

电商平台中绿色企业的定价策略研究：基于消费者细分的博弈视角

石悦宇

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年12月25日; 录用日期: 2026年1月6日; 发布日期: 2026年2月25日

摘要

在电商平台推动绿色消费转型的背景下, 企业如何通过绿色营销与定价策略实现竞争优势, 已成为管理实践与学术研究的关键议题。本文基于霍特林模型, 构建了一个包含绿色营销企业与普通企业的双寡头竞争模型, 将消费者细分为深绿与浅绿两类, 探讨了在统一定价与差异化定价策略下的企业博弈行为。通过理论推导与数值模拟, 系统分析了绿色营销成本系数、消费者类型结构及偏好差异对企业定价、市场份额与利润的影响。研究发现, 在电商环境中, 绿色营销企业能够凭借环保属性获取价格溢价, 尤其当双方采用统一定价时, 其利润表现最优; 而差异化定价虽可精准匹配细分需求, 但也可能加剧竞争并压缩利润空间。本文从平台运营与数据赋能的角度, 为企业制定绿色产品定价策略提供了理论依据与实践启示, 对电商生态中的可持续竞争策略具有参考价值。

关键词

电商企业, 绿色营销, 绿色偏好, Hotelling模型

Research on Pricing Strategies of Green Marketing Enterprises in E-Commerce Platforms: A Game-Theoretic Perspective Based on Consumer Segmentation

Yueyu Shi

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: December 25, 2025; accepted: January 6, 2026; published: February 25, 2026

Abstract

Against the backdrop of e-commerce platforms driving the transition toward green consumption, how firms can achieve competitive advantage through green marketing and pricing strategies has become a critical issue in both managerial practice and academic research. Building on the Hotelling model, this study develops a duopoly competition framework that includes one green-marketing firm and one conventional firm. Consumers are segmented into “deep-green” and “light-green” types, and the strategic interactions between firms under uniform pricing versus differentiated pricing schemes are examined. Through theoretical derivation and numerical simulation, the study systematically investigates how the green marketing cost coefficient, the composition of consumer types, and preference heterogeneity affect firms’ pricing decisions, market shares, and profitability. The findings reveal that, in an e-commerce context, the green-marketing firm can command a price premium due to its environmental attributes—particularly under uniform pricing, where it achieves the highest profit. Although differentiated pricing allows for more precise alignment with segment-specific demand, it may intensify competition and erode profit margins. From the perspectives of platform operations and data-enabled decision-making, this research offers theoretical grounding and practical insights for firms designing pricing strategies for green products, providing valuable implications for sustainable competitive strategies within e-commerce ecosystems.

Keywords

E-Commerce Enterprises, Green Marketing, Green Preference, Hotelling Model

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着全球可持续发展战略与“双碳”目标的全面推进，绿色消费从理念倡导转向市场实践，推动绿色产品市场规模持续扩大[1]。在这一进程中，企业不仅需要应对日益激烈的市场竞争，还需通过有效的绿色营销塑造差异化优势，并制定科学合理的定价策略以实现可持续盈利[2]。尤其在电商环境中，信息透明度高、消费者触达路径短以及数据可追踪性强等特征，为企业实施精细化营销与动态定价提供了现实基础[3]。消费者能够更便捷地获取产品信息、比较环保属性，其绿色偏好也呈现显著分化——一部分消费者具有强烈的环境价值观与购买意愿，另一部分则更关注性价比与即时收益[4]。在电商平台上，这种分化因用户行为的数字化而更加显化，促使企业借助大数据分析、用户画像构建等技术手段，实现消费者群体的精准细分与差异化定价，从而在履行环保责任的同时提升市场竞争力与利润结构[5]。

霍特林模型作为分析产品差异化与空间竞争的理论基石，被广泛应用于定价策略与市场结构的探讨[6]。然而，现有研究多集中于传统线下市场中的属性差异化，较少在电商情境下，将绿色营销努力与消费者绿色偏好异质性纳入统一分析框架[7]。尤其在以平台为主导的电商生态中，绿色营销的成本结构、消费者感知价值与定价策略之间的动态互动机制尚待深入挖掘[8]。为此，本文在经典霍特林模型基础上，结合电商市场特征，引入绿色营销投入函数与深绿/浅绿消费者细分，构建双寡头竞争博弈模型，系统探讨企业在统一定价与差异化定价策略下的均衡决策、市场份额与利润分配。

本文的研究贡献主要体现在以下三个方面：其一，将绿色营销努力内生化为企业决策过程，揭示其

在电商环境中通过影响消费者效用进而作用于定价与市场份额的内在机制；其二，基于电商场景下可观测的消费者环保偏好强度差异，区分深绿与浅绿两类群体，剖析不同定价策略在不同细分市场中的适用性与有效性；其三，结合数值模拟方法，动态展示关键参数如绿色营销成本系数、消费者结构比例等对企业利润的影响路径，为电商企业绿色产品的定价实践提供直接的理论依据与运营策略参考。

2. 模型假设

在本研究中，基于经典的霍特林模型构建分析框架，考察存在横向产品差异化的双寡头竞争情形。具体设定如下：在电商环境下，有两个非对称竞争性制造商企业，分别是绿色营销型企业 A，营销能力更强，致力于让更多消费者理解绿色产品；普通企业 B，不善于营销，生产普通绿色产品。两企业坐落于一个长度标准化为 1 的线性市场，企业 A 坐落于左端点(即位置 $x=0$)，企业 B 坐落于右端点(即位置 $x=1$) [9]。为简化分析且不失一般性，假设各企业单位时间内生产单一产品，因此在后续论述中，企业 A 与企业 B 所供应的商品可分别以其企业名称代称，即产品 A 与产品 B。进一步设定企业 i (其中 $i \in \{A, B\}$) 对其产品实施价格决策，定价为 p_i ，且假定各企业生产该产品的边际成本恒为 0。

