

## 消费税和燃油税的有效性比较分析

肖俊极 孙 杰\*

**摘 要** 本文以消费税和燃油税为主要研究对象,运用 BLP 模型分析汽车需求和供给,然后利用估计出的参数对消费税调整和燃油税征收进行情景模拟,得到了这两种税收对汽车消费、社会福利和能源消耗的影响。结果表明消费税确实能够使汽车消费向小排量车倾斜,新车的燃料利用率提高。而燃油税对汽车消费起到了抑制作用,大大减少了燃油消耗。两种税收都会造成社会福利损失,而消费税造成的损失较小。

**关键词** 汽车消费税, 燃油税, 随机系数离散选择模型

### 一、引 言

自 2001 年加入 WTO 以来,我国汽车产业在汽车关税大幅下调的压力下取得了巨大的发展。2001 年到 2007 年中国汽车年均市场规模增长率为 21%,私人消费占汽车年销量的比例由 2001 年的约 30%,提高到目前的 70%,成为中国汽车市场的主导<sup>1</sup>。2008 年受国际金融危机的影响,我国汽车工业增长放缓,增幅为 10 年来最低。2009 年国家以汽车产业调整和振兴规划为核心先后密集出台了养路费取消、购置税减半、“汽车下乡”以及以旧换新等一系列鼓励汽车消费政策的优惠措施。在良好的宏观经济背景和国家一系列鼓励汽车消费政策的刺激下,2009 年全国国产汽车累计产销量分别达到 1379.1 万辆和 1364.5 万辆。我国国内汽车销量 2009 年超过美国,成为全球第一大汽车市场。

然而伴随着汽车产业的高速发展,汽车使用量的大幅增加,城市交通压力增加、能源消耗加剧和环境污染日益严重。早在 1993 年我国就由石油净出口国变为净进口国,目前进口量已达消费量的 50%左右。而交通运输业汽油消费约占总消费的 50%。与国外先进水平相比我国机动车平均油耗要高

\* 肖俊极,复旦大学管理学院;孙杰,上海财经大学经济学院。通信作者及地址:肖俊极,上海市杨浦区国顺路 670 号思源楼 332 室,200433;电话:(021)25011098;E-mail: junjixiao@fudan.edu.cn。作者感谢自然科学基金青年科学基金项目(71002030)的支持。

<sup>1</sup> 《中国汽车工业年鉴 2009》。

10%—25%。根据国际能源署(IEA)2009年公布的温室气体排放量数据显示,中国每年向大气中排放的二氧化碳超过60亿吨,位居世界各国之首。我国政府在温室气体减排方面面临前所未有的国际压力。而交通运输业是主要碳排放源之一,根据IEA2010年的《二氧化碳排放报告摘要》,全球二氧化碳排放量约有22%来自交通运输,2008年中国碳排放量的7%来自于交通运输业。预计2030年上升至12%。而且我国汽车尾气排放已成为大中城市空气污染的主要来源,如北京市汽车排放的碳氢化合物、氮氢化合物、氮氧化物已占排放总量的40%—75%。因此机动车节能减排势在必行。

为了实现“节能减排”的目标,遏制汽车使用造成的环境污染,我国政府在近年来陆续出台各项措施,包括汽车消费税的调整、燃油税改革、对节能汽车进行补贴、汽车尾气排放标准的改进等,以求通过对汽车生产、消费和使用等多个环节施加影响,促进“节能减排”目标的实现。在这些政策的制定中我国政府参照了国际上在汽车减排政策上的相关经验,如发达国家普遍采用的燃油税起到了有效减少汽车使用的作用;美国制定的公司平均燃料经济性标准(Cooperate Average Fuel Economy, CAFE),通过规定新车的燃料经济性标准,极大地减少了美国的石油消耗;欧盟国家为减少温室气体排放而制定的汽车尾气排放标准成为我国汽车尾气排放标准的重要参照。

文献表明国外学者对汽车节能减排政策研究起步早(如Dahl, 1979)并且深入,但主要集中在燃油税、燃料经济性标准(CAFE)等政策上(Crandall, 1992; Kahn, 1996; Fullerton and West, 2002; West, 2004; Parry and Small, 2005; Fullerton and Gan, 2005等),而对汽车消费税鲜有涉及。这些研究主要方法是通过对消费者需求进行建模,进而分析燃油税等减排政策的减排效果和社会成本,对各种政策进行效率和公平上的考量。而国内对汽车消费税、燃油税等政策的研究较少而且以定性研究为主(彭礼寿和李昕璇, 2005; 朱洪仁, 2000; 张京, 2006; 姜东升, 2009; 俞雯和方重, 2010),缺少对消费税和燃油税的节能减排效果和福利成本的定量研究。

本文以汽车消费税和燃油税为主要研究对象,运用Berry, Levinsohn and Pakes (1995)提出的模型(以下简称BLP模型)定量地分析了消费税和燃油税改革对汽车消费、能源消耗和社会福利造成的影响。本文的主要贡献有以下几点。首先,本文在国内研究中首次定量地研究了汽车消费税的影响。其次,之前对燃油税等减排政策的研究和应用BLP模型对我国汽车产业进行的研究(West, 2004; Bento *et al.*, 2009; 吕振通等, 2010)只是从需求方面建立模型进行估计,而本文把供给方面纳入进来,考虑厂商之间的相互竞争。厂商面对税收变动,会采取不同的应对措施,这是以前的研究所忽略的,本文将分析税收政策变动后,厂商的税收分担问题。特别在模拟分析中,由于成本等因素,不同厂商对税率调整所做出的价格调整是不一样的,因而需要将新的均衡价格做为内生变量,而之前的研究(Fullerton *et al.*, 2004;

West, 2004) 忽略了这点。相比之下, 本文得到的结论更加可靠。最后, 然而也是最重要的——本文运用模型的估计结果对消费税调整和燃油税改革进行了情景模拟, 得到燃油税和消费税对汽车均衡价格 and 市场份额的影响, 进一步对比分析了消费税和燃油税在效率和公平上的表现并探索了他们对社会福利和环境影响的不同作用机制。

## 二、节能减排政策

近年来我国政府陆续出台了多项针对汽车节能减排的政策, 包括消费税改革、燃油税改革、对节能汽车实施补贴、提高汽车尾气排放标准等。下面就这些政策进行详细的论述:

### (一) 消费税

消费税作为我国的汽车税种之一从 1994 年开始实施。当时将乘用车按排量分为三档, 排量小于 1.0L 的税率为 3%, 1.0L—2.2L 的为 5%, 2.2L 以上的统一按 8% 征收。2006 年国家对于汽车消费税进行了重大改革, 改革内容包括: 小汽车税目分为乘用车和中轻型商用客车两个子目, 越野车被纳入乘用车子目。将乘用车的税率由原来的 3 档调整为 6 档, 分别是: 排量在 1.5L 以下的税率为 3%, 1.5L—2.0L 税率为 5%, 2.0L—2.5L 税率为 9%, 2.5L—3.0L 税率为 12%, 3.0L—4.0L 税率为 15%, 4.0L 以上税率为 20%。中轻型商用客车税率为 5%。显然这次调整的目的是为了抑制大排量、高油耗的 SUV 和高档豪华轿车的消费, 鼓励购买小排量汽车。这次调整虽然对厂商的生产行为和消费者购买行为产生了一定影响, 然而效果并不十分明显。随着汽车购买量的进一步增加, 空气污染更加严重, 对汽、柴油的需求急剧增加, 节能减排的任务更加急迫。因此 2008 年 9 月汽车消费税率进一步调整, 大排量轿车的税率大幅提高同时进一步降低节能汽车税率 (调整后税率见表 1)。

