

# 碳税政策的减排效果与经济影响

石敏俊 周晟吕  
李娜 袁永娜

2009年11月，中国政府宣布了控制温室气体排放的行动目标，到2020年单位国内生产总值的CO<sub>2</sub>排放量比2005年下降40%到45%。中国正处于工业化和城镇化的中期阶段，未来相当一段时期内，以“土木钢石”为主的发展格局难以扭转，这就意味着短期内CO<sub>2</sub>排放仍将持增加趋势。与此相对应的是中国艰巨的减排任务。

为综合分析技术进步和实施碳税政策对于实现我国2020年目标的作用，本报告采用基于动态CGE模型的能源-环境-经济模型，在能源利用效率提高和能源结构转换的基础上，模拟分析了碳税政策的节能减排效果和对宏观经济的影响。

## 作者信息：

石敏俊，中国科学院教授、博士生导师；中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心 副主任；低碳经济研究室主任；北大-林肯研究中心研究员  
周晟吕，中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心  
李娜，中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心  
袁永娜，中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心

## 碳税的优点：

- 价格信号明确；
- 实施成本低；
- 给中国在应对气候变化的国际谈判中争取有利的局面。

## 中国减排任务的艰巨性和必要性

参考相关研究成果对2010-2020年中国经济发展的预测结果，本文考虑了高、中、低三种经济增长情景。在中经济增长情景下，碳排放强度降低40%的目标要求中国从现在起，经过各种努力，2020年前需减少CO<sub>2</sub>排放量63.8亿吨；如果按碳排放强度降低45%的目标计算，则CO<sub>2</sub>减排量达到71.8亿吨。

而美国承诺的减排量约为12-18亿吨，欧盟的约为8-12亿吨，日本需要在2005年的基础上减排4.78亿吨。尽管计算减排量的基准情景不同，仍然可见中国的减排任务之艰巨。

## 碳税是解决中国减排任务的较好选择

节能减排政策根据政策机制分为基于行政手段的节能减排政策和基于市场机制的节能减排政策。进一步推进节能减排，需要充分利用市场机制，构建基于市场机制的节能减排政策，有效调动市场主体推进节能减排的积极性。

基于市场机制的节能减排政策主要有两类：一是以价格控制为特征的碳税政策，二是以价格控制为特征的碳排放配额交易机制。碳税的优点有以下三点：

第一，碳税的价格信号明确，覆盖面广，可以引导和激励企业做出减排的决策。

第二，碳税实施成本低。碳税作为税收手段之一，可以在现有税制基础上新增一种税种，因而实施成本较低，还可以给政府带来稳定的税收收入。

第三，实施碳税可以给中国在应对气候变化的国际谈判中争取有利的局面。

但是，碳税政策也存在着一些弊端。主要包括：对经济增长和居民收入带来一定的负面影响，有可能遭遇来自相关利益集团的阻力；实施碳税带来的能源成本上升有可能会转嫁给能源需求方，碳税对于碳排放密集产品需求的抑制作用会受到影响；可能会加剧区域经济发展的不平衡。因此，在实施碳税之前，需要全面分析碳税政策的减排效果及其经济影响。

### 碳税情景设计

GDP 增长率采用前述三种经济增长情景中的中经济增长情景，即 2007-2009 年 GDP 增长率为实际值，2010 年为 8%；2011-2015 年间年均为 7.5%，2016-2020 年间年均为 6.5%。

碳税情景的设计主要涉及到碳税的征收范围和征收方式、碳税的开征时间、碳税税率以及碳税收入应该如何使用等问题。具体设计包括：

碳税的征税范围：在碳税开征之初主要是针对化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放征收碳税。

碳税的征收方式：采用对生产环节征税的方式，针对煤炭、石油天然气的开采及加工精炼行业征收碳税，采取从量计税的方式。由于实际的 CO<sub>2</sub> 排放很难直接监测，通常采取估算的方式，以化石燃料的 CO<sub>2</sub> 排放系数作为排放量估算依据。

