

中国财政支出对环境质量影响的实证分析

卢洪友, 田 丹

摘 要: 财政支出对环境质量的影响可以区分为两种效应: 一是财政支出直接影响环境质量的“直接效应”; 二是财政支出通过影响经济增长水平进而影响环境质量的“间接效应”。基于中国 30 个省份 1998—2010 年的面板数据, 运用考虑了动态效应和内生性的 GMM 模型, 综合考察中国财政支出对环境质量影响的两种效应。结果表明: 中国财政支出总量对环境质量的直接影响效应并不显著, 但间接影响效应显著; 财政支出抑制了固体废弃物的排放量, 但却促进了二氧化硫的排放量。

关键词: 财政支出; 环境质量; 经济增长; 直接效应; 间接效应

中图分类号: F205 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2014)04-0044-08

一、引 言

财政支出政策是财政政策的重要组成部分, 财政支出政策效应研究一直是公共部门经济学的重要主题。传统经济学对财政支出政策效应的研究往往强调其对总需求、失业、通货膨胀等的影响, 而忽略了对环境质量的影响。在环境问题凸显的今天, 将环境质量纳入宏观经济体系, 研究财政支出政策对于环境质量的影响, 不仅具有重要的理论价值, 同时对建立“绿色财政支出”体系, 提高环境质量具有重要意义。

环境宏观经济学建立以来, 财政支出政策对环境质量的影响逐渐引起学者们的关注。西方学者 Heyes 最早将财政支出、经济增长和环境质量纳入一个框架, 建立理论模型说明三者之间的关系^[1]。此后 Lawn、Sim 等不断对模型进行扩展, 其基本观点认为, 理论上存在一条环境均衡曲线, 反映经济发展的环境限制, 在这条曲线上, 经济发展所消耗的环境资源的量恰好等于环境自身能够提供的量, 而不同类型的财政支出政策, 会影响“产品市场—货币市场—资源环境市场”中均衡点的位置^{[2][3]}。这些理论研究表明, 环境质量这一公共品的特殊性在于其内生于整个经济社会的发展, 与整个经济的发展方式密切相关。因此, 不仅与环境直接相关的财政支出也会对环境质量产生影响, 政府的财政支出行为也会作用于整个经济社会系统, 对环境质量产生间接影响。也就是说, 财政支出可以通过两条途径影响环境质量: 一是财政支出影响经济增长间接影响污染物排放, 即“财政支出—经济增长—环境质量”, 这是财政支出对环境质量影响的间接效应; 二是财政支出直接影响污染物排放, 即“财政支出—环境质量”, 这是财政支出对环境质量影响的直接效应。那么, 中国财政支出对环境质量有何影响? 本文将利用中国省际面板数据进行经验检验并回答这一问题。

二、文献综述

关于财政支出对环境质量影响的研究主要分为两类: 一类是分别研究财政支出对经济增长的影响以及

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“城乡环境基本公共服务非均等程度评估及均等化路径研究”(11&ZD041); 中央高校基本科研业务费专项资金资助(2012105010209)

作者简介: 卢洪友, 武汉大学经济与管理学院教授、博士生导师(湖北 武汉 430072); 田丹, 武汉大学经济与管理学院博士研究生

经济增长对环境质量的影响,另一类是直接研究财政支出对环境质量的影响。

对财政支出与经济增长关系的研究始于 Arrow 和 Kurz,此后国内外大量学者对这一主题进行了探讨^[4]。Afonso 等、Bajo-Rubio、Barro 认为政府支出存在政府低效率、税收扭曲、激励不足等问题,会挤出私人投资,从而损害经济增长^{[5][6][7]}。Folster 等研究发现在政府规模较大的国家,财政支出对私人部门劳动生产率的贡献更小^[8]。Bergh 等、Afonso 等也研究认为政府支出对经济增长有消极影响^{[5][9]}。与上述研究相反,Ghali 研究发现政府支出通过调节私人利益与社会利益的冲突,引导最优的增长方向和弥补市场失灵等方式促进了经济增长^[10]。在国内,庄子银等研究认为在考虑了调整成本的条件下,财政支出对经济增长的总体效应下降,甚至出现负向影响^[11]。张明喜等研究发现我国财政支出有利于经济增长,并对中国的最优财政支出规模进行了研究^[12]。金戈等构建了一个包含多种类型公共支出的内生经济增长模型,探讨了多种类型公共支出促进经济增长和提高社会福利的机制^[13]。付文林等基于协整分析的方法,对中国公共支出相关变量的长期增长效应进行分析,研究发现实际经济增长率与公共支出占 GDP 的比例呈反向变动关系^[14]。严成樑等在一个具有内生劳动选择的内生经济增长模型中考察了财政政策对经济增长的影响,发现我国生产性公共支出并不一定总能促进经济增长,生产性公共支出对经济增长的影响存在地区差异^[15]。

