

doi: 10.19920/j.cnki.jmsc.2024.11.003

政策刺激与小微企业投融资^①

——基于奈特不确定的新视角

牛英杰¹, 杨金强^{1,2,3}, 王英珏^{1*}

(1. 上海财经大学金融学院, 上海 200433; 2. 上海国际金融与经济研究院, 上海 200433;
3. 上海财经大学滴水湖高级金融学院, 上海 200120)

摘要: 针对“减税政策好还是补贴政策好”这一疑问,通过引入模型不确定性,研究政府刺激投资政策与小微企业投融资问题。由于决策者担心模型的误设,因而寻求稳健的决策规则,利用随机停时理论和动态最优控制方法,得到了企业或有权益价值和政府收入的显示解。数值结果表明:政策层面,如果考虑模型不确定性,当税率处于较高水平时,为达到刺激企业投资的目的,政府应采取税收减免政策;当税率较低时,政府应采取财政补贴政策。企业决策层面,对模型不确定的担忧侵蚀了企业价值、降低了企业杠杆率、提高了信用利差,但模型不确定性的存在却有助于缓解股东与债权人之间的代理冲突。最后,本研究也为小微企业“融资贵”难题和零杠杆现象提供了行为金融学角度的解释。

关键词: 模型不确定性; 财政补贴; 税收减免; 投资时机

中图分类号: F830 文献标识码: A 文章编号: 1007-9807(2024)11-0028-12

0 引言

当前,全球气候变化、地缘冲突不断加剧、国内外政治形势错综复杂等因素使得全球经济前景面临高度不确定性,下行风险加大,经济增长将进一步减缓,也对社会生活和经济运行造成了重大影响,正如“十四五”规划纲要指出的,“国际环境日趋复杂 不稳定性不确定性明显增加 新冠肺炎疫情影响广泛深远 经济全球化遭遇逆流 世界进入动荡变革期”。由此可见,不确定性将对个体^[1]、企业乃至政府的决策行为都产生重要影响。当不确定性这种“非常态”慢慢变成一种“新常态”时,如何在不确定环境中做出最优决策成为决策者最关心的话题。Knight 把不确定性分成了两种情况:1) 概率分布已知的不确定性,就是所谓的“风险”; 2) 概率分布未知的不确定性,也称

为模型不确定性^[2]。产生模型不确定性的主要原因是信息不完全,表现在决策者对模型持有怀疑态度,无法对模型相关有用信息作出准确分辨和正确筛选,从而在客观上难以得知模型的准确形式。现实中,信息不完全现象普遍存在于各个领域,对政治、经济、生活产生了影响,这使得模型不确定性成为不同决策者在决策过程中必须要面对的问题。其中,小微企业由于规模较小,融资难、结构单一、抗风险能力弱,受疫情等不确定性因素的冲击较大,其决策问题面临着极大的挑战。

小微企业是国民经济发展的生力军,在稳定增长、扩大就业、促进创新、繁荣市场和满足人民群众需求等方面,发挥着极为重要的作用。近些年,我国小微企业发展十分迅速,小微企业占了市场主体的 90%以上,贡献了全国 80%的就业、70%左右的专利发明权、60%以上的 GDP 和 50%以

① 收稿日期: 2022-04-06; 修订日期: 2022-08-16。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(72072108; 72342021; 72425012); 教育部人文社会科学研究资助项目(22YJC630108); 上海市哲学社会规划资助课题(2021ZJB001)。

通讯作者: 王英珏(1991—),男,河南南阳人,博士生。Email: wangyj_1106@sina.com

上的税收,小微企业已然成为经济社会发展的重要组成部分。为加强小微企业金融服务和支持小微企业发展,我国出台了很多财税政策,如 2019 年发布的《财政部 税务总局关于实施小微企业普惠性税收减免政策的通知》(财税[2019]13 号)、2021 年发布的《关于明确增值税小规模纳税人免征增值税政策的公告》(财政部 税务总局公告 2021 年第 11 号)等。但是扶持小微企业发展的财税政策在实施过程中,一直存在着“是减税政策好还是补贴政策好”的争论^[3]。基于此,在不确定环境下研究减税政策和补贴政策对小微企业投融资决策的影响,既具有现实性又具有前瞻性。

目前国内外学者关于减税补贴优势比较的研究从定性和定量两个角度来展开。在定性方面,兰飞和李扬子^[4]提出了更有效激励小微企业科技创新的财税对策;缪慧星^[3]对小微企业减税与补贴政策进行比较分析,并提出了相应的政策建议。在定量方面,Pennings^[5]指出,在刺激企业投资方面,补贴政策比减税政策效果更加明显;Corato^[6]发现政府的时间不一致偏好对企业投资行为有着显著的影响。但目前该方面的研究均基于确定性环境或风险环境分析企业的投资行为,却忽略了不确定情境对企业投融资决策的影响机制。鉴于此,研究思路如下:在不确定性环境下,考虑政府和企业决策问题,所有决策者都追求稳健决策,以期达到对冲所有可能情境中最坏可能的目的。企业拥有一项实物期权投资,该投资可延迟、不可逆且收益不确定,企业家(或股东)通过外部债务筹集投资所需成本,继而企业的目标是选取最佳投资时机和券息以最大化企业价值;而政府的目标是在预算平衡的前提下,制定合适的财税政策来促进企业投资。在这种情况下,政府和企业的目标联动决定了减税政策和补贴政策的实施效果。

已有文献关于模型不确定对企业生产、投资、融资等决策的影响进行了探讨。谭英双等^[7]讨论了生产投入、政府激励与企业生产规模决策之间的机理;Nishimura 和 Ozaki^[8]、Thijssen^[9]、何沐文等^[10]、Hellmann 和 Thijssen^[11]、Lee 和 Rivera^[12]等研究了模型不确定性对企业实业投资或实物期权投资时机的影响,但是他们的研究仅限于纯股权企业;Maenhout^[13]、Leippold 等^[14]、高

金窑和李仲飞^[15]、高金窑^[16]、凌爱凡等^[17]、费晨等^[18]研究了模型不确定性条件下最优消费投资组合或资产定价问题,但这些研究没有涉及企业投资问题;李昊骅等^[19]和 Attaoui 等^[20]分析了模糊厌恶对企业资本结构的影响。也有文献从时间不一致偏好、市场非完备性、融资约束、金融化分层等角度研究企业的投融资决策问题,如 Mauer 和 Sarkar^[21]、Chen 等^[22]、Tian^[23]、林灵和曾海舰^[24]、周弘等^[25]、夏鑫和杨金强^[26]、陈彪等^[27]、刘贵春等^[28]。不同于上述文献,本研究在企业价值最大化和政府预算平衡的基础上考察模糊厌恶如何影响企业投融资,并从企业投资决策的角度判断减税政策和补贴政策的实施效果。研究结果表明,在模糊情景中,扶持小微企业发展应该采取减税政策还是补贴政策,取决于政府当前税收水平和企业自身发展情况。该研究为不确定环境里的企业发展提供了投融资政策建议,也对我国支持小微企业的政策选择提供一定的理论参考。