碳税的开征时间：开征碳税的起始时间为 2013 年。

碳税税率：三种税率水平，即 30 元/tCO<sub>2</sub>、60 元/tCO<sub>2</sub> 和 90 元/tCO<sub>2</sub>（以下简称低、中、高碳税情景）。

碳税收入使用：碳税收入的利用方式主要有以下四种。一是指定的用途，即专款专用。二是碳税归政府所有统一支配。第三，在征收碳税的同时削减行业的其它税收。第四，将税收作为给居民的转移支付。由于模型中技术进步不是内生的，很难建立资金投入与低碳技术发展之间的函数关系，本文只对后三种碳税收入使用方式进行模拟。

根据不同的碳税税率和碳税收入的使用方式，本文设计了六种碳税情景，如表 1。

### 碳税税率越高，减排效果越明显

如果碳税收入归政府所有，由政府再统一进行支配，在低、中、高碳税情景下，2020 年 CO<sub>2</sub> 排放量分别为 108 亿吨、102.4 亿吨和 97.5 亿吨。能源消费量分别为 56.8 亿吨标煤、54.7 亿吨标煤和 52.9 亿吨标煤。与基准情

#### 碳税的情境设计：

- 征税范围：碳税开征之初主要是针对化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放征收；
- 征收方式：对生产环节征税，从量计税，采取估算的方式；
- 开征时间：2013 年；
- 碳税税率：三种税率水平，即 30 元/tCO<sub>2</sub>、60 元/tCO<sub>2</sub> 和 90 元/tCO<sub>2</sub>。

表 1：碳税情景设计

情景	税率	税收利用方式
s1a	30	归政府所有
s2a	60	归政府所有
s3a	90	归政府所有
s2b	60	一半归政府所有，一半返还给影响较大的重点行业
s2c	60	一半归政府所有，一半返还给居民
s2d	60	一半返还给影响较大的重点行业，一半返还给居民

景相比，相应的减排量分别为 6.4 亿吨、12 亿吨和 16.9 亿吨，减排率分别为 5.6%、10.5% 和 14.7% (如图 1)，节能率分别为 4%、7.5% 和 10.6% (如图 2)。

减排效果主要体现在能源密集型行业。2020 年，火电的生产和供应业、黑色金属冶炼及压延加工、化学原料及制品制造业、水泥、石灰和石膏制造业、热力的生产和供应业在低、中、高碳税情景下减排量分别为 4.86 亿吨、9.17 亿吨和 13 亿吨，分别占总减排量的 76.34%、77.74% 和 77.09%。

通过对 2020 年 CO<sub>2</sub> 排放强度目标的解读，可以得出在中经济增长情景下，与 2020 年维持 2005 年 CO<sub>2</sub> 排放强度相比，如果实现 2020 年 CO<sub>2</sub> 排放强度比 2005 年下降 40% 的目标，则 CO<sub>2</sub> 减排量为 63.8 亿吨。征收 30 元/tCO<sub>2</sub>、60 元/tCO<sub>2</sub> 和 90 元/tCO<sub>2</sub> 的碳税相当于完成了此目标的 10%、19% 和 26.5%。

### 不同碳税税率对经济增长的影响不大

从图 3 中可以看出，在碳税开征之初对 GDP 的影响最大，随着时间的推移，对 GDP 的影响越来越小。与基准情景相比，在低、中、高碳税情景下，2013 年 GDP 损失率分别为 0.09%、0.2% 和 0.33%，2020 年 GDP 的损失率分别为 0.04%、0.1% 和 0.18% (如图 3)。

从 GDP 的构成来看，征收碳税的主要影响包括三个方面。第一，政府收入增加，从而刺激了政府消费和投资。在低、中、高的碳税情景下，2013 年政府消费相对于基准情景分别增加了 1.86%、3.53% 和 5.02%，2020 年相对增加了 1.85%、3.49% 和 4.97% (如图 4)，固定资产形成总额分别增加了 0.16%、0.33% 和 0.52%，2020 年增加幅度更为明显，分别增加了 0.37%、0.72% 和 1.05% (如图 5)。

第二，居民消费变小。2013 年低、中、高碳税情景下相对于基准情景分别降低了 0.49%、0.95% 和 1.39%，2020 年则分别下降了 0.38%、0.74% 和 1.07% (如图 6)。

