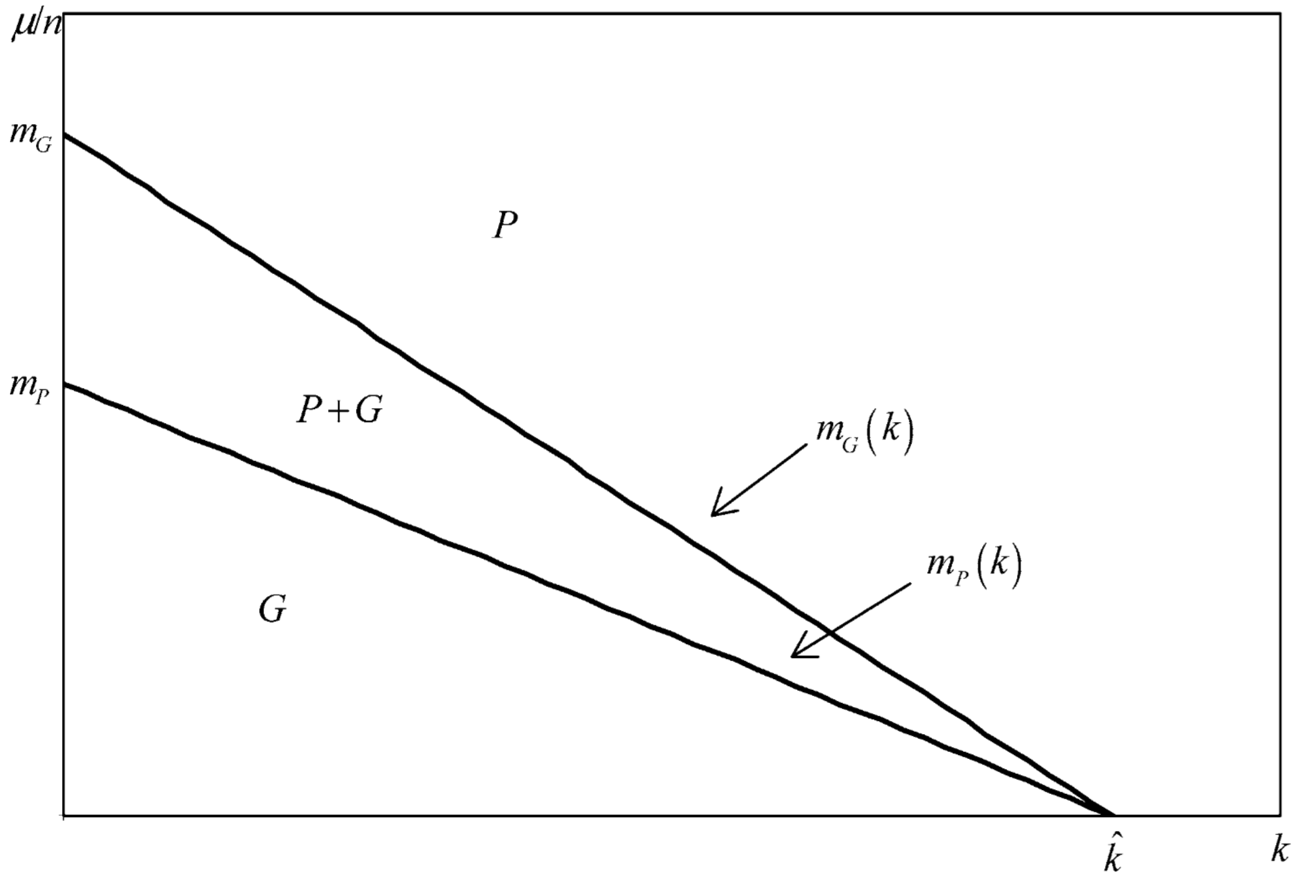
  - 因此，当银行中介利润μ/n满足$\mu/n\geq m_P(k)$时存在审慎均衡，当银行中介利润μ/n满足$\mu/n\leq m_G(k)$时存在赌博均衡
  - 由$\delta_G=\frac{1+\rho}{1-\pi}-(1+\gamma)$，$\delta_P=\rho-\alpha$，$\gamma>\alpha>(1-\pi)\gamma+\pi\beta,\rho>\alpha$得到

$$\delta_G-\delta_P>(1-\pi)\delta_G-\delta_P=(1+\alpha)-(1-\pi)(1+\gamma)>\pi(1+\beta)\geq 0$$

