

The maturity premium

JFE 2022.05

汇报人：李明燊
2023年3月22日



1. Introduction

2. Empirical results

3. Model

4. Asset-pricing implications of debt maturity

5. Empirical evidence of the model mechanism

6. Conclusion



Abstract

- firms with longer debt maturities earn risk premia not explained by unconditional factors. (较长债务期限的公司获得的风险溢价不能用非条件因素解释)。
- firms with long-term debt exhibit more countercyclical leverage. (拥有长期债务的公司表现出更多的反周期杠杆)
- The induced covariance between betas and the market price of risk generates a maturity premium similar in size to our empirical estimate of 0.21% per month. (贝塔值和风险的市场价格之间的induced covariance产生的期限溢价的大小与我们的经验估计的每月0.21%相似。)
- the maturity premium is consistent with observed leverage
- dynamics of long- and short-maturity firms. (证实了期限溢价与观察到的长长期限和短期限公司的杠杆动态一致。)



1.Introduction

- 背景:

- (1) Firms' leverage is not constant through time.

- (2) leverage dynamics .公司杠杆在经济衰退时更高，在经济繁荣期间往往会下降，但存在很大的横向差异。（不同特征的公司表现出的杠杆周期性也是不同的）

- 问题提出:

whether these dynamics are affected by debt maturity and how they are related to equity risk premiums.

- (1) 这些动态是否受到债务期限的影响？

- (2) 与股票风险溢价的关系？

具体即，在经济不景气时期(如最近的金融危机)偿还短期债务的需要，是否会使股票持有人面临更大的风险，从而面临更高的所需风险溢价，或者长期债务的粘性（发行了长期债务的公司遇到经济衰退，杠杆调整缓慢）是否会导致系统性风险敞口的更大波动？

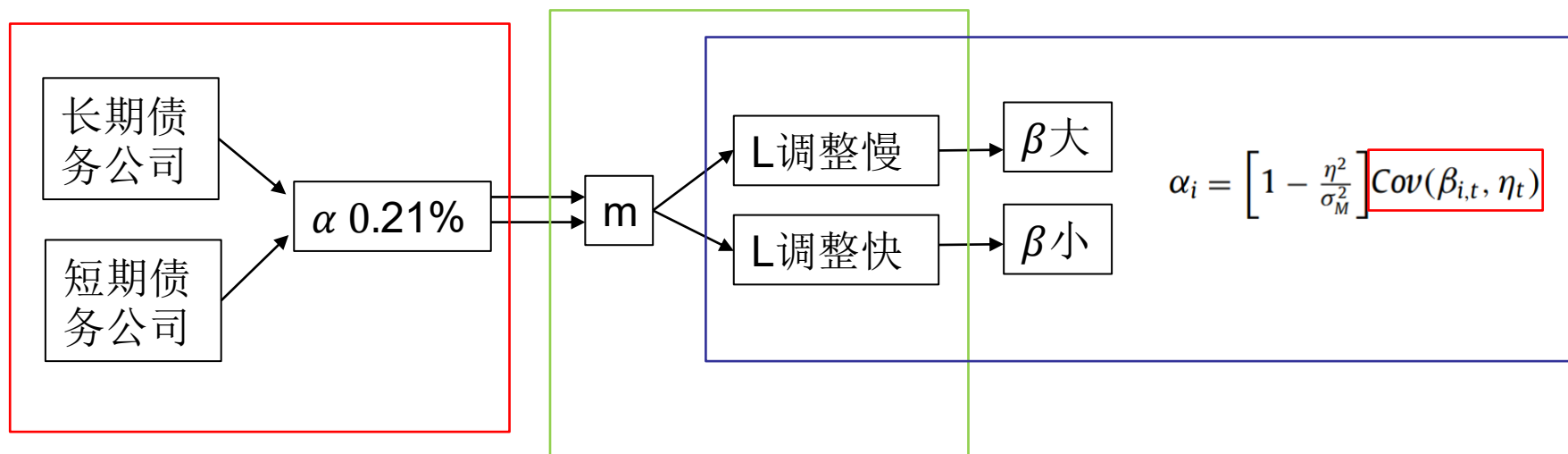


1.Introduction

- 作者观点

(1)we show that long-term financing makes leverage **more countercyclical**.(长期融资使杠杆更加反周期)

(2)Firms that are financed with long-term debt are **more highly levered** in downturns, when the market price of risk is high, resulting in unconditionally **higher expected returns** in the cross-section.(长期负债融资的公司,获得更高的预期回报)



文章整体思路

- investigating the empirical relation between corporate debt maturity and the cross-section of equity returns. (公司债务期限与股票收益横截面之间的实证关系。)

we find that firms with long debt maturities earn a premium of 0.21% per month relative to firms with short debt maturities, controlling for their unconditional exposure to market risk. (债务期限较长的公司每月的收益比债务期限较短的公司溢价0.21%)



文章整体思路

- To explain the empirical findings, we propose a theoretical conditional CAPM with a dynamic corporate finance foundation.

（动态公司融资基础的理论条件资本资产定价模型）

Long-term financed firms expose shareholders to more systematic risk during downturns than short-term financed firms, and shareholders require compensation for this. （在经济低迷时期，长期融资的公司比短期融资的公司让股东面临更大的系统风险，股东需要为此得到补偿）

We demonstrate that optimal leverage adjustments and thus equity risk premiums depend on debt maturity. 最佳杠杆调整和股票风险溢价取决于债务期限



文章整体思路

- Our model replicates both the direction and the magnitude of the empirical relation between debt maturity and equity returns. (我们的模型复制了债务期限和股权回报之间经验关系的方向和大小)
we find that a long-short portfolio earns an alpha of 0.19% monthly.
This is close to the maturity premium of 0.21% we observe empirically.
(多空投资组合每月赚取0.19%的alpha。这接近于我们根据经验观察到的0.21%的到期溢价)
- empirical evidence for the predictions of our model. (模型预测的实证证据) We exploit the arguably exogenous variation in the debt maturity of firms at the onset of the financial crisis in 2008. (利用了2008年金融危机爆发时企业债务规模的外生变化) test for the causal link between maturity and the dynamics of leverage and betas.
(剩余期限与杠杆动态和beta动态之间的因果关系)



文章整体思路

we find that firms that had relatively short remaining debt maturities had a larger initial spike in their betas in 2008, but their systematic risk exposure fell quickly back to the pre-crisis levels. (剩余债务期限相对较短的公司在2008年的beta测试中有一个较大的初始峰值, 但它们的系统性风险暴露很快就回落到危机前的水平。)

leverage of long-maturity financed firms is sticky (长期融资公司的杠杆是粘性的)

- Finally, we investigate whether conditional beta estimates vary with the market price of risk and whether a conditional CAPM can explain the alpha in the unconditional specification. 条件贝塔估计是否随着市场风险价格的变化而变化, 以及条件CAPM是否可以解释无条件的阿尔法



创新点

- 1、如果经营杠杆具有粘性，那么由于经营杠杆的差异，收入的减少对价值型公司的股本的影响要大于对成长型公司股本的影响。因此，随着时间的推移，成长型企业的贝塔系数更加稳定，而价值型企业的贝塔系数在危机中大幅增加。
- 2、构建了一个由企业最优选择杠杆动态的模型。我们证明，最佳杠杆调整和股票风险溢价取决于债务期限。
- 3、在当前的债务水平之外，债务期限在产生股权溢价方面发挥着至关重要的作用。



2. Empirical results

- We first document a positive relation between debt maturity and equity returns. 债务期限和股本回报之间的正相关关系。分析一个多头长期融资型公司和空头短期融资型公司的投资组合。

- 数据:

来自CRSP、Compustat数据库，样本由1,840,640份公司每月的观察组成，在1976年1月至2017年12月的时间范围内，总共有18,392家独特的公司。

关键变量及控制变量:

关键变量: DM。债务期限定义为三年以上到期的长期债务的相对数量。

$$DM := \frac{DLTT - DD2 - DD3}{DLC + DLTT} \quad (A-2)$$

DD 2 ↵	DD2 – Debt Due in 2nd Year 第二年到期的债务↵
DD 3 ↵	DD3 – Debt Due in 3rd Year 第三年到期的债务↵
DLC ↵	Debt in Current Liabilities - Total 流动负债中的债务-总计↵
DLT T ↵	Long-Term Debt - Total 长期债务-总计（一年期以上债务）↵