第三，在一定程度上增加了企业的负担，影响了我国产品在国际市场上的竞争力。在低、中、高碳税情景下，与基准情景相比，2013 年我国净出口分别减少 1.54%、3.24% 和 5.02%，2020 年分别减少 1.23%、2.47% 和 3.7% (如图 7)。

碳税减排效果主要体现在能源密集型行业。

碳税的三个主要影响：

- 刺激政府消费和投资；
- 降低居民消费；
- 增加企业的负担，影响了中国产品在国际市场上的竞争力

图 1：不同税率情景下 CO<sub>2</sub> 减排率

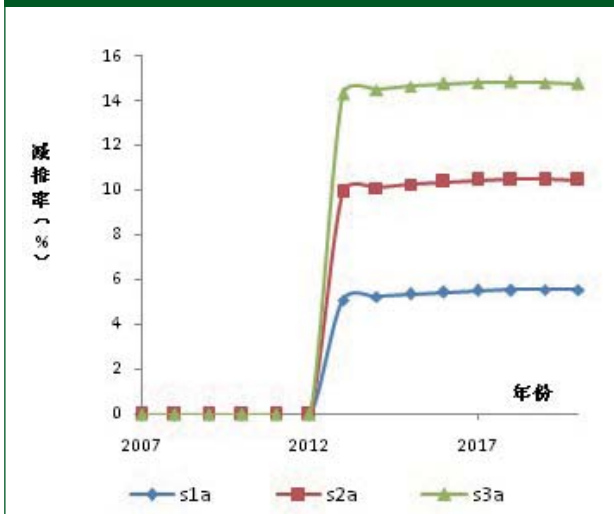


图 2：不同税率情景下节能率

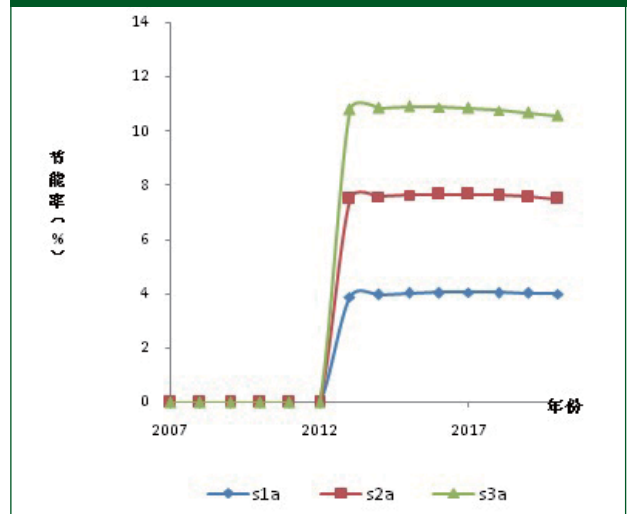


图 3：不同税率情景下的 GDP 变化率