  - 因此，$m_P(k)$和$m_G(k)$都关于k线性递减

模型结论：命题一

- 资本要求均衡曲线
  - 在P区域，中介利润率μ/n高于线$m_G(k)$，只有审慎均衡存在
  - 在区域G，μ/n低于线$m_P(k)$，只有赌博均衡存在
  - 在区域P+G中，μ/n在两条线之间，两种类型均衡都存在



模型结论：命题一

- 结论
  - 衡量银行市场力量的μ/n越高越有利于形成审慎均衡
  - 当银行获得大量存款，则有动力选择审慎策略；而当银行获得的存款很少，则有动机选择赌博策略；当中介利润处于二者之间时，银行的策略互动产生了多个均衡
  - $m_P(k)$，$m_G(k)$和$\hat{k}$都关于赌博资产和审慎资产收益之间的价差递增，当赌博资产变得相对更有吸引力时，赌博的均衡区域就会变大，审慎的均衡区域就会变小
  - $m_P(k)$，$m_G(k)$和$\hat{k}$都关于赌博失败概率π递减
  - $m_P(k)$，$m_G(k)$关于资本成本ρ递减，而资本成本越高，相同的资本要求下银行会越审慎
  - 意味着如果银行竞争的增加降低了中介利润率，并将银行推向赌博均衡区域，那么资本要求k的增加可以将它们转回存在审慎均衡的区域

模型结论：命题一

- 转回审慎这一结论是否有效？
  - 在审慎情形下存款人的福利

$$1 + r_P(k) = 1 + \alpha - \frac{\mu}{n} - \delta_P k$$

在赌博情形下存款人的福利

$$(1-\pi)\big(1 + r_G(k)\big) + \pi(1+\beta) = 1 + (1-\pi)\left(r - \frac{\mu}{n}\right) + \pi\beta - (1-\pi)\delta_G k$$

  - 在审慎情形和赌博情形下银行股东的福利

Agents' payoffs at each date for the two equilibria

	Depositors	Banks' shareholders
Prudent equilibrium ($\mu/n \geqslant m_P(k)$)	$1+\alpha-\frac{\mu}{n}-\delta_P k$	$\frac{\mu}{n}$
Gambling equilibrium ($\mu/n \leqslant m_G(k)$)	$1+(1-\pi)\left(\gamma-\frac{\mu}{n}\right)+\pi\beta-(1-\pi)\delta_G k$	$(1-\pi)\frac{\mu}{n}$

模型结论：命题一

- 转回审慎这一结论是否有效？
  - 没有资本要求$k = 0$时，只有当审慎资产收益大于赌博资产的期望收益，存款人才会倾向审慎均衡
  $$\alpha > (1-\pi)\gamma + \pi\left(\beta + \frac{\mu}{n}\right)$$
  由于$(1-\pi)\delta_G > \delta_P$，意味着只要满足上述条件，对于任意$k$，存款人福利在审慎均衡下都更好
  - 假设上式成立，当$k = 0$时只存在赌博均衡，此时避免赌博的最小资本要求k满足
  $$m_P(k^*) = \frac{\mu}{n}, \qquad k^* = \frac{\gamma - \alpha - 2(h-1)\mu/n}{\delta_G - \delta_P}$$
  - 根据之前的讨论
  $$\frac{\partial k^*}{\partial(\mu/n)} < 0, \qquad \frac{\partial k^*}{\partial(\gamma-\alpha)} > 0, \qquad \frac{\partial k^*}{\partial(\pi)} < 0$$
  - 资本要求有利于促进银行的审慎行为，存款人以较低存款利率形式承担资本要求成本。若中介利润率更低、赌博资产吸引力更高则资本要求也应更高

资本监管、委托代理问题与风险承担

TANAKA AND VOURDAS (2018, WP)

模型环境设定

- 时间：$t = 0,1,2$
- 行为主体：银行，监管机构
  - 银行数量为[0,1]连续统，事前对称一致，事后有异质性类型（风险）
- 偏好及风险：风险中性；宏观好、坏(H, L)状态，银行个体风险
- 银行$t = 0$时选择需要1单位资金用于投资，负债结构为

$$1 = E_0 + G + D$$

- E_0：权益资本；G：无担保、非受保债券，即总损失吸收能力(total loss absorbing capacity, TLAC)债券；D：受保存款
- 无风险收益率单位化为1，存款保险采取线性定价(flat rate)，保费率单位化为0，故存款利率等于无风险利率等1

