

考虑税收因素的供应链融资策略研究

卢祥远¹, 吴志樵¹, 殷勇²

(1. 东北财经大学 管理科学与工程学院, 辽宁 大连 116025; 2. 同志社大学 商学院, 日本 京都 6028580)

摘要:针对由处于不同税区的一个资金受限零售部门和一个制造部门形成的两级供应链, 考虑税率差异带来的节税机制, 通过建立斯塔克尔伯格博弈模型, 分析了税收因素对银行信用融资和商业信用融资下供应链中各融资参与主体的最优决策、融资策略和供应链协调的影响。研究指出, 当零售部门具备税率优势时, 最优融资策略为银行信用融资; 当制造部门具备税率优势且优势较大时, 最优融资策略为商业信用融资, 反之为银行信用融资。此外, 供应链协调程度随制造部门税率优势的增大而增加。文中通过数值分析检验了相关结论, 相关研究结论对税收秩序深刻调整背景下供应链中资金受限部门融资策略的选择具有一定借鉴意义。

关键词: 税率差异; 银行信用; 商业信用; 融资策略; 供应链协调

中图分类号: TP311.5 **文章标识码:** A **文章编号:** 1007-3221(2022)07-0139-07 **doi:** 10.12005/orms.2022.0228

Supply Chain Financing Strategy with the Consideration of Tax

LU Xiang-yuan¹, WU Zhi-qiao¹, YIN Yong²

(1. School of Management Science and Engineering, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian 116025, China; 2. Graduate School of Business, Doshisha University, Kyoto 6028580, Japan)

Abstract: With respect to a two-echelon supply chain comprised of a capital-constrained retail division and a manufacturing division with different tax rate, this paper analyzes the impact of taxation factor on the optimal decision-making, financing equilibrium and supply chain coordination of the supply chain under bank credit financing and trader credit financing. By a Stackelberg game model with the consideration of tax savings, the study finds that; when the retail division has tax advantages, the optimal financing strategy is bank credit financing; when the manufacturing division has tax advantages higher than a threshold, the optimal financing strategy is trade credit financing, and vice versa. In addition, the degree of supply chain coordination increases with the tax advantage of manufacturing division. Further, this paper carries out some numerical examples to illustrate the results. The relevant conclusions are fundamental to the financing strategies choice for capital-constrained divisions in supply chain under the background of the profound adjustment of tax policies.

Key words: tax rate difference; bank credit; trade credit; financing strategy; supply chain coordination

0 引言

经济全球化的迅速发展使得跨国公司及其供应链运营在社会经济中扮演着越来越重要的角色。相关财务数据指出, 诸多大型跨国零售公司, 如沃尔玛、塔吉特、家得宝、瑞幸咖啡等, 在实际运营中都因较小的现金比率而面临融资问题, 特别是短期融资。例如, 瑞幸咖啡 2019 年 4 月披露的招股说

明书显示, 瑞幸咖啡旗下处于各个不同国家的零售门店的运营均面临着资金约束和融资需求, 并且主要向银行或母公司进行短期融资。跨国公司供应链运营中面临融资需求的主体大多位于具有不同税率的国家, 各大跨国公司是否有意通过位于不同税区主体间的融资行为, 从而借助税制合理避税值得深思。且税收作为跨国公司运营一直所关注的主要因素, 对跨国公司供应链的运营效率具有重要影响^[1,2]。特别地, 2020 年 11 月 15 日, 东盟十国

收稿日期: 2020-11-29

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(72172027)

作者简介: 卢祥远(1995-), 男, 安徽人, 讲师, 博士, 研究方向: 供应链金融; 吴志樵(1981-), 男, 锡伯族, 辽宁人, 教授, 博士, 研究方向: 供应链与运营管理; 殷勇(1970-), 男, 云南人, 教授, 博士, 研究方向: 供应链与运营管理。

以及中国、日本、韩国、澳大利亚、新西兰 15 个国家,正式签署了区域全面经济伙伴关系协定,标志着全球规模最大的自由贸易协定正式达成。协定签署后,成员国间超 9 成的商品将享受减税或零关税政策,对全球范围内的贸易运营,特别是跨国公司的经营产生了极大的影响。因此,在国际税收秩序深刻调整的背景下,考虑税收因素对跨国公司供应链融资业务的影响,对提升供应链运营及融资效率、增强跨国公司的竞争力具有十分重要的意义。

