

doi: 10.19920/j.cnki.jmsc.2026.03.012

碳减排下企业资产均衡定价与代理成本^①

罗鹏飞¹, 陆婷^{2,1}, 陈彪^{3*}

(1. 湖南大学金融与统计学院, 长沙 410006; 2. 安徽大学经济学院, 合肥 230601;
3. 西南财经大学金融学院, 成都 611130)

摘要: “双碳”目标下, 企业碳减排影响企业资产定价和企业治理. 为此, 本文基于企业碳减排构建了代理冲突下企业资产均衡定价模型, 旨在探析企业碳减排动机及其对企业资产定价、动态资本投资和代理成本的影响. 首先, 本文得到了企业碳减排的权衡理论. 其次, 本文发现企业碳减排提高企业托宾 Q, 降低企业代理成本, 同时导致企业资本投资不足. 最后, 本文也发现企业碳减排动机与资本存量波动率、股东风险厌恶程度和社会环境关注度呈正相关关系, 与控股股东持股份额、投资者受保护程度和碳减排边际成本呈负相关关系. 本文为政府帮扶企业碳减排实施相应政策提供了理论参考.

关键词: 碳减排; 资产均衡定价; 资本投资; 托宾 Q; 代理成本

中图分类号: F830 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2026)03-0175-16

0 引言

近年来我国绿色经济取得重要进展, 企业碳减排成为我国实现“碳达峰”和“碳中和”目标(下称“双碳”目标)的实质性举措. 为推动经济社会发展全面绿色转型, 政府提出政府购买优先绿色产品, 以推进企业碳减排. 随着政府采购对绿色产品的青睐日益增加, 社会公众对环境保护意识逐渐加强, 消费者更倾向购买绿色产品, 高碳排放企业碳减排迫在眉睫. 2021 年长安汽车提出在已掌握 500 余项智能低碳技术的基础上, 投入 1 500 亿元到全产业链, 加速向智能低碳出行科技公司转型^②. 2023 年中国太平洋保险在亚运村绿色保险服务门店正式推出太保碳普惠平台-亚运版. 企业碳减排降低了碳排放, 保护了环境, 加速我国实现“双碳”目标的进程. 基于此, 我国企业发展面临碳减排新命题, 自然地, 探究新命题下企业资产均

衡定价和企业治理(企业动态资本投资和代理成本)问题具有现实意义.

控股股东和外部股东间代理冲突问题影响企业决策. 目前, Albuquerque 和 Wang^[1] 探析了非最优投资者保护下企业资产定价与财富效应. 继而, 许多文献从投资者保护程度的视角探究其影响^[2-8]; 此外, 也有学者从其它角度探究控股股东和外部股东间的代理冲突问题: 孟庆斌等^[9] 研究了媒体监督和控股股东侵占行为. Morellec 等^[10] 对比了不同国家和不同公司之间的代理冲突. Bolton 等^[11] 基于风险人力资本的不可剥夺性, 考虑了企业代理冲突问题.

同时, 已有文献从实证和数理理论方面探究了碳减排对企业金融决策的影响. 实证方面, 碳减排影响企业股票回报^[12, 13]、企业价值^[14-18]、资本结构^[19]、分红决策^[20, 21]. 数理理论方面, 相关文

① 收稿日期: 2022-09-25; 修订日期: 2024-05-20.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(72373039; 72573128); 国家自然科学基金资助青年项目(72001074; 72101212).

通讯作者: 陈彪(1995—), 男, 湖南娄底人, 博士, 副教授. Email: chenbiao@swufe.edu.cn

② 数据来源于河青新闻网: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1734961556651873703&wfr=spider&for=pc>

献构建了碳减排下企业并购模型^[22]、碳减排投资实物期权模型^[23]、碳排放权交易机制下企业减排的单阶段最优化决策模型^[24]、企业减排投资成本最小化模型^[25]、碳交易机制下企业决策模型^[26]，不同碳约束政策下的成本共担契约模型^[27]。目前，相关数理理论研究的文献较少，鲜有学者探究企业碳减排对企业资产均衡定价和代理成本的影响。基于此，本文拟探究碳减排下企业资产均衡定价和代理成本问题以及企业实施碳减排的影响因素。

本文基于碳减排构建了代理冲突下企业资产均衡定价模型。具体而言，在“双碳”目标下，社会越来越重视环境保护，主要表现在：一方面政府设置硬性碳排放限额，高碳排放企业将受到惩罚（如罚款等），惩罚措施降低了高碳排放企业控股股东现金流。另一方面，政府购买偏好绿色产品，消费者也青睐绿色产品，减少了其对高碳排放企业产品的购买力度，降低了高碳排放企业资本存量。因此社会环境关注度影响企业资产定价和决策。根据碳减排下企业资产均衡定价模型，本文得到了企业碳减排动机背后的权衡理论：一方面企业碳减排降低了社会环境关注度对资本存量的负向冲击以提高未来消费，同时减少了未来边际效用波动率，因此控股股东进行碳减排。另一方面碳减排边际成本使控股股东资本投资不足，继而降低未来消费。因此控股股东选择最优碳减排以最大化效用。其次，本文发现碳减排成本降低了企业现金流，导致企业资本投资不足。企业碳减排提高了均衡利率。在预期回报方面，企业碳减排提高了股息率。企业资本投资不足降低了企业价值波动率，因此减少了股权溢价。企业碳减排增加了托宾 Q，同时资本投资不足减少了受控股股东影响的托宾 Q，因此降低了控股股东代理成本。此外，本文也发现企业资本存量波动率、风险厌恶程度和社会环境关注度的增加提高了企业碳减排，控股股东持股份额、投资者受保护程度和碳减排边际成本的增加降低了企业碳减排。

本文与 Albuquerque 和 Wang^[1] 存在以下两个

方面的实质性区别：其一，Albuquerque 和 Wang^[1] 未考虑日益凸显的社会环境关注度因素，而本文在我国特定“双碳”发展战略基础上，探究社会环境关注度对代理冲突下企业资产均衡定价、动态资本投资和代理成本的影响，并分析社会环境关注度对企业碳减排的作用机制；其二，Albuquerque 和 Wang^[1] 以最优投资者保护程度情形为基准模型，探究投资者保护程度对企业资产均衡定价和代理成本的影响。本文则考虑非最优投资者保护和存在社会环境关注度的情形。同时考虑存在社会环境关注度时企业未碳减排情形以突出企业碳减排对代理冲突下企业资产均衡定价、动态资本投资和代理成本的影响。本文创造性地探究企业碳减排的理论作用机制，为企业更好地实现绿色产业升级提供理论依据，助力政府完成“双碳”目标。

1 碳减排下资产均衡定价模型

基于 Albuquerque 和 Wang^[1] 模型，创造性地引入企业碳减排，构建了代理冲突下控股股东与外部股东间企业资产均衡定价模型。具体而言，本模型考虑控股股东同时享有企业决策权和分红权而外部股东仅享有分红权的情形。此时，控股股东可通过谎报业绩等手段转移企业资产，使控股股东与外部股东间存在代理冲突。同时，企业发展面临碳减排新命题，“双碳”目标下，环保意识增强的消费者倾向购买绿色产品以及政府实施碳限额政策均对高碳排放企业资本存量产生负向影响。上述两个方面可概括为社会环境关注度对企业资本存量的负向影响，这一效应促进企业碳减排，并影响企业资产均衡定价。

1.1 模型设置

1.1.1 企业

为刻画社会环境关注度和企业碳减排对资本存量的影响，根据罗鹏飞等^[22]和 Bian 等^[28]，本模型假设企业资本存量 $K(t)$ 满足如下随机过程

$$dK(t) = \left(\begin{array}{c} I(t) - \delta K(t) - \\ \varphi(1 - b(t)) hK(t) \end{array} \right) dt + \varepsilon I(t) dZ(t) \quad (1)$$

其中 $I(t)$ 为企业资本投资量^③, $\delta > 0$ 为资本折旧率, φ 为社会环境关注度, b 为企业碳减排, $1 - b$ 为企业实际碳排放. h 为资本产出率, $hK(t)$ 为企业总产出. $\varepsilon > 0$ 为波动率, $Z(t)$ 服从标准布朗运动. 式(1)有如下经济含义: 式(1)等号右边的第三项表明社会环境关注度对企业资本存量产生负向冲击; 但企业碳减排削弱了社会环境关注度对资本存量的负向影响. 特别地, 当 $\varphi = 0$ 时, 本模型可退化为 Albuquerque 和 Wang^[1] 模型.

本模型假设企业股东由控股股东和外部股东组成. 控股股东有企业决策权和分红权, 参与企业日常经营活动. 外部股东不参与企业管理决策, 但有分红权. 此时, 由于控股股东和外部股东间信息不对称, 控股股东通过谎报业绩等手段转移资产, 假设控股股东转移总产出 $s(t)$ 部分作为其私人利益, 该行为产生的成本为

$$\Phi(s, hK) = \frac{\eta}{2} s^2 hK \quad (2)$$

其中 η 为投资者受保护程度, s 为控股股东资产转移率, $0 < s < 1$. 式(2)表明, 投资者受保护程度越高, 控股股东转移企业总产出的成本越高.

