

# 排污权交易制度能否实现“双重红利”？ ——一个自然实验分析

张彩云

(中国社会科学院 经济研究所 北京 100836)

**摘要:** 基于实施排污权交易制度这一自然实验,本文运用双重差分方法研究其对就业和环境的影响,以明晰市场机制能否实现“双重红利”及其实现条件。以 2002—2013 年中国 272 个地级市的数据为样本进行实证研究,结果显示,排污权交易制度的实施显著提高了就业水平,实现了“蓝色红利”,但尚未发现实现“绿色红利”的证据。为探究背后机理,本文进一步以“两控区”政策和“约束性污染控制”政策作为总量控制政策的代表,来明确总量控制政策于“双重红利”的作用。结果发现,仅实施排污权交易制度无法实现“双重红利”,同时实施总量控制政策和排污权交易制度的样本,“双重红利”效果是显著的,可见总量控制政策是排污权交易制度获得“双重红利”的前提条件。本研究对探索市场机制在环境治理过程中的作用有一定学术启发,对充分发挥政府和市场的作用以提高公共品供给效率给予一定现实启示。

**关键词:** 双重红利; 排污权交易制度; 总量控制政策; 自然实验

**中图分类号:** F062.9      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1005-0566(2020)02-0094-14

## Does Market Mechanism can Achieve “Double Dividend”? ——A Natural Experiment Based on Emission Trading System

ZHANG Cai-yun

(Institute of Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100836, China)

**Abstract:** Based on the natural experiment of implementing emission trading system, this paper uses the difference-in-difference (DID) method to conduct empirical research on employment and pollutant emission data, in order to investigate the “double dividend” hypothesis of market mechanism and analyze the prerequisites for realizing the “double dividend”. Based on the data of 272 cities in China from 2002 to 2013, the empirical study shows that the implementation of emission trading system has significantly improved the level of employment and achieved “blue dividend”, but no evidence of “green dividend” has been found. In order to explore the underlying mechanism, this paper further takes the “Two Control Zones” policy and the “obligatory pollution” policy as the representative of the total amount control policy to clarify the role of the total amount control policy in the “double dividend”. The results show that if we implement the emission trading system only, we won't get “double dividend”, while “double dividend” effect is significant in the samples of the implementation of the total amount control policy and emission trading system. It can be seen that the total amount control policy is the precondition for emission trading system to obtain “double

收稿日期: 2019-05-10      修回日期: 2019-12-11

基金项目: 国家社会科学基金青年项目“绿色发展理念下多元参与的环境治理体系研究”(18CJY022)。

作者简介: 张彩云(1987—),女,山东昌邑人,中国社会科学院经济研究所助理研究员、博士。研究方向:资源环境经济与可持续发展、政府治理等。

dividend”. This study has some academic inspiration for exploring the role of market mechanism in the process of environmental governance, and some practical enlightenment for giving full play to the role of government and market to improve the efficiency of supplying public goods.

**Key words:** market mechanism; double dividend; emission trading; natural experiment

## 一、问题提出

在改革开放 40 年的历程中,中国国内生产总值年均增长率为 9.5%<sup>①</sup>,与经济成就形成鲜明对比的是越发突出的环境污染问题,其对人类健康和可持续发展的威胁愈发凸显。量化研究显示,二氧化硫排放量每增加 1%,万人中死于呼吸系统疾病及肺癌的人数将分别增加 0.055 和 0.005<sup>[1]</sup>,高浓度 PM2.5 污染则整体提高了人群健康的风险,因此发生的经济损失高达 4.89 亿元<sup>[2]</sup>。这一问题的警示性也使中国采取了一系列环境政策加以应对。不可忽视的是,纵观中国环境政策的历史,以命令控制为主,辅之排污费制度,呈现“行政命令有余,市场手段不足”的特征<sup>[3-4]</sup>。与现实需要不相符的是,相关实证研究鲜有涉及市场机制于环境治理的作用,本文不仅要验证排污权交易制度对生态环境的影响,更要探索其经济影响,力求寻找市场机制使经济与环境得以兼顾的路径。具体到操作层面,通过深入剖析市场机制实现“双重红利”的前提条件与逻辑基础,可以对“双重红利”假说的现实性一探究竟。

根据 Pearce<sup>[5]</sup>的“双重红利”理论,我们可概括出两层含义:第一层,环境政策有助于环境改善,这是“绿色红利”(环境红利);第二层,环境政策有助于就业,此为“蓝色红利”(经济红利)。就以往研究来看,分为两种观点:一是环境政策可能难以获得经济红利,两者存在“取舍(trade-off)”<sup>[6]</sup>;二是环境政策既能实现减排,又能实现经济红利<sup>[7-9]</sup>。本研究基于排污权交易制度这一自然实验,采用双重差分方法对“双重红利”假说加以验证,这是本文在研究视角上一个可能的创新点。

事实上,排污权交易制度发挥作用有一系列前提条件,其中包括严格的总量控制政策。所谓“总量控制”是指国家环保部门根据国民经济和社

会发展战略,依据所勘定的环境容量,决定全国的污染物排放总量,之后总量将被分解到各个地区。以“两控区”为例,这一政策虽然减少了 FDI 的进入量,但是提高了出口产品质量<sup>[10-11]</sup>。总量控制政策的作用为后续研究提供了新的思路,即市场机制作用的发挥需要严格的总量控制作为前提。本文的逻辑架构中加入总量控制这一重要前提条件,验证总量控制政策是否影响到排污权交易制度发挥作用,也是本文在机制探索上一个可能的创新点。

在对相关领域主要文献进行分类梳理的基础上,下文将建立囊括总量控制和市场机制的理论模型,并提出排污权交易制度实现“双重红利”及其实现条件的假说,为下文的量化研究提供数理基础。此后,梳理排污权交易制度的实施历程和条件,通过查看排污权交易制度是否落实及其覆盖范围来确保政策冲击的实现性。在后续的自然实验中,本文采用双重差分方法对 2002—2013 年中国 272 个地级市的相关数据进行回归,以量化分析排污权交易制度对“双重红利”的实现程度及实现条件,通过归纳总结研究结果以提出颇具针对性的建议。

## 二、相关文献述评

关于环境政策,无论是历史发展脉络还是制度环境,中国与欧美发达国家存在本质区别。在借鉴国外相关研究基础上,更侧重于中国现实,需有重点的梳理相关文献以明确排污权交易制度对“双重红利”的影响及其发挥作用的前提。

### (一) 关于“双重红利”的研究基础

发达国家环境政策相对完善,相关研究起步较早,关于环境政策能否实现“双重红利”的研究也十分丰富。其中,部分学者验证了环境税对就业的影响,发现“绿色红利”显著存在,也有学者研

① 数据来源于《中国统计年鉴 2018》。

究了环境法律法规、污染治理支付成本等命令控制手段对就业的影响,结果表明环境规制对就业的影响方向不确定<sup>[12-16]</sup>。这些极具代表性的研究概括了市场机制和命令控制政策对经济和环境的影响。

## (二) 命令控制政策的影响

关于计划规划型规制影响的研究较多。“十一五”规划和“十二五”规划将化学需氧量和氮氧化物排放量纳入考核指标,两者的减排效果也十分明显,但其他污染物减排所受影响不大<sup>[17]</sup>。在此基础上,Zhao 等的研究发现,针对 COD 排放目标的设定使其排放量下降,而其他污染物所受影响不明显<sup>[18]</sup>。部分研究的侧重点是行政命令的影响。祁毓等(2016)基于国务院 2003 年实施的空气质量“限期达标”制度,采用倾向得分匹配的双重差分方法评估环境规制的“双赢”效应,发现行政命令长期可实现环境与经济“双赢”<sup>[19]</sup>。还有学者研究外生事件对环境质量的影响。He 等考察了奥运周期北京及周边污染排放对死亡率的影响,发现 PM10 浓度每下降  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  (约 10%) 样本城市死亡率下降 8.36%<sup>[20]</sup>。石庆玲等则发现,各城市“两会”期间空气质量显著改善,环保部约谈对空气污染产生明显的减轻效果<sup>[21-22]</sup>。