消费者群体以单位密度均匀分布于一个长度标准化为 1 的线性市场区间内。每位消费者的支付意愿为 u ，依据效用最大化准则进行消费决策，其因产品与自身理想偏好不完全契合而产生的单位匹配成本为 t ，该参数反映了消费者对产品差异的敏感度。具体而言，位于位置 $x \in [0, 1]$ 的消费者若选择购买位于市场端点的企业 A (位于 0 点) 或企业 B (位于 1 点) 的产品，将分别承担偏好偏离成本 tx 或 $t(1-x)$ 。此处， t 不仅表示个体消费者的不匹配成本，亦在既有文献中被广泛用作衡量两企业产品间横向差异程度的关键指标，进而刻画整体市场的竞争强度： t 值越大，表明产品差异化程度越高，市场替代弹性越低，企业间通过价格竞争争夺对方消费者的难度相应增大 ($t > 0$)。

在本文研究中，假设企业 A 绿色营销努力水平为 φ ，绿色营销投入成本为 $C(\varphi) = \frac{\epsilon\varphi^2}{2}$ ， ϵ 为绿色营销投入成本系数 [10] [11]。为确保模型具有可解性与经济合理性，本文设定参数满足 $\epsilon > \frac{1}{t}$ ，即创新投入的成本系数不得过低。该约束条件旨在防止绿色营销投入成本趋于极端情形，从而避免导致均衡解不存在或出现非现实的无限投入行为。

依据夏德等人的研究，当企业利用大数据分析时，将消费者进行区分为深绿消费者(具有更强烈的绿色购买意愿)和浅绿消费者(相对较弱的绿色购买意愿) [12]。因此把市场视作 1，则深绿消费者占比为 β ，浅绿消费者占比为 $1-\beta$ 。企业的数据获取成本为 c 。进而考虑采用是否针对两类消费者进行统一定价还是差异化定价，若企业 A 和 B 对消费者实行统一定价，则产品定价分别为 p_A^0 和 p_B^0 ；若企业 A 和 B 对消费者实行差异化定价，则对深绿消费者定价分别为 p_A^D 和 p_B^D ，对浅绿消费者定价分别为 p_A^L 和 p_B^L 。

同时，对于深绿消费者而言，他们对产品的“绿色”属性有强烈且内在的偏好购买一个非绿色产品会带来巨大的“效用损失”(高不匹配成本)；而对于浅绿消费者来说，他们对环保的偏好是微弱的、情境性的或口头上的。虽然他们喜欢绿色产品，但如果非绿色产品价格足够低，他们很容易转换，他们的“不匹配成本”较低 [13]。因此将深绿消费者的偏好偏离成本记为 t_D ，浅绿消费者的偏好偏离成本记为 t_L ， $t_D > t_L$ ， $t_0 = \beta t_D + (1-\beta)t_L$ 表示平均的偏离成本。为简化分析，假定 $t_D = kt_L$ ， $k > 1$ ， k 表示深绿与浅绿消费者的环保偏好强度比率。

因此，消费者购买产品 A 的效用为 $U_A = u - p_A^n + \varphi - t_n x$ ，购买产品 B 的效用为 $U_B = u - p_B^n - t_n(1-x)$ 。其中 $n = 0, D, L$ ，分别表示三种不同情形， u 表示消费者对于产品的价值估值 [14]。为简化分析并保持理论框架的普适性，本文假设消费者在价格敏感度以及绿色敏感度方面具有同质性特征。

事件时间线如图 1 所示，两家企业需同时为深绿消费者和浅绿消费者制定定价方案，具体包括选择定价策略(差异化定价或统一定价)并设定相应价格——在统一定价模式下分别设定 p_A^0 与 p_B^0 ；在差异化模式(企业 A 差异化定价，企业 B 统一定价)下设定 p_A^D ， p_A^L 和 p_B^0 ；在差异化模式(企业 A 统一定价，企业 B 差异化定价)下设定 p_A^0 ， p_B^D 和 p_B^L ；而在完全差异化模式(企业 A 和 B 均差异化定价)下则设定 p_A^D ， p_A^L 和 p_B^D 和 p_B^L ；之后，消费者根据当期效用最大化原则作出购买选择。两家企业的目标在于实现利润的最大化。