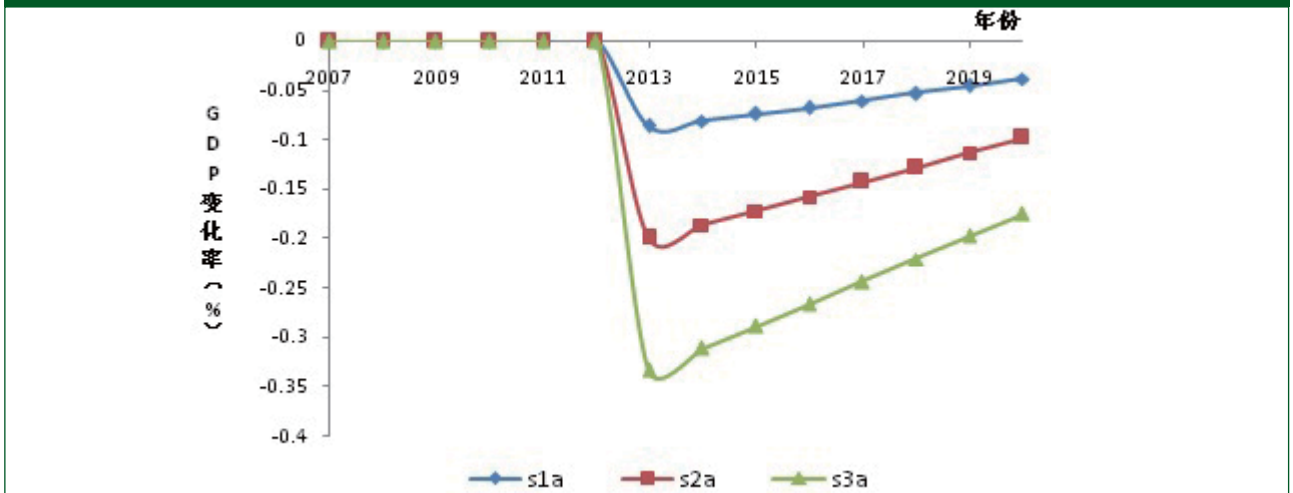


图 4：不同税率情景下的政府消费变化率

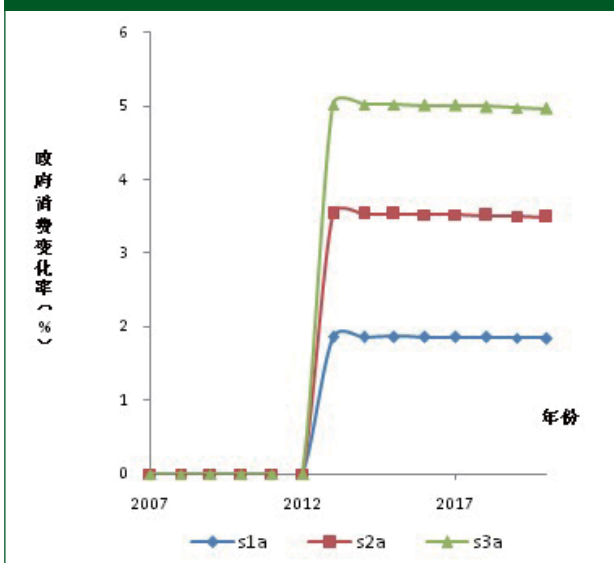
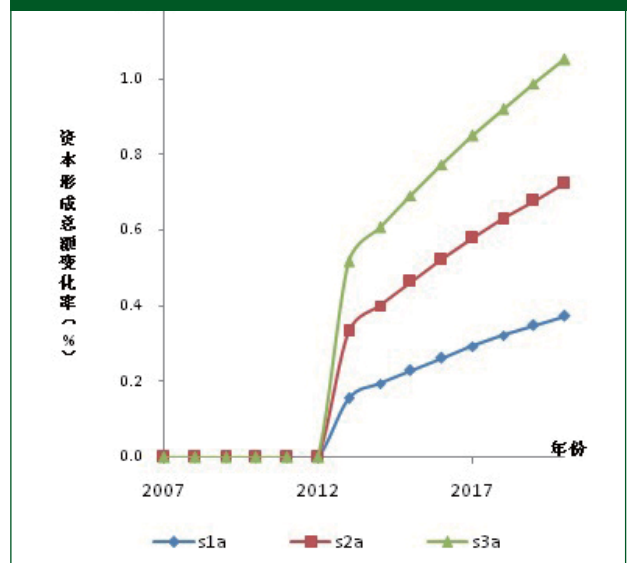


图 5：不同税率情景下的资本形成总额变化率



## 征收碳税对居民的收入产生了较大的负面影响

征收碳税对居民的收入产生了较大的负面影响，从图 8 中可以看出。在征收碳税之初，居民收入所受到的负面冲击最大，城镇居民受影响的幅度要大于农村居民。与基准情景相比，2020 年在低、中、高三种碳税情景下，农村居民收入分别下降了 0.27%、0.51% 和 0.74%，城镇居民收入则分别下降了 0.36%、0.7% 和 1.02%。

