

碳税视角下的闭环供应链绩效分析

王少凯 孙 豪 刘雄豪

(西南财经大学工商管理学院 成都 611130)

【摘要】 本文从政府征收碳税的角度出发,以制造商主导的闭环供应链为背景,探讨了税收对制造商、零售商的产品定价、利润、市场需求量等因素的影响。研究表明,税收能够提高产品的批发价格和零售价格,抑制市场对该产品的需求,减少制造商和零售商的利润。

【关键词】 闭环供应链 碳税 产品回收

一、研究背景

碳税是指对燃煤和化石燃料产品按其碳含量的比例而征收的税额,目的是削减二氧化碳排放量。闭环供应链是指从原材料的采购到最终产品销售以及废弃物的处理等一个完整的供应链循环,它尤其注重产品的回收等逆向物流的处理问题,目的是减少污染和废弃物的排放。闭环供应链能够同时实现经济效益和环境效益,符合可持续发展原则,是物流和供应链管理的一个新的发展趋势。

关于闭环供应链的产品回收问题,国内外已有很多学者进行了比较深入的研究。不过,从碳税的视角进行的研究还处于起步阶段。Ravi 等从环保和回收率的角度研究了产品的设计决策。Cheng Han 构建了由制造商和回收商组成的双阶段供应链模型,探讨了顾客偏好下的产品设计和回收问题。Guo Wei 研究了如何使企业在库存中减少碳排放的同时达到企业成本最优。本文拟以现有的研究成果为基础,作进一步的探讨。

况,因此在公告中所提及产品成本以及配送物流费用约为500万元无法对产品成本和配送物流费用进行明细划分,其大致的账务处理如下:①黑芝麻乳产品成本。借:销售费用——广告费;贷:主营业务收入,应交税费——应交增值税(销项税额)。借:主营业务成本;贷:库存商品。②黑芝麻乳产品配送物流费用。借:销售费用——运输费,应交税费——应交增值税(进项税额);贷:库存现金或者银行存款。

南方食品2011年度广告费的核算归属于在销售费用的会计科目以销售机构经费的明细科目进行核算的。根据自2008年1月1日起施行《企业所得税法实施条例》第四十四条:“企业发生的符合条件的广告费和业务宣传费支出不超过当年销售(营业)收入15%的部分,准予扣除;超过部分,准予在以后纳税年度结转扣除”的规定,此次拓展营销约为500万元的销售费用很可能为该公司增加可抵扣暂时性差异,导致“递延所得税资产”科目出现一定数量的借方发生额。

四、对南方食品“财产股利”营销的思考

1. “财产股利”营销的是与非。南方食品董事会拟提交股东大会审议的以免费方式赠送黑芝麻乳产品给公司股东品尝的议案,不属于上市公司发放财产股利的行为,而只是属于一种典型的事件营销策略。从股东大会和董事会权责划分的角度来看,如果只是简单地将南方食品生产出来的产品赠送给特殊的顾客(本上市公司的股东),那么由于500万元左右的销

售费用数额不是很大,可以由董事会甚至是由总经理办公会议自行决定即可,此举更应当理解成为董事会一次刻意的“财产股利”营销策划。

2. “财产股利政策”的是与非。当下,我国上市公司回报投资者的意识依然与发达市场存在较大差距,南方食品本身也很少给投资者回报,如果将来上市公司都采用发实物的形式来“感谢公司股东对公司的关心和支持”,则上市公司更加不愿意向投资者提供现金分红,甚至不排除还有一些上市公司假借这种财产股利的形式来向公司股东推销商品,进而出现更为隐蔽的侵害股东利益的行为。然而,从构建多层次资本市场的角度思考,今后上市公司出现真正意义上的“财产股利”发放应该只是时间问题。虽然“财产股利”在执行过程中存在“不便于发放、不利于征税、不好平等分配”等问题,但是只要经上市公司股东大会投票通过,证监会和交易所等有关证券监管部门在加强管理的前提下理应支持放行。

主要参考文献

1. 李常青等.半强制分红政策的市场反应研究.经济研究,2010;3
2. 王斐.浅析我国上市公司的股利政策.生产力研究,2012;11
3. 陈燕,罗宏.我国上市公司现金股利政策的理论解释.财会月刊,2008;1