2. Empirical results

控制变量：控制了各种风险因素，包括Fama和French(1993)的三个因素和Fama和French(2015)的五个因素。杠杆率(L)、市值(ME)、账市比(BM)

汇总统计数据。我们计算平均偏差和标准差，以及25%、50%和75%的分位数，用于公司特征的横截面。该表列出了各月统计数据的时间序列平均值。

表1

	Mean	SD	Q ₂₅	Median	Q ₇₅
Excess Returns	0.92	15.64	-6.08	0.01	6.45
Market Equity (ME)	2,365.89	9,903.90	59.10	260.15	1,111.80
Book-to-Market Ratio (BM)	0.93	0.94	0.43	0.74	1.16
Leverage (L)	31.33	23.92	10.71	27.08	48.55
Debt Maturity (DM)	53.15	33.87	21.55	58.87	83.32



2. Empirical results

表2

不同债务期限的公司特征。我们计算五个债务到期时段的平均特征。在我们的样本中，我们每年都将公司分成五等份。该表显示了每个时段内年度特征的时间序列平均值。

Debt Maturity	Short	...	Medium	...	Long
Debt Maturity (%)	5.18	32.86	60.23	79.59	95.25
Market Equity	520.59	2,815.75	3,368.51	2,529.03	1,492.49
Book-to-Market	0.92	0.98	0.96	0.96	0.93
Leverage (%)	23.89	32.97	34.23	35.11	32.08
IVOL (%)	14.93	12.29	10.93	10.40	11.25
Tax Rate (%)	19.71	23.50	26.10	27.68	27.67
Cash	18.03	11.19	9.53	9.35	12.03
β^U	0.84	0.70	0.68	0.68	0.76
CAPEX	0.19	0.16	0.14	0.13	0.16



2. Empirical results

根据债务期限和规模构建双重排序的投资组合。在每个月底，我们将股票按规模(ME)分成五分位，然后按债务期限(DM)分成有条件的五分位。我们使用条件排序，因为债务期限随公司规模而变化。



2. Empirical results

面板A显示价值加权投资组合的平均超额回报率。最后一行表示长期—短期投资组合(LMS)。投资组合由每个规模组中有条件的规模(20%、40%、60%和80%百分比的五个桶)和债务期限(20%、40%、60%和80%百分比的五个桶)的双重排序组成。面板B显示了每个规模桶内LMS投资组合的结果(LMS1表示小公司, LMS5表示大公司), 最后一列(LMS本身)显示了这五个投资组合的平均回报。

		Size				
		Small	Medium	Large		
Debt Maturity	Short	0.59	0.71	0.72	0.81	0.62
	Medium	0.66	0.82	0.86	0.89	0.68
	Long	0.75	0.82	0.92	0.89	0.66
	LMS	0.86	0.89	0.99	0.93	0.60
		0.92	0.91	0.86	0.86	0.64
		0.33	0.20	0.14	0.05	0.01

Panel B: Long-Short Portfolios (long-minus-short debt maturity, LMS)						
	LMS1	LMS2	LMS3	LMS4	LMS5	LMS
α^{CAPM}	0.44*** (2.98)	0.32** (2.03)	0.22* (1.82)	0.04 (0.41)	0.03 (0.26)	0.21*** (2.93)
α^{FF3}	0.35*** (2.69)	0.20 (1.44)	0.09 (0.82)	0.00 (0.04)	0.11 (0.94)	0.15** (2.31)
α^{FF5}	0.30** (2.27)	0.10 (0.59)	-0.06 (-0.60)	-0.11 (-1.22)	0.25** (2.57)	0.10* (1.67)
β^M	-0.08** (-1.99)	-0.04 (-1.17)	0.02 (0.75)	0.08*** (3.62)	-0.13*** (-4.45)	-0.03* (-1.78)
β^{SMB}	-0.17*** (-3.09)	-0.23*** (-3.53)	-0.12*** (-2.76)	-0.01 (-0.28)	0.07 (1.41)	-0.09*** (-2.97)
β^{HML}	0.36*** (5.44)	0.33*** (3.80)	0.33*** (5.25)	0.00 (0.08)	-0.13 (-1.32)	0.18*** (3.92)
β^{RMW}	0.20*** (2.73)	0.22 (1.51)	0.36*** (5.18)	0.18** (2.50)	-0.26*** (-3.55)	0.14*** (2.65)
β^{CMA}	-0.21* (-1.89)	0.05 (0.46)	0.01 (0.07)	0.20** (2.21)	-0.16 (-1.41)	-0.02 (-0.45)

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$



2. Empirical results

- 表3中的风险调整收益表明债务期限与股票收益呈正相关关系。在控制了系统风险差异的情况下，通过长期债务融资的公司平均每月比通过短期债务融资的公司表现好0.21%。除了两个最大的五分位数外，双排序的多-空投资组合在统计上也具有显著的CAPM阿尔法。在最小规模组中，长期限企业的月收益比短期限企业高0.44%。
- 正的和统计高度显著的因子负荷 β_{HML} 表明LMS投资组合有一个暴露的价值因子。然而，价值溢价不包括到期溢价。即使在控制了价值因素后，LMS投资组合的alpha仍然是正的，在统计上显著。



3. Model

- we present a theoretical framework that captures the effects of debt maturity on the dynamics of firms' leverage and allows us to analyze the resulting asset-pricing implications (债务期限对公司杠杆动态的影响)
- 模型特点是，企业必须随时为其到期债务进行再融资，但在此过程中可以自由调整其资本结构。也就是说，企业可能决定通过发行与到期债务面值相等的新债务来保持债务的面值不变，但它们也可能决定增加或减少债务的面值。
- 我们考虑一个由异质企业组成的市场。单个企业的息税前现金流 $Y_{i,t}$ 是两个分量的乘积，即 $Y_{i,t} = X_t \cdot I_{i,t}$

$$dX_t = \mu(X_t, t)X_t dt + \sigma_X X_t dW_{X,t}^P, \quad (1)$$

$$\mu(X_t, t) = \mu_0 - k[\log(X_t) - (\mu_0 - \sigma_X^2/2)t]. \quad (2)$$

$$dI_{i,t} = \sigma_i I_{i,t} dW_{i,t}^P. \quad (3)$$



3. Model

$$dY_{i,t} = \mu(X_t, t)Y_{i,t} dt + \sigma_Y Y_{i,t} dW_{Y_{i,t}}^P, \quad (4)$$

- SDF

$$\frac{d\Lambda_t}{\Lambda_t} = -r dt - \frac{\mu(X_t, t) + \delta - r}{\sigma_X} dW_{X,t}^P, \quad (5)$$

where the market price of risk is

$$\lambda_t = \frac{\mu(X_t, t) + \delta - r}{\sigma_X}, \quad (6)$$

$\delta > 0$ 代表总股息。由于 $\mu(X_t, t)$ 的变化，风险的市场价格是时变的

η_t 表示承担系统风险的风险溢价，它等于 $\eta_t = \sigma_X \lambda_t$



3. Model

- firm's financing options

一家公司发行面值为 $F_{i,t}$ 的债券。

债券支付固定的息票利率 c ，该利率可按边际税率 τ 免税。

每期都有一定比例的未偿债务到期，未偿债务的平均期限是 $1 / m_i$ ，
债务期限，这个期限在公司的整个生命周期中保持不变。

在没有违约和发行新债权的情况下，债券持有人的现金流由息票支付和到期债务的偿还 $(c + m_i)F_{i,t} dt$ 。

在任何时候，公司都可以发行面值为 $G_{i,t}$ 的新债券。

$G_{i,t}$ 为负值表示自愿清偿。只要 $G_{i,t}$ 小于或等于到期债务 $m_i F_{i,t}$ ，
公司债务的总面值要么减少，要么保持不变。

企业也可以通过发行超过债务到期部分的债券来平稳增加债务，
即选择 $G_{i,t} > m_i F_{i,t}$ 。

因此，未清偿债务票面价值的动态为 $dF_{i,t} = (G_{i,t} - m_i F_{i,t}) dt$ 。



3. Model

扣除与债务相关的付款和税收后的剩余现金流量

$$\Pi_{i,t} dt = \{Y_{i,t}(1 - \tau) + \tau cF_{i,t} - (c + m_i)F_{i,t} + G_{i,t}v_{i,t}^D\} dt, \quad (7)$$

