

关税影响下跨国供应链的订单分配决策

周 健¹, 邹士鑫¹, 解紫苏²

(1. 同济大学 机械与能源工程学院, 上海 201804; 2. 西南石油大学 化学化工学院, 四川 成都 610500)

摘要: 以受到中美贸易战影响的某个处于跨国供应链中的美国企业为研究对象, 为了降低美国对从中国进口的部分商品增加关税这一举措带来的负面影响, 帮助该企业对增税之前全部由中国供应商制造的产品订单进行决策, 决策内容包括增税后是否将中国订单转移至其他国家以及产品在美国销售时的零售价, 基于每一种订单分配方案建立利润模型并进行求解计算, 得出最优方案。分析结果表明, 增加关税后处于跨国供应链中的中国与美国企业均受到了负面影响。另外, 对若干影响决策结果的参数进行灵敏度分析, 基于分析结果给出一些参考建议。

关键词: 关税税率; 订单分配; 出口价格; 市场转移; 美国零售价

中图分类号: F276.7, F274

文献标志码: A

Order Allocation Decision of the Transnational Supply Chain Under Tariff Increases

ZHOU Jian¹, ZOU Shixin¹, XIE Zisu²

(1. School of Mechanical and Energy Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China; 2. School of Chemistry and Chemical Engineering, Southwest Petroleum University, Chengdu 610500, China)

Abstract: In order to reduce the negative impact of the U. S. increase in tariffs on some goods imported from China, and to help the enterprise make decisions on orders of products manufactured by Chinese suppliers before the increase in tariffs, a U. S. enterprise in a transnational supply chain affected by the Sino-U.S. trade war was taken as the research object. The decision included whether to transfer Chinese orders to other countries after tax increase and the retail price of products sold in the United States. Based on each order distribution scheme, the profit model was established and

solved to get the optimal scheme. The analysis results show that both Chinese and American enterprises in the transnational supply chain have been negatively affected by the tariff increase. In addition, the sensitivity analysis of several parameters affecting the decision results was carried out, and some suggestions were given based on the analysis results.

Key words: tariff rate; order allocation; export price; market transfer; US retail price

自中国与美国建立贸易关系以来, 两国的贸易就在互相摩擦中发展。中国加入世界贸易组织之后, 两方贸易摩擦频率有增无减^[1-2], 这无疑会严重阻碍双边的贸易往来与进一步发展。两国一直以来的贸易不平衡, 再加上贸易政策的不同, 贸易摩擦问题一直得不到良好的解决, 中美贸易战愈演愈烈^[3-5]。其中, 最典型的莫过于增税问题。美国对从中国进口的部分商品征收一定比例的关税, 为了抵制美方行为, 中国做出对从美国进口的部分商品增加报复性关税的决定。两国就在不断的谈判、增税、再谈判的过程中反复, 这对两国经济产生明显的负面影响, 很大程度上降低了各个受关税影响的企业在全球市场的竞争力, 也给企业带来利润上的负增长。考虑其中一方——美国, 倘若某美国企业生产的商品恰恰属于被增税之列, 而原本企业选择中国供应商供应, 那么增税之后, 作为一个决策者, 如何重新对产品订单进行决策, 将是一个十分重要的问题。

增税后, 若企业依然选择从中国供应商处进货, 而中国供应商未因美国增加商品关税而降低价格, 那么美国消费者将对增加的额外关税买单, 企业也

收稿日期: 2019-09-27

基金项目: 国家自然科学基金(61473211)

第一作者: 周 健(1975—), 男, 副教授, 博士生导师, 管理学博士, 主要研究方向为人因学、精益生产、精益管理等。

E-mail: madeinchina@tongji.edu.cn

通信作者: 邹士鑫(1995—), 男, 硕士生, 主要研究方向为供应链管理、供应商选择、精益生产等。

E-mail: xinxinguaizai@qq.com



论文
拓展
介绍

将面临一定的利润损失。若企业决定从中国订单中转移出一部分,那么考虑的东南亚国家有越南和柬埔寨等国。对于柬埔寨而言,其劳动力成本和厂房租赁价格低出中国不少,是美国企业值得考虑的选择之一,不过,它的缺点在于产品的不稳定性(如质量或交期指标)比中国高^[6]。近年来,越南经济增长发生了积极的转变,年均增长速度大于7.2%,无论是国内GDP还是人均GDP,和10年前相比,都有了巨大的增长^[7]。越南的劳动力成本与厂房租金虽然较中国低一些,但是近些年已经有追赶中国的态势。而且经有关研究预测,再过7年,越南的劳动力成本将与中国持平,另外土地厂房租金也在逐年提高。再者,越南生产出的产品质量与中国相差不大,产品交期略高于中国。例如,越南已经超越中国,成为美国Nike公司最大的鞋类产品生产国。因此,选择越南,对美国企业来说是一种较好的止损手段^[8-9]。