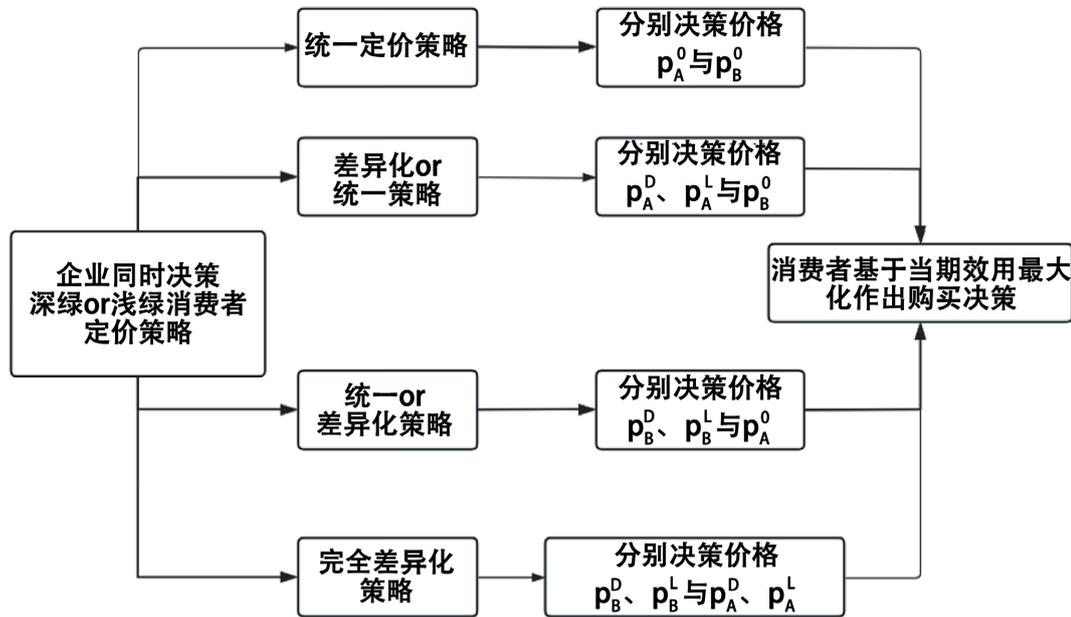


Figure 1. Timeline of events
图 1. 事件时间线

3. 最优决策

3.1. 情形 1：两企业均实行统一定价

当两个企业均采用统一定价时，消费者购买产品 A 的效用函数是 $U_A = u - p_A^0 + \varphi - t_0x$ ，购买产品 B 的效用函数是 $U_B = u - p_B^0 - t_0(1-x)$ ，因此边缘消费者 $x^* = \frac{p_B^0 - p_A^0 + \varphi + t_0}{2t_0}$ ，企业 A 的利润 $\pi_A = p_A^0 x^* - \frac{\epsilon \varphi^2}{2}$ ， $\pi_B = p_B^0(1-x^*)$ 。

由此可以得出，企业 A 的绿色营销努力水平 $\varphi = \frac{3t_0}{9t_0\epsilon - 1}$ ，企业 A 的均衡价格 $p_A^0 = \frac{9t_0^2\epsilon}{9t_0\epsilon - 1}$ ，企业 B 的均衡价格 $p_B^0 = \frac{t_0(9t_0\epsilon - 2)}{9t_0\epsilon - 1}$ ，边缘消费者 $x^* = \frac{9t_0\epsilon}{2(9t_0\epsilon - 1)}$ ，企业 A 的利润 $\pi_A = \frac{9t_0^2\epsilon}{2(9t_0\epsilon - 1)} - c$ ，企业 B 的利润 $\pi_B = \frac{t_0(9t_0\epsilon - 2)^2}{2(9t_0\epsilon - 1)^2} - c$ 。

从上述结果可以推测，企业 A 的产品定价随其绿色营销投入成本系数 ϵ 的上升而呈现下降趋势，而企业 B 的售价则随 ϵ 的增加而逐步提高。值得注意的是，企业 A 的定价行为与传统认知中“成本上升导致价格提高”的直觉相悖。这一现象的成因在于：随着 ϵ 值增大，企业 A 倾向于缩减其在产品营销方面的投入，从而导致其产品相对于产品 B 的质量优势减弱，市场竞争地位下降，因此不得不通过降低销售

价格以维持市场份额。与此同时，企业 A 竞争优势的弱化为企业 B 创造了有利条件，使其能够在不显著损失需求的前提下适度提升价格，进而实现利润增长。

进一步地，研究发现企业 A 的绿色营销努力水平 φ 与消费者偏好偏离成本 t 呈负相关关系，而销售价格及企业利润则均与 t 呈正向关联。在 Hotelling 模型框架下， t 通常被解释为企业间竞争强度或产品差异化的度量指标。当 t 值较大时，意味着两家企业在市场中的差异化程度较高，彼此之间的直接竞争趋于缓和。在此情形下，尽管创新型企业缺乏足够的激励进行高水平的研发投入，但由于市场分割效应增强，双方均可享有更高的定价自由度和更大的盈利空间。

定理 1 在双方均实行统一定价策略的情形下， $p_A^0 > p_B^0$ ， $x^* > \frac{1}{2}$ 。

定理 1 表明进行绿色营销的企业 A 可以凭借其营销努力所带来的附加效用，制定高于竞争对手企业 B 的市场价格，获取更高的利润，同时还能获得超过一半的市场份额。这凸显了绿色营销导向型企业在市场竞争中的相对优势。

3.2. 情形 2：只有企业 A 实行差异化定价

消费者购买产品 A 的效用函数是 $U_A = u - p_A^n + \varphi - t_n x$ ， $n = D, L$ ， p_A^D 表示企业 A 对深绿消费者的定价， p_A^L 表示对浅绿消费者的定价， $t_D = kt_L$ ， $k > 1$ ，购买产品 B 的效用函数是 $U_B = u - p_B^0 - t_n(1-x)$ ，因此企业 A 的利润 $\pi_A = \beta p_A^D x_D^* + (1-\beta) p_A^L x_L^* - \frac{\epsilon \varphi^2}{2} - c$ ， $\pi_B = p_B^0(1-x^*) - c$ 。

为方便计算定义 $M = \frac{\beta}{k} + 1 - \beta$ ，其中 $k > 1$ ，因此 $M < 1$ 。

由此可以得出，企业 A 的绿色营销努力水平为 $\varphi = \frac{3t_L}{6\epsilon t_L - M}$ ，为确保 $\varphi > 0$ ，需 $6\epsilon t_L - M > 0$ 。企业

B 的最优价格为 $p_B^0 = \frac{2t_L(3\epsilon t_L - M)}{M(6\epsilon t_L - M)}$ ，企业 A 对深绿消费者的最优价格为 $p_A^D = \frac{t_L}{2} \left(\frac{6\epsilon t_L + M}{M(6\epsilon t_L - M)} + k \right)$ ，对

浅绿消费者的最优价格为 $p_A^L = \frac{t_L}{2} \left(\frac{6\epsilon t_L + M}{M(6\epsilon t_L - M)} + 1 \right)$ ；深绿消费者无差异点 $x_D^* = \frac{p_A^D}{2t_D} = \frac{6\epsilon t_L + M}{4kM(6\epsilon t_L - M)} + \frac{1}{4}$ ，

浅绿消费者无差异点 $x_L^* = \frac{p_A^L}{2t_L} = \frac{6\epsilon t_L + M}{4M(6\epsilon t_L - M)} + \frac{1}{4}$ ，企业 A 的最优利润为