供应链金融一直受到国内外学者的广泛关注^[3,4]。供应链金融有多种常用的融资模式,如保兑仓融资^[5]、担保融资^[6]、应收账款融资^[7]等,但供应链运营中资金受限的中小企业主要向银行或资金雄厚的上下游核心企业申请融资,即银行信用融资(Bank Credit Financing,简称 BCF)和商业信用融资(Trade Credit Financing,简称 TCF)。国内外学者对供应链金融中的 BCF 和 TCF 融资策略也进行了大量研究。Buzacott 等^[8]首次将企业决策与企业资金水平相结合,在报童模型框架下研究了基于资产获得 BCF 的企业的最优订货决策;Dada 等^[9]基于经典报童模型,从资金受限零售部门的融资成本出发,设计了非线性融资机制协调银行与零售部门;陈祥锋等^[10]指出资本市场融资服务能提高供应链效率,并分析了资本市场竞争强度对供应链各参与者以及供应链整体效率的影响;Kouvelis 等^[11]在零售部门和供应商均资金短缺时,分析了破产成本对供应链协调的影响;Wu 等^[12]分析了由一个制造商和两个信息不对称且面临融资需求零售商组成的供应链的 TCF 模型。以上研究均只涉及一种融资策略。不同于上述研究文献;Kouvelis 等^[13]Jing 等^[14]分别分析了银行处于完全竞争市场时的 BCF 和 TCF,并且 Jing 等^[14]在 BCF 和 TCF 同时存在时,探讨了产品单位生产成本对最优融资决策的影响;Cai 等^[15]从融资市场竞争程度和道德风险角度分析比较了资金受限零售部门对 BCF 和 TCF 的最优选择,并探讨了零售部门内部资金水平变化对其最优融资策略的影响;Kouvelis 等^[16]研究了信用评级对供应链 BCF 和 TCF 融资模型及决策的影响。钱茜等^[17]在报童模型框架下,分析了零售商促销分摊策略对 BCF 和 TCF 融资策略决策的影响。

以上研究文献大多关注于传统供应链金融中的融资策略,以及各融资策略中各主体的最优决策,并未涉及到跨国公司供应链的运营。随着经济全球化的发展以及自贸区的不断成立,跨国公司的

供应链运营受到广泛关注。其中,跨国公司通过转移定价和税率差异规避税收的行为一直是研究文献关注的重点。Shunko 等^[18,19]研究了一系列转移定价策略对跨国公司税收有效供应链税后利润的影响;张晓鹏等^[20]在跨国公司利用转移定价进行全球税收筹划背景下,针对跨国公司运营中面临的本地品牌竞争问题,分析了使公司全球税后利润最大化的运营策略;Hsu 等^[21]基于古诺竞争模型,指出税率差异和跨国公司低税和高税部门之间的转移定价是影响跨国公司供应链的决策和全球税收筹划问题的两个关键因素。但现有文献较少涉及到了跨国公司供应链中的融资问题,特别是税收因素对融资策略的影响。虽然 Lu 等^[22]分析了跨国公司背景下的融资问题,但主要考虑的是股息率和税收不对称对运营决策的影响,并未系统分析上下游不同的税率优势对最优融资策略和供应链协调的影响。基于此,本文将税收因素引入到供应链金融业务,针对由处于不同税率国家的一个资金受限零售部门和一个制造部门形成的两级供应链,分析税收因素,特别是税率优势对跨国公司供应链中资金受限部门 BCF 和 TCF 两种融资策略以及供应链协调的影响。本文研究对跨国公司供应链在国际税收秩序不断动态深入调整背景下的运营具有一定的借鉴意义。

1 问题描述与假设

1.1 问题描述

本文研究对象为由一个制造部门及其下游一个资金受限的零售部门组成的两级供应链,其中制造部门与零售部门位于不同税区。零售部门面临随机市场需求,决策订货量后,需要获得融资向制造部门支付货款,进而获得产品并销售。本文主要分析资金受限零售部门的两种融资策略:银行信用融资(BCF)与商业信用融资(TCF),探讨制造部门与零售部门之间的税率差异对各融资参与主体的决策及供应链利润的影响。两种融资策略下的融资决策流程图分别如图 1(a)、图 1(b)所示。

图 1(a)说明,在 BCF 中,制造部门首先决策批发价格,其次零售部门决策订货量。确定融资额后,向所在地区的银行申请融资,银行决策融资利率并提供融资,零售部门获得融资后获得货物并销售,在获得收入后向银行支付融资额与利息。若零售商由于随机需求导致销售收入低于所融资金,则零售部门最大程度归还所融资金并宣告破产。