表 1 我国汽车消费税演变

实施时间	排量划分(L)						
	≤1.0	1.0—1.5	1.5—2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0—4.0	≥4.0
1994	3%	5%	5%	5%—8%	8%	8%	8%
2006	3%	3%	5%	9%	12%	15%	20%
2008	1%	3%	5%	9%	12%	25%	40%

从现行的汽车消费税率来看, 对大排量豪华 SUV 车实行高额税率, 使我国的汽车消费税带有奢侈品税的性质, 从而起到抑制豪华汽车消费的作用。而在发达国家, 汽车和普通商品同等对待, 征收相同的税种, 采用相同税率标准。如德国、意大利、法国都只按普通商品对汽车征收销售税和增值税。

美国联邦政府对乘用车不征收消费税,并且2005年后也取消了豪华汽车税。日本征收汽车消费税,但税率从20世纪40年代的高达100%一直降至现在的5%。总之,发达国家汽车税收在购置阶段的比例偏低。而对汽车使用阶段征收高额税收,如高税率燃油税或按尾气排放标准或燃料经济性标准实行罚款或补贴。美国的燃油税率约为30%,日本的约为120%,而欧盟各国的燃油税率普遍在200%以上,即占整个油价的70%—80%。美国的CAFE标准规定了汽车燃料的经济性即每百英里油耗的标准,对于不满足CAFE标准的汽车制造商要交纳罚款,同时向购买者征收“油老虎”税。一些欧盟国家,如德国、法国等已经开始实行碳税,即以二氧化碳排放量为计税基础的税收制度。因此,借鉴发达国家经验制定作用于汽车使用阶段的政策是势在必行的。

## (二) 燃油税

随着燃油税的呼声渐高,国家于2009年年初进行了燃油税改革,具体为“在不提高现行成品油价格的前提下,将汽油消费税单位税额由每升0.2元提高到1元,柴油由每升0.1元提高到0.8元;同时取消公路养路费、航道养护费、公路运输管理费、公路客货运附加费、水路运输管理费、水运客货运附加费,并逐步有序取消政府还贷二级公路收费。”燃油税改革的实质是通过将养路费转嫁到油价上,将每辆汽车要交的养路费转换成税费,从而体现了“多用多缴,少用少缴”的公平原则;通过提高成品油单位消费税额来减少汽车使用量促进节能减排。对汽车产业来说,这将促使消费者关注节能小排量汽车,改善汽车消费结构。

## (三) 其他环保相关政策

为了进一步促进汽车节能减排,发展新能源汽车产业,国家在2010年5月底陆续出台新政策,对小排量车和新能源车实行补贴。对小排量汽车的补贴政策 and 最新的汽车消费税政策相配合,将进一步促进汽车消费向小排量汽车倾斜。而对新能源汽车的补贴,体现了国家对新能源汽车产业的扶持,将促进我国汽车产业结构升级,从根本上有利于节能减排长远目标的实现。并且为了切实落实减排目标,我国的汽车尾气排放标准对各类型汽车排放污染物限值做了明确规定。目前我国的轻型汽车尾气排放标准处于《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国Ⅲ、Ⅳ阶段)》(GB 18352.3—2005)的第四阶段标准,与欧盟国家汽车尾气排放的4号标准相似。

# 三、我国汽车行业结构

合资合作是我国汽车产业的重要特征,也是推动我国汽车产业快速发展的重要动力,汽车合资企业占领了我国汽车市场七成多的份额。图1显示了

我国主要的汽车合资企业结构。而近年来我国自主汽车品牌有了突出发展，市场份额逐步上升并超过部分合资汽车企业。表 2 是 2010 年我国汽车市场份额排名前十位的企业，它们占据了 64% 的市场份额。可以看出我国汽车行业呈现垄断竞争的市场格局，为生产企业的模型确立提供了现实依据。

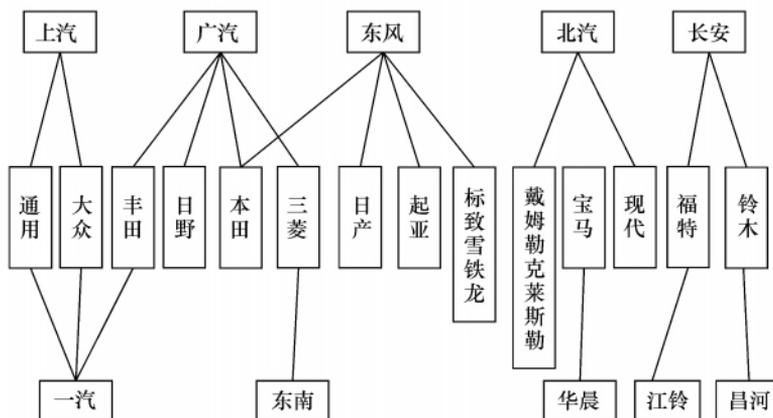


图 1 中国汽车合资企业股权结构图

表 2 2008 年中国汽车企业市场份额

序号	企业名称	市场份额(%)
1	上海通用	15.8
2	上海大众	14.9
3	一汽大众	13.7
4	北京现代	9.6
5	东风日产	9.2
6	比亚迪	8.5
7	奇瑞	8.25
8	吉利	6.8
9	长安福特	6.7
10	一汽丰田	6.35

数据来源：中国汽车行业协会统计数据。

## 四、理论分析

尽管目前没有关于汽车消费税和燃油税的比较研究，但是关于定额课税 (lump-sum tax) 和从价税的研究表明，虽然两者都会造成消费者实际收入减少，进而福利下降；定额课税不会造成价格扭曲，因此，相应的消费者福利损失较小。消费税对于汽车一次性征税，在性质上更接近于定额课税；而燃油税对于汽车的每一单位消费（即行驶里程）征税，为从价税。因此，在税收总额一定的情况下，消费税会造成较小的消费者福利损失。另一方面，消费税与定额课税又有区别，消费税本身在汽车购买环节上也是一种从价税，

会造成汽车消费的价格扭曲,进而造成这一环节上的消费者福利损失。因此,消费税造成的总福利损失也可能更大。

消费税和燃油税对于环境的影响机制是不同的。消费税通过对大排量汽车实施高税率而对小排量汽车实施低税率以使汽车消费向小排量汽车偏移,从而提高燃料利用率,减少汽车总油耗和尾气排放量。燃油税主要作用于汽车使用阶段,直接抑制汽车使用来达到节能减排目标。当消费者购车的目的主要为上下班等刚性使用需求,燃油税不能改变使用模式,其作用只能通过提高消费者对于油耗成本预期达到,从而间接作用于消费者购车决定,进而影响油耗。Parry and Small (2005) 在研究美英最优燃油税率时发现,燃油税也能使汽车消费向燃料利用率高的车偏移,并且通过这一作用减少的汽油消耗甚至超过通过影响汽车使用减少的汽油消耗。

同时,两种税收的公平性也可能因为作用机制的区别而有差异。由于消费税是包含在价格里的,这样消费税调整后,对于不同排量的汽车税收负担会怎样变化——对于施加高税率的大排量汽车厂商会把税收负担更多的转移到消费者身上还是自己承担,同样对于中小排量汽车税收归宿如何变化?这是值得关注的,因为一般而言购买大排量汽车如 SUV、豪华跑车的是高收入者,而收入较低的消费者出于省油的考虑往往购买中小排量汽车,其价格也相对便宜,因而消费税调整后税收负担的变化会产生收入分布效应,影响消费税的公平性。燃油税的实施会使人们更倾向于购买低油耗的汽车,而放弃购买高油耗汽车,这样高油耗车的价格下降,低油耗车的价格升高。而对于本想购买相对便宜的低油耗车的低收入消费者,可能会因为汽车价格的升高以及燃油税的增加而放弃购买,造成低收入者的福利损失。而青睐高油耗豪华车的高收入者由于对燃油价格的敏感性较低,而高油耗汽车价格又下降,这样燃油税的实施就对油耗高的车的消费影响有限。因此在对汽车消费环节上的作用而言,燃油税很可能是累退的。就燃油税和消费税如何影响汽车消费,进而对社会福利和能源环境的影响如何,我们将通过建立模型进行情景模拟得到确切结论。

