

Financial System Architecture

Boot&Thakor-1997-RFS

报告人：王汇轩

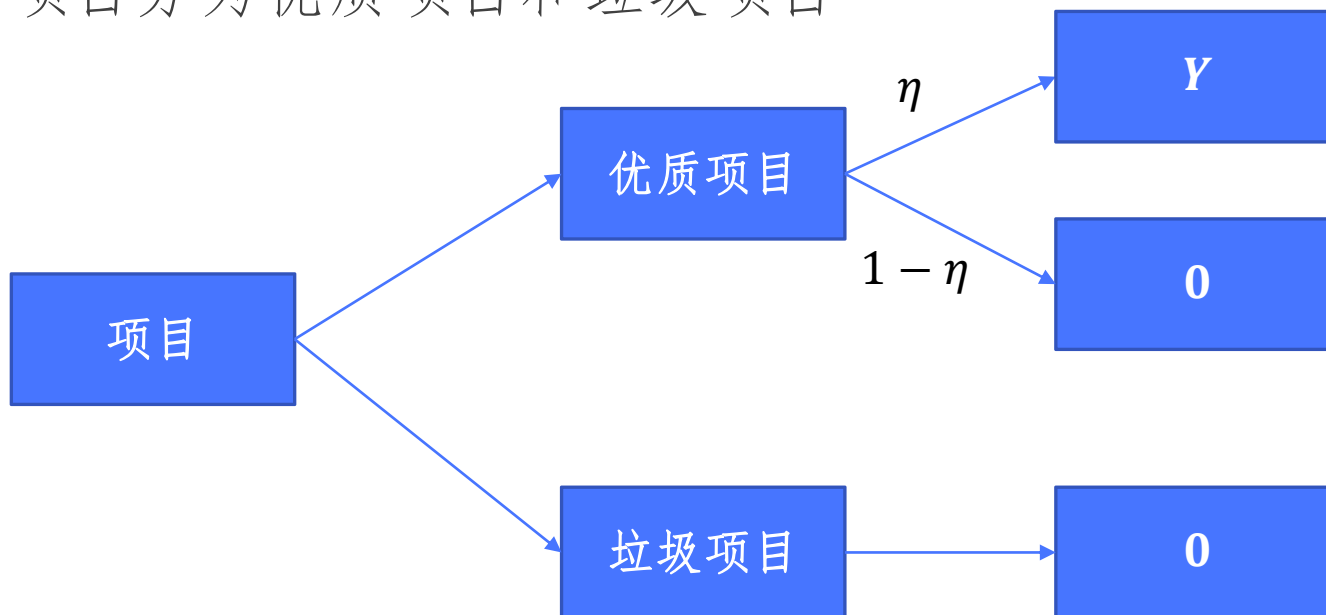
2022.10.30

内容

- 为什么每个人都能在资本市场投资但还是会有银行
- 为什么银行的活动不受限制还是会有资本市场
- 基于厂商类型讨论为什么厂商存在对银行融资和资本市场融资的不同偏好
- 资本市场的发展阶段如何影响厂商融资选择
- 有关资本市场发展与金融体系的讨论