1 文献综述

中外学者对关税问题的研究一直都在进行,迄今也取得了重要突破。Johnson^[10]以两个国家中生产的两种产品为例,建立了简单的贸易模型,分析了关税战争中在哪些条件下一个国家可以战胜另一个国家,并根据进口需求弹性描述了模型分析的结果。结果显示,最优的关税设置公式沿着互惠需求曲线而变动。这一模型被后来的Gorman^[11]、Horwell^[12]、Kuga^[13]等引用并加以改良,并给出了建立关税政策的一些建议。Kennan等^[14]建立了一个线性的关税报复支出模型,通过数学方法得出大国和小国若想赢得贸易战应设置的最佳关税税率。Milanovic等^[15]研究了关税与工资水平的关系,用历年数据分析得出结论,在较贫穷国家,关税降低与更高的职业间和行业间不平等有关,而在较富裕国家则相反。因此Milanovic等建议必须谨慎处理关税问题。Zhang等^[16]研究了中国和印度的最优关税政策,并考虑了他们在共同的世界石油市场上可能的相互作用。结果表明,较小的石油进口国家可能有较高的动机免费搭乘较大国家的关税政策。此外,两国在合作条件下的最优关税将大于非合作条件下的最优关税。Burbidge等^[17]研究了关税战争和贸易协定的一个简单模型,从模型推演得出,引入成本高昂的政府,可以降低非合作关税,降低成本的政府有可能赢得一场关税战争,并达成完全合作的贸易协议,即各

国降低但不消除关税。Kasahara^[18]利用智利制造业1980—1996年的面板数据,建立了投资结构动态规划模型,对模型进行了估计并将其用于审查智利临时提高进口关税的影响。实验表明,如果上世纪80年代中期没有与更高关税相关的临时价格上涨,智利本可以以更快的速度从1982年至1983年的经济危机中复苏,而提高进口关税并未使得智利经济变得更好。

以上的文献大都是将关税问题宏观化,通过建立国家层面的贸易模型或是通过历史数据分析关税问题对国家间合作与发展的影响。王圣池等^[19]在中国(上海)自由贸易试验区成立的背景下,研究了“两头在外”模式对跨国企业在中国设立再制造中心的影响。王圣池等考虑了自贸区在进口关税、海关绩效、货运及时性等方面的因素,建立了网络运营收益与物流绩效的决策模型,通过求解模型可以发现,仅考虑网络运营收益,跨国企业会将再制造中心设立在自贸区外;随着物流绩效指数所占权重的增加,取消“两头在外”模式的限制不但会使再制造中心向自贸区内转移,而且会显著提升其产业规模。

本文在前人的研究指引下,从微观的角度,协助一个受到关税政策影响的跨国企业决策增税后的产品订单问题,并通过模型分析出增税后企业分配订单的最优方案。

2 模型建立与求解

本文研究对象是在中美贸易战的背景下受到关税政策影响的某美国企业,而该企业处于一条跨国供应链中,其产品的供应商在中国。然而由于美方对从中国进口的部分产品增加关税,而该企业售出的某类产品恰在增税之列,因此,研究内容是为使增税后该企业利润最大化,帮助企业决策之后的产品订单是继续交由中国供应商还是选择其他东南亚国家如越南或柬埔寨等国的供应商,以及产品在美国销售时的零售价。美国未增加关税时,美方企业首先预估一段时期内某产品的市场需求量,根据需求量确定最佳售价,之后从中国供应商处订购全部产品,运回美国后,进行产品的再加工与包装,最终售至美国消费者手中。美国增加关税后,美方企业需要重新决策产品售价,确定需求,然后选择订单继续交给中国还是将部分甚至全部订单转移至东南亚其他国家如越南、柬埔寨等。

企业所处供应链的订单运作模式如图1所示。

其中,实线表示未增加关税时订单流动情况,虚线表示增加关税后订单流动情况,粗点划线表示有部分甚至全部订单从中国转移至越南或柬埔寨。

美国未增加从中国进口部分商品关税时,该企业只需要和中国某供应商继续保持合作,就可以使得双方互利共赢,称其为方案0。然而,受到贸易战与关税增加的影响,此时的企业面临如下3种选择:①继续与原来的中国供应商合作;②为了中和掉一部分关税增加后带来的损失,将一部分订单由中国转移至越南或柬埔寨等国;③为了规避风险,将全部订单一次性转移至越南或柬埔寨等国。以上3种方案分别称之为方案1、方案2和方案3。在面临上述选择的同时,该企业也需要重新确定出最优的产品零售价。接下来本文将对上述几种方案进行模型建立与求解,帮助该美国企业决策出最优方案。