图 1(b)说明,在 TCF 中,制造部门首先决策一个延迟支付的批发价格(包含利息),其次零售部门决策订货量并向制造部门赊购货物销售,在销售期

结束获得收入后,向制造部门支付货款。此时,若零售商由于市场随机需求导致销售收入低于需支付的货款,则零售部门最大程度归还货款并宣告破产。

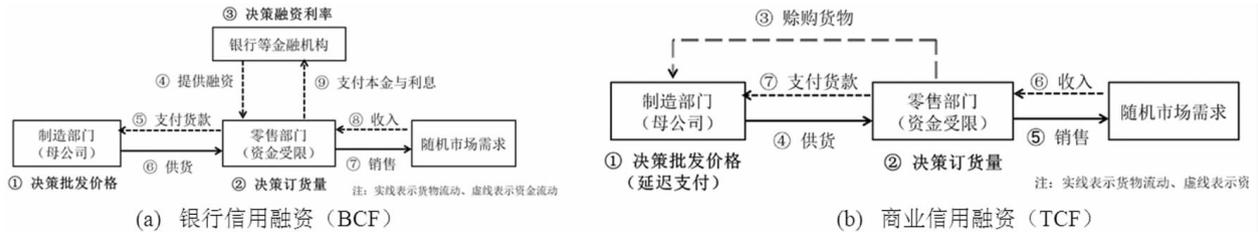


图 1 跨国公司供应链中银行信用融资(BCF)或商业信用融资(TCF)的决策流程

值得注意的是,在跨国公司供应链运营背景下,制造部门(母公司)所决策的批发价格带有转让价格(transfer price)的性质。因此,制造部门与零售部门之间的税率差异以及由此产生的潜在节税可能,将对制造部门的批发价格决策产生影响,从而进一步影响融资各参与方的决策以及供应链融资与运营效率。

1.2 符号说明与假设

本文所用符号及其含义如表 1 所示。

本文的假设总结如下:

(1) 融资各参与主体信息对称,均为风险中

性,银行处于完全竞争市场;

(2) 零售部门有限责任,内部资金水平为零,单位产品市场售价 $p = 1$,所销售产品的市场随机需求满足广义增加失效率(Increasing Generalized Failure Rate,简称 IGFR);

(3) 零售部门为帕累托参与者(Pareto player),即在预期利润为零时依旧向制造商订货,从而保持供应链的运营^[14];

(4) 销售期末未售出产品的残值为零,银行的无风险利率为零,即 $r_f = 0$ 。

表 1 符号说明

参数:	决策变量:
p : 单位产品市场售价(标准化为 1,即 $p = 1$)	w_i : 批发价格
c : 单位产品生产成本	q_i : 订货量
τ : 零售部门所在国家的税率, $\tau \in (0, 1)$	r_B : 银行等金融机构提供融资的利率
$\tau + t$: 制造部门所在国家的税率, $\tau + t \in (0, 1)$	函数:
t : 制造部门与零售部门之间的税率差异, $t \in (-\tau, 1 - \tau)$	Π_j^i : 融资各参与方的利润函数
r_f : 银行所在融资市场的无风险利率, $r_f \in (0, 1)$	简写:
D : 市场随机需求	M : 制造部门
$f(D), F(D)$: 市场随机需求的概率密度函数和的累积分布函数	R : 资金受限零售部门
$h(D), H(D)$: 递增失效率(IFR)和	B : 银行信用融资
广义递增失效率(IGFR),其中, $h(D) = \frac{f(D)}{1 - F(D)}, H(D) = \frac{Df(D)}{1 - F(D)}$	T : 商业信用融资
	$i = B, T; j = M, R$

2 银行信用融资与商业信用融资

2.1 银行信用融资(Bank Credit Financing, BCF)

BCF 中的决策流程如图 1(a)所示。首先,制造部门(母公司)决策批发价格 w_B ,期望使供应链整体税后利润最大化,可表述为求解如下述式(1)的最优化问题:

$$\max_{c \leq w_B \leq 1} \Pi_B^M(w_B) = (1 - \tau - t)(w_B - c)q_B + (1 - \tau)E_D(\min\{D, q_B\} - w_B q_B(1 + r_B))^+ \quad (1)$$

其次,零售部门决策订货量 q_B ,可表述为如式(2)所示的问题:

$$\max_{q_B \geq 0} \Pi_B^R(q_B) = (1 - \tau)E_D(\min\{D, q_B\} - w_B q_B(1 + r_B))^+ \quad (2)$$

最后,在上述决策形成融资额后,资金受限零售部门向银行申请数额为 $w_B q_B$ 的融资,银行决策其提供融资的利率 r_B ,可表述为如式(3)所示的问题:

$$w_B q_B = E_D \min\{w_B q_B(1 + r_B), \min\{D, q_B\}\} \quad (3)$$

上述为一个斯塔克尔伯格博弈问题,采用逆序求解法,得引理 1 如下。

引理 1 在 BCF 中,跨国公司供应链各参与主体的最优决策分别为: r_B^* 满足方程 $w_B^* q_B^* = E_D \min$

$$\{w_B^* q_B^* (1+r_B^*), \min\{D, q_B^*\}\}$$

(1) 当 $t > 0$ 时, 有 $w_B^* = c, q_B^* = F^{-1}(1-c)$;