企业资本投资量为

$$I(t) = hK(t) - D(t) - s(t) hK(t) - F(b(t), hK(t)) \quad (3)$$

其中 $D(t)$ 为企业分红. 企业碳减排成本为 $F(b(t), hK(t)) = (\theta b^2/2) hK(t)$, θ 为企业碳减排边际成本. 式(3)表明, 控股股东转移资产减少了企业资本投资量. 其次, 企业碳减排增加了企业成本, 对企业资本投资产生负向冲击.

1.1.2 控股股东

由于控股股东和外部股东间存在代理冲突, 因此控股股东作为决策者最大化自身消费效用

$$E \left[\int_0^{\infty} e^{-\rho t} u(C(t)) dt \right] \quad (4)$$

其中 $\rho > 0$ 为控股股东主观贴现率. C 为消费. $u(C)$ 服从常相对风险厌恶效用函数(CRRA)^④, 即

$$u(C) = \frac{1}{1-\gamma} (C^{1-\gamma} - 1) \quad (5)$$

其中 γ 为控股股东风险厌恶系数, 且 $\gamma > 1$. t 时刻, 控股股东现金流 $M(t)$ 满足如下方程

$$M(t) = \alpha D(t) + s(t) hK(t) - \Phi(s(t), hK(t)) \quad (6)$$

其中 α 为控股股东持股份额. 式(6)表明控股股东资产转移一方面增加了现金流, 另一方面资产转移成本降低了现金流. 因此, 控股股东选择最优资产转移率最大化效用. 本文假设控股股东的消费和财富分别为 C_1 和 W_1 , 控股股东仅投资无风险资产. 因此, 控股股东的无风险资产持有量为 $B_1(t)$, 且 $W_1(t) = B_1(t)$. 此时控股股东的财富满足如下方程

$$dW_1(t) = (rW_1(t) + M(t) - C_1(t)) dt \quad (7)$$

其中 r 为无风险利率, 零时刻控股股东的财富 $W_1(0) = 0$.

在均衡情况下, 企业资本存量满足如下随机过程

$$dK(t) = \mu_K K(t) dt + \sigma_K K(t) dZ(t) \quad (8)$$

其中 μ_K 为企业资本存量均衡增长率, σ_K 为企业资本存量均衡波动率, $Z(t)$ 服从标准布朗运动. 分红满足

$$dD(t) = \mu_D D(t) dt + \sigma_D D(t) dZ(t) \quad (9)$$

其中 μ_D 为企业分红均衡增长率, σ_D 为企业分红均衡波动率. 同时, 企业价值记为 P , 满足

$$dP(t) = \mu_P P(t) dt + \sigma_P P(t) dZ(t) \quad (10)$$

其中 μ_P 为企业价值均衡增长率, σ_P 为企业价值均衡波动率. 此外, 市场出清意味着无风险资产市场出清.

1.1.3 外部股东

假设外部股东消费 $C_2(t)$ 服从的效用函数与控股股东的消费效用函数一致(即服从式(5)). 外部股东的目标是使其效用最大化. t 时刻, 假设外部股东将财富的 $\omega(t)$ 部分投资于企业, 财富的 $1 - \omega(t)$ 部分投资于无风险资产. 企业的股权风

③ 根据 Albuquerque 和 Wang^[1], 本文资本投资 I 指的是资本存量的投资, 如扩大厂房规模、购买原材料等. 同时, 为缓解社会环境关注度的负向影响, 企业投入资金以降低企业碳排放^[22, 28]. 本文用 b 刻画碳减排程度, 企业碳减排程度加深意味着企业的碳排放量越低. 基于此, 本文存在企业碳减排和资本投资两种情形的资金投入, 直观地, 企业碳减排产生的成本直接降低了资本投资.

④ CRRA 效用函数的绝对风险厌恶系数是财富的减函数, 这一假设与经济直觉一致. 同时在研究中被广泛采用, 如 Albuquerque 和 Wang^[1].

险溢价满足 $\lambda(t) = \mu_p(t) + D(t)/P(t) - r(t)$. 因此, 外部股东的财富 $W_2(t)$ 满足如下随机过程

$$dW_2(t) = \left(\begin{matrix} r(t) W_2(t) - C_2(t) + \\ \omega(t) W_2(t) \lambda(t) \end{matrix} \right) dt + \sigma_p(t) \omega(t) W_2(t) dZ(t) \quad (11)$$

零时刻外部股东的财富为 $W_2(0) = 0$.

1.2 均衡条件

市场出清时, 满足如下条件:

①给定利率 $\{r(t) : t \geq 0\}$, 控股股东选择最优 $\{D(t), s(t), b(t), I(t), C_1(t) : t \geq 0\}$ 最大化效用;

②给定利率、企业价值和分红水平 $\{r(t), P(t), D(t) : t \geq 0\}$, 外部股东选择最优 $\{\omega(t), C_2(t) : t \geq 0\}$ 得到最优解;

③任意时刻 t , 无风险资产市场出清 (即 $B_1(t) + B_2(t) = 0$)

$$W_1(t) + (1 - \omega(t)) W_2(t) = 0 \quad (12)$$

④任意时刻 t , 外部股东视角下股票市场出清

$$1 - \alpha = \omega W_2(t) / P(t) \quad (13)$$

⑤任意时刻 t , 消费品市场出清

$$C_1(t) + C_2(t) + I(t) = hK(t) - \Phi(s(t), hK(t)) - F(b(t), hK(t)) \quad (14)$$

条件①和条件②表明: 由于控股股东具有决策权, 因此外部股东无法调整企业碳减排. 条件③表明: 无风险资产市场出清时, 控股股东与外部股东投资无风险资产的总额为零. 条件④表明: 对于外部股东, 股票市场出清意味着外部股东的持股比例等于外部股东出资额与股票价格之比. 条件⑤表明: 消费品市场出清意味着所有股东的总消费和总资本投资之和等于企业收益减去控股股东转移资产的成本和企业碳减排成本.

1.3 模型均衡解

本小节对模型进行求解, 得到企业碳减排背后的经济机制直觉, 继而得到企业最优决策以及代理冲突下企业资产均衡定价.

在任意时刻 t , 控股股东持有的无风险资产为零, 因此控股股东消费为 $C_1(t) = M(t)$. 类似于彭涓等^[29]的求解方式, 得到控股股东值函数

$J_1(K)$ 满足如下 HJB 方程

$$\rho J_1(K) = \max_{D,s,b} \left\{ u(M) + \left[I - \delta K - \varphi(1-b)hK \right] J_1'(K) + \frac{\varepsilon^2}{2} I^2 J_1''(K) \right\} \quad (15)$$

其中等式左边表示控股股东值函数单位时间内的主观回报. 等式右边第一项刻画了控股股东效用. 第二项描述了控股股东值函数关于资本存量的边际效用. 第三项度量了企业资本存量波动率对控股股东值函数的影响. 式(15)表明: 社会环境关注度 φ 一方面直接降低了控股股东值函数关于资本存量的边际效用 $-\varphi(1-b)hKJ_1'(K)$, 另一方面通过影响资本投资间接影响等式右边第二项和第三项. 企业碳减排 b 缓解了社会环境关注度的直接影响, 同时也会对资本投资产生影响.

式(15)关于碳减排 b 求一阶导

$$\varphi h K J_1'(K) - \varepsilon^2 I \theta b h K J_1''(K) = \theta b h K J_1'(K) \quad (16)$$

式(16)表明, 企业碳减排 b 一方面降低了社会环境关注度对资本存量的负向冲击, 提高了未来消费, 同时降低了未来边际效用波动率. 另一方面, 碳减排边际成本增加企业支出. 此时, 企业需要权衡碳减排的正向效应和成本效应最优化碳减排. 基于此, 企业实施碳减排对代理冲突下企业资产均衡定价产生何种影响? 根据 Albuquerque 和 Wang^[1], 假设 $h > \rho + \delta(1-\gamma)$; $1-\alpha < \eta$; 企业碳减排时资本投资量为正; 未碳减排时

$$2(1+\gamma)\varepsilon^2((1+\psi_u)h-\rho-(\delta+\varphi h)(1-\gamma)) \leq \gamma[(1+\psi_u)h\varepsilon^2+1]^2; \left(1-s-\frac{\varphi^2}{2\theta(1-\varepsilon^2i\gamma)^2}\right)h > i;$$

$$\text{且 } \rho+(\gamma-1)(i-\delta-\varphi h) - \frac{1}{2}\gamma(\gamma-1)\varepsilon^2i^2 > 0.$$

基于上述假设, 根据式(15), 本模型将由命题 1 和命题 2 给出企业碳减排下代理冲突企业资产均衡定价模型的结果^⑤.

命题 1 企业碳减排情形下, 市场出清时控股股东无风险资产持有量 $B_1(t) = 0$, 外部股东无风险资产持有量 $B_2(t) = 0$, 即外部股东将财富全部投资于企业股权, 此时 $\omega(t) = 1$. 外部股

⑤ 对于命题 1 ~ 命题 3 以及推论 1 的证明详细结果(略), 感兴趣的读者可以向作者索取.