第三和第四个条款与杠杆调整有关：目前未偿还的债务 $F_{i,t}$ 必须通过支付息票和偿还到期部分来偿还，新债务以市场价格 $V_{i,t}^D$ 发行。

股权的市场价值：

$$V_{i,t}^E(Y_{i,0}, F_{i,0})\Lambda_0 = \mathbb{E}_0^P \left[\int_0^{t_b} \Lambda_s \Pi_{i,s} ds \right]. \quad (8)$$

$$\begin{aligned} rV_{i,t}^E = \max_{G_{i,t}} \{ & Y_{i,t}(1 - \tau) + \tau cF_{i,t} - (c + m_i)F_{i,t} \\ & + G_{i,t}v_{i,t}^D + (G_{i,t} - m_iF_{i,t})V_F^E(Y_{i,t}, F_{i,t}) \} \\ & + \mu_Y V_Y^E(Y_{i,t}, F_{i,t}) + 1/2\sigma_{Y_i}^2 V_{YY}^E(Y_{i,t}, F_{i,t}). \end{aligned} \quad (\text{B-6})$$



3. Model

- Debt issuance policy and leverage dynamics

最优(规模)债券发行策略函数 $g_{i,t}$ 是杠杆动态的关键驱动因素

$$g_{i,t}(y_{i,t}) = m_i \left(\frac{y_{i,t}}{y_{m,i}} \right)^{\gamma_i}, \quad (9)$$

其中 $y_{m,i}$ 表示公司发行利率恰好等于到期比率 m_i 的现金流量水平

$$y_{m,i} = y_{b,i} \left(\gamma_i \frac{c(1-\tau) + m_i}{(r + m_i)\tau c} m_i \right)^{1/\gamma_i} \quad (10)$$

$$\gamma_i = \frac{(\mu_Y + m_i - \sigma_{Y_i}^2/2) + \sqrt{(\mu_Y + m_i - \sigma_{Y_i}^2/2)^2 + 2\sigma_{Y_i}^2(r + m_i)}}{\sigma_{Y_i}^2} > 0, \text{ and} \quad (B-12)$$



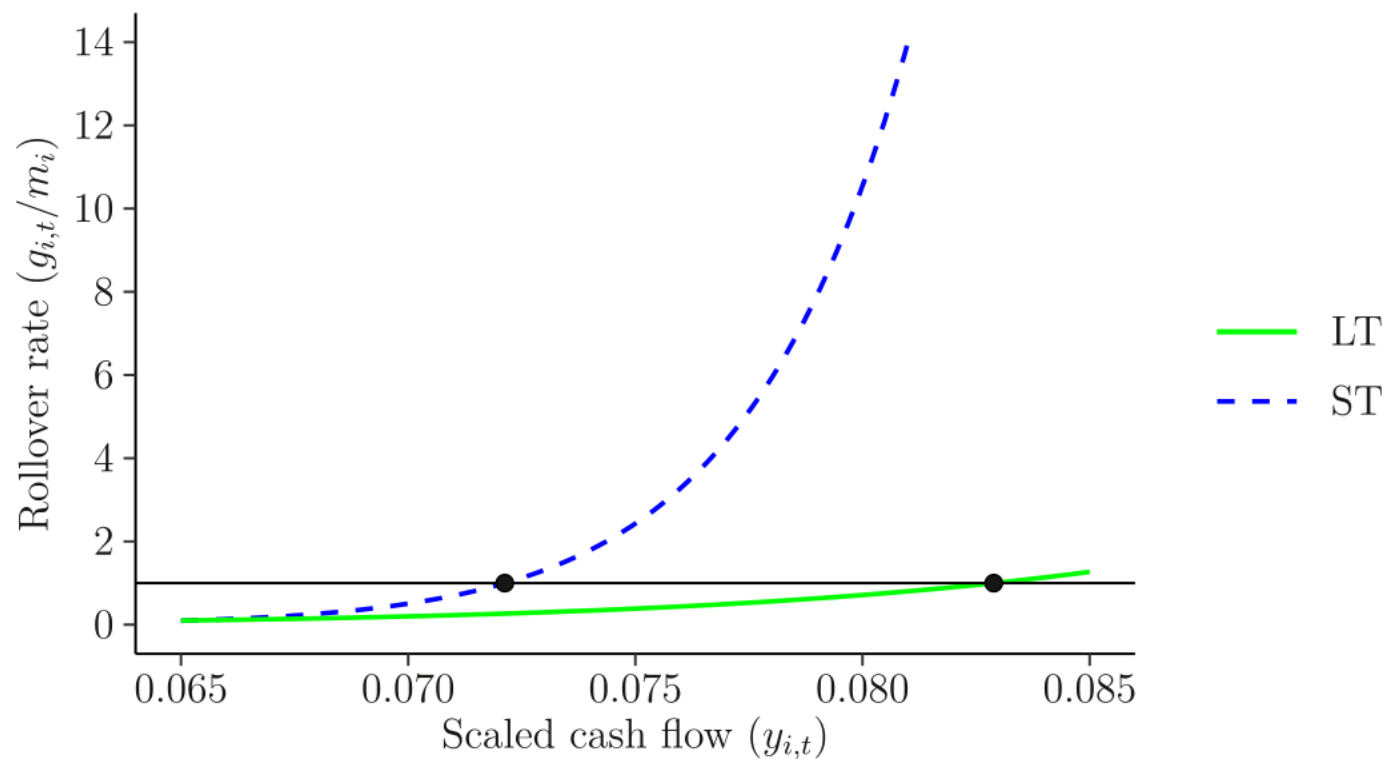
3. Model

- Debt issuance policy and leverage dynamics
- $Y_{b,i}$ 表示内部选择的比例现金流，此时股东会违约。在缩放现金流水平 $Y_{m,i}$ 下，公司保持未偿债务数额不变。
- 在我们的模型中，当现金流较低($y_{i,t} < y_{m,i}$)时，企业只展期一部分将到期债务，而当现金流较高($y_{i,t} \geq y_{m,i}$)时，企业发行的债券多于到期的债务。
- 式(9)表示净债务发行是非负的。这意味着，即使没有相关的交易成本，股东也从不积极回购债务。
- 图1给出了不同现金流冲击程度和不同债务期限下的最优发债政策函数。



3. Model

- Debt issuance policy and leverage dynamics



$$g_{i,t}(y_{i,t}) = m_i \left(\frac{y_{i,t}}{y_{m,i}} \right)^{\gamma_i}, \quad (9)$$



3. Model

The leverage ratchet effect and maturity

- 不同的债务期限对盈利周期内杠杆动态的影响。
- 考察两家公司的市场杠杆的演变，一家以长期债务(低MI)融资，另一家以短期债务(高MI)融资，这两家公司受到相同序列的现金流冲击。重点是两家公司在杠杆反应方面的差异。我们模型中的市场杠杆是

$$L_{i,t} = \frac{v_{i,t}^D}{v_{i,t}^E + v_{i,t}^D}, \quad (11)$$

$F_{i,t}$ 的动态取决于现金流过程的实现路径:

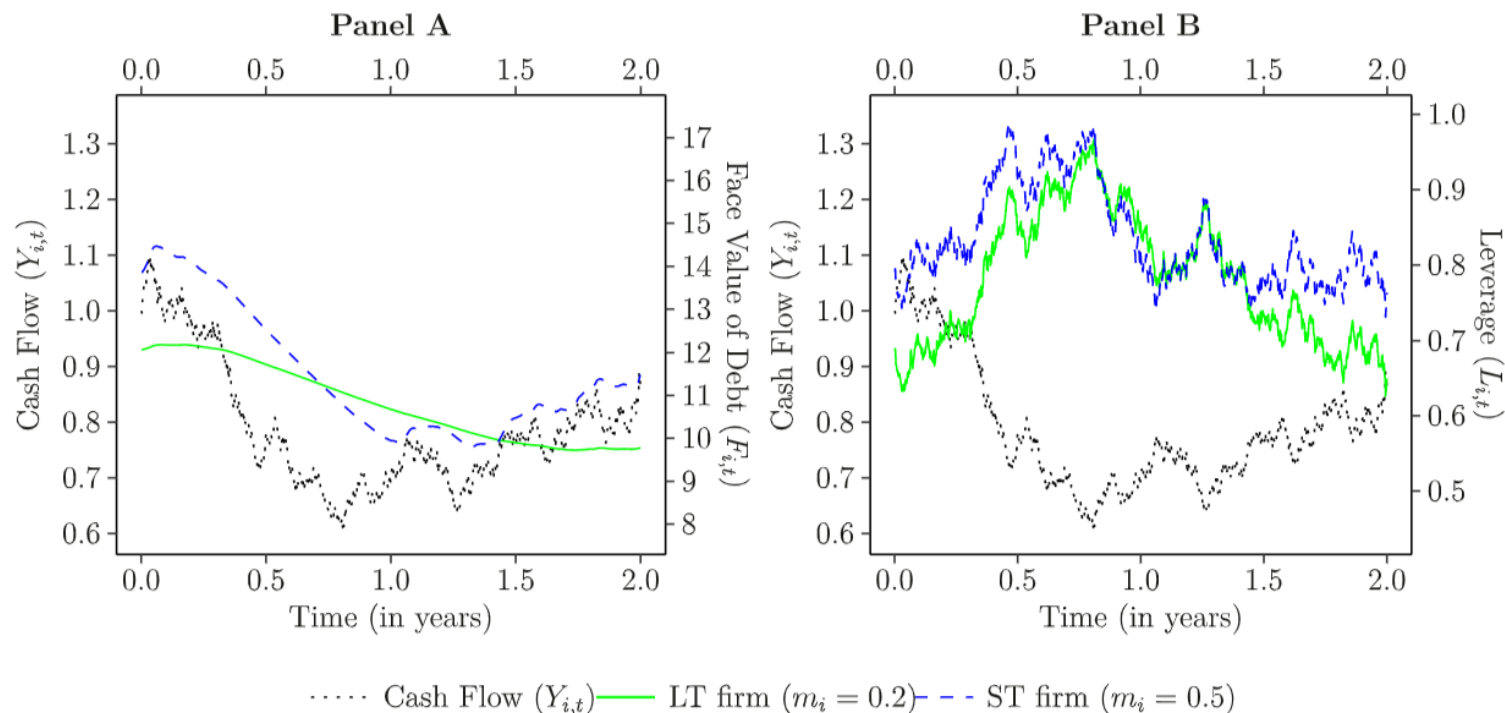
$$F_{i,t} = \left(\int_0^t \gamma_i m_i \left(\frac{Y_{i,s}}{y_{m,i}} \right)^{\gamma_i} e^{\gamma_i m_i (s-t)} ds \right)^{1/\gamma_i}. \quad (12)$$



3. Model

The leverage ratchet effect and maturity

板A说明了短期和长期融资公司之间债务面值的不同调整，在这些公司中，两家公司经历了相同的现金流轨迹。短期融资公司的债务面值与现金流过程的起伏密切相关。对于长期融资的公司来说，情况并非如此。



3. Model

The leverage ratchet effect and maturity

在负现金流冲击之后，长期融资公司的杠杆率下降速度比短期融资公司的杠杆率下降得更慢。

firms with long-term debt exhibit more countercyclical leverage.

（拥有长期债务的公司表现出更多的反周期杠杆）



4. Asset-pricing implications of debt maturity

核心：推导出不同债务期限对资产定价的影响

- Equity returns and equity beta

股票持有人的瞬时回报

$$r_{i,t}^E dt = \frac{dV_{i,t}^E + \Pi_{i,t} dt}{V_{i,t}^E}. \quad (13)$$

风险中性度量下，股票收益的期望值就是无风险利率 r 。在物理度量下

$$\begin{aligned} \mathbb{E}_t^P [r_{i,t}^E dt] &= \mathbb{E}_t^P \left[r dt + \left(1 + \frac{v_{i,t}^D}{v_{i,t}^E} \right) \eta_t dt + \left(1 + \frac{v_{i,t}^D}{v_{i,t}^E} \right) \sigma_{Y_i} dW_{Y_i,t}^P \right] \\ &= r dt + \left(1 + \frac{v_{i,t}^D}{v_{i,t}^E} \right) \eta_t dt. \end{aligned} \quad (15)$$

$\beta_{i,t}$



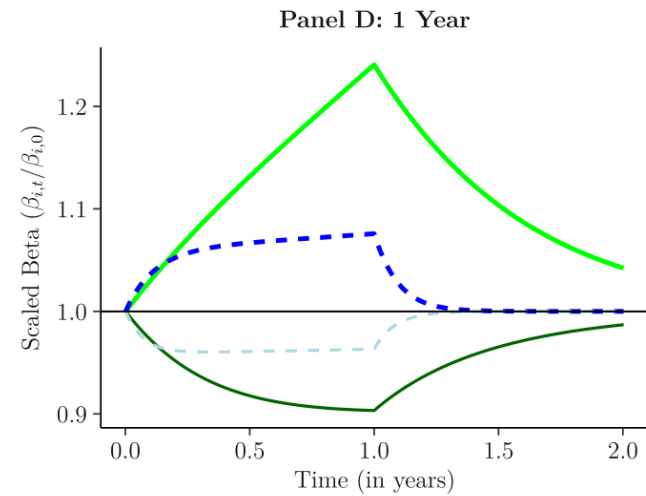
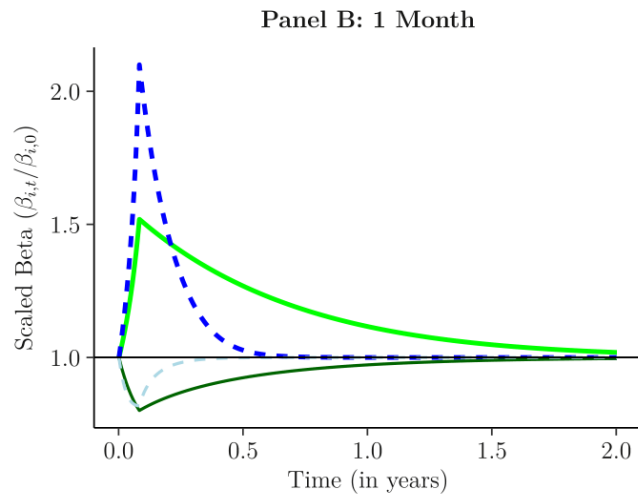
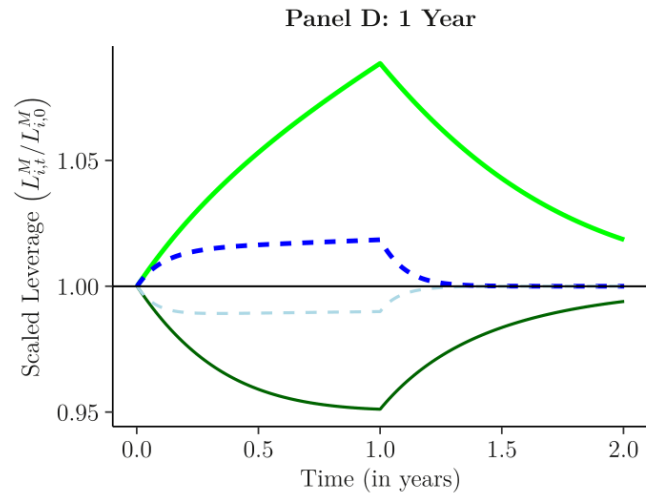
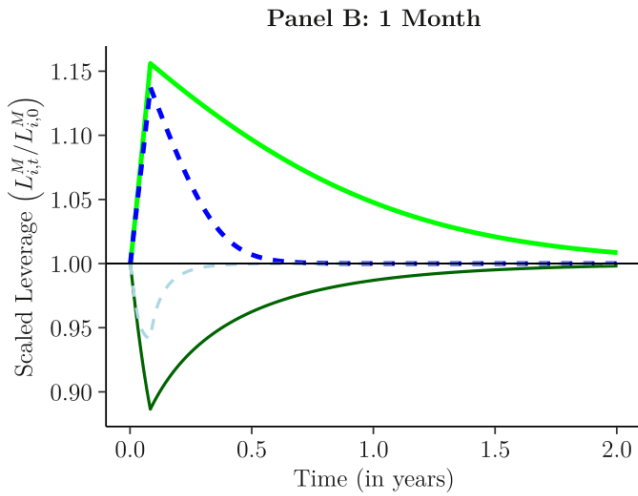
4. Asset-pricing implications of debt maturity

贝塔系数大于1，但它们应该被解释为每个公司的资产贝塔系数的比例。例如，在我们的设定中，1.3的贝塔系数相当于一个真实公司的权益贝塔系数比其资产贝塔系数大30%，这是由于财务杠杆的作用。

$$\beta_{i,t} = \left(1 + \frac{v_{i,t}^D}{v_{i,t}^E}\right) \beta^{\text{Assets}} = \frac{1}{1 - \frac{v_{i,t}^D}{v_{i,t}^E + v_{i,t}^D}} \beta^{\text{Assets}}. \quad (16)$$

