

The Influence of Coal-Tax Burden Change on China's Macro-Economy

—Based on the Input-Output Model

Aiwen Zhao¹, Ruilin Li²

¹School of Economics, Xuzhou Institute of Technology, Xuzhou Jiangsu

²Jincheng School, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing Jiangsu

Email: xzzhaoaiwen@163.com

Received: Sep. 3rd, 2019; accepted: Sep. 18th, 2019; published: Sep. 25th, 2019

Abstract

Having referred to the data of the “China’s Input-Output Extension Table 2015 (42 sectors covered)”, this article, based on the input-output model, explores how an increase from 10% to 100% in coal tax burden influences the areas including pricing of coal industry and others as well, the total output, the energy consumption, and even the total final demand. As shown from the study results, such an increase in tax burden of the coal industry will lead to higher prices, lower coal consumption, less total output, and reduced final total demand, involving total household consumption, total investment, and total exports. Besides, the heavy industries in the secondary industry are listed in Top 10 in terms of their impact on prices, total output, and final total demand, which is explained by the heavy chemical stage in which China has been located. The variation of tax burden, however, has little impact on the primary industry and the tertiary.

Keywords

Tax Burden Change, Macro-Economy, Input-Output

煤炭税负变动对宏观经济的影响分析

——基于投入产出模型

赵爱文¹, 李瑞林²

¹徐州工程学院经济学院, 江苏 徐州

²南京航空航天大学金城学院, 江苏 南京

Email: xzzhaoaiwen@163.com

收稿日期: 2019年9月3日; 录用日期: 2019年9月18日; 发布日期: 2019年9月25日

摘要

本文基于《中国2015年投入产出延长表(42部门)》的数据,通过投入产出模型,研究煤炭行业税负增加10%~100%时,对煤炭行业及其它行业价格的影响、对总产出的影响、对能源消费的影响及对最终总需求(居民总消费、总投资、总出口)的影响。研究结果表明煤炭行业税负增加后会导致价格上涨、煤炭消费量减少、总产出下降、最终总需求(居民总消费、总投资、总出口)的减少。对价格、总产出、最终总需求等影响较大的前10个行业都是第二产业中的重工业,与我国当前经济所处的重化工阶段有关。煤炭行业税负增加对第一产业和第三产业的影响较小。

关键词

税负变动, 宏观经济, 投入产出

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着经济快速发展,资源短缺、环境污染等问题越来越成为阻碍我国经济可持续发展的藩篱。当经济上行时,矿产品价格逐年上升,资源税负没有随之同比增加,税制滞后于经济发展;当经济下行时,矿产品价格下降,资源税负也没有随着矿价的下降而自动下降。资源税从量计征的方法不能有效发挥税收杠杆调节作用,容易造成资源浪费,不能起到保护环境和引导企业减排的作用。我国于2016年7月1日起,全面推进资源税改革。此次资源税改革的最大亮点是将“从量计征”改为“从价计征”。从价计征相对于从量定额征收而言,具有“自动稳定器”的组织收入和调节经济功能。“从价计征”建立了税收与资源价格直接挂钩的调节机制,提高了资源利用效率。中国工程院《国家能源发展战略2030~2050》报告中提出:2050年煤炭年产量控制在30亿吨,因此,煤炭将长期作为我国的主导能源。煤炭资源税从价计征在一定程度上提高了煤炭的价格,而煤炭价格变动会通过投入产出机制向其它产业传导,从而影响其它产业产品的成本,进而影响其它产业产品的价格[1][2]。煤炭资源税“从价计征”,会将环境损失等外部成本纳入煤炭价格体系中,既有利于社会成本内部化,也会倒逼企业降低成本,促进技术创新、提高资源利用效率,增强了资源税的调节功能。

2. 文献综述

关于能源税负的研究,国外学者起步较早。Hotelling (1931) [3]提出政府可以通过征税对资源进行调节。Foley (1982) [4]等通过研究表明,政府税收收入随着资源税税率提高出现“先上升后下降”的趋势。Hung (2009) [5]等通过动态 Hotelling 模型研究不同方式下的资源税征收效果,结果表明,从价计征明显优于从量计征。