改写银行负债结构，及$t = 2$偿付顺序

- 定义$\theta = E_0 + G$，表示私人损失吸收能力
  - 无须公共资金注入，银行自行吸收资产损失
- 定义$e_0 = E_0/\theta$，表示权益资本占比，则有

$$E_0 = \theta e_0, \qquad G = \theta(1 - e_0), \qquad D = 1 - \theta$$

- 债券、存款偿付发生在$t = 2$
- 若$t = 2$时银行资产充足，则偿付债权人$D + iG = (1 - \theta) + i\theta(1 - e_0)$，股东获得剩余资金
  - $i \geq 1$为债券G的名义利率
- 若$t = 2$时银行资不抵债，则股东回报清零，储户依然获得足额赔付（存款保险补充不足头寸），TLAC债券持有人获得剩余资金

$t = 1$监管介入及偿付顺序

- $t = 1$时，若监管机构发现银行违反资本充足率等要求，则可对银行进行干预或接管
  - 即资本充足率等低于监管要求；后面会详细求解最优监管指标取值
- 若银行资产充足，则正常分配，无人损失
- 若银行资产不足，则与$t = 2$时的分配原则一致：股东清零，储户足额赔付（不足金额由存款保险支付），TLAC债券持有者获得剩余资金

风险及资产回报

- 宏观风险分布：$\Pr(H) = q\,, \Pr(L) = 1 - q$
- 银行资产在H状态下回报率为确定值R_H，且$R_H > (1-\theta) + i\theta(1-e_0)$
  - 此时银行一定资产充足，无破产风险
- 银行资产在L状态下回报率为随机变量$\tilde{R}_L$，服从$U([0, R^{\max}])$分布且$R^{\max} \le R_H$；$\tilde{R}_L$的实现值记为R_L
  - $t = 0$期末、$t = 1$期初实现具体取值，每个银行取值iid
  - 实现值R_L事前不确定，监管机构只知道$\tilde{R}_L$的分布；实现值R_L也可看做银行的类型
  - 事后，若$R_L < D + G$，则银行破产

监管政策

监管机构选择3个监管指标：

1. 最低资本要求E^*：$t=0, t=1$时银行都需要满足，这样股东在$t=2$时才能得到回报
2. 资本缓冲E^b：$t=1$时可以用来吸收损失，但不触发监管机构的风险处置(resolution)
3. TLAC要求τ^*：在资本要求及资本缓冲基础上，进一步可以吸收损失的债券工具最低要求

- 资产的风险权重单位化为1，故$t=0$时风险加权资产等于总资产等于1，E_0同时表示资本比例

资本及TLAC监管要求

- B_t表示t期银行资产规模，$B_0 = 1$，$B_1 = R_H$或R_L
- 银行的监管要求表示为如下3个不等式

$$资本充足率：E_t \geq E^* B_t, \qquad t = 0,1$$

$$\text{TLAC}充足率：E_t + G \geq \tau^* B_t, \qquad t = 0,1$$

$$资本缓冲要求：E_0 - E^* \geq E^b, \qquad t = 0$$

- 监管政策选择是最大化社会福利，有以下三方面政策权衡：
  1. 资本充足率要求E^*需要能够防止银行利用资产替换(asset substitution)策略“搏一搏”(gambling to resurrection)的动机
  2. 通过资本缓冲E^b让银行在不触发监管风险处置时吸收损失，但同时要考虑银行的权益资本成本；后者高于无风险回报率
  3. TLAC监管τ^*需要权衡让债券投资者进行自救(bail in)的成本与动用公共资金进行外部救助(bail out)的成本

时间线

- 在$t = 0$之前，监管机构作出政策选择E^*, E^b, τ^*
- 在$t = 0$期末，银行知晓其自身潜在的$\tilde{R}_L$实现值R_L，即其类型(type)
  - 公开可观测信息；银行间iid
  - 但是否实际出现，取决于宏观状态的实现值，若宏观状态是H，则无关紧要
- 银行知晓自身类型后，选择E_0, G，进而决定$D = 1 - E_0 - G = 1 - \theta$
- $t = 1$时宏观风险状态H, L实现
  - 若为L，则各个银行资产的风险状态R_L也就同步实现
- 监管机构对不满足监管要求的银行，选择是否进行风险处置；若不处置，则银行可以选择资产替代，实现风险转移
- $t = 2$时仍然经营的银行，按约定进行资金回报分配