由于发达国家没有汽车消费税,而普遍实施燃油税等其他节能减排政策,如美国的 CAFE 标准、欧盟国家实施的碳税、补贴等,因而我们将借鉴国外对这些节能减排政策的研究方法和成果。国外研究成果 (Crandall, 1992; Koopman, 1995; Fullerton and Gan, 2005 等) 表明:在减排成本上,碳税最低,其次是燃油税,然后是 CAFE 标准和其他减排政策。Fullerton and West (2002) 建立一般均衡模型探究了通过汽车税和燃油税是否可以模拟碳税。他们的结果表明在异质性消费者(收入不同、对汽车的特征偏好不同)的假设下,将燃油税、对发动机排量征税和对安装尾气清洁装置进行补贴结合可以达到最优,但对不同消费者其税率应不同。West (2004) 研究了不同减排政策的收入分布效应,通过建立消费者的离散选择模型得出结论——燃

油税对低收入阶层具有累进税的性质，比补贴政策更加公平。同时她指出这只是局部均衡模型，如果把厂商的行为加入进来建立一般均衡模型，能得到更准确的结果。Fullerton and Gan (2005) 从需求方面对消费者的异质性选择——购买数量、买省油的车还是耗油量大的 SUV、是否把油耗高的旧车换成新车等建立模型。通过模拟研究了各种税收（碳税、燃油税、以旧换新补贴等）对消费者决策的影响，从而得出对排放量的影响，计算了消费者剩余的损失和无谓损失，进而得到边际减排成本，比较了各种减排政策的成本有效性（cost-effectiveness）。比较得出：碳税减排成本最低，其次是燃油税，再次是其他减排政策。他们最后建议在碳税不可用的情况下，成本有效性高的政策可以将改变消费者选择的税收政策和影响行驶里程的燃油税相结合。而汽车消费税恰恰能够影响消费者的购车选择，使汽车的消费向小排量汽车倾斜。

在这些研究的基础上，本文将供给方面纳入进来，利用在实证 IO 中有着重要应用的 BLP 模型对消费者的需求和厂商行为分别进行建模。然后利用估计出的模型对消费税调整和燃油税改革进行情景模拟，得到它们对市场均衡的不同影响，进而分析它们对社会福利和能源消耗的影响。通过对消费税和燃油税作用效果的比较对这两种税收在社会福利和节能减排上的表现进行评价。

## 五、模 型

本文利用 BLP 模型来分析中国汽车市场厂商和消费者行为，并进一步推导出消费税对厂商和消费者福利的影响。BLP 模型由需求和供给两部分组成：需求方面，我们用随机系数离散选择模型来分析消费者的行为；供给方面，我们采用经典的 Bertrand 模型来研究厂商的策略性行为。

### （一）需求模型

#### 1. 效用函数及其参数

本文以时间为依据划分市场，用  $t$  表示， $t=1,2,\dots,T$ ，共  $T$  个市场。用  $i$  表示消费者， $j$  表示汽车品牌，每个市场上有  $I_t$  个消费者， $J_t$  种品牌的汽车。则消费者的间接效用函数定义如下：

$$u_{ijt} = \alpha_i(y_i - p_{jt}) + x_{jt}\beta_i + \xi_{jt} + \varepsilon_{ijt}, \quad i = 1, \dots, I_t; j = 1, \dots, J_t, \quad (1)$$

这里  $y_i$  表示消费者的收入， $p_{jt}$  为市场  $t$  中品牌  $j$  的价格，所以  $\alpha_i$  代表了购买汽车对消费者  $i$  的财富效应。 $x_{jt}$  是市场  $t$  中品牌  $j$  可观察到的产品特征，为  $K$  维向量，向量中的每一个元素对应汽车的一个特征值，本文采用的特征有发动机马力、排量、重量、百公里耗油和品牌哑变量。 $\xi_{jt}$  代表研究者观察不到的产品特征所带来的效用。 $\varepsilon_{ijt}$  是对所有消费者、产品和市场而言独立同分布、均值为 0

的随机扰动项。为了方便分析,我们假设这个随机变量服从极值分布。

$\alpha_i$  和  $\beta_i$  代表了消费者对价格和其他产品特征的评价,他们随着消费者的不同而不同,这是 BLP 模型区别于 Logit 和 Nested Logit 模型的根本特征。它使效用函数中的系数具有随机性。具体定义如下:

$$\begin{pmatrix} \alpha_i \\ \beta_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} + \Pi D_i + \Sigma v_i, \quad v_i \sim P_v^*(v), \quad D_i \sim \hat{P}_D^*(D), \quad (2)$$

$\alpha$  和  $\beta$  代表  $\alpha_i$  和  $\beta_i$  的均值。 $D_i$  和  $v_i$  代表消费者  $i$  独有的特征,其中  $D_i$  称为人口特征 (demographics) 变量,比如消费者的家庭人口数、行驶里程等。人口特征不同的消费者,对于某些汽车特征的偏好是不一样的。如家庭人口数较多的消费者可能更青睐于座位数较多,比较宽敞的汽车,而每天行驶距离比较大的消费者可能更喜欢购买耗油量小的汽车。 $\hat{P}_D^*(D)$  是可以估计出的人口特征的分布,可以是参数分布也可以是非参数分布。 $v_i$  是观测不到的消费者特征,其分布函数为  $P_v^*(v)$ ,具体说来,我们假设其服从均值为 0,方差为  $\sigma_v^2$  的正态分布。 $D_i$  是  $d \times 1$  维向量, $\Pi$  是  $(K+1) \times d$  维的参数矩阵,反映了消费者的人口特征对效用函数中偏好系数的影响。 $\Sigma$  是  $(K+1) \times (K+1)$  维系数矩阵,表示了不可观测到的消费者特征对偏好系数的影响。

现在我们可以把需求方系数  $\theta^d$  分为  $\theta_1$  和  $\theta_2$ ,其中  $\theta_1 = (\alpha, \beta)$  为线性参数, $\theta_2 = (\Pi, \Sigma)$  为非线性参数,则间接效用函数为

$$\begin{aligned} u_{ijt} &= \alpha_i (y_i - p_{jt}) + x_{jt} \beta_i + \xi_{jt} + \varepsilon_{ijt} \\ &= \alpha_i y_i + \delta_{jt} (x_{jt}, p_{jt}, \xi_{jt}; \theta_1) + u_{ijt} (x_{jt}, p_{jt}, v_i, D_i; \theta_2) + \varepsilon_{ijt}, \end{aligned} \quad (3)$$

其中,  $\delta_{jt} = x_{jt} \beta - \alpha p_{jt} + \xi_{jt}$ ,  $u_{ijt} = [-p_{jt}, x_{jt}] (\Pi D_i + \Sigma v_i)$ 。

如果消费者选择我们数据库以外的外部商品,如二手车,或者不购买,其间接效用如下:

$$u_{i0t} = \alpha_i y_i + \varepsilon_{i0t}, \quad (4)$$

因此,我们可将消费者的间接效用函数进一步标准化,将收入从所有的函数中消去。但是,收入效应还表现在不同收入的家庭价格敏感度可能不同。因此,我们将家庭收入作为人口特征变量之一引入  $D_i$ 。