近年来,国内学者关于能源资源税的研究颇多。杨岚(2009) [6]通过 CGE 模型研究能源税对中国经济、能源、环境及生产部门的影响。研究结果表明,征收能源税对 GDP 有轻微影响,能够减少能源消费量,减少 CO₂ 和 SO₂ 的排放量,有利于改善环境质量。郭菊娥等(2011) [7]基于中国国情构建能源模型,测算从价计征时不同煤炭资源税税率的经济效应。结果表明:随着税率的提高, GDP 减少幅度大于煤炭需求

量减少幅度, 单位 GDP 能耗大幅降低, 对 CPI 影响较小。价格和产出影响较大的行业是节能减排重点行业。林伯强(2012) [8]以煤炭为例, 利用修正的 El Serafy 使用者成本法估计煤炭资源耗减成本。并进一步通过动态 CGE 模型分析煤炭资源税从价计征对宏观经济的影响, 结果表明: 煤炭资源税税率在 5%~12% 范围内, 宏观经济成本将在可承受范围内。徐晓亮(2015) [9]通过构建动态递归 CGE 模型, 分析 2%、5% 和 10% 的税率下煤炭资源税改革对行业发展、资源效率和减排的影响。研究结果表明资源税税率从价计征有利于节能减排, 当税率为 10% 时, 节能减排效果最佳, 但短期内会对经济增长产生负面影响, 从长期来看, 合理确定资源税税负, 能够减轻税负对社会经济发展的负面冲击, 提高节能减排效果。时佳瑞(2015) [10]通过在 CGE 模型中增加资源税模块, 模拟了 2014 年~2020 年煤炭资源税由从量计征到从价计征对我国 GDP 总量、能源消费结构和碳排放的动态影响, 结果表明, 从价计征会对 GDP 产生一定的二阶影响, 但对能源结构调整和节能减排起到积极作用。樊静丽(2018) [11]利用递归动态 CGE 模型, 研究不同税率水平下, 资源税从价计征对煤炭企业及宏观经济的影响。结果表明: 随着税率的增加, 煤炭资源税从价计征对 GDP 产生的负面影响增强。庞军(2019) [12]基于投入产出分析方法, 通过计算 suits 指数值分析了我国能源资源税从价计征对城镇居民的收入分配效应。结果表明, 单独实施煤炭资源税或天然气资源税给个具有累退效应, 有利于效率但不利于公平, 单独实施石油资源税改革具有累进效应, 有利于公平, 同时实施三种资源税改革, 则对居民的收入分配基本没有影响。

从上述文献可知, 研究税负及价格问题, 学者们采用 CGE 模型的颇多, 采用投入产出模型的较少。本文在其它学者研究的基础上, 采用投入产出价格模型分析煤炭行业税负增加对煤炭行业及其它行业价格的影响, 对总产出的影响、对煤炭消费的影响及对最终总需求(居民总消费、总投资、总出口)的影响。投入产出模型虽然不能考虑经济变量之间的非线性关系, 也没有考虑市场的一般均衡问题, 但是却避免了 CGE 模型在平衡社会核算矩阵和标定参数时所产生的误差。由于产品在生产过程中, 互相消耗、互相提供产品, 因此, 各部门之间存在极其复杂的关系。当某部门产品价格变动时, 必然影响其它部门产品的成本, 从而影响其它部门产品的价格, 这种链式关系非常复杂, 目前而言, 投入产出模型是一种较好的方法。

3. 理论模型

1) 煤炭产业税负增加对价格的影响

根据产品价格变动模型[13]可知:

$$\Delta P = \left[(I - A)^{-1} \right]^T \cdot (\Delta A_v^T + \Delta A_i^T + \Delta A_d^T + \Delta A_s^T) \quad (1)$$

为能对收入分配政策进行模拟, 现在给出生产税净额改变一般价格模型。

$$\Delta P_i = \left[(I - A)^{-1} \right]^T \cdot \Delta A_i^T \quad (2)$$

式(2)中, $\Delta P_i = (\Delta p_{i1} \ \Delta p_{i2} \ \dots \ \Delta p_{in})^T$ ——因生产税净额改变各部门产品价格改变量列。