二、研究设定:符号说明与模型假设

因此,本文结合以上的研究成果,研究了在政府征收碳税的情形下,对产品的价格、市场需求量和制造商、零售商的利润的影响。为了便于我们的研究,我们做如下参数和假设。

1. C_m, C_r 分别表示制造商用新材料和回收废旧品为原料制造商品的单位成本; W 为制造商出售商品给零售商的批发价格; P 为零售商出售商品给消费者的单位产品价格,其中 $P > W$; W_1 为制造商回收废旧产品的单位价格; S 为政府对使用新材料生产的单位商品征税额。

2. 产品的市场需求函数为 $Q(P) = a - \beta P$, a 足够大,以使 $a - \beta P > 0$ 。回收的固定成本为 $A = et^2$, 其中 e 是回收的成本系数,代表制造商的回收能力。 t 为制造商对废旧品的回收率,其中 $0 < t < 1$, 为使下文满足此条件,在此我们定义 $8e > \beta(\Delta C - W_1)^2 > (a - \beta C_m)(W_1 - \Delta C)$ 。

3. 使用新原料生产商品的单位成本高于以回收废旧品为原料生产商品的单位成本,即 $C_m < C_r$, 令 $\Delta C = C_r - C_m$, 表示制造商利用回收废旧品的成本优势,这是制造商回收废旧品的经济动力之一。 ΔC 越大,表明制造商的再造水平越高,其再造产品的成本越低。

4. 再造品和新产品的质量与价格相同,市场对两者的接受无偏差,它们拥有相同市场需求函数。政府对新产品按照其产量征收碳税,为了鼓励制造商对废旧品的再利用,对再造品则不征收碳税,这是制造商回收废旧品的另一经济动力。

5. 制造商和零售商均以自身利润最大化为目标,两者是完全信息下的非合作斯坦博格博弈,其中制造商是市场的领导者,决策是单周期的。

三、不同情形下供应链的绩效分析

为了反映碳税对供应链绩效的影响,我们将该问题分为两种情况:一种是政府对制造商生产的商品不征收碳税,此处商品既包括新产品,也包括再造品;另一种是政府只对用新原料生产的商品征收碳税,为了鼓励对废旧物资的循环再利用,对再造品免除碳税。

1. 政府不征收碳税情形下供应链的绩效。在政府不征收碳税的情况下,制造商可以用新原料进行产品的生产,也可以用回收的废旧品进行产品的生产。在本文中,我们假定由制造商来组织废旧产品的回收,并且回收的单位价格恒为常量 W_1 。制造商销售产品给零售商的单位产品价格 W 、制造商回收废旧品的回收率 t 、单位商品的零售价格 P 、产品的市场需求量 Q 以及制造商零售商的利润等为决策变量。据此可以求出制造商和零售商的利润函数分别为:

$$\pi_m = (W - C_m + t\Delta C - tW_1) * (a - \beta P) - et^2 \quad (1)$$

$$\pi_r = (P - W) * (a - \beta P) \quad (2)$$

我们采用逆向归纳法对该问题进行求解。在式(2)中,对 P 求导数,令 $\frac{\partial \pi_r}{\partial P} = 0$, 得 $P^* = \frac{a + \beta W}{\beta}$, 此时零售商可实现利润的最大化。将 P^* 代入式(1)中,分别对产品批发价 W 和废旧品回

收率 t 求偏导数,令 $\frac{\partial \pi_m}{\partial W} = 0, \frac{\partial \pi_m}{\partial t} = 0$ 。整理可得:

$$a - \beta(2W - C_m + t\Delta C - tW_1) = 0 \quad (3)$$

$$(\Delta C - W_1)(a - \beta W) - 4et = 0 \quad (4)$$

将(3)、(4)联立,可求得制造商给零售商的最优批发价和对废旧品的最优回收率为:

$$W^* = \frac{4e(a + \beta C_m) - a\beta(\Delta C - W_1)^2}{8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2}$$

$$t^* = \frac{(a - \beta C_m)(\Delta C - W_1)}{8e - \beta(\Delta C - W_1)^2}$$

将最优批发价 W^* 和最优回收率 t^* 分别代入 P, Q, π_m, π_r , 可依次求出零售商出售商品的最优零售价、产品的最优市场需求量以及零售商和制造商的最优利润:

$$P^* = \frac{2e(3a + \beta C_m) - a\beta(\Delta C - W_1)^2}{8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2}$$

$$Q^* = \frac{2e(a - \beta C_m)}{8e - \beta(\Delta C - W_1)^2}$$

$$\pi_r^* = \frac{4\beta e^2(a - \beta C_m)^2}{[8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2]^2}$$

$$\pi_m^* = \frac{8e^2\beta(a - \beta C_m)^2}{[8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2]^2}$$