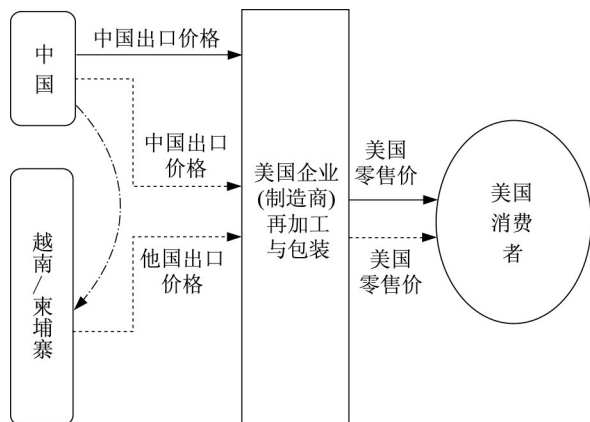


图1 某跨国供应链订单运作模式

Fig.1 Order allocation operation mode of the trans-national supply chain

2.1 模型假设

本模型基于以下几点假设建立:

(1) 供应链中,美国企业(制造商)占据主导地位,对于供应商的相关信息都已了解。

(2) 此模型并不考虑中国或其他国家的供应商生产能力问题。

(3) 模型假设美国企业可以售出所有仓储产品,即产品需求量等于产品最终售出货量。

(4) 美国企业销售的某类产品所处的市场中,零售价与产品需求(销售量)呈一次函数关系,即

$$p_A = a - bq$$

其中, a 和 b 均为大于0的常数; p_A 指美国售出价格; q 指该商品售出数量。

(5) 增加关税前后,中国出口价格(不含税的美国进口价格)始终不变。

2.2 模型参数与决策变量

建立模型时所使用的参数与决策变量如下:

t 为美国对从中国进口部分商品增收的关税税率; $i=0,1,2,3$,为第 i 种方案; p_C 为中国出口价格; $p_V \in \{p_{V(Vie)}, p_{V(Cam)}\}$,为越南等国出口价格; c_e 为因转移市场至越南等国而带来的额外单位成本; x 为转入越南等国的订单比例; $1-x$ 为依然选在中国进行加工的订单占比; $P(i)$ 为美国企业订购一批货,并将其卖出的利润; c 为美国企业再加工与组装商品的单位成本; h 为美国企业单周期贮存产品的单位平均库存成本; q 为单周期产品需求。

2.3 各方案模型计算分析

2.3.1 方案0

企业采购、再加工及售出这批货的单位总成本为 $p_C + c + h$,销售利润为 $p_A q$,因此净利润为

$$P(0) = p_A q - (p_C + c + h)q = -bq^2 + (a - p_C - c - h)q \quad (1)$$

由二次函数的性质得出

(1) 当 $a - p_C - c - h \leq 0$ 时,

$$P(0) \leq -bq^2 \leq 0$$

很明显这种情况不成立。

(2) 当 $a - p_C - c - h > 0$ 时,

$$q^{0*} = \frac{1}{2b} (a - p_C - c - h) \quad (2)$$

设置价格为 $p_A^{0*} = a - bq^{0*}$,可获得最大利润。

此时的最大利润为

$$P_{\max}(0) = \frac{1}{4b} (a - p_C - c - h)^2 \quad (3)$$

2.3.2 方案1

方案1讨论的是美国增加对从中国进口部分商品的关税后依然仅从中国供应商进货的情况。

在这种情况下,企业采购、再加工及售出这批货的单位总成本为 $(1+t)p_C + c + h$,销售利润为 $p_A q$,因此净利润为

$$P(1) = p_A q - [(1+t)p_C + c + h]q = -bq^2 + [a - (1+t)p_C - c - h]q \quad (4)$$

由二次函数的性质得出

(1) 当 $a - (1+t)p_C - c - h \leq 0$ 时,

$$P(1) \leq -bq^2 \leq 0$$

很明显这种情况不成立。

(2) 当 $a - (1+t)p_C - c - h > 0$ 时,

$$q^{1*} = \frac{1}{2b} [a - (1+t)p_C - c - h] < q^{0*} \quad (5)$$

设置价格为 $p_A^{1*} = a - bq^{1*}$,可获得方案1的最大

利润。该最大利润为

$$P_{\max}(1) = \frac{1}{4b} [a - (1+t)p_c - c - h]^2 < P_{\max}(0) \quad (6)$$

与方案0相比,增加关税带来的利润损失为

$$\delta_{1-0} = P_{\max}(0) - P_{\max}(1) = \frac{1}{4b} (a - p_c - c - h)^2 - \frac{1}{4b} [a - (1+t)p_c - c - h]^2 = \frac{1}{4b} [2a - (2+t)p_c - c - h]tp_c$$