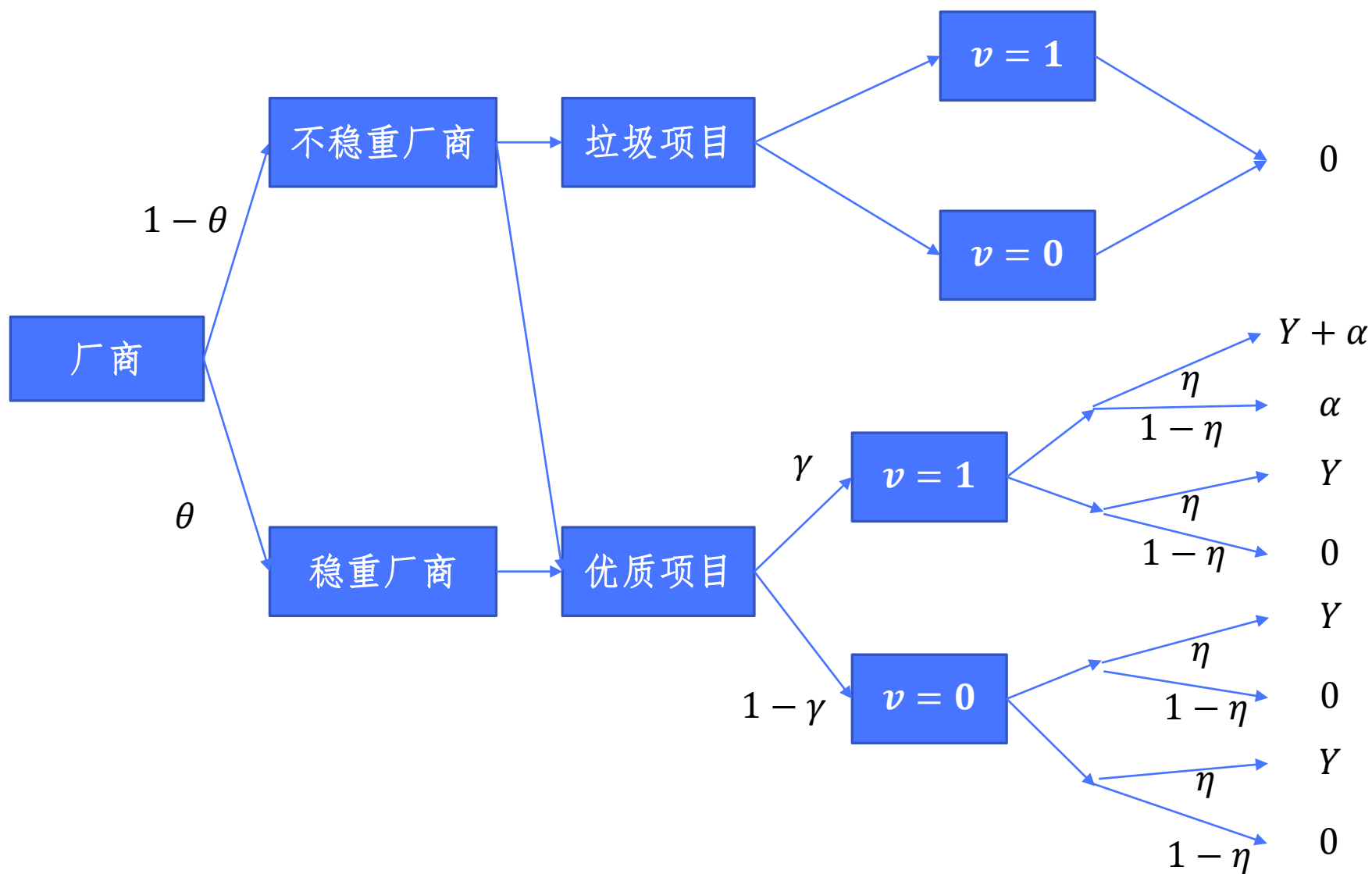
模型设定

- 风险中性世界，且 $r_f = 0$
- 经济中有很多厂商需要1¥的融资
- 项目分为优质项目和垃圾项目



但是卖垃圾项目的人会给管理者一个回扣 $N < \eta Y$

模型设定——厂商



模型设定——厂商

- $\theta \in (\underline{\theta}, \bar{\theta}) \subset (0, 1)$, 厂商的商誉, θ 越高出现道德风险的概率越低。
- 厂商可以跟投 $K = \bar{K} > 0$, $K \in \{0, \bar{K}\}$, 跟投对外部人不可见, 当市场环境好的时候即 $v = 1$, 跟投会增强项目产出, 当市场环境不好的时候即 $v = 0$, 跟投无价值。市场好的概率为 γ
- 假设 $\gamma\alpha < \bar{K} < \eta\alpha$, 左边保证了投这个项目在厂商不知道市场环境的时候厂商不会跟投, 右边保证了跟投有可能是有利可图的 (仅当厂商了解市场环境)。
- 根据假设厂商总是在自融资的时候偏好优质项目, 靠外部融资的时候偏好垃圾项目。
- 所以不稳重的厂商在融资后存在资产替代风险: 项目投资成功, 厂商将获得大部分收益, 而如果投资失败, 则投资的大部分费用及失败带来的损失将由债权人承担。

模型设定——债权人类型（1/2）

- 跟风者(Liquidity Investor): 数量随机为 l , 由 $f(l) = A - \frac{A^2 l}{2}$ 这个概率密度函数决定, 也就是在 $l \in [0, \frac{2}{A}]$ 上大于等于0
- 审慎者(Discretionary Investor): 可以花 M 变成一个投行家人格的人或者商行家人格的人, 不花就是散户。
 - 投行家人格(Informed): 特殊能力是能够了解厂商的外部环境 v 。
 - 商行家人格(Monitoring): 特殊能力是能够不断监测厂商防止厂商选择垃圾项目。
 - 散户(Uninformed Discretionary): 可以投资在银行（存款）或者投资在资本市场（买债券）