东消费为

$$C_2(t) = (1 - \alpha) D(t) \quad (17)$$

控股股东最优资产转移率为

$$s = \frac{1 - \alpha}{\eta} \quad (18)$$

命题1有如下经济含义: 其一, 式(17)表明由于外部股东持有的无风险资产产量为零, 其收入全部来自于企业, 因此, 外部股东的消费为外部股东获得的分红. 其二, 式(18)表明控股股东最优资产转移率与控股股东持股比例 α 以及投资者受保护程度 η 呈负相关关系, 社会环境关注度 φ 和企业碳减排 b 不影响控股股东资产转移行为. 这一结论背后的经济直觉为: 控股股东转移资产一方面增加当前消费, 同时降低未来边际效用波动率; 另一方面转移资产的成本效应会降低资本投资和未来消费, 减少控股股东现金流. 控股股东决策最优转移率时需最小化负向效应, 而资产转移成本与社会环境关注度以及企业碳减排无关, 因此社会环境关注度和企业碳减排不影响最优资产转移率.

由于控股股东无风险资产持有量为零, 因此控股股东消费、现金持有量、资本投资量、企业分红与企业资本存量呈线性关系 $C_1(t)/K(t) = M(t)/K(t) = m$, $I(t)/K(t) = i$, $D(t)/K(t) = d$. 基于此线性关系, 得到企业最优碳减排、最优控股股东现金持有量-资本率、资本投资-资本率、分红-资本率、托宾Q、利率和股权溢价满足命题2:

命题2 企业碳减排情形下, 企业最优碳减排率为

$$b = \frac{\varphi}{\theta(1 - \varepsilon^2 i \gamma)} \quad (19)$$

控股股东现金持有量-资本率 m 为

$$m = \alpha [(1 + \psi)h - i] > 0 \quad (20)$$

资本投资-资本率 i 为

$$\frac{1}{2} \gamma (1 + \gamma) \varepsilon^2 i^2 - ((1 + \psi)h \varepsilon^2 + 1) \gamma i + (1 - \gamma) \frac{\varphi^2 h}{\theta(1 - \varepsilon^2 i \gamma)} + (1 + \psi)h -$$

$$\rho - (1 - \gamma)(\delta + \varphi h) = 0 \quad (21)$$

分红-资本率 d 为

$$d = \left(1 - s - \frac{\varphi^2}{2\theta(1 - \varepsilon^2 i \gamma)^2} \right) h - i > 0 \quad (22)$$

其中 $\psi = \frac{(1 - \alpha)^2}{2\alpha\eta} - \frac{\varphi^2}{2\theta(1 - \varepsilon^2 i \gamma)^2}$.

市场出清时, 分红收益、累计资本存量和企业价值的增长率和波动率满足如下等式

$$\mu_D = \mu_K = \mu_P = i - \delta - \varphi(1 - b)h \quad (23)$$

$$\sigma_D = \sigma_K = \sigma_P = \varepsilon i \quad (24)$$

企业价值满足 $P(t) = qK(t)$, 托宾Q为

$$q = \frac{\alpha d}{m} \frac{1}{(1 - \varepsilon^2 i \gamma)} = \left(1 + \frac{1 - \alpha^2 h}{2\alpha d \eta} \right)^{-1} \frac{1}{1 - \varepsilon^2 i \gamma} \quad (25)$$

利率为

$$r = \rho + \gamma(i - \delta - \varphi(1 - b)h) - \frac{\varepsilon^2 i^2}{2} \gamma(\gamma + 1) \quad (26)$$

外部股东股权投资比例为

$$\omega(t) = \frac{\lambda}{\gamma \sigma_P^2} \quad (27)$$

此时 $\omega(t) = 1$, 因此股权溢价为

$$\lambda = \gamma \sigma_P^2 = \gamma i^2 \varepsilon^2 \quad (28)$$

命题2可得到如下经济含义: 其一, 式(19)表明社会环境关注度 φ 、碳减排边际成本 θ 、企业资本存量波动率 ε 和风险厌恶程度 γ 不仅直接影响企业碳减排, 还通过影响资本投资间接影响企业碳减排; 其二, 式(20)表明企业碳减排 b 直接影响控股股东现金持有量, 同时通过作用于资本投资间接影响控股股东现金持有量; 其三, 式(21)表明社会环境关注度 φ 作用于 $((1 + \psi)h \varepsilon^2 + 1) \gamma i$ 、 $(1 - \gamma) \varphi^2 h / [\theta(1 - \varepsilon^2 i \gamma)]$ 、 $(1 + \psi)h$ 和 $(1 - \gamma)(\delta + \varphi h)$, 进而影响资本投资; 其四, 式(22)表明企业碳减排 b 一方面直接影响企业分红, 另一方面通过影响资本投资间接作用于分红; 其五, 式(25)表明企业碳减排 b 通过影响企业分红和资本投资进而影响托宾Q; 其六, 式(26)表明企业碳减排 b 对均衡利率产生影响: 企业碳减排增加了企业资本存量增长率. 资本投资一方面影响均衡利率($\gamma(i -$

$\delta - \varphi(1 - b)h$); 另一方面改变预防性储蓄动机 ($\varepsilon^2 i^2 \gamma(\gamma + 1)/2$); 其七, 式(28)表明企业碳减排 b 通过改变资本投资影响股权溢价.

1.4 基准模型

为突出企业碳减排对企业金融决策的影响, 本文考虑社会环境关注度日益凸显时企业无作为 (即未碳减排) 情形^⑥. 因此得到命题3:

命题3 考虑存在社会环境关注度时企业未碳减排情形 (即在主模型的基础上令 $b = 0$). 此时市场出清时控股股东资产转移率仍满足式(18), 控股股东消费、现金持有量、资本投资量和分红收益依旧与资本存量呈线性关系. 因此, 控股股东现金持有量 - 资本率 m_u 满足如下等式

$$m_u = \alpha [(1 + \psi_u)h - i_u] > 0 \quad (29)$$

其中 $\psi_u = \frac{(1 - \alpha)^2}{2\alpha\eta}$.

资本投资 - 资本率 i_u 为

$$i_u = \frac{(1 + \psi_u)h\varepsilon^2 + 1}{(\gamma + 1)\varepsilon^2} \times \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(1 + \gamma)\varepsilon^2((1 + \psi_u)h - \rho - (\delta + \varphi h)(1 - \gamma))}{\gamma[(1 + \psi_u)h\varepsilon^2 + 1]^2}} \right] \quad (30)$$

分红 - 资本率 d_u 为

$$d_u = (1 - s)h - i_u > 0 \quad (31)$$

分红收益、累计资本存量和企业价值的增长率和波动率为

$$\mu_{uD} = \mu_{uK} = \mu_{uP} = i_u - \delta - \varphi h \quad (32)$$

$$\sigma_{uD} = \sigma_{uK} = \sigma_{uP} = \varepsilon i_u \quad (33)$$

托宾 Q 为

$$q_u = \frac{\alpha d_u}{m_u(1 - \varepsilon^2 i_u \gamma)} = \left(1 + \frac{1 - \alpha^2}{2\alpha d_u \eta} h\right)^{-1} \frac{1}{1 - \varepsilon^2 i_u \gamma} \quad (34)$$

利率为

$$r_u = \rho + \gamma(i_u - \delta - \varphi h) - \frac{\varepsilon^2 i_u^2}{2} \gamma(\gamma + 1) \quad (35)$$

股权溢价为

$$\lambda_u = \gamma \sigma_{uP}^2 = \gamma i_u^2 \varepsilon^2 \quad (36)$$

命题3的经济含义如下: 其一, 社会环境关注度 φ 不影响控股股东最优资产转移率. 其背后经济逻辑为: 控股股东转移资产时仅考虑最小化转移资产的成本, 社会环境关注度的变化不会影响资产转移成本, 因此控股股东资产转移率不受社会环境关注度的影响; 其二, 式(32)表明社会环境关注度使消费者不愿购买高碳排放量企业的产品, 进而对企业资本存量产生负向冲击, 因此市场出清时社会环境关注度降低了企业分红、资本存量和企业价值的增长率. 此外, 社会环境关注度通过影响企业资本投资 (式(30)), 继而影响分红收益 (式(31))、控股股东现金流 (式(29))、托宾 Q (式(34))、均衡利率 (式(35)) 和股权溢价 (式(36)). 社会环境关注度对基准模型下企业资产均衡定价的影响由推论1给出:

$$\text{推论1} \quad \frac{\partial i_u}{\partial \varphi} > 0; \quad \frac{\partial d_u}{\partial \varphi} < 0; \quad \frac{\partial m_u}{\partial \varphi} < 0; \quad \frac{\partial r_u}{\partial \varphi} < 0; \quad \frac{\partial \lambda_u}{\partial \varphi} > 0; \quad \frac{\partial q_u}{\partial \varphi} < 0.$$

推论1的经济含义如下: 其一, 社会环境关注度越高, 企业资本投资动机越强. 这是因为社会环境关注度的增加提高了其对资本存量负向冲击, 降低了资本存量. 增加资本投资提高了资本存量波动率, 增加了资本存量上行的可能性, 因此企业增加了资本投资; 其二, 社会环境关注度的增加降低了股东分红收益. 其背后的经济逻辑为: 社会环境关注度对企业资本存量具有负向作用, 自然地, 社会环境关注度的提高降低企业分红; 其三, 社会环境关注度的增加减少了控股股东现金流. 这是因为社会环境关注度越高, 股东分红收益越少, 获得的现金流越低; 其四, 社会环境关注度越高, 均衡利率越小. 这一结论可解释为: 社会环境关注度提高了资本投资, 资本投资增加一方面降低了社

^⑥ 类似于 Barro^[30], 本文将存在社会环境关注度但企业不愿意碳减排的情形设置为基准模型. 企业碳减排一方面降低社会环境关注度的负向冲击, 另一方面其高额成本对企业收益产生负向影响. 当企业决策者仅考虑碳减排的负向影响时, 其不愿意碳减排, 企业仍按照原有模式生产, 即碳减排为 $b = 0$.

