

# 中国清洁低碳转型的能源环境政策选择<sup>\*</sup>

——第二届中国能源与环境经济学者论坛综述

谢伦裕 张晓兵 孙传旺 郑新业

为科学解释现阶段中国能源约束与产能过剩、环境污染与温室气体排放等现实经济现象,探讨适应中国经济清洁低碳发展的经济政策、产业政策以及能源环境政策,越来越多的专家学者开始关注并从事于中国能源与环境经济研究。在此背景下,2018年5月19—20日,第二届中国能源与环境经济学者论坛在中国人民大学隆重召开。本届论坛由中国社会科学院经济研究所《经济研究》编辑部、厦门大学中国能源政策研究院、中国人民大学经济学院、北京大学国家资源经济研究中心联合主办,中国人民大学经济学院能源经济系承办。本届论坛共收到中英文投稿100余篇,来自全国70多个高校200余位学者参加了论坛。

论坛开幕式由中国人民大学经济学院副院长兼能源经济系系主任郑新业教授主持,中国人民大学经济学院党委书记兼常务副院长关雪凌教授和经济研究杂志社社长张永山教授致辞,《经济研究》编辑部主任刘霞辉教授主持大会主题演讲,厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强教授、中国社会科学院城市发展与环境研究所所长潘家华教授、英国伦敦大学学院研究员米志付博士依次发表主题演讲。林伯强教授以“中国能源发展问题的几点认识与思考”为主题,多方面阐释了目前中国面临的能源问题和应对策略,认为能源政策设计需要更多地向节能倾斜,政府新能源发展政策需改变目前的补贴设计和补贴方式,能源经济和政策研究需继续加强。潘家华教授以“世界经济格局演进中的转型发展”为主题,从气候变化的国家战略性、全球性和长远性,阐释能源、环境、气候变化三要素之间的区别,以及能源、环境、气候变化作为学术共同体的一致性,并指出环境保护工作和能源转型工作需在当今五类经济体并存的世界格局基础上进行,并由此推进不同经济体合作共赢。米志付博士以“新常态下中国碳排放增长模式转变”为主题,实证考察分析我国地区之间和世界各国之间的碳排放净流量,指出随着2013年以来中国进入经济发展新常态,中国碳排放数量亦进入平稳发展阶段,影响中国碳排放最主要的因素从效率向结构升级转变;在国内贸易方面,中国中西部流向东部的碳排放净流量趋于下降;在国际贸易方面,中国出口碳排放开始下降,并呈现出从发达国家向发展中国家转移的趋势。

主题演讲后,论坛围绕能源和环境经济学方面的多个主题,进行了共计十个场次的专题研讨。研讨的逻辑在于,我国在能源产业及市场面临的各种问题和问题背后的形成机制上,存在着重大事实不清,重要关系不清,重要参数不明等问题,因此,研讨会首先对能源产业上的重大事实进行挖掘;其次,对能源生产和消费的外部性和能源产业的市场势力所导致的市场失灵进行事实阐释,并对这些市场失灵对经济社会所带来的影响进行评估;最后,对政府针对能源市场失灵所出台的干预政策进行政策评估,并提出相应的政策建议。

## 一、能源产业与能源市场

改革开放以来,我国实现了经济高速增长的“中国奇迹”。进入21世纪以来,能源产业尤其是高耗能产业在我国经济增长中发挥了重要作用,但也带来了高能耗高污染等问题。理解并解决能

<sup>\*</sup> 谢伦裕、张晓兵(通讯作者)、郑新业,中国人民大学经济学院能源经济系,邮政编码:100872,电子信箱:lunyuxie@ruc.edu.cn,xbzhmail@gmail.com,zhengxinye@ruc.edu.cn;孙传旺,厦门大学经济学院中国能源经济研究中心,邮政编码:361005,电子信箱:cw\_sun@foxmail.com。

源产业的效率和产能问题,能源市场波动和价格波动,以及能源行业的投资与国际合作等问题,对于我国清洁低碳发展的经济政策、产业政策以及能源环境政策的制定具有重要意义,这也正是本届论坛重点关注的主题之一。