$\pi_A = \frac{t_L}{8} \left[\frac{18\epsilon t_L - M}{M(6\epsilon t_L - M)} + \beta k + 1 - \beta - \frac{2M}{(6\epsilon t_L - M)^2} \right] - c$ ，企业 B 的最优利润为 $\pi_B = \frac{2t_L(3\epsilon t_L - M)^2}{M(6\epsilon t_L - M)^2} - c$ 。

同 3.1 情形，企业 A 针对深绿消费者和浅绿消费者的价格 p_A^D 和 p_A^L 都随绿色营销投入成本系数 ϵ 的上升而呈现下降趋势，而企业 B 的售价则随 ϵ 的增加而逐步提高。所有的销售价格及企业利润则均与 t_L 呈正向关联。

定理 2 在只有企业 A 实行差异化定价模式下： $p_A^D > p_A^L$ ， $x_D^* > x_L^* > \frac{1}{2}$ 。

定理 2 表明企业 A 通过绿色营销努力和价格歧视，能够对深绿消费者设定最高价格，对浅绿消费者设定次高价格，且均高于企业 B 的价格。同时，企业 A 在两种消费者类型中都能获得超过一半的市场份额(边缘消费者位置大于 $\frac{1}{2}$)，这体现了差异化定价和绿色营销的组合优势。

3.3. 情形 3：只有企业 B 实行差异化定价

消费者购买产品 A 的效用函数是 $U_A = u - p_A^0 + \varphi - t_n x$ ，购买产品 B 的效用函数是

$U_B = u - p_B^n - t_n(1-x)$, $n = D, L$, p_B^D 表示企业 B 对深绿消费者的定价, p_B^L 表示对浅绿消费者的定价, $t_D = kt_L$, $k > 1$, 因此企业 A 的利润 $\pi_A = p_A^0 x^* - \frac{\epsilon \varphi^2}{2} - c$, 企业 B 的利润 $\pi_B = \beta p_B^D (1-x_D^*) + (1-\beta) p_L^* (1-x_L^*) - c$ 。

因此, 企业 A 的绿色营销努力水平为 $\varphi = \frac{3t_L}{6\epsilon t_L - M}$, 为确保 $\varphi > 0$, 需 $6\epsilon t_L - M > 0$ 。企业 A 的最优

价格为 $p_A^0 = \frac{6\epsilon t_L^2}{M(6\epsilon t_L - M)}$, 企业 B 对深绿消费者最优价格 $p_B^D = \frac{t_L}{2} \left(k + \frac{3(3\epsilon t_L - M)}{M(6\epsilon t_L - M)} \right)$, 对浅绿消费者最

优价格 $p_B^L = \frac{t_L}{2} \left(1 + \frac{3(2\epsilon t_L - M)}{M(6\epsilon t_L - M)} \right)$; 深绿消费者无差异点 $x_D^* = \frac{3}{4} - \frac{3(2\epsilon t_L - M)}{4kM(6\epsilon t_L - M)}$, 浅绿消费者无差异点

$x_L^* = \frac{3}{4} - \frac{3(2\epsilon t_L - M)}{4M(6\epsilon t_L - M)}$; 企业 A 的最优利润 $\pi_A = \frac{9\epsilon t_L^2(4\epsilon t_L - M)}{2M(6\epsilon t_L - M)^2} - c$, 企业 B 的最优利润

$\pi_B = \frac{t_L}{8} \left[\beta k \left(1 + \frac{3(2\epsilon t_L - M)}{kM(6\epsilon t_L - M)} \right)^2 + (1-\beta) \left(1 + \frac{3(2\epsilon t_L - M)}{M(6\epsilon t_L - M)} \right)^2 \right] - c$ 。

在只有企业 B 实行差异化定价时, 绿色营销努力水平与情形 1 相同, 这体现了 φ 依赖于消费者类型分布和偏好偏离成本参数, 而不依赖于价格歧视的实施者。这体现了 Hotelling 模型中绿色产品策略的稳健性, 在纳什均衡下, 绿色水平优化与价格歧视的分配无关。

企业 A 的价格 p_A^0 随 ϵ 增大而增大: 通过提高价格转嫁部分绿色营销成本; 企业 B 的价格随 t_L 增大而增大偏好偏离成本增加缓解竞争, 提高定价能力。 $x_D^* < x_L^* < 3/4$, 因此, 深绿消费者相较于浅绿消费者更倾向于选择企业 B。

定理 3 只有企业 B 实行差异化定价情形下: $p_B^D > p_B^L$, 即企业 B 对深绿消费者的定价高于对浅绿消费者的定价。

定理 3 表明当竞争对手实行差异化定价时, 企业 A 通过绿色营销维持竞争力的战略选择。企业 B 通过细分市场能够从深绿消费者身上获取更高溢价, 而企业 A 则依靠绿色营销努力水平来吸引消费者并维持市场份额。

3.4. 情形 4: 两企业均实行差异化定价

消费者购买产品 A 的效用函数是 $U_A = u - p_A^n + \varphi - t_n x$, 购买产品 B 的效用函数是 $U_B = u - p_B^n - t_n(1-x)$, $n = D, L$, p_A^D 表示企业 A 对深绿消费者的定价, p_A^L 表示对浅绿消费者的定价, p_B^D 表示企业 B 对深绿消费者的定价, p_B^L 表示对浅绿消费者的定价, $t_D = kt_L$, $k > 1$, 因此企业 A 的利润 $\pi_A = \beta p_A^D x_D^* + (1-\beta) p_A^L x_L^* - \frac{\epsilon \varphi^2}{2} - c$, 企业 B 的利润 $\pi_B = \beta p_B^D (1-x_D^*) + (1-\beta) p_L^* (1-x_L^*) - c$ 。

因此, 企业 A 的绿色营销努力水平为 $\varphi = \frac{3t_L}{6\epsilon t_L - M}$, 为确保 $\varphi > 0$, 需 $6\epsilon t_L - M > 0$ 。企业 A 对深绿