1 模型构建

1.1 项目投资

假设企业有一个不可逆、可延迟的投资项目,企业需要支付项目的投资成本 I ,同时获得一次性的项目价值。企业家(股东)拥有投资决定权,项目一旦投资后会产生一个瞬时收益流 y ,服从如下几何布朗运动

$$dy_t = \mu y_t dt + \sigma y_t dB_t \quad (1)$$

其中 μ 是期望增长率, σ 是波动率, B_t 为定义在概率空间 $(\Omega, \mathcal{F}, (\mathcal{F}_t)_{t \geq 0}, P)$ 上的标准布朗运动,且 \mathcal{F} 为由 B 产生的信息域流。

假定在投资时刻,政府推出“税收-补贴”刺激计划,用以促进企业投资。政府并不直接干预整体市场环境,而是在对企业征税的同时通过补贴的方式给予企业发展运营所需的资金,这里政府对企业的补贴体现在对项目投资成本的补贴。令企业所得税率为 τ ,政府补贴金额为 δI ($0 < \delta < 1$)。假定企业股东已经选定了一个由股权和单一永久性债券组成的资本结构,单位时间需支付债权人债息为 C 。当企业濒临破产时,企业的剩余价值将支付给债权人,假定剩余价值比例占企业

总价值的 $(1 - \alpha)$, 其中 α 为破产损失率.

1.2 模型不确定性

现实中, 由于信息缺乏、事实混淆等因素, 个体对经济状态难以形成唯一的概率分布, 致使其对所使用的模型持怀疑态度, 并且在客观上无法获知模型的准确形式. 这种对模型使用的怀疑态度体现了模型不确定性的思想. 为引入模型不确定性概念, 首先假设决策者可以找到一个其认为最优的参考模型(如式(1))来描述投资项目的收益过程. 但决策者对参考模型不完全信任, 因此他将在参考模型之外引入一系列的备选模型, 并设置不同概率测度之间的变换来体现备选模型与参考模型之间的差异, 其目的是为了降低模型错误识别带来的负面影响.

决策者用概率测度 P 来刻画参考模型. 由于模型存在着不确定性, 决策者对测度 P 存在怀疑, 即认为测度 P 只是项目收益真实测度的一种近似. 为了使得模型可控且引入 Girsanov 定理, 定义一个循序可测的实值过程 θ_t , 称之为密度生成元, 满足 $\int_0^t \theta_s^2 ds < \infty$ 对所有 $t > 0$ 成立, 并将所有密度生成元构成的集合记为 Θ . 对于任意给定的 $\theta_t \in \Theta$, 定义一个新的随机过程 ε_t 如下

$$d\varepsilon_t = \theta_t \varepsilon_t dB_t \quad (2)$$

根据 Hansen 和 Sargent^[29], ε_t 是一个 (P, \mathcal{F}) -鞅, 即有 $E^P[\varepsilon_T] = \varepsilon_0$ ($T \in (0, \infty]$). 由 Girsanov 定理知, 存在与密度生成元 θ_t 对应的、定义在 (Ω, \mathcal{F}) 上的概率测度 Q , 使得 θ_t 是 Q 关于 P 在信息流 \mathcal{F}_t 上的 Radon-Nikodym 导数, 即 $\varepsilon_t = \frac{dQ}{dP} \Big|_{\mathcal{F}_t}$, 这说明测度 Q 与测度 P 之间是等价的. 这样可用一个概率测度集 $\mathcal{L} = \{Q \mid \theta \in \Theta\}$ 来刻画一系列备选模型. 在测度 Q 下, 定义一个新的随机过程 B_t^θ , 如果有

$$dB_t^\theta = dB_t - \theta_t dt \quad (3)$$

那么 B_t^θ 也是一个标准布朗运动. 进而在新测度 Q 下, 项目收益流的运动过程变为

$$\frac{dy_t}{y_t} = (\mu + \sigma \theta_t) dt + \sigma dB_t^\theta \quad (4)$$

借鉴 Nishimura 和 Ozaki^[8] 的做法, 假设决策者只考虑模型附近的小扰动, 即 θ_t 被限制在一个小范围内. 特别地, θ_t 的值只在 $[-\kappa, \kappa]$ 的区间

内选取, 因此 κ 可以用来表示决策者的不确定性偏好或模糊厌恶程度, κ 越大表示决策者的不确定性偏好或模糊厌恶程度也越大. 这种建模框架被 Chen 和 Epstein^[30] 称为 κ -无视(κ -ignorance). 下文分别用 $\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$ 测量股东、债权人、政府决策者的不确定性偏好强度或模糊厌恶程度. 此外, 假设市场无风险利率为 r , 满足条件 $r > \max \{\mu - \kappa_1 \sigma, \mu - \kappa_2 \sigma, \mu - \kappa_3 \sigma\}$, 这保证了资产价格的有限性.

2 企业证券定价和最优资本结构

由于模型是时间齐次的, 其决策与时间无关, 只与当前收益流水平有关. 企业正常运行时, 单位时间支付给债权人的券息为 C , 因此, 股东所得收益为 $(1 - \tau)(y_t - C)$. 令 T_b 为破产时刻, y_b 为破产水平. 根据资产定价理论, 股权的市场价值 $E(y)$ 为

$$\begin{aligned} E(y) &= \min_{Q \in \mathcal{L}} E^Q \left[\int_0^{T_b} e^{-rt} (1 - \tau)(y_t - C) dt \right] \\ &= \min_{\theta \in \Theta} E^Q \left[\int_0^{T_b} e^{-rt} (1 - \tau)(y_t - C) dt \right] \end{aligned} \quad (5)$$

利用标准的动态规划原理, 可知 $E(y)$ 满足如下微分方程

$$rE(y) = \min_{\theta \in [-\kappa_1, \kappa_1]} (1 - \tau)(y - C) + (\mu + \sigma \theta)yE'(y) + \frac{1}{2}\sigma^2 y^2 E''(y) \quad (6)$$

且满足边界条件 $E(y_b) = 0$ 和 $\frac{\partial E(y)}{\partial y} \Big|_{y=y_b} = 0$. 第一

个式子是价值匹配条件, 表示企业股东宣布破产时股权市场价值为 0, 第二个式子是光滑粘贴条件, 表示股东以自己的价值最大化选择最优的破产水平. 对式(6)求解最小化问题, 可得

$$\theta^* = -\kappa_1 \quad (7)$$

上式说明, 由于缺乏可供股东甄别的各个可能测度的信息, 所以股东只能通过应对最不利测度发生时的经济情形来达到规避模型不确定性的目的. 将上式代入式(6)中, 通过计算, 得到股权价值为

$$E(y) = (1-\tau) \left(\frac{y}{r - (\mu - \kappa_1 \sigma)} - \frac{C}{r} \right) - (1-\tau) \left(\frac{y_b}{r - (\mu - \kappa_1 \sigma)} - \frac{C}{r} \right) \left(\frac{y}{y_b} \right)^\beta \quad (8)$$

破产边界为

$$y_b = \frac{\beta}{\beta-1} \frac{r - (\mu - \kappa_1 \sigma)}{r} C \quad (9)$$

其中

$$\beta = \frac{1}{2} \frac{\mu - \kappa_1 \sigma}{\sigma^2} - \sqrt{\left(\frac{1}{2} \frac{\mu - \kappa_1 \sigma}{\sigma^2} \right)^2 + \frac{2r}{\sigma^2}} \quad (10)$$

