

资源税对煤炭产业生产效率影响的实证研究

朱学敏¹, 王 强², 李军华³, 刘亚波²

(1. 武汉大学 经济与管理学院, 湖北 武汉 430072; 2. 重庆科技学院, 重庆 401331;
3. 中国石油运输公司北京调度中心, 北京 101300)

[摘 要] 构建煤炭产业的生产模型能实证分析资源税对煤炭生产效率的影响。通过实证研究, 可以得出如下几个结论: 一是对煤炭产业而言, 产业资源税占产业总税收的比重比资源税的绝对数量对煤炭产业生产影响要明显; 二是煤炭产业资源税占产业总税收的比例增加将导致企业对生产要素进行重新分配, 表现出人力资源对能源和资本的替代效应; 三是从政策层面上讲, 资源税的改革需着眼于提高资源税在全国总税收中的比例。这样, 在基本不影响生产效率的情况下通过对生产要素投入进行再次分配, 可以达到节省不可再生资源的目。

[关键词] 资源税; 生产函数; 生产效率
[中图分类号] F407. 21 [文献标识码] A [文章编号] 1673-5595 (2012) 02-0005-05

随着经济社会的不断发展, 环境问题已经成为制约经济社会发展的主要问题并日益受到人们重视, 为了解决好经济发展和环境保护之间的平衡关系, 资源税作为一种调节资源消费和经济发展的重要手段被提出。随着中国经济由高能耗、高污染的粗放型经济向低能耗、环境友好型经济转型, 如何在经济建设中节约资源、通过技术进步充分使用有限的资源, 已成为中国经济建设中的一个重要课题。资源税是解决这一问题的常用的经济手段, 其思路是通过增加资源型企业使用资源的经济成本, 促使企业改进技术, 在不削弱甚至增加经济效益的同时, 减少资源的使用。因此, 资源税有没有起到在基本不影响生产效率的基础上节约资源的作用就成为资源税有效性的一个检验标准。本文将基于生产模型针对资源税对生产效率的影响进行定量的分析, 以检验资源税的有效性, 并对定量分析的结果进行解释。

一、文献回顾

人们对经济社会的发展与环境因素的制约之间的关系很早就有认识。早在 1931 年, Hotelling 已经对资源与经济发展的关系进行了初步的研究, 提出政府调节资源消费的方法是改变资源在不同的时间点上的消费, 而改变资源在时间点上消费的一个有

效的手段就是通过对资源课税的方式, 以经济手段来对资源的开采速度进行控制。^[1] 1968 年 4 月成立的民间学术团体——罗马俱乐部, 对这一问题进行了更深入的研究, 并且在 1972 年发布了一份重要的文献《增长的极限》。这份报告指出, 供人类社会发展的化石能源——主要是石油——是有限的, 因此, 人类的经济不可能建立在对能源无限制的消耗上, 否则最终的结果就是经济的崩溃。这是最早对高能耗经济发展提出严重警告的重要文献, 随后 1973 年发生的石油危机印证了上述报告的观点。从这以后, 人们开始严肃地思考经济发展与环境保护和资源节约的关系。Dasgupta P.、Heal G. M. 和 Stiglitz J. E. 通过研究发现, 资源的消耗与市场中资源价格的变化成正比, 资源的价格变化越快, 那么资源的消耗也越快。因此, 政府可以制定相关政策影响资源的价格变化速度从而影响资源的消耗速度。^[2] Villamor Camponia 和 Robert Mendelsohn 从预期的角度对资源税进行了研究, 他们认为, 对资源进行课税, 并且当税收效应足以影响人们税收预期的时候, 就可以通过税收手段调节人们的税收预期, 进一步调节资源的使用, 从而达到节约资源的目的。^[3]

国外的学者在资源消耗以及资源税的定量研究方面也做出了很多贡献。EI Serafy 提出了对真实收

入进行估算的方法,后来的学者通过将资源尤其是不可再生资源资本化,利用 El Serafy 的方法对不可再生资源的损耗进行估算,取得了很好的效果,为后来的定量比较研究奠定了基础。^[4] Ekins 研究了欧洲的环境税费问题,研究指出,欧洲通过针对影响环境的环节征税来协调经济发展与环境发展之间的关系,通过对环境影响环节课以重税来促使企业提高资源的利用效率以及寻求替代方案。^[5] Parry 和 Small 以及 Bovenberg、Goulder 和 Jacobsen 都通过建立 CGE 模型对资源税进行定量的研究。前者计算出了英美两国汽油税的最佳税率,后者计算出了矿产资源税的最佳税率以及矿产资源税对产业布局的影响。^[6,7] Hung 和 Quyen 对资源税的征收方式——从价税和从量税进行了研究,得出了从社会福利角度讲,从价税相对于从量而言,可以带来更多的福利。^[8]