- **Shocks, leverage, and beta**
- 长期融资的公司在负的现金流冲击下会表现出更大的杠杆增长。因此，我们预计长期融资企业的贝塔值在不景气时会增加更多。
- 直观地看到短期和长期融资企业对现金流冲击的不同反应，我们分析了一家从全额展期债务水平（每家企业正好将其到期债务的100%进行展期）开始的企业15%的正向和负向现金流冲击。
- A组显示的是杠杆率的反应，C组显示的是beta的反应。





- - - ST, negative shock
 — LT, negative shock
 - - - ST, positive shock
 — LT, positive shock



- 现金流的快速恶化最初对短期融资公司的影响更严重，提高了它们的权益贝塔系数。
- 虽然长期融资公司的初始权益贝塔系数较小，但它们的杠杆期和贝塔系数在很长一段时间内仍处于较高水平。
- 如果现金流在一年内恶化，那么短期融资公司的杠杆率和权益贝塔系数永远不会上升那么多，因为这些公司很快就会降低债务水平。
- 长期融资公司的杠杆率和贝塔系数上升得更多，因为它们的债务削减速度较慢。
- 长期融资公司在很长一段时间内表现出较高的杠杆率和权益贝塔系数。



4. Asset-pricing implications of debt maturity

- Unconditional CAPM and alpha

$$\alpha_i = \left[1 - \frac{\eta^2}{\sigma_M^2} \right] \text{Cov}(\beta_{i,t}, \eta_t) - \frac{\eta}{\sigma_M^2} \text{Cov}(\beta_{i,t}, (\eta_t - \eta)^2), \quad (18)$$

- 其中 $\eta = \mathbb{E}[\eta_t]$ 是市场风险溢价的无条件平均值， $\sigma_M^2 = \sigma_X^2 + \sigma_\eta^2$ 是市场收益的无条件方差。请注意，在我们的模型中， $\sigma_{t,M} = \sigma_X$ ；即有条件的市场波动率在时间上是恒定的。
- 当市场风险溢价 η_t 因总生产率 X_t 较低而较高时，企业的杠杆率较高，相应地，其系统性风险敞口 $\beta_{i,t}$ 也较高。因此，市场风险溢价 η_t 与企业的风险敞口 $\beta_{i,t}$ 之间存在正相关关系。
- α 的增加或减少取决于市场的夏普比率的平方。如果夏普比率低于1，那么贝塔系数和风险的市场价格之间的协方差会导致阿尔法系数的增加。

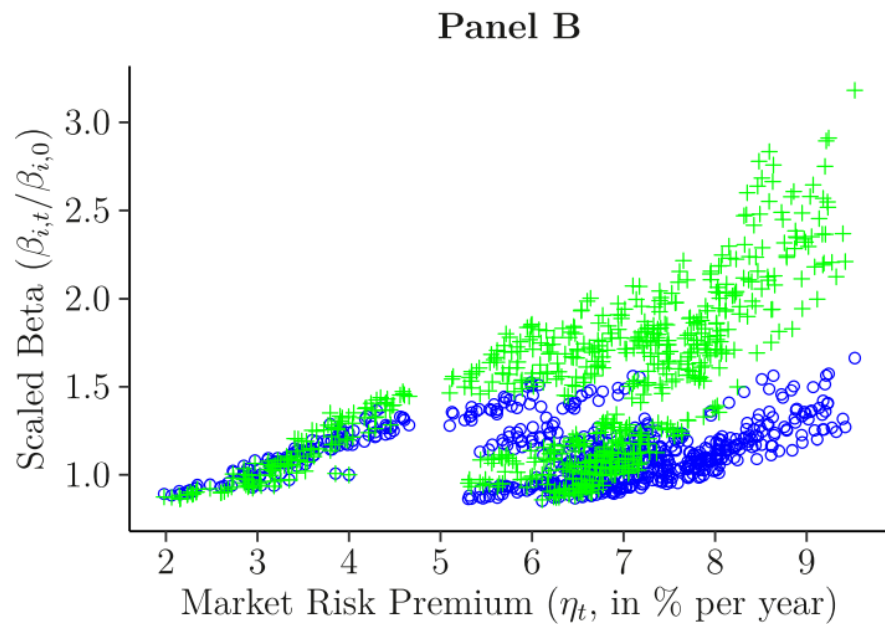
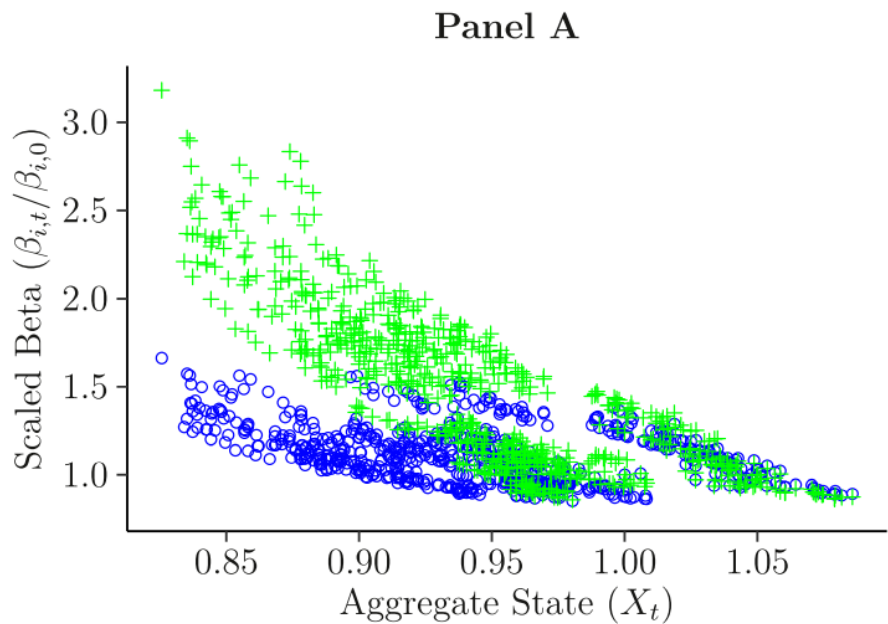


4. Asset-pricing implications of debt maturity

- The maturity premium

- 短期和长期公司有不同的杠杆动态。
- 它们暴露在系统性风险中的动态也不同。特别是，期限较长的公司的杠杆率增幅更大，而且在经济衰退期间，杠杆率保持的时间更长。
- 在其他条件相同的情况下，长期公司的贝塔系数和风险的市场价格之间存在着比短期公司更大的协同变动。（杠杆率更高的公司将拥有更高的beta平均水平，因此，在其他条件不变的情况下， $Cov(\beta_{i,t}, \eta_t)$ 水平也会更高。）
- 我们将比较期限不同但平均杠杆水平相同的公司。





+ LT o ST



	Short	Long	LMS
Debt Maturity (years)	1	5	
σ_i	20%	10%	
τ	20%	30%	
CAPM- α	0.06%	0.25%	
Maturity Premium			0.19%

短期融资公司具有较高的特殊波动性和较低的边际税率水平。期限较长的融资公司相对于CAPM表现出比短期融资公司更高的阿尔法，由此产生的到期溢价为每月0.19%



4. Asset-pricing implications of debt maturity

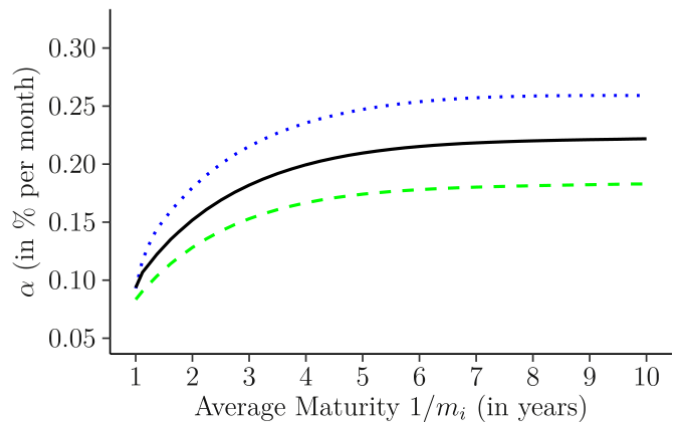
- Comparative statics
- 我们模拟了1000家公司10年的样本。