## (三) 排污费制度的影响

理论上讲,对环境污染等具有负外部性的行为征收“庇古税”,可使扭曲的市场得到纠正从而提高资源配置效率。排污费的征收是“庇古税”在环境问题上的应用,其结论也得到了验证。有实证研究发现,排污费不仅能够降低污染,还能提升效率<sup>[23]</sup>。徐宝昌和谢建国则发现,排污费征收对企业效率的影响呈现“U”型特征<sup>[24]</sup>。与其他政策无异,不少学者认为排污费制度同样存在着自己的问题。比如 Lin 发现,中国的排污费制度不但没有使企业降低污染排放,反而随着环保部门检查次数增加,企业自我汇报的污染量上升,原因是排污费仅针对超标污染量收费,企业倾向于“谎报”污染<sup>[25]</sup>。

## (四) 排污权交易制度的影响

与排污费制度不同,排污权交易制度是“科斯

定理”在环境问题上的应用。1960 年,罗纳德·科斯(Ronald Coase)提出著名的科斯定理,认为通过产权界定和市场交易可以解决污染这一外部性问题。这与交给市场解决外部性的“庇古税”不同,排污权交易制度是通过建立市场的方式,使外部问题内部化。两者存在“利用市场”和“建立市场”的本质区别<sup>[26]</sup>。关于中国排污权交易制度影响的实证研究较少,代表性研究有两个,涂正革和谌仁俊发现,目前排污权交易制度无法实现“蓝色红利”,究其原因,低效运转的市场还不足以支撑排污权交易制度的“完美”运行<sup>[3]</sup>;刘承智等则发现,排污权交易制度可通过改善纯技术效率来实现“双重红利”<sup>[27]</sup>。

## (五) 排污权交易实施的前提: 总量控制政策

关于总量控制政策的研究中,以“两控区”为例展开实证分析的居多,本文第一部分已经提及了两篇代表性文献,在此不再赘述,更有必要的是探讨总量控制政策所存在的一系列问题。第一,由于地区间生态补偿机制不完善,地方政府之间激烈的经济竞争使“边界效应”、“下游效应”凸显<sup>[28]</sup>。而两大效应所体现的污染转移在中国已成趋势,所以林伯强等认为世界其他国家向中国的污染转移正在下降,而中国东部向西部污染转移成为主要问题<sup>[29]</sup>。第二,梁平汉等发现地方政府和污染企业之间的“政企合谋”是导致环境污染难以根治的原因<sup>[30]</sup>,郭峰等通过实证研究证实了这一结论<sup>[31]</sup>。第三,在系列制度约束下,中国的环境规制机构难免受政府相关偏好以及其他政策的影响,不具有独立性<sup>[32]</sup>。这三点问题使总量控制目标即使分配合理,其实施过程也存在诸多困难。从某种程度上讲,排污权交易制度通过许可证的分配可缓解“政企合谋”,同时通过市场交易规避了环境规制机构非独立性造成的排污监管权力受限的问题,亦可通过明晰减排责任使跨界污染问题得以改善,从而缓冲了“条状治理”和“分地而治”的不利影响。

既有文献为后续各类环境政策与经济发展之间关系的研究提供了丰富的研究材料并打下了坚实的研究基础,以这些研究为基准,本文发现了进

一步挖掘及扩展的点:(1)理论和实证均缺乏“双重红利”的实证研究,城市层面的相关研究更是少之又少。理论上讲,排污权交易旨在实现“绿色红利”,从现实来看,排污权交易未必严格实施,“绿色红利”的实现将存在疑问。因而从实证上验证排污权交易制度能否实现“双重红利”是必要的。另外,不同城市对排污权交易制度的实施程度不同,亦有可能导致“双重红利”的实现存在差异。因此,从城市层面考察排污权交易制度的“双重红利”十分必要。(2)缺乏关于“双重红利”实现条件的实证研究。上述研究大多集中在验证“蓝色红利”或“绿色红利”是否实现,均未涉及“双重红利”实现的前提条件,有必要从学理和实证角度阐释总量控制政策对排污权交易制度发挥作用的影响。

### 三、理论模型及研究假说

基于以上文献研究,梳理出排污权交易制度对“蓝色红利”影响的机理<sup>①</sup>,为下文的量化分析提供了数理基础。

#### (一) 理论框架

借鉴 Sanz 等<sup>[33]</sup>的研究,运用数理模型分析排污权交易制度对就业的影响。

第一,企业的需求函数。假设不完全竞争市场有  $N$  个企业, $i$  企业面对的需求函数为  $Y_i = (Y/N) (P_i/P)^{-\varphi}$ 。其中, $Y$  代表总产出, $P_i$  是企业  $i$  面对的价格, $P$  是所有产品的平均价格, $\varphi > 1$  指产品之间替代弹性大于 1。

第二,企业的生产函数。其形式为  $Y_i = z_i L_i^\alpha K_i^\beta$ 。 $L_i$  和  $K_i$  分别代表劳动力和资本投入。污染作为一种“坏”的产出,与产出水平呈现函数关系,Jouvet 等假设污染物排放量与产出水平正相关,与治污技术创新负相关<sup>[34]</sup>。具体函数形式为:  $E_i = dz_i^\sigma Y_i = dz_i^{\sigma+1} L_i^\alpha K_i^\beta$ 。其中, $E_i$  代表污染物排放量, $d$  是治污技术,取值范围为  $0 < d < 1$ , $d$  越小越利于减排。 $z_i$  代表企业生产技术,若不考虑环境规制,在利润最大化目标驱动下,企业将只注重生产技术提

升,不考虑减排问题。因此才有以下假设条件,当  $z_i = 1$  时,表明企业只致力于生产,采用“污染(Dirty)”的生产技术<sup>[35]</sup>;  $z_i < 1$  代表企业更注重减排,因而生产技术无法得到更快提升。 $\sigma$  代表生产技术  $z_i$  的排放效率,当  $z_i < 1$ 、 $\sigma > 1$  时,表明清洁生产技术水平较高<sup>②</sup>。

第三,企业的利润函数。大多数企业不会主动将污染造成的负外部性纳入利润函数。总量控制政策则发挥了对企业负外部性的约束作用,以此为基础的排污权交易使资源得到优化配置,可达到帕累托最优,不仅符合“科斯定理”,也符合“福利经济学第二定理”。其原理是,赋予企业  $\bar{E}$  排放权<sup>③</sup>,所有企业污染排放总和为  $\bar{E} = \sum_{i=1}^N E_i$ ,若超出规定排放量,利润最大化的企业需从市场上购买排污权,而排污权有剩余的企业可拿到市场上出售,这意味着排污权成为一种产品。

假设排污权交易市场为完全竞争市场,意味着企业要为单位污染物付出  $Q/P$  的价格。排污权交易企业分为三类:排污权出售、排污权自给、排污权购买。三种企业通过排污权交易所得收益均为  $-(Q/P)(E_i - \bar{E}_i)$ ,分别大于 0、等于 0、小于 0。其中, $Q$  为排污权的名义价格, $Q/P$  是完全竞争市场形成的单位排污权的实际价格,此时排污权出售和购买企业利润最大化函数为:

$$\pi_i/P = (P_i/P) Y_i - (W_i/P) L_i - (R/P) K_i - (Q/P)(E_i - \bar{E}_i)$$

其中, $(W_i/P)$  代表实际工资, $R/P$  是实际资本价格。企业采用的生产技术为利润最大化技术,即  $\partial(\pi_i/P)/\partial z_i = 0$ ,最优劳动力和资本需求满足  $\partial(\pi_i/P)/\partial L_i = 0$  和  $\partial(\pi_i/P)/\partial K_i = 0$ 。