消费者最优价格 $p_A^D = kt_L + \frac{t_L}{6\epsilon t_L - M}$, 企业 A 对浅绿消费者最优价格 $p_A^L = t_L + \frac{t_L}{6\epsilon t_L - M}$, 企业 B 对深绿

消费者最优价格 $p_B^D = kt_L - \frac{t_L}{6\epsilon t_L - M}$, 对浅绿消费者最优价格 $p_B^L = t_L - \frac{t_L}{6\epsilon t_L - M}$; 深绿消费者无差异点

$x_D^* = \frac{1}{2} + \frac{1}{2k(6\epsilon t_L - M)}$, 浅绿消费者无差异点 $x_L^* = \frac{1}{2} + \frac{1}{2(6\epsilon t_L - M)}$; 企业 A 的最优利润

$$\pi_A = \frac{t_L}{2} \left[\beta k + (1-\beta) + \frac{2}{6\epsilon t_L - M} + \frac{M}{(6\epsilon t_L - M)^2} \right] - \frac{9\epsilon t_L^2}{2(6\epsilon t_L - M)^2} - c, \text{ 企业 B 的最优利润}$$

$$\pi_B = \frac{t_L}{2} \left[\beta k + (1-\beta) - \frac{2}{6\epsilon t_L - M} + \frac{M}{(6\epsilon t_L - M)^2} \right] - c。$$

双方均实行差异化定价结果与前面类似，企业 A 的价格都随绿色营销投入成本系数 ϵ 的上升而呈现下降趋势，而企业 B 的售价则都随 ϵ 的增加而逐步提高。所有的销售价格及企业利润则均与 t_L 呈正向关联。

定理 4 $p_A^D > p_A^L, p_B^D > p_B^L$ ，即双方企业对深绿消费者的定价均高于对浅绿消费者的定价。 $p_A^D > p_B^D$ 和 $p_A^L > p_B^L$ ，即企业 A 的价格始终高于企业 B 的对应价格。 $x_D^* > \frac{1}{2}, x_L^* > \frac{1}{2}$ ，且 $x_D^* < x_L^*$ ，即企业 A 在两类消费者中均拥有多数市场份额，但在浅绿消费者中份额更高。

定理 4 表明在双方均实行差异化定价时，绿色营销和消费者细分对竞争格局的影响。企业 A 通过绿色营销努力维持价格溢价和市场份额，但其优势受绿色营销成本制约。企业 B 则通过差异化定价从深绿消费者中获取价值，并受益于企业 A 绿色营销成本的增加。整体上，产品差异化程度提高有利于双方企业盈利，但消费者类型分布调节了利润分配。

4. 数值模拟分析

本研究借助 Python 平台进行数值模拟，系统考察在双寡头竞争市场结构下，四类不同情境中深度绿色消费者比例 β 、浅绿消费者偏好偏离成本 t_L 以及绿色营销投入成本系数 ϵ 的变动对企业盈利水平的影响路径与作用机制。用 $\pi_i(m)$ 表示企业 $i(A, B)$ 在情形 $m(1, 2, 3, 4)$ 下的利润。

4.1. 不同情形下企业均衡利润随 β 变动情况

根据前两节的分析，为满足相应条件： $0 < \beta < 1, k > 1, \epsilon > \frac{1}{t_L}$ 以及 $6\epsilon t_L - M > 0$ ，相关参数假定为 $t_L = 1, \epsilon = 1.5, k = 2$ 。由此模拟不同情形下在 β 变动时企业 A 和 B 的均衡利润情况(图 2)。

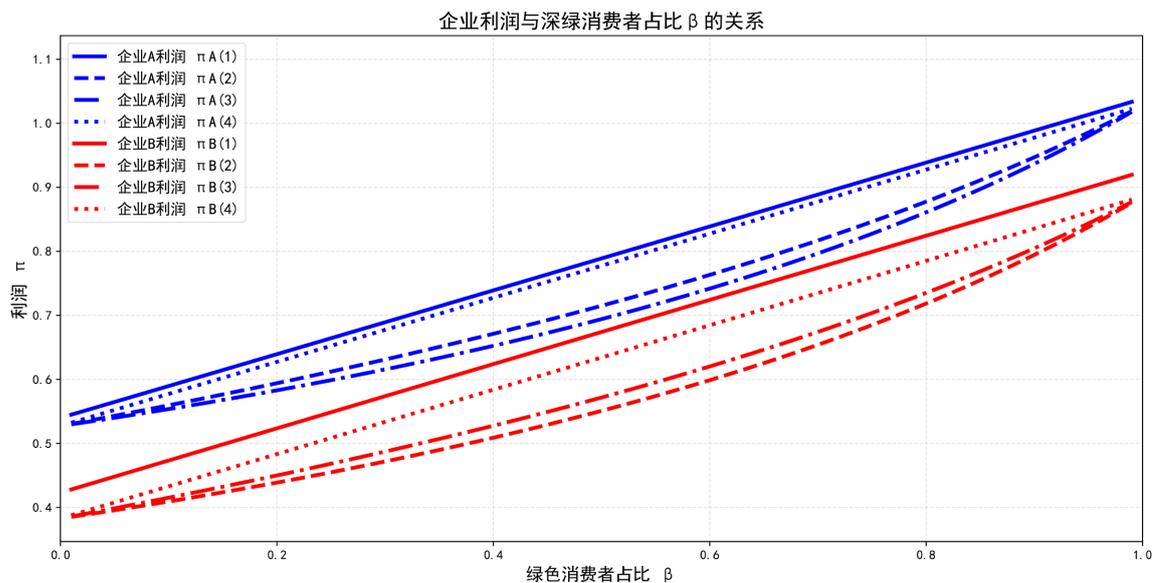


Figure 2. Changes in enterprise equilibrium profit with β

图 2. 企业均衡利润随 β 变动

根据数值模拟结果显示,在不同定价情形下,企业利润随深绿消费者占比 β 的变化呈现显著差异。其中,情形1(两企业均采用统一定价)中企业A的利润始终保持最高水平,且随着 β 上升,其利润增长趋势最为稳健。这一现象可归因于在统一定价模式下,市场竞争格局相对稳定,企业A能够凭借其绿色营销努力构建的差异化优势,在不引发激烈价格战的前提下,有效将环保属性转化为消费者支付意愿的提升。尤其是当深绿消费者比例增加时,其对产品“绿色度”的敏感性与支付意愿进一步强化,使得企业A的绿色营销投入获得更高回报,从而支撑其维持较高定价并获取超额利润。与此同时,企业B作为普通企业,在统一定价情境下虽面临竞争劣势,但由于市场未被进一步细分,其仍可依托产品基础属性占据一定市场份额,避免因价格歧视导致的消费者流失或利润挤压。