Cash Flow	μ_0 0.05	k 0.25	σ_X 0.15	σ_i 0.15	μ_Y 0.01
Rates & Debt	r 0.05	δ 0.04	τ 0.30	$1/m$ [1, 10]	c 0.07
Simulation	economies 10,000		firms 2500	years 10	Δt 1/1200

- 对关键参数的不同值进行模拟的无条件CAPM回归所得到的alpha值

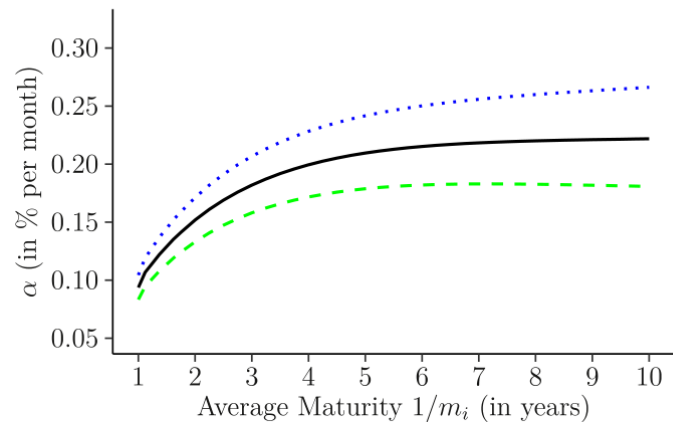


Panel A: Idiosyncratic Volatility



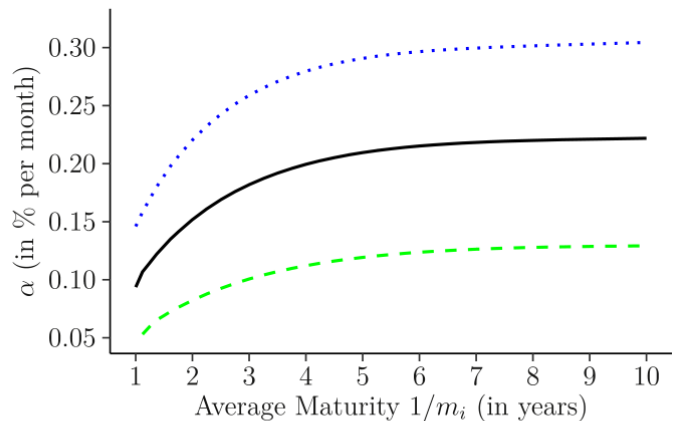
..... $\sigma_i = 0.1$ — $\sigma_i = 0.15$ - - - $\sigma_i = 0.2$

Panel B: Tax Rate



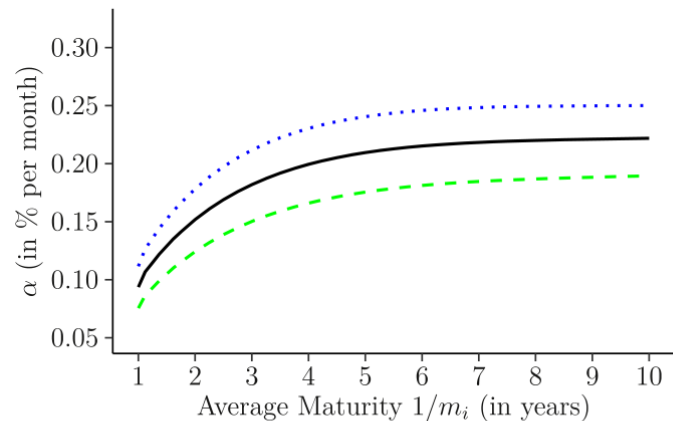
..... $\tau = 0.35$ — $\tau = 0.30$ - - - $\tau = 0.25$

Panel C: Aggregate Volatility



..... $\sigma_X = 0.2$ — $\sigma_X = 0.15$ - - - $\sigma_X = 0.1$

Panel D: Mean-Reversion



..... $k = 0.3$ — $k = 0.25$ - - - $k = 0.2$



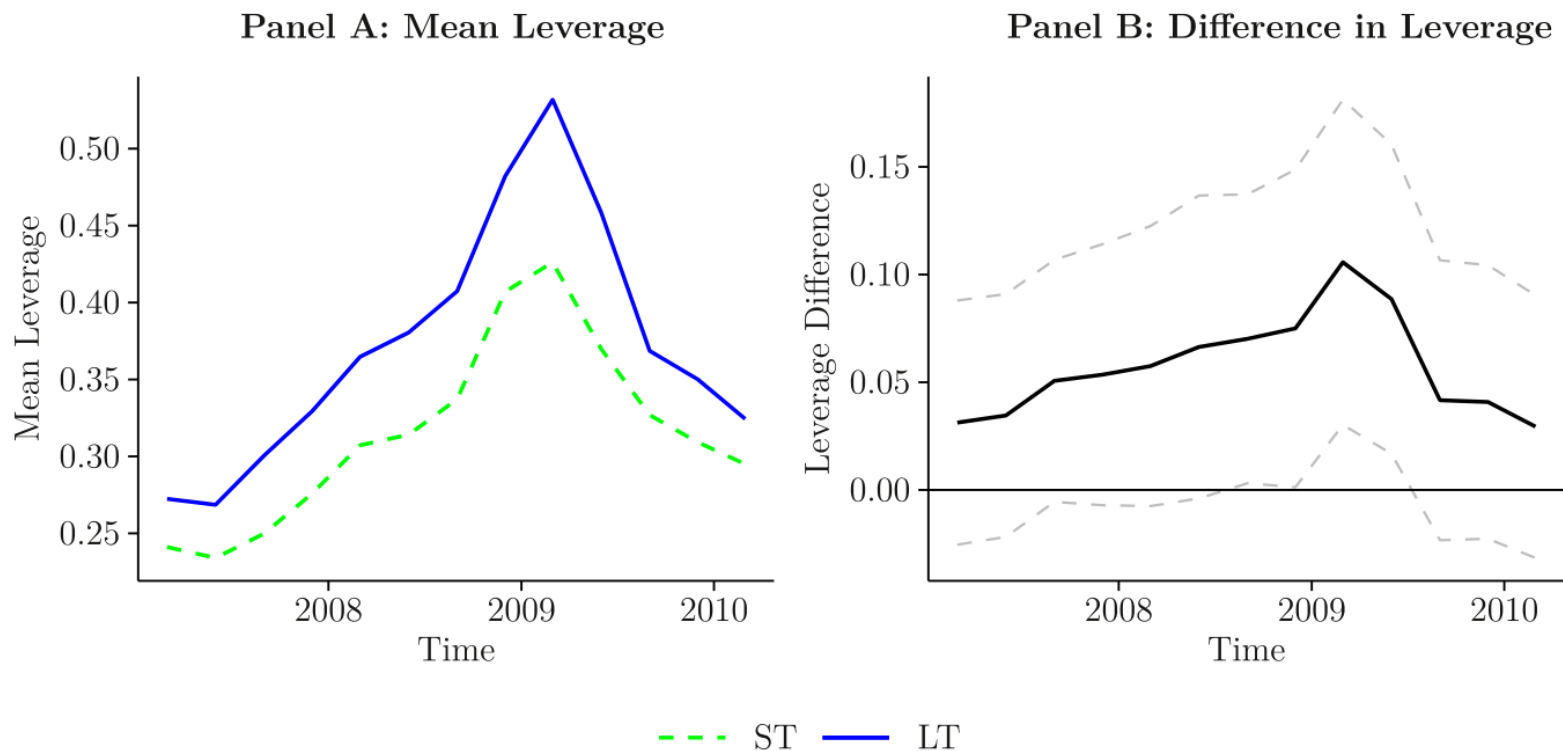
5. Empirical evidence of the model mechanism

- 证实了期限溢价与观察到的长期和短期融资公司杠杆动态的差异是一致的。我们使用截至2007年12月未偿还的债务工具计算价值加权平均到期日。
- Crisis experiment
- 发债时的平均债务期限在5到7年之间。然后，我们使用Compustat提供的关于四年或四年以上到期债务比例(DM)的信息，将公司分为剩余债务期限较短(占样本的40%)、中等(20%)和较长(40%)的公司。信息是截至2007财年年底的信息。