会环境关注度对增长率的负向冲击,增加了均衡利率.另一方面增加了预防性储蓄动机,降低了均衡利率.此时,社会环境关注度的负向效应占主导,因此降低了均衡利率;其五,社会环境关注度的增加提高了股权溢价.这是因为社会环境关注度提高了资本投资,增加了资本存量波动率,高风险意味着高收益,因此增加了股权溢价;其六,社会环境关注度的增加降低了托宾Q.这是因为社会环境关注度的增加减少了资本存量,因此降低了企业价值.

2 模型经济含义分析

本节运用比较静态分析法,首先通过对比碳减排和未碳减排两种情形下企业资产均衡定价的变化,突出企业碳减排对企业决策和代理成本的影响.此外,由于与Bian等^[28]相比,本文中最优碳减排不仅与社会环境关注度和碳减排边际成本有关,还与控股股东持股份额、股东风险厌恶程度、投资者受保护程度和波动率有关.基于此,本文还探究了不同因素对企业最优碳减排的影响,为政府和企业有效调控碳减排提供理论依据.

2.1 参数选取

参见Albuquerque和Wang^[1],本模型基本参数如下:控股股东持股份额为 $\alpha = 0.39$;风险厌恶系数为 $\gamma = 2$;主观无风险利率为 $\rho = 0.01$;资本存量波动率为 $\varepsilon = 0.397$;产出率为 $h = 0.1187$;折旧率为 $\delta = 0.08$;投资者受保护程度为 $\eta = 28.44$.社会环境关注度为 $\varphi = 0.01$;碳减排边际成本为 $\theta = 0.02$.

2.2 企业碳减排对企业金融决策影响分析

2.2.1 资本投资

图1反映了碳减排对企业资本投资的影响.相较于未碳减排情形,企业碳减排导致资本投资不足.当企业碳减排时,企业需减少资本投资以留存足够的资金支付碳减排边际成本,这导致企业资本投资不足.图1a表明企业未碳减排时,社会环境关注度的增加提高了资本投资.背后的经济

逻辑为:社会环境关注度越高,其对资本存量的负向冲击越大,减少了资本存量.高资本投资意味着未来高回报的可能性增加,因此控股股东冒险增加资本投资.当企业碳减排时,在社会环境关注度较小时,企业过度资本投资;在社会环境关注度较大时,企业资本投资不足.这是因为社会环境关注度对资本投资有两个相反的作用:社会环境关注度越高,其对资本存量的负向冲击越大,一方面降低了资本存量,控股股东为了高回报会冒险增加资本投资;另一方面增加了碳减排,削弱了社会环境关注度的负向冲击以提高资本存量增长率,控股股东减少资本投资以支付碳减排成本.当社会环境关注度较小时,其对资本投资的正向效应占主导,继而企业资本投资动机更强.当社会环境关注度较高时,其对资本投资的负向效应占主导,因此降低了资本投资.与Albuquerque和Wang^[1]相比,当社会环境关注度较小时,企业碳减排使企业过度资本投资;当社会环境关注度较高时,企业资本投资不足.图1a还表明提高社会环境关注度增加了企业碳减排和未碳减排两种情形下资本投资的差距.这一结论背后的经济含义为:社会环境关注度越高,企业更愿意碳减排,社会环境关注度对资本投资的负向效应越强,更大幅度减少了资本投资,因此增加了两种情形下资本投资的差距.

由图1b可知:碳减排边际成本增加提高了资本投资.背后的经济逻辑为:碳减排边际成本越高,企业碳减排的费用越多,控股股东现金流越小,其愿意冒险资本投资以获得高额回报.图1b还表明碳减排边际成本的增加缩小企业碳减排和未碳减排两种情形下资本投资的差距.如当碳减排边际成本为0.02时,企业碳减排与未碳减排两种情形下资本投资差额为0.05%;当碳减排边际成本为0.05时,两种情形下资本投资差额为0.02%.碳减排边际成本较低时的资本投资差额高于碳减排边际成本较高时的资本投资差额2.5倍.这是因为碳减排边际成本越高,企业碳减排率越小,企业碳减排对资本投资的影响越小,因此缩小了两种情形下资本投资的差距.

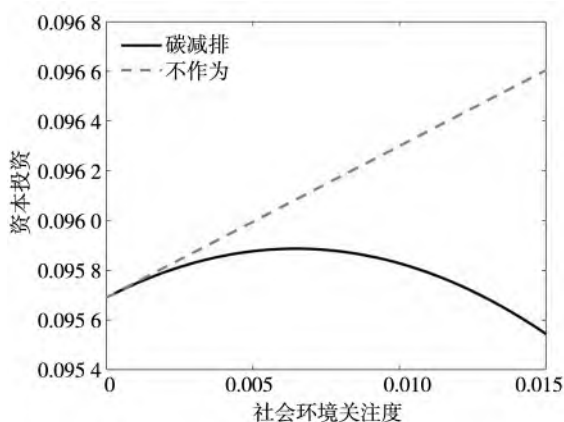


图 1a 资本投资与社会环境关注度

Fig. 1a Capital investment and social environment concern

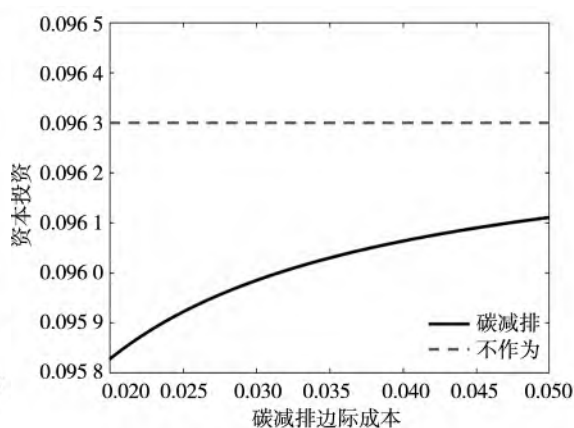


图 1b 资本投资与碳减排边际成本

Fig. 1b Capital investment and the margin cost of CER

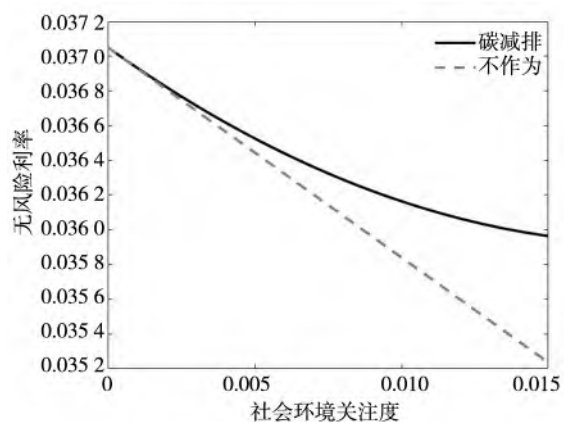


图 2a 无风险利率与社会环境关注度

Fig. 2a Risk-free rate and social environment concern

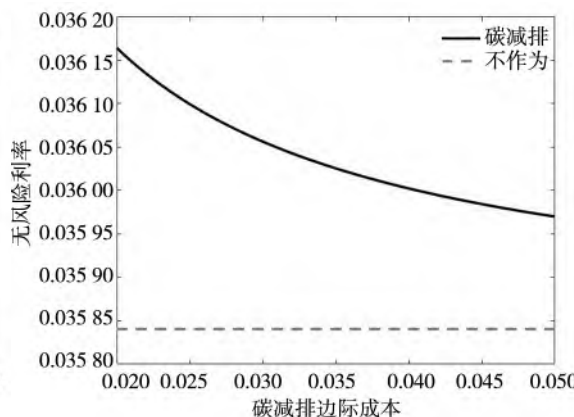


图 2b 无风险利率与碳减排边际成本

Fig. 2b Risk-free rate and the margin cost of CER

2.2.2 无风险利率

图 2 分析了社会环境关注度和碳减排边际成本对无风险利率的影响. 结果表明相较于企业未碳减排的情形, 企业碳减排增加了均衡利率. 这一结论背后的经济含义为: 企业碳减排导致资本投资不足, 资本投资不足产生两种反向效用: 一方面资本投资不足降低了增长率, 减少了无风险利率; 另一方面降低了预防性储蓄动机, 增加了无风险利率. 此时资本投资不足的正向效应占主导, 因此增加了无风险利率. 图 2a 表明当企业未碳减排时, 社会环境关注度的增加降低了无风险利率. 这是因为社会环境关注度的增加提高了资本投资, 高资本投资降低了社会环境关注度的负向冲击, 增加了无风险利率. 同时提高了预防性储蓄动机, 降低了无风险利率. 此时高资本投资的负向效应

占主导, 因此降低了无风险利率. 当企业碳减排时, 社会环境关注度的增加降低了无风险利率. 上述结论背后的经济逻辑为: 当社会环境关注度较小时, 社会环境关注度的增加提高了资本投资, 高资本投资的负向效应占主导, 降低了无风险利率. 当社会环境关注度较大时, 社会环境关注度的增加降低了资本投资, 资本投资不足的负向效应占主导, 因此降低了无风险利率. 相较于 Albuquerque 和 Wang^[1], 企业碳减排降低了无风险利率. 图 2a 还表明社会环境关注度的增加提高了碳减排, 因此使企业碳减排和未碳减排两种情形下利率的差距显著.