另一方面,经济增长与环境污染之间的关系早已成为环境经济学家关注的热点问题。彭水军等基于 1996—2000 年中国 30 个省(自治区、直辖市)6 类环境指标的面板数据,通过构建包括产出方程与污染方程在内的联立方程组综合考察,认为经济增长与环境质量之间存在双向互动机制,并提出了能够实现经济增长与环境质量“双赢”的政策策略选择^[16]。杜婷婷等将环境库兹涅茨曲线及衍生曲线作为研究出发点,探讨了中国经济发展与 CO₂ 排放量的函数关系^[17]。张红凤等基于山东经验数据,通过建立计量经济模型进行实证检验,认为系统而有效的环境规制政策将对环境库兹涅茨曲线的形状和拐点位置产生影响,要想实现污染物排放量的减少,必须将产业结构调整政策与环境规制政策相结合^[18]。

关于财政支出与环境质量的关系的研究最近几年刚刚兴起。在理论方面,Heyes、Lawn、Sim 对经济增长、政府支出以及环境质量之间的作用机制进行了研究^{[1][2][3]}。在实证方面,Frederik 等研究了政治和经济自由对二氧化碳排放量的影响,发现政府规模对污染水平的影响程度与政府的初始规模相关,在政府规模较小的国家,提高经济自由度会减少污染,在政府规模较大的国家则会增加污染^[19]。Bernauer 等认为政府支出占 GDP 的比重与空气污染水平正相关,与政府质量无关^[20]。López 等强调政府支出结构的重要性,研究结果表明偏重于社会和公共服务的政府支出结构有利于减少污染。同时,在不改变支出结构的前提下,增加政府支出对环境质量没有促进作用^[21]。

上述文献为深入探讨财政支出对环境质量的影响提供了一定的逻辑思考和借鉴,但仍存在一些不足之处:(1)已有研究全部以国别数据为基础进行,对中国财政支出政策环境效应的评估极其罕见;(2)国内研究较少考虑财政支出对环境的直接效应,更鲜有综合考虑“财政支出—经济增长—污染物排放”和“财政支出—污染物排放”两条路径的环境效应。与西方发达国家相比,中国的财政政策具有很强的经济调控能力,而财政支出政策是财政政策的重要组成部分,现阶段对于中国财政支出政策环境效应的研究在国内较少。本文拟从一个新的角度来研究中国财政支出对环境质量的影响。

本文的研究主要分以下三步:一是检验收入水平和其他条件不变的情况下,财政支出对环境污染水平的直接影响;二是检验财政支出通过影响收入水平进而对环境质量的间接影响;三是将财政支出对环境质量影响的直接效应和间接效应相加得到总的效应。

三、模型构建、数据来源与变量说明

(一) 计量模型设定

为了得到财政支出政策影响环境质量的经验事实,本文建立以下模型:一是加入了财政支出因素的传统 EKC 曲线方程,二是财政支出和其他因素对收入水平的影响方程,两个方程相结合来检验中国财政支出对环境质量影响的直接效应、间接效应以及总效应。

$$\ln(P/c)_{it} = \mu_i + \xi_t + \beta_1 \ln Govshare_{it} + \beta_2 \ln(GDP/c)_{it} + \beta_3 (\ln(GDP/c)_{it})^2 + \beta_4 X_{it} + \zeta_{it} \quad (1)$$

$$\ln(GDP/c)_{it} = \gamma_i + \epsilon_t + \alpha_1 \ln Govshare_{it} + \alpha_2 \ln Z_{it} + \nu_{it} \quad (2)$$