在重大事实挖掘方面,中国人民大学陈占明教授以“我国高耗能产业效率评价与提升空间”为题,运用随机前沿生产函数方法对2000—2014年我国六大高耗能产业的技术效率水平和要素配置效率进行测算。研究发现,我国六大高耗能产业的纯技术效率较低,并存在明显的要素错配现象,而要素投入结构、要素价格、行业外部性、产权结构、出口导向程度等都显著影响高耗能产业的技术效率水平。研究建议,我国应取消对高耗能产业的扶持,通过出口竞争压力倒逼高耗能产业改进效率,淘汰一批落后产能;此外,应该加快推进高耗能产业的所有制改革,打破地方政府与地方高耗能产业的政治联系,避免出现“大而不倒”的低效率企业。江苏大学龙兴乐教授以“中国向外直接投资的反向技术溢出效应”为题,识别我国企业的反向技术溢出效应。研究指出,我国工业结构生态效率的提高,不仅来自国外企业的直接技术转移,更是由于中国企业将国外企业技术学了回来。

在重要关系评估方面,厦门大学孙传旺教授以“中国对外直接投资与能源强度”为题,基于2006—2015年我国29个省(直辖市、自治区)的数据,实证研究发现,我国对外直接投资对能源强度的降低有显著作用。结合沪深两市A股上市公司的微观数据,该研究进一步发现,技术密集度高的企业对外直接投资对能源强度的降低作用比技术密集度低的企业更显著。由此,研究建议政府鼓励技术密集型企业对外直接投资,通过转移高耗能企业降低国内的能源强度;提高企业的技术密集度,从研发费用和人力资本两个方面提高企业对技术外溢的吸收能力。山西财经大学赫永达教授以“能源价格波动向PPI传导的区制差异和行业异质性研究”为题,实证研究发现,在同一区制内能源价格波动具有较高惯性;传导系数从大到小依次为能源和资源型行业、能源和资源密集型行业、劳动密集型行业以及技术和资本密集型行业。江苏大学吴超教授以“国外直接投资与本土企业技术差异对技术溢出效应的影响分析”为题,分析企业吸收能力对技术溢出效应的影响。研究结果表明,技术吸收能力与溢出效应呈倒U型关系,过高或过低的吸收能力都不利于国外直接投资的技术溢出。

在重要参数估计方面,山东大学杜克锐教授以“宏观经济层面的能源反弹效应估计”为题,基于1997—2015年间我国30个省(直辖市、自治区)的面板数据,采用修正的两步法,估计我国宏观经济层面的能源反弹效应。估算结果显示,各省平均能源反弹短期效应为21.7%,长期效应为4.2%;能源反弹效应的省间差异明显,东部发达省份的反弹效应明显高于中西部省份。厦门大学林伯强教授等以“添加虚拟变量:简化电力市场波动率预测的方法”为题,使用三种对数HAR模型预测电力波动,使用虚拟变量衡量周内效应和波动率的结构中断。研究结果表明,周内效应仅提高了对数HAR模型在预测日平均电量波动的拟合能力,结构中断可以提高预测每日、每周和每月的电力波动率时对数HAR模型的样本性能。研究指出,通过添加虚拟变量衡量周内效应和结构性中断可提高大多数HAR模型在预测电力市场波动率方面的表现。

## 二、市场失灵

我国粗放发展模式下积累的能源与环境问题,根本原因在于能源生产和消费的外部性,以及能源市场上的市场势力所带来的市场失灵。外部性问题导致污染物和温室气体的过度排放,而市场势力导致市场均衡点偏离社会福利最大化的最优点。识别外部性问题和市场势力问题,理解我国能源市场的市场失灵问题背后的原因及其影响,是更好制定我国清洁低碳发展政策的前提。因此,关于环境污染、碳排放以及能源市场势力等基本事实以及影响的研究,也成为本届论坛的热点。

### 1. 能源生产和消费的外部性: 环境污染

在重要事实挖掘方面,西南财经大学陈晓光教授以“中国城市空气污染的空间溢出效应”为

题,利用东亚冬季和夏季季风季节期间中国东部季风区 108 个主要城市 pm10 浓度变化的数据,研究中国城市空气污染溢出效应。该研究的贡献在于,利用高频率大数据,从空间经济学角度,由科学事实和微观实证结果,证实污染物浓度的空间联系。研究发现,上风向城市 pm10 浓度每增加 1 个单位,其下风向城市的 pm10 浓度平均增加 0.09—0.21 个单位;空气污染溢出效应因地而异,上风向城市 pm10 污染对其下风向城市 pm10 水平的贡献百分比最高可达 30%。该研究表明,为有效改善空气质量,城市间污染物的“联防联控”非常关键,各城市间需协调污染物治理政策。