向量; $\Delta A_i = (\Delta a_{i1} \ \Delta a_{i2} \ \dots \ \Delta a_{in})^T$ ——生产税净额系数改变量行向量。

能源部门征税后, 居民消费价格指数的变动如下:

$$CPI^* = \frac{\sum (P_{it} \cdot Q_{it})}{\sum (P_{i0} \cdot Q_{i0})} = \frac{\sum \left[(P^*)^T \cdot Y_{CP}^* \right]}{\sum (P^T \cdot Y_{CP})} \quad (3)$$

$$\text{通货膨胀率} = CPI^* - 1$$

Y_{CP}^* 为能源部门增税后的居民最终消费需求, Y_{CP} 为能源部门增税前的居民最终消费需求。 P^* 为能源部门增税后的价格, P 为能源部门增税前的价格。

2) 煤炭产业税负增加对总产出的影响

在产品价格发生变化以后, 各部门的总产出[14]变为:

$$X^* = \begin{bmatrix} (1 + \Delta p_1) \cdot x_1 \\ (1 + \Delta p_2) \cdot x_2 \\ \vdots \\ (1 + \Delta p_n) \cdot x_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

考虑通货膨胀因素, 各部门的实际总产出为 X^{**} , 征税后总产出的下降幅度为

$$\Delta X' = \frac{X^{**} - X}{X} \quad (5)$$

3) 能源税负增加对能源消费的影响

$$\Delta Q = \frac{Q^* - Q}{Q} = \frac{\frac{X^*}{P^*} - \frac{X}{P}}{\frac{X}{P}} \quad (6)$$

4) 煤炭产业税负增加对最终需求的影响

$$X = (I - A)^{-1} \cdot (Y_{CP} + Y_{GP} + Y_I + Y_E) \quad (7)$$

3.1. 对居民最终消费的影响

$$Y_{CP}^* = \begin{bmatrix} (1 + \Delta p_1) \cdot y_{CP1} \\ (1 + \Delta p_2) \cdot y_{CP2} \\ \vdots \\ (1 + \Delta p_n) \cdot y_{CPn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

考虑通货膨胀因素, 各部门的实际总产出为 Y_{CP}^{**} , 增税后居民消费需求的下降幅度为

$$\Delta Y_{CP}^{**} = \frac{Y_{CP}^{**} - Y_{CP}}{Y_{CP}} \quad (9)$$

3.2. 对投资的影响

增税后, 结合式(7)和式(11)可知:

$$Y_I^* = \begin{bmatrix} (1 + \Delta p_1) \cdot y_{I1} \\ (1 + \Delta p_2) \cdot y_{I2} \\ \vdots \\ (1 + \Delta p_n) \cdot y_{In} \end{bmatrix} \quad (10)$$

考虑通货膨胀因素, 各部门的实际总产出为 Y_I^{**} , 增税后投资的下降幅度为

$$\Delta Y_I^{**} = \frac{Y_I^{**} - Y_I}{Y_I} \quad (11)$$

3.3. 对出口的影响

$$Y_E^* = \begin{bmatrix} (1 + \Delta p_1) \cdot y_{E_1} \\ (1 + \Delta p_2) \cdot y_{E_2} \\ \vdots \\ (1 + \Delta p_n) \cdot y_{E_n} \end{bmatrix} \quad (12)$$

考虑通货膨胀因素, 各部门的实际总产出为 Y_E^{**} , 增税后出口的下降幅度为:

$$\Delta Y_E^{**} = \frac{Y_E^{**} - Y_E}{Y_E} \quad (13)$$

4. 实证研究

1) 对价格的影响

基于 2015 年 42 部门投入产出延长表, 使用 Matlab 2014 软件, 通过投入产出价格模型模拟煤炭行业税负分别增加 10%~100% 时对 42 个部门价格影响较大的前 10 个部门的反应程度。见表 1。