由上述分析可知,方案1的最大利润小于方案0,因此不管企业如何提价或者降价,都无法使得此时方案的最大利润与原始利润持平。换句话说,美国增加关税后,如果企业不做出战略调整,那么最终美国消费者将为增加的关税买单的同时,关税增加也会给美国企业带来一定的利润损失。

2.3.3 方案2

方案2是美国增加对从中国进口部分商品的关税后,选择将全部原先由中国生产的订单转由越南等国生产的情况。在这种情况下,引入了因转移市场至越南等国而带来的额外单位成本 c_e 。这一参数的成本构成如表1所示。

企业采购加工售出这批货的单位总成本为 $p_v + c + c_e + h$,销售利润为 $p_{\Lambda}q$,因此净利润为

$$P(2) = p_{\Lambda}q - (p_v + c + c_e + h)q = -bq^2 + (a - p_v - c - c_e - h)q \quad (7)$$

表1 转移市场带来的额外单位成本构成

Tab. 1 Additional unit cost composition of market transfer

序号	成本类型
1	额外运费(集装箱与空运)
2	加急空运(一年若干次)
3	额外生产交付周期带来的成本
4	供应商审核成本(一年若干次)
5	由于质量问题导致的单位产品企业赔偿费用
6	先期产品质量计划(APQP)和工装设计成本
7	额外持有安全库存的成本

由二次函数的性质得出

$$(1) \text{ 当 } a - p_v - c - c_e - h \leq 0 \text{ 时,}$$

$$P(2) \leq -bq^2 \leq 0$$

很明显这种情况不成立。

$$(2) \text{ 当 } a - p_v - c - c_e - h > 0 \text{ 时,}$$

$$q^{2*} = \frac{1}{2b} (a - p_v - c - c_e - h) \quad (8)$$

设置价格为 $p_{\Lambda}^{2*} = a - bq^{2*}$,可获得方案2的最大

利润为

$$P_{\max}(2) = \frac{1}{4b} (a - p_v - c - c_e - h)^2 \quad (9)$$

比较式(5)和式(8),分析如下:

$$(1) \text{ 当 } p_v + c_e \leq p_c(1+t) \text{ 时,}$$

$$q^{2*} \geq q^{1*}$$

$$P_{\max}(2) \geq P_{\max}(1)$$

这时的产品售出价格比方案1更低,而且最大利润比方案1更高,高出的部分为

$$\delta_{2-1} = P_{\max}(2) - P_{\max}(1) = \frac{1}{4b} (a - p_v - c - c_e - h)^2 - \frac{1}{4b} [a - (1+t)p_c - c - h]^2 = \frac{1}{4b} [2(a + c + h) - (1+t)p_c - (p_v + c_e)][(1+t)p_c - (p_v + c_e)]$$

建议将市场转移至越南,方案3会给出具体的分配计算。

$$(2) \text{ 当 } p_v + c_e > p_c(1+t) \text{ 时,}$$

$$q^{2*} < q^{1*}$$

$$P_{\max}(2) < P_{\max}(1)$$

这时产品售出价格比方案1高,而且最大利润更低,不建议将市场转移至越南等国。

2.3.4 方案3

方案3是美国增加关税后,企业决定将一部分订单由中国转移至越南等国的情况。

此时,企业采购加工售出这批货的单位总成本为

$$(p_v + c + c_e + h)x + [(1+t)p_c + c + h](1-x) = (1+t)(1-x)p_c + (p_v + c_e)x + c + h$$

而销售利润为 $p_{\Lambda}q$,因此净利润为

$$P(3) = p_{\Lambda}q - [(1+t)(1-x)p_c + (p_v + c_e)x + c + h]q = -bq^2 + \{a - [(1+t)(1-x)p_c + (p_v + c_e)x + c + h]\}q \quad (10)$$

函数式(10)是一个二元二次函数,在这里提供两种求解办法。第一种方法是使用Lingo17.0等软件进行编程求解,得到模型的局部最优解。该模型并没有全局最优解,仅有局部最优解。这一方法的缺陷在于,需要对每一个参数进行赋值。第二种方法是将二元自变量中的其中一个当作常数,那么该函数就变成了包含常数的二次函数,此时再对另一