相比之下,在其他涉及差异化定价的情形中,企业间竞争强度加剧,尤其是双方均实施差异化定价时(情形4),企业为争夺深绿与浅绿消费者群体,往往不得不采取更具攻击性的定价策略,导致整体利润空间受到压缩。此外,差异化定价虽然有助于企业更精准地匹配消费者支付意愿,但其同时也增加了价格体系的复杂性与市场竞争的不确定性,尤其是在绿色营销成本系数较高时,企业A的利润受成本拖累更为明显。情形1之所以利润表现最优,本质上是因为其通过统一定价策略维持了市场的相对有序竞争,使绿色营销的效用得以在相对平稳的市场环境中充分释放,尤其在高 β 值区间内,深绿消费者的聚集进一步放大了企业A的绿色优势,形成“绿色属性-市场份额-利润水平”之间的良性循环。这一发现提示,在消费者绿色偏好分化明显的电商平台市场中,企业若已具备较强的绿色营销能力,采用统一定价策略可能更有利于在保持市场控制力的同时实现利润最大化。

4.2. 不同情形下企业均衡利润随 t_L 变动情况

相关参数假定为 $\beta = 0.5$ 、 $\epsilon = 1.5$ 、 $k = 2$ 。由此模拟不同情形下在 $0.7 < t_L < 3$ 时企业A和B的均衡利润情况(图3)。

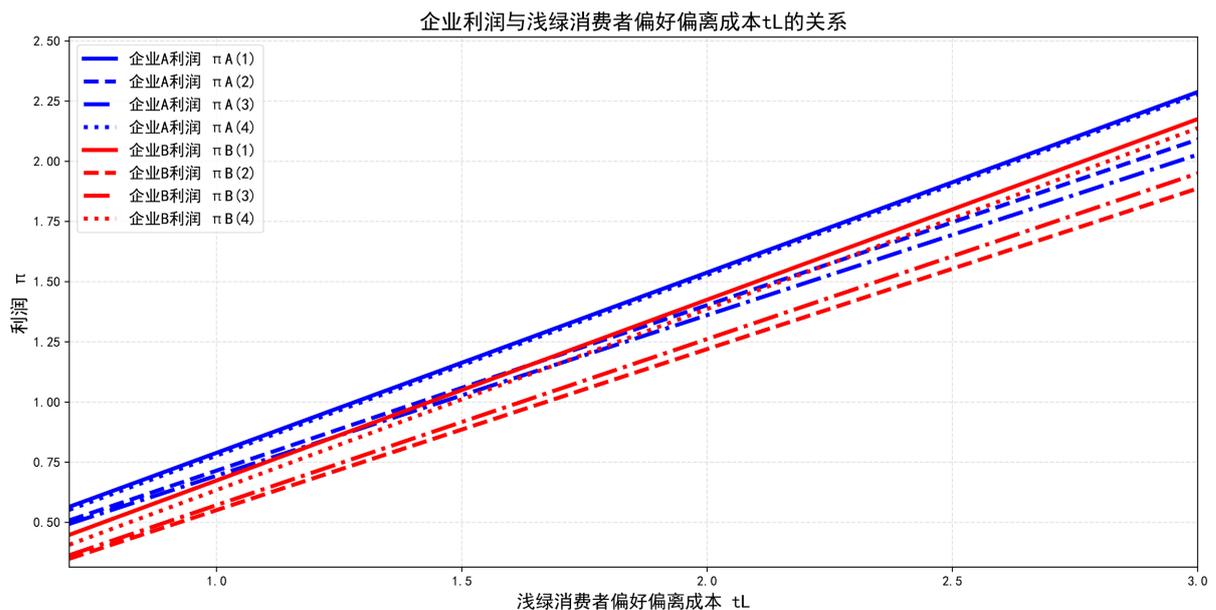


Figure 3. The equilibrium profit of the enterprise varies with the change of t_L

图3. 企业均衡利润随 t_L 变动

数值模拟结果显示,在不同定价情形下,企业利润随浅绿消费者偏好偏离成本 t_L 的变化呈现一致的

增长趋势，且企业 A 的利润始终高于企业 B，进一步印证了绿色营销企业在竞争中的结构性优势。具体来看，随着 t_L 从 1.0 上升至 3.0，所有情形下的企业利润均逐步提高，这主要源于 t_L 作为消费者偏好偏离成本，实际反映了产品差异化的程度与市场竞争强度： t_L 值越大，表明消费者对产品之间的差异性更为敏感，即市场横向差异化程度越高，企业间的价格竞争压力相应减弱。在此环境下，无论是绿色营销型企业 A，还是普通企业 B，均可依托各自的产品定位，以相对较高的定价覆盖更稳定的消费群体，进而提升利润空间。

从企业 A 的角度看，其在所有情形下均能通过绿色营销努力 φ 增强产品吸引力，进而在 t_L 较高时进一步巩固差异化优势，即使面临不同定价策略的竞争，仍能维持较高的利润水平。尤其在统一定价情形(情形 1)中，企业 A 的利润增长最为显著，说明在差异化明显的市场中，其绿色属性能够有效转化为消费者支付意愿，同时避免因价格战导致的利润侵蚀。相比之下，企业 B 虽无法直接受益于绿色营销，但仍可因整体市场竞争缓和而获得利润提升，尤其在 t_L 较大时，其普通产品仍能基于位置差异保持一定的市场份额。