国内学者也对资源税从各方面进行了研究。薛春和林爱梅对煤炭资源成本的计量和确认进行了探讨,提出要准确估算煤炭资源的价值必须对煤炭资源成本的构成以及会计计量方式进行确认。^[9] 欧阳荣启从矿产资源税收制度和政策方面进行了研究,指出了目前中国资源税制度和政策设计方面的不足,提出资源税的税率应该和资源的稀缺程度及国家对资源的掌控力度成正比,国家掌控力度越强、资源的稀缺程度越高,那么课税力度应该越重。^[10] 徐晓亮通过 CGE 模型,对资源税税率设定在 4%、6% 和 8% 时,政府和居民的收支情况进行了定量的分析。^[11] 郭菊娥、钱冬、吕振东和熊洁构建了中国能源的 CGE 模型,并通过该模型从从价税和从量税两个方面进行了定量分析,结果表明,资源税在减少资源消耗的同时,对 GDP 的影响比较小。^[12] 也有学者从企业角度研究资源税的影响。张月玲、张玉倩和张龚研究指出,资源税的增加会导致煤炭企业成本增加,宏观层面上会影响收入和分配而造成矛盾冲突。他们指出,煤炭企业应该在企业生产、资源利用和环境保护方面尽快协调起来,针对资源税对产业的影响进行更深入的研究。^[13]

资源税对资源的使用具有调节作用,制定科学合理的资源税能在经济发展中促使企业更加有效和合理地使用经济资源已成为国内外学者的共识。目前,国外的学者对资源税的研究主要集中在通过计量的方法,研究最优的资源税率以及资源税对产业的影响上面,而国内的学者从定性的角度从政策层面进行宏观的分析比较多,而定量分析主要集中在引入 CGE 模型对资源税税率进行分析方面,但是资

源税对生产的综合影响方面分析得比较少。本文将引入生产模型,对资源税进行定量分析,找出资源税对经济效应的综合影响。

二、模型建立以及指标含义

生产函数是描述在给定技术条件下资源投入与产出之间的函数关系,生产函数可以定量地处理在给定的技术条件下投入与产出的数量。经典的生产函数如下:

$$Q=f(L,K,N,E)$$

其中, f 表示各要素的函数关系; L 指的是劳动; K 指的是资本; N 指的是土地; E 指的是企业家才能。

这样,以上各要素通过有机的联系共同决定了产出。但是在实际运营中,由于土地是有限的并且一旦投入生产,短时间不可改变,企业家才没有一个统一的标准可以量化,因此,通常认为产量是由劳动和资本产生。

20 世纪 30 年代,C. W. Cobb 和 Paul H. Douglas 提出了目前最广泛使用的柯布-道格拉斯生产函数,因为该函数数学表达式简单并且包含了经济学公认的劳动、资本投入与产出之间的认识而被普遍认同。柯布-道格拉斯生产函数如下:

$$Q=AL^{\alpha}K^{\beta}$$

由于本文主要是研究资源税,特别是煤炭资源税对生产效率的影响,因此煤炭资源税应该作为一个可变要素体现在生产函数中,因此对柯布-道格拉斯生产函数有针对性地做出修改,从而更好地体现资源税收的作用。这项工作已经由国内学者李绍荣完成,李绍荣将能源要素引入生产函数提出了包含能源要素的生产函数模型,如下:

$$Y_{it}=K_{it}^{\alpha}L_{it}^{\beta}E_{it}^{\gamma}e^{c+\delta\zeta_{it}R_{it}+e_{it}}$$

其中,函数中的变量 Y_{it} 、 K_{it} 、 L_{it} 、 E_{it} 分别指 i 地区在第 t 年的国内生产总值、资本投入总值、劳动投入总值以及能源消耗,而针对能源消耗的课税则用 $\zeta_{it}R_{it}$ 来表示。