由此得到劳动力需求函数为:

$$\ln L_i = \frac{-\varphi(1+\sigma)}{\theta} \ln m + \frac{1+\sigma}{\theta} \ln(Y/N) + \frac{1-\varphi}{\theta} \ln d + \frac{1-\varphi}{\theta} \ln(Q/P) + \frac{\beta(\varphi-1)\sigma}{\theta} \ln K_i -$$

① 因排污权交易制度对“绿色红利”主要取决于这一政策是否落实,因此本文的数理模型集中在“蓝色红利”。

② 生产技术和治污技术都得到提升时, $d$  变小, $Z_i$  变大。

③ 清洁生产标准对生产工艺与装备、资源利用、污染物排放量都有技术要求,根据研究内容,采用本公式比较合理。

$$\frac{(1 + \varphi\sigma)}{\theta} \ln(W_i/P) \quad (1)$$

排污权自给企业劳动力需求为:

$$\ln L_i = \frac{-\varphi(1 + \sigma)}{\theta} \ln m + \frac{1 + \sigma}{\theta} \ln(Y/N) + \frac{1 - \varphi}{\theta} \ln d + \frac{\beta(\varphi - 1)\sigma}{\theta} \ln K_i - \frac{(1 + \varphi\sigma)}{\theta} \ln(W_i/P) \quad (2)$$

其中,  $m = \varphi/(\varphi - 1) > 0$  代表企业成本加成, 反映企业的垄断程度,  $\theta = 1 + [\varphi - \alpha(\varphi - 1)]\sigma > 0$ 。

实际上, 在总量控制前提下, 实施排污权交易制度的地区与不实施排污权交易制度的地区相比, 排污权交易的影响主要体现在在排污权出售企业, 市场机制使这些企业多了一种收入来源, 从而对企业就业产生影响。比较公式(1)和公式(2), 前者多了一项  $\frac{1 - \varphi}{\theta} \ln(Q/P)$ , 若该值大于 0, 意味着排污权的名义价格小于所有产品的平均价格, 企业会增加产品生产, 就业也会增加; 若该值小于 0, 意味着排污权名义价格大于所有产品的平均价格, 企业会减少产品生产转而出售更多排污权, 就业也会减少。但是, 这种假设前提是, 产品与排污权具有一定的替代关系。原因有二, 第一, 短期内企业无法调整资本投入, 只能通过减少产品生产来降低排放, 以出售更多排污权; 第二, 未考虑企业污染治理成本。以下部分是长期分析, 考虑资本投入的变化和企业污染治理成本。

## (二) 理论机制

为明确企业排污权定价过程, 我们对排污权价格和企业污染治理成本的关系加以解释。一般, 排污权购买企业面临两种选择, 购买污染排放权或治理污染。如果排污权价格过高, 排污权购买企业将放弃购买排污权, 转向治污, 如果排污权定价过低, 排污权购买企业将倾向于购买排污权。因此, 排污权定价过高或过低, 都不利企业生产或者减排, 也就不利于实现“双重红利”。因此, 均衡的排污权价格等于单位污染物治理成本<sup>①</sup>。

考虑企业污染治理成本后, 利润最大化的公式变为:

$$\pi_i/P = (P_i/P) Y_i - (W_i/P) L_i - (R_i/P) K_i - (Q/P)(E_{1i} - \bar{E}_i) - (AC_i/P)(E_{2i} - E_{1i}) \quad (3)$$

公式(3)中,  $AC_i/P$  表示单位污染物治理成本。  $E_{2i}$  是污染物产生量,  $E_{1i}$  是污染物排放量,  $E_{2i} - E_{1i}$  是污染物去除量。对于企业而言, 如果单位污染物治理成本小于排污权价格, 企业倾向于治理全部污染, 然后将排污权出售; 如果后者大于前者, 企业倾向于购买排污权。在第一种情况下, 排污权供应量上升将导致价格下降, 第二种情况则得到相反的结果。最终, 排污权的市场价格将等于单位污染物治理成本。这时, 劳动力需求变为:

$$\ln L_i = \frac{-\varphi(1 + \sigma)}{\theta_1} \ln m + \frac{1 + \sigma}{\theta_1} \ln(Y/N) + \frac{1 - \varphi}{\theta_1} \ln d + \frac{1 - \varphi}{\theta_1} \ln(Q/P) + \frac{\beta(\varphi - 1)\sigma}{\theta_1} \ln K_i - \frac{(1 + \varphi\sigma)}{\theta_1} \ln(W_i/P)$$

上式中,  $Q/P$  为排污权价格, 与单位污染物治理成本相等。这时, 最优资本需求为:

$$\ln K_i = \frac{-\varphi(1 + \sigma)}{\theta_2} \ln m + \frac{1 + \sigma}{\theta_2} \ln(Y/N) + \frac{1 - \varphi}{\theta_2} \ln d + \frac{1 - \varphi}{\theta_2} \ln(Q/P) + \frac{\alpha(\varphi - 1)\sigma}{\theta_2} \ln L_i - \frac{(1 + \varphi\sigma)}{\theta_2} \ln(R/P) \oplus$$

其中,  $\theta_1 = 1 + [\varphi - \alpha(\varphi - 1)]\sigma > 0$ ,  $\theta_2 = 1 + [\varphi - \beta(\varphi - 1)]\sigma > 0$ 。设:

$$\nu_1 = \frac{-\varphi(1 + \sigma)}{\theta_1} \ln m + \frac{1 + \sigma}{\theta_1} \ln(Y/N) + \frac{1 - \varphi}{\theta_1} \ln d + \frac{1 - \varphi}{\theta_1} \ln(Q/P) - \frac{(1 + \varphi\sigma)}{\theta_1} \ln(W_i/P)$$

$$\nu_2 = \frac{-\varphi(1 + \sigma)}{\theta_2} \ln m + \frac{1 + \sigma}{\theta_2} \ln(Y/N) + \frac{1 - \varphi}{\theta_2} \ln d + \frac{1 - \varphi}{\theta_2} \ln(Q/P) - \frac{(1 + \varphi\sigma)}{\theta_2} \ln(R_i/P)$$

结合劳动和资本的函数得到:  $\ln L_i = (\theta_1 \theta_2 \nu_1 + \theta_2 \beta(\varphi - 1)\sigma \nu_2) / (\theta_1 \theta_2 - \alpha\beta(\varphi - 1)^2 \sigma^2)$

<sup>①</sup> 完全竞争市场使每单位污染物的减排成本等于单位排污权价格。

$$\ln L_i = \eta_0 \ln m + \eta_1 \ln(Y/N) + \eta_2 \ln d + \eta_3 \ln(Q/P) - \eta_4 \ln(W_i/P) - \eta_5 \ln(R/P) \quad (4)$$

其中,  $\eta_2 = \eta_3 = (1 - \varphi)(1 + \varphi\sigma) / [\theta_1\theta_2 - \alpha\beta(\varphi - 1)^2\sigma^2]$ ,  $\theta_1\theta_2 - \alpha\beta(\varphi - 1)^2\sigma^2 > 0$  综合以上假设条件得到,  $\eta_2 = \eta_3 = (1 - \varphi)(1 + \varphi\sigma) / [\theta_1\theta_2 - \alpha\beta(\varphi - 1)^2\sigma^2] < 0$ 。

既不进行总量控制也不实施排污权交易制度的企业就业为:

$$\ln L_i = \eta_0 \ln m + \eta_1 \ln(Y/N) + \eta_2 \ln d - \eta_4 \ln(W_i/P) - \eta_5 \ln(R/P) \quad (5)$$

公式(4)解释了产品市场均衡时的企业劳动力需求。但仍未反映环境规制对就业的影响机制。总结以往研究并结合现实,发现环境规制对就业的影响机制可总结为三种效应:第一,产出效应。加强环境规制意味着企业生产单位产品的边际成本上升,利润最大化企业将降低产量,减少劳动力需求。第二,要素间替代或互补关系。一方面,治污投入与生产活动中要素投入可能形成替代关系,使劳动力需求降低,例如,购进治污设备等机器可能减少劳动力支出;另一方面,治污设备购买、治污活动开展都需要劳动力,环境规制也使某些企业倾向于采用劳动力代替能源等造成污染的要素,这使治污与劳动力需求形成互补关系。因此,要素间的替代或互补关系对就业的影响方向是不确定的。第三,“创新补偿”效应。恰当的环境规制可以引发企业通过产品或流程创新来弥补“遵循成本”,这能降低边际成本,提高产出,并拉动就业<sup>①</sup>。