值得注意的是，在双方均实行差异化定价的情形(情形 4)中，企业 B 的利润增长幅度相对有限，这可能源于差异化定价加剧了细分市场的竞争，尤其是企业 A 在绿色属性加持下，仍能在各细分市场中维持价格领导地位，从而压缩了企业 B 的溢价空间。整体而言， t_L 的上升为双寡头市场创造了更为宽松的竞争环境，尤其有利于已建立绿色品牌形象的企业实现利润的稳健增长。这一结果对电商平台中的绿色产品定价具有明确启示：在消费者环保认知不断深化、产品信息高度透明的环境下，企业应重视通过绿色营销构建实质性的产品差异化，并依据市场竞争强度和消费者偏好结构，灵活选择定价策略，以在日趋分化的绿色消费市场中获取可持续的竞争优势。

4.3. 不同情形下企业均衡利润随 ϵ 变动情况

相关参数假定为 $\beta = 0.5$ 、 $t_L = 1$ 、 $k = 2$ 。由此模拟不同情形下在 $1 < \epsilon < 5$ 时企业 A 和 B 的均衡利润情况(图 4)。

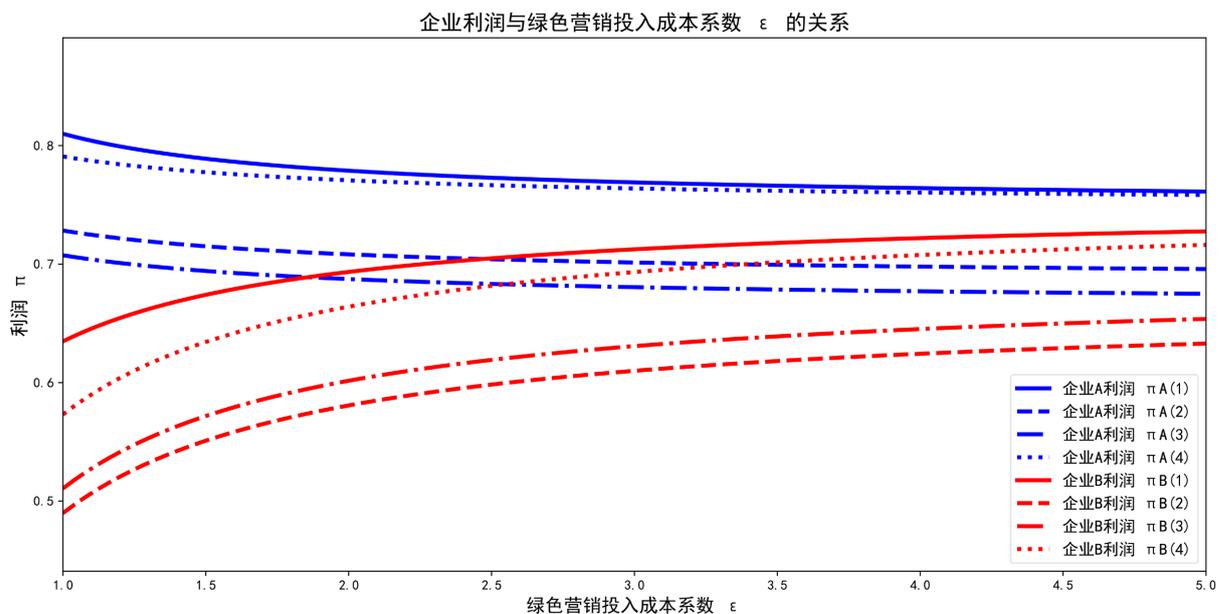


Figure 4. The equilibrium profit of the enterprise varies with the change of ϵ
图 4. 企业均衡利润随 ϵ 变动

从企业利润与绿色营销投入成本系数 ε 的数值模拟结果可以看出, 随着 ε 从 1 逐步上升至 5, 企业 A 的利润在各定价情形下均呈现明显下降趋势, 而企业 B 的利润则同步上升, 这一对比清晰地反映出 ε 作为绿色营销成本调节参数, 实质上是影响两家企业竞争优势转换的关键外生变量。其内在机制在于: ε 越高, 表明企业 A 开展绿色营销的单位成本越大, 在利润最大化的目标下, 其最优绿色营销努力水平 φ 将相应降低, 导致产品绿色属性所带来的差异化优势减弱。因此, 企业 A 不得不降低价格以维持对消费者的吸引力, 整体利润空间受到压缩; 相反, 企业 B 作为普通企业, 其产品虽不具备绿色优势, 却因竞争对手营销投入减少而面临较小的差异化压力, 能够在保持甚至提高价格的同时, 吸引更多价格敏感或绿色偏好较弱的消费者, 从而实现利润增长。

值得注意的是, 在不同定价情形下, ε 对利润的影响幅度存在差异。在双方均统一定价(情形 1)时, 企业 A 利润下降较为平缓, 企业 B 利润上升也相对温和, 说明在未实行价格歧视的市场中, 竞争态势调整具有一定的缓冲性; 而在涉及差异化定价的情形(尤其是情形 4)中, 企业 A 的利润下滑更为明显, 企业 B 的利润提升幅度也更大, 这可能源于差异化定价进一步暴露了企业 A 在绿色营销成本上升时的竞争脆弱性, 同时使企业 B 能更精准地在不同细分市场中调整价格、获取剩余价值。

