

环保督政与地区减霾降碳协同治理绩效提升： 基于环保约谈的准自然实验估计

李子豪¹, 赵元², 夏子谦³

(1. 南京信息工程大学商学院、扬子江国际数字贸易创新发展研究院, 江苏 南京 210044;
2. 西南财经大学国际商学院, 四川 成都 611130; 3. 同济大学经济与管理学院, 上海 200092)

摘要:当前生态文明面临实现“生态环境根本好转”和“碳达峰、碳中和”两大战略任务,减污降碳协同治理成为中国全面绿色转型的必然选择。作为环境监管制度由“督企”向“督政”的重要转变——环保约谈能否提升减污降碳协同治理绩效呢?以2008—2019年216个城市为研究对象,利用SBM-DEA测算了地区减霾降碳协同治理指数,综合运用多种DID方法考察环保约谈对地区减霾降碳协同治理绩效的影响。研究发现,环保约谈能够促进被约谈地霾碳协同治理效率,且主要通过产业结构优化、绿色技术创新发挥促进作用,能耗强度降低的积极影响却并不显著。从官员特征来看,伴随约谈地市长任期年龄增加、晋升预期下降、学历水平上升,环保约谈对地区霾碳协同治理效率的提升作用会显著增加;从空间溢出来看,环保约谈能够显著促进邻近地区霾碳协同治理效率的提升。

关键词:环保督政;减霾降碳协同治理;环保约谈;双重差分估计

中图分类号:F062.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-0566(2023)12-0198-10

Environmental protection supervision and the improvement of regional efficiency in coordinated governance for smog reduction and carbon reduction: Quasi-natural experimental estimation based on environmental protection interviews

LI Zihao¹, ZHAO Yuan², XIA Ziqian³

(1. School of Business, Yangtze River Institute of International Digital Trade Innovation and Development,
Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China;
2. School of International Business, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China;
3. School of Economics & Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: At present, the coordinated promotion of pollution reduction and carbon reduction has become an inevitable choice for a comprehensive green transformation of economic and social development in the new stage. Can environmental protection interviews (EPI) improve the regional efficiency in reducing pollution and carbon? Taking 216 cities from 2008 to 2019 as the research object, based on the performance index of carbon haze collaborative governance calculated by SBM-DEA, comprehensive utilization of the methods of difference in difference (DID), this paper

收稿日期:2023-07-09 修回日期:2023-11-16

基金项目:国家哲学社会科学基金一般项目“数字经济推动中国碳霾协同治理的机制、效应与政策研究”(21BJY114)。

作者简介:李子豪(1982—),男,河南郑州人,南京信息工程大学商学院副教授,博士,研究方向为环境经济、数字经济。通信作者:赵元。

empirically examines the impact of EPI on the efficiency of coordinated governance of smog and carbon (ECGSC). The study found that EPI can promote ECGSC in the interviewed region, EPI mainly improve ECGSC through industrial structure optimization and green technology innovation, while the reduction of energy consumption intensity does not improve ECGSC. With the increase in the tenure age of the mayor, the decline in promotion expectations, and the rise in educational levels, the positive effect of EPI on the local region's ECGSC will be more significantly. From the perspective of spatial spillover effect, EPI can significantly improve ECGSC in nearby region.

Key words: environmental protection supervision; coordinated governance of smog and carbon; environmental protection interviews; difference in difference

面对全球气候变暖、国内大气污染的双重压力,减污降碳协同治理成为中国全面绿色转型的必然选择。党的二十大报告明确提出,“统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化,协同推进降碳、减污、扩绿、增长”^①。雾霾污染和过度碳排放均属“同根同源”的化石能源消耗产物,减霾降碳协同治理存在充分可行性。但是,由于霾碳协同治理需要不同部门与地区的协调联动、企业生产模式的有效升级、民众生活方式乃至城市运行模式的全面转型^[1],霾碳协同治理并不自然发生,提升地区霾碳协同治理效率具有现实意义。

然而,长期以来,中国地方环保部门长期实行“条块双重领导,地方为主”的管理体制,当中央和地方政府目标不完全一致,地方环保部门将“进退两难”,环境治理效率低下^[2]。为了打破此种困境,2014年5月环保部发布的《环境保护部约谈暂行办法》。环保约谈通过上级环保部门对下级地方政府交叉监管,打破了地方环保部门与同级政府对抗先天性不足的桎梏,推动了中国环境监管制度由“查企为主”向“督查并举,督政为主”的转变^[2]。此种督政转变有助于减霾降碳协同治理组织协调难度大、多方参与困难的化解,通过对电力、水泥等重污染行业企业的环保投资和绿色转型推动^[3],其对二氧化碳、雾霾排放源协同治理的针对性更强。那么,环保约谈作为新时代环保督政的重要体现,能否有效提升地区减霾降碳协同治理效率?这是全面绿色转型的政府环保制度建设需要深入思考的问题。