下面考虑债权价值。由于债权人也面临模型不确定性，此时债券的价值 $D(y)$ 为

$$D(y) = \min_{\theta \in \Theta} E^{\theta} \left[\int_0^{T_b} e^{-rt} C dt + e^{-rT_b} (1-\alpha) \Gamma(y_b) \right] \quad (11)$$

式中 $\Gamma(y) = \frac{(1-\tau)y}{r - (\mu - \kappa_1 \sigma)}$ 表示无杠杆企业的资产价值。借助随机控制理论可以推导出 $D(y)$ 满足如下微分方程

$$rD(y) = \min_{\theta \in [-\kappa_2, \kappa_2]} C + (\mu + \sigma\theta) y D(y) + \frac{1}{2} \sigma^2 y^2 D''(y) \quad (12)$$

相应的边界为

$$D(y_b) = (1-\alpha) \Gamma(y_b) \lim_{y \rightarrow \infty} D(y) = \frac{C}{r} \quad (13)$$

利用类似的方法，可求出债权价值为

$$D(y) = \frac{C}{r} \left(1 - \left(\frac{y}{y_b} \right)^\gamma \right) + (1-\alpha) \Gamma(y_b) \left(\frac{y}{y_b} \right)^\gamma \quad (14)$$

其中

$$\gamma = \frac{1}{2} \frac{\mu - \kappa_2 \sigma}{\sigma^2} - \sqrt{\left(\frac{1}{2} \frac{\mu - \kappa_2 \sigma}{\sigma^2} \right)^2 + \frac{2r}{\sigma^2}} \quad (15)$$

在公司金融理论中，一个重要的问题是资本结构问题，即如何选择恰当的券息水平 C 使得企业价值最大化。于是，在给定 y 的前提下，资本结构问题就转化为求解以券息 C 为决策变量的最优化问题

$$C^* = \arg \max_C V(y) \quad (16)$$

其中 $V(y) = E(y) + D(y)$ 表示企业的总价值。通过计算可得

$$C^* = \phi \frac{\beta - 1}{\beta} \frac{r}{r - (\mu - \kappa_1 \sigma)} y \equiv \phi \eta y \quad (17)$$

其中 ϕ 是下述隐式方程的解

$$\tau + (1-\gamma) \left[\frac{(1-\alpha)(1-\tau)\beta}{\beta-1} - 1 \right] \phi^{-\gamma} + (1-\tau) \phi^{-\beta} = 0 \quad (18)$$

下一步考虑项目投资时机及对应实物期权的价值。根据动态系统的马尔可夫性质，最优执行时刻 T_i 具有形式 $T_i = \inf\{t \geq 0: y \geq y_i\}$ ，其中 y_i 为待定的执行水平。一旦实施投资，企业股东的收益为拥有的股权价值减去补贴后的投资成本与债务融资数量的差额，即收益为 $E(y_i) - [(1-\delta)I - D(y_i)] = V(y_i) - (1-\delta)I$ 。

给定模型不确定性，投资之前股权价值 $F(y)$ 所满足的微分方程如下

$$F(y) = (\mu - \kappa_1 \sigma) y F'(y) + \frac{1}{2} \sigma^2 y^2 F''(y) \quad (19)$$

其边界条件为

$$F(0) = 0, F(y_i) = V(y_i) - (1-\delta)I \quad (20)$$

第一个边界条件是当企业收益流为零时，期权价值为零，此时等待是没有价值的；第二个边界条件表示当企业投资时，其净收益为企业总价值与补贴后投资成本的差，则企业股东投资机会的价值为

$$F(y) = [V(y_i) - (1-\delta)I] \left(\frac{y}{y_i} \right)^\varphi \quad (21)$$

$$\text{其中 } \varphi = \frac{1}{2} \frac{\mu - \kappa_2 \sigma}{\sigma^2} + \sqrt{\left(\frac{1}{2} \frac{\mu - \kappa_2 \sigma}{\sigma^2} \right)^2 + \frac{2r}{\sigma^2}} > 1.$$

继而企业投资决策的优化问题可以写成如下形式

$$y_i = \arg \max_y [V(y) - (1-\delta)I - F(y)] \quad (22)$$

根据上式可得

$$y_i = \frac{\varphi}{(\varphi-1)m} (1-\delta)I \quad (23)$$

其中 m 由下式决定

$$m = \frac{1-\tau}{r-(\mu-\kappa_1\sigma)} + \frac{\tau\phi\eta}{r} - (1-\tau) \times \left(\frac{1}{r-(\mu-\kappa_1\sigma)} - \frac{\eta}{r} \right) \phi^{1-\beta} + \left[\frac{(1-\alpha)(1-\tau)}{r-(\mu-\kappa_1\sigma)} - \frac{\eta}{r} \right] \phi^{1-\gamma} \quad (24)$$

下面考虑政府的决策问题。根据 Pennings^[5] 的研究方法，政府的目标是通过向企业征税和对企业实行补贴两种方式来达到预算平衡的目的。

一方面,政府以向企业征税的方式获得税收收入。假设在投资项目存续期内,政府总收入为 $G(y)$ 。由于模型不确定性的存在,政府收入 $G(y)$ 满足如下微分方程

$$\begin{aligned} rG(y) = & \min_{\theta \in [\kappa_3, \kappa_3]} \tau(y - C) + (\mu + \sigma\theta)yG'(y) + \\ & \frac{1}{2}\sigma^2y^2G''(y) \end{aligned} \quad (25)$$

其边界条件为 $G(y_b) = 0$, 表示当企业破产清算时, 政府税收收入随之降为 0。类似上述推导可得政府收入为

$$\begin{aligned} G(y) = & \tau\left(\frac{y}{r - (\mu - \kappa_3\sigma)} - \frac{C}{r}\right) - \\ & \tau\left(\frac{y_b}{r - (\mu - \kappa_3\sigma)} - \frac{C}{r}\right)\left(\frac{y}{y_b}\right)^{\xi} \end{aligned} \quad (26)$$

其中 $\xi = \frac{1}{2} - \frac{\mu - \kappa_3\sigma}{\sigma^2} - \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{\mu - \kappa_3\sigma}{\sigma^2}\right)^2 + \frac{2r}{\sigma^2}}$

另一方面,政府对企业实行补贴,一次性补贴金额为 δI 。预算平衡意味着: 在投资时刻,政府的总收入与总支出是相等的,即

$$G(y_i) = \delta I \quad (27)$$

由上式求出政府的补贴比例 δ 为

$$\delta = \frac{n y_i}{I} \quad (28)$$

其中

$$\begin{aligned} n = & \tau\left(\frac{1}{r - (\mu - \kappa_3\sigma)} - \frac{\phi\eta}{r}\right) - \\ & \tau\left(\frac{1}{r - (\mu - \kappa_3\sigma)} - \frac{\eta}{r}\right)\phi^{1-\xi} \end{aligned} \quad (29)$$

进一步地,将式(29)代入式(23),可得最优的投资边界为

$$y_i = \frac{\varphi I}{(\varphi - 1)m + \varphi n} \quad (30)$$

据此可以通过 y_i 对 τ 的一阶导数的符号来判断政府为刺激企业投资采取的政策形式,具体为: 1)

如果 $\frac{\partial y_i}{\partial \tau} \leqslant 0$, 即税率越低, 投资门槛越高, 减税对企业投资起到反向抑制作用, 这时政策应采取补贴政策; 2) 如果 $\frac{\partial y_i}{\partial \tau} \geqslant 0$, 即税率越低, 投资门槛

越低, 减税对企业投资起到正向促进作用, 这时政策应采取减税政策。

3 经济直觉与数值分析

本研究的基本参数选取如下, 根据 Hackbarth 和 Mauer^[31], 无风险利率 $r = 0.06$, 收益流增长率 $\mu = 0.01$, 波动率 $\sigma = 0.25$. 根据 Campello 和 Hackbarth^[32], 破产损失率 $\alpha = 0.25$. 根据 Leland^[33], 企业税率 $\tau = 0.113$. 由于投资成本不会改变结论, 不失一般性, 取 $I = 10$. 为方便起见, 假设所有决策者的模糊厌恶参数是相同的, 即 $\kappa_1 = \kappa_2 = \kappa_3 = \kappa$ ^②.