模型设定——债权人类型（2/2）

- 投行家：提交订单需求为 d_I ，仅在 $v = 1$ 时提交订单，总共有 Ω 这么多的投行家，所以投行家总需求为 $D_I = \Omega d_I$ 。
- 做市商能看到的总需求为 $D = D_I + l$ ，做市商看不到总需求分别来自于哪，假定专业做市商足够多，做市商持有多空头寸使得供需出清，证券价格期望收益为0。
- 商行家，可以监控厂商的项目选择，但是得有一定数量才能保证所有厂商都被监测到，假定最小的能完全监控厂商的商行家人数为 $\Lambda^* < 1$
- 假定 $\bar{\theta}[1 + \Lambda^* M] - 1 < 0$ ，这确保了无投行家和商行家参与的债权不盈利。 $\bar{\theta}\eta Y < 1$, $\eta Y > 1 + \Lambda^* M$ ，前者表明非监督项目NPV为负，后者表明监督项目NPV为正。

模型设定——债权人选择

- 投行家：得到有关市场的信息(v)，可以选择合起来办一个投行或者相互竞争。
- 商行家：可以选择合起来办一个商行或者相互竞争。
- **引理1**：有投行家倾向于和其他投行家竞争而不是合起来办一家投行。
- **引理2**：有商行家倾向于联合起来建立银行并协同行动，且银行家的人数为 Λ^* ，即最少的能防止厂商选择垃圾项目的人。

模型设定——银行与资本市场

- 资本市场：买债券人的集合，即包括投行家、跟风者，通过做市商达到均衡的债券出清价格。
- 银行：放贷人的集合，提供存款基金，面向厂商协同行动，其中银行家贷款 Λ^* ，储户承担剩下的部分即 $(1 - \Lambda^*)$ 。
- 很显然均衡状态下所有人对商行家人格、投行家人格、散户人格无偏好，也就是三种人格都获得0的期望收益。
- **命题1**：均衡状态下，资本市场包括投行家、跟风者、散户，投行家知道 v 且通过投资潜在的表达了他们的信息，但是投行家不能防止厂商投垃圾项目。银行包括商行家、储户，银行专注于防止厂商投垃圾项目，但是银行不知道 v 的信息。

模型设定——银行与资本市场

- 投行家办投行，和厂商沟通 v ，若真诚则厂商会在市场环境好的时候跟投，但是厂商知道 v 之后就不会去补偿投行的转型费；若沟通不真诚，厂商因为不知道 v 所以选择 $K = 0$ 。
- 商行家在资本市场投资，搭便车，则最后没有人监管厂商，有效的办法是 Λ^* 这么多商行家办银行，互相之间就可以无成本监督，从而能够协调行动。这就内生的创造出了金融中介。
- 注：区别于Diamond(1984)，Diamond中商行监督现金流，这里银行监督事前公司决策。

| 资产 | 负债 |
|------------------------|-------------------------------|
| 人民币 1元 | 存款 $1 - \Lambda^*$ |
| 一次性银行牌照 Λ^*M 元 | 权益 |
| | 实收资本 $\Lambda^* + \Lambda^*M$ |

模型设定——时间顺序

1. 厂商确定贷款还是发债， θ 大家已知。投资者决定变成投行家、商行家或者散户。银行与资本市场成立。
2. 厂商确认自己是稳重还是不稳重， v 被投行家所了解，然后不同种类的投资者在资本市场下订单，依此可以确定厂商债务在资本市场或银行的价格。
3. 厂商融资 $1Y$ 去投资，并通过资本市场价格推断出从而确定是否进行跟投。如果厂商不稳重则由银行监控项目选择，即要求厂商选择优质项目。
4. 厂商项目价值实现，债权人获得回报。

均衡——信贷市场

- 即 $\eta r_B = 1 + \Lambda^* M$ 的解，也就是：

$$r_B = \frac{1 + \Lambda^* M}{\eta}$$

- 若非监管者则银行期望收益为：

$$\frac{\theta \eta [1 + \Lambda^* M]}{\eta} - 1 = \theta [1 + \Lambda^* M] - 1 < 0$$

- 所以当银行报贷款价格的时候一定会包含 $\Lambda^* M$ ，否则银行就不会参与。

均衡——资本市场（1/3）

- 投行家只在大环境好的时候提交订单，做市商观测 D 并判断厂商是否会跟投，厂商仅在 $Pr(v = 1|D)\eta\alpha > \bar{K}$ 的时候会去投资。厂商跟投只在项目成功的时候获得一个 α ，失败了多出的 α 得给到债权人。
- 假设 D_{\min} 为厂商跟投的最小总需求，即 $Pr(v = 1|D_{\min})\eta\alpha = \bar{K}$ ，而 $D > D_{\min}$ 时 $Pr(v = 1|D)\eta\alpha > \bar{K}$ ，所以厂商会在 $D > D_{\min}$ 的时候选择跟投。
- 设 $r(D)$ 为均衡利率因子关于总需求 D 的函数。