由于本文主要从整体上考虑资源税对生产效率的影响而不是从各个地区考虑,因此对上述生产函数进行一次简化,简化后的生产函数为:

$$Y_t=K_t^{\alpha}L_t^{\beta}E_t^{\gamma}e^{c+\delta\zeta_tR_t+e_t}$$

其中,变量 K_t 、 L_t 、 E_t 分别指煤炭产业第 t 年的固定资产净值、产业的平均从业人数、平均能耗; Y_t 表示第 t 年的原煤产量; ζ_tR_t 表示资源税; α 、 β 、 γ 分别指资源税占总税收的比例对煤炭产业的资本投入、劳动投入以及能源投入的弹性,从而可以知道资源税占总税收的比例的变动对三个要素的直接影响; δ 表示除了资本、劳动力以及能耗以后,资源税的变动

对生产的影响,如果该指标为正,则说明资源税的增加有利于经济的增长;如果该指标为负,则说明资源税课税增加对经济的增长起抑制作用。

由于上述生产函数是一个指数形式,为了计算简便,将上述函数两边同取自然对数可以得到如下函数:

$$\ln(Y_i) = C + \alpha\zeta_i \ln(K_i) + \beta\zeta_i \ln(L_i) + \gamma\zeta_i \ln(E_i) +$$

表 1 2003—2008 年中国煤炭产业固定资产净值等年度指标

指标	2003	2004	2005	2006	2007	2008
产业固定资产净值(亿元)	66 068. 38	79 749. 41	89 460. 49	105 805. 30	123 448. 60	151 665. 20
产业年平均从业人员(万人)	5 748. 57	6 622. 09	6 895. 96	7 358. 43	7 875. 20	8 837. 63
原煤产量(亿吨)	17. 22	19. 92	22. 05	23. 73	25. 25	27. 88
产业主营业务税金及附加(亿元)	2 049. 21	2 616. 25	2 997. 34	3 746. 35	4 772. 08	6 277. 28
产业资源税(亿元)	83. 10	99. 10	142. 60	207. 20	261. 20	301. 80
产业能源消费总量(万吨标准煤)	5 395. 84	6 343. 26	6 916. 94	6 786. 53	7 170. 75	9 356. 17
产业资源税占总税收中的比重(%)	4. 06	3. 79	4. 76	5. 53	5. 47	4. 81
原煤单位产量能耗(万吨标准煤/亿吨)	313. 35	318. 44	313. 69	285. 99	283. 99	335. 59

数据来源:中国国家统计局、国家税务总局统计数据。其中 2008 年的资源税数据是根据公开资料整理得到

从现有的数据分析,中国从 2004 年开始已经逐渐把资源税作为调节资源消费的重要手段。从 2004 年始,煤炭产业资源税占产业总税收的比重由 3. 79% 逐年增加,在 2006 年比重达到最高值,为 5. 53%。2007 年,产业资源税占产业总税收的比重有所下降,为 5. 47%,但是总体上仍然保持在 5% 以上的高位。2008 年,该项指标继续下降,与上一年相比,下降了 0. 67 个百分点,该项指标值重新回到了 5% 以下。与资源税比重变化相对应的是原煤单位产量能耗的变化,这个指标可以反映出生产中单位产品对资源的消耗情况。从现有数据分析发现,该项指标变化趋势与资源税占产业总税收比重指标变化趋势是相逆的。产品单位能耗从 2004 年开始逐步降低,由 2004 年的 318. 44 万吨标准煤/亿吨下降到 2007 年的 283. 99 万吨标准煤/亿吨。2008 年,该项指标激增至 335. 59 万吨标准煤/亿吨,该变化与产业资源税占产业总税收比重在该年大幅下降的情况相吻合。而在 2003—2008 年,行业资源税总额是持续增加的,由 2003 年的 83. 1 亿元增加到 2008 年的 301. 8 亿元。因此可以得出的结论是:煤炭产业单位产品的能耗变化与该产业资源税占产业总税收的比重直接逆相关,而与产业资源税的总量没有直接的相关关系。原煤单位产量能耗与产业资源税占产业总税收的比重的变动情况如图 1 所示。

一个值得注意的趋势是,从 2008 年开始,煤炭

$$\delta\zeta_i R_i + \varepsilon_i$$

三、原始数据来源、说明及简单分析

根据本文建立的生产函数模型,模型中的数据需求为年度原煤产量、煤炭产业年度资产净值等,这些数据都可以在专业的统计网站上查询得到。关于煤炭产业的产业资产、生产以及税金等年度指标如表 1 所示:

产业资源税占产业总税收的比重有下降的趋势,由于缺少 2009 年及以后的相关数据,因此本文不能分析这种趋势是不是持续的。而本文通过对 2003—2008 年煤炭产业的产业资源税占产业总税收的比重变化与相对应的原煤单位产量能耗的变化分析证明,资源税对产品生产的节能减排确实具有调节作用。因此,资源税比重在 2008 年下降以及随后的该项指标的变化会不会导致新一轮的资源高消耗是一个值得关注的事情。

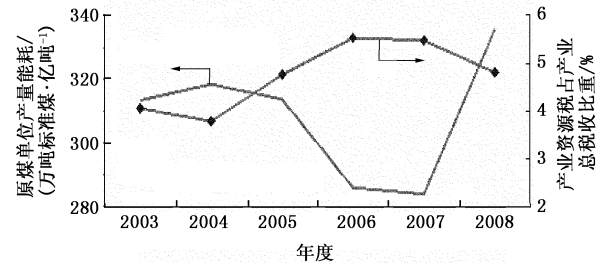


图 1 2003—2008 年煤炭产业原煤单位产量能耗及产业资源税占产业总税收比重变动图

四、计算结果及数据分析

通过对数据的整理分析,可以看出,资源税确实在对资源进行调节和促使资源的高效利用上具有明显的作用。但是资源税对经济效应的影响程度是不能单纯通过数量的对比分析得出结论的。因此,本文将借助已经建立的加入能源要素的生产函数模型对这一问题进行分析。

将已经收集到的数据进行整理和量化,可以得到下面的直接可以在生产函数中使用的数据,如表 2 所示。

表 2 2003—2008 年生产函数所用数据汇总

指标	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Y_t	17. 220 0	19. 920 0	22. 050 0	23. 730 0	25. 250 0	27. 880 0
K_t	66 068. 380 0	79 749. 410 0	89 460. 490 0	105 805. 300 0	123 448. 600 0	151 665. 200 0
L_t	5 748. 570 0	6 622. 090 0	6 895. 960 0	7 358. 430 0	7 875. 200 0	8 837. 630 0
E_t	5 395. 840 0	6 343. 260 0	6 916. 940 0	6 786. 530 0	7 170. 750 0	9 356. 170 0
ζ_t	4. 055 2	3. 787 9	4. 757 6	5. 530 7	5. 473 5	4. 807 8
$\zeta_t R_t$	83. 100 0	99. 100 0	142. 600 0	207. 200 0	261. 200 0	301. 800 0

数据来源:根据表 1 中的原始数据整理得到

将上述数据整理标准化,带入生产函数进行回归分析,可以得出:

$C=0.9671;$

$\alpha=-2.1812;$

$\beta=3.0191;$

$\gamma=-0.2074;$

$\delta=0.0155$

因此,可以得到煤炭产业的生产函数:

$Y_t=2.6303K_t^{-2.1812}\zeta_t^{3.0191}L_t^{-0.2074}E_t^{0.0155}\zeta_t R_t$

从上述生产函数可以看出:在模型中 $\alpha=-2.1812,\beta=3.0191$,这说明资源税对资本和劳动要素的影响是相反的:当产业资源税占产业总税收比例增加时,对资本的生产效率是抑制的,但是对人力资源要素是一个促进。换言之,产业资源税占产业总税收比例增加时,企业会减少资本投入,同时增加人力资源投入来组织生产。在模型中 $\gamma=-0.2074$,这说明产业资源税占产业总税收比例增加时将抑制能源消耗的产出,因此,按照模型解释,如果资源的使用成本增加,那么其他资源将会对能源起一个替代作用,用一种更节省成本的方式来组织生产,而这种更节省成本的方式就是增加劳动投入。因此,从政策层面上讲,如果增加资源税,尤其是增加资源税占总税收的比重,将促使企业更加高效地使用能源,同时积极寻求新的方法组织生产,从而节省生产成本,客观上有利于不可再生资源的节省。在模型中 $\delta=0.0155$,说明资源税的比重增加对产业整体生产影响比较小,弹性为 0.0155,说明产业可以通过生产要素的替代以及改进生产技术来削减由于消耗资源而增加的成本,从而使得资源税的影响仅仅局限于产业内部生产组织方式的变革以及生产要素的重组,而不会对整个生产形成大的不利的冲击。

五、结论及建议

通过对煤炭产业生产函数的构建以及求解,可以看出,资源税特别是资源税占总税收比例的增加对煤炭产业的生产效率没有太大的影响,资源使用成本的增加会促使企业寻求更加便宜的生产替代要