方程(1)是污染物排放方程,其中 $\ln(P/c)_{it}$ 为环境质量变量,代表第*i*个省(自治区、直辖市)第*t*年的环境质量; $\ln(GDP/c)_{it}$ 为收入变量,代表第*i*个省(自治区、直辖市)第*t*年的收入水平。 X_{it} 代表第*i*个省(自治区、直辖市)第*t*年影响环境质量的其它变量, μ_i 是省份的固定效应, ξ_t 是时间效应, ζ_{it} 是干扰项。

对于环境质量指标,在研究环境质量与收入变化关系的经验文献中,较多地采用以下三类变量来度量:污染集中度、污染物排放量、资源开采量。考虑到数据的可获得性,同时,避免结果受到地区位置和气候条件的影响,我们选择污染物的排放量作为环境质量的衡量指标。其中污染排放物又可分为:工业废水排放量、工业废气排放量、工业二氧化硫排放量、工业烟尘排放量、工业粉尘排放量和工业固体废弃物排放量六类污染指标。本文以人均固体废弃物排放量(*Solid*)和人均工业二氧化硫排放量(SO_2)为代表性污染物排放量进行分析。其主要原因在于相对于综合指标而言,单项指标更能精确反映财政支出对于不同污染物排放影响的异质性。固体废弃物与二氧化硫是两个具有不同性质的环境污染物,两者相比, SO_2 更容易扩散,污染范围较大,外溢性较强,而固体废弃物的污染是局部性的,外溢性较弱。

收入变量用人均GDP指标来度量,与总量GDP相比,人均GDP更能反映真实收入水平变化对环境质量的影响,而且收入变化影响环境质量的需求偏好效应主要体现在个人收入变化方面。为了关注环境质量与收入水平之间是否存在倒U型曲线关系,在方程(1)中引入收入变量的平方项。

财政支出水平(*Govshare*)用第*i*个省(自治区、直辖市)第*t*年财政支出占GDP的比重来表示。

此外,在方程(1)中,本文还引入了以下控制变量。消费支出(*consumption*)用居民消费支出占GDP的比重来衡量,用来控制收入效应对污染物排放量的影响;本文借鉴庄子银等用固定资产投资与GDP的比值来衡量各省区的投资率^[11](*investment*)用来控制资本对污染物排放的影响;腐败(*corrupt*)用贪污腐败案件立案数占总人口的比重来表示,用来控制制度因素对污染物排放量的影响,相关文献研究表明清廉民主的政府更倾向于采取有利于环境保护的政策措施,而腐败专制的政府更有可能以牺牲环境为代价来换取经济增长及相关利益;贸易开放度(*tradeopeness*)用进出口总额占GDP的比重来衡量,用来控制对外开放程度对污染物排放量的影响;Grossman等首先指出了人口规模对污染排放的影响,某一地区人口规模越大,意味着该地区与环境污染相关的生产、消费活动也相应越多,即人口规模对污染排放存在正的规模效应^[22],因此本文引入人口特征变量——人口密度(*density*),用人口总数占该地区面积的比例来度量衡量人口密度,控制人口特征对环境质量的影响;产业结构(*industry*)用第二产业生产总值占国民生产总值的比重来表示,控制产业结构对污染物排放量的影响。

方程(2)借鉴了广泛应用于增长领域的文献中Barro与Mankiw等的索罗模型,将经济增长表示为政府支出和其他变量的生产函数^{[23][24]}。其中, $Govshare_{it}$ 是第*i*个省(自治区、直辖市)第*t*年的财政支出水平,与方程(1)一致用第*i*个省份在第*t*年财政支出占GDP的比重来表示。 $\ln Z_{it}$ 代表影响产出水平的其他控制变量, γ_i 是省份的固定效应, ϵ_t 是时间效应, ν_{it} 是干扰项。