征收碳税之初，居民收入所受到的负面冲击最大，城镇居民受影响的幅度要大于农村居民。

图 6：不同税率情景下的居民消费变化率

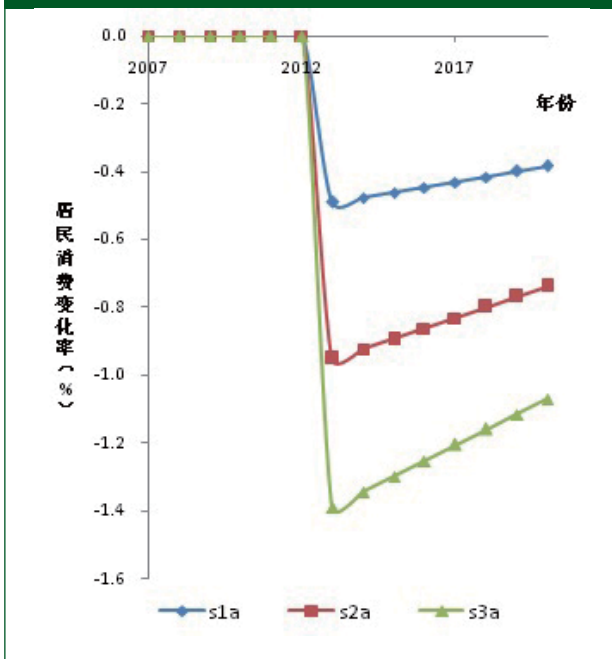


图 7：不同税率情景下的净出口变化率

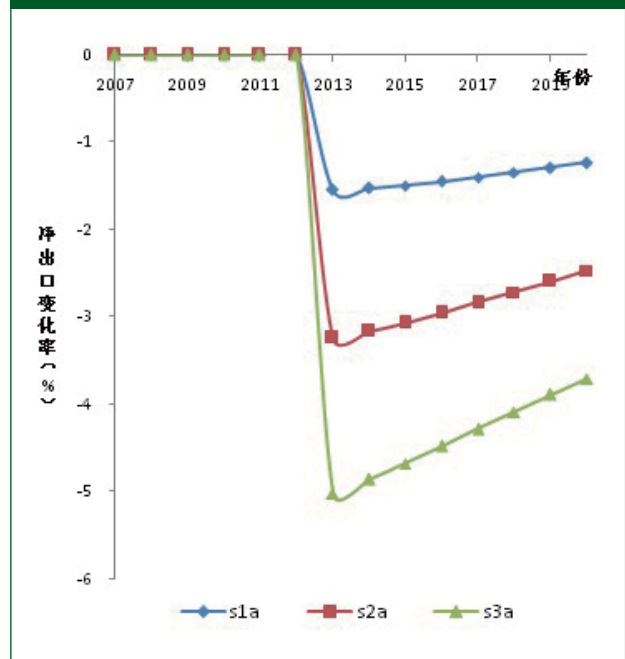
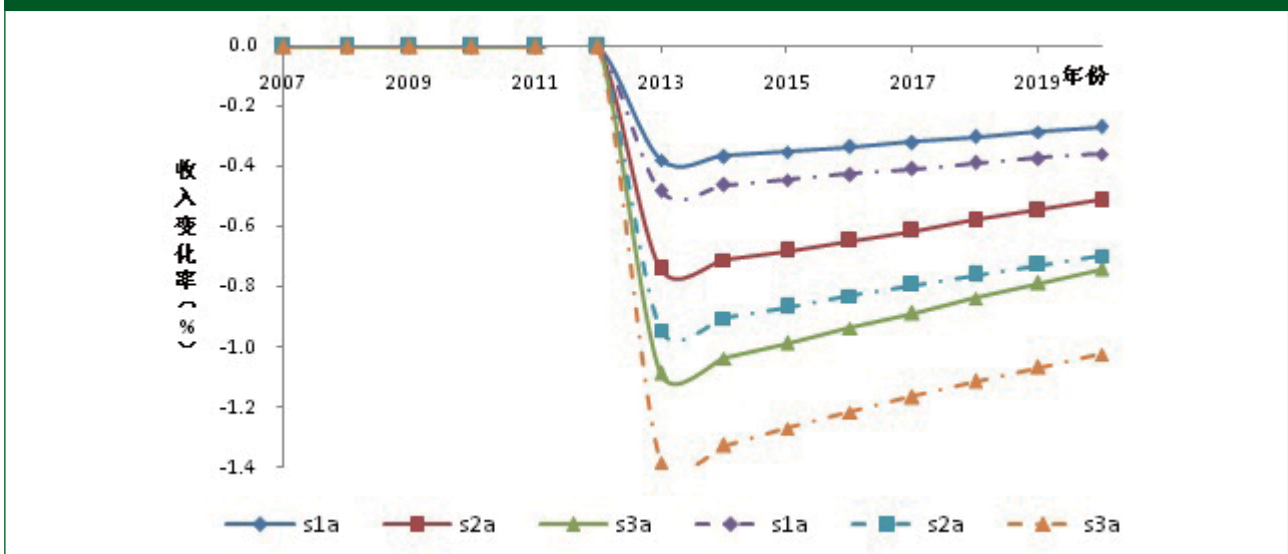