(2) 当 $t = 0$ 时, 有 $w_B^* = c, q_B^* = F^{-1}(1-c)$;

(3) 当 $t < 0$ 时, 有 $w_B^* = c + \frac{-t}{1-\tau-t} q_B^* f(q_B^*) > c$,

$$q_B^* \text{ 满足: } \bar{F}(q_B^*) (1 + \frac{tH(q_B^*)}{1-\tau-t}) = c.$$

引理 1 指出, 税收因素, 特别是制造部门与零售部门之间的税率差异, 对供应链融资各参与方的决策具有极大的影响。当 $t > 0$ 时, 此时资金受限零售部门具备一定的税率优势, 制造商通过决策较低的批发价格, 在降低供应链双重边际效应的同时, 将更多利润转移至低税区的零售部门, 从而获得节税, 提升整体供应链税后利润水平, 并降低资金受限部门的融资风险。值得注意的是, 当 $t < 0$ 时, 即资金受限零售部门不具备税率优势时, 此时制造商决策的最优批发价格将高于边际生产成本。这是因为此时制造部门具有一定的税率优势, 较高的批发价格(转让价格)虽然加重了融资风险和供应链双重边际效应, 但同时也可使供应链利用税差获得节税。此外, 当 $t < 0$ 时, 有 $w_B^* \propto |t|$, 即供应链的最优批发价格随制造部门税率优势的增大而上升。

2.2 商业信用融资(Trade Credit Financing, TCF)

TCF 中的决策流程如图 1(b) 所示。与 BCF 不同, 此时零售部门从制造部门处赊购产品, 并延迟支付, 即在获得销售收入后支付货款。此时无银行等金融机构参与融资, 若零售部门在销售期末不能支付全部货款, 则风险由制造部门承担。

首先, 制造部门决策零售部门延迟支付时的批发价格 w_T , 期望使供应链整体税后利润最大化, 可表述为求解如式(4)所示的最优化问题:

$$\max_{c \leq w_T \leq 1} \Pi_T^M(w_T) = (1-\tau-t)E_D(\min\{w_T q_T, \min\{D, q_T\}\} - cq_T)^+ + (1-\tau)E_D(\min\{D, q_T\} - w_T q_T)^+ \quad (4)$$

其次, 零售部门决策订货量 q_T , 可表述为如式(5)所示的最优化问题:

$$\max_{q_T \geq 0} \Pi_T^R(q_T) = (1-\tau)E_D(\min\{D, q_T\} - w_T q_T)^+ \quad (5)$$

同样的, 这是一个斯塔克尔伯格博弈问题, 采用逆序求解法得引理 2 如下。

引理 2 在 TCF 中, 跨国公司供应链各参与主体的最优决策分别为:

(1) 当 $t > 0$ 时, 有 $w_T^* = c, q_T^*$ 满足: $\bar{F}(q_T^*) = c \bar{F}(cq_T^*)$;

(2) 当 $t = 0$ 时, 有 $w_T^* = c, q_T^*$ 满足: $\bar{F}(q_T^*) =$

$$c \bar{F}(cq_T^*);$$

(3) 当 $t < 0$ 时, 有 w_T^* 满足:

$$\frac{(\bar{F}(q_T^*) - c \bar{F}(cq_T^*))(1 - H(w_T^* q_T^*))}{\bar{F}(q_T^*)(H(q_T^*) - H(w_T^* q_T^*))} = \frac{-t}{(1-\tau-t)}$$

q_T^* 满足: $\bar{F}(q_T^*) = w_T^* \bar{F}(w_T^* q_T^*)$ 。

与引理 1 类似, 引理 2 指出, 在 TCF 中, 税率差异会影响制造部门对最优批发价格的决策, 且影响机制更为复杂。当 $t > 0$, 即资金受限零售部门具备一定税率优势时, 此时 TCF 下的决策与 BCF 一致, 即制造部门将决策较低的批发价格, 达到规避双重边际效应、降低融资风险和转移利润获得节税的目的; 而当 $t < 0$ 时, 即上游制造部门具备一定的税率优势时, 此时制造部门在供应链节税与规避双重边际效应之间存在均衡, 导致一个介于边际生产成本和市场售价的批发价格。且随着制造部门税率的增加, 制造部门决策的最优批发价格逐渐上升, 即 TCF 中, 当 $t < 0$ 时, 有 $w_T^* \propto |t|$ 。