上海理工大学秦炳涛教授以“集聚有助于减排吗?”为题,基于我国 2006—2015 年 30 个省级行政区工业数据,研究工业集聚与环境污染之间的关系及规律。研究结果发现:工业集聚与环境污染之间存在 U 型曲线关系,即随着工业集聚的增加,环境污染呈现出先降后升的趋势;环境污染与工业集聚间具有显著的反向因果关系,污染排放会限制工业集聚水平的提高,从而削减该发展模式带来的潜在红利。由于我国整体工业集聚水平处于第一阶段,该研究指出,我国应提倡工业集聚的发展方式,加强政策导向,同时也要建立适当的集聚度与污染数据的动态监测系统,建立经济活动的空间集聚和污染的联动预警机制,降低污染对经济活动的负面影响。复旦大学周梦天以“空气质量信息公开会影响城市房价吗?”为题,实证研究发现,空气质量信息公开后,以 pm2.5 为代表的空气质量在城市房价上的资本化明显增强;对 pm2.5 关注度越高的城市受到的影响越大;集中统一发布和城市单独发布这两种信息公开方式对不同城市的影响效果存在差异。

### 2. 能源生产和消费的外部性:气候变化

在重要事实挖掘方面,上海财经大学邵帅教授以“中国区域碳排放空间关联网络的结构特征与形成机制”为题,基于社会网络分析法,考察我国 1995—2014 年区域碳排放空间关联网络的动态结构特征,并建立指数随机图模型,识别和解释网络形成机制。研究表明,碳流传递方向与产业转移方向相反;紧密的经济联系和相近的人口密度有利于促进网络的形成;对外开放及能源结构差异促使碳排放的东西向流动,而能源效率的提升促使碳排放由西北地区向东南地区流动。江苏大学赵桂梅教授以“中国省际碳减排:空间集聚、跃迁轨迹与政策取向”为题,研究发现,中国碳排放强度具有显著的空间相关性,呈现一定的“空间锁定”或“路径依赖”特征;内蒙古、宁夏、山西和甘肃等高碳排放强度空间集聚地区辐射作用明显。

### 3. 能源产业的市场势力

在重要事实挖掘方面,中国人民大学谢伦裕教授以“中央企业的规模竞争与产能扩张”为题,研究中央企业的非利润最大化行为和规模竞争对其产能扩张的影响。通过构建利润和规模双重目标下的古诺竞争模型,该研究提出中央企业“做大做强”的竞争和市场价格管制是其产能扩张的重要原因。利用 2003 年电力行业的“厂网分离”改革将国家电力公司拆分为“五大发电集团”这一自然实验,该研究运用 1998—2011 年电厂面板数据和双重差分估计方法实证研究发现,拆分显著增加央企下属电厂的规模,引致其产能和产量的扩张。研究建议继续推动国有企业改革,发挥市场配置资源的决定性作用以避免投资过剩。这一研究有助于理解我国产能过剩问题的制度因素。

西南财经大学傅佳莎教授以“市场开放与垄断油企定价势力”为题,通过中国油气市场改革这一“准自然实验”,解决市场垄断势力与市场开放程度之间存在的内生性问题,使用微观加油站层面和省级面板数据,实证检验本土引入更多的竞争者以及开放国际市场对行业内垄断国有企业成本加成能力的影响。研究发现,民营加油站和地炼厂数量的增加,以及原油、成品油的进出口权向地炼厂、民营加油站的开放,削弱了国有油企的垄断势力,加大了成品油销售市场的竞争激烈程度。研究为国家推动能源行业市场化改革和减轻垄断势力影响提供了政策借鉴。