图 2b 表明当企业碳减排时, 碳减排边际成本的增加降低了无风险利率. 这是因为企业碳减排时, 碳减排边际成本的增加提高了资本投资, 高资

本投资的负向效应占主导,因此降低了均衡利率. 图 2b 还表明碳减排边际成本的增加降低了企业碳减排的意愿,因此会缩小企业碳减排和未碳减排两种情形下无风险利率的差距.

2.2.3 股东预期回报与股权溢价

本部分考虑社会环境关注度和碳减排边际成本对股东预期回报和股权风险溢价的影响. 市场出清时,虽然经济处于平衡增长路径,但是企业碳减排改变企业股票回报率. 因此,本部分考虑股东

预期回报和股权风险溢价的变化情况,探析企业碳减排的作用机制.

根据 Albuquerque 和 Wang^[1],股息率为股东分红收益与企业价值之比 $y = D/P$

$$y = \rho + (\gamma - 1) \left(\frac{i - \delta - \varphi(1 - b)h -}{\frac{1}{2}\gamma \varepsilon^2 i^2} \right) \quad (37)$$

图 3 反映了社会环境关注度和碳减排边际成本对股息率的影响.

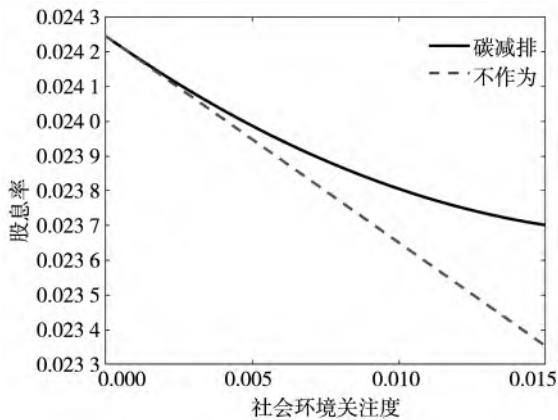


图 3a 股息率与社会环境关注度

Fig. 3a Dividend yield and social environment concern

结果表明企业碳减排增加股息率. 这是因为企业碳减排降低了社会环境关注度的负向冲击,增加了未来消费. 而控股股东是厌恶风险的,即 $\gamma > 1$,意味着跨期替代率 $1/\gamma < 1$,此时企业增加分红以提高当前消费,因此分红的增长速率高于企业价值的增长速率,增加了股息率. 图 3a 表明当企业未碳减排时,社会环境关注度的增加降低了股息率. 这是因为社会环境关注度越高,其对资本存量的负向冲击越大,降低了企业价值,减少了分红. 同时社会环境关注度的增加提高了预防性储蓄动机,降低了分红收益. 此时分红的下降速率高于企业价值的下降速率,因此降低了股息率. 当企业碳减排时,社会环境关注度的增加降低了股息率. 其背后的经济逻辑为: 社会环境关注度的增加提高了碳减排,一方面碳减排的成本效应降低了分红收益,另一方面碳减排的正向效应削弱了社会环境关注度对资本存量的负向冲击,减少了资本存量的下降速率,因此分红的下降速率高于

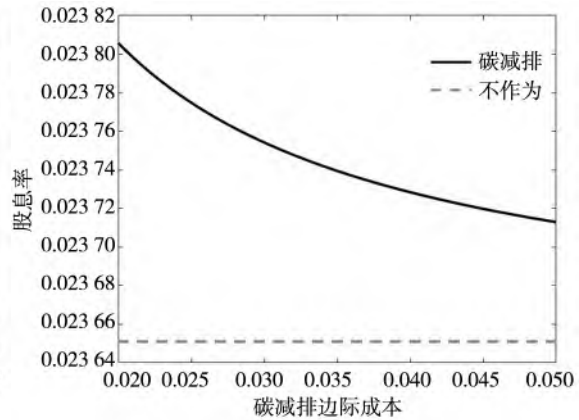


图 3b 股息率与碳减排边际成本

Fig. 3b Dividend yield and the margin cost of CER

企业价值的下降速率,降低了股息率. 本文的结果相比 Albuquerque 和 Wang^[1] 减少了股息率. 图 3a 还表明社会环境关注度越高,企业碳减排和未碳减排两种情形下股息率的差距越显著. 这是因为社会环境关注度较高时,其对资本存量的负向冲击变强,企业加大碳减排力度,碳减排的双重作用致使分红的下降速率和企业价值的下降速率的差距缩小,降低了股息率的下降速率,因此增加了两种情形下股息率的差距.

图 3b 表明当企业碳减排时,碳减排边际成本的增加降低了股息率. 这一结论背后的经济含义较为直观: 碳减排边际成本的增加降低了企业碳减排. 一方面减小了碳减排的正向影响,降低了企业资本存量,继而降低了分红收益;另一方面增加了碳减排的成本效应,降低了分红收益. 此时企业分红下降速率高于企业价值下降速率,降低了股息率. 图 3b 还表明增加碳减排边际成本会降低企业碳减排的意愿,因此降低了企业碳减排和未碳

减排两种情形下股息率的差距。

图4分析社会环境关注度和碳减排边际成本对股权溢价的影响。结果表明企业碳减排降低了股权溢价。这是因为市场出清时,高企业价值波动率意味着高股权溢价,企业碳减排减少了资本投资,降低了企业价值波动率(式(1)),因此降低了股权溢价。通过图4a可知企业未碳减排时,社会环境关注度越高,企业越愿意资本投资,增加了企业价值波动率,因此提高了股权溢价。当企业碳减排时,在社会环境关注度较小时,社会环境关注度的增加提高了股权溢价;社会环境关注度较大时,社会环境关注度的增加降低了股权溢价。这一结论背后的经济直觉为:社会环境关注度较小时,其对资本投资的正向效应占主导,增大了资本投资,增加了企业价值波动率,提高了股权溢价;社会环境关注度较大时,其对资本投资的负向效应占主

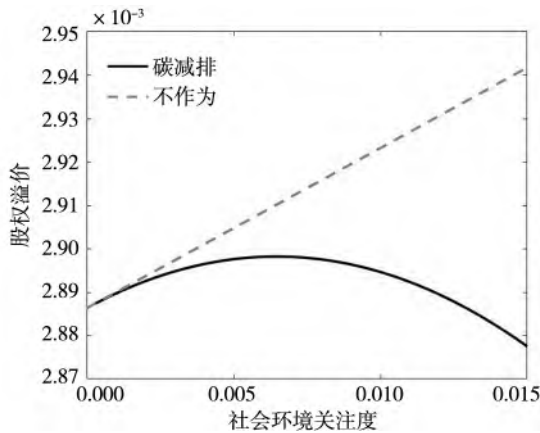


图4a 股权溢价与社会环境关注度

Fig. 4a Equity risk premium and social environment concern

2.2.4 托宾 Q

图5表明企业碳减排提高了市场出清时的企业价值增长率,因此提高了企业价值。图5还表明托宾 Q 小于 1。其背后的经济逻辑为:控股股东和外部股东间存在代理冲突,由于控股股东转移资产,因此企业价值小于投入的资本存量。图5a表明企业未碳减排时,社会环境关注度的增加降低了托宾 Q。这是因为社会环境关注度降低了企业价值增长率,减小了企业价值。当企业碳减排时,社会环境关注度的增加降低了托宾 Q。其背后的经济逻辑为:社会环境关注度越高,企业越愿意碳减排,碳减排的成本效应降低了资本投资,减少了

导,减少了资本投资,降低了企业价值波动率,减少了股权溢价。与 Albuquerque 和 Wang^[1] 相比,随着社会环境关注度的增加,企业碳减排对股权溢价呈现先正向后负向的影响。图4a还表明社会环境关注度越高,企业进行碳减排和未碳减排两种情形下资本投资间的差距增加,加大了企业价值波动率的差距,因此两种情形下股权溢价间的差距显著。

图4b表明当企业碳减排时,碳减排边际成本增加提高了股权溢价。这一结论背后的经济含义为:碳减排边际成本的增加提高了资本投资,增加了企业价值波动率,因此提高了股权溢价。图4b还表明碳减排边际成本越高,企业增加资本投资,减少了企业碳减排和未碳减排两种情形下资本投资的差距,减小了两种情形下企业价值波动率的差距,因此缩小了两种情形下股权溢价的差距。