均衡——资本市场（2/3）

- $D \in [0, D_{min}]$, 有 $K = 0$ 。因此 $r(D) = r_{max}$, $\theta\eta r_{max} + [1 - \theta] \times 0 = 1$, 即 $r_{max} = \frac{1}{\theta\eta}$
- $D \in [D_{min}, \frac{2}{A}]$, $K = \bar{K}$, $Pr(v = 1|D) > \frac{\bar{K}}{\eta\alpha}$, 因此 $r(D) = \hat{r}(D)$, 这里 $\theta\{Pr(v = 1|D)[\eta\hat{r}(D) + [1 - \eta]\alpha] + [1 - Pr(v = 1|D)][\eta\hat{r}(D)]\} = 1$
也即 $\hat{r}(D) = \frac{1 - \theta Pr(v = 1|D)[1 - \eta]\alpha}{\theta\eta}$
- $D \in [\frac{2}{A}, \frac{2}{A} + \Omega]$, 有 $K = \bar{K}$ 且 $Pr(v = 1|D) = 1$, 因此 $r(D) = r_{min}$, 其中 $\theta\{\eta r_{min} + [1 - \eta]\alpha\} = 1$ 也即 $r_{min} = \frac{1 - \theta[1 - \eta]\alpha}{\theta\eta}$

均衡——资本市场(3/3)

- 投行家人数 Ω^* ，使得投行家期望收益为0，且收益对 Ω 一阶导在 Ω^* 处为负数， Ω 提升对均衡价格有双重影响：
 - 一方面 Ω 增大降低投行家期望收益
 - 另一方面价格中信息量更多使得更多厂商选择 $K = \bar{K}$ ，增大了投行家的期望收益
- 总债券需求 $D^*(v, l) = \Omega^* d_I(v) + l$
- 市场出清利率因子为 $r(D)$ ，由做市商通过使得债券期望收益为0来决定
- 厂商投资决策 K 依赖于债券需求中包含的信息和最大化自身的收益。

推导 D_{min}

- 由条件概率

$$\begin{aligned}\Pr(v = 1|D) &= \frac{f(D - \Omega)\gamma}{f(D - \Omega)\gamma + f(D)[1 - \gamma]} \\ &= \frac{\gamma[A - B\{D - \Omega\}]}{\gamma[A - B\{D - \Omega\}] + [1 - \gamma][A - BD]}\end{aligned}$$

- 这里的 $B \equiv \frac{A^2}{2}$, $\frac{\partial \Pr(v = 1|D)}{\partial D} > 0$, 用 $\Pr(v = 1|D) \eta \alpha > \bar{K}$ 代入

$$D_{min}^* \equiv D_{min}^*(\Omega) = \frac{A}{B} - \frac{[1 - S]\gamma\Omega}{[S - \gamma]}$$

- 这里 $S \equiv \frac{\bar{K}}{\eta\alpha}$, D_{min}^* 的解仅当 $D_{min} \geq \Omega$ 的时候存在,

$$D_{min} = \Omega \vee D_{min}^*$$

均衡投行家数量的决定

- 投行家期望收益为（给定 Ω ）：

$$V = -M + \theta\eta\gamma \int_{D_{min}-\Omega}^{\frac{2}{A}-\Omega} \{\hat{r}(\Omega + l) - r_{min}\} f(l) dl$$

- **命题2：** 使得每个投行家期望收益为0的最低 Ω 为 $\Omega = \sqrt{\frac{M}{X}}$ ，其中

$$X \equiv \theta\gamma\alpha[1 - \eta][1 - \gamma]\{A^2\gamma\Gamma_1[1 - \gamma + \gamma\Gamma_1] + \frac{A^2\gamma(1-\gamma)}{2} \ln(\Gamma_2)\}$$

$$\Gamma_1 \equiv \frac{1 - \frac{\bar{K}}{\eta\alpha}}{\frac{\bar{K}}{\eta\alpha} - \gamma}, \Gamma_2 \equiv \frac{\frac{K}{\eta\alpha} - \gamma}{1 - \gamma}$$