$t=1$时的风险处置

- $t=1$时银行账面权益资本为

$$E_1 = B_1 - D - iG, \qquad B_1 \in \{R_L, R_H\}$$

- 若资本不足，$E_1 < E^* B_1$，则监管机构可以选择进行风险处置
  - TLAC债转为权益资本，自动补充资本充足率；若$R_L < D + iG$，则进一步减记TLAC工具价值，即利用TLAC债券进行自救

- 接下来求解的最优政策保证，只有L时才会触发风险处置，此时的触发条件为

$$E_1 = R_L - (1-\theta) - i\theta(1-e_0) < E^* R_L$$

$t = 1$时银行的资产替代动机

- 如果监管机构不进行风险处置，则银行可以有两个选项：1.“搏一搏”；2.选择将$t = 1$时的资金投入安全资产，赚取无风险回报
- “搏一搏”：银行可选择一个投机性资产，将$t = 1$时剩余资金R_L全部投入其中
- 投机性资产：以概率p在$t = 2$实现一个回报$\gamma > 1$，以概率$1 - p$回报为0；但该资产NPV为负，即$p\gamma < 1$
- 社会最优策略是投资安全资产；但银行负债的长期性（$t = 2$才须赔付）以及银行股东（及管理层）的有限责任，让银行有动机选择投机性资产
  - 赚是我的，亏是债权人（及存款保险基金）的
  - 这类资产替换动机又称为风险转移(risk shifting)

最优资本充足率E^*的选择

- 使用倒向归纳法求解最优监管政策，先考虑$t=1$时如何避免银行出现资产替代行为
- 简化假设：保证H状态下银行没有资产替换动机

$$p[\gamma R_H - (1-\theta) - i\theta(1-e_0)] < R_H - (1-\theta) - i\theta(1-e_0)$$

  - 只需要$\gamma > 1$和$p < 1$不是太高即可
- 只需考虑L时的银行进行资产替代这一事后道德风险问题即可：银行有资产替代动机的条件为

$$p[\gamma R_L - (1-\theta) - i\theta(1-e_0)] > \max\{R_L - (1-\theta) - i\theta(1-e_0), 0\}$$

- 可得临界值R^T，使得当$R_L < R^T$时银行会选择资产替代

$$R^T \equiv \frac{1-p}{1-p\gamma}[(1-\theta) + i\theta(1-e_0)]$$

最优资本充足率E^*的选择

- 将R^T代入监管处置触发条件$E_1 = R_L - (1-\theta) - i\theta(1-e_0) < E^* R_L$，可解出监管机构需要介入的最低资本充足率水平

$$E^* = \frac{p(\gamma - 1)}{1 - p}$$

  - 即让触发监管处置的R_L与导致资产替代的R_L取值范围保持一致

- 如果银行的资本充足率低于E^*，则L状态下，银行在$t = 1$会选择资产替换，从而导致额外的社会成本

自救及监管处置规则

1. 若银行在$t = 1$时资本充足率不满足E^*，监管机构介入进行风险处置
2. 如果TLAC合格工具G足够高，能够使其1-1转为权益资本后，银行满足资本充足率E^*，则将G转为权益资本，并让银行继续经营
3. 如果G转换后不足以让银行达到资本充足率要求，则接管银行（如将其资产、负债并入接收银行）

- 基本假设是风险处置不会破坏银行价值，无论采取自救（如情况2）或是接管（如情况3）；处置的唯一目的是防止出现“搏一搏”的投机行为，从而阻止银行价值的破坏（投机行为的NPV为负，只是对银行股东及管理层有利）

风险处置下，TLAC债券持有者回报

- TLAC债权人受损的条件不是处置本身，而是$t=1$时资产不足以覆盖银行债权总值，即

$$R_L < R^S \equiv (1-\theta) + i\theta(1-e_0)$$

- 此时TLAC债权人的回报为$\max\{R_L-(1-\theta),0\}$，即储户优先获偿
- 进一步，若

$$R_L < R^D \equiv 1-\theta$$

- 则此时TLAC债权人回报为0

$t=1$风险处置规则下的回报汇总表

	$R_L \in (0, R^D)$	$R_L \in \left(R^D, R^S\right)$	$R_L \in \left(R^S, R^T\right)$	$R_L \in \left(R^T, R^{\max}\right)$
监管行动	处置	处置	处置	无介入
	利益相关方回报			
股东	0	0	$R_L - i\theta(1-e_0)$ $-1-\theta$	$R_L - i\theta(1-e_0)$ $-1-\theta$
TLAC债权人	0	$R_L-(1-\theta)$	$i\theta(1-e_0)$	$i\theta(1-e_0)$
储户	$1-\theta$	$1-\theta$	$1-\theta$	$1-\theta$
存款保险基金	$R_L-(1-\theta)$	0	0	0