## 2. 消费者选择

在每一个市场上,消费者会购买为其带来最高效用的汽车。根据本文研究问题的需要,我们假设消费者只能在现有技术层面上做出选择,而不考虑汽车质量和价格的动态变动。此假设基于如下事实及推论<sup>2</sup>:

第一,汽车的建议零售价格一般不会随着时间而变动,这一点从我们的

<sup>2</sup> 感谢匿名审稿人指出这一点,使本文的论述更加完整。

数据可以看出。

第二，虽然汽车的质量随着时间在变化，但是从短期内来看，这种变化并不明显。我们的市场定义以半年为期，因此，这种质量的变化不大。

第三，本文主要利用比较静态的分析方法，研究税收对于整个市场的作用。尽管税收的变动会对消费者造成长期的影响，但消费者在做出选择时，会将这种影响折现。从每一时点来看，消费者做出的选择还是静态选择。

因此，消费者的选择问题既为：从现有产品中挑选使其效用最大化的产品。基于我们对于  $\varepsilon_{ijt}$  所做的极值分布的假设，消费者  $i$  选择某一产品  $j$  的概率可以表示为  $s_{ijt} = \frac{\exp[\delta_{jt} + u_{ijt}(x_{jt}, p_{jt}, v_i, D_i; \theta_2)]}{1 + \sum_{m=1}^J \exp[\delta_{mt} + u_{imt}(x_{mt}, p_{mt}, v_i, D_i; \theta_2)]}$ 。具有共同特征

的消费者会做出类似的决定。在这个模型中消费者可由其自身的特征变量和效用函数中与他以及产品相关的扰动来代表，即  $(D_i, v_i, \varepsilon_{i0t}, \dots, \varepsilon_{ij_t})$ 。所以选择品牌  $j$  的消费者特征集合为

$$A_{jt}(x_{\cdot t}, p_{\cdot t}, \delta_{\cdot t}; \theta_2) = \{(D_i, v_i, \varepsilon_{i0t}, \dots, \varepsilon_{ij_t}) \mid u_{ijt} \geq u_{ilt}, \forall l = 0, 1, \dots, J\}, \quad (5)$$

其中  $x_{\cdot t} = (x_{1t}, \dots, x_{Jt})'$ ,  $p_{\cdot t} = (p_{1t}, \dots, p_{Jt})'$ ,  $\delta_{\cdot t} = (\delta_{1t}, \dots, \delta_{Jt})'$  分别是可观测的产品特征，价格和平均效用。品牌  $j$  在市场  $t$  的市场份额就是特征在集合  $A_{jt}$  中的消费者的积分，

$$s_{jt}(x_{\cdot t}, p_{\cdot t}, \delta_{\cdot t}; \theta_2) = \int_{A_{jt}} s_{ijt} dP^*(D, v, \varepsilon). \quad (6)$$

假设  $D, v, \varepsilon$  的分布是相互独立的，因此上式转化为

$$s_{jt}(x_{\cdot t}, p_{\cdot t}, \delta_{\cdot t}; \theta_2) = \int_{A_{jt}} s_{ijt} dP_\varepsilon^* \varepsilon dP_v^* v d\hat{P}_D^*. \quad (7)$$

以上为需求方面的模型设定，此设定将消费者的特征加入模型中，具有很大的灵活性，但同时也带来计算上的难题：(7) 式的市场份额无法写出解析闭合形式，因此计算非常复杂，而且需要消费者特征的相关数据来估计它们的分布。具体做法我们在下一节给出。

## (二) 供给模型

在汽车市场上往往一个厂商生产多个品牌的汽车，故厂商的利润最大化是使所有市场上所有品牌的利润之和最大化。我们假设厂商进行价格博弈，利用 Bertrand 模型，厂商  $f$  的利润最大化问题可以表述为：

$$\max \Pi_f = \sum_{j \in F_f} [p_{jt} M s_{jt}(p, x, \xi; \theta) - C_{jt}(M s_{jt}, \tau \omega_{jt}, \omega_{jt}; \gamma)], \quad (8)$$

其中， $F_f$  代表该厂商所有市场上所有品牌的产品， $M$  代表市场总量， $s_{jt}$  表示

品牌  $j$  在  $t$  时期的市场份额。 $C_{jt}(Ms_{jt}, \omega_{jt}, \omega_{jt}; \gamma)$  表示成本函数, 其中  $\omega$  代表产品特征, 本文中供给方产品特征与需求模型中的产品特征一致;  $\gamma$  代表系数, 而  $\omega_{jt}$  为扰动项。

一阶条件为:

$$s_{jt}(p, x, \xi; \theta) + \sum_{n \in F_j} (p_n - mc_n(q_n, \omega_n, \omega_n, \gamma)) \frac{\partial s_n(p, x, \xi; \theta)}{\partial p_{jt}} = 0. \quad (9)$$

如果我们定义一个新的矩阵  $\Delta$ , 其元素组成为,

$$\Delta_{jt} = \begin{cases} \partial s_n / \partial p_{jt}, & \text{如果 } r \text{ 和 } j \text{ 是同一公司的品牌,} \\ 0, & \text{其他,} \end{cases}$$

那么一阶条件的矩阵形式可以写成  $s(p, x, \xi; \theta) - \Delta(p, x, \xi; \theta)(p - mc) = 0$ 。则产品的单位利润

$$b(p, x, \xi; \theta) \equiv p - mc = \Delta(p, x, \xi; \theta)^{-1} s(p, x, \xi; \theta). \quad (10)$$

可见, 等式的右边可以通过需求函数得到, 而等式的左边的价格也是可以观测的。我们设定产品的边际成本  $mc_j$  的模型为

$$\ln mc_{jt} = \omega_{jt} \gamma_w + \gamma_q \ln(q_{jt}) + \omega_{jt}, \quad (11)$$

$\omega_{jt}$  表示可观测到的产品特征,  $\ln(q_{jt})$  是产量的对数, 在需求函数已知的情况下, 我们可以估计 (10) 式中供给方参数  $\theta^s = (\gamma_w, \gamma_q)$ 。

### (三) 模型估计

本文采用将需求和供给结合起来进行估计的方法。上文已经指出 BLP 模型在增加了灵活性和适应性的同时, 也带来了市场份额计算的困难, 所以需要运用数值方法进行计算。而且供给方面模型的估计依赖于需求模型的估计。值得注意的是需求模型中的价格和供给模型中的产量为内生变量, 需要找到合适的工具变量。本文采用同一厂商所有品牌某一特征的和为工具变量, 运用 GMM 对需求和供给进行联合估计, 增加了估计结果的有效性。

#### 1. 矩条件

令  $z_{jm}^d$  和  $z_{jm}^s$  分别表示需求方和供给方的工具变量,  $\theta_0$  为参数  $\theta^d$  和  $\theta^s$  的真值。则矩条件为:

$$G(\theta_0) = E[m_{jt}(\theta_0)] = E \begin{bmatrix} \xi_{jt}(\theta_0) z_{jm}^d \\ \omega_{jt}(\theta_0) z_{jm}^s \end{bmatrix} = 0. \quad (12)$$

样本的矩条件为 ( $N$  为观测值数目):

$$G_N(\theta_0) = \frac{1}{N} \sum_{jt} m_{jt}(\theta_0) = \frac{1}{N} \sum_{jt} \begin{bmatrix} \xi_{jt}(\theta_0) z_{jm}^d \\ \omega_{jt}(\theta_0) z_{jm}^s \end{bmatrix} = 0. \quad (13)$$