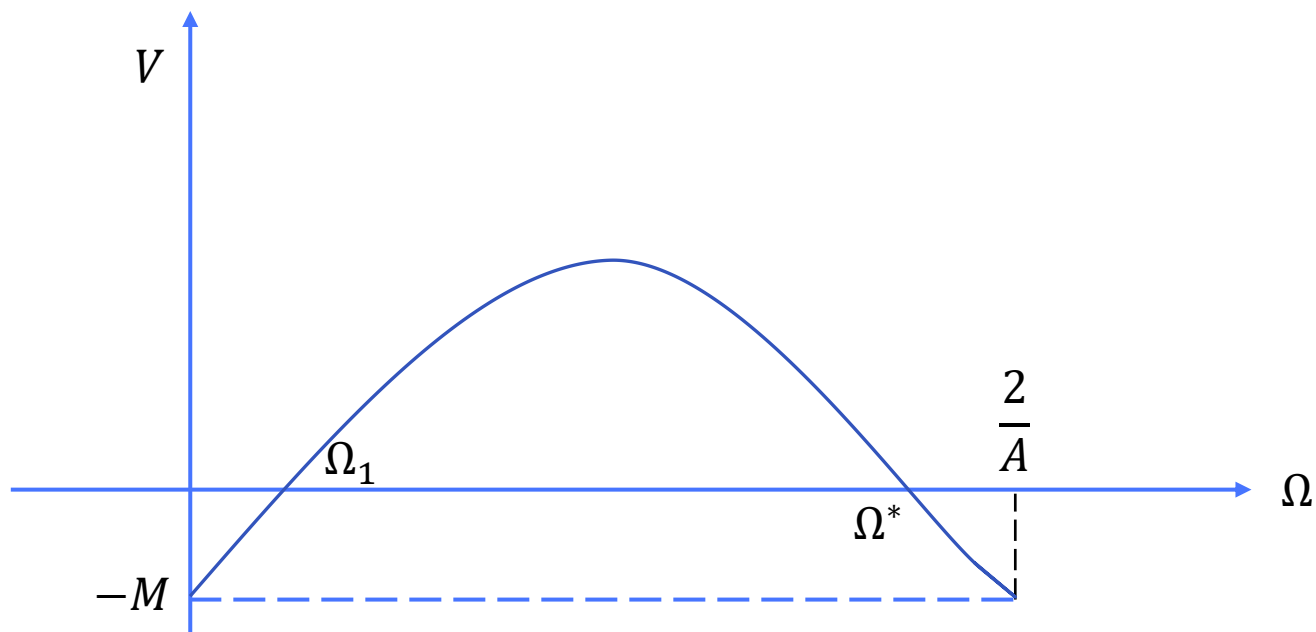
- 而且， $\frac{\partial V}{\partial \Omega} > 0$ 当 $\Omega = \Omega_1$

均衡投行家数量的决定

- 命题3：投行家数量的解由以下方程给出：

$$V(\Omega^*) = -M + \theta\gamma\alpha[1 - \eta][1 - \gamma]\{1 - A\gamma\Omega^* + [\Omega^* + (\Omega^*)^2 J(\Omega^*)]\} = 0$$

- 其中， $J(\Omega^*) \equiv \frac{A^2\gamma}{2} - \frac{A^2}{4} + \frac{A^2\gamma[1-\gamma]}{2} \ln \frac{A\Omega^*\gamma/2}{1 - \frac{A\Omega^*\{1-\gamma\}}{2}}$
- $D_{min}^*(\Omega) < \Omega^*$ 当 $\Omega = \Omega^*$ ，因此 $D_{min} = \Omega^*$



均衡投行家数量的决定

- **命题4：** 只有当 M 给定时 θ 足够高或者 θ 给定时 M 足够低时均衡的投资银行家数量才为正。
 - 当道德风险很严重的时候，潜在的投行家预测哪怕在 v 上有信息优势，但还是无法降低厂商投垃圾项目的概率。所以他就不会去花 M 成为投行家。
 - 对于给定的 θ ， M 增大会减少投行家的期望收益，如果 M 过大就不存在投行家。
- **命题5：** 投资银行家的期望利润在某些 $\Omega > 0$ 时总是最大化的。
 - 如果厂商不能从价格中获得任何信息他就不会跟投。他就不需要补贴投行家，投行家的期望收益为负，均衡中就不存在投行家，投资者变成投行家仅当他相信有很多投资者会选择变成投行家。