为明确排污权交易制度对企业就业的影响机制,我们假设实施排污权交易制度后,企业的治污技术将提高,这是“创新补偿”效应发挥作用的前提。因而公式(4)和公式(5)分别变为:

$$\ln L_i = \eta_0 \ln m + \eta_1 \ln(Y/N) + \eta_2 \ln d_1 + \eta_3 \ln(Q/P) - \eta_4 \ln(W_i/P) - \eta_5 \ln(R/P) \quad (6)$$

$$\ln L_i = \eta_0 \ln m + \eta_1 \ln(Y/N) + \eta_2 \ln d_2 - \eta_4 \ln(W_i/P) - \eta_5 \ln(R/P) \quad (7)$$

$\ln d_1$ 代表实施排污权交易制度后企业的减排

技术; $\ln d_2$ 代表未实施排污权交易制度时企业的减排技术。与未实施排污权交易制度的地区相比,排污权交易制度对企业劳动力需求的影响主要体现在排污权出售企业和排污权购买企业,影响为公式(4)中的 $\eta_2 \ln d$ 和 $\eta_3 \ln(Q/P)$ 两项。其中, $\eta_2 \ln d$ 体现“创新补偿”效应,与不实施排污权交易制度的企业相比,排污权交易制度可能刺激排污权出售企业和排污权购买企业提升治污技术,即 $d$ 下降,由此 $\ln d_1$ 小于 $\ln d_2$ ,此时 $\eta_2(\ln d_1 - \ln d_2) > 0$ 。 $\eta_3 \ln(Q/P)$ 体现产出效应和要素间的替代或互补关系,其符号不确定。

结合既有理论与实证研究,可以发现“创新补偿”效应发生作用的时机往往比较滞后<sup>[36-38]</sup>。这预示着, $\eta_2(\ln d_1 - \ln d_2)$ 的正向影响滞后于 $\eta_3 \ln(Q/P)$ 对就业的影响,即排污权交易制度对就业的影响可能在长期才能见效。

至此,本文提出假说1:排污权交易制度在长期内可促进就业,实现“蓝色红利”。

为研究总量控制政策能否成为排污权交易制度实现“蓝色红利”的前提条件,本文分为两步加以验证:第一步,在总量控制政策实施的样本范围内,研究实施排污权交易制度能否实现“蓝色红利”,若可实现,说明仅仅实施排污权交易可以促进就业,若不可实现,说明要想使排污权交易发挥作用需要有其他政策加以支持;第二步,与不进行任何环境约束的地区相比,总量控制政策和排污权交易制度能否实现“蓝色红利”,若可实现,说明总量控制政策是排污权交易制度实现“蓝色红利”的前提,若不可实现,则无法证明总量控制政策是排污权交易制度实现“蓝色红利”的前提条件。在总量控制政策实施的样本范围内,受排污权交易制度影响的企业主要为排污权出售企业,因为这一制度为这类企业带来了额外收益。与不进行任何环境约束的地区相比,同时实施总量控制政策和排污权交易制度的地区所受影响主要体现在排污权购买和排污权出售企业。无论是对排污权购

<sup>①</sup> Berman 和 Bui 在其研究中说产出效应为负,实际上还是基于静态角度,其研究中也说明,环境规制可能增加减排设施投资,从而降低了边际成本,对产出产生正影响,进而促进就业。

买企业还是对排污权出售企业,总量控制政策和排污权交易制度的影响是通过公式(6)和公式(7)体现。受约束企业劳动力需求的影响取决于排污权出售企业和购买企业,最终结果也取决于“创新补偿”效应、产出效应、要素间替代或互补关系。考虑到“创新补偿”效应发挥作用是滞后的,从长期来看“创新补偿”效应对就业的正向影响将发挥较大作用。

至此,本文提出假说 2: 长期来看,与不进行任何环境约束的地区相比,同时实施总量控制政策和排污权交易制度可实现“蓝色红利”。

环境政策若得以严格实施,污染物排放量是可以降低的,结合假说 1 和假说 2 可得到推论: 若排污权交易制度和总量控制政策能够严格实施,长期内可实现“双重红利”。

#### 四、自然实验: 排污权交易的确立及覆盖范围

中国的排污权交易首先产生在水污染控制领域,1987 年中国开始实行水污染排放许可证试点,次年原国家环保局确定了上海、北京、天津、沈阳等 18 个城市为水污染排放许可证试行单位<sup>[39]</sup>。于 1991 年开始,在包头等 6 个城市开展了大气排污交易试点<sup>[40]</sup>。1996 年、2000 年国务院先后颁布了《“九五”期间全国主要污染物排放总量控制计划》和《大气污染防治法》,污染治理政策由浓度管理转变为总量控制,为实施排污交易提供了法律政策支持<sup>[41]</sup>。直至 2001 年,南通天生港发电有限公司与南通另一家大型化工有限公司出售二氧化硫排污权交易事件被认为是中国第一例真正意义上的二氧化硫排污权交易<sup>[42]</sup>。自 2002 年起,山东等 8 个省、1 个自治区、3 个直辖市、11 个地级市陆续成为排污权交易的试点,具体如表 1 所示。

统计排污权交易试点可知,第一,从覆盖范围和试点选择来看,排污权覆盖东中西部分地区,范围较广、较分散且遍及全国,就自然实验法的应用而言,随机分组十分重要,如果政策实施极具针对性,那么平均处理效应识别的难度将增大。从排污权交易制度涉及地区来看,非随机分组的表现是集中在某个地区或者具有相似特征的地区(例如经济发展水平、人口等相似)成为试点,排污权

交易制度的覆盖范围说明样本选择随机性较强。第二,从实施效果来看,相关政策文件也发布了交易成功的污染物排污权指标和总成交金额,说明这一政策得以贯彻实施。基于以上两点,文章在以下部分进行实证研究设计、计量回归以验证假说并对机制做出分析。

表 1 排污权交易试点、实施时间及资料来源

区域	实施年份	地方规定
山东省	2002	原国家环保局发布了《关于开展“推动中国二氧化硫排放总量控制及排污交易政策实施的研究项目”示范工作的通知》
陕西省	2002	
江苏省	2002	
河南省	2002	
上海市	2002	
天津市	2002	
柳州市	2002	
湖北省	2008	湖北省主要污染物排污权交易试行办法
哈尔滨、佳木斯	2009	黑龙江省二氧化硫排污权交易管理办法(试行)
浙江省	2010	浙江省排污权有偿使用和交易试点工作暂行办法
重庆市	2010	重庆市主要污染物排放权交易管理办法
长沙、株洲、湘潭	2010	湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易管理暂行办法
河北省	2011	河北省主要污染物排放权交易管理办法(试行)
内蒙古自治区	2011	内蒙古自治区主要污染物有偿使用和交易管理办法
陕西省	2012	陕西省主要污染物排污权有偿使用和交易试点实施方案
衡阳、郴州、永州、岳阳、娄底	2013	《湖南日报》: 排污权交易将覆盖全省

#### 五、实证研究设计

本部分的研究方法为双重差分法,处理组为排污权交易制度涉及的城市,对照组为未实施排污权交易制度的城市。我们通过比较排污权交易制度实施前后,处理组和对照组就业和污染物排放量的变化来分析排污权交易制度对“双重红利”的影响。以此为基础,进行一系列稳健检验,并分析排污权交易制度实现“双重红利”的前提条件。

##### (一) 基准回归模型

考虑到一些无法量化的城市特征、年份特征的影响,借鉴 Cai 等<sup>[10]</sup>的研究,具体模型设定如下:

$$Y_{it} = \alpha_i + \alpha_t + \gamma treat_{it} * post_t + \beta Z + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$Y_{it}$  为  $i$  城市在  $t$  时期就业人数或污染物排放量;  $treat_{it} = 1$  代表实施排污权交易制度的城市,设