图 8：不同税率情景下居民收入变化率



一部分碳税税收收入转移给居民与全部归政府所有所能实现的减排量相当。

将一部分碳税用于削减受征税碳税影响较大的缴纳碳税的行业和能源密集型行业的生产税会在一定程度上影响碳税实施的减排效果。

### 不同碳税收入使用方式会影响减排效果

模拟结果显示，若实施 60 元 /tCO<sub>2</sub> 的碳税，与基准情景相比，在 s2a、s2b、s2c、s2d 这 4 种碳税收入使用方式下，2020 年所能实现的减排量分别为 11.95 亿吨、10.43 亿吨、12 亿吨和 10.43 亿吨，减排率分别为 10.45%、9.12%、10.5% 和 9.12% (如图 9)。节能率分别为 7.5%、6.33%、7.52% 和 6.3% (如图 10)。可以看出，将一部分碳税税收收入转移给居民与全部归政府所有所能实现的减排量相当。而将一部分碳税用于削减受征税碳税影响较大的缴纳碳税的行业和能源密集型行业的生产税会在一定程度上影响碳税实施的减排效果。

### 不同碳税收入使用方式对经济增长的影响不大

在不同的碳税收入使用方式情景下，征收碳税对 GDP 的负面影响在征收碳税之初受到的冲击最大，之后有逐渐减缓的趋势。将碳税返还给行业对 GDP 的负面影响最小，在 s2b 情景下对 GDP 造成的负面影响最小，与基准情景相比，2013 年和 2020 年 GDP 的损失率分别为 0.14% 和 0.02%。s2a 和 s2d 情景次之，s2c 情景下对 GDP 的负面影响最大，2013 年和 2020 年 GDP 损失率分别为 0.25% 和 0.2% (如图 11)。

从 GDP 的构成可以看出，政府收入的增加在一定程度上促进了政府消费和投资的增加。碳税归政府所有和归居民所有能增加政府和居民收入，从而刺激政府和居民的投资。将碳税收入返还给居民能缓解征收碳税对居民消费的负面影响，尤其是在 s2d 情景下，由于将碳税收入返还给行业和居民，一方面降低了居民所购买产品的价格，另一方面，也提高了居民的收入，从而刺激了居民消费，对居民消费产生了正面影响，在 2013 年 s2b 和 s2d 情景下居民消费的变化相对于基准情景分别增加了 0.07% 和 0.09%。征收碳税对净出口的负面冲击很大，不论是在 s2a 情景和 s2c 情景，2020 年净出口的下降幅度都达到了 3.3% 左右。将碳税返还给重点行业，能在一定程度上削减征收碳税对净出口的冲击 (如图 12)。