则估计值  $\hat{\theta}$ , 满足  $\hat{\theta} = \text{argmin} G_N(\theta_0)' A G_N(\theta_0)$ , 其中  $A$  是权重矩阵。且

$$\sqrt{N}(\hat{\theta} - \theta_0) \xrightarrow{a} N(0, (\Gamma' A \Gamma)^{-1} A V \Gamma (\Gamma' A \Gamma)^{-1}), \quad (14)$$

其中  $\Gamma = \partial G(\theta_0) / \partial \theta$ ,  $V = E[m(\theta_0) m(\theta_0)']$ 。

## 2. 估计步骤

第一步, 根据需求方矩条件, 我们需要得到  $\xi_{jt}$ , 而  $\xi_{jt} = \delta_{jt} - (x_{jt}\beta - \alpha p_{jt})$ , 所以需要得到  $\delta_{jt}$ 。 $\delta_{jt}$  可以由  $s(\delta_{jt}; \theta_2) = S_{jt}$  的方程组得到, 其中  $s(\cdot)$  是 BLP 模型给出的市场份额, 即(4)式,  $S_{jt}$  是实际的市场份额。由于此方程组没有解析解, 所以估计的第一步给定  $\theta_2$  是通过数值方法和压缩映射计算  $\delta_{jt}$ 。

$$\begin{aligned} s_{jt}(x_{jt}, p_{jt}, \delta_{jt}^h, P_{ns}; \theta_2) \\ &= \frac{1}{ns} \sum_{i=1}^{ns} s_{ijt} \\ &= \frac{1}{ns} \sum_{i=1}^{ns} \frac{\exp[\delta_{ijt} + u_{ijt}(x_{ijt}, p_{ijt}, v_i, D_i; \theta_2)]}{1 + \sum_{m=1}^J \exp[\delta_{imt} + u_{imt}(x_{imt}, p_{imt}, v_i, D_i; \theta_2)]}, \end{aligned} \quad (15)$$

其中  $v_i, D_i, i=1, \dots, ns$  是从分布  $P_v^*(v)$  和  $\hat{P}_D^*(D)$  中随机产生的。这里使用标准正态分布作为  $v_i$  的分布, 而  $D_i$  是从调查数据中随机抽取的。

然后利用下面的压缩映射得到  $\delta_{jt}^h$ , 其中  $h$  代表计算的次数。

$$\delta_{jt}^{h+1} = \delta_{jt}^h + \ln S_{jt} - \ln s. \quad (16)$$

第二步, 对  $\delta_{jt}(S_{jt}; \theta_2) = x_{jt}\beta - \alpha p_{jt} + \xi_{jt}$  进行工具变量回归, 得到  $\hat{\theta}_1 = (\hat{\alpha}, \hat{\beta})$ 。这里的  $\hat{\theta}_1$  是  $\theta_2$  的函数, 即  $\hat{\theta}_1 = \theta_1(\theta_2)$ 。

这样我们就能得到  $\hat{\xi}_{jt}$ ,  $\hat{\xi}_{jt}(S_{jt}; \theta_2) = \delta_{jt}(S_{jt}; \theta_2) - (x_{jt}\hat{\beta} - p_{jt}\hat{\alpha})$ 。从而得到需求方的矩条件  $\frac{1}{N} \sum_{jt} \hat{\xi}_{jt}(\theta_2) z_{jm}^d$ 。

第三步, 从这一步开始进入供给方的矩条件的计算。要得到  $\omega_{jt}(\theta_0)$  根据  $\omega_{jt}(\theta_0) = \ln(p_{jt} - b_{jt}(\theta_0)) - \omega_{jt}\gamma_w - \gamma_q \ln(q_{jt})$ , 必须得到加价  $b(\theta_0)$ , 而  $b(\theta_0) = \Delta(\theta_0)^{-1} s(\theta_0)$ , 即(6)式, 把给定的  $\theta_2$  和需求估计中得到的  $\theta_1(\theta_2)$  代入(6)式, 从而得到  $b(\theta_2)$ 。

第四步, 对  $\ln(p_{jt} - b_{jt}(\theta_2)) = \omega_{jt}\gamma_w + \gamma_q \ln(q_{jt}) + \omega_{jt}$  进行工具变量回归, 得到  $\hat{\gamma}_w(\theta_2)$  和  $\hat{\gamma}_q(\theta_2)$ , 然后计算出  $\omega_{jt}(\theta_2)$  和供给方矩条件  $\frac{1}{N} \sum_{jt} \omega_{jt}(\theta_2) z_{jm}^s$ 。

第五步, 搜索使矩条件  $G_N(\theta_2) = \frac{1}{N} \sum_{jt} \begin{bmatrix} \hat{\xi}_{jt}(\theta_2) z_{jm}^d \\ \omega_{jt}(\theta_2) z_{jm}^s \end{bmatrix}$  最小的  $\theta_2^*$ , 即  $\theta_2^* = \text{argmin} G_N(\theta_2)' A G_N(\theta_2)$ , 从而得到  $\theta_1^* = \theta_1(\theta_2^*)$  和  $(\gamma_w^*(\theta_2^*), \gamma_q^*(\theta_2^*))$ 。

经过以上步骤我们就得到了 BLP 模型需求方和供给方所有参数的估计值。

## 六、数 据

本文使用的数据主要包括：销售量、产品特征和消费者人口特征。数据的来源及主要变量的描述如下。

汽车品牌销售月度数据来自中国汽车工业协会。我们使用的是 2004 年 1 月到 2008 年 12 月的车型月度销售数据，而 2006 年由于特征数据缺失所以相关数据没有被使用。样本中 2008 年的总销售量为 5 490 000 辆，占当年乘用车市场总销量的 81.3%。

产品特征包括发动机马力、排量、重量、百公里耗油、品牌原产地以及价格。这些数据主要来自《汽车导购》月刊，部分缺失的产品特征通过网上搜索获得。以上数据的相关统计量见表 3。

表 3 汽车特征数据统计

变量	观测值数量	均值	标准差	最小值	最大值
发动机马力(千瓦)	1 299	92.38	33.63	26.50	257.00
排量(升)	1 299	1.90	0.62	0.80	4.70
重量(公斤)	1 299	1 343.90	298.09	645	2 590
百公里耗油(升)	1 299	6.97	2.03	1.90	21.70
美国品牌	1 299	0.14	0.35	0	1
欧洲品牌	1 299	0.24	0.43	0	1
日本品牌	1 299	0.21	0.41	0	1
韩国品牌	1 299	0.08	0.27	0	1
中国台湾地区品牌	1 299	0.02	0.16	0	1
价格	1 299	169 255.50	124 521.70	28 800	856 300
销量	1 299	2 146.04	2 633.09	11	18 257.80

本文使用的消费者人口特征数据包括家庭月收入 and 汽车使用者年行驶里程。此数据来自北京大学光华管理学院 2005 年关于北京地区汽车用户的调查。其中家庭收入是范围数据（具体见表 5），我们用每一范围的均值代替该范围内的家庭的收入，这样得到平均家庭税前月收入为 6 650 元。同样根据调查数据得到北京汽车用户的年平均行驶里程为 22 000 公里，而且 60% 的用户年行驶里程低于均值，这表明购买汽车的目的主要是日常交通使用，进而说明汽车使用量在受到供给方冲击如油价上升时相对缺乏弹性。

表 4 消费者特征数据统计

变量	观测值数量	均值	标准差	最小值	最大值
家庭月收入(元)	7 809	6 650	2 370	1 000	12 000
年行驶里程(公里)	7 809	22 096.02	13 717.84	2 880	105 000

表5 家庭收入数据范围等级

税前月家庭收入(元)	
1. $\leq 2000$	7. 8001—10000
2. 2001—3000	8. 10001—15000
3. 3001—4000	9. 15001—20000
4. 4001—5000	10. 20001—50000
5. 5001—6000	11. 50001—80000
6. 6001—8000	12. $\geq 80000$