定为处理组,如果未实施排污权交易制度,是对照组,此时有  $treat_i = 0$ ,  $post_t$  为时间虚拟变量,政策实施年份及之后年份为 1,政策未涉及的年份为 0。 $\alpha_i$  为个体固定效应,控制城市层面不随时间变化的因素; $\alpha_t$  是时间固定效应,控制时间趋势因素。 $Z$  是控制变量组成的向量组, $\varepsilon_{it}$  为误差项。

参考以往研究,控制变量主要包括:(1)人均收入( $lnpgdp$ ),采用实际人均 GDP 的对数衡量;(2)工资( $lnwage$ ),采用人均工资的对数衡量;(3)产业结构( $ind$ ),产业结构的表示方法为第二产业增加值除以 GDP;(4)外商直接投资( $fdi$ ),大量实证研究对“污染避难所假说”和“污染避难所效应”加以验证,因此需加入外商直接投资来控制这种影响,外商直接投资以实际利用外商直接投资占 GDP 比重衡量;(5)科技水平( $lnst$ ),采用人均科技支出代表。

## (二) 稳健检验模型

采用双重差分法估计排污权交易制度的影响时,我们需要对双重差分法识别的约束条件进行检验。第一,在排污权交易制度实施之前,需要满足处理组和对照组的就业具有相同的变化趋势这一约束条件,即回归结果要通过平行趋势检验。对此,本文采用时间趋势检验进行验证。具体而言,对计量模型(9)进行回归,通过  $\gamma_j$  的值来观测时间趋势,进而确保“蓝色红利”的稳健性。其中  $j$  为年份, $\gamma_j$  的范围是  $\gamma_{2003} - \gamma_{2013}$ 。第二,还需检验排污权交易制度的影响是否具有随机性。为此,我们进行证伪检验,以人口密度( $lnpd$ )、财政支出分权( $fed$ )、财政收入分权( $frd$ )三个外生变量作为被解释变量,检验“蓝色红利”是否具有随机性。

$$Y_{it} = \alpha_i + \alpha_t + \sum_{j=1}^J \gamma_j treat_i * year_j + \beta Z + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

## (三) “双重红利”实现条件的检验

如前所述,即使  $\gamma$  的值不显著也不能说明排污权交易制度无法实现“双重红利”,因为排污权交易制度能够起作用须满足一个前提条件:严格的总量控制政策。因此,本文将加入总量控制政策的相关变量来证明排污权交易制度起作用的条件。Stavins 认为,一个完整的排污权交易制度应包括以下八项要素:总量控制目标;排污许可;分配机制;市场定义;市场运作;监督与实施;分配与政治性问题;与现行法律及制度的整合;制裁<sup>[43]</sup>。陈德湖则认为,因只有采用总量控制才能有效地达到环境质量标准,所以排污权交易制度的实质就是采用市场机制来实现环境标准质量<sup>[44]</sup>。可以认为,总量控制作为顶层设计在排污权交易制度实施过程中起着至关重要的作用。中国的总量控制政策经历了从“两控区”到普及全国的过程。标志性的总量控制政策有两个,“两控区”政策和“十一五”规划将污染物排放作为约束性指标(下文称“约束性污染控制”政策)。“九五”规划已经明确提出污染物排放总量控制这一概念<sup>①</sup>,预示着中国环境治理由浓度控制向总量控制转变,此后,国家环境保护“九五”计划则制定了总量控制的具体计划指标<sup>②</sup>。为落实《中华人民共和国大气污染防治法》及“九五”计划等,国家推行了“两控区”政策,对酸雨和二氧化硫排放较为严重的地区制定了浓度指标和总量控制指标<sup>③</sup>。自 2005 年之后开始普及全国并逐渐收紧。“十一五”规划纲要首次提出“十一五”期间,化学需氧量和二氧化硫排放总量减少 10% 的约束性指标,每个省份也分配了相应减排额度<sup>④</sup>。2007 年,中央把节能减排指标完成情况纳入各地经济社会发展综合评价体系,作为

① 数据来源《中华人民共和国国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要》,1996 年, [http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/2000-12/06/content\\_5003505.htm](http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/2000-12/06/content_5003505.htm)。

② 数据来源《国家环境保护“九五”计划和 2010 年远景目标(摘要)》,2002 年, [http://www.zhb.gov.cn/gzfw\\_13107/ghjh/wngj/201605/t20160522\\_342257.shtml](http://www.zhb.gov.cn/gzfw_13107/ghjh/wngj/201605/t20160522_342257.shtml)。

③ 数据来源:国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复,1998 年, [http://www.zhb.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022\\_172231.htm](http://www.zhb.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172231.htm)。

④ 数据来源《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》,2006, [http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/2006-03/18/content\\_5347869.htm](http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/2006-03/18/content_5347869.htm)。



政府领导干部综合考核评价和企业负责人业绩考核的重要内容,实行“一票否决”制<sup>①</sup>。这一系列政策意味着,总量控制政策越来越严格。

为检验总量控制政策实施对排污权交易制度实施效果的影响,我们采用两种方法:重新选择对照组和设定虚拟变量,前者考察“两控区”政策的影响,后者考察“约束性污染控制”政策的影响。第一种方法中,处理组为同时实施排污权交易制度和“两控区”政策的城市,对照组分为两类,一类为仅仅实施“两控区”政策但不实施排污权交易制度的地区,另一类为既不实施“两控区”政策也不实施排污权交易制度的地区。通过比较排污权交易制度实施前后处理组和第一类对照组就业和污染物排放量的变化,来识别仅实施排污权交易制度是否能够实现“双重红利”,通过比较处理组和第二类对照组的就业和污染物排放量的变化,来明确实施“两控区”政策和排污权交易制度能否实现“双重红利”。综合两种结果,可初步判定“两控区”政策能否成为实现“双重红利”的前提条件。第二种方法则采取设定虚拟变量的方式,“十一五”规划实施之前的年份设定为 0,之后的年份设定为 1,在此基础上,引入排污权交易制度是否实施的虚拟变量和“约束性污染控制”政策是否实施的虚拟变量的交叉项,来分析总量控制政策是否成为排污权交易制度实现“双重红利”的前提条件。第一种方法仍是对模型(8)进行回归,第二种方法的回归模型设置如下:

$$Y_{it} = \alpha_i + \alpha_t + \gamma_1 treat_i * post_{1t} * post_{2t} + \gamma_2 treat_i * post_t + \beta Z + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

$post_{1t}$  和  $post_{2t}$  均为时间虚拟变量,前者代表总量控制政策虚拟变量,后者代表排污权交易制度虚拟变量。

本文的数据来源于 2003—2014 年《中国城市统计年鉴》,相关变量涉及数据的时间范围是 2002—2013 年。因西藏自治区、海南省两个省级单位以及克拉玛依市等部分地级市数据严重缺乏,本文做剔除处理。最终,样本城市为 272 个。

## 六、实证结果分析

实证结果分析的步骤如下:第一部分是基准回归结果分析,主要验证排污权交易制度能否促进就业,从而实现“蓝色红利”;第二部分是稳健检验,从时间趋势、样本选择及证伪三个角度检验基准回归结果的稳健性;第三部分是扩展性分析,用于验证排污权交易制度能否实现“双重红利”;第四部分为进一步研究,从总量控制视角分析排污权交易制度发挥作用的条件。