Table 1. Impact of tax increase in coal industry on prices of other industries

表 1. 煤炭行业增税对其它行业价格的影响

序号	部门名称	增税	敏感度									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
价格涨幅												
1	煤炭采选产品	1.09%	2.18%	3.26%	4.35%	5.44%	6.53%	7.62%	8.70%	9.79%	10.88%	100.00%
2	电力、热力的生产和供应	0.24%	0.48%	0.72%	0.96%	1.19%	1.43%	1.67%	1.91%	2.15%	2.39%	21.96%
3	燃气生产和供应	0.12%	0.23%	0.35%	0.47%	0.59%	0.70%	0.82%	0.94%	1.05%	1.17%	10.76%
4	石油、炼焦产品和核燃料加工品	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.51%	0.61%	0.71%	0.81%	0.91%	1.01%	9.29%
5	金属冶炼和压延加工品	0.10%	0.19%	0.29%	0.39%	0.48%	0.58%	0.68%	0.77%	0.87%	0.97%	8.89%
6	非金属矿物制品	0.08%	0.16%	0.24%	0.32%	0.40%	0.48%	0.56%	0.65%	0.73%	0.81%	7.41%
7	化学产品	0.06%	0.13%	0.19%	0.26%	0.32%	0.39%	0.45%	0.52%	0.58%	0.65%	5.93%
8	金属制品	0.06%	0.12%	0.19%	0.25%	0.31%	0.37%	0.43%	0.49%	0.56%	0.62%	5.68%
9	金属矿采选产品	0.05%	0.11%	0.16%	0.22%	0.27%	0.32%	0.38%	0.43%	0.49%	0.54%	4.96%
10	废品废料	0.05%	0.11%	0.16%	0.21%	0.26%	0.32%	0.37%	0.42%	0.48%	0.53%	4.85%

从表 1 可以看出, 当煤炭行业税负增加时, 煤炭行业价格增加, 通过生产部门之间的投入产出关系将煤炭价格上涨传导至其它行业, 造成成本推动型价格上涨。在我国国民经济各个产业中, 当煤炭增税 100% 时, 煤炭价格上涨 10.88%, 电力、热力的生产和供应价格上涨 2.39%, 燃气生产和供应价格上涨 1.17%, 石油、炼焦产品和核燃料加工品价格上涨 1.01%, 金属冶炼和压延加工品价格上涨 0.97%, 非金属矿物制品价格上涨 0.81%, 化学产品价格上涨 0.65%, 金属制品价格上涨 0.62%, 金属矿采选产品价格上涨 0.54%, 废品废料价格上涨 0.53%。通过直接消耗系数表和完全消耗系数表可以得到类似的结论。可以看出, 煤炭行业税负增加后对价格影响较大的前 10 个行业都是第二产业中的重工业, 与我国当前经济所处的重化工阶段有关。煤炭行业税负增加对第一产业和第三产业的价格影响较小。煤炭行业税负增加

必然导致煤炭行业价格增加,同时对电力、热力的生产和供应业、燃气生产和供应及石油业、炼焦产品和核燃料加工品行业影响比较大,因为经济发展过快,这些能源行业对煤炭的依存度较高。

从敏感度分析来看,对煤炭价格变动反应最大的能源部门对于煤炭价格波动的敏感度较高,特别是电力、热力的生产和供应业,敏感度达到了 21.96%。燃气生产和供应及石油业,敏感度达到 10.76%,石油、炼焦产品和核燃料加工品,敏感度达到 9.29%。表明煤炭价格上涨,对这些行业的成本和价格构成较大影响。

从表 2 可知,当煤炭行业税负增加时,因煤炭行业价格增加,各相关行业的价格均会有不同程度的提高,从而导致总消费价格指数大于 1,通货膨胀加剧。随着税负涨幅增高,CPI 和通货膨胀率亦随之增高。当增税为 10%时,CPI 变为 1.0013,通货膨胀率为 0.13%。当增税为 100%时,CPI 变为 1.037,通货膨胀率达到 1.37%。煤炭行业征税之所以导致 CPI 上涨,是因为煤炭征税后,对于煤炭消耗量比较大的厂商来说,其税负比较高,而产商会把税负转嫁到产品成本中去,导致产品价格上升。如果是生活用品涨价,直接导致 CPI 上涨,如果是工业用品涨价,尤其是能源产品和原材料涨价,则会全面推动其它工业用品涨价,导致 PPI 上涨,进一步推动生活用品涨价,从而推动 CPI 上涨。因而,煤炭行业征税必然导致 CPI 上涨,引起通货膨胀。