一、文献评述

第一,雾霾污染和碳排放协同治理研究。一方面,是雾霾污染与碳排放关系研究。早期学者关注两者之间关联性,如,薛婕等^[4]基于30个省级行政区和部分工业行业的数据,发现中国碳排放、大气污染物排放存在显著地区和行业趋同性。此外,学者们比较关注碳排放与雾霾污染的相互影响。有学者认为,碳减排与霾污染减少将同步出现,如,傅京燕等^[5]基于中国30个省级行政区电力行业研究发现,碳减排能够有效地降低雾霾污染。也有学者认为,两者之间的协同效应并不必然,Li等^[6]基于中国工业的研究发现,由于要素替代效应,雾霾污染降低会增加能源消耗和碳排放。另一方面,不少学者关注环境治理政策的霾碳协同效果。从研究方法来看,分为案例探讨、仿真模拟的两类。案例研究方面,如李丽平等^[7]以攀枝花市为例分析大气污染控制的碳协同减排效应,研究发现单纯工程技术减排的协同效应并不明显,协同减排需要重要行业协同进行。毛显强等^[8]对中国“十一五”时期电力行业的协同减排效应分析发现,污染末端治理的协同减碳效果有限,需要企业节能、前段治理等技术方面的有效突破才能实现减污降碳协同效应。易兰等^[9]对中国大气污染和气候变化治理组织制度进行分析发现,政府部门长期以来对两类污染物治理“分而治之”,协同治理的组织难度比较大。仿真模拟方面,如Nam等^[10]利用预测和政策分析模型比较中美两国霾碳协同治理效果,研究发现由于中国煤炭能源消耗比重较高,中国在雾霾控制的协同减

^① 出自习近平同志在中国共产党第二十次全国代表大会上所作的《高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗》报告第10部分“推动绿色发展,促进人与自然和谐共生”第2段。

碳效应方面强于美国;在碳减排的协同控霾效应方面,美国则优于中国。整体来看,碳排放与雾霾污染关系研究比较多,环境政策对霾碳协同治理效果的考察也有文献涉及,但地区霾碳协同治理效率仍缺乏科学测算,也缺乏对其影响因素的系统考察。

第二,环保约谈的研究。一方面,环保约谈的制度分析。有学者定性分析环保约谈的积极作用和存在问题。如葛察忠等^[11]、郝亮等^[12]分别以河南省安阳市和山东省临沂市为例,分析约谈之后当地政府实际环境治理措施的成效和问题。另一方面,随着约谈城市增加和准自然实验方法的丰富,学者们开始实证检验环保约谈成效。有学者关注环保约谈是否降低了约谈城市的污染水平。如石庆玲等^[13]利用断点回归方法对 25 个约谈城市的研究发现,环保约谈对空气污染治理存在短期效应,且主要对因空气污染被约谈的城市发挥作用。谭书先等^[14]同样利用城市层面的研究发现,环保约谈有效降低了约谈城市空气污染,但政府官员更替则会打破这一积极影响。同时,由于污染物主要是由企业生产所致,众多学者也十分关注环保约谈对企业行为的影响。如沈洪涛等^[15]利用上市公司数据进行 DID 估计发现,环保约谈提升了约谈地区国有企业环保绩效,但对企业环保投资的积极作用并不明显;王旭等^[16]基于上市公司数据研究发现,环保约谈有效提升约谈地企业的绿色技术创新,且此种影响存在比较显著的邻地空间溢出效应。因此,在环保约谈政策效应方面,多数学者关注于传统污染物或者企业策略行为分析,环保约谈对地区碳污协同治理绩效的影响尚无研究涉及;在影响机制方面,多数学者仍关注于企业行为、政府治理措施等传统领域,而环保约谈的直接对象——地方官员的特征会对约谈效应产生何种影响?环保约谈对邻地环境治理的空间溢出效应的动态变化如何?现有研究也较少涉及。

因此,本文以环保约谈作为中央政府环保督政的体现,以 2008—2019 年中国 216 个城市为研究对象,在利用非期望产出的超效率 SBM-DEA 模

型对地区减霾降碳协同治理效率测算的基础上,利用 DID 等多种实证方法较为系统地考察了环保约谈对地方政府霾碳协同治理效率的影响方向、作用机制和空间溢出效应。

二、作用机制分析

(一)环保约谈对霾碳协同治理效率的影响方向

首先,环保约谈有更高层级部门的直接“督政”问责,也有媒体和公众的介入,使得约谈更具威慑力,直接督政间接督企,全面打通了环境规划执行所涉及到的多方主体。其次,环保约谈制度的建立能通过强化上级环境部门的权威、弱化同级政府的非法干预,这种直接约谈方式能够督促地方政府环保政策执行,推动中央政府低碳经济、污染治理攻坚等环保意志有效落实,提升地区霾碳协同治理的效能。因此,环保约谈将为地方政府协同治理提供有效政策抓手,提升地区减霾降碳协同治理效率。基于以上分析,本文提出研究假说 H1:环保约谈能够推动地区减霾降碳协同治理效率提升。