影响产出的要素投入及控制变量主要包括:资本投资率(*investment*)与方程(1)中所用指标一致;人力资本水平(*human*),本文遵循以往文献研究的惯例,用人均受教育年限来衡量各省的人力资本水平;人口因素(*density*),用人口密度来衡量人口规模对产出水平的影响;开放性水平(*tradeopeness*),用进出口总额占GDP的比重来衡量贸易开放度对产出水平的影响。

(二) 数据来源与描述性统计

根据数据的可获得性,本文运用中国1998—2010年30个省(自治区、直辖市)的面板数据。由于西藏自治区的部分指标难以获得原始数据,故本文的分析不包括西藏自治区。表1列出了各变量的名称和描述性统计。

(三) 估计方法选择

财政支出、环境污染和经济发展水平之间可能存在内生性问题。通常情况下,由于环境税费的存在,财政支出随着污染程度的加重而逐渐提高,政府部门经常改变其支出规模和结构以熨平经济周期的影

表 1 各变量的统计描述

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
SO ₂	390	156.64	97.88	24.24	579.47
<i>Solid</i>	390	1.11	0.90	0.09	6.87
<i>Goveshare</i>	390	0.16	0.07	0.05	0.55
<i>GDP/c</i>	390	12 213.92	7 776.39	2 301.48	50 646.14
<i>investment</i>	390	0.46	0.12	0.26	0.88
<i>consumption</i>	390	0.38	0.07	0.22	0.65
<i>tradeopeness</i>	390	0.32	0.41	0.03	1.72
<i>human</i>	390	8.10	0.95	5.30	11.51
<i>corrupt</i>	390	0.30	0.09	0.10	0.70
<i>density</i>	390	399.93	536.30	6.96	3 655.01
<i>industry</i>	390	38.91	7.47	28.60	102.80

响^[25]。为了处理可能存在的双向因果关系,我们采用控制了动态效应和内生性的动态 GMM 估计方法进行估计。该方法通过引入解释变量的滞后项作为工具变量,可以有效控制内生性问题^[26]。本文估计使用的软件为 Stata12.0,软件的估计过程采用了 xtabond2 程序包。

在方程(1)中将滞后一期的因变量,财政支出和收入水平视为内生变量,其余视为严格的外生变量。同时,将其他省份的加权平均财政支出(*weighgov*)作为工具变量。由于使用的是污染水平而不是浓度,其他省份的滞后的加权平均财政支出将不会直接影响某一省份的排污水平,但是会通过影响该省份的财政支出水平和收入水平进而影响污染物排放量,符合工具变量的条件。在方程(2)中,将财政支出视为内生变量,其余视为严格的外生变量,进行估计。

(四) 财政支出对环境质量影响分析

基于以上分析,结合方程(1)和(2)得出财政支出对环境影响的直接效应、间接效应和总效应,可以表示为:

$$\frac{d(P/c)}{dGoveshare} = \frac{\partial(P/c)}{\partial Goveshare} + \frac{\partial(P/c)}{\partial(GDP/c)} \frac{\partial(GDP/c)}{\partial Goveshare} \quad (3)$$

其中, $\frac{\partial(P/c)}{\partial Goveshare}$ 是财政支出对环境质量影响的直接效应, $\frac{\partial(P/c)}{\partial(GDP/c)} \frac{\partial(GDP/c)}{\partial Goveshare}$ 是财政支出通过影响经济增长进而对环境质量产生影响的间接效应。我们发现,直接效应是个常数,而间接效应和总效应则高度依赖于收入水平。

四、实证结果解读及相关分析

(一) 财政支出对经济增长的影响

表 2 汇报了不同估计方法下的估计结果。无论使用何种估计方法,在样本期间内,中国财政支出都显著促进了人均收入水平的提高。第一列是 OLS 方法估计的结果,估计系数是 0.082,在 1% 的水平上显著;表中第二列是面板固定效应模型估计结果,中国财政支出对人均 GDP 的影响系数为 0.082,且在 1% 的水平上显著;表中第三列采用动态面板固定效应模型(DFE)估计结果,结果显示在 5% 的显著性水平有积极的促进作用;最后一列运用 Arellano-Bond 两阶段 GMM 估计方法,结果显示中国财政支出在 10% 的显著性水平上促进了经济增长。此外,估计结果显示,人均财政支出滞后一期的系数 t 值为 -2.053,说明应考虑模型的动态效应。从表中可以看出系统 GMM 方法通过了 Sargan 检验和差分方程中的误差项一阶序列相关、二阶序列不相关的原假设。控制变量的符号与预期一致。投资对促进经济增长有积极影响,并在 1% 的水平上显著。人口密度与经济增长水平负相关,对外开放度与经济发展水平正相关。