图 9：不同碳税使用方式下的减排率

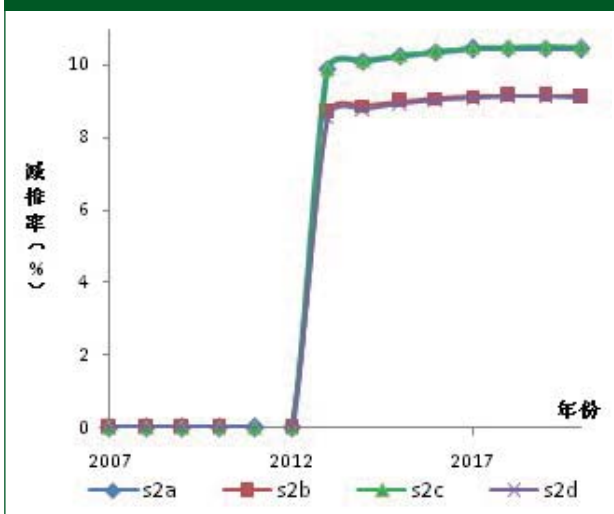
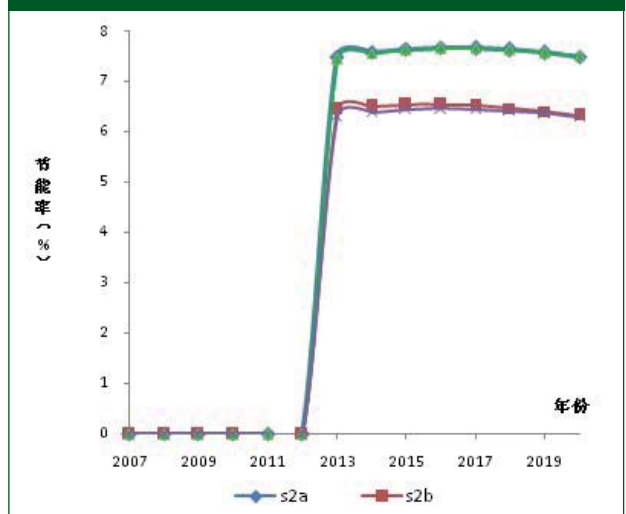


图 10：不同碳税使用方式下的节能率



## 主要结论

不同碳税税率以及不同碳税收入使用方式的节能减排效果和对经济产生的影响可概括为如下六点：

- (1) 碳税是推进中国实现减排目标的重要手段之一。
- (2) 减排效果主要体现在能源密集型行业。
- (3) 征收碳税会对能源生产和能源密集型行业带来较大的冲击。

(4) 与基准情景相比，将碳税全部归政府所有、一部分返还给重点行业、一部分返还给居民以及同时返回给重点行业和居民等四种情景下，2020年减排率分别为10.45%、9.12%、10.5%和9.12%。GDP损失率分别为0.1%、0.02%、0.2%和0.12%。