素和更加合理的生产流程,以对生产过程进行更加有效的组织从而不会造成生产效率的大幅度下降。但是资源税占总税收比例的增加会比较明显地改变生产要素的投入。从模型可以看出,更加便宜的人力资源在生产过程中将被更多地使用,从而保证产出不会有明显的变化。因此,资源税特别是资源税占总税收的比例可以在不影响生产效率的同时改变生产要素配比、节省不可再生资源的使用。但是,在本文的分析中,由于能够找到的用于模型分析的样本数据量尚不够大,这是因为中国的国家层面的统计数据 的构建和发布起步比较晚,因此可供研究的数据样本也相应比较小。随着国家统计数据的不 断完善,样本数据量更大时,本文模型的参数估计将 会更加准确。同时,通过模型分析可以看出,资源税 对生产要素的影响特别是对不可再生资源利用的影 响不在于资源税征收的绝对数量,而在于资源税在 总税收的比重,因此从政策层面上来讲,资源税的改 革应着眼于提高资源税占国家总税收的比重。

[参考文献]

[1] hOTELLING. H. The Economics of Exhaustible Resources [J]. Journal of Political Economy, 1931 (39):137-145.

[2] DASGUPTA. , HEAL, G. M. , STIGLITZ J. E. The Taxation of Exhaustible Resources [EB/OL]. EBER Working Paper. [1981-11-30]. <http://ssrn.com/abstract=421764>.

[3] VILLAMOR GAMPONIA, ROBERT MENDELSON. The Taxation of Exhaustible Resources [J]. The Quarterly Journal of Economics (1985)100(1):165-181.

[4] El SERAFY. The proper Calculation of income from depletable natural resources [M]//Chapter 3, In Y. J. Ahmad, S. El Serafy and E. Lutz, (editors). Environmental Accounting for Sustainable Development. A UNEP2World Bank Symposium. Washington DC: The World Bank, 1989.

[5] EKINS P. Survey European Environmental Taxes and Charges: Recent Experience, Issues and Trends [J]. Ecological Economics, 1999,31:39-62.

[6] IAN W. H. PARRY, KENNETH A. SMALL. Does Britain or the United States Have the Right Gasoline Tax? [J]. The

American Economic Review,2005(4):1276-1289

[7] A. LANS BOVENBERG, LAWRENCE H. GOULDER, MARK R. JACOBSEN. Cost of alternative environmental policy instrument in the presence of industry compensation requirements[J]. Journal of Public Economics,2008,92: 1236-1253.

[8] HUNG N M, QUYEN, N V. Specific or ad Valorem Tax for an Exhaustible Resource [J]. Economics Letters, 2009,102:132-134.

[9] 薛春,林爱梅. 煤炭资源成本确认与计量探讨[J]. 财会通讯,2010(10)上:74-75.

[10] 欧阳荣启. 我国矿产资源税费制度研究及政策建设 [J]. 现代经济信息,2011(2):90-94.

[11] 徐晓亮. 资源税改革中的税率选择:一个资源 CGE 模型的分析[J]. 上海财经大学学报,2011(2):82-89.

[12] 郭菊娥,钱冬,吕振东,等. 煤炭资源税调整测算模型及其效应研究[J]. 中国人口·资源与环境,2011(1): 78-84.

[13] 张月玲,张玉倩,张龚. 资源税改革对煤炭企业的影响分析[J]. 煤炭经济, 2011(2):35-38.

[责任编辑:张岩林]

An Empirical Study of Coal Industry Productivity in Presence of Resource Tax

ZHU Xuemin¹, WANG Qiang², LI Junhua³, LIU Yabo²

(1. School of Economics and Management, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, China;
2. Chongqing University of Science & Technology, Chongqing 401331, China;
3. Beijing Dispatch Center of CPTC, Beijing 101300, China)

Abstract: In this paper, the coal industry production model including the resource tax is built. The production efficiency of the coal production is empirically studied. Through analysis, several conclusions are drawn as follows: First, the absolute number of resource tax is far less obvious impact on the production of the coal industry than the proportion of the resource tax revenue to the total tax revenue of the industry; second, the increase in the proportion of the resource tax revenue to the total tax revenue of industry will lead to the reallocation of factors of production, showing substitution effect between the energy and the human resources and capital; third, on the terms of policy, resource tax reform must focus on the increase in the proportion of the resource tax revenue and the total tax revenue of the state. So basically there is no effect on productivity through recurrent allocation production inputs so as to save non-renewable resources at the same time.

Key words: resource tax; production model; productivity