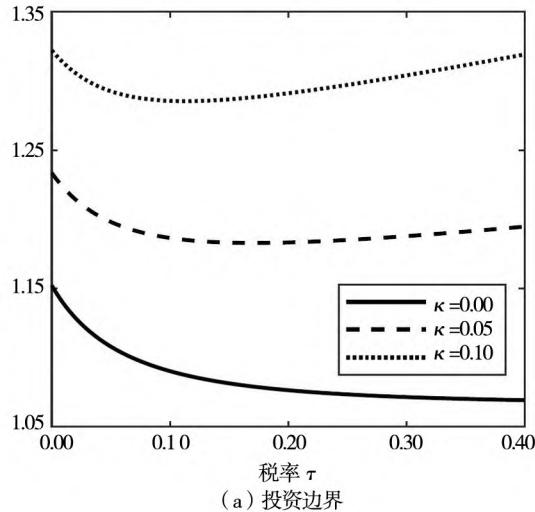
3.1 最优投资决策与政府政策

通过图 1(a) 可知, 当不存在模型不确定性时, 投资边界是税率的减函数. 这一结果是由两种效应所导致. 其一, 税率提高既使得现金收益流量减少, 又能够带来一定的利息税盾收益, 两种收益流的不平等最终使得企业总价值下降, 进而降低了投资后产生的收益现值, 较低的收益现值使得股东延迟投资^[21]; 其二, 税率反映了政府收入情况, 税率增加意味着政府收入增加, 但由于政府预算平衡, 补贴比例也将随之增加, 相当于企业投资项目需要支付较低的成本. 而低投资成本提高了投资后产生的收益现值, 较高的收益现值使得股东提前投资. 当决策者对参考模型完全有信心时, 第二个效应占主导, 故提高税率将促进投资, 投资边界随着税率的增加而降低. 然而, 当存在模型不确定性时, 投资边界随税率呈非单调变化, 准确地说, y_i 随着 τ 的增加先下降后上升. 事实上, 政府决策者对收益流模型的准确性和有效性的担心低估了企业收益流的平均增长率, 使得政府收入因不确定的存在而下降, 进而导致企业获得的政府补贴减少. 因此在判断投资时机时, 要考虑这种模型误定对最优投资触发水平的影响, 而这种担忧导致投资后收益现值的降低, 进而削弱了第二种效应. 这时最优投资水平的变化规

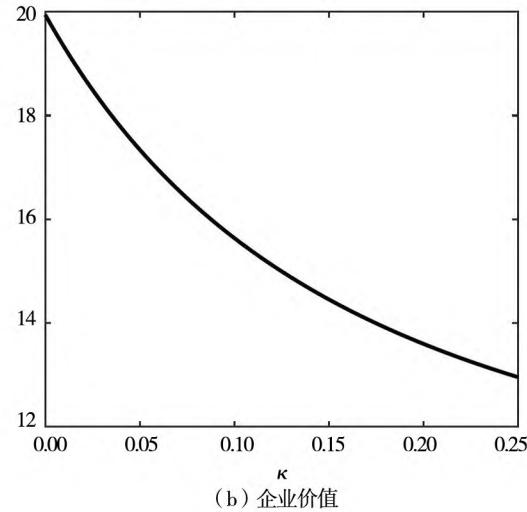
② 实际上, 该条件可以放宽. Duffie 和 Lando^[34] 指出由于会计报告延迟等原因, 企业或项目现金流的动态过程实际上难以被债券投资人完全观测, 而股东却掌握着项目现金流的一手信息. 就该角度而言, 债券投资人的模糊厌恶程度要高于股东, 即 $\kappa_2 > \kappa_1$. 在这种情况下, 分析发现本研究所有结果的规律仍然保持不变.

律取决于哪种效应占优。如当 $\kappa = 0.05$ 时,在税率较低时 ($\tau < \tau^* = 17.1\%$) ,第二种效应的占优使得投资边界随着税率增加而降低;当税率较大时 ($\tau \geq \tau^*$) ,第一种效应的占优使得投资边界随着税率的增加而增加。所以,减税和补贴是否能刺激投资受到模型不确定性的影响,这也为政府

决策者提供理论参考。如果对模型使用表现出完全信心,减税会提高投资门槛,抑制企业投资,此时政府的选择是补贴政策。但在模型不确定的情形下,如果当前税率处于较高水平,政府决策者应选择减税政策;如果当前税率处于较低水平,则选择补贴政策。



(a) 投资边界



(b) 企业价值

图1 投资边界与税率的关系和模糊厌恶对企业价值的影响

Fig.1 Threshold-tax rate relationship and effects of ambiguity aversion on firm value

表1进一步考察其他因素(项目收益流的增长率、波动率以及企业破产成本)对政府刺激投资政策选择的影响。其中 τ^* 表示 $\partial y_i / \partial \tau = 0$ 对应的税率水平。首先,保持其他参数不变,当存在模型不确定性时, τ^* 随着现金流增长率和波动率的增加而变大,表明补贴政策区间收缩,减税政策区间加宽,意味着对于高增长高风险的项目来说,减税政策刺激投资的效果可能更明显,它比补贴政策更能满足企业的增长需求。其次,当 $\kappa = 0$ 时,政府采取的政策亦依赖于破产成本的大小。进一步研究发现,给定同等大小的破产成本,模型不确定性使得补贴政策的效果更为突出。例如较于发达地区,欠发达地区的企业存在“信息鸿沟”,获取信息不具有优势,对市场环境及模型的不确定性程度也较大;而且欠发达地区的企业很多盈利性较差,无法在减税政策中获得实际的好处,补贴政策却可以帮助他们解决现金流问题。这些结论启示:政府在支持企业投资时应“因企制宜”,对处在不同发展阶段或不同地区企业采取的政策可作适度调整,这样有利于营造良好的投资环境和公平的竞争环境。

企业价值与模型不确定厌恶程度息息相关,反映在图1中。图1(b)表明:企业价值随着模糊厌恶程度增加而递减。这是因为股东和债权人厌恶模型不确定性,由 $\mu - \kappa\sigma < \mu$ 可知,他们低估企业收益流的平均增长率,对企业未来发展持悲观态度,自然地,企业价值相应递减。