## 三、政府干预政策

为改善市场失灵导致的过度排放等问题,政府的相关干预政策必不可少。针对环境污染的环

境规制,针对碳排放的碳税的征收和碳市场的建立,以及可再生能源发展政策,被纷纷提出并加以实施。因此,关于环境治理和政策规制等方面的研究,成为本届论坛的重要热点。

### 1. 环境规制

在重要事实挖掘方面,上海理工大学秦炳涛教授以“高污染产业转移、相对环境规制强度与污染集聚”为题,研究发现,相对环境规制强度与环境污染集聚呈现正相关关系,表明我国不存在污染避难所假说效应。针对同一主题,武汉大学赵晓梦以“中国存在‘碳避难所’效应吗?”为题,研究结果发现,我国存在“碳避难所”效应,严格的环境规制会抑制高碳密集产业的规模扩张和就业,环境管制较宽松的地区则成为高碳密集产业的避难天堂。而上海财经大学财经研究所的韩旭以“转移还是创新?基于行业流动性特征的‘污染天堂’与‘创新补偿’效应机制检验”为题,实证研究发现,行业流动性特征不同的污染产业应对环境规制的行为策略具有明显差异,污染产业转移是“污染天堂”和“创新补偿”效应机制综合作用的结果。上海财经大学邵帅教授以“地区间市场分割与治理的策略性互动效应”为题,首次阐释市场分割通过弱化环境规制而加剧环境污染。理论和实证结果均表明,市场分割行为不仅弱化本地环境规制强度,对地理和经济邻近地区的环境规制也产生弱化效应;在本地和邻近地区市场分割的双重影响下,地方政府缺乏实施严格环境规制的动机,总体上加剧环境污染。香港城市大学张林教授以“环境规制引致的结构性调整及工业污染”为题,研究发现,煤炭供需结构比重越高,工业部门的污染排放强度越高;实施环境影响评价法和资源型经济转型改革后,煤炭供需结构的正向影响出现显著下降;转变煤炭能源消费结构行为比转变其生产结构行为在减少工业污染排放强度方面更具潜力。华东师范大学孙燕铭教授以“我国工业企业绿色创新效率及其时空差异研究”为题,研究指出,我国各省市两阶段效率总体较低,但呈逐步上升趋势;东部地区的两阶段整体效率最高,西部地区次之;除少数省份外,大多数省份均表现出低经济产量和低污染治理效率。中央财经大学林发勤教授以“我国城市雾霾污染、工业企业偷排与政府污染治理”为题,首次证明我国地级市工业企业普遍存在夜间偷排行为,偷排行为与雾霾治理政策息息相关,且偷排生产主体主要为国有企业。西南财经大学罗宏教授以“女性官员治理的‘美丽效应’”为题,研究发现,官员的治理效应确实存在性别差异,女性市委书记在环境污染治理方面显著优于男性;与传统文献中官员任期越长、污染越严重的结论不同,女性官员任期越长,污染越轻,且离退休越远的女性官员绿色治理效应越显著。

在重要关系评估方面,华中师范大学涂正革教授以“中国式环境治理与大气质量改善”为题,基于2014—2017年全国地级市及以上城市空气质量日度数据,采用断点回归方法,研究中央环保督察这种中国式环境治理对大气质量的改善效果。研究发现,中央环保督察显著改善了督察地区空气质量,没有出现督察前的提前反应和督查后的报复性反弹,并且对周边非督察地区工业硫氧化物和氮氧化物排放也有显著抑制作用。中央环保督查通过震慑、惩罚、动员机制强化了对大气质量的改善效果,尤其是在大气污染最严重的二三线城市的效果最显著。研究建议坚持和完善中央环保督察的治理模式,以发挥更加持久的作用。中央财经大学张莉教授以“财政预算结构与环境污染水平”为题,在传统环境库兹涅茨曲线基础上,引入财政预算结构以解释环境质量差异。研究发现,生产性税收比例提高会降低地区环境质量,而财产性税收比例和公共医疗卫生支出比例上升会提升地区环境质量。华中科技大学张克中教授以“河长制能否实现河长治”为题,研究发现,河长制的实施有效降低了地区单位GDP污水排放量;河长制与中国压力型体制的紧密结合,强化了环境规制执行;河长制的有效落实可倒逼企业转型发展和地区产业升级,最终实现河长治。中国人民大学马本教授以“环境规制强度、时空异质性与产业结构阈值效应”为题,研究我国环境规制强度的时空异质性,规制强度与产业结构的关系,以及规制强度异质性的形成机制。研究发现,规制强度与工业比重存在U型关系;在环境规制实施的分权体制下,分散化决策导致了环境规制实施的时空差异性和总体乏力。针对同一主题,