2. 政府征收碳税情形下供应链的绩效。碳税按照碳的排放量作为征收依据,具有易于检测、计量简单的特点。这是因为各种能源的碳含量相对固定,所以其燃烧排放的二氧化碳也是确定的。碳税的征收对象是向自然环境中排放二氧化碳的单位及个人,碳税的税率一般采用定额税率的形式。为了研究方便,我们假定在制造商使用新原料进行产品生产的情形下,单位新产品需按照税额 S 向政府缴纳碳税,再造品则不需向政府缴纳碳税,因此制造商和零售商的利润函数分别为:

$$\pi_m = [(W - S - C_m) + t(\Delta C - W_1)](a - \beta P) - et^2 \quad (5)$$

$$\pi_r = (P - W) * (a - \beta P) \quad (6)$$

令 $\frac{\partial \pi_r}{\partial P} = 0$, 得 $P^{**} = \frac{a + \beta W}{2\beta}$, 此时零售商可实现利润的最

大化。将 P^{**} 代入式(5),令 $\frac{\partial \pi_m}{\partial W} = 0, \frac{\partial \pi_m}{\partial t} = 0$, 整理可得:

$$(\Delta C - W_1)(a - \beta W) - 4et = 0 \quad (7)$$

$$a - \beta(2W - C_m - S) - \beta t(\Delta C - W_1) = 0 \quad (8)$$

将式(7)、(8)联立可求得制造商出售商品给零售商的最优批发价以及制造商回收废旧产品的最优回收率为:

$$W^{**} = \frac{4e[a + \beta(C_m + S)] - a\beta(\Delta C - W_1)^2}{8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2}$$

$$t^{**} = \frac{(\Delta C - W_1)[(a - \beta(C_m + S))]}{8e - \beta(\Delta C - W_1)^2}$$

将 W^{**} 和 t^{**} 代入 P, Q, π_m, π_r 中, 可依次求出产品的最优零售价格、产品的最优市场需求量以及制造商和零售商的最优利润:

$$P^{**} = \frac{e[6a+2\beta(C_m+S)] - a\beta(\Delta C - W_1)^2}{8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2}$$

$$Q^{**} = \frac{2e[a - \beta(C_m+S)]}{8e - \beta(\Delta C - W_1)^2}$$

$$\pi_r^{**} = 4e^2\beta \left[\frac{a - \beta(C_m+S)}{8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2} \right]^2$$

$$\pi_m^{**} = \frac{e\beta[a - \beta(C_m+S)]^2[\Delta C - W_1]^2}{[8e\beta - \beta^2(\Delta C - W_1)^2]^2}$$

3. 税收对供应链绩效的影响分析。在经济生活中, 税收能够有效地改善经济结构。通过设置合理的税率, 能够扶持薄弱部门的壮大, 限制畸形部门的发展。能够促进产品结构的合理化, 运用高低不同的税率, 调整不同产品之间的利润差额。能够引导人们的消费偏好, 通过税收调节, 鼓励人们实现绿色消费。同样, 碳税作为税收的一种, 也可以实现上述功能。下面我们通过以下几个结论来分析税收对供应链绩效的影响, 以及碳税是如何影响积极结构以及产业结构的。

结论 1: $W^* < W^{**}, P^* < P^{**}, t^* > t^{**}, Q^* > Q^{**}, \pi_m^* > \pi_m^{**}, \pi_r^* > \pi_r^{**}$ 。

结论 1 表明在政府征收碳税的情况下, 产品的最优批发价、零售价均有所提高, 而产品的最优回收率、最优市场需求量、制造商与零售商的最优利润均有所降低。这是由于征收碳税造成产品的生产成本提高, 进而转嫁到产品的批发价格和零售价格上。零售价格的提高使产品的需求量减少, 进而降低了制造商对废旧品的回收率, 并最终降低了制造商和零售商的利润。因此, 政府可考虑对不同行业是否实行碳税来强化减排目标分布的不均衡性, 这会使得不同企业承受不同的减排成本。比如对于一些高能耗、高污染的行业, 政府可制定较高的碳税来抑制这些行业的发展, 逐步淘汰一些与循环经济不相适应的产业和部门。对于一些绿色产业, 政府可免除碳税来促进这些产业的发展。