厂商融资决策

- 厂商发债取得的收益：

$$E(R^F) = \theta\{\gamma E(R^F|v=1) + [1-\gamma]E(R^F|v=0)\} + [1-\theta]N$$

- 厂商贷款取得的收益：

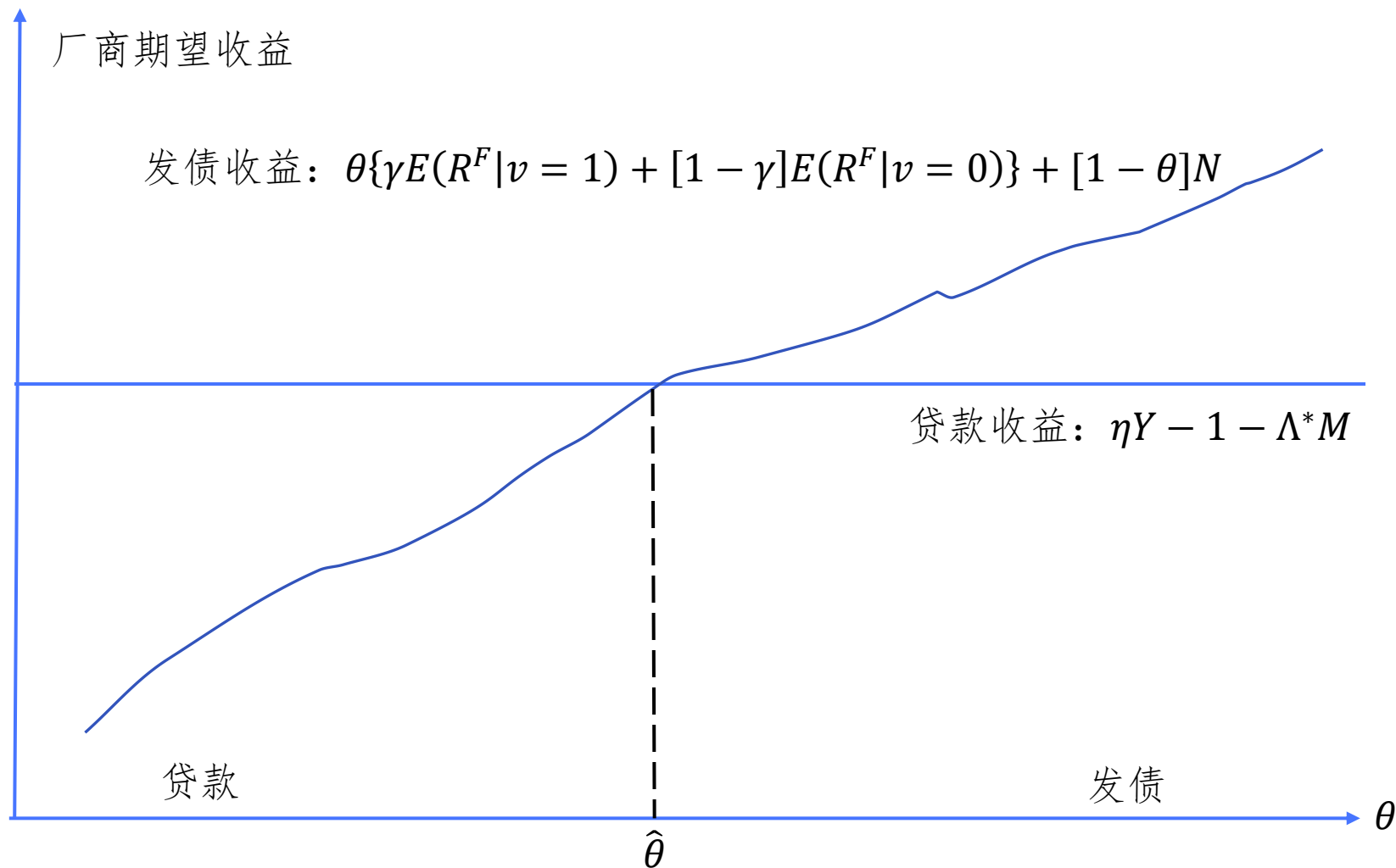
$$E(R^B) = \eta Y - E(r_B) = \eta Y - 1 - \Lambda^* M$$

- 厂商的取决于 $E(R^F)$ 和 $E(R^B)$ ，于是有：

- **命题6：** 存在一个 $\theta = \hat{\theta}$ ， 厂商当 $\theta \leq \hat{\theta}$ 时通过银行融资和 $\theta > \hat{\theta}$ 时采用资本市场融资。 $\frac{d\hat{\theta}(M)}{dM} < 0$

- **命题7：** 如果银行只能以 $\xi \in (0,1)$ 的概率防止厂商选择垃圾项目，那么就存在一个 θ^0 使得有一个纳什均衡当 $\theta \leq \theta^0$ 时厂商偏好银行融资， $\theta > \theta^0$ 时偏好资本市场融资。而且，银行融资对厂商价值对 θ 递增，且 $\theta^0 < \hat{\theta}$

厂商融资决策



排除噪声交易者与股权（1/2）

- 跟风者是噪声交易者，期望获得损失，那为什么不和银行打交道而是从事资本市场的投资，这里不保持一部分损失的投资者，还可以假设是发行公司因为证券低估而得到的损失：
- **例1：** 设 $\theta = 1, \gamma = 0.4, \eta = 1$ ，即公司只能投好项目，有40%概率遇到好的环境，公司项目必定成功。令 S 代表公司向外部股东交出的股份，并以此换取1元融资。投资者可以选择以 $M = 0.24\alpha[Y + 0.5\alpha]^{-1}$ 的价格变成投行家，跟风者需求 $l \in \left\{0, \frac{1}{2}\right\}$ ， $\Pr(l = 0) = 0.6, \Pr\left(l = \frac{1}{2}\right) = 0.4$ ，假设 $\alpha > 2\bar{K}$ 并且 $\gamma\alpha < \bar{K}$ ， \bar{K} 是一个不可观测的公司跟投。