表1 模型基本参数的影响

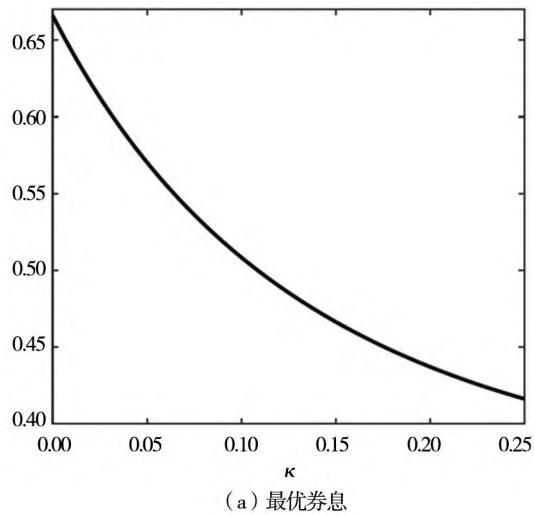
Table 1 The effects of model's baseline parameters

τ^*	$\kappa = 0.0$	$\kappa = 0.1$
$\mu = 0.02$	—	0.154
$\mu = 0.03$	—	0.273
$\sigma = 0.30$	—	0.138
$\sigma = 0.35$	—	0.164
$\alpha = 0.50$	0.366	0.183
$\alpha = 0.75$	0.382	0.233

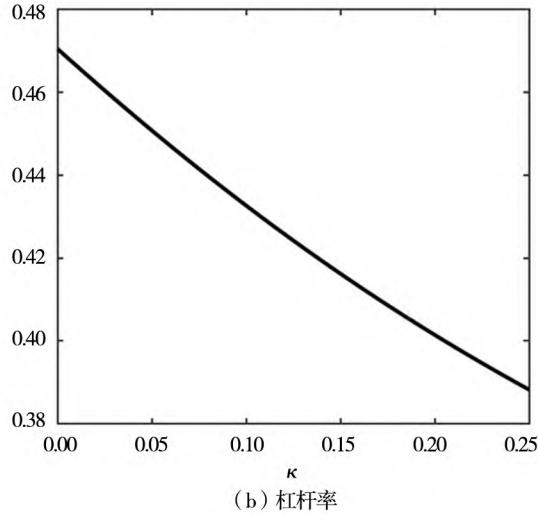
此外,从图1(a)也可以看出:最优投资边界随着模糊厌恶程度的增加而增加,即模型不确定性会导致投资延迟。模型不确定性对投资边界的影响有两个方面:一方面,等待期权价值越小,投资越提前,模糊厌恶降低了项目收益流的期望增长率,使得股东低估了期权等待价值,导致提前投

资; 另一方面 在模糊厌恶下 ,企业一旦投资 ,所产生收益减少 ,原因在于企业价值的降低 ,为了弥补收益损失 ,企业延迟投资. 而在本模型中 ,后

者对投资边界的影响占主导 ,即模型不确定性厌恶程度越高 ,企业投资门槛越高 ,企业投资意愿越小.



(a) 最优券息



(b) 杠杆率

图 2 模糊厌恶对券息和杠杆率的影响

Fig.2 Effects of ambiguity aversion on optimal coupon and leverage

3.2 最优融资决策

图 2(a) 说明企业券息水平随模型不确定性的增加而减少. 在债券发行之前 ,股东需要决定债券规模 ,也就是券息. 发行债券的收益是税盾效应 ,成本则是潜在的破产成本. 企业在事前权衡成本与收益 ,从而确定最优券息 ,这就是经典的权衡理论. 在本模型中 ,发行债券的收益仍然是税盾效应 ,但是在成本方面 除了传统模型中的破产成本以外 ,还有债权人模糊厌恶带来的折价成本 这是因为债权人对于公司现金流的动态存在模型不确定性 ,导致其对于公司前景比较悲观. 当 κ 越大时 ,表示债权人对模型不确定性的担忧越多 此时企业家更看重债券的成本效应 ,需要减少券息、少发债券 ,以此减小折价成本效应的影响.

图 2(b) 给出了模糊厌恶对企业杠杆率的影响. 杠杆率是参数 κ 的减函数 , $\kappa > 0$ 时的杠杆率低于 $\kappa = 0$ 时的杠杆率. 随着模型不确定性的不断增强 ,企业最优发债规模逐渐减小 ,债券价值不断降低 举债对企业而言负担较重 此时不宜多发债 致使企业因举债规模的调整而相应降低杠杆率.

在实际数据中 ,许多企业的债务水平低于主流资本结构理论(如 Leland^[33]) 的最优预测值 ,

该现象通常被称为“低杠杆之谜”或“债务保守行为” ,因而过高的杠杆率也成了传统公司金融理论最大的缺陷. 当债权人存在模型不确定性时 ,在 $\kappa = 0.05$ 处本模型给出的最优杠杆率为 45.08% ,在 $\kappa = 0.1$ 处杠杆率为 43.25% ,这些都显著低于 $\kappa = 0$ 处的杠杆率 47.05% ,并且更加符合实际数据. 因此纳入模型不确定性在一定程度上可以用于解释“低杠杆之谜”.

3.3 信用利差与投资边界

图 3(a) 给出了模糊厌恶对信用利差(或债券风险溢价) 的影响. 信用利差定义为

$$CS = \left[\frac{C^*}{D(y)} - r \right] \times 10000$$

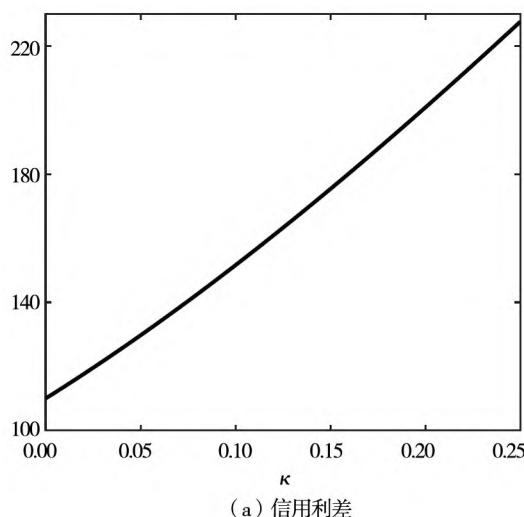
(a) 图中纵轴使用的单位是基点 ,也即万分之一. 从图(a) 可以看出 ,企业信用利差是参数 κ 的增函数 ,这是因为随着模型不确定性的提高 ,债权价值逐步降低 ,因此债权人需要更高的风险溢价作为补偿.