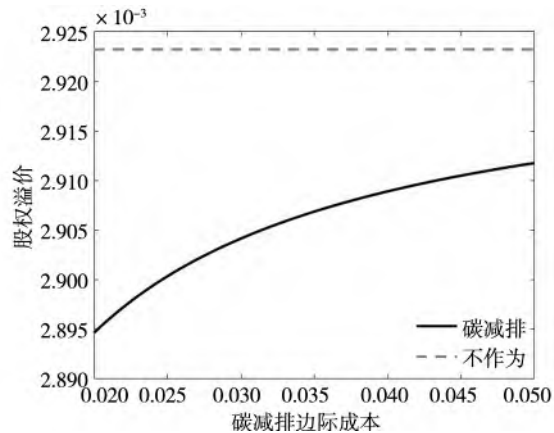


图4b 股权溢价与碳减排边际成本

Fig. 4b Equity risk premium and the margin cost of CER

企业价值增长率,因此降低了企业价值。与 Albuquerque 和 Wang^[1] 相比,企业碳减排降低了托宾 Q。图5a还表明社会环境关注度越高,企业碳减排和未碳减排时托宾 Q 的差距显著。这一结论背后的经济含义为:社会环境关注度越高,两种情形下资本投资差距越大,加大了企业价值增长率的差距,因此增加了两种情形下企业价值的差距。

图5b表明当企业碳减排时,碳减排边际成本的增加降低了托宾 Q。这是因为碳减排边际成本越高,减少了碳减排,降低了碳减排的正向效应,减小了企业价值增长率,因此降低了企业价值。图

5b 也表明碳减排边际成本的增加降低了企业碳减排, 缩小了企业碳减排和未碳减排两种情形下

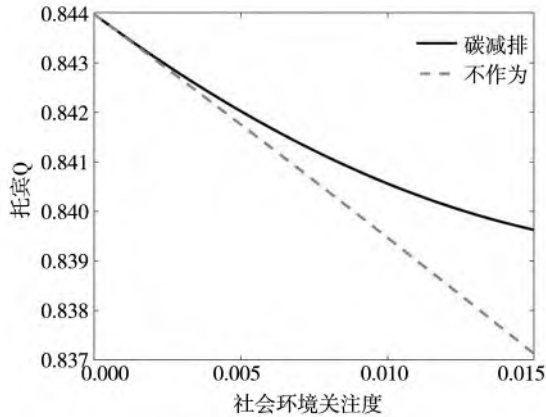


图 5a 托宾 Q 与社会环境关注度

Fig. 5a Tobin Q and social environment concern

企业价值增长率的差距, 因此减少了两种情形下企业价值的差距.

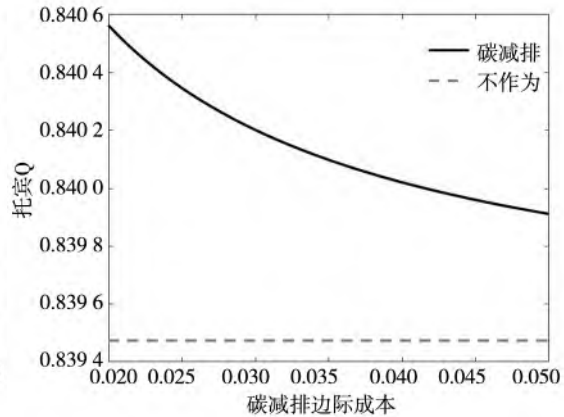


图 5b 托宾 Q 与碳减排边际成本

Fig. 5b Tobin Q and the margin cost of CER

2.2.5 代理成本

通过托宾 Q 考虑社会环境关注度和碳减排边际成本对控股股东代理成本的影响. 当控股股东转移企业资产扭曲企业决策时, 得到的托宾 Q 为式(25)所示. 然后, 本文考虑若上述情形中控股股东的现金流不变, 但其均来自于企业分红, 即控股股东和外部股东间不存在代理冲突时, 通过均衡边际替代率 (MRS) 得到控股股东影响下的企业价值 \hat{P} 为

$$\hat{P} = \frac{1}{\alpha} E_t \left[\int_t^\infty e^{-\rho(s-t)} M(s) \frac{M(s)^{-\gamma}}{M(t)^{-\gamma}} ds \right]$$

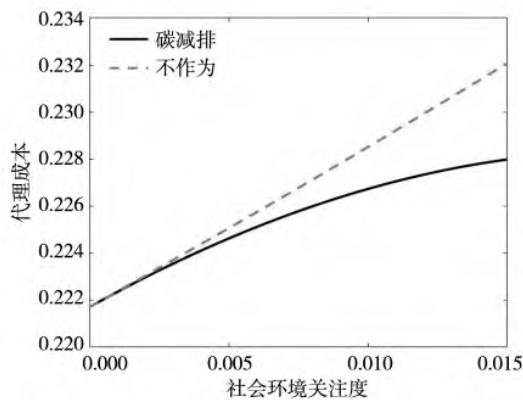


图 6a 代理成本与社会环境关注度

Fig. 6a Agent cost and social environment concern

图 6a 的结果表明当企业未碳减排时, 社会环境关注度的增加提高了控股股东的代理成本. 这是因为社会环境关注度增加提高了资本投资, 增加了受控股股东影响的托宾 Q. 同时社会环境关

$$= \frac{1}{1 - \varepsilon^2 i \gamma} K(t) \tag{38}$$

因此受到控股股东影响的托宾 Q 为

$$\hat{q} = \frac{1}{1 - \varepsilon^2 i \gamma} \tag{39}$$

私人利益 - 企业价值比为

$$\frac{\hat{q} - q}{q} = \frac{\hat{q}}{q} - 1 \tag{40}$$

图 6 表明企业碳减排降低了控股股东的代理成本. 这一结论背后的经济含义为: 企业碳减排降低了资本投资, 减少了 \hat{q} . 同时, 企业碳减排提高了企业价值, 增加了 q . 因此降低了控股股东代理成本.

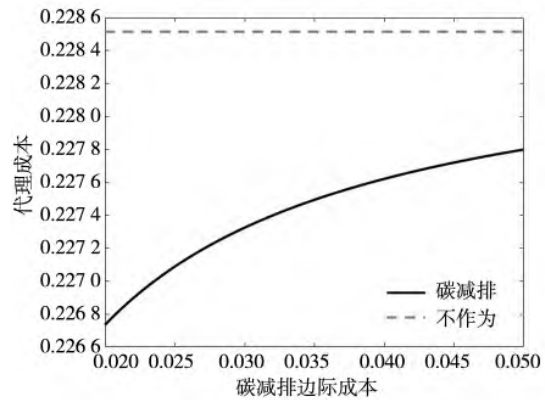


图 6b 代理成本与碳减排边际成本

Fig. 6b Agent cost and the margin cost of CER

注度的增加降低了企业价值, 因此提高了控股股东代理成本. 当企业碳减排时, 社会环境关注度的增加提高了控股股东代理成本. 这一结论背后的经济直觉为: 社会环境关注度的增加降低了企业

价值. 当社会环境关注度较小时, 社会环境关注度的增加提高了资本投资, 增加了受控股股东影响的托宾 Q , 此时增加了控股股东代理成本; 社会环境关注度较大时, 社会环境关注度的增加降低了资本投资, 减小了受控股股东影响的托宾 Q , 此时受控股股东影响的托宾 Q 的下降速率小于 q 的下降速率, 因此增加了控股股东代理成本. 与 Albuquerque 和 Wang^[1] 相比, 企业碳减排提高了控股股东和外部股东间的代理成本. 图 6a 还表明社会环境关注度越高, 企业碳减排和未碳减排两种情形下资本投资差距越大, 因此两种情形代理成本的差距越显著. 图 6b 表明当企业碳减排时, 碳减排边际成本增加一方面减少了资本投资, 降低了受控股股东影响的托宾 Q . 另一方面降低了碳减排, 使社会环境关注度对资本存量的负向冲击明显, 降低了企业价值. 此时受控股股东影响的托宾 Q

的下降速率小于 q 的下降速率, 因此增加了控股股东代理成本. 图 6b 还表明碳减排边际成本越高, 碳减排越小, 企业碳减排对控股股东代理成本的影响越小, 因此减小了企业碳减排和未碳减排两种情形下控股股东代理成本的差距.

2.3 企业碳减排影响因素分析

与 Bian 等^[28] 不同的是, 本文最优碳减排不仅受到社会环境关注度和碳减排边际成本的影响, 控股股东持股份额等因素也作用于企业碳减排^⑦. 此时, 政府和企业如何调控碳减排以保证“双碳”目标实现的同时使企业可持续发展? 基于此问题, 本小节探究企业碳减排的影响因素对企业碳减排的作用程度.

图 7 反映了控股股东持股份额、企业资本存量波动率、投资者受保护程度、风险厌恶系数、社会环境关注度和碳减排边际成本对企业碳减排的影响.