理论分析是基于个人的效用函数和选择进行的,但由于我们并未获得调研数据中的消费者选择信息,所以我们采用和BLP类似的模拟分析的方法,将消费者信息和销售信息整合起来。我们使用此调查数据作为模拟的数据源,从中随机抽取消费者信息,将他们作为代表性消费,分析各个类型的消费者选择,  $s_{ijt}$ ;最终,将这些消费者的选择整合成市场需求,与实际的市场数据结合来估计参数(公式15)。具体来说,我们随机抽取了1000个消费者的收入特征和行驶里程数据,来模拟市场上的消费者类型。

考虑品牌进入和退出对市场竞争结构的影响。其表现为大多数品牌进入或退出市场发生在每年的一月或下半年初,而半年内市场结构保持相对稳定。所以我们使用半年数据,用半年内月价格和销量的平均值分别作为半年价格和销量。这样我们既能避免因为某些车型在半年内某些月份数据缺失所造成的统计口径不一致的问题,又能避免市场结构变化的影响。

## 七、实证结果

模型估计结果如表6所示。首先,需求模型中除了韩国品牌和中国台湾地区品牌这两个哑变量的系数外其他参数都是显著的,这说明消费者对这两个原产地的汽车与国产车相比没有特别的偏好。汽车特征的系数估计值都是显著的且符号与预期相符,可以看出消费者普遍偏好于性能好、容量大、低油耗的车。这一结果与之前的大多数研究一致(Greene and Liu, 1988; BLP, 1995)。

表6 模型估计结果

变量	效用函数系数	边际成本函数系数
截距项	-24.0415** (6.2451)	-14.9594** (4.4211)
发动机马力	0.0399** (0.0150)	0.0084** (0.0011)
重量	2.4779* (1.1571)	2.3691** (0.6058)
线性参数( $\alpha, \beta, \gamma$ )	油费 -0.9599* (0.4095)	百公里油耗 -0.3224** (0.0874)
	价格 -0.3855** (0.0967)	

(续表)

变量	效用函数系数	边际成本函数系数	
线性参数( $\alpha, \beta, \gamma$ )	美国品牌	1.6488** (0.2135)	0.5395** (0.0913)
	日本品牌	1.6660** (0.2473)	0.5292** (0.966)
	韩国品牌	0.3993** (0.2880)	0.3916** (0.0840)
	欧洲品牌	1.7384** (0.2205)	0.7065** (0.1253)
	台湾品牌	0.3048 (0.2593)	0.3320** (0.0635)
	异质性偏好系数		
非线性参数	发动机马力	0.0019 (0.0221)	
	重量	0.0004 (0.0930)	
	油费	0.0008 (0.5635)	
	价格	-0.0832* (0.0366)	
	人口特征变量系数(收入)		
	价格	0.0019 (0.0015)	

注:\*代表5%的显著性水平,\*\*代表1%的显著性水平。括号中为标准差。

供给模型中的所有参数估计值都是显著的。其中百公里耗油量的系数符号为负,表明高油耗汽车边际成本低于低油耗汽车。这很可能是因为降低汽车的油耗水平需要采用更先进的技术,从而增加了成本。因此如果不采取对节能型汽车的鼓励措施,厂商会自然地倾向于生产高油耗的汽车。而品牌哑变量的系数显著为正则反映了国外品牌汽车的边际成本高于国产车,这与国外品牌汽车在品质和价格上往往高于国产车的现象是一致的。

而异质性偏好系数和消费者人口特征的系数几乎都不显著,反映了我国消费者对模型中汽车特征的偏好差异不大。但对价格偏好系数的估计值为-0.0832且在0.1的显著性水平下显著,说明消费者对价格的偏好与未观察到的消费者特征相关。此外人口特征变量——收入的系数为正,根据模型设定这表明消费者对价格的敏感性随收入的增加而减小,但这种效应并不显著。

## 八、模拟分析

为了研究消费税调整和燃油税改革带来的影响,我们将假设在其他因素不变而只有税率发生变化时,通过BLP模型得到新的均衡价格和销量。通过比较税率改变前后不同排量汽车价格、销量的变化,分析这两种税收对汽车消费的影响,进而分析消费税税收归宿的变化,从而得到消费税和燃油税对消费者福利和社会总福利的不同影响。税收导致的福利损失,可以衡量税收的成本,而通过模拟分析,我们还可以计算这两种税收对燃油消耗的影响,作为

衡量税收有效性的指标。这里使用的数据为2008年9月到12月的品牌月度销售数据。对消费税调整的模拟分析是假设税率由2006年4月后的标准变为2008年9月后的税率标准。而对燃油税的分析是假设征收了税率为15%的燃油税。

首先，我们分析税收变化对于汽车价格和销量的影响。图2显示了不同耗油水平的汽车品牌价格的变化。图2(a)对应消费税调整，图2(b)对应燃油税征收。从图2(a)中可以看出大多数耗油量小的汽车在消费税调整后价格下降，而高油耗的汽车价格则在大幅上升。图2(b)反映出燃油税改革后大多数耗油量低的汽车价格上升，而大多数耗油量高的汽车价格下降，耗油量中等的汽车价格有升有降。相应地，表7列出了不同耗油水平汽车在税率变化前后的平均价格和销量变化的百分比。在消费税调整后，中低油耗汽车价格下降，销量上升；其中低油耗汽车价格下降最多达1.08%，销量增加最多（约1.54%）。而高油耗汽车价格大幅上升（约1.8%），销量则下降得更厉害（接近4%）。由于耗油水平和排量之间大致是正相关关系，上述结果说明消费税调整的目的成功实现——汽车消费明显向中小排量汽车偏移；因此，汽车的平均油耗水平降低，提高了燃油的利用率。在征收燃油税后低油耗汽车价格上升而高油耗汽车价格下降。这是因为征收燃油税后人们更青睐于低油耗汽车因而对其需求增加，而高油耗汽车为了应对竞争压力、保持市场份额而降价。燃油税导致所有油耗水平的汽车销量都大幅下降，而中低油耗汽车销量下降幅度大于高油耗汽车，表明燃油价格的上升导致倾向于购买低油耗车的低收入者放弃了购买决定；而青睐高油耗车的高收入者对燃油价格的敏感性低，加之高油耗车价格下降，因而高油耗车的销量虽然下降但低于低油耗车的下降幅度。这就造成低收入者的福利损失要高于高收入者的，因而燃油税对汽车消费的影响体现了累退税的性质。