图 11：不同碳税使用方式下 GDP 变化率

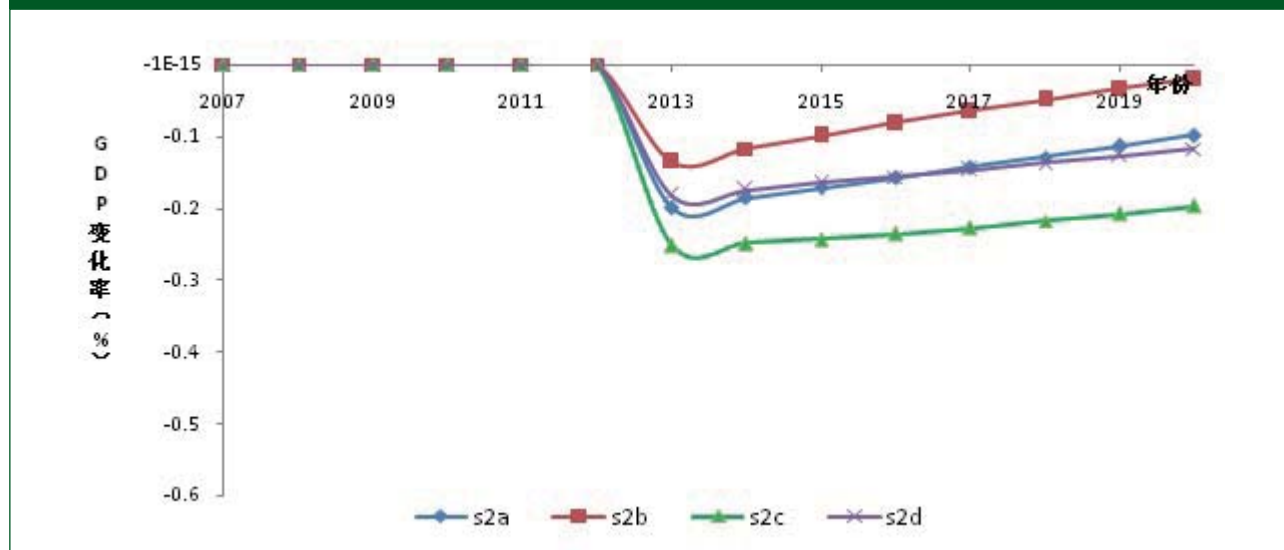
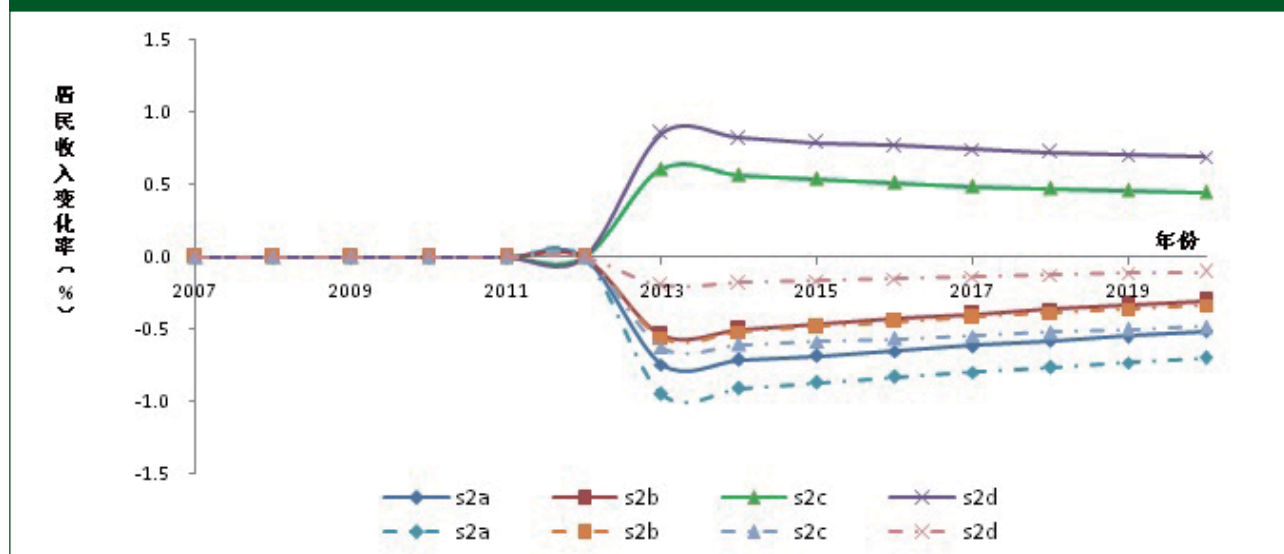


图 12：不同碳税使用方式下居民收入变化率



(5) 碳税收入归政府所有时，减排效果最为明显，但会对能源生产和能源密集型行业带来较大的负担，对居民收入也会产生较严重的负面影响。将一部分碳税返还给重点行业对 GDP 的负面影响最小，也能在一定程度上减缓对能源供应和能源密集型行业的冲击，但减排效果有所削弱。将一部分碳税返还给居民，减排效果与碳税与归政府所有时的水平相当，虽然对 GDP 的负面影响较大，但可以改善居民收入水平，平衡居民的收入差距。

(6) 实施碳税总体来说对 GDP 的影响不大，但是对化石能源部门所施加的负担非常大，在实际操作中可能会遇到很大的阻力和难度。■

本文改编自北大 - 林肯中心工作论文，编号“W064- 碳税政策的减排效果与经济影响”，详情参看 [www.plc.pku.edu.cn/publications\\_ch.aspx](http://www.plc.pku.edu.cn/publications_ch.aspx)