处置规则下银行分类

1. 当$0 < R_L < R^D$时，银行归为第一类，即TLAC债权人在L状态回报为0
2. 当$R^D \leq R_L < R^S$时，银行归为第二类，即TLAC债权人在L状态回报大于0但低于账面值
3. 当$R^S < R_L < R^{\max}$时，银行归为第三类，即TLAC债权人在L状态获得足额回报

不同类型银行的TLAC债券定价

- 第一类银行TLAC债券定价i_1需满足

$$qi_1\theta(1-e_0)+(1-q)0=\theta(1-e_0)\Rightarrow i_1=\frac{1}{q}>1$$

- 第二类银行TLAC债券定价i_2需满足

$$qi_2\theta(1-e_0)+(1-q)\big(R_L-(1-\theta)\big)=\theta(1-e_0)\Rightarrow$$
$$i_2=\frac{1}{q}-\frac{1-q}{q}\frac{R_L-(1-\theta)}{\theta(1-e_0)}$$

- 第三类银行TLAC债券无风险，故$i_3=1$

不同类型银行$t = 0$时利润函数

- 银行权益资本融资成本（股东要求回报率）为$\delta = 1 + \delta_s > 1$
  - 文献中有争论，到底是否应该认为银行股权融资成本更高
- 第一类银行利润函数为$\Pi_1 = q[R_H - (1-\theta)] - \theta(1-e_0) - \delta\theta e_0$，可验证$\frac{\partial \Pi_1}{\partial e_0} < 0, \frac{\partial \Pi_1}{\partial \theta} < 0$，由于有限责任，获得了存保基金（公共）补贴
- 第二类银行利润函数为$\Pi_2 = qR_H + (1-q)R_L - (1-\theta e_0) - \delta\theta e_0$，同样有$\frac{\partial \Pi_2}{\partial e_0} < 0, \frac{\partial \Pi_2}{\partial \theta} < 0$
- 第三类银行利润函数为$\Pi_3 = qR_H + (1-q)R_L - (1-\theta e_0) - \delta\theta e_0$，同样有$\frac{\partial \Pi_2}{\partial e_0} < 0, \frac{\partial \Pi_2}{\partial \theta} < 0$

$t = 0$时银行对资本结构的最优选择

- 由于对$T = 1,2,3$三类银行，Π_j关于e_0, θ都是减函数，故银行在$t = 0$时资本结构的最优选择总是恰好满足监管要求E^*, E^b, τ^*：
$$E_0 - E^* = \theta e_0 - E^* = E^b, \qquad E^* + G = E^* + \theta(1 - e_0) = \tau^*$$
- 其中资本充足率最优水平如前所解：$E^* = \frac{p(\gamma-1)}{1-p}$
- 上述结果还意味着资本充足率与TLAC充足率同时达到或违反
- 给定所有选择，可以计算$t = 0$期初银行的期望利润$\mathbb{E}[\Pi(R_L)]$

最优监管政策

- 事后资产替换/风险转移动机决定了资本充足率E^*的选择，但还有E^b和τ^*两个政策参数需要确定
- 基本思路是计算社会福利函数，让监管机构通过最大化社会福利，确定最优监管政策
- 为了更好的确定最优监管政策，补充两个成本函数：
  - $L_{G,T}$表示TLAC债权人的违约损失，$T = 1,2$表示出现损失的两类银行，设定一个对应的社会死成本(deadweight cost)函数$\psi\left(L_{G,T}\right)$
  - $L_{D,1}$表示存款保险基金的违约损失，只在第一类银行出现，设定一个对应的社会死成本函数$\chi\left(L_{D,1}\right)$
  - 两个成本函数都是单调递增、严格凸，在0点取值为0