3 税收因素对融资策略的影响

3.1 资金受限零售部门具备税率优势($t > 0$)

当资金受限零售部门具备税率优势时, 由引理 1 和引理 2, 得命题 1 如下。

命题 1 当 $t > 0$ 时, 有: $w_B^* = w_T^*, q_T^* > q_B^*, \Pi_T^M < \Pi_B^M$, 即最优融资策略为 BCF。

命题 1 说明资金受限零售部门税率优势下的最优融资策略为 BCF, 原因如下。制造部门在零售部门具备税率优势时, 决策较低的批发价格刺激零售部门提升订货量, 期望从节税中获得收益。在 BCF 中, 银行承担融资风险, 在决策融资利息并向零售部门提供融资后, 资金受限零售部门的运营决策与无资金约束一致。而在 TCF 中, 零售部门以赊购的形式向制造部门订货, 融资风险由制造部门承担。有限责任下的赊购行为和较低的批发价格, 使得 TCF 中零售部门的订货量高于 BCF, 进而导致制造部门需要承担较高的生产成本和融资风险。因此, 当资金受限零售部门具备税率优势时, 最优的融资策略为 BCF。此时, 不仅可以从较低的批发价格中获得节税收益, 还能将市场随机需求引发的供应链融资风险转嫁给银行, 有效提升整体供应链的税后利润。

此外, 根据引理 1 与引理 2, 当零售部门与制造部门税率一致, 即 $t = 0$ 时, 各主体的最优解均保持不变。因此, $t = 0$ 时的最优融资策略与上述 $t >$

0 时的情形一致。

综上可得,当 $t \geq 0$ 时,供应链的最优融资策略为 BCF,即银行信用融资。

3.2 制造部门具备税率优势 ($t < 0$)

当制造部门具备税率优势时,同样的,由引理 1 和引理 2,得命题 2 如下。

命题 2 当 $t < 0$ 时,存在 $\hat{t} \in (-\tau, 0)$, 当 $t \in (-\tau, \hat{t})$ 时,最优融资策略为 TCF; 当 $t \in [\hat{t}, 0)$ 时,最优融资策略为 BCF。

命题 2 说明,当上游制造部门具有税率优势且优势较大时,制造部门提供 TCF 能更好的优化整体供应链税后利润。而当税率优势较小时,应让资金受限的零售部门选择 BCF。这是因为,当制造部门税率优势较小时,虽然制造部门可以通过设立较高的批发价格将利润转移至自身获得节税,但较小税率优势下的节税难以抵消提供 TCF 承担的融资风险。随着税率优势的不断增大,制造部门的最优批发价格逐渐上升。当税率优势增大到一定程度时,此时 TCF 下零售部门更加积极的订货行为将帮助制造部门利用较大的税率优势获得较大的节税,并最终有效提升整体供应链的税后利润。

针对命题 1 与命题 2,进行如下数值分析:假设零售部门面临的市场随机需求服从均值为 300、方差为 300 的正态分布,单位产品的售价 $p = 1$ 、生产成本 $c = 0.2$,零售部门所处国家税率为 $\tau = 0.2$,与制造部门之间的税率差异 $t \in (-\tau, \tau)$ 。结果如图 2 所示。

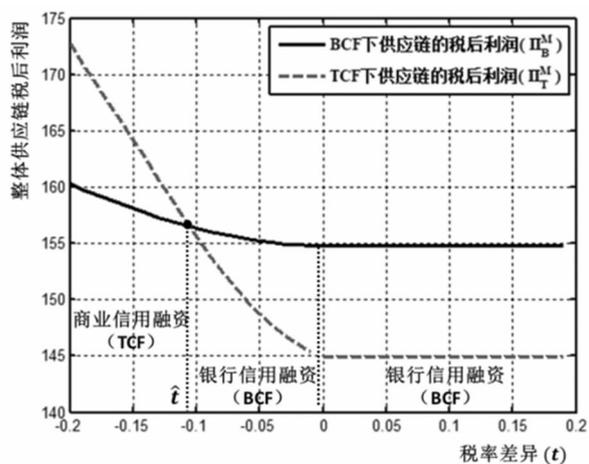


图 2 税收因素对供应链最优融资策略的影响

如图 2 所示,当 $t > 0$,即资金受限零售部门具备税率优势时,最优的融资策略为 BCF; 当 $t < 0$,即制造部门逐渐具备税率优势时,若税率优势较小,即 $t > \hat{t} \approx -0.11$ 时,最优融资策略依旧为 BCF; 随着税率优势的增大,当 $t < \hat{t}$ 时,TCF 为最优融资策略。