(二) 环境质量方程的估计结果分析

表 3 列示了方程(1)的估计结果。在本文的模型中,通过 Hausman 检验确定固定效应模型优于随机效应模型。因此,对于每一类污染物,下表报告了 DFE 和系统 GMM 两种方法的估计结果。GMM 模型通过了 Sargan 检验和差分方程中的误差项一阶序列相关、二阶序列不相关的原假设。从表 3 中各列可以

表 2 方程 (2) 估计结果

解释变量	OLS GDP/c	FE GDP/c	DFE GDP/c	GMM GDP/c
<i>Goveshare</i>	0.082*** (3.244)	0.082*** (5.874)	0.019** (2.436)	0.054* (1.653)
<i>investment</i>	0.080*** (5.432)	0.080*** (6.854)	0.004 (0.597)	0.003* (0.393)
<i>human</i>	-0.058 (-0.844)	-0.058 (-0.929)	0.017 (0.419)	-0.019 (-0.971)
<i>density</i>	-0.000*** (-7.732)	-0.000*** (-13.842)	-0.000*** (-4.495)	-0.000* (1.731)
<i>tradeopeness</i>	0.012 (0.534)	0.012 (0.678)	-0.009 (-0.960)	0.016*** (3.950)
<i>corrupt</i>	0.075*** (2.673)	0.075** (2.573)	0.033** (2.150)	0.027 (1.465)
<i>L. Goveshare</i>	— —	— —	0.836*** (27.943)	-0.075** (-2.053)
C	10.183*** (64.716)	9.214*** (73.202)	1.522*** (5.342)	0.209*** (3.312)
R-sq	0.998	0.994	0.998	—
F	7 761.05	2 595.70	10 700.97	—
Sargan	—	—	—	1.000
A-B test of AR (1)	—	—	—	0.0007
A-B test of AR (2)	—	—	—	0.8264

注：(1) 本文所有检验均在软件包 Stata12.0 下进行；(2) 括号中汇报了各估计系数的 t 值；(3) *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 显著性水平下显著。

表 3 方程 (1) 估计结果

解释变量	DFE <i>Solid</i>	DFE SO ₂	SGMM <i>Solid</i>	SGMM SO ₂
<i>L. Solid</i>	0.631*** (14.93)	— —	0.974*** (96.38)	— —
<i>L. SO₂</i>	— —	0.779*** (24.14)	— —	0.961*** (70.45)
<i>Goveshare</i>	-0.023 (-0.37)	-0.007* (-1.69)	-0.012 (-0.56)	-0.024 (-0.43)
GDP/c	1.395*** (3.04)	2.088** (2.27)	0.713*** (3.04)	9.174* (1.76)
(GDP/c) ²	-0.084*** (-3.07)	-0.084*** (-2.94)	-0.041*** (-3.12)	-0.496* (-1.70)
<i>tradeopeness</i>	-0.090** (-2.40)	0.037 (0.99)	— —	— —
<i>investment</i>	0.047 (0.90)	0.114** (2.11)	0.076** (2.17)	0.067* (1.83)
<i>consumption</i>	-0.212*** (-2.61)	-0.148* (-1.75)	-0.073 (-1.68)	-0.017 (-0.44)
<i>industry</i>	-0.002 (-1.63)	-0.001 (-0.99)	— —	— —
<i>density</i>	0.000 (1.48)	0.000 (1.29)	0.000 (0.77)	0.000 (1.52)
<i>corrupt</i>	— —	— —	0.133 (1.62)	-0.04 (-0.48)
C	-6.157** (-2.46)	-2.127 (-0.83)	-2.968*** (-2.81)	-1.043 (-0.53)
R ²	0.932	0.849	—	—
F	20.48	87.03	—	—
Sargan	—	—	1.000	1.000
A-B test of AR (1)	—	—	0.010	0.011
A-B test of AR (2)	—	—	0.168	0.215