个自变量进行分析计算,便可以得出最后结论。这种方法的弊端在于只能近似推导该函数的规律,无法得到真正的解。

首先,对式(10)进行进一步化简,可得

$$P(3) = -bq^2 + \{[a - (1+t)p_c - c - h] + [(1+t)p_c - (p_v + c_e)]x\}q$$

上述表达式依然比较复杂,因此做如下替换:

$$(1) \text{ 令 } a - (1+t)p_c - c - h = A.$$

$$(2) \text{ 令 } (1+t)p_c - (p_v + c_e) = B.$$

式(10)可以写作

$$P(3) = -bq^2 + (A + Bx)q$$

从上文中知, $A > 0, B > 0, 0 \leq x \leq 1$, 因此 $A + Bx > 0$ 。

假设 x 是一个介于 0 和 1 之间的常数, 令 $A + Bx = C > 0$, 于是

$$P(3) = -bq^2 + Cq$$

由二次函数的性质易得

$$q^{3*} = \frac{C}{2b} = \frac{A + Bx}{2b} \quad (11)$$

很显然, x 并不是一个介于 0 和 1 之间的常数, 即 C 不是常数, 因此上述分析可以作为研究函数变化趋势的手段, 而无法真正得到 x 的最优值。

设置价格为 $p_A^{3*} = a - bq^{3*}$, 可以获得此时的最大利润为

$$P_{\max}(3) = \frac{C^2}{4b} = \frac{(A + Bx)^2}{4b} \quad (12)$$

由式(12)可知, 随着 x 从 0 到 1 的不断增加, 中国订单占据的比例越来越小, 美国企业可以获得的最大利润则越来越大。当 x 近似为 1 时, 公司就不需要将一些订单分配到中国供应商让其生产所需产品, 这时可以获得最大的销售量, 也可以获得最大利润。因此, 接受这个局部最优值 $x^{3*} = 1$ 。最大利润为

$$P_{\max}(3) = P_{\max}(2) = \frac{1}{4b} (a - p_v - c - c_e - h)^2 \quad (13)$$

经过对方案 3 的讨论发现, 从最终利润方面考虑, 将全部订单从中国转移至越南等国要比转移部分订单至越南等国更好, 因为方案 2 可以获得更高的利润。尽管在利润方面, 与方案 1 相比, 方案 2 或 3 有一定优势, 但是企业一旦采取方案 2 或 3, 就意味着与中国供应商的合作关系终结, 这将是一个长远性的决定, 因此该模型的目的是给企业提供一种决策思路, 在利润层面帮助企业考虑加税后的订单分

配问题。

3 算例分析

本节对以上建立的模型进行算例分析, 结合具体的参数数值论证该模型的有效性。

算例对象是美国某一个生产纺织品的企业, 算例中企业生产的产品是男士衬衫。该企业销售的衬衫所处的市场中, 零售价与产品需求(销售量)呈现的函数关系式为

$$p_A = 50 - 0.05q, 0 \leq q \leq 1000$$

转移市场至越南带来的额外单位成本构成如表 2 所示。数值来源于美国某生产衬衫的企业 2018 年对生产衬衫的各个市场进行的成本评估总表。

转移市场至柬埔寨带来的额外单位成本构成如表 3 所示。

其余模型参数数值如表 4 所示。

表 2 转移市场至越南带来的额外单位成本构成

Tab. 2 Additional unit cost composition of market transfer to Vietnam

类别	单位成本构成/美元
额外运费(集装箱与空运)	0.13
加急空运(一年2次)	0.25
额外生产交付周期带来的成本	0.37
供应商审核成本(一年2次)	0.26
质量问题导致的单位产品企业赔偿费用	0.18
先期产品质量计划(APQP)和工装设计成本	0.17
额外持有安全库存的成本	0.16
总计 c_e	1.52

表 3 转移市场至柬埔寨带来的额外单位成本构成

Tab. 3 Additional unit cost composition of market transfer to Cambodia

类别	单位成本构成/美元
额外运费(集装箱与空运)	0.21
加急空运(一年4次)	0.50
额外生产交付周期带来的成本	0.82
供应商审核成本(一年4次)	0.52
质量问题导致的单位产品企业赔偿费用	0.76
先期产品质量计划(APQP)和工装设计成本	1.24
额外持有安全库存的成本	0.35
总计 c_e	4.40

将具体数值代入建立好的模型中, 得到最终的模型求解结果如表 5 所示。从表 5 中可以得到如下结果:

(1) 增税后美国企业与未增税时相比单订货周期内损失了 401 美元的利润。

(2) 经过运算, 增税后将全部订单转移至越南生

表 4 其他模型参数数值	
Tab. 4 Other model parameters values	
参数	数值
t	0.10
$p_c/\text{美元}$	12
$p_{V(Vie)}/\text{美元}$	11
$p_{V(Vie)}/\text{美元}$	9.50
$c/\text{美元}$	2.50
$h/\text{美元}$	1.50