4 税收因素对供应链协调的影响

上述从优化整体供应链税后利润的角度,探讨了制造部门的最优批发价格决策。而实际中,制造部门与零售部门在独立运营的同时,大多追求各自税后利润的最大化。因此,此部分首先在 BCF 和 TCF 中,研究各部门独立决策(以下标符号“ I ”表示)时的最优解,然后分析税收因素对供应链融资策略选择及协调的影响。

4.1 各部门独立运营时的最优解

当制造部门从优化自身税后利润角度决策批发价格时,在 BCF 中,制造部门的决策问题从式(1)转化为如下述式(6)所示:

$$\max_{c \leq w_{BI} \leq 1} \Pi_{BI}^M(w_{BI}) = (1 - \tau - t)(w_{BI} - c)q_{BI} \quad (6)$$

资金受限零售部门与银行的决策式保持不变。此时,各主体的最优解如引理 3 所示。

引理 3 在 BCF 中,当供应链各部门独立决策时:

(1) 制造部门的最优批发价格 w_{BI}^* 满足: $w_{BI}^* = \bar{F}(q_{BI}^*)$;

(2) 零售部门的最优订货量 q_{BI}^* 满足: $\bar{F}(q_{BI}^*) - q_{BI}^* f(q_{BI}^*) = c$;

(3) 银行提供融资的利率 r_{BI}^* 满足: $w_{BI}^* q_{BI}^* = E_D \min\{w_{BI}^* q_{BI}^* (1 + r_{BI}^*), \min\{D, q_{BI}^*\}\}$ 。

在 TCF 中,制造部门的决策问题从式(4)转化为如下述式(7)所示:

$$\max_{c \leq w_{TI} \leq 1} \Pi_{TI}^M(w_{TI}) = (1 - \tau - t) \cdot E_D (\min\{w_{TI} q_{TI}, \min\{D, q_{TI}\}\} - c q_{TI})^+ \quad (7)$$

资金受限零售部门的决策式保持不变。此时,各主体的最优解如引理 4 所示。

引理 4 在 TCF 中,当供应链各部门独立决策时,制造部门的最优批发价格 $w_{TI}^* = p = 1$,零售部门的最优订货量 q_{TI}^* 满足: $H(q_{TI}^*) = 1$ 。

引理 3 与引理 4 说明,各部门独立决策时的最优解不受税收因素的影响。在 BCF 中,资金受限零售部门的运营决策与无资金约束一致,这是因为此时融资风险由银行承担。而在 TCF 中,制造部门承担融资风险,故制造部门在 TCF 下决策的批发价格较高。

各部门独立运营时的融资策略选择如命题 3 所示。

命题 3 与没有考虑税收因素影响的文献 Jing et al. 一致,本文类似的,当各部门独立运营决策时,存在 $\check{c} \in (0, 1)$, 当 $c \in [0, \check{c})$ 时,最优融资策略为 TCF; 当 $c \in [\check{c}, 1)$ 时,最优融资策略为 BCF。

命题 3 说明,在各部门独立运营决策时,税收不影响零售部门的最优融资策略选择。命题 3 的结论

与文献 Jing et al. 的一个结论保持一致,当 $c < \hat{c}$ 时,较低的生产成本降低了 TCF 中零售部门违约时制造部门的损失,为制造部门提供 TCF 提供了有利条件。反之,当 $c \geq \hat{c}$ 时,TCF 中零售部门违约时制造部门的损失较大。此时,BCF 为最优的融资策略。

4.2 税收对供应链协调的影响

令 $L_i = \frac{\Pi_{il}^R + \Pi_{il}^M}{\Pi_i^M}$, 则 $L_i \in [0, 1]$, 表示供应链的

运营效率或协调程度。根据上述各引理与命题,得命题 4 如下。

命题 4 在 BCF 中, $L_B \propto \frac{1}{t}$; 在 TCF 中, $L_T \propto \frac{1}{t}$; 且 $t > \hat{t}, c < \hat{c}$ 时,有 $L_T > L_B$; $t < \hat{t}, c > \hat{c}$ 时,有 $L_B > L_T$; $t > \hat{t}, c > \hat{c}$ 时,独立决策下的最优融资策略与整体决策时一致且均为 BCF; $t < \hat{t}, c < \hat{c}$ 时,独立决策下的最优融资策略与整体决策时一致且均为 TCF。