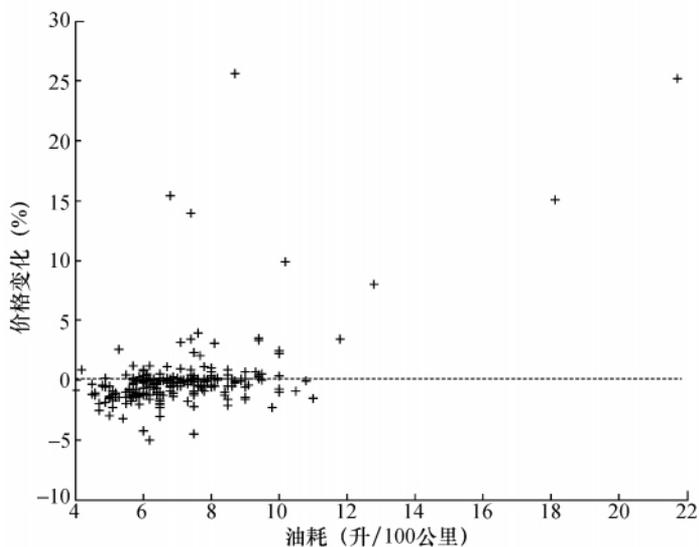


图2(a) 消费税调整后不同油耗水平下价格变动百分比

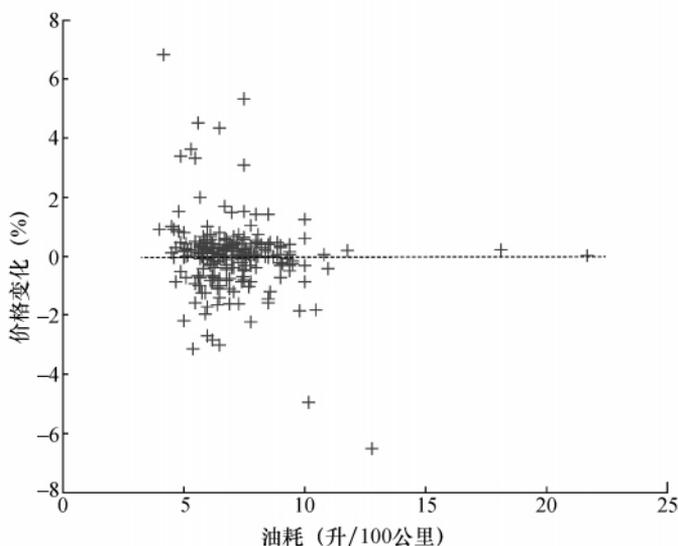


图 2(b) 征收燃油税后不同油耗水平下价格变动百分比

表 7 不同油耗汽车税率调整后平均价格及销量变化

油耗水平(升/100公里)	汽车品牌数量	价格变化百分比		销量变化的百分比	
		消费税	燃油税	消费税	燃油税
≤5	18	-1.0847	0.7588	1.5375	-15.3067
5—6	57	-0.7779	0.0603	2.3873	-11.3369
6—7	74	-0.2687	-0.0661	1.2992	-10.99016
7—8	54	0.2938	0.1234	-0.4968	-11.2736
≥8	26	1.7943	-0.3366	-3.9348	-9.6320

以上分析表明,不同类型汽车的生产厂商在应对消费税率调整时,可能采取不同的竞争策略,实现新的税收结构下的利润最大化。必要时,生产厂商可能会分担一部分的税收。新的消费税率和原有税率之间的区别是——排量在1.0L以下的汽车税率下降2%,1.0L—3.0L之间的汽车消费税率不变,3.0L—4.0L的汽车税率提高10%,而排量大于4.0L的汽车税率提高20%。我们通过对相应排量汽车平均价格变化幅度和税率变化幅度来看税收归宿是如何变化的。图3显示了消费税调整后不同排量汽车价格的变化。从图中看排量在1.0L以下的汽车价格有升有降,而即使下降其幅度也低于2%,所以税收负担更多地转移到了消费者身上。排量在1.0L—2.5L的汽车绝大部分价格下降,而其税率不变,这表明厂商在竞争压力下比原来多承担了部分税负。排量大于2.5L的汽车其价格上升幅度普遍超过税率增长幅度,这说明厂商把税收负担更多地转移到了消费者身上。根据前文的理论分析,购买大排量汽车的一般为高收入者,这样高收入者的税收负担增加;购买中等排量汽车的消费者收入相对较低,其税收负担减轻;而购买小排量车的低收入者其税收负担也比原来有所增加,但增加的幅度要远小于高收入者税负的增加

幅度。这样消费税基本上体现了累进性，相对公平地调节了不同收入群体的税收负担。

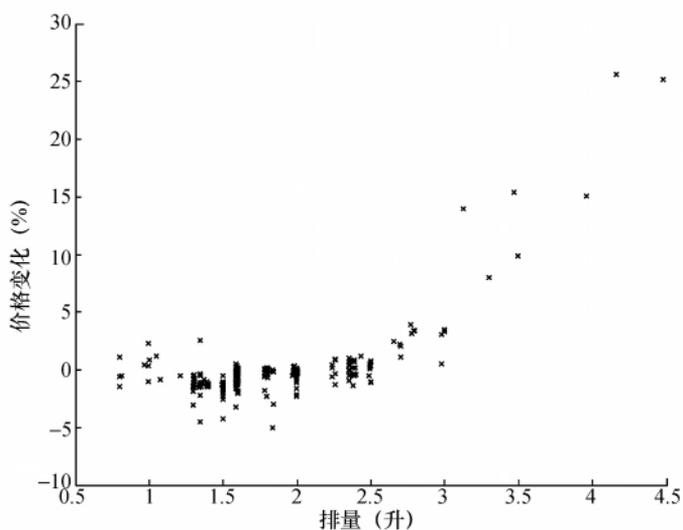


图3 消费税调整后不同排量汽车价格变动百分比

其次，我们分析消费税和燃油税对消费者的影响。应用 Nevo (2000) 中

补偿变换 (CV) 的公式  $CV = \frac{M}{ns} \sum_{i=1}^{ns} \frac{\ln(\sum_{j=0}^N \exp u_{ij, post}) - \ln(\sum_{j=0}^N \exp u_{ij, pre})}{\alpha_i}$ ，我们计算出消费税调整造成消费者剩余减少了约 2.83 亿元。而燃油税征收造成消费者剩余减少约 31.3 亿元。可见燃油税使消费者福利损失更大。根据上面得到的均衡价格和销量的变化，这主要是因为燃油税实施后所有油耗水平的汽车销量都大幅下降，而消费税调整后低油耗汽车销量上升而高油耗车销量下降但其幅度也要远小于燃油税造成的销量下降幅度，所以消费税调整造成消费者剩余的减少要远小于燃油税，这与理论上预期的定额税和从价税对于福利的影响相一致。

综合消费者剩余和产品价格、销售的分析，我们可以比较两种税收对于社会福利的影响。消费税和燃油税都带来厂商利润的减少，而燃油税也使厂商利润下降得更多（具体见表 8），主要也是因为燃油税使销量大幅下降的缘故。而在政府税收收入上，消费税调整后税收收入增加约 2.23 亿元，而燃油税实施后税收增加约 49.21 亿元，远高于消费税增加的税收收入。这样虽然燃油税对消费者福利和厂商利润的扭曲性更大，但政府若能有效利用燃油税增加的收入进行再分配，如对低收入者和厂商特别是生产节能汽车的厂商进行补贴，则能很大程度地降低燃油税对社会福利的扭曲性。

表8 消费税和燃油税对能源消耗和社会福利的影响

情形	平均燃油消耗 (升/100公里)	总耗油量 (100亿升)	企业 利润	消费者剩余 (100亿元)	消费税收入 (100亿元)	燃油税收入 (100亿元)	社会 福利
征收燃油税	6.6797	5.9466	1.7951	2.5484	0.3575	0.5317	5.2327
税收变化前	6.6623	7.3769	2.0059	2.8621	0.3971	—	5.2651
调整消费税	6.6070	7.4184	1.9948	2.8383	0.4204	—	5.2535

最后,为了比较税后的有效性,我们计算了消费税和燃油税对能源消耗的影响(见表8)。在平均燃油消耗上,消费税使得新车每百公里油耗降低了0.8%,燃油税征收后每百公里耗油量反而增加了0.26%。这表明消费税提高了新车的燃料利用率。这是由于消费税的调整使汽车消费向小排量车倾斜,而燃油税实施后中小排量车的销售比大排量销售减少的还要多。在新车总耗油量上,燃油税征收后新车总油耗从73.77亿升,下降到59.47亿升,而消费税调整后,新车总油耗增加到约74.18亿升。这是因为燃油税抑制了汽车消费而消费税增加了对中小排量汽车的消费。