安徽财经大学李强教授以“环境分权的减排效应”为题,从环境注意力视角,阐释环境分权影响环境污染的内在机理,并实证研究发现,环境分权和环境注意力的提升有利于降低环境污染水平。

在重要参数估计方面,香港城市大学的张晓玲教授以“评估京津冀地区应对空气污染政策的效果”为题,利用多地区经济-能源-环境 CGE 模型,分析当前京津冀地区应对空气污染政策的效果。结果表明,在行动方案情景下,当前的应对空气污染政策将使整个京津冀地区年均 GDP 增长降低 1.4%,而在增强行动方案情景下,这一数值将达 2.3%。研究还发现,对多数空气污染物来说,末端治理将是最成本有效的减排政策。

## 2. 碳税和碳交易

在重要事实挖掘方面,厦门大学林伯强教授等以“碳交易市场的长期影响”为题,采用数据包络分析方法,对比研究命令控制型政策和全国性碳交易市场的建立对我国高耗能产业碳排放的影响,并探究二者的影响机制。研究结果表明,碳市场在促进高耗能产业经济表现方面并没有显著优势,但是在减少碳排放方面效果突出,其原因为碳交易可解决排放权初始分配的无效率。

在重要参数估计方面,厦门大学林伯强教授等以“中国碳税和碳交易选择的再度思考”为题,通过构建递归动态的能源环境 CGE 模型,建立碳税和碳交易情景,分析碳税机制和碳交易机制对经济、能源、环境影响的区别。结果表明,短期内碳税对我国 GDP 的负面影响和对二氧化碳减排的积极影响相对碳交易要小,但从长期来看,碳税的影响大于碳交易的影响。碳税相对减排效率要高于碳交易的减排效率,而碳交易对除能源行业意外的其他行业产出亦有一定的抑制作用。鉴于建立新的碳交易市场的各种隐性成本,研究建议直接对能源企业征收碳税。

## 3. 推动可再生能源发展

中国石油大学张奇教授以“光伏扶贫项目中促进第三方投资的政策分析”为题,度量参与光伏扶贫项目的第三方投资的直接经济收益和潜在的社会声望收益。研究发现,潜在社会声望收益的获得,需要信息导向的政策支撑,包括增加信息曝光的政策和促进社会舆论的政策。

在重要关系评估方面,中国石油大学赵晓丽教授以“基于行为经济学理论的政策手段‘轻推’可再生能源发展”为题,运用行为经济学理论构建行为人决策的框架体系,并针对各个主体的特征构建行为干预,通过探讨发电企业的期望效用和转型偏好、用户对新技术和新的能源产业的接受程度、以及如何通过转变电网公司职能引发其能源转型动机的转变,提出相关措施“轻推”各主体向低碳转型。重庆大学的姚树洁教授以“可再生能源对碳排放的动态影响机制”为题,研究发现,环境库兹涅茨曲线(EKC)假说成立;可再生能源使用率在经济发展过程中呈现“U”型特征;可再生能源使用率先于 EKC 越过拐点,因此提高可再生能源使用率有利于加速后者越过拐点。

## 四、总结和展望

郑新业教授在闭幕式上指出,本次论坛对能源市场上所存在的重大事实、重要关系、重要参数进行了阐释、评估、与估计;针对能源生产和消费的外部性所带来的环境污染和气候变化、能源产业市场势力所带来的市场失灵,分别进行了重要事实挖掘和重要关系及参数的估计;对纠正外部性的政府干预政策进行了阐释和效果评估。本次大会对企业家制定策略,政府制定政策,民众理解显现背后的各种因素提供了帮助,也为国际学术界的文献积累提供了支撑。郑新业教授也同时指出,对于削弱或监管市场势力的政府政策的阐释和评估,比如,电力市场建设方面,发电企业市场势力的削弱,电网企业自然垄断监管的优化,以及电价交叉补贴的消除等问题,本届论坛的论文较少涉及。考虑到这些问题的重要性,希望未来研究能够填补该方面的空白。

(责任编辑:陈 辉)(校对:张 涵)