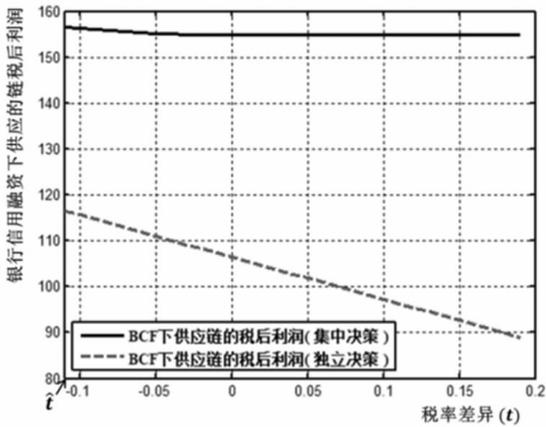
命题 4 说明,首先,税率差异会影响供应链的协调程度,且协调程度随上游制造部门税率优势的增大而增加。这是因为独立决策时,制造部门只考虑如何优化自身税后利润并做出决策,并不考虑通过节税优化整体供应链利润。此时制造部门决策

的批发价格高于生产成本,导致双重边际效应。而当考虑上游制造部门与下游零售部门之间的税率差异时,尤其当制造部门具备税率优势时,即使从优化整体供应链利润的角度,制造部门也会决策一个高于生产成本批发价格,以期获得节税。此时,独立决策时制造部门的批发价格与考虑节税时的批发价格趋势相吻合,从而导致供应链的协调程度随制造部门税率优势的增加而增加。

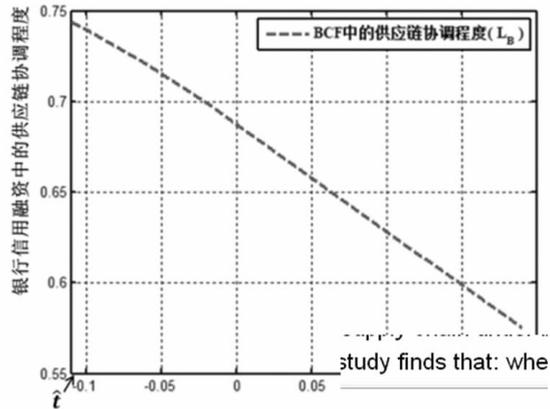
其次,不同税率优势和生产成本组合下,BCF 和 TCF 中的供应链协调程度不同。结合命题 2 与命题 3 可知,当制造部门的税率优势和边际生产成本均较小时,虽然 TCF 下的供应链整体运营更协调,但选择 BCF 能更加有效的优化整体供应链税后利润。而当税率优势和边际生产成本均较大时,应选择 TCF 优化整体供应链的税后利润。

针对命题 4,进行如上述图 2 所示的数值分析,结果如图 3 和图 4 所示。

如图 3 和图 4 所示,在 BCF 和 TCF 中,供应链的协调程度均随着制造部门税率优势的增大而增加,且在 TCF 中较为明显。

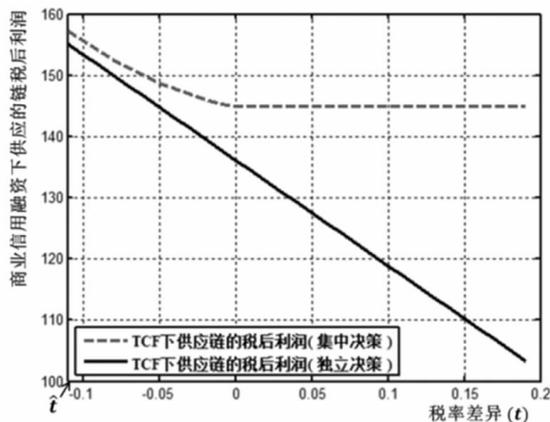


(a) 供应链税后利润。

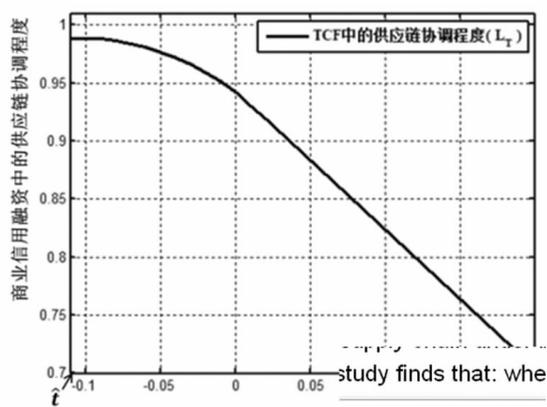


(b) 供应链协调。

图 3 BCF 下税收因素对供应链协调的影响



(a) 供应链税后利润。



(b) 供应链协调。

图 4 TCF 下税收因素对供应链协调的影响

5 结论

本文针对供应链中资金受限零售部门的融资问题,以位于不同税区的一个资金受限零售部门和一个制造部门形成的两级供应链为研究对象,在银行信用融资和商业信用融资下,分析了税收因素对制造部门和零售部门最优决策的影响,并从制造部门税率优势和边际成本角度分析了税收因素对供应链融资策略和协调程度的影响。