注：同表 2。

看出,在动态固定效应模型和系统 GMM 模型中固体废弃物排放量的滞后一期 (*L. Solid*) 的系数 *t* 值分别为 0.631、0.974,并且在 1% 的显著性水平上显著,二氧化硫的排放量 (*L. SO₂*) 的系数 *t* 值分别为 0.779、0.961,同样在 1% 的显著性水平上显著,这说明污染物上一期的排放量会对当期的排放量产生正向影响,因此,应该考虑模型的动态效应。

对于固体废弃物 (*Solid*) 排放量,第一列和第三列结果表明,在经济发展水平一定的情况下,中国财政支出对固体废弃物的排放没有直接的显著影响,说明中国财政支出对于固体废弃物减排的直接效应尚未得到有效发挥。从动态固定效应模型和动态 GMM 模型的估计结果可以看出,中国人均 GDP 的提高增加了固体废弃物的排放量,人均 GDP 的平方项对污染物排放量的影响系数为负,说明人均 GDP 与两类污染物的排放存在倒 U 型关系。

对于 *SO₂* 的排放量,估计结果基本相似但略有不同。动态固定效应模型表明,在经济发展水平一定的情况下,中国财政支出对 *SO₂* 排放量有抑制作用,并在 10% 的水平上显著,但 GMM 模型估计结果则表明中国财政支出对 *SO₂* 排放量的影响不显著,由于 GMM 估计方法考虑了模型的动态效应和可能存在的内生性问题,因此我们将 GMM 方法下的估计结果作为后文分析的主要依据。同样,中国人均 GDP 的提高增加了 *SO₂* 的排放量,人均 GDP 的平方项对污染物排放的影响系数为负,说明人均 GDP 与 *SO₂* 的排放量同样存在倒 U 型关系。这也与环境库兹涅茨曲线所描述的经济现象相吻合,对于模型中的其他变量,符号与预期基本一致。

(三) 财政支出的环境效应评估

表 4 列示了在动态固定效应模型和 GMM 模型下,根据公式 (3) 计算得到的中国财政支出对于环境污染的直接效应、间接效应和总效应。由于中国财政支出对环境质量的间接影响和总影响依赖于收入水平,表中对间接效应和总体效应的估计以 2010 年中位收入水平省份的人均 GDP 为基础计算得到。

表 4 中国财政支出对环境质量的影响

影响	Solid		SO ₂	
	DFE	GMM	DFE	GMM
直接效应	-0.023 (N)	-0.012 (N)	-0.007 (Y)	-0.024 (N)
间接效应	-0.004 36	-0.004 31	0.008 808	0.031 436
总效应	-0.004 36	-0.004 31	0.001 808	0.031 436

注:括号中 N 值表示影响不显著, Y 表示影响显著。

由上述模型分析可知,在方程 (1) 中,人均 GDP 以及人均 GDP 的平方项回归系数均显著,在方程 (2) 中,财政支出的估计系数也显著,这说明财政支出对环境质量影响的间接效应确实存在,中国财政支出通过影响经济发展水平,进一步作用于环境生态系统。依据上文回归结果计算得到,中国财政支出对环境质量的间接效应对不同的污染物是有差别的。中国财政支出降低了固体废弃物的排放量,增加了二氧化硫排放量。可能的解释是,固体废弃物的治理收益外溢性较弱,随着经济发展水平的提高,污染状况更容易得到改善,而 *SO₂* 的治理收益外溢性较强,治理难度大,污染的负面影响不易短期内被人察觉,因此,随着经济活动强度的加大,污染水平加剧。