社会福利函数表达式

推导可知社会福利函数为

$$W \equiv \bar{R} - \delta_s \theta e_0$$

$$-(1-q)\left(\int_{R^D}^{R^S(i_3)} \psi\left(L_{G,2}\right) f(R_L) dR_L + \int_0^{R^D} \left[\psi\left(L_{G,1}\right) + \chi\left(L_{D,1}\right)\right] f(R_L) dR_L\right)$$

- $\bar{R} \equiv qR_H + (1-q)\mathbb{E}[R_L]$
- $L_{G,1} \equiv i_1 \theta (1 - e_0)$
- $L_{G,2} \equiv i_2 \theta (1 - e_0) - [R_L - (1 - \theta)]$
- $L_{D,1} \equiv (1 - \theta) - R_L$
- $R^S(i_3) = 1 - \theta e_0$

一些数值模拟的结果

- 设定成本函数为二次函数

$$\psi(L_{G,T}) = \lambda_G L_{G,T} + \lambda'_G L_{G,T}^2, \qquad \chi(L_{D,1}) = \lambda_D L_{G,1} + \lambda'_D L_{D,1}^2$$

- 校准参数取值，使得模型（最优政策解）能够靠近现实中各类观测数据矩（如实际监管政策选择，银行风险水平等）
- 以下首先考虑自救成本的敏感性

Table 2: Optimal regulation and sensitivity to bail-in costs

	Expression	Baseline	Low bail-in cost	High bail-in cost
Minimum Capital Ratio	E^*	6.0%	6.0%	6.0%
TLAC	$\tau*$	18.0%	21.0%	16.5%
Capital buffer	E^b	5.0%	4.0%	5.6%
Minimum TLAC + Capital Buffer	θ	23.0%	25.0%	22.0%

一些数值模拟的结果

- 进一步考虑外部救助成本变动

Table 3: Optimal regulation and sensitivity to bail-out costs

	Expression	Baseline	Low bail-out cost	High bail-out cost
Minimum Capital Ratio	E^*	6.0%	6.0%	6.0%
TLAC	τ^*	18.0%	17.2%	18.6%
Capital buffer	E^b	5.0%	3.8%	5.9%
Minimum TLAC + Capital Buffer	θ	23.0%	21.0%	24.5%

金融体系架构

FARHI AND TIROLE (2021 RES)

FT 2021：研究背景和问题

- 传统银行四大支柱
  - 中小企业贷款、存款保险（DI）、最后贷款人（LOLR）和审慎监管
  - LOLR：是指在银行体系由于遭遇不利的冲击引起流动性需求增加，而银行体系本身又无法满足这种需求时，由中央银行向银行体系提供流动性以确保银行体系稳健经营的一种制度安排
- 对传统观点的质疑
  - 2008年金融危机期间，影子金融机构获得了公共流动性支持
  - 近年来，影子银行在传统银行的核心领域占据了很大的市场份额
- 问题：是否应该重新考虑传统的中小企业（SME）贷款/存款保险/监管/LOLR 四次式？

FT 2021：研究背景和问题

- 影子银行的积极作用
  - 监管带来市场扭曲，影子银行缓解了这种扭曲
  - Ordoñez (2018)：影子银行部门为银行提供了避免钝化监管的机会
- 影子银行的消极作用
  - 监管套利： Acharya *et al.* (2013)
  - Acharya and Richardson (2009) and Claessens *et al.* (2012)：影子银行不面临资本充足率要求，但仍接受公共援助。
- 传统银行和影子银行的比较优势和互动
  - Gertler *et al.* (2016)：相对规模在两类银行的比较优势之间权衡决定

FT 2021的贡献

- FT研究了影子银行业存在下的最优监管
- 独特贡献
  - 解释了监管、LOLR和DI之间的互补性
  - 解释了在上述条件的最优配置下，如何内生出与其相关联的受监管银行业和缺乏这些属性的影子银行业
- 探讨了两个新领域
  - 传统银行的四大经典支柱之间的互补性
  - 围栏政策（ring-fencing）和中央对手方清算制度（CCPs）的使用

FT 2021的主要结论

- 监管和国家提供的保险形式（LOLR，DI）之间的互补性
  - 保险成本高昂，监管有助于降低其承诺所导致的风险
- 第一次提出了围栏政策和激励交易向中央对手方迁移的合理原因
  - 不完善的监管信息可能导致金融中介机构进行对冲，导致银行囤积虚假流动性，公共流动性被转移到影子部门
  - 围栏政策隔离受监管银行与影子银行部门
  - 中央对手方清算制度解决了监管信息不完全的问题