产是最佳选择,比之前将全部订单给中国加工增加 232 美元的利润,不过依然比未增加关税时降低了 169 美元的利润。

(3)通过对各种方案的比较,在这一算例中美国企业的最优方案为将全部订单由中国转移至越南。虽然柬埔寨提供的出口价格比越南更低,可是将订单转移至柬埔寨造成的额外单位成本太高,所以最终并未选择将订单转移至柬埔寨。

表 5 模型求解结果					
Tab. 5 Model solution results					
方案	选择国家	$p_A^*/\text{美元}$	q^*	x	$P_{\max}/\text{美元}$
方案 0	中国	33.0	340	0	5 780
方案 1	中国	33.6	328	0	5 379
方案 2	越南	33.3	335	0	5 611
	柬埔寨	33.9	321	0	5 152
方案 3	越南	33.3	335	1	5 611
	柬埔寨	33.9	321	1	5 152

从表 5 可以看出,倘若企业并不按照求解模型给出的将全部订单从中国转至越南这一建议,而是为了维护与中国供应商的合作伙伴关系,将部分订单进行了市场转移,不同的转移比例(转移比例=越南等国占据的订单量/总订单量)产生不同的利润,带来不同的影响,具体影响见表 6。

表 6 不同转移比例下的模型求解结果						
Tab. 6 Model solution results with different transfer ratios						
x	0.10	0.25	0.33	0.50	0.66	0.75
$p_A^*/\text{美元}$	33.6	33.5	33.5	33.4	33.4	33.4
q^*	329	330	330	331	332	333
$P_{\max}/\text{美元}$	5 412	5 445	5 445	5 478	5 478	5 478

将表 6 中利润一行数据转化成折线图,如图 2 所示。

从表 6 可以看出,将部分订单转移至越南,所获得的利润都低于将全部订单转移至越南时所获得的最大利润 5 611 美元。

另外,可以看出,在最优定价上 0.1 的变化,会引起一批订单所获最大利润变化远超 0.10。比如,最优价格定为 33.6 美元,即市场转移比例为 0.10

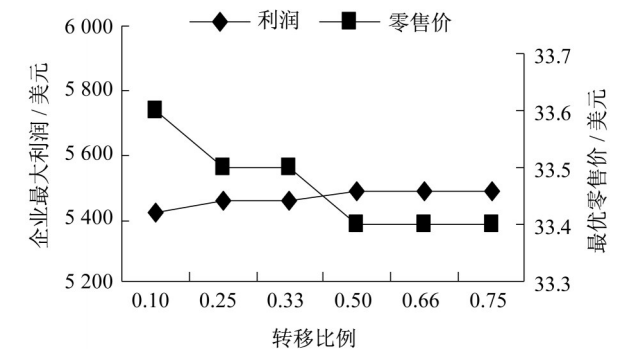


图 2 不同转移比例下的零售价与利润折线图

Fig 2 Retail price and maximum profit line chart with different market transfer ratio

时,一批订单的最大利润为 5 412 美元,而当市场转移比例变为 0.25 时,此时的最优价格为 33.5 美元,所获最大利润变为 5 445 美元。所以说,定价中的微小变化,在利润层面上都是会被放大的。从图 2 中可以看出,随着转移比例的增加,美国企业可以获得的最大利润随之增加,而确定的单位零售价随之降低。

4 灵敏度分析

由第 2 节内容可以看出,影响美国企业最终决策的主要因素有关税税率、中国出口价格、越南出口价格、柬埔寨出口价格、转移市场带来的额外单位成本及市场规模等。由于转移市场带来的额外单位成本在短期内无法改变,因此以关税税率、中国出口价格两个因素作为研究对象,研究每一个因素对决策结果的具体影响,并为中国供应商及美国制造商提出相关建议。

4.1 关税税率的影响

关税税率的改变对决策结果产生的影响如表 7 所示。

从表 7 可以看出,关税税率数值的改变对方案 2 (全部从越南进货)本身并不存在任何影响,因为转移市场至越南或者柬埔寨的决策模型中不包含关税税率这一参数。随着 t 从 0 增加至 0.25,若企业依然选择中国为唯一供应商,那么企业必须重新决策其美国零售价,不过不管如何决策价格,都会导致最终可以获得的最大利润不断降低。以 $t=0.10$ 为例,若企业选择越南供应商而非中国供应商,那么企业可获得比原来不增加关税从中国进货时低 169 美元 (5 780 美元-5 611 美元)的最大利润,但是 5 611 美元的利润也高于增税后依然将全部订单交给中国时