另一方面,在方程 (1) 中,财政支出水平对污染物排放量影响的回归系数在模型中并不显著,说明理论上存在的财政支出总量对环境质量影响的直接效应在中国表现并不明显。

(四) 中国财政支出影响环境质量直接效应的进一步分析

为进一步探索中国财政支出影响环境质量的直接效应,本文分别用中国各省教育科技支出占 GDP 的比重 (*education*),作为教育科技支出的衡量指标;中国各省卫生支出占 GDP 的比重 (*health*),作为医疗卫生支出的衡量指标;中国各省社会保障支出占 GDP 的比重 (*social-security*),作为社保支出的衡量指标;环境保护支出占 GDP 的比重 (*environment*),作为环保支出的衡量指标(由于数据所限,样本区间为 2007—2010 年);中国各省基础设施建设支出占 GDP 的比重 (*infrastructure*),作为基础设施建设支出的衡量指标(由于数据所限,样本区间为 1998—2006 年)来替代财政支出 (*Goveshare*) 对方程 (1)

进行估计, 实证分析结果如表 5 所示。

表 5 中国各项财政支出影响环境质量的直接效应检验

解释变量	DFE Solid	DFE SO ₂	SGMM Solid	SGMM SO ₂
教育支出 (<i>education</i>)	-0.071* (-1.66)	-0.055 (-1.23)	-0.164* (-1.71)	-0.003 (-0.11)
卫生支出 (<i>health</i>)	0.029 (0.77)	-0.042* (1.65)	0.015 (0.84)	-0.001 (-0.05)
社会保障支出 (<i>social-security</i>)	-0.018 (-1.19)	-0.013 (-0.79)	-0.015 (-1.19)	-0.004 (-0.44)
环境保护支出 (<i>environment</i>)	0.189* (1.75)	0.183* (1.79)	-0.071 (-0.78)	-0.141 (-0.80)
基础设施建设支出 (<i>infrastructure</i>)	0.105** (2.39)	-0.000 (-0.01)	0.021** (2.15)	-0.061 (-0.56)

从各项财政支出对环境质量的直接影响来看: (1) 中国教育支出有利于减少固体废弃物的排放量, 这与国内外经验研究的结论一致。教育能够提高居民的环境意识, 而环境意识的提高有利于减少污染物排放量; (2) 中国基础设施建设支出对固体废弃物排放量有正向影响, 大量的基础设施建设支出恶化了中国的环境质量; (3) 中国环境保护支出、医疗卫生支出和社会保障支出对污染物排放量的影响并不显著。可能的原因是中国城镇化和工业化进程快速推进, 环境问题集中式爆发, 同时中国逐步进入老龄化社会, 医疗卫生、社会保障以及环境保护支出的缺口较大, 导致这三类支出对环境质量改善的直接效应在样本期间并不显著。

由上可知, 中国财政支出影响环境质量的直接效应并不显著的可能原因在于: 中国式分权背景下, 中国生产性支出 (如基础设施建设支出) 对环境质量改善有消极影响, 这在一定程度上抵消了公共服务支出 (如教育支出) 对环境质量改善的积极作用。

五、结论及政策建议

本文分析总结了我国财政支出可能影响环境质量的两种可能路径, 并将其区分为直接效应和间接效应。在此基础上, 采用中国 30 个省 (自治区、直辖市) 1998—2010 年的面板数据, 运用 GMM 估计方法检验了中国财政支出对环境质量的影响。得出以下结论: 第一, 中国财政支出对环境质量的影响可以区分为直接效应和间接效应两种; 第二, 中国财政支出对两类污染物排放量的直接影响并不显著; 第三, 中国财政支出主要通过影响经济发展水平, 进而对污染水平产生间接影响; 第四, 中国财政支出对不同污染物的影响不同, 具体来说, 抑制了固体废弃物排放量, 却促进了 SO₂ 排放量。

本文的政策建议是, 优化财政支出结构, 提高教育等服务性支出的比重, 缩小基础设施建设等生产性支出的比重, 这对发挥财政支出的直接环境效应, 改善环境质量具有重要意义。与此同时, 应该重视不同经济发展水平下, 财政支出影响环境质量的间接效应。此外, 应该根据污染物本身的不同特点, 采取不同的财政支出政策。