从电商运营的角度来看, 这一结果具有明确的策略启示: 绿色营销型企业必须高度关注绿色投入的成本效率, 若成本系数过高, 则绿色营销可能难以转化为持续的利润优势, 反而会削弱市场地位; 而对于普通企业而言, 在面对绿色竞争对手时, 可通过供应链优化、运营减耗等方式间接推动其绿色成本上升, 从而在竞争中获得相对优势。此外, 在平台生态中, 若绿色认证、环保标签等机制推高了企业的绿色营销成本, 政策制定者与平台方需审慎评估其对企业竞争行为与市场均衡的影响, 避免因成本提升而阻碍绿色供给的有效扩张。整体上, 绿色营销投入成本系数 ε 不仅是企业内部的成本参数, 更是调节绿色市场竞争格局、影响双方利润分配的重要外生杠杆。

5. 结论与启示

本研究基于霍特林模型, 通过构建绿色营销企业与普通企业之间的双寡头定价博弈, 系统探讨了在消费者环保偏好异质(深绿 vs. 浅绿)背景下, 企业采取统一定价与差异化定价策略的竞争均衡与利润表现。研究表明, 在绿色营销成本可控的前提下, 企业 A (绿色营销型) 凭借其环保属性带来的差异化优势, 在多数定价情境下均能维持价格溢价与市场份额的双重领先。尤其在双方均采用统一定价时, 企业 A 的利润表现最为突出, 其绿色营销努力能够在相对稳定的市场环境中高效转化为消费者支付意愿, 形成“绿色属性 - 市场份额 - 利润”的良性循环。相比之下, 差异化定价策略虽有助于企业更精准地匹配细分市场的需求, 但也容易激化竞争、压缩整体利润空间, 尤其当绿色营销成本系数较高时, 企业 A 的盈利优势会受到显著削弱。

从管理实践启示来看, 本研究为电子商务环境下绿色产品的定价与营销策略提供了重要参考。首先, 企业应充分重视消费者绿色偏好的异质性, 通过大数据分析识别深绿与浅绿群体, 并评估其支付意愿与价格敏感度, 为定价决策提供依据。其次, 具备绿色营销能力的企业在市场竞争中可优先考虑统一定价策略, 尤其是在深绿消费者占比较高、市场差异化程度明显的环境中, 该策略有助于在维持品牌形象与市场控制力的同时实现利润最大化。再者, 普通企业面对绿色竞争对手时, 可借助差异化定价在浅绿消费者中寻求机会, 或通过供应链与运营优化间接影响对手的绿色营销成本, 从而改善自身竞争地位。最后, 政策与平台层面应关注绿色认证、环保标签等机制对企业营销成本的影响, 避免过高的合规成本抑制企业绿色创新的积极性, 从而推动绿色消费市场的健康、可持续发展。

本研究在理论层面拓展了霍特林模型在绿色营销与消费者细分情境下的应用, 在方法上结合解析推导与数值模拟, 增强了结论的可靠性与直观性。未来研究可在以下方面进一步拓展: 其一, 构建动态博

弈或演化博弈模型,引入企业间的学习效应、消费者环保意识的渐进提升(即“消费者教育”效应)以及绿色技术的溢出效应,分析定价策略随时间和竞争环境变化的演化路径;其二,考察平台机制设计(如绿色补贴、数据共享协议或协同定价工具)能否帮助企业跳出“囚徒困境”,实现可持续的竞争协同;其三,结合电商平台真实交易数据,对策略演化的关键动因与阶段性特征进行实证检验,增强理论模型的现实解释力。

参考文献

- [1] 乔时,姚唐,王宁,等. “外察”与“内省”: 环境威胁引发的绿色消费意愿研究——基于道德情绪的双路径模型[J]. 南开管理评论, 2024, 27(1): 137-149.
- [2] 姚锋敏, 闫颖洛, 李玥, 等. 环境责任视角下供应链的绿色设计与绿色营销决策[J]. 管理评论, 2024, 36(6): 255-265.
- [3] 马述忠, 郭继文. “价格取胜”还是“口碑至上”——基于产品质量视角的电商企业营销策略研究[J]. 财经问题研究, 2021(3): 112-120.
- [4] 王璐, 马庆庆, 杨劼, 等. 基于复杂网络演化博弈的绿色消费者对新能源汽车扩散的影响研究[J]. 中国管理科学, 2022, 30(4): 74-85.
- [5] 李锋, 魏莹. 平台电商的用户细分策略及行为定价[J]. 系统管理学报, 2023, 32(2): 260-275.
- [6] 黄祎, 孙广生, 田海峰. 环境偏好、创新成本与企业的环境战略选择: 基于 Hotelling 空间模型的分析[J]. 系统工程, 2022, 40(2): 78-85.
- [7] 白世贞, 赵喜莹. 线上零售商免退货运费险服务策略研究——基于 Hotelling 模型的分析[J]. 价格理论与实践, 2024(8): 85-90, 222.
- [8] 杨光, 刘新旺, 秦晋栋, 等. 双渠道异质产品市场背景下的概率销售策略[J]. 控制与决策, 2019, 34(5): 1049-1059.
- [9] 李响, 刘凤致. “杀熟”还是“一视同仁”?——竞争环境下创新型产品的定价策略研究[J]. 系统工程理论与实践, 2025, 45(12): 4187-4199.
- [10] 孙嘉轶, 杜伟龙. 不同供应链结构下消费市场对本土制造业中断动态恢复策略影响研究[J]. 中国管理科学, 1-18. <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotat-ZGGK20250911008.htm>, 2025-02-25.
- [11] 王今朝, 窦一凡, 黄丽华. 单一供方情境下竞争企业的数据购买策略[J]. 管理科学学报, 2025, 28(4): 47-62.
- [12] 夏德, 张云东, 张逸石. 定向绿色广告情景下绿色消费行为演化路径[J]. 系统工程理论与实践, 2024, 44(4): 1282-1303.
- [13] 赵爱武, 杜建国, 关洪军. 绿色购买行为演化路径与影响机理分析[J]. 中国管理科学, 2015, 23(11): 163-170.
- [14] 楼高翔, 裘银浩, 夏海洋. 考虑研发努力与营销投入的绿色供应链协调[J]. 工业工程与管理, 2020, 25(4): 131-139.