表7 关税税率对决策结果的影响

Tab. 7 The influence of tariff rate on the result of decision

t	全部从中国进货			全部从越南进货			全部从柬埔寨进货			选择国家
	$p_A^*/\text{美元}$	q^*	$P_{\max}/\text{美元}$	$p_A^*/\text{美元}$	q^*	P_{\max}	$p_A^*/\text{美元}$	q^*	$P_{\max}/\text{美元}$	
0	33.0	340	5 780	33.3	335	5 611	33.9	321	5 152	中国
0.10	33.6	328	5 379	33.3	335	5 611	33.9	321	5 152	越南
0.15	33.9	322	5 184	33.3	335	5 611	33.9	321	5 152	越南
0.20	34.2	316	4 993	33.3	335	5 611	33.9	321	5 152	越南
0.25	34.5	310	4 805	33.3	335	5 611	33.9	321	5 152	越南

获得的5 379美元。若企业选择柬埔寨的供应商,由于其价格优势与额外成本劣势,最终企业能获得的最大利润维持在5 152美元,比转移市场至越南可以获得的利润少459美元(5 611美元-5 152美元),因此转移市场至柬埔寨不如转移订单至越南。而与依然从中国进货相比,当关税税率在0至0.15变化时,选择中国供应商可以获得的最大利润高于选择柬埔寨供应商,当关税税率变为0.20与0.25时,选择中国供应商可以获得的最大利润均低于5 152美元,这时候,美国企业选择柬埔寨比选择中国更好。从整体战略层面上,此算例下,转移全部订单至越南是美国企业的最佳选择。

接下来考虑中国供应商的情况。双方自由贸易(美国未增税)时,中国作为唯一的供货商,可以从美国企业获取利润,可是当美国增税后,美国企业的最佳选择不再是中国,倘若美企业最终不顾与中国供应商关系的恶化将全部订单转移至越南,那么中国供应商在这条跨国供应链中的地位将不存在,这首先会使得中国企业获取的利润大幅度减少,另外也使中国供应商在世界市场中的竞争力大幅下降。

4.2 中国出口价格的影响

中国出口价格对决策结果带来的影响如表8

所示。

首先考虑美国增税后中国供应商同意降价的情况。为了维持原有的竞争力,中国同意降低中国出口价格,在中国出口价格由原有的12美元降低至9美元的过程中,模型决策的最优选择由越南变为中国,而且当中国成为最优选择之后,美国企业所获得的最大利润有了进一步的提升。当然,与此同时,中国供应商将会损失一部分利润,也就是说,美国增加对部分从中国进口商品关税之后,中国为此次增税买了单。

倘若增税后,中国并不同意降价,甚至增加中国出口价格,这时最优选择是越南,不过短时间内美国企业将获得的最大利润并不会发生改变,另外所获得的最大利润比未增加关税(关税税率为0)时少。上述分析可以得到,中国为了降低自己在贸易战中的损失,最佳选择并不是在美国增加关税的商品中寻求出路,而是对于其他商品增加报复性关税。这样一来,两方的贸易战将愈演愈烈,并不利于双方的贸易往来与合作伙伴的维持。无论哪一方增加关税,增税都会给双方带来利润上的负面影响。因此,双方均不增加关税才是使得双方互利共赢的最佳选择。

表8 中国出口价格对决策结果的影响

Tab. 8 The influence of China's export price on the decision result

$p_C/\text{美元}$	$(1+t)p_C/\text{美元}$	$(p_{V(\text{Vie})}+c_e)/\text{美元}$	$(p_{V(\text{Cam})}+c_e)/\text{美元}$	选择国家	$p_A^*/\text{美元}$	q^*	$P_{\max}/\text{美元}$
13	14.3	12.52	13.9	越南	33.3	335	5 611
12	13.2	12.52	13.9	越南	33.3	335	5 611
11	12.1	12.52	13.9	中国	33.1	339	5 746
10	11.0	12.52	13.9	中国	32.5	350	6 125
9	9.9	12.52	13.9	中国	32.0	361	6 516

5 结论

受到中美贸易战的影响,美国对从中国进口的部分商品征收额外关税,中国也对从美国进口的部分商品征收报复性关税,这种举措不利于两国经济的进一步发展。在这种大环境下,跨国企业如何做

出正确的判断与决策,是一个值得关注的问题。本文研究了一直将中国作为唯一供应商的某个美国企业受到增税影响后决策订单分配的过程,帮助企业决策之后订单是否应转移至越南或柬埔寨,建立了每一种方案的具体模型,进行了求解计算,并得出结论,如果满足转移订单条件,那么最优选择是将全部

订单转移而不是转移部分订单。另外对该模型进行了算例分析证明了该模型的有效性,对两个影响决策结果的重要因素进行了灵敏度分析,根据分析得出结论,增税对双方国家都有一定的负面作用,相对而言对中国的负面影响更大。

主要结论如下:

(1)研究了关税这一切实际的热点问题,将跨国供应链的订单问题量化,建立了协助企业做决策的量化模型。

(2)建立的模型不仅仅可以协助企业决策之后订单的分配对象,同时帮助企业决策了产品在美国的最佳零售价。

(3)第一次用微观的视角研究了关税增加对中国与美国相关企业的影响,也验证了前人在宏观上对这一问题的认识。

不过,文章也有一些不足之处。首先,研究周期仅仅是单一周期的订单选择问题,若在多个周期内各国供应商发生一些战略调整与参数变化,最终的订单分配也会发生很大的变动,这一问题文章并没有涉及;其次,模型假设了产品所在的美国市场中产品需求与零售价呈一次函数关系,对于产品需求不确定的情况并未考虑,因此模型解决不了随机性问题,只能解决确定性问题;另外,转移市场产生的额外单位成本由若干种成本构成,其中有一些成本与订货量有关,只不过为了简化模型,本文将那些成本设置成了常数。以上不足可以在以后的进一步研究中展开并一一改善。

参考文献:

- [1] 雷达. 中美贸易战的长期性和严峻程度[J]. 南开学报(哲学社会科学版), 2018, 263(3): 8.
LEI Da. The trade war between China and the United States is long and severe[J]. Journal of Nankai University (Philosophy and Social Science), 2018, 263(3): 8.
- [2] 王厚双. 贸易战离中国有多远[M]. 北京: 经济日报出版社, 2002.
WANG Houshuang. How far is trade war from China [M]. Beijing: Economic Daily Press, 2002.
- [3] 柯建飞, 于立新. 经济全球化背景下的贸易战: 理论分析与中国应对策略[J]. 全球化, 2017(6): 71.
KE Jianfei, YU Lixin. Trade war in the context of economic globalization: theoretical analysis and China's countermeasures [J]. Globalization, 2017(6): 71.
- [4] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Trade wars and trade talks [J]. Journal of Political Economy, 1995, 103(4): 675.
- [5] FREEMAN R B. Trade wars: the exaggerated impact of trade in economic debate[J]. The World Economy, 2004, 27(1): 1.
- [6] 郭继光. 中国企业在柬埔寨的投资及其影响[J]. 东南亚研究, 2011(4): 37.
GUO Jiguang. Investment of Chinese enterprises in Cambodia and its influence [J]. Southeast Asia studies, 2011(4): 37.
- [7] 张氏秋庄. 基于新兴市场的品牌价值研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2012.
ZHANG Shiqiuzhuang. Research on brand value based on emerging markets [D]. Wuhan: Central China Normal University, 2012.
- [8] KHANH NGUYEN H T, NANG THU T T, LEBAILLY P, *et al.* Economic challenges of the export-oriented aquaculture sector in Vietnam [J]. Journal of Applied Aquaculture, 2019(2): 367.
- [9] WANG C N, LE A P. Application in international market selection for the export of goods: a case study in Vietnam [J]. Sustainability, 2018, 10(12): 74.
- [10] JOHNSON H G. Optimum tariffs and retaliation[J]. Review of Economic Studies, 1973, 21(1): 115.
- [11] GORMAN W M. Tariffs, retaliation, and the elasticity of demand for imports [J]. The Review of Economic Studies, 1973, 25(3): 133.
- [12] HORWELL D J. Optimum tariffs and tariff policy [J]. The Review of Economic Studies, 1966, 33(2): 147.
- [13] KUGA K. Tariff retaliation and policy equilibrium [J]. Journal of International Economics, 1973, 3(4): 351.
- [14] KENNAN J, RIEZMAN R. Do big countries win tariff wars [J]. International Economic Review, 1988, 29(1): 81.
- [15] MILANOVIC B, SQUIRE L. Does tariff liberalization increase wage inequality? Some empirical evidence [J]. Social Science Electronic Publishing, 2005, 4(1): 1.
- [16] ZHANG X B, ZHENG X Y, QIN P, *et al.* Oil import tariff game for energy security: the case of China and India [J]. Energy Economics, 2018, 72(3): 255.
- [17] BURBIDGE J B, MYERS G M. Tariff wars and trade deals with costly government [J]. Department of Economics Working Papers, 2000, 12(3): 543.
- [18] KASAHARA H. Temporary increases in tariffs and investment: the Chilean experience [J]. Journal of Business & Economic Statistics, 2009, 27(1): 113.
- [19] 王圣池, 杨斌, 许波桅, 等. 考虑自贸区的再制造物流网络设计[J]. 计算机集成制造系统, 2015, 21(6): 1609.
WANG Shengchi, YANG Bin, XU Bowei, *et al.* Design of remanufacturing logistics network in free trade zone [J]. Computer Integrated Manufacturing System, 2015, 21(6): 1609.