本文使用省级面板数据, 选取两类代表性污染物进行经验研究, 在一定程度上具有宏观性和特殊性, 用县市级数据和更为全面、综合的污染物指标是本研究下一步努力的方向。

参考文献

- [1] Heyes, A. A. Proposal for the greening of textbook Macro: "IS-LM-EE"[J]. *Ecological Economics*, 2000, (1).
- [2] Lawn, A. Environmental macroeconomics: Extending the IS-LM model to include an "Environmental Equilibrium Curve"[J]. *Australian Economic Papers*, 2003, (1).
- [3] Sim, N. Environmental Keynesian Macroeconomics: Some further discussion[J]. *Ecological Economics*, 2006, (4).
- [4] Arrow, K. J. .M. Kurz. Optimal growth with irreversible investment in a Ramsey Model[J]. *Econometrica: Journal of the*

- Econometric Society*,1970,(4).
- [5] Afonso, N. ,D. Furceri. Government size, composition, volatility and economic growth[J]. *European Journal of Political Economy*,2010,(4).
- [6] Bajo-Rubio, O. A further generalization of the Solow Growth Model: The role of the public sector[J]. *Economics Letters*, 2000,(1).
- [7] Barro, R. J. Economic growth in a cross section of countries[J]. *Quarterly Journal of Economics*,1991,(102).
- [8] Folster, S. ,M. Henrekson. Growth effects of government expenditure and taxation in rich countries[J]. *European Economic Review*,2001,(8).
- [9] Bergh, A. ,M. Karlsson. Government size and growth: Accounting for economic freedom and globalization[J]. *Public Choice*,2010,(1-2).
- [10] Ghali, H. Public investment and private capital formation in a vector error-correction model of growth[J]. *Applied Economics*,1998,(6).
- [11] 庄子银,邹薇. 公共支出能否促进经济增长:中国的经验分析[J]. *管理世界*,2003,(7).
- [12] 张明喜,陈志勇. 促进我国经济增长的最优财政支出规模研究[J]. *财贸经济*,2005,(10).
- [13] 金戈,史晋川. 多种类型公共支出与经济增长[J]. *经济研究*,2010,(7).
- [14] 付文林,沈坤荣. 中国公共支出的规模与结构及其增长效应[J]. *经济科学*,2006,(1).
- [15] 严成樑,龚六堂. 财政支出、税收与长期经济增长[J]. *经济研究*,2009,(6).
- [16] 彭水军,包群. 经济增长与环境污染——环境库兹涅茨曲线假说的中国检验[J]. *财经问题研究*,2006,(8).
- [17] 杜婷婷,毛锋,罗锐. 中国经济增长与 CO₂ 排放演化探析[J]. *中国人口·资源与环境*,2007,(2).
- [18] 张红凤,周峰,杨慧,等. 环境保护与经济发展双赢的规制绩效实证分析[J]. *经济研究*,2009,(3).
- [19] Frederik, C. ,F. S. Lundström. Political and economic freedom and the environment: The case of CO₂ emissions[J]. *Department of Economics*,2001,(29).
- [20] Bernauer, T. ,V. Koubi. Effects of political institutions on air quality[J]. *Ecological Economics*,2009,(5).
- [21] López, R. ,I. Galinato, A. Islam. Fiscal spending and the environment: Theory and empirics[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*,2011,(2).
- [22] Grossman, M. ,B. Krueger. Economic growth and the environment[J]. *The Quarterly Journal of Economics*,1995,(2).
- [23] Barro, R. J. *Determinants of Economic Growth: A Cross-country Empirical Study*[R]. National Bureau of Economic Research,1996.
- [24] Mankiw, G. N. ,D. Romer, D. N. Weil. A Contribution to the empirics of economic growth[J]. *Quarterly Journal of Economics*,1992,(2).
- [25] Lane, P. R. The cyclical behavior of fiscal policy: Evidence from the OECD[J]. *Journal of Public Economics*,2003,(87).
- [26] Blundell, R. W. ,S. R. Bond. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models[J]. *Journal of Econometrics*,1998,(87).

(责任编辑 朱 蓓)