(a) 图的结论具有一定的现实意义: 一方面 ,本模型计算的信用利差要大于传统的公司金融模型得到的理论利差 模糊厌恶对应的信用利差与模糊中性对应的信用利差之间存在“宽缺口” ,由此 本研究对“信用利差之谜”给出了合理解释. 另一方面 ,信用价差直接决定了企业的融资成本 信

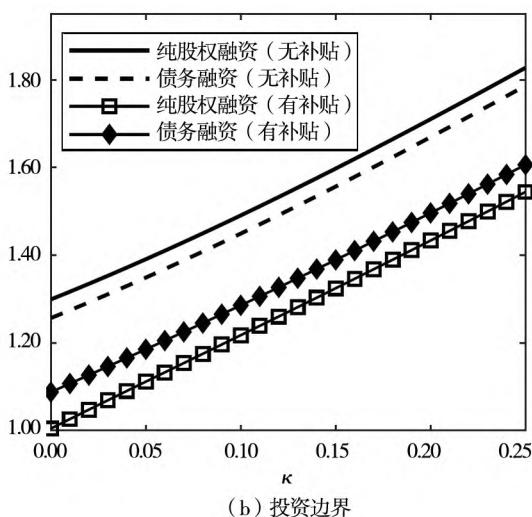
用价差的上升反映出融资成本的提高。与模糊中性相比,模型不确定性显著增加信用利差,继而提高了企业融资成本,这一结论为小微企业“融资贵”问题提供了行为金融角度的解释。

图3(b)描述了企业投资水平和模糊厌恶系数的关系。从图3(b)可知:财政补贴加速了企业投资。这一结论背后的解释是:企业一般考虑的是短期收益,而财政补贴减少了投资成本,因此更具有吸引力。另外,从融资方式上来看,在没有财政补贴情形下,债务融资加速了企业投资。然而,对于享受政府财政补贴的企业,纯股权融资对应投资水平低于债务融资对应投资水平,这说明债务融资反而推迟了投资。以上结论背后的经济直觉如下,相比于纯股权融资,1) 利息的税盾效应

使得企业提前投资;2) 债务融资下政府的税收收入较低,对企业的财政补贴也随之变少,则企业投资决策也会相应推迟。当考虑模型不确定性时,债务融资提高了投资边界,这一结论的原因在于债务融资的推迟效应占主导作用。从这个角度来说,为了避免投资不足问题的出现,企业在进行融资决策时可能会以权益融资代替债务融资,并且倾向于选择零杠杆债务保守策略,这与 Denis 和 McKeon^[35] 的结论一致。近年来绝大部分零杠杆公司来自于创业板和中小板市场,这些中小型企业“融资难”,面临的债务融资渠道尤其匮乏,因而源于融资约束限制被迫选择了零杠杆资本结构^[36],这也符合 Faulkender 和 Petersen^[37] 的研究结论:具有融资约束的企业更容易采取零杠杆财务政策。



(a) 信用利差



(b) 投资边界

图3 模糊厌恶对信用利差和投资边界的影响

Fig.3 Effects of ambiguity aversion on credit spread and investment threshold

3.4 期权价值与代理成本

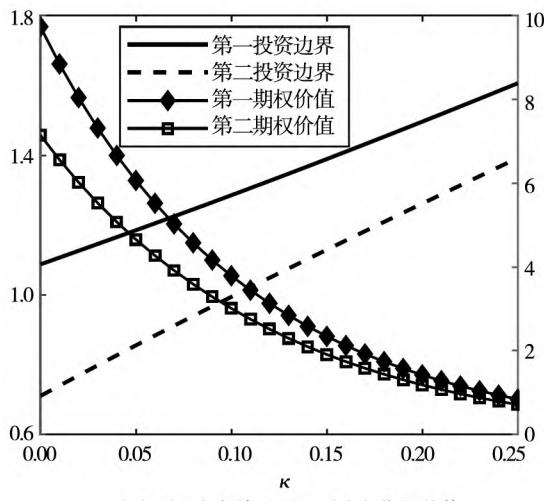
由上文分析可知,股东是以企业总价值最大化来选择最优的投资水平。根据 Mauer 和 Sarkar^[21],这种情况确定的投资水平成为第一投资边界。作为对比,若股东以最大化股权价值为目标确定投资水平,称为第二投资边界。此时对应的期权价值记为 $O(y)$ 。由图4(a)可知:不管企业家选择第一投资边界还是第二投资边界,投资边界都是 κ 的增函数。同时该图也表明:第一投资边界比第二投资边界要高,即股东以最大化股权价值为目标加速了期权投资,这一结论与 Mauer 和 Sarkar^[21] 一致。

此外,图4(a)还表明:第一投资边界下的期

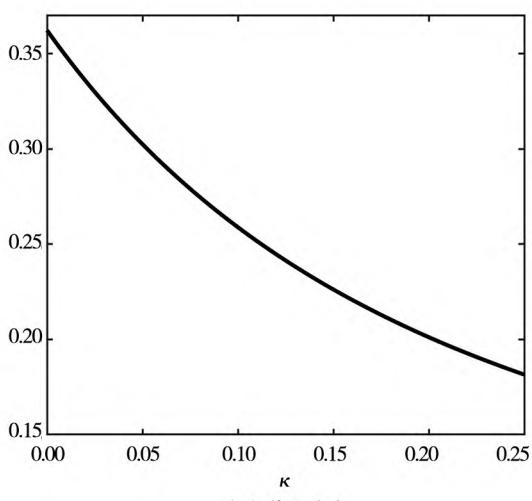
权价值与第二投资边界下的期权价值都随着 κ 的增加而降低,这是因为模型不确定性降低了项目收益率的增长率,导致股东低估了期权等待价值。由(a)图可以得出一个有意义的结论:两种情况下对应期权价值的差距逐步缩小。这一结论的经济解释为:随着模糊厌恶程度的提高,第一投资边界与第二投资边界之间的差距逐渐变窄,而投资水平越高,政府收入越多,企业获得的补贴也就越多。这说明第一投资边界下政府补贴金额与第二投资边界下政府补贴金额的差距相对变小,导致两种投资边界下企业投资后支付现值的差距减少,从而使得第一投资水平下的期权价值离第二投资水平下的期权价值的距离变小。

借鉴 Mauer 和 Sarkar^[21] 的研究方法 , 将股东与债权人之间的代理成本定义为 $[F(y) - O(y)]$ 与 $O(y)$ 之比 . 图 4(b) 表明 : 代理成本总是大于零的 , 且随着模型不确定性的增加而降低 . 第一个结论的原因是第一投资水平下的期权价值总是比

第二投资水平下的期权价值要高 . 第二个结论的原因是第一期权价值与第二期权价值之差逐渐减小 , 使得代理成本也随之降低 . 由此可得到一个重要结论 : 适中的模型不确定性厌恶程度能够缓解股东与债权人之间的代理成本 .