Table 2. The impact of tax increase in coal industry on CPI and inflation

表 2. 煤炭行业增税对 CPI 及通货膨胀的影响

税负涨幅	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
CPI	1.0013	1.0027	1.0040	1.0054	1.0068	1.0081	1.0095	1.0109	1.0123	1.0137
通货膨胀率	0.13%	0.27%	0.40%	0.54%	0.68%	0.81%	0.95%	1.09%	1.23%	1.37%

2) 对煤炭消费的影响

通过投入产出价格模型和 Matlab 2014 软件模拟煤炭行业税负分别增加 10%~100%时对 42 个部门煤炭消费影响较大的前 10 个部门的反应程度。见表 3。

Table 3. The impact of tax increase in coal industry on coal consumption

表 3. 煤炭行业增税对煤炭消费的影响

序号	部门名称	增税									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
能源消费降幅											
1	煤炭采选产品	-1.076%	-2.130%	-3.161%	-4.171%	-5.160%	-6.128%	-7.078%	-8.008%	-8.919%	-9.813%
2	电力、热力的生产和供应	-0.238%	-0.476%	-0.712%	-0.947%	-1.181%	-1.414%	-1.645%	-1.876%	-2.105%	-2.334%
3	燃气生产和供应	-0.117%	-0.234%	-0.350%	-0.466%	-0.582%	-0.698%	-0.813%	-0.928%	-1.043%	-1.158%
4	石油、炼焦产品和核燃料加工品	-0.101%	-0.202%	-0.302%	-0.403%	-0.503%	-0.603%	-0.703%	-0.802%	-0.902%	-1.001%
5	金属冶炼和压延加工品	-0.097%	-0.193%	-0.289%	-0.385%	-0.481%	-0.577%	-0.673%	-0.768%	-0.863%	-0.958%
6	非金属矿物制品	-0.081%	-0.161%	-0.241%	-0.322%	-0.402%	-0.482%	-0.562%	-0.641%	-0.721%	-0.800%
7	化学产品	-0.065%	-0.129%	-0.193%	-0.258%	-0.322%	-0.386%	-0.450%	-0.514%	-0.578%	-0.642%
8	金属制品	-0.062%	-0.123%	-0.185%	-0.246%	-0.308%	-0.369%	-0.430%	-0.492%	-0.553%	-0.614%
9	金属矿采选产品	-0.054%	-0.108%	-0.162%	-0.215%	-0.269%	-0.323%	-0.376%	-0.430%	-0.483%	-0.537%
10	废品废料	-0.053%	-0.105%	-0.158%	-0.211%	-0.263%	-0.316%	-0.368%	-0.420%	-0.473%	-0.525%
对煤炭总消费的影响		-0.054%	-0.107%	-0.160%	-0.213%	-0.265%	-0.317%	-0.369%	-0.421%	-0.472%	-0.523%

从表 3 可以看出, 当煤炭行业税负增加时, 各个行业的煤炭消费都在下降。在我国国民经济各个产业中, 当煤炭增税 100% 时, 煤炭行业煤炭消费下降 9.813%, 电力、热力的生产和供应煤炭消费下降 2.334%, 燃气生产和供应煤炭消费下降 1.158%, 石油、炼焦产品和核燃料加工品煤炭消费下降 1.001%, 金属冶炼和压延加工品煤炭消费下降 0.958%, 非金属矿物制品煤炭消费下降 0.800%, 化学产品煤炭消费下降 0.642%, 金属制品煤炭消费下降 0.614%, 金属矿采选产品煤炭消费下降 0.537%, 废品废料煤炭消费下降 0.525%。通过直接消耗系数表和完全消耗系数表可以得到类似的结论。可以看出, 煤炭行业税负增加后对产出影响较大的前 10 个行业都是第二产业中的重工业, 与我国当前经济所处的重化工阶段有关。煤炭行业税负增加对第一产业和第三产业的煤炭消费影响较小。随着煤炭行业增税由 10% 增加至 100%, 对煤炭消费的影响也由 0.054%, 增加至 0.523%。由表 3 可以发现税负增加越多, 煤炭消费总量下降越大, 两者呈负相关关系。