### (一) 基准回归结果

表 2 中第(1)–(4)列采用逐步回归法,逐渐控制个体、年份和其他控制变量。表 2 中的第(1)列未控制其他变量,仅就排污权交易制度与就业间的关系进行回归;第(2)列控制了不可观测的个体因素影响,即加入城市固定效应;第(3)列则进一步控制时间因素的影响,考虑了年份固定效应;第(4)列控制工资、人均收入水平、产业结构、外商直接投资、人均科技支出的影响。从基准回归结果中发现,交叉项系数  $\gamma$  的值为正,且随着控制变量个数的逐渐增加, $\gamma$  的值越来越小。一方面说明排污权交易制度能够实现“蓝色红利”,另一方面说明若不控制时间、个体以及收入等变量,可能会高估“蓝色红利”。具体到量化分析,从第(4)列可见, $\gamma$  的值为 4.08%,且在 1%的水平上显著不为 0,说明排污权交易制度的实施使就业上升 4.08 个百分点。然而,仅凭表 2 中的回归结果,依然无法断定排污权交易制度对就业产生的正向影响是稳健的,需要进行一系列稳健性检验。

### (二) 稳健检验

表 3 是稳健检验的结果。首先,本部分进行平行趋势检验。如第(1)列的回归结果所示,在 2011 年之前, $\gamma$  的值在 10% 水平上无法拒绝其等于 0 的原假设, $\gamma_{2011}$  和  $\gamma_{2013}$  在 5% 的水平上显著不为 0,且该值在变大。这意味着,在 2011 年之前,排污权交易制度无法产生“蓝色红利”,“蓝色红利”的实现发生在 2011 年之后。从排污权交易制度涉及

<sup>①</sup> 数据来源《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》,2007 年,http://www.gov.cn/jxgk/pub/govpublic/mrlm/200803/20080328\_32749.html。

的样本范围来看,2002—2010年之间,实施排污权交易制度的城市较少,仅涉及五个省、两个直辖市、三个地级市,2010年及其之后,全国有三个省、一个自治区、一个直辖市、八个地级市加入排污权交易实施样本的行列,范围更广。这就不难理解为什么2011年之后“蓝色红利”才显著。其次,需要进行的是证伪检验。第(2)–(4)列中,交叉项系数 $\gamma$ 的值在10%显著性水平上无法拒绝原假设,也就是说无法证明交叉项系数不等于0,说明证伪检验是通过的。这一回归结果证明,“蓝色红利”的实现具有稳健性。最后,剔除样本范围内每一年都实施排污权交易制度的地区。山东等四个省份及柳州市等3个城市自2002年起实施排污权交易制度,在样本范围内无法观测到这些城市在实施排污权交易制度之前的就业状况,这些城市可能影响到“蓝色红利”的识别,因此第(5)列将这些城市剔除,回归结果发现, $\gamma$ 的值在5%的水平上显著为正数,这意味着样本选择未影响到“蓝色红利”的显著性。

表2 基准回归结果

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Lnemp</i>	<i>Lnemp</i>	<i>Lnemp</i>	<i>Lnemp</i>
<i>treat* post</i>	0.535*** (19.70)	0.306*** (17.25)	0.0375** (2.46)	0.0408*** (2.65)
<i>lnwage</i>				-0.0438** (-2.19)
<i>lnpgdp</i>				-0.855*** (-6.68)
<i>Lnpgdp<sup>2</sup></i>				0.0489*** (8.06)
<i>ind</i>				1.585*** (4.11)
<i>Ind<sup>2</sup></i>				-1.706*** (-4.42)
<i>fdi</i>				-1.867*** (-3.91)
<i>fdi<sup>2</sup></i>				0.0786 (0.02)
<i>lnst</i>				0.0138 (0.78)
<i>lnst<sup>2</sup></i>				-0.00625 (-0.95)
常数项	3.316*** (212.94)	3.383*** (524.64)	3.323*** (307.78)	7.187*** (11.34)
年份控制	NO	NO	YES	YES
城市控制	NO	YES	YES	YES
<i>N</i>	3264	3264	3264	3187
<i>R<sup>2</sup></i>	0.100	0.090	0.447	0.490

注:实证的结果均由stata13计算并整理得出;圆括号给出了t值,\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%、10%的显著性水平,下同。

综合表2和表3的实证结果可知,无论是基准回归还是稳健检验,皆显示出排污权交易制度对就业具有显著的正向影响,“蓝色红利”是可以实现的,这验证了假说1。

表3 稳健检验

	时间趋势检验	证伪检验			样本选择检验
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Lnemp</i>	<i>Lnepd</i>	<i>fed</i>	<i>frd</i>	<i>Lnemp</i>
<i>treat* post</i>		0.00308 (0.26)	-0.00128 (-0.43)	-0.00451 (-1.46)	0.0368*** (2.19)
<i>treat* post<sub>2003</sub></i>	-0.00902 (-0.33)				
<i>treat* post<sub>2004</sub></i>	0.00677 (0.24)				
<i>treat* post<sub>2005</sub></i>	0.00629 (0.23)				
<i>treat* post<sub>2006</sub></i>	-0.00587 (-0.21)				
<i>treat* post<sub>2007</sub></i>	-0.00663 (-0.24)				
<i>treat* post<sub>2008</sub></i>	-0.00964 (-0.37)				
<i>treat* post<sub>2009</sub></i>	0.00969 (0.38)				
<i>treat* post<sub>2010</sub></i>	0.0297 (1.24)				
<i>treat* post<sub>2011</sub></i>	0.0390* (1.69)				
<i>treat* post<sub>2012</sub></i>	0.0289 (1.27)				
<i>treat* post<sub>2013</sub></i>	0.0537** (2.39)				
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	8.401*** (13.57)	5.232*** (10.75)	0.105 (0.87)	0.853*** (6.80)	8.620*** (11.73)
年份控制	YES	YES	YES	YES	YES
城市控制	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	3187	3187	3206	3206	2460
<i>R<sup>2</sup></i>	0.491	0.040	0.817	0.589	0.432

### (三) 扩展性分析: 排污权交易制度与“双重红利”的实现

此部分主要通过对模型(8)和模型(10)进行回归以验证排污权交易制度能否实现“双重红利”。表4的第(1)–(2)列将二氧化硫排放量(*Lnso<sub>2</sub>*)作为被解释变量,第(3)–(4)列中的被解释变量为烟尘排放量(*Lnsm*)。第(1)列和第(2)列中,无论是基准回归还是平行趋势检验,排污权交易制度均未对二氧化硫排放量产生显著的影

响。同时,尽管第(3)列的回归系数为负,但并不显著,加之第(4)列的回归结果同样不显著,可以判断,并无证据表明仅仅实施排污权交易制度可以实现“双重红利”。欲考察这一制度发挥作用的前提条件,需要加入总量控制政策以进一步分析。

表 4 排污权交易制度对污染物排放的影响

	(1)	(2)	(3)	(4)
	$Lns_{O_2}$	$Lns_{O_2}$	$Lns_m$	$Lns_m$
$treat^*_{post}$	0.00946 (0.20)		-0.0236 (-0.44)	
$treat^*_{post}_{2003}$		0.153* (1.77)		0.149 (1.52)
$treat^*_{post}_{2004}$		0.0897 (1.03)		0.114 (1.16)
$treat^*_{post}_{2005}$		0.00728 (0.08)		-0.0143 (-0.15)
$treat^*_{post}_{2006}$		-0.106 (-1.22)		-0.0654 (-0.67)
$treat^*_{post}_{2007}$		-0.0867 (-1.00)		-0.0724 (-0.74)
$treat^*_{post}_{2008}$		-0.0857 (-1.04)		-0.0190 (-0.20)
$treat^*_{post}_{2009}$		-0.0226 (-0.28)		-0.0551 (-0.61)
$treat^*_{post}_{2010}$		0.0691 (0.91)		-0.143* (-1.67)
$treat^*_{post}_{2011}$		-0.0498 (-0.69)		-0.0746 (-0.91)
$treat^*_{post}_{2012}$		-0.155*** (-2.20)		-0.0823 (-1.03)
$treat^*_{post}_{2013}$		-0.0173 (-0.25)		-0.0623 (-0.78)
常数项	5.107*** (2.65)	5.289*** (2.75)	12.77*** (5.87)	12.92*** (5.94)
控制变量	YES	YES	YES	YES
年份控制	YES	YES	YES	YES
城市控制	YES	YES	YES	YES
$N$	3188	3188	3181	3181
$R^2$	0.187	0.192	0.149	0.152