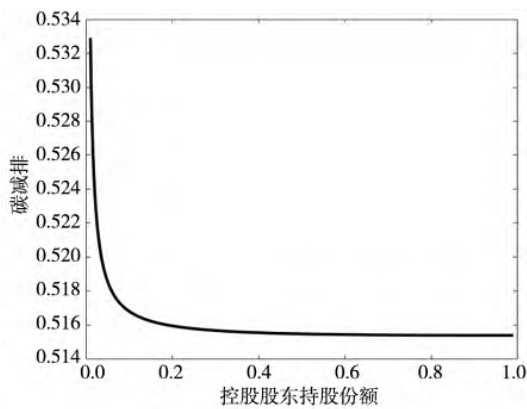


图 7a 碳减排与控股股东持股份额

Fig. 7a CER and the equity share of the controlling shareholder

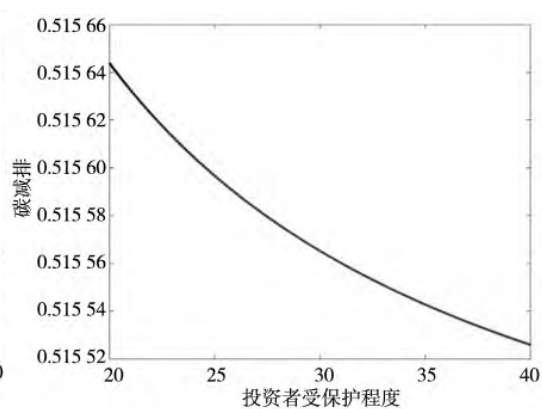


图 7b 碳减排与投资者受保护程度

Fig. 7b CER and level of investor protection

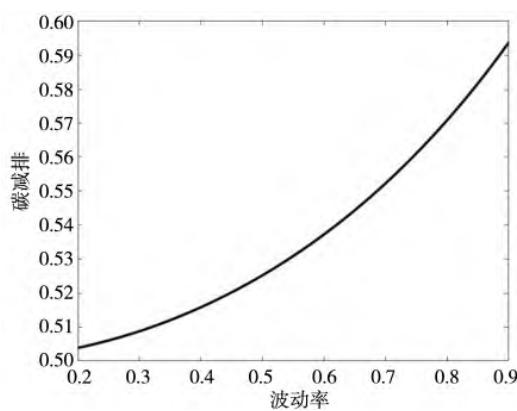


图 7c 碳减排与波动率

Fig. 7c CER and the volatility

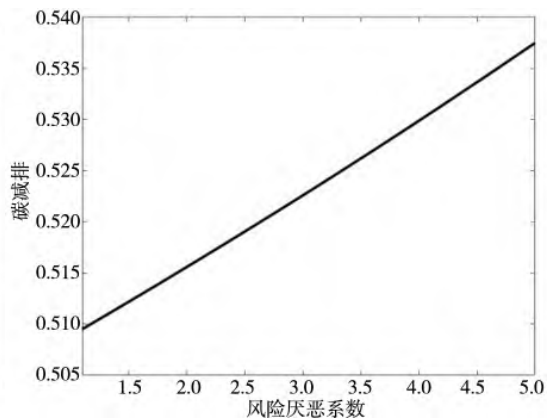


图 7d 碳减排与风险厌恶系数

Fig. 7d CER and relative risk aversion

⑦ Azar 等^[31]、Rohleder 等^[32] 和 Bolton 和 Kacperczyk^[13] 表明除了社会环境关注度和碳减排边际成本影响企业碳减排以外, 头部企业、共同基金脱碳等其他因素也会对企业碳减排产生影响.

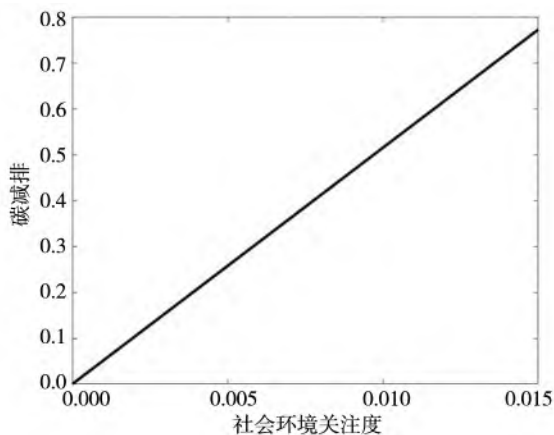


图7e 碳减排与社会环境关注度

Fig. 7e CER and social environment concern

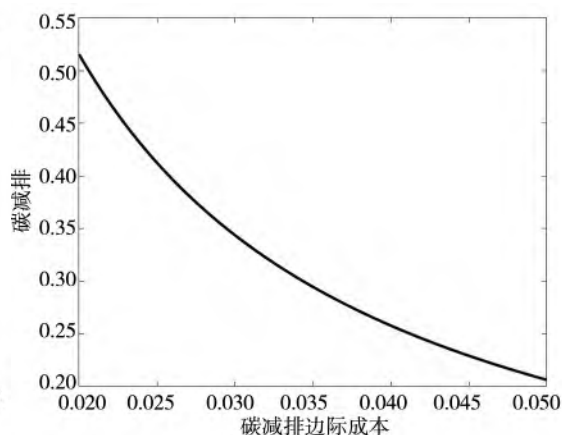


图7f 碳减排与碳减排边际成本

Fig. 7f CER and the margin cost of CER

图7a表明企业碳减排与控股股东持股份额呈负相关.其背后的经济学含义如下: 高控股股东持股份额降低了控股股东资产转移率, 控股股东现金流减少. 企业碳减排的成本效应减少了企业收益, 降低了分红, 对控股股东现金流产生负向冲击, 因此控股股东减少了碳减排. 由图7b可知, 企业碳减排与投资者受保护程度负相关. 这是因为高投资者保护下, 控股股东资产转移动机减弱, 碳减排边际成本效应降低了分红收益, 减少了控股股东现金流, 因此降低了碳减排. 图7c表明企业资本存量波动率的增加提高了碳减排. 背后的经济逻辑为: 企业碳减排降低社会环境关注度对资本存量的负向冲击以减少未来边际效用波动率, 因此波动率越高企业越愿意碳减排. 图7d表明股东的风险厌恶增加了企业碳减排. 其经济逻辑为: 控股股东越厌恶风险, 越不愿意冒险. 碳减排减少了社会环境关注度的负向冲击, 降低了未来边际效用波动率, 因此控股股东碳减排的意愿增加. 图7e表明社会环境关注度的增加提高了碳减排. 其背后的经济含义为: 社会环境关注度的增加提高了其对资本存量的负向冲击, 因此企业增加碳减排削弱该负向影响. 图7f表明碳减排边际成本增加降低了企业碳减排. 其经济逻辑为: 碳减排边际成本越高, 企业碳减排的成本效应越大, 降低了控股股东现金流, 因此减少了碳减排.

3 结束语

本文基于“双碳”目标, 将企业碳减排引入到

企业资产均衡定价中, 构建了碳减排下代理冲突与企业资产均衡定价理论模型, 探究了企业碳减排动机及其对企业资产均衡定价和企业治理(动态资本投资和代理冲突)问题的影响. 本文得到企业碳减排的权衡理论, 具体而言, 企业碳减排一方面降低了社会环境关注度对资本存量的负向冲击以提高未来消费, 同时降低了未来边际效用波动率; 另一方面碳减排边际成本使企业资本投资不足并降低未来消费. 基于此, 企业需要权衡碳减排以最小化负向影响. 本文发现: 1) 企业碳减排导致资本投资不足, 增加了均衡利率; 2) 在预期回报方面, 企业碳减排提高了股息率, 降低了股权溢价. 同时, 企业碳减排增加了托宾Q, 减少了控股股东的代理成本; 3) 企业资本存量波动率、风险厌恶程度和社会环境关注度越高, 企业碳减排意愿越强. 控股股东持股份额、投资者受保护程度和碳减排边际成本增加降低了企业碳减排.

本文的研究结果具有如下政策含义. 政府需设置合理的碳排放限额使企业可持续发展的同时降低碳排放量. 一方面政府增加碳排放限额提高了企业碳减排动机, 降低了企业碳排放量, 保护了环境. 但是高碳排放限额加速企业碳减排, 会导致企业资本投资不足, 不利于企业发展. 另一方面政府降低碳排放限额又不能很好地保护环境, 实现“双碳”目标. 因此, 合理的碳排放限额能够平衡企业碳减排和企业资本投资, 同时兼顾“双碳”目标和企业可持续发展. 为此, 本文研究了不同因素对碳减排的影响, 故发现投资者受保护程度的增

加降低了碳减排,社会环境关注度的增加提高了碳减排,因此政府可以通过相关途径平衡“双碳”目标和企业可持续发展,实现双方共赢。

此外,企业可持续发展的关键在于企业能否高效推进碳减排。企业碳减排降低了社会环境关注度的负向冲击,增加了企业资本存量,提高了企业价值。企业碳减排的负向影响同样不能忽略,即碳减排导致资本投资不足。因此,企业应充分掌握最新信息,权衡碳减排的两种反向效应,合理实施碳减排以实现企业可持续发展。例如:企业可通过大数据以及云监测平台等方式了解碳减排边际成本和社会环境关注度等影响因素的历史信息,合理预测其未来的变化情况,及时调整企业碳减排的程度,使企业碳减排合理化。