Debt Maturity	Short	Medium	Long
Number of Firms	108	54	108
Debt Maturity (%)	45.43	84.64	97.28
Market Equity	4,906.24	4,910.58	3,279.48
Book-to-Market	0.62	0.87	0.72
Leverage (%)	26.69	38.02	32.04
IVOL (%)	8.99	9.51	9.59



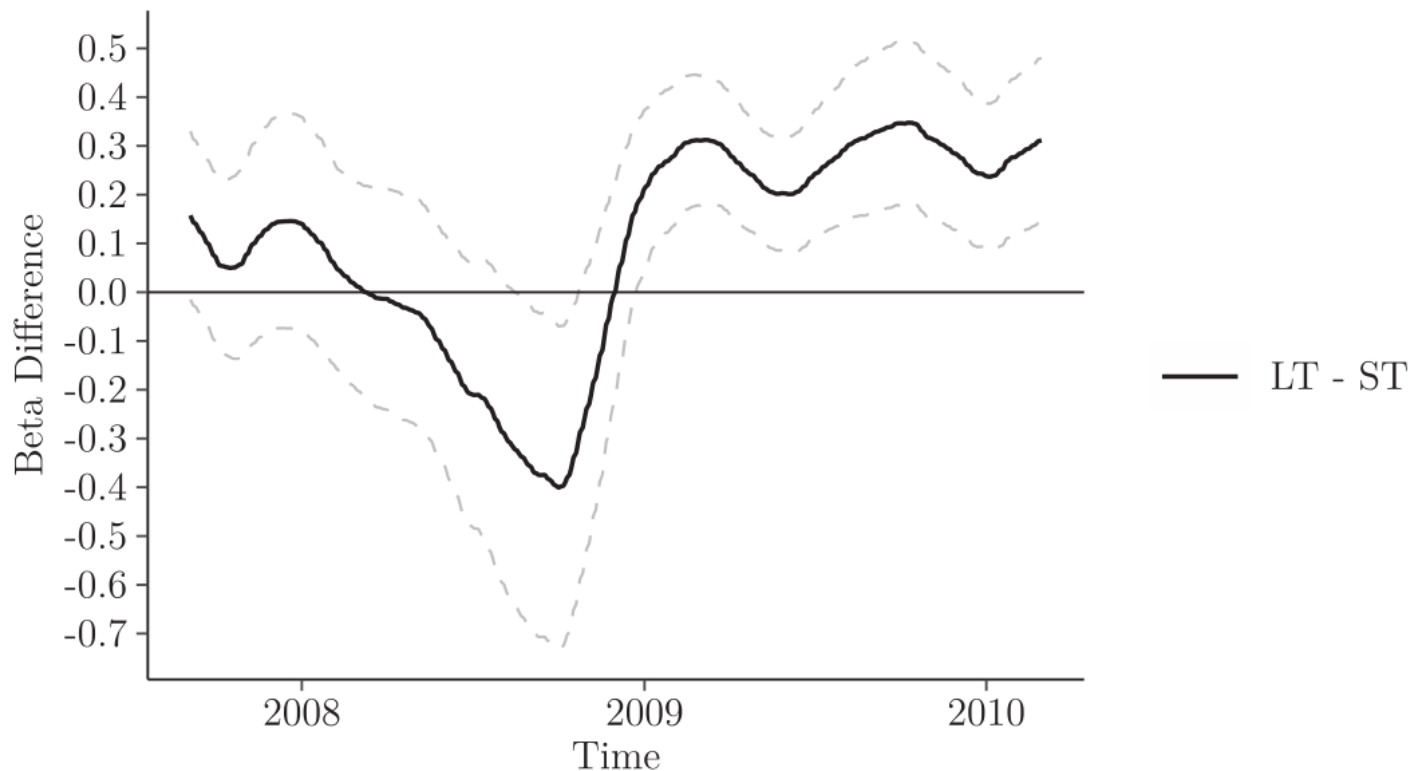
- 预计公司不会完全展期2008年到期的债务。因此，我们预计剩余期限相对较短的公司将比剩余期限相对较长的公司更快地去杠杆化。



在杠杆增加的高峰期，在2009年初，长期融资公司的杠杆率增长显著高于短期融资公司。



- 危机是如何影响长到期和短到期公司的系统性风险敞口的。
- 我们使用这两类公司组成一个多空投资组合。使用每日股票收益估算滚动窗口CAPM回归，每次将窗口移动一天。