对煤炭行业征税之所以会造成煤炭消费量下降, 是因为税收对消费者行为的影响, 是通过税收对市场价格机制的干扰进行的。税收对消费者的选择既有替代效应也有收入效应。从替代效应来看, 征税后, 会引起消费者支付价格的上升和生产者实际得到价格的下降, 消费者面临商品价格的相对上涨, 消费者会减少课税或重税商品的消费量, 而增加无税或轻税商品的消费量。从收入效应来看, 由于政府课税会使消费者实际可支配收入的降低, 从而降低了商品的消费能力, 使消费处于较低水平。替代效应和收入效应的共同作用, 降低了能源消费量。

3) 对总产出的影响

通过投入产出价格模型和 Matlab 2014 软件模拟煤炭行业税负分别增加 10%~100% 时对 31 个部门产出及总产出影响较大的前 10 个部门的反应程度。见表 4。

Table 4. The impact of tax increase in the coal industry on output and total output of other industries

表 4. 煤炭行业增税对其它行业产出及总产出的影响

序号	部门名称	增税									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
产出降幅											
1	煤炭采选产品	-1.076%	-2.130%	-3.161%	-4.171%	-5.160%	-6.128%	-7.078%	-8.008%	-8.919%	-9.813%
2	电力、热力的生产和供应	-0.238%	-0.476%	-0.712%	-0.947%	-1.181%	-1.414%	-1.645%	-1.876%	-2.105%	-2.334%
3	燃气生产和供应	-0.117%	-0.234%	-0.350%	-0.466%	-0.582%	-0.698%	-0.813%	-0.928%	-1.043%	-1.158%
4	石油、炼焦产品和核燃料加工品	-0.101%	-0.202%	-0.302%	-0.403%	-0.503%	-0.603%	-0.703%	-0.802%	-0.902%	-1.001%
5	金属冶炼和压延加工品	-0.097%	-0.193%	-0.289%	-0.385%	-0.481%	-0.577%	-0.673%	-0.768%	-0.863%	-0.958%
6	非金属矿物制品	-0.081%	-0.161%	-0.241%	-0.322%	-0.402%	-0.482%	-0.562%	-0.641%	-0.721%	-0.800%
7	化学产品	-0.065%	-0.129%	-0.193%	-0.258%	-0.322%	-0.386%	-0.450%	-0.514%	-0.578%	-0.642%
8	金属制品	-0.062%	-0.123%	-0.185%	-0.246%	-0.308%	-0.369%	-0.430%	-0.492%	-0.553%	-0.614%
9	金属矿采选产品	-0.054%	-0.108%	-0.162%	-0.215%	-0.269%	-0.323%	-0.376%	-0.430%	-0.483%	-0.537%
10	废品废料	-0.053%	-0.105%	-0.158%	-0.211%	-0.263%	-0.316%	-0.368%	-0.420%	-0.473%	-0.525%
	对总产出的影响	-0.054%	-0.107%	-0.160%	-0.213%	-0.265%	-0.317%	-0.369%	-0.421%	-0.472%	-0.523%

从表 4 可以看出, 当煤炭行业税负增加时, 各个行业的产出以及总产出都在下降。在我国国民经济各个产业中, 当煤炭增税 100% 时, 煤炭行业产出下降 9.813%, 电力、热力的生产和供应产出下降 2.334%,

燃气生产和供应产出下降 1.158%，石油、炼焦产品和核燃料加工品产出下降 1.001%，金属冶炼和压延加工品产出下降 0.958%，非金属矿物制品产出下降 0.800%，化学产品产出下降 0.642%，金属制品产出下降 0.614%，金属矿采选产品产出下降 0.537%，废品废料产出下降 0.525%。通过直接消耗系数表和完全消耗系数表可以得到类似的结论。可以看出，煤炭行业税负增加后对产出影响较大的前 10 个行业都是第二产业中的重工业，与我国当前经济所处的重化工阶段有关。煤炭行业税负增加对第一产业和第三产业的产出影响较小。随着煤炭增税由 10% 增加至 100%，对总产出的影响也由 -0.054%，增加至 -0.523%。由表 3 可以发现税负增加越多，总产出降幅越大，两者呈负相关关系。