研究发现,当资金受限零售部门具备税率优势时,银行信用融资为最优融资策略;当制造部门具备税率优势时,随着制造部门税率优势的增大,最优融资策略依次为银行信用融资、商业信用融资。此外,研究指出考虑税收因素影响下的供应链运营更协调,协调程度随上游制造部门税率优势的增大而增加,且制造部门税率优势和单位产品边际生产成本较小时,商业信用融资下的协调程度更高。

本文研究对税收秩序深刻调整背景下供应链运营中的融资问题具有一定借鉴意义,指出供应链各主体在开展融资业务时应充分考虑税收因素的影响。在本文研究中也存在一些不足,如未考虑资金受限零售部门自身已有的资金水平,零售部门融资成功后可能出现道德风险等,这些均是后续研究的重要方向。

参考文献:

[1] Webber S. The tax-efficient supply chain: considerations for multinationals[J]. *Tax Notes International*, 2011, 61(2): 149-168.

[2] Wu Z Q, Lu X Y. The effect of transfer pricing strategies on optimal control policies for a tax-efficient supply chain [J]. *Omega-International Journal of Management Science*, 2018, 80: 209-219.

[3] Shi J, Du Q, Lin F, et al. Coordinating the supply chain finance system with buyback contract: a capital-constrained newsvendor problem[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2020, 146: 106587.

[4] 燕汝贞,李冉,高伟,等. 基于随机市场需求的供应链融资模式研究[J]. *运筹与管理*, 2020, 29(9): 124-130.

[5] 白少布,刘洪. 基于供应链保兑仓融资的企业风险收益合约研究[J]. *软科学*, 2009, 23(10): 118-122.

[6] Lu Q H, Gu J, Huang J Z. Supply chain finance with

partial credit guarantee provided by a third-party or a supplier[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2019, 135: 440-455.

- [7] 彭红军. 产出不确定的供应链应收账款抵押融资策略[J]. *系统管理学报*, 2016, 25(6): 1163-1169.
- [8] Buzacott J, Zhang R Q. Inventory management with asset-based financing[J]. *Management Science*, 2004, 50(9): 1274-1292.
- [9] Dada M, Hu Q H. Financing the newsvendor inventory [J]. *Operations Research Letters*, 2008, 36(5): 569-573.
- [10] 陈祥锋,朱道立,应雯璐. 资金约束与供应链中的融资和运营综合决策研究[J]. *管理科学学报*, 2008, 11(3): 70-77.
- [11] Kouvelis P, Zhao W H. Supply chain coordination with financial constraints and bankruptcy costs[J]. *Management Science*, 2016, 62(8): 2341-2357.
- [12] Wu D S, Zhang B F, Baron O. A trade credit model with asymmetric competing retailers[J]. *Production & Operations Management*, 2018, 28(1): 206-231.
- [13] Kouvelis P, Zhao W H. Financing the newsvendor: supplier vs. bank, and the structure of optimal trade credit contracts [J]. *Operations Research*, 2012, 60(3): 566-580.
- [14] Jing B, Chen X F, Cai G S. Equilibrium financing in a distribution channel with capital constraint[J]. *Production & Operations Management*, 2012, 21(6): 1090-1101.
- [15] Cai G S, Chen X F, Xiao Z G. The roles of bank and trade credits: theoretical analysis and empirical evidence [J]. *Production & Operations Management*, 2014, 23(4): 583-598.
- [16] Kouvelis P, Zhao W H. Who should finance the supply chain? impact of credit ratings on supply chain decisions[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2018, 20(1): 19-35.
- [17] 钱茜,杨扬,徐凯. 考虑零售商促销策略的供应链融资及运营策略研究[J]. *运筹与管理*, 2020, 29(10): 112-119.
- [18] Shunko M, Debo L, Gavirneni S. Transfer pricing and sourcing strategies for multinational firms [J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(12): 2043-2057.
- [19] Shunko M, Do H T, Tsay A A. Supply chain strategies and international tax arbitrage[J]. *Production & Operations Management*, 2017, 26(2): 231-251.
- [20] 张晓鹏,关磊,谢婷婷,等. 基于本地品牌生产外包考虑的跨国公司竞争及转移定价策略研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2018, 38(9): 2289-2299.
- [21] Hsu V N, Xiao W Q, Xu J Y. The impact of tax and transfer pricing on a multinational firm's strategic decision of selling to a rival[J]. *Production and Operations Management*, 2019, 28(9): 2279-2290.
- [22] Lu X Y, Wu Z Q. How taxes impact bank and trade financing for multinational firms[J]. *European Journal of Operational Research*, 2020, 286(1): 218-232.