(a) (左) 投资边界、(右) 期权价值



(b) 代理成本

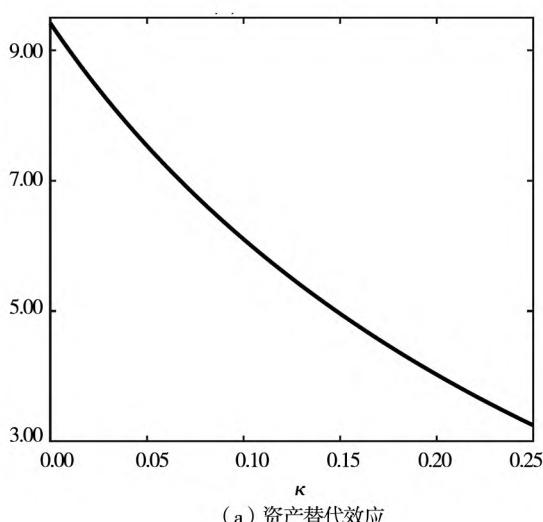
图 4 模糊厌恶对期权价值和代理成本的影响

Fig.4 Effects of ambiguity aversion on option value and agency costs

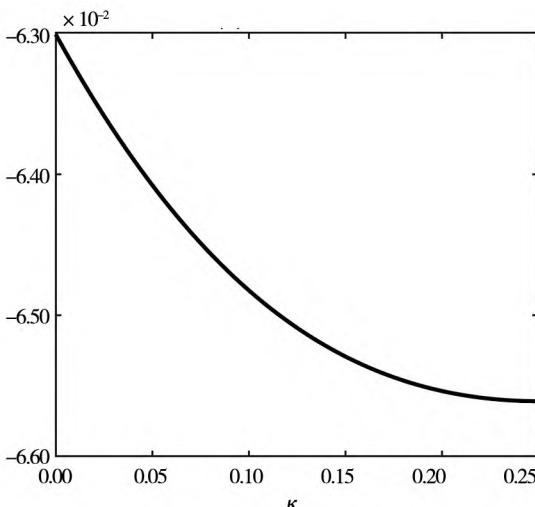
3.5 资产替代与债务积压

图 5 考虑模型不确定性对资产替代效应(风险转移动机) 和债务积压问题的问题 . 由于股权的期权特性 , 企业经营风险的提高一般会增加股权价值而减少债权价值 , 即产生资产替代效应 . 每增加一单位风险 , 增加的股权价值的量即为资产替代率 . 根据 Pennacchi 等^[38] , 企业资产替代率

可量化为 $\frac{\partial E}{\partial \sigma}$; 而如果企业税前无杠杆公司价值增加一单位 , 企业股东净现值为 $\frac{\partial E}{\partial \Gamma} - 1$, 它度量了债务积压的程度 . 该表达式的值为负时 , 则说明存在债务积压问题 , 其值越小 , 债务积压越严重 .



(a) 资产替代效应



(b) 债务积压效应

图 5 模糊厌恶对资产替代效应和债务积压效应的影响

Fig.5 Effects of ambiguity aversion on asset substitutes and debt overhang

由图 5(a) 可知 ,企业家的资产替代效应是 κ 的减函数。这表明: 较模糊中性的企业家 ,模糊厌恶型企业家的风险转移动机较弱 ,也就是说模型不确定性减弱了企业家的道德风险 ,此时企业具有较弱的投资动机。在考虑企业债务积压问题时 ,图 4(b) 表明 ,债务积压程度是参数 κ 的减函数 ,说明模型不确定性加重了债务积压问题。这是因为 ,企业家担心模型的有效性和准确性 ,对企业未来持悲观态度 ,投资现金的动机自然减弱 ,加剧债务积压问题 ,此时企业家更愿意推迟投资 ,这与图 1 关于投资的趋势相同。

4 结束语

当今世界正经历百年未有之大变局 ,不稳定性不确定性明显增强 ,不确定性在全球结构的诸多位置和层面徘徊 ,这也导致企业的生存环境发

生了巨大的变化 ,从原来的固定生存环境转变成不确定的生存环境 ,在不确定性环境下做出正确的决策选择 ,关乎企业的长期发展和持续经营 ,因此 ,研究这一问题具有现实意义。为此 ,利用实物期权方法 ,分析了模型不确定性对小微企业经营决策的影响 ,考虑了减税和补贴两种政策 ,得到如下结论: 首先 ,在不确定性环境中 ,如果当前税率较高 ,政府应采取税收减免政策; 如果当前税率相对较低 ,政府应采取财政补贴政策。因此 ,政府在支持企业投资时应“因企制宜” ,对处在不同发展阶段或不同地区企业采取的政策可作适度调整。其次 ,关注了模糊厌恶对投资边界、企业杠杆率、信用利差和代理成本的影响 ,研究发现 模糊厌恶推迟了企业投资 ,降低了企业杠杆率 ,减少了企业价值 ,提高了企业融资成本。最后 ,研究结论也为中小企业“融资贵”问题和“零杠杆债务保守策略”提供一定的行为金融学解释。

参 考 文 献:

- [1] 姜树广 ,韦 倩 ,沈梁军. 认知能力、行为偏好与个人金融决策 [J]. 管理科学学报 ,2021 ,24(1) : 19–32.
Jiang Shuguang ,Wei Qian ,Shen Liangjun. Cognitive ability ,behavioral finance and individual financial decision-making [J]. Journal of Management Sciences in China ,2021 ,24(1) : 19–32. (in Chinese)
- [2] Knight F H. Risk ,Uncertainty and Profit [M]. Boston: Houghton Mifflin ,1921.
- [3] 缪慧星. 小微企业减税与补贴政策比较分析 [J]. 税务研究 ,2016 ,(9) : 92–95.
Miu Huixing. Comparison between tax-reduction and subsidy policies for SMEs [J]. Taxation Research ,2016 ,(9) : 92–95. (in Chinese)
- [4] 兰 飞 ,李扬子. 支持小微企业科技创新的财税政策效果分析与对策 [J]. 税务研究 ,2014 ,(3) : 21–24.
Lan Fei ,Li Yangzi. Effects and strategies of finance and taxation policy on SMEs' technological innovation [J]. Taxation Research ,2014 ,(3) : 21–24. (in Chinese)
- [5] Pennings E. Taxes and stimuli of investment under uncertainty [J]. European Economic Review ,2000 ,44: 383–391.
- [6] Corato L. Investment stimuli under government present-biased time preferences [J]. Journal of Economics ,2016 ,119: 101–111.
- [7] 谭英双 ,陈 锐 ,张雪清 ,等. 生产投入、政府激励与企业生产规模投资 [J]. 管理科学学报 ,2021 ,24(3) : 80–97.
Tan Yingshuang ,Chen Rui ,Zhang Xueqing ,et al. Production input ,government incentives and enterprise production scale decision [J]. Journal of Management Sciences in China ,2021 ,24(3) : 80–97. (in Chinese)
- [8] Nishimura K ,Ozaki H. Irreversible investment and Knightian uncertainty [J]. Journal of Economic Theory ,2007 ,136: 668–694.
- [9] Thijssen J. Incomplete markets ,ambiguity ,and irreversible investment [J]. Journal of Economic Dynamics and Control ,2011 ,35: 909–921.
- [10] 何沐文 ,刘金兰 ,高奇特. 不确定环境下自然资源开发项目投资评价模型 [J]. 管理科学学报 ,2013 ,16(6) : 46–55.
He Muwen ,Liu Jinlan ,Gao Qite. An investment evaluation model for natural resource development project under multiple uncertainties [J]. Journal of Management Sciences in China ,2013 ,16(6) : 46–55. (in Chinese)