最后,政府可以设置相关政策助力企业有效治理。本文研究发现企业碳减排降低了控股股东

与外部股东的代理成本。本文对碳减排不同影响因素的研究发现,低控股股东持股份额提高了碳减排,降低了控股股东代理成本。碳减排边际成本的减少增加了企业碳减排,降低了控股股东代理成本。政府可以通过调整控股股东和外部股东的股权分配政策以及管控市场上企业碳减排原材料的价格等方式来助力企业降低代理成本。企业也可以通过选择高风险厌恶的股东参与决策,增加企业碳减排意愿,减少控股股东的代理成本。

总之,本文为存在代理冲突企业的可持续发展以及我国实现“双碳”目标提供了重要的理论依据。从微观层面上,企业合理实施碳减排,保证企业可持续发展。从宏观层面,企业碳减排从污染源头改善环境,对我国实现“双碳”目标有重大战略意义。

参 考 文 献:

- [1] Albuquerque R, Wang N. Agency conflicts, investment, and asset pricing [J]. *The Journal of Finance*, 2008, 63(1): 1 - 40.
- [2] Castro R, Clementi G L, MacDonald G. Legal institutions, sectoral heterogeneity, and economic development [J]. *The Review of Economic Studies*, 2009, 76(2): 529 - 561.
- [3] Giannetti M, Koskinen Y. Investor protection, equity returns, and financial globalization [J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2010, 45(1): 135 - 168.
- [4] 路 磊, 吴 博. 投资者保护和基金投资业绩 [J]. *金融研究*, 2012, (6): 167 - 177.
Lu Lei, Wu Bo. Investor protection and fund investment performance [J]. *Journal of Financial Research*, 2012, (6): 167 - 177. (in Chinese)
- [5] Breuer W, Müller T, Rosenbach D, et al. Corporate social responsibility, investor protection, and cost of equity: A cross-country comparison [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2018, (96): 34 - 55.
- [6] Basak S, Chabakauri G, Yavuz M D. Investor protection and asset prices [J]. *The Review of Financial Studies*, 2019, 32(12): 4905 - 4946.
- [7] Huang F, Ge L, Wu S. Minority shareholder protection, corporate governance, and investment efficiency [J]. *Finance Research Letters*, 2023, (58): 104506.
- [8] De V A. Minority shareholders and tax avoidance [J]. *Journal of Accounting and Public Policy*, 2024, (44): 107179.
- [9] 孟庆斌, 汪昌云, 张永冀. 媒体监督与控股股东侵占——一个理论框架 [J]. *系统工程理论与实践*, 2015, 35(8): 1905 - 1917.
Meng Qingbin, Wang Changyun, Zhang Yongji. Media supervision and large shareholder's expropriation: A theoretical framework [J]. *Systems Engineering: Theory & Practice*, 2015, 35(8): 1905 - 1917. (in Chinese)
- [10] Morellec E, Nikolov B, Schürhoff N. Agency conflicts around the world [J]. *The Review of Financial Studies*, 2018, 31(11): 4232 - 4287.

- [11] Bolton P, Wang N, Yang J. Optimal contracting, corporate finance, and valuation with inalienable human capital [J]. *The Journal of Finance*, 2019, 74(3): 1363–1429.
- [12] Oestreich A M, Tsiakas I. Carbon emissions and stock returns: Evidence from the EU emissions trading scheme [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2015, (58): 294–308.
- [13] Bolton P, Kacperczyk M. Do investors care about carbon risk? [J]. *Journal of Financial Economics*, 2021, 142(2): 517–549.
- [14] Matsumura E M, Prakash R, Vera-Munoz S C. Firm-value effects of carbon emissions and carbon disclosures [J]. *Accounting Review*, 2013, 89(2): 695–724.
- [15] Clarkson P M, Li Y, Pinnuck M, et al. The valuation relevance of greenhouse gas emissions under the European Union carbon emissions trading scheme [J]. *European Accounting Review*, 2015, 24(3): 551–580.
- [16] Griffin P A, Lont D H, Sun E Y. The relevance to investors of greenhouse gas emission disclosures [J]. *Contemporary Accounting Research*, 2017, 34(2): 1265–1297.
- [17] Bose S, Minnick K, Shams S. Does carbon risk matter for corporate acquisition decisions [J]. *Journal of Corporate Finance*, 2021, (70): 102058.
- [18] Phan D H B, Tran V T, Ming T C, et al. Carbon risk and corporate investment: A cross-country evidence [J]. *Finance Research Letters*, 2022, (46): 102376.
- [19] Nguyen J H, Phan H V. Carbon risk and corporate capital structure [J]. *Journal of Corporate Finance*, 2020, (64): 101713.
- [20] Balachandran B, Nguyen J H. Does carbon risk matter in firm dividend policy? Evidence from a quasi-natural experiment in an imputation environment [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2018, (96): 249–267.
- [21] Zhu B, Hou R. Carbon risk and dividend policy: Evidence from China [J]. *International Review of Financial Analysis*, 2022, (84): 102360.
- [22] 罗鹏飞, 刘新乐, 陆婷, 等. 碳减排下企业并购决策 [J]. *中国管理科学*, 2025, 33(7): 337–345.
Luo Pengfei, Liu Xinle, Lu Ting, et al. Merger and acquisition decisions for firm under carbon emission reduction [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2025, 33(7): 337–345. (in Chinese)
- [23] 张新华, 甘冬梅, 黄守军, 等. 考虑收益下限的火力发电商碳减排投资策略 [J]. *管理科学学报*, 2019, 22(11): 69–81.
Zhang Xinhua, Gan Dongmei, Huang Shoujun, et al. Investment strategy of carbon emission reduction of coal-fired power firms considering revenue floors [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2019, 22(11): 69–81. (in Chinese)
- [24] 安崇义, 唐跃军. 排放权交易机制下企业碳减排的决策模型研究 [J]. *经济研究*, 2012, 47(8): 45–58.
An Chongyi, Tang Yuejun. Research on decision model of enterprises' carbon emission reduction under emission trading system [J]. *Economic Research Journal*, 2012, 47(8): 45–58. (in Chinese)
- [25] 王明喜, 鲍勤, 汤铃, 等. 碳排放约束下的企业最优减排投资行为 [J]. *管理科学学报*, 2015, 18(6): 41–57.
Wang Mingxi, Bao Qin, Tang Ling, et al. Enterprises' optimal abatement investment behavior with the carbon emission constraint [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2015, 18(6): 41–57. (in Chinese)
- [26] 王梅, 周鹏. 碳排放权分配对碳市场成本有效性的影响研究 [J]. *管理科学学报*, 2020, 23(12): 1–11.
Wang Mei, Zhou Peng. Assessing the impact of emission permit allocation on the cost effectiveness of carbon market [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2020, 23(12): 1–11. (in Chinese)
- [27] 谢家平, 魏礼红, 张为四, 等. 风电与火电的竞争性上网定价优化——碳约束政策的影响研究 [J]. *管理科学学报*, 2022, 25(6): 100–126.
Xie Jiaping, Wei Lihong, Zhang Weisi, et al. Optimization of pricing strategies for competitive grid-connected wind power and thermal power: The impact of carbon constraint policies [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2022, 25(6): 100–126. (in Chinese)

- [28] Bian J, Zhang G, Zhou G. Manufacturer vs. consumer subsidy with green technology investment and environmental concern [J]. *European Journal of Operational Research*, 2020, 287(3): 832–843.
- [29] 彭 涓, 母从明, 朱小能, 等. 基于过度外推的资产定价 [J]. *管理科学学报*, 2020, 23(8): 19–32.
Peng Juan, Mu Congming, Zhu Xiaoneng, et al. Asset pricing based on over-extrapolation [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2020, 23(8): 19–32. (in Chinese)
- [30] Barro R J. Rare disasters and asset markets in the twentieth century [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121(3): 823–866.
- [31] Azar J, Duro M, Kadach I, et al. The big three and corporate carbon emissions around the world [J]. *Journal of Financial Economics*, 2021, 142(2): 674–696.
- [32] Rohleder M, Wilkens M, Zink J. The effects of mutual fund decarbonization on stock prices and carbon emissions [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2022, (134): 106352.

Carbon emission reduction, corporate asset equilibrium pricing and agency cost

LUO Peng-fei¹, LU Ting^{2, 1}, CHEN Biao^{3*}

1. College of Finance and Statistics, Hunan University, Changsha 410006, China;
2. School of Economics, Anhui University, Hefei 230601, China;
3. School of Finance, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China

Abstract: Against the backdrop of “Carbon Peak” and “Carbon neutral” targets, this paper extends Tobin Q theory to the context of carbon emission reduction (henceforth, CER) to develop an asset equilibrium pricing model for a firm with agency conflicts. It further demonstrates that, on the one hand, CER mitigates the negative effect of social environment concerns on capital stock, thereby increasing future consumption and decreasing the volatility of future marginal utility. On the other hand, CER results in additional costs. Moreover, CER leads to capital underinvestment, a higher risk-free rate, an increased dividend yield, a lower equilibrium risk premium, a higher Tobin Q and a reduced agency cost for the controlling shareholder. Finally, the volatility of capital stock, risk aversion, and social environment concerns increase CER, while the controlling shareholder’s cash-flow rights, investor protection, and the margin cost of CER reduce it.

Key words: carbon emission reduction; equilibrium pricing of assets; capital investment; Tobin Q; agency cost