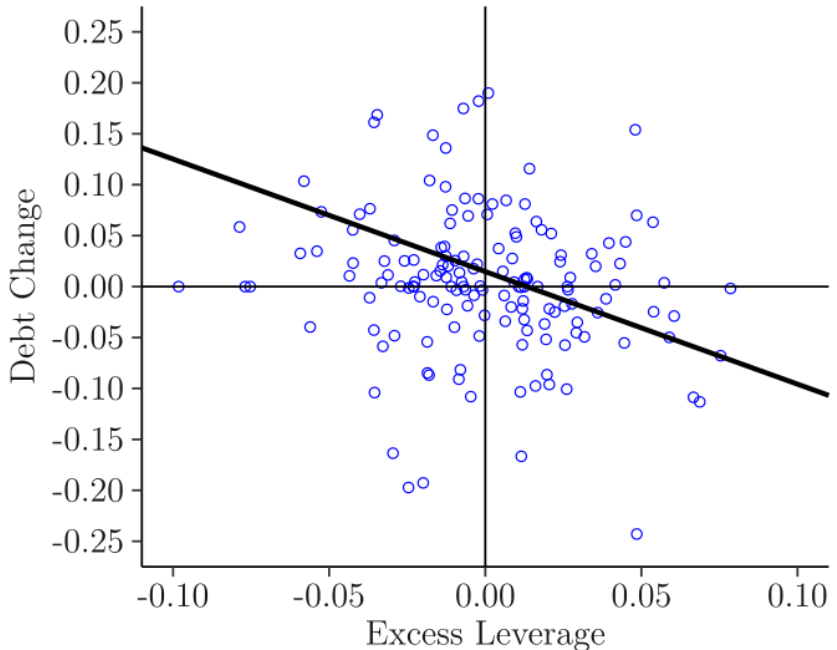


- Leverage dynamics
- 论证债务期限和杠杆动态之间相互作用
- 拥有长期债务的公司比拥有短期债务的公司杠杆调整得更慢。

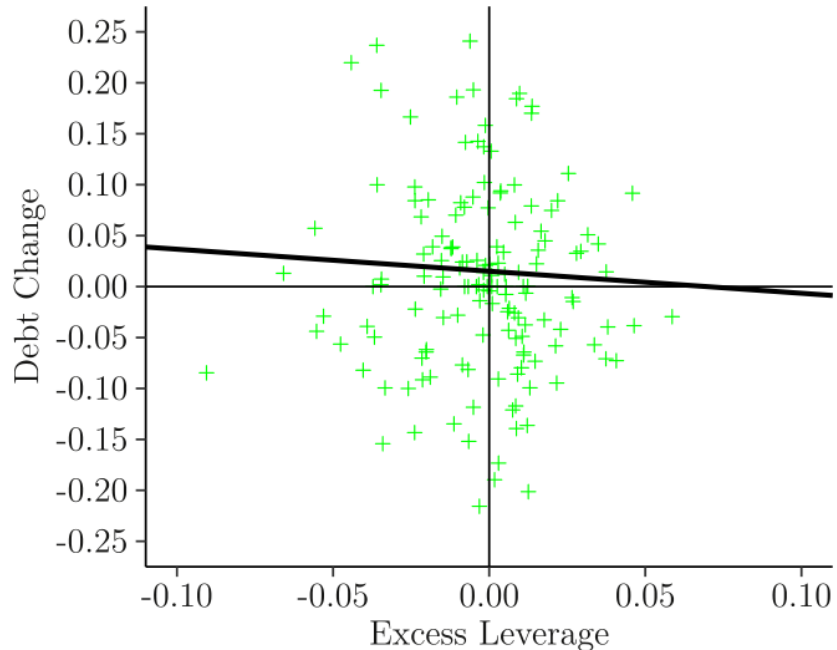
超额杠杆：当前杠杆与其过去四个季度的平均杠杆进行比较。

下一季度债务水平的变化

Panel A: Short Maturity



Panel B: Long Maturity



债务期限短的公司比债务期限长的公司调整债务水平要快得多。

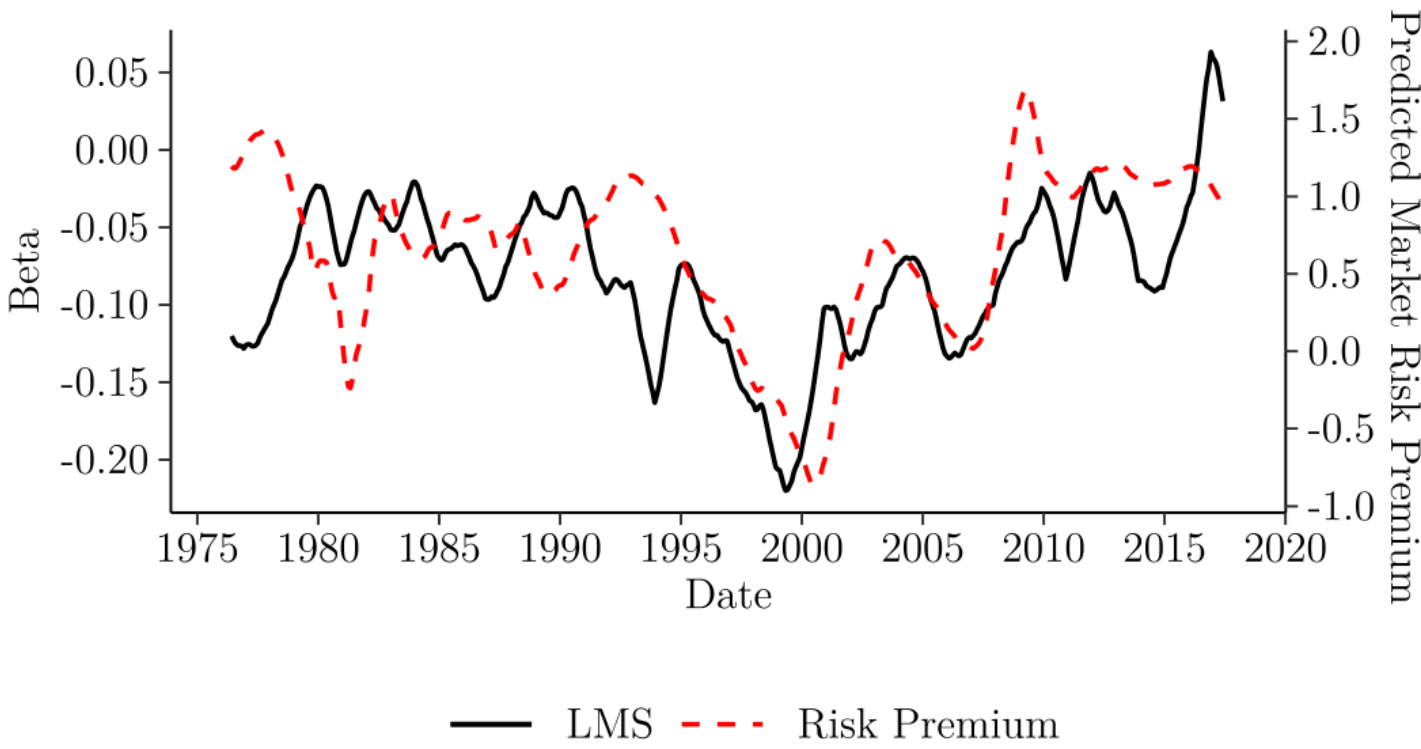
将债务期限和过度杠杆化的公司分为九类

		Excess Leverage		
		High	Medium	Low
Debt Maturity	Short	-14.88	13.44	46.65
	Medium	-7.74	6.59	28.78
	Long	-7.24	7.73	35.44

与其他任何一组公司相比，具有高超额杠杆率的短期融资公司的杠杆率下降幅度更大。



- Market price of risk and beta dynamics
- 论证长期融资公司的贝塔系数确实比短期融资公司的贝塔系数更顺周期。
- 期限溢价源于长期融资的公司在市场风险价格较高的低迷时期经历了更长时间的系统性风险增加。



$$\begin{aligned}
r_t^{\text{LMS}} = & \alpha^{\text{COND}} + \beta_0 r_t^M + \beta_1 \text{DY}_{t-1} r_t^M + \beta_2 \text{DS}_{t-1} r_t^M + \beta_3 \text{TS}_{t-1} r_t^M \\
& + \beta_4 \text{TB}_{t-1} r_t^M + \beta_5 \text{LC6}_{t-1} r_t^M + \beta_6 \text{LC36}_{t-1} r_t^M \\
& + \beta_7 \text{RM6}_{t-1} \nu + \beta_8 \text{RM36}_{t-1} r_t^M + \epsilon^{\text{LMS}}_t, \quad (\text{F-1})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\beta_t^{\text{COND}} = & \beta_0 + \beta_1 \text{DY}_{t-1} + \beta_2 \text{DS}_{t-1} + \beta_3 \text{TS}_{t-1} + \beta_4 \text{TB}_{t-1} \\
& + \beta_5 \text{LC6}_{t-1} + \beta_6 \text{LC36}_{t-1} + \beta_7 \text{RM6}_{t-1} \\
& + \beta_8 \text{RM36}_{t-1}. \quad (\text{F-2})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
r_t^M = & \delta_0 + \delta_1 \text{DY}_{t-1} + \delta_2 \text{DS}_{t-1} + \delta_3 \text{TS}_{t-1} \\
& + \delta_4 \text{TB}_{t-1} + \delta_5 \text{CAY}_{t-1} + \epsilon_t^M = \eta(Z_{t-1}) + \epsilon_t^M. \quad (\text{F-3})
\end{aligned}$$



	MAT1	MAT2	MAT3	MAT4	MAT5	LMS
α^{CAPM}	-0.06 (-0.41)	0.09 (0.64)	0.16 (1.25)	0.21 (1.56)	0.15 (1.24)	0.21*** (2.93)
α^{COND}	0.04 (0.27)	0.12 (0.89)	0.16 (1.35)	0.20* (1.66)	0.15 (1.25)	0.11 (1.52)
β^M	1.29*** (4.22)	0.85*** (3.37)	0.92*** (4.00)	0.78*** (3.95)	1.14*** (4.54)	-0.04*** (-2.64)
Dividend Yield	0.03 (0.20)	0.17 (1.02)	0.32** (2.12)	0.28** (2.11)	0.12 (1.02)	0.07* (1.71)
Term Spread	-3.40 (-0.83)	-0.76 (-0.18)	-1.16 (-0.27)	-1.71 (-0.44)	-2.53 (-0.59)	-0.69 (-0.86)
T-Bill Rate	-1.73 (-0.67)	-0.50 (-0.21)	-1.69 (-0.76)	-2.06 (-0.96)	-1.20 (-0.56)	-0.81* (-1.90)
Default Spread	6.17 (0.87)	0.44 (0.05)	-1.78 (-0.23)	2.14 (0.34)	0.75 (0.11)	-3.79 (-1.49)
Beta LC36	-0.44 (-1.32)	-0.24 (-0.75)	-0.26 (-0.77)	-0.27 (-0.75)	-0.69* (-1.89)	-0.07 (-0.21)
Beta LC6	0.44 (1.00)	0.59* (1.76)	0.44 (1.30)	0.64 (1.60)	0.87** (2.23)	0.98** (2.44)
M36	-0.00* (-1.79)	-0.00 (-0.98)	-0.00 (-0.52)	-0.00 (-0.77)	-0.00** (-2.00)	-0.00 (-1.27)
M6	0.01*** (2.72)	0.01** (2.35)	0.01** (2.21)	0.01* (1.95)	0.01*** (2.74)	-0.00 (-0.46)

*** $p < .01$; ** $p < .05$; * $p < .1$

一旦考虑了条件贝塔的变化，长期和短期融资公司之间的超额回报似乎在统计上没有显著差异。



6. 结论

- 在控制规模的情况下，长期公司做多短期公司做空的投资组合赚取了超额风险溢价，这是标准因素模型的无条件版本无法解释的，我们称之为期限溢价。
- 由于长期债务在经济低迷时期减少得非常缓慢，这会导致更高的杠杆率，而短期债务会导致更快的债务减少以应对现金流量的减少。
- 长期债务公司的杠杆率与市场风险溢价的相关性更大。
- 在危机开始时，剩余债务期限较短的公司初始阶段经历了杠杆和贝塔的飙升，但杠杆和贝塔都很快恢复。
- 由于价值型公司倾向于通过长期债务融资，账面市值比代表期限选择。因此，我们证明长期财务杠杆有助于价值溢价。



THANKS!