#### (四) 进一步研究: 排污权交易制度发挥作用的 条件

上文的实证研究发现排污权交易制度未必能够实现“双重红利”,不可忽视的是,排污权交易制度要想真正落地实施需要前期的总量控制政策能够严格执行。本部分采用两种方法验证总量控制政策是否影响到排污权交易制度的作用:根据是否实施“两控区”政策将样本城市重新分组;引入“约束性污染控制”政策与排污权交易制度的交叉项来检验排污权交易制度发挥作用的 条件。

表 5 中第(1)列和第(2)列采用重新选择对照组的方法,对模型(8)加以回归,第(3)列和第(4)列对模型(10)进行回归以考察“约束性污染控制”政策的影响。第(1)列中的对照组为仅实施“两控区”政策但未实施排污权交易制度的地区,第(2)列的对照组为既不实施“两控区”政策也不实施排污权交易制度的地区。第(1)列交叉项系数为 0.00836,但是该值在 10% 水平上无法拒绝交叉项系数为 0 的原假设,说明在“两控区”范围内,实施排污权交易制度的地区和未实施该制度的地区就业未发生明显差异,也就是说,仅实施排污权交易制度无法保证“蓝色红利”是显著的。结合第(2)列的回归结果来看,交叉项系数为 0.0372,且在 5% 水平上显著为正,说明与未实施“两控区”政策和排污权交易制度的城市相比,实施这两项政策的城市的就业显著上升。综合这两个回归结果可初步得到结论,总量控制政策有助于排污权交易制度实现“蓝色红利”。

以上结论成立的假设前提是总量控制政策在各城市真正得以落实,为保证实证结果的严谨性,本文进一步考察假设前提是否符合现实。数据统计显示,“十五”规划期间全国未完成二氧化硫减排任务,此后的“十一五”规划明确将污染物减排作为约束性指标,且与地方政府官员晋升挂钩,在此期间,减排任务超额完成。这一现象说明,总量控制政策在“十一五”规划之后实施更为严格,减排绩效较好。因此,总量控制政策的考察还需结合“两控区”和“十一五”规划。为此,文章对模型(10)进行回归,结果在表 5 的第(3)-(4)列中展示。第(3)列的对照组缩减为仅实施“两控区”政策的样本,第(4)列的对照组缩减为既不实施“两控区”政策也未实施排污权交易制度的样本。第(3)列系数  $\gamma_1$  的回归结果在 10% 水平上不显著,说明“十一五”规划前后,“两控区”范围内实施排污权交易制度的地区和未实施该制度的地区就业未发生明显差异。然而,第(4)列后者结果也为正,且在 5% 水平上显著,这说明“十一五”规划之后,较之未实施“两控区”政策和排污权交易制度的城市,同时实施这两个政策的 城市就业明显增

加。比较第(3) - (4)列的回归结果可见,同时实施总量控制政策和排污权交易制度的地区可获得“蓝色红利”,仅实施排污权交易制度的地区,其“蓝色红利”并不显著。结合上述回归结果可以得出结论:严格的总量控制政策有助于排污权交易制度实现“蓝色红利”,证明假说2在本文是成立的。

与验证“蓝色红利”的前提条件的步骤一样,表6和表7报告了关于“绿色红利”实现条件的回归结果。两个表格的第(1) - (2)列都是基于模型(8)的回归结果,第(1)列中的对照组为仅实施“两控区”政策的地区,第(2)列的对照组为既不实施“两控区”政策也不实施排污权交易制度的地区。第(3) - (4)列对模型(10)进行回归。第(3)列的对照组为仅实施“两控区”政策的样本,第(4)列的对照组为既不实施“两控区”政策也未实施排污权交易制度的样本。从表6和表7中的回归结果可知,一方面,仅实施排污权交易制度和“两控区”政策,无法证明污染物减排量显著大于未实施该政策的地区;另一方面,将污染物排放量作为“约束性指标”后,排污权交易制度明显降低了样本城市的二氧化硫和烟尘排放量。从这两方面的结论可见,严格的总量控制政策使排污权交易制度实现了“绿色红利”。结合表5的回归结果可知,严格的总量控制政策是排污权交易制度实现“双重红利”的前提条件,证明了推论在本文是成立的。

七、结论与启示

当下,环境治理领域的议题正聚焦于打赢污染防治攻坚战,而更重要的议题是,探索出保护生

表5 实现“蓝色红利”的前提条件

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Lnemp</i>	<i>Lnemp</i>	<i>Lnemp</i>	<i>Lnemp</i>
<i>treat* post<sub>1</sub>*</i>			-0.0194	0.0358**
<i>post<sub>2</sub></i>			(-1.38)	(2.05)
<i>treat* post</i>	0.00836 (0.60)	0.0372** (2.27)	0.0246 (1.35)	0.00877 (0.41)
常数项	9.344*** (15.06)	7.566*** (9.30)	9.286*** (14.93)	7.517*** (9.25)
控制变量	YES	YES	YES	YES
年份控制	YES	YES	YES	YES
城市控制	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	2430	2213	2430	2213
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.616	0.458	0.616	0.459

表6 实现“绿色红利”的前提条件:以二氧化硫排放量为例

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Lnso<sub>2</sub></i>	<i>Lnso<sub>2</sub></i>	<i>Lnso<sub>2</sub></i>	<i>Lnso<sub>2</sub></i>
<i>treat* post<sub>1</sub>*</i>			-0.125***	-0.119**
<i>post<sub>2</sub></i>			(-2.69)	(-2.20)
<i>treat* post</i>	0.0686 (1.36)	0.0189 (0.42)	0.123** (2.07)	0.162** (2.46)
常数项	-2.100 (-0.84)	4.355*** (2.12)	4.136*** (2.01)	-1.580 (-0.63)
控制变量	YES	YES	YES	YES
年份控制	YES	YES	YES	YES
城市控制	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	2216	2431	2431	2216
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.200	0.243	0.246	0.202

表7 实现“绿色红利”的前提条件:以烟尘排放量为例

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Lnsm</i>	<i>Lnsm</i>	<i>Lnsm</i>	<i>Lnsm</i>
<i>treat* post<sub>1</sub>*</i>			-0.157***	-0.119**
<i>post<sub>2</sub></i>			(-2.84)	(-2.07)
<i>treat* post</i>	0.0137 (0.26)	0.00464 (0.09)	0.136* (1.91)	0.107 (1.53)
常数项	7.950*** (2.99)	15.17*** (6.15)	14.88*** (6.04)	8.466*** (3.18)
控制变量	YES	YES	YES	YES
年份控制	YES	YES	YES	YES
城市控制	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	2209	2425	2425	2209
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.174	0.167	0.170	0.176

态环境和增进经济红利的长效机制。本文在这一议题框架下,研究以排污权交易制度为代表的市场机制能否实现“双重红利”,且验证其实现的前提条件,这是本文的现实价值。首先,建立排污权交易制度、总量控制政策与就业之间关系的理论模型,以此推演出假说,即排污权交易制度可实现“双重红利”,但是实现这一红利需要严格的总量控制政策作为前提;其次,以2002—2013年中国272个地级市为样本,选择排污权交易制度的实施为自然实验,采用双重差分方法检验排污权交易制度能否实现“双重红利”;最后,通过检验总量控制政策是否有助于排污权交易制度实现“双重红利”。通过理论分析和实证检验,本文发现:(1)排污权交易制度可实现“蓝色红利”,量化结果显示,实施排污权交易制度可使就业上升约4.08%。(2)在不考虑其他约束条件下,单纯实施排污权交易制度并未显著降低二氧化硫和烟尘的排放量,也就未实现“双重红利”中的“绿色红利”。(3)严格的总量控制政策是排污权交易制度实现“双重

红利”的前提条件,采用“两控区”政策和国家“十一五”规划作为总量控制政策的代表进行实证研究,结果发现,实施总量控制政策的样本就业人数更多、污染物排放量更少。

由以上结论可得到一定的启示:以排污权交易制度为表征的市场机制在实现“绿色红利”的同时,还可实现经济红利,因此要促进排污权市场交易机制的建立和完善,更好地发挥市场在资源配置中的决定性作用。排污权交易制度有效运行的前提是总量控制的严格执行,所以前期总额分配一定要落实且严格执行,要在充分尊重和遵守生态承载力红线和污染物排放总量红线等硬约束的基础上,立下生态优先的规矩,为市场机制作用的发挥做好顶层设计。

参考文献:

[1]陈硕,陈婷. 空气质量与公共健康:以火电厂二氧化硫排放为例[J]. 经济研究,2014(8):158-69.