排除噪声交易者与股权 (2/2)

- 我们推测 $\Omega = \frac{1}{2}$ ，投行家只在 $v = 1$ 时提交订单， $\alpha > 2\bar{K}$ 确保了公司投资 \bar{K} 当 $D \geq \frac{1}{2}$ ，因为只能买1元的股票所以只有三个状态：
 1. $v = 1, l = \frac{1}{2}$ ，因此总需求为1元，这个案例中 $\Pr(v = 1|D = 1) = 1$ ，因此散户买0
 2. $v = 1, l = 0; v = 0, l = \frac{1}{2}$ ，因此来自跟风者和投行家的总需求 D 为 $\frac{1}{2}$ 元，散户买剩下的 $\frac{1}{2}$ 元，公司拥有投行家观测的 $v = 1$ 的后验概率为
$$\Pr\left(v = 1 \middle| D = \frac{1}{2}\right) = \frac{0.24}{0.48} = \frac{1}{2}$$
 3. $v = 0, l = 0$ ，因子跟风者和投行家的总需求为0元，且 $\Pr(v = 1|D = 0) = 0$ ，散户买1元
- 于是有散户和跟风者期望收益为0，投行家在投资上有正的期望收益但减去 M 为0，厂商偏好于抑价 $D = 1$ ，均衡 $\Omega = \frac{1}{2}$

信息聚合优势 (1/3)

- 为什么厂商管理者不能直接获取 v 的信息？当相关信息在经济中是分散从而难以直接获取的时候，资本市场提供了对信息的聚合：
- 例2：设 $\theta = 1, \gamma = 0.24, \eta = 1$ ，两个信号 $x \in \{0,1\}, y \in \{0,1\}$ ，二者不相关， $Pr(x = 0) = Pr(y = 0) = 0.5$ ， $Pr(v = 1) = 0.25, Pr(v = 1|x = 1) = Pr(v = 1|y = 1) = 0.5$ ，且 $Pr(v = 1|x = 1, y = 0) = Pr(v = 1|x = 0, y = 1) = Pr(v = 1|x = 0, y = 0) = 0$ 。跟风者需求为 $l \in \{0, \frac{1}{2}\}$ ， $Pr(l = 0) = Pr(l = \frac{1}{2}) = 0.5$ ，令 S 代表融资1元厂商交出的股份。投资者可以花 $M = 0.0625\alpha[Y + 0.5\alpha]^{-1}$ 成为投行家从而了解 x 或 y 的信息。

信息聚合优势 (2/3)

- 假设厂商权益公允定价，跟风者在交易中损失，设投 x 的人数为 Ω_x 投 y 的人数为 Ω_y ，所以我们推测 $\Omega_x = \Omega_y = \frac{1}{4}$ ，投行家提交订单仅当 $v = 1$ ，则有以下五种情况：
 1. $D = 0$: 仅当 $x = 0, y = 0, l = 0$ 时发生，做市商推断出 $v = 0$ ，发生概率为0.125
 2. $D = \frac{1}{4}$: 当 $l = 0, x = 0, y = 1$ or $l = 0, x = 1, y = 0$ 时发生，做市商推断出 $v = 0$ ，概率为0.25
 3. $D = \frac{1}{2}$: 当 $x = 1, y = 1, l = 0$ or $x = 0, y = 0, l = \frac{1}{2}$ 时发生， $v = 0$ or 1 ，发生概率为0.25
 4. $D = \frac{3}{4}$: 当 $x = 1, y = 0, l = \frac{1}{2}$ or $x = 0, y = 1, l = 1/2$ 时发生，做市商推断出 $v = 0$ ，概率为0.25
 5. $D = 1$: 当 $x = 1, y = 1, l = \frac{1}{2}$ 时发生，做市商推断出 $v = 1$ ，概率为0.125

信息聚合优势 (3/3)

- 情况1、2、4: $S(D) = \frac{1}{Y}$
- 情况3: $S(D) = [Y + 0.5\alpha]^{-1}$
- 情况5: $S(D) = [Y + \alpha]^{-1}$
- 期望收益加权可得 $0.0625\alpha[Y + 0.5\alpha]^{-1}$, 也就是 M , 这就证实了 $\Omega_x = \Omega_y = \frac{1}{4}$

信息直接传递 (1/2)