税收的增加可能会使人们放弃购买新车而转向其他外部商品如公共交通或购买二手车,因此研究两种税收变化对客运交通总耗油量的影响必须考虑外部商品的耗油情况。假设两种税收调整使得总油耗相等,根据下面的公式我们可以计算出此时外部商品的平均油耗水平。

$$\begin{aligned} TFC^f + AMT * AFCO * (1 - \sum_j S_j^f) * M \\ = TFC^c + AMT * AFCO * (1 - \sum_j S_j^c) * M, \end{aligned} \quad (17)$$

其中, $TFC^f$ 和 $TFC^c$ 分别是燃油税征收和消费税调整后新车总油耗; $AMT$ 是平均行驶里程,可以从调查数据中得到; $AFCO$ 是外部商品的平均油耗; $(1 - \sum_j S_j^f)$ 和 $(1 - \sum_j S_j^c)$ 是外部商品的市场份额。同理,我们可以将消费税和燃油税同不征税时比较,得到在每一种税收不改变总耗油量时,相应的外部商品的油耗水平。结果为当外部商品每百公里耗油低于6.72L时,两种政策都能降低总的燃油消耗;当外部商品每百公里耗油低于5.94L时燃油税比消费税更能减少总耗油量,而当外部商品耗油量介于两者之间时,消费税在降低总油耗上优于燃油税。

## 九、结 论

本文对中国汽车市场的需求和供给建立BLP模型,运用消费者特征数据和汽车品牌月度数据对模型进行估计,与以往研究仅对需求建模相比得到了更加有效的估计结果。然后利用估计出的模型对消费税调整和燃油税征收进行情景模拟,得到它们对市场均衡造成的影响,进而分析对社会福利和能源

消耗的影响。我们得到的主要结论为：在汽车消费上，消费税调整确实使得汽车消费向中小排量车偏移，具体来讲中小排量汽车销量增加价格下降，而大排量的汽车价格升高，销量减少；燃油税抑制了汽车消费，各油耗水平的汽车销量大幅下降，而低油耗汽车销量下降幅度高于高油耗汽车。在社会福利方面，我们通过对各排量汽车价格变化和税率变化的关系得到了消费税税收负担的变化——小排量车的消费者的税收负担略有上升，中等排量车消费者税收负担下降，而大排量车消费者税负大幅增加。而购买大排量车的消费者往往收入高，购买中小排量车的消费者收入较低，这样消费税调整使得不同收入群体的税负向更公平的方向调整。而燃油税对倾向于购买低油耗车的低收入群体的需求抑制作用大于倾向购买高油耗车的高收入群体，因而具有累退税的性质。但燃油税征收取得的税收收入远远大于消费税调整的税收收入，这样如果政府能够合理有效地对燃油税收入进行再分配，会极大地改善燃油税造成的福利扭曲。两种税收对节能减排都起到了积极作用，消费税调整提高了新车的燃料利用率而燃油税降低了新车总油耗，而它们对客运交通总油耗的影响还与外部商品的油耗水平有关。

## 参 考 文 献

- [1] Bento, A., L. Goulder, M. Jacobsen, and R. von Haefen, "Distributional and Efficiency Impacts of Increased US Gasoline Taxes", *American Economic Review*, 2009, 99(3), 667—99.
- [2] Berry, S., J. Levinsohn, and A. Pakes, "Automobile Prices in Market Equilibrium", *Econometrica*, 1995, 63(4), 841—890.
- [3] Crandall, R., "Policy Watch: Corporate Average Fuel Economy Standards", *The Journal of Economic Perspectives*, 1992, 6(2), 171—180.
- [4] Dahl, C., "Consumer Adjustment to a Gasoline Tax", *The Review of Economics and Statistics*, 1979, 61(3), 427—432.
- [5] Fullerton, D., L. Gan, and M. Hattori, "A Model to Evaluate Vehicle Emission Incentives Policies in Japan", 2004, working paper.
- [6] Fullerton, D., and L. Gan, "Cost-Effective Policies to Reduce Vehicle Emissions", *American Economic Review*, 2005, 95(2), 300—304.
- [7] Fullerton, D., and S. West, "Can Taxes on Cars and on Gasoline Mimic an Unavailable Tax on Emissions?" *Journal of Environmental Economics and Management*, 2002, 43(1), 135—157.
- [8] Greene, D., and J. Liu, "Automobile Fuel Economy Improvements and Consumer Surplus", *Transportation Research*, 1988, 22, 203—218.
- [9] 国务院发展研究中心产业经济研究部、中国汽车工程学会、大众汽车集团(中国),《中国汽车产业发展报告(2010)》。北京:社会科学文献出版社,2010年。
- [10] 姜东升, "汽车节能减排的税收对策分析——从汽车消费税调整说起",《经济与管理》,2009年第3期,第79—82页。
- [11] Jaffe, A., and K. Palmer, "Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study", *The Review of Economics and Statistics*, 1997, 79(4), 610—619.
- [12] Kahn, M., "New Evidence on Trends in Vehicle Emissions", *The RAND Journal of Economics*, 1996, 27(1), 183—196.

- [13] Koopman, G., "Policies to Reduce Emissions from Cars in Europe: A Partial Equilibrium Analysis", *Journal of Transport Economics and Policy*, 1995, 29(1), 53—70.
- [14] 赖明勇、肖皓、陈雯、祝树金, "不同环节燃油税征收的动态一般均衡分析与政策选择", 《世界经济》, 2008年第11期, 第65—76页。
- [15] 吕振通、胡伟民、朱东明, "中国新购汽车市场的需求估计与并购模拟分析——BLP模型的应用", 工作论文。
- [16] Nevo, A., "Mergers with Differentiated Products: The Case of the Ready-to-Eat Cereal Industry", *The RAND Journal of Economics*, 2000, 31(3), 395—421.
- [17] Nevo, A., "A Practitioner's Guide to Estimation of Random-Coefficients Logit Models of Demand", *Journal of Economics & Management Strategy*, 2000, 9(4), 513—548.
- [18] Parry, I., and K. Small, "Does Britain or the United States Have the Right Gasoline Tax?" *American Economic Review*, 2005, 95(4), 1276—1289.
- [19] 彭礼寿、李昕璇, "汽车消费税改革应与燃油税开征并行", 《汽车工业研究》, 2005年第12期, 第29—31页。
- [20] West, S. E., "Distributional Effects of Alternative Vehicle Pollution Control Policies", *Journal of Public Economics*, 2004, 88(3—4), 735—757.
- [21] 俞雯、方重, "借鉴发达国家汽车税收制度, 优化我国汽车税费政策", 《当代经济管理》, 2010年第2期, 第85—93页。
- [22] 张京, "燃油税改革的分析", 《税务研究》, 2006年第12期, 第42—44页。
- [23] 朱洪仁, "燃油税开征的国际比较及我国的政策选择", 《财经研究》, 2000年第3期, 第60—64页。

## A Comparison of Effectiveness of Consumption Tax and Fuel Tax

JUNJI XIAO

(Fudan University)

JIE SUN

(Shanghai University of Finance and Economics)

**Abstract** This paper studies the taxes on cars and fuel by modeling the demand and supply of Chinese automobile market with the BLP model. Counterfactual analyses of the adjustment of consumption tax and the implement of fuel tax are conducted. Our results indicate that the consumption tax does increase the sales of low-displacement cars while reduce that of the high-displacement ones, by lowering the tax rate of low-displacement cars while raising that of the high-displacement ones. Hence the adjustment of consumption tax improves the fuel efficiency of new cars. Meanwhile, the implement of fuel tax discourages the demand for cars, which significantly reduces fuel consumption. We also analyze the welfare effects of the two taxes.

**JEL Classification** D22, D43, D61