[2]谢元博,陈娟,李巍. 雾霾重污染期间北京居民对高浓度PM<sub>2.5</sub>持续暴露的健康风险及其损害价值评估[J]. 环境科学,2014,35(1):1-8.

[3]涂正革,谌仁俊. 排污权交易机制在中国能否实现波特效应? [J]. 经济研究,2015(7):160-73.

[4]张晓. 中国环境政策的总体评价[J]. 中国社会科学,1999(3):88-99.

[5]PEARCE D. The role of carbon taxes in adjusting to global warming[J]. Economic Journal,1991,101:938-48.

[6]GOODSTEIN E. Jobs and the environment: an overview [J]. Environmental Management,1996,20(3):313-21.

[7]GOULDE L H. Effects of carbon taxes in an economy with prior tax distortions: An intertemporal general equilibrium analysis [J]. Journal of Environmental Economics and Management,1995,29:271-97.

[8]BOVENBERG A L, PLOEG F V D. Consequences of environmental tax reform for unemployment and welfare [J]. Environmental and Resource Economics,1998,12(2):137-50.

[9]BOSQUET B. Environmental tax reform: does it work? A survey of the empirical evidence [J]. Ecological Economics,2000,34(1):19-32.

[10]CAI X, LU Y, WU M, Yu L H. Does environmental regulation drive away inbound foreign direct investment? evidence from a quasi-natural experiment in China [J]. Journal

of Development Economics,2016,123:73-85.

[11]盛丹,张慧玲. 环境管制与我国的出口产品质量升级——基于两控区政策的考察 [J]. 财贸经济,2017,38(8):80-97.

[12]BOVENBERG A L, DE MOOIJ R A. Environmental levies and distortionary taxation [J]. American Economic Review,1994,84(4):1085-89.

[13]FULLERTON D, METCALF G E. Environmental taxes and the double-dividend hypothesis: Did you really expect something for nothing? [J]. Chicago-kent Law Review,1998,73:221-56.

[14]BERMAN E, BUI L T M. Environmental regulation and labor demand: Evidence from the south coast air basin [J]. Journal of Public Economics,2001,79:265-95.

[15]BEZDEK R H, WENDLING R M, DIPERNA P. Environmental protection, the economy, and jobs: National and regional analyse [J]. Journal of Environmental Management,2008,86:63-79.

[16]KAHN M E, MANSUR E T. Do local energy prices and regulation affect the geographic concentration of employment? [J]. Journal of Public Economics,2013,101(1):105-14.

[17]李静,杨娜,陶璐. 跨境河流污染的“边界效应”与减排政策效果研究——基于重点断面水质监测周数据的检验 [J]. 中国工业经济,2015(3):31-43.

[18]ZHAO C, KAHN E, Liu Y, et al, The consequences of spatially differentiated water pollution regulation in China [J]. NBER Working Paper,2016,22507.

[19]祁毓,卢洪友,张宁川. 环境规制能实现“降污”和“增效”的双赢吗——来自环保重点城市“达标”与“非达标”准实验的证据 [J]. 财贸经济,2016,37(9):126-43.

[20]HE G J, FAN M Y, ZHOU M G. The effect of air pollution on mortality in China: Evidence from the 2008 Beijing Olympic Games [J]. Journal of Environmental Economics and Management,2016,79:18-39.

[21]石庆玲,陈诗一,郭峰. 环保部约谈与环境治理:以空气污染为例 [J]. 统计研究,2017,34(10):88-97.

[22]石庆玲,郭峰,陈诗一. 雾霾治理中的“政治性蓝天”——来自中国地方“两会”的证据 [J]. 中国工业经济,2016(5):40-56.

[23]JIN Y, LIN L. China's provincial industrial pollution: The role of technical efficiency, pollution levy and pollution quantity control [J]. Environment and Development Economics,2014,19(1):111-132.

[24]徐保昌,谢建国. 排污费如何影响企业生产率:来

- 自中国制造业企业的证据 [J]. 世界经济, 2016(8): 143-68.
- [25] LIN L G. Enforcement of pollution levies in China [J]. Journal of Public Economics, 2013, 98(2): 32-43.
- [26] 申晨, 贾妮莎, 李炫榆. 环境规制与工业绿色全要素生产率——基于命令—控制型与市场激励型规制工具的实证分析 [J]. 研究与发展管理, 2017, 29(2): 144-54.
- [27] 刘承智, 杨籽昂, 潘爱玲. 排污权交易提升经济绩效了吗? ——基于 2003—2012 年中国省际环境全要素生产率的比较 [J]. 财经问题研究, 2016(6): 47-52.
- [28] CAI H B, CHEN Y Y, GONG Q. Polluting thy neighbor: Unintended consequences of China's pollution reduction mandates [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2016, 76: 86-104.
- [29] 林伯强, 邹楚沅. 发展阶段变迁与中国环境政策选择 [J]. 中国社会科学, 2014(5): 81-95.
- [30] 梁平汉, 高楠. 人事变更、法制环境和地方环境污染 [J]. 管理世界, 2014(6): 65-78.
- [31] 郭峰, 石庆玲. 官员更替、合谋震慑与空气质量的临时性改善 [J]. 经济研究, 2017, 52(7): 155-68.
- [32] 韩超, 张伟广, 单双. 规制治理、公众诉求与环境污染——基于地区间环境治理策略互动的经验分析 [J]. 财贸经济, 2016, 37(9): 144-61.
- [33] SANZ N, SCHWARTZ S. Are pollution permit markets harmful for employment? [J]. Economic Modelling, 2013, 35(5): 374-83.
- [34] JOUVET P A, MICHEL P, ROTILLON G. Optimal growth with pollution: How to use pollution permits? [J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 2005, 29(9): 1597-609.
- [35] Stokey N L. Are there limits to growth? [J]. International Economic Review, 1998, 39(1): 1-31.
- [36] LANOIE P, PATRY M, LAJEUNESSE R. Environmental regulation and productivity: Testing the porter hypothesis [J]. Journal of Productivity Analysis, 2008, 30(2): 121-28.
- [37] 张成, 陆旸, 郭路, 等. 环境规制强度和生产技术进步 [J]. 经济研究, 2011(2): 113-24.
- [38] 李平, 慕绣如. 波特假说的滞后性和最优环境规制强度分析——基于系统 GMM 及门槛效果的检验 [J]. 产业经济研究, 2013(4): 21-29.
- [39] 刘若楠, 李峰. 我国排污权交易问题的实证研究 [J]. 价格理论与实践, 2014(2): 62-64.
- [40] 张梓太, 沈灏. 排污权的公平分配初探——由我国各地排污权交易试点引发的思考 [J]. 中德法学论坛, 2010(8): 257-265.
- [41] 任艳红, 周树勋. 基于总量控制的排污权交易机制改革思路研究 [J]. 环境科学与管理, 2016, 41(3): 19-24.
- [42] 卜国琴. 排污权交易市场机制设计的实验研究 [J]. 中国工业经济, 2010(3): 118-128.
- [43] STAVINS R N. Transaction costs and tradeable permits [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1995, 29: 133-48.
- [44] 陈德湖. 排污权交易理论及其研究综述 [J]. 外国经济与管理, 2004, 26(5): 45-48.

( 本文责编: 王延芳)