- 为什么不能投行家联合起来办一个投资银行把信息卖给公司？
有两方面问题：
- 投行内部：如果 n 个人组成投行，每个人对一个公司产出信息，但他们是比例分钱，所以预计自己不会对结果产生影响，所以存在搭便车行为。
 - 信息聚合会恶化这个问题，如果一个组产出信息，期望收益为0，另一个组不产出信息一直说 $v = 0$ ，他的期望收益是 M ，不产出信息一直说 $v = 1$ ，期望收益小于 M ，厂商错误跟投会产生成本。所以每个人的最优解为无条件报 $v = 0$ 。且聚合的信息越多，每个组信号对整体的影响更小，误报激励更大。

信息直接传递（2/2）

- 可以通过厂商给投行提供一个更高的期望收益使得投行正确报价，但这种机制当信息聚合度提升的时候会被削弱，或者厂商通过设计把投行的佣金与表现联系起来比如给投行一个期权，执行这个期权可以解释 v 的信息，但也是不可行的。资本市场信息聚合的功能使得这样的中介机构在执行的时候处于不利地位，激励相容机制的恢复需要一定的成本。
- 但是现实中确实有评级机构和咨询公司卖公司的信息，这种公司的订单和信誉来自于过往提供的可靠信息。这种信息销售机构可以部分代替投行家来直接获取 v 的信息，因此会降低投行家的边际利润，且必须聚合大量信息的时候基于市场的信息传播占主导地位。

同时借贷款和发债

- 假设厂商同时可以贷款和发债，厂商可以平衡银行监管和资本市场信息聚合的好处。
- 如果资产替代道德风险很严重，那么一个厂商倾向于选择大量银行资金从而获得足够的监管。相对小数量的发债可以提供一些信息聚合上的优势，即便这种效果可能并不大。
- 如果资产替代风险很小，厂商倾向于大规模发债因为他不需要太多的监管，而只需要少量的银行贷款来缓和资产替代道德风险。因此，厂商可以更好的从资本市场的信息聚合优势中获利。

金融系统结构（1/3）

- 一个没有银行家的金融系统，厂商存在严重的信息不对称，尤其是泛滥的资产替换道德风险。所以厂商有更低的**观测质量（商誉）**，两方面增加了银行价值：
 - 厂商面临资本市场的道德风险溢价
 - 低 θ 降低投行家的信息价值，弱化了转换为投行家的激励，且 M 更高，这导致 Ω^* 一开始的时候很低。这个阶段银行主导金融系统。
- 发展后的资本市场，成功的厂商有更高的名誉，于是相对少的道德风险，这阶段 θ 提高，更多的厂商在资本市场融资，投行家也会更加的了解公司，于是有更低的转换成本 M 更高的投行家人数 Ω^* 。

金融系统结构（2/3）

- 金融市场成熟度表现在更低的信息摩擦，低的信息摩擦来自于：
 - 证券设计创新促使投行家交易并提升了流动性。
 - 更高的信息传递机制即投资者可以通过更低的价格变成投行家。比如说邓白氏（Dun and Bradstreet）、天眼查以规模化效应让投资者可以以更低成本成为投行家，从而提高了投行家的均衡数量 Ω^* ，进而降低了厂商在资本市场融资的成本。银行在这个阶段没变化，所以 $\hat{\theta}$ 降低和资本市场成熟度的提高导致银行失去了主宰地位，银行在金融系统发展的过程中牺牲，金融系统发展意味着银行业的碎片化，这也决定了未来银行业的数量。

金融系统结构 (3/3)

- 假设可以有大型投资者，两种情况：
 - 若大型投资者得到信息 $v = 1$ ，他可以提交大订单，大型的订单会导致更好的信息披露，不改变结论。
 - 如果有一个商行家人格的人能直接投 Λ^* ，这就能解决监管的搭便车行为。这样大的商行家会降低银行的重要性并降低 $\hat{\theta}$ ，这美国的结论一致，就是机构投资者（如加州退休金基金、美国教师退休基金）开始活跃的出现在监管中的同时银行的信贷下降。

总结

- 一种对金融市场和银行共存情况下的金融体系分析，投资者可以以一定成本变成不同类型的人，即投行家和商行家，二者分别内生出资本市场和银行，承担不同的义务。
- 通过资产价格考察了信息传递的效果，他们假设厂商可以追加投资，而这只有在好的环境下能盈利，完全信息交易者能够评估这种环境。他们的信息部分反映在资产的价格上，金融市场创造的额外盈余给厂商和完全信息交易者带来收益。
- 金融发展的早期，道德风险起主导作用。这增加了银行创造的价值，降低了金融市场创造的价值，这一个价值只有当选择好的项目的时候才能被创造出来。与此同时，起初缺乏经验的金融市场交易者也暗示了他们为评估厂商经营环境而引发的成本是很大的。因此在金融发展的早期阶段，银行融资占主导地位。与此相反，随着金融体系逐步发展，信用评级会降低道德风险 (Diamond, 1991)，并且经济中的金融市场会扩张。