结论 2: $\frac{\partial W^{**}}{\partial S} > 0, \frac{\partial P^{**}}{\partial S} > 0, \frac{\partial t^{**}}{\partial S} < 0, \frac{\partial Q^{**}}{\partial S} < 0, \frac{\partial \pi_m^{**}}{\partial S} < 0, \frac{\partial \pi_r^{**}}{\partial S} < 0$ 。

结论 2 说明在政府对新产品征收碳税后, 产品的最优批发价和零售价与单位税额 S 成正向递增关系, 而产品的最优回收率、市场需求量、制造商利润、零售商利润均与 S 成负向递减关系。这说明政府越是提高 S , 新产品的批发价和零售价越高, 产品的市场需求量及制造商、零售商所获得的利润越低, 制造商越不愿意组织产品的生产和回收, 零售商越不愿意销售该商品。因此, 政府对于不同行业以及同一行业不同规模的企业可制定差异化的碳税税率, 合理分配碳减排任务, 同时实现企业之间的良性竞争。

结论 3: $\pi_m^* > \pi_r^*, \pi_r^{**}, \pi_m^{**}$ 大小不定。

结论 3 说明在政府不征收碳税的情况下, 制造商主导的闭环供应链中, 其利润高于零售商。而政府征收碳税造成制

造商和零售商的利润均有所下降, 不过制造商和零售商利润下降的幅度不同。征收碳税后, 制造商和零售商利润大小取决于参数 $4e - \beta(\Delta C - W_1)^2$ 。当 $4e - \beta(\Delta C - W_1)^2 > 0$ 时, 制造商获得的利润大于零售商, 即 $\pi_r^{**} > \pi_m^{**}$; 当 $4e - \beta(\Delta C - W_1)^2 < 0$ 时, 零售商获得的利润大于制造商, 即 $\pi_r^{**} < \pi_m^{**}$ 。因此, 政府可运用碳税的手段, 实现利润在制造商和零售商等不同主体之间的合理有效分配, 避免它们之间的恶性竞争。

四、小结

碳税对于节能减排、优化产业结构、缓解产能过剩有着重要意义。当前我国政府正考虑逐步将碳税纳入我国的税收体系, 以更好地解决我国所面临的国际减排任务和严峻的环境问题。本文通过比较有无碳税情况下供应链成员的利润以及产品的价格 and 市场需求量等参数, 发现碳税可以有效抑制产品需求、调整产品的市场需求量, 这对于我国发展低碳经济是一个有益的参考。在实际生活中, 政府可根据不同行业的特点, 制定差别税率, 以更好地扶持优势产业发展, 逐步淘汰高污染、高耗能产业, 实现产业结构的优化升级。同时也可以通过制定不同的碳税税率, 实现利润在不同行业、同一行业不同部门之间的有效分配。

关于我国征收碳税, 部分学者颇有异议。有的认为碳税会增加企业的生产成本, 造成产品价格的上升, 不利于我国经济的发展, 在目前这个阶段征收碳税不太合适。也有些学者认为碳税可能造成我国收入分配差距进一步扩大, 加重企业和人民的负担等。我认为, 我国的碳税工作应该循序渐进, 因地制宜, 充分考虑到我国经济的发展、企业的承受能力, 以及环境保护之间的动态平衡, 既能够高效发展国民经济, 又能够完成减排目标。

本文只是探讨了碳税环境下供应链的绩效和产品的市场价格及供求问题。政府除采用碳税完成减排任务外, 还可以采取其他一些措施。比如政府可以积极向公共宣传低碳理念, 鼓励社会购买绿色环保产品; 组织企业管理层的培训, 使他们增强低碳企业理念, 让低碳生产切实落实到企业中; 鼓励规范民间环保组织, 加强对企业生产的监督。我们假设新产品和再造品有相同的质量和价格, 面对相同的需求函数, 这可能与现实不太符合, 将来的研究可对此加以改进。我们也可考虑将碳税与库存、运输等不同的情景相结合, 具体探讨碳排放的度量等问题。

【注】 本文研究受国家自然科学基金面上项目(项目编号: 71072171)、中央高校基本科研业务费专项资金(项目编号: JBK130203)资助。

主要参考文献

1. 周建鹏, 聂华林, 张华. 闭环供应链的二氧化碳减排效应分析. 中国管理科学, 2011; 19
2. 蒙瑞海. 我国工业源碳减排的博弈分析. 生态经济, 2012; 10
3. 贺菊煌, 沈可挺, 徐嵩龄. 碳税与二氧化碳的 CGE 模型. 数量经济技术经济研究, 2002; 10