对煤炭行业征税之所以会造成产出下降，是因为税收对生产者行为的影响，是通过税收对市场价格机制的干扰进行的。税收对生产者的选择既有替代效应也有收入效应。从替代效应来看，征税后，生产者面临商品价格的相对下降，生产者会减少课税或重税商品的生产量，而增加无税或轻税商品的生产量。从收入效应来看，由于政府课税会使生产者可支配的生产要素减少，从而降低了商品的生产能力，使生产处于较低水平。替代效应和收入效应的共同作用，降低了产品的总产出。

4) 对最终需求的影响

通过投入产出价格模型和 Matlab 2014 软件模拟煤炭行业税负分别增加 10%~100% 时对 42 个部门最终总需求影响较大的前 10 个部门的反应程度。见表 5。

Table 5. The impact of tax increase in the coal industry on the final demand of other industries

表 5. 煤炭行业增税对其它行业最终需求的影响

税负涨幅	增税 10%	增税 30%	增税 40%	增税 50%	增税 60%	增税 70%	增税 80%	增税 90%	增税 100%
最终总需求	-0.03%	-0.10%	-0.13%	-0.16%	-0.19%	-0.22%	-0.25%	-0.28%	-0.31%
居民总消费	-0.02%	-0.07%	-0.09%	-0.11%	-0.13%	-0.15%	-0.18%	-0.20%	-0.22%
总投资	-0.04%	-0.12%	-0.16%	-0.20%	-0.24%	-0.28%	-0.32%	-0.36%	-0.40%
总出口	-0.04%	-0.11%	-0.14%	-0.18%	-0.22%	-0.25%	-0.29%	-0.32%	-0.36%

从表 4 可以看出，当煤炭行业税负增加时，各个行业的最终总需求、居民总消费、总投资和总出口都在下降。并且随着煤炭增税由 10% 增加至 100%，对最终总需求的影响也由降低 0.03% 到降低 0.31%，对居民总消费的影响由降低 0.02% 到降低 0.22%，对总投资的影响由降低 0.04% 到降低 0.40%，对总出口的影响由降低 0.04% 到降低 0.36%。由表 5 可以发现税负增加越多，最终总需求、居民总消费、总投资和总出口降幅越大，税负变化与最终总需求、居民总消费、总投资和总出口呈负相关关系。

根据需求定理可知，在影响需求量的其它因素不变的条件下，商品的需求量与其价格之间呈现反方向变动。从表 5 可以看出，当煤炭行业税负增加时，各个行业的最终总需求都在下降。煤炭行业税负增加越多，总需求降幅越大。

从税收对居民总消费的影响来看，表现为税收对消费者的选择既有替代效应也有收入效应。从替代效应来看，征税会引起消费者支付价格的上升，消费者就会减少商品的消费量。从收入效应来看，征税会使消费者可支配收入下降，从而降低商品的购买量，而居于较低的消费水平。替代效应和收入效应的共同作用，降低了居民总消费。

从税收对总投资的影响来看，当煤炭行业税负增加时，会导致投资品价格上涨，使得单位货币购买投资品数量下降。同时由于存在税负转嫁，会使税负直接转嫁到资本上，影响资本投入的积极性和资本积累速度。最终会导致投资的减少。

从税收对出口的影响来看，煤炭行业增税必然会导致相关产品价格上涨，出口产品价格会提高，出口产品的需求量会下降，从而导致出口量会降低。

5. 研究结论

通过投入产出模型研究煤炭部门分别增税 10%~100%对其它行业价格的影响、对总产出的影响、对能源消费的影响、对最终需求的影响。研究结果表明:

当煤炭行业税负增加时, 煤炭行业价格增加, 通过生产部门之间的投入产出关系将煤炭价格上涨传导至其它行业, 造成成本推动型价格上涨。煤炭行业税负增加后对价格影响较大的前 10 个行业都是第二产业中的重工业, 与我国当前经济所处的重化工阶段有关。煤炭行业税负增加对第一产业和第三产业的价格影响较小。

当煤炭行业税负增加时, 各个行业的能源消费都在下降。税负增加越多, 煤炭消费总量下降越大, 两者呈负相关关系。对煤炭行业征税之所以会造成煤炭消费下降, 是因为税收对消费者行为的影响, 是通过税收对市场价格机制的干扰进行的。税收对消费者的选择既有替代效应也有收入效应。替代效应和收入效应的共同作用, 降低了煤炭消费量。

当煤炭行业税负增加时, 各个行业的产出及总产出都在下降。税负增加越多, 总产出降幅越大, 两者呈负相关关系。对煤炭行业征税之所以会造成产出下降, 是因为税收对生产者行为的影响, 是通过税收对市场价格机制的干扰进行的。税收对生产者的选择既有替代效应也有收入效应。替代效应和收入效应的共同作用, 降低了产品的总产出。

当煤炭行业税负增加时, 各个行业的最终总需求都在下降。煤炭行业税负增加越多, 总需求降幅越大。从税收对居民总消费的影响来看, 当煤炭行业税负增加时, 替代效应和收入效应的共同作用, 降低了居民总消费。从税收对总投资的影响来看, 当煤炭行业税负增加时, 由于存在税负转嫁, 会使税负直接转嫁到资本上, 影响资本投入的积极性和资本积累速度, 最终会导致投资的减少。从税收对出口的影响来看, 煤炭行业增税必然会导致相关产品价格上涨, 出口产品价格会提高, 出口产品的需求量会下降, 从而导致出口量会降低。

基金项目

本文为 2015 年国家社科基金项目: 碳减排约束下的碳税经济效应研究(15BGL144)的阶段性成果。

参考文献

- [1] 刘启运, 陈璋, 等. 投入产出分析[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2011: 185-192.
- [2] 董承章, 王守祯. 投入产出学[M]. 北京: 中国统计出版社, 2012: 179-191.
- [3] Hotelling, H. (1931) The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*, **39**, 89-121. <https://doi.org/10.1086/254195>
- [4] Foley, P.T. and Clark, J.P. (1982) The Effects of State Taxation on United States Copper Supply. *Land Economics*, **58**, 153-180. <https://doi.org/10.2307/3145891>
- [5] Hung, N.M. and Quyen, N.V. (2009) Specific or Ad Valorem Tax for an Exhaustible Resource? *Economics Letters*, **102**, 132-134. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2008.12.001>
- [6] 杨岚, 毛显强, 刘琴, 刘昭阳. 基于 CGE 模型的能源税政策影响分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(2): 24-29.
- [7] 郭菊娥, 钱冬, 吕振东, 熊洁. 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, 21(1): 78-84.
- [8] 林伯强, 刘希颖, 邹楚沅, 刘霞. 资源税改革: 以煤炭为例的资源经济学分析[J]. 中国社会科学, 2012(2): 58-78.
- [9] 徐晓亮, 程倩, 车莹, 许学芬. 煤炭资源税改革对行业发展和节能减排的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(8): 77-83.
- [10] 时佳瑞, 汤铃, 余乐安, 鲍勤. 基于 CGE 模型的煤炭资源税改革影响研究[J]. 系统工程理论与实践, 2015, 35(7):

1698-1707.

- [11] 樊静丽, 侯运炳, 孔令斯. 煤炭资源税政策对煤炭企业及社会经济影响研究[J]. 煤炭工程, 2018, 50(9): 177-180.
- [12] 庞军, 高笑默, 石媛昌. 能源资源税改革对我国城镇居民的收入分配效应——基于投入产出模型的分析[J]. 中国环境科学, 2019, 39(1): 402-411.
- [13] 董成章, 王守祯. 投入产出学[M]. 北京: 中国统计出版社, 2012.
- [14] 陈锡康, 杨翠红. 投入产出技术[M]. 北京: 科学出版社, 2016.