- [11] Hellmann T , Thijssen J. Fear of the market or fear of the competitor? Ambiguity in a real option game [J]. *Operations Research* , 2018 , 66(6) : 1744–1759.
- [12] Lee S , Rivera A. Extrapolation bias and robust dynamic liquidity management [J]. *Management Science* , 2021 , 67(10) : 6421–6442.
- [13] Maenhout P J. Robust portfolio rules and asset pricing [J]. *Review of Financial Studies* , 2004 , 17(4) : 951–983.
- [14] Leippold M , Trojani F , Vanini P. Learning and asset prices under ambiguous information [J]. *Review of Financial Studies* , 2008 , 21(6) : 2565–2597.
- [15] 高金窑 , 李仲飞. 模型不确定性条件下的 Robust 投资组合有效前沿与 CAPM [J]. *中国管理科学* , 2010 , 18(6) : 1–8.
Gao Jinyao , Li Zhongfei. On the robust portfolio frontier and CAPM under model uncertainty [J]. *Chinese Journal of Management Science* , 2010 , 18(6) : 1–8. (in Chinese)
- [16] 高金窑. 奈特不确定性与非流动资产定价: 理论与实证 [J]. *经济研究* , 2013 , 48(10) : 82–97.
Gao Jinyao. Illiquid asset pricing under Knightian uncertainty: Theory and evidence [J]. *Economic Research Journal* , 2013 , 48(10) : 82–97. (in Chinese)
- [17] 凌爱凡 , 杨晓光 , 唐 乐. 具有多元权值约束的鲁棒 LPM 积极投资组合 [J]. *管理科学学报* , 2013 , 16(8) : 31–46.
Ling Aifan , Yang Xiaoguang , Tang Le. Robust LPM active portfolio selection with multiple weights constraints [J]. *Journal of Management Sciences in China* , 2013 , 16(8) : 31–46. (in Chinese)
- [18] 费 晨 , 余 鹏 , 费为银 , 等. 道德风险下带有 Knight 不确定的最优动态契约设计 [J]. *管理科学学报* , 2019 , 22(6) : 86–96.
Fei Chen , Yu Peng , Fei Weiyin , et al. Dynamics of contract design with moral hazards under Knightian uncertainty [J]. *Journal of Management Sciences in China* , 2019 , 22(6) : 86–96. (in Chinese)
- [19] 李昊骅 , 张晓强 , 罗鹏飞 , 等. 模糊厌恶下关系型借贷定价和最优贷款利率 [J]. *中国管理科学* , 2020 , 28(10) : 36–42.
Li Haohua , Zhang Xiaoqiang , Luo Pengfei , et al. The pricing of relationship loan and optimal loan interest rate under ambiguity aversion [J]. *Chinese Journal of Management Science* , 2020 , 28(10) : 36–42. (in Chinese)
- [20] Attaoui S , Cao W , Duan X , et al. Optimal capital structure , ambiguity aversion , and leverage puzzles [J]. *Journal of Economic Dynamics and Control* , 2021 , 129: 104176.
- [21] Mauer D C , Sarkar S. Real options , agency conflicts , and optimal capital structure [J]. *Journal of Banking and Finance* , 2005 , 29: 1405–1428.
- [22] Chen H , Miao J , Wang N. Entrepreneurial finance and nondiversifiable risk [J]. *Review of Financial Studies* , 2010 , 23(12) : 4348–4388.
- [23] Tian Y. Optimal capital structure and investment decisions under time-inconsistent preferences [J]. *Journal of Economic Dynamics and Control* , 2016 , 65: 83–104.
- [24] 林 灵 , 曾海舰. 社会保险成本过高是否抑制企业投资? [J]. *管理科学学报* , 2020 , 23(7) : 57–75.
Lin Ling , Zeng Haijian. Does high social insurance cost discourage firm investment? [J]. *Journal of Management Sciences in China* , 2020 , 23(7) : 57–75. (in Chinese)
- [25] 周 弘 , 张成思 , 唐火青. 融资约束与实体企业金融化 [J]. *管理科学学报* , 2020 , 23(12) : 91–109.
Zhou Hong , Zhang Chengsi , Tang Huoqing. Financial constraints and real sector firms' financialization [J]. *Journal of Management Sciences in China* , 2020 , 23(12) : 91–109. (in Chinese)
- [26] 夏 鑫 , 杨金强. 融资约束下或有可转债对企业投资的影响 [J]. *管理科学学报* , 2020 , 23(5) : 13–23.
Xia Xin , Yang Jinqiang. Private benefits of control and capital structure of the firm under incomplete markets [J]. *Journal of Management Sciences in China* , 2020 , 23(5) : 13–23. (in Chinese)
- [27] 陈 彪 , 罗鹏飞 , 杨金强. 银税互动、融资约束与小微企业投融资 [J]. *经济研究* , 2021 , 56(12) : 77–93.
Chen Biao , Luo Pengfei , Yang Jinqiang. Bank tax interaction , financing constraints and investment for SMEs [J]. *Economic Research Journal* , 2021 , 56(12) : 77–93. (in Chinese)
- [28] 刘贵春 , 张成思 , 刘 进. 中国实体企业的金融化分层与投融资决策影响机制 [J]. *管理科学学报* , 2022 , 25(4) : 1

- 20.
- Liu Guanchun , Zhang Chengsi , Liu Jin. Financialization classifications and the impact mechanism of investment and financing decisions of real sector firms in China [J]. Journal of Management Sciences in China , 2022 , 25(4) : 1–20. (in Chinese)
- [29] Hansen L P , Sargent T J. Three types of ambiguity [J]. Journal of Monetary Economics , 2012 , 59: 422–455.
- [30] Chen Z , Epstein L. Ambiguity , risk and asset returns in continuous time [J]. Econometrica , 2002 , 70: 1403–1443.
- [31] Hackbarth D , Mauer D. Optimal priority structure , capital structure and investment [J]. Review of Financial Studies , 2012 , 25(3) : 747–796.
- [32] Campello M , Hackbarth D. The firm-level credit multiplier [J]. Journal of Financial Intermediation , 2012 , 21(3) : 446 –472.
- [33] Leland H. Risky debt , bond covenants and optimal capital structure [J]. Journal of Finance , 1994 , 49: 1213–1252.
- [34] Duffie D , Lando D. Term structures of credit spreads with incomplete accounting information [J]. Econometrica , 2001 , 69 (3) : 633–664.
- [35] Denis D J , McKeon S B. Debt financing and financial flexibility evidence from proactive leverage increases [J]. Review of Financial Studies , 2012 , 25(6) : 1897–1929.
- [36] 唐齐鸣 , 黄 昆. 零杠杆现象演变趋势与公司财务特征 [J]. 财经论丛 , 2016 , (4) : 62–71.
Tang Qiming , Huang Kun. The evolution of zero-leverage trend and firms' financial characteristics [J]. Collected Essays on Finance and Economics , 2016 , (4) : 62–71. (in Chinese)
- [37] Faulkender M , Petersen M A. Does the source of capital affect capital structure? [J]. Review of Financial Studies , 2005 , 19(1) : 45–79.
- [38] Pennacchi G , Vermaelen T , Wolff C. Contingent capital: The case of coercs [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis , 2014 , 49(3) : 541–574.

Stimuli of investment for SMEs under Knightian uncertainty

NIU Ying-jie¹ , YANG Jin-qiang^{1,2,3} , WANG Ying-jue^{1*}

1. School of Finance , Shanghai University of Finance and Economics , Shanghai 200433 , China;
2. Shanghai Institute of International Finance and Economics , Shanghai 200433 , China;
3. Dishui Lake Advanced Finance Institute , Shanghai University of Finance and Economics , Shanghai 200120 , China

Abstract: This paper considers the effect of ambiguity on optimal capital structure with a subsidy to investment in combination with a taxation of future profits. It is shown that it might be optimal for the government to provide an investment subsidy when the current tax rate is lower and to provide a tax cut when current tax rate is higher. In addition , quantitative analysis displays that the presence of model uncertainty reduces firm value , raises credit spread , and leads to de-leveraging. However , agency costs decrease when decision-makers are concerned about ambiguity. From this standpoint , our model provides a behavioral justification for the higher financing cost and zero leverage for small and medium enterprises.

Key words: model uncertainty; tax cut; investment subsidy; investment timing