(二)环保约谈对霾碳协同治理效率的影响渠道

经典环境经济学认为,经济活动影响环境污染、碳排放主要通过规模、结构和技术 3 种效应^[17]。

首先,能耗强度降低与地区霾碳协同治理。中国当前能源结构仍以化石能源为主,煤炭在能源消耗中占据主导地位。而案例研究表明,环保约谈督政之后,地方政府通常会对辖区内钢铁、焦化、水泥等重耗能和重污染行业排查监督,直接取缔地区能耗效率低的“土小”企业^[11-12],治理措施将有效降低地区能耗强度,促进地区霾碳协同治理。其次,产业结构优化与地区霾碳协同治理。一方面,当前中国多数地区的经济增长模式仍以粗放式的资源投入支撑为主,这种高投入、低附加值的发展模式会产生大量污染物^[18],不利于碳雾霾控制。另一方面,约谈督政之后,约谈地第二产业就业、固定资产投资也会显著下降^[14],地区产业结构将会优化升级。相关研究则表明,碳减排的协同减霾效应应随着产业结构优化调整而显著增强^[19],地区污染治理的协同减碳效应发挥也需要当地的结构性减排发挥作用^[7]。最后,绿色技术

创新与地区霾碳协同治理。一方面,绿色技术创新是当前中国霾碳协同治理深入推进的主要瓶颈因素。另一方面,相关研究表明,环保约谈将督促地方政府加大绿色研发投资或补贴,推动约谈地当地企业和邻近地区企业的实质性绿色技术创新^[16],进而有助于地区霾碳协同治理效率的提升。基于以上分析,本文提出研究假说 H2:环保约谈将通过降低能源消耗强度、优化产业结构和促进绿色技术创新等渠道,推动地区减霾降碳协同治理效率的提升。

(三)官员特征的影响

首先,官员任期的影响。由于新上任政府官员对当地事务的了解通常存在时间滞后性,政府官员变更的政策“真空期”也会对原有环保政策产生负面影响^[20]。同时,环境政策治理成效发挥通常需要一定的时间,任期较短的官员通常采用“短视”行为发展经济而相对忽视环境治理问题^[21]。其次,官员晋升预期的影响。虽然中央政府已经将环境污染治理成效纳入地方政府考核当中,但是由于环境治理成效的滞后性和经济建设任务的重要性,地方官员晋升仍主要依赖经济发展成效^[22]。再次,官员学历的影响。张豪等^[23]的研究表明,地方官员学历水平越高,其对创新的重视程度越高,有利于当地企业技术创新。此外,余泳泽等研究发现,官员学历越高,越容易达到当地经济发展与环境治理的平衡^[24];有助于降低霾碳协同治理的成本,提升治理成效。因此,本文提出研究假说 H3:伴随官员任期增加、官员晋升预期减弱和官员学历提高,环保约谈对地区减霾降碳协同治理效率的促进作用会有所增强。

(四)环保约谈对霾碳协同治理效率的空间效应

首先,面对环保约谈带来社会媒体、行业协会和广大公众的关注压力,被约谈地政府的形象在短期内将遭受较大损失,邻近地方政府为了避免此种损失将“闻警自省”——加大环境治理力度,或者为了在地方政府竞争中获胜,采取占优的环境优化策略以“趁机赶超”^[16]。其次,面对约谈督政后政府更加严格的环境规制政策,约谈地污染企业很可能会向邻近地区就近转移,恶化相邻地

方产业结构^[22],促进邻近地区政府正视环保治理现实压力,加大环境治理投入和环境规制强度,有利于治理效率提升。最后,环保约谈带来的有效督政可以刺激本地企业绿色技术创新,也对邻近地区绿色技术创新带来积极溢出^[16],从而推动邻近地区霾碳协同治理能力提高。基于以上分析,本文提出研究假说 H4:环保约谈将会促进邻近地区减霾降碳协同治理效率提升。

三、研究设计

(一)模型设定

2014年6月开始,原环保部正式启动对地方政府的环保约谈,截至2019年,已有65个地方政府被约谈。由于一些城市数据的缺失,部分城市剔除,采取其余被约谈的52个地市为研究对象。本文将环保约谈这一外生事件看作准自然实验,运用DID考察环保约谈对地区减霾降碳协同治理效率的影响,将被约谈城市作为实验组,未被约谈城市作为控制组,本文研究对象为2008—2019年216个城市。

本文的实证检验主要分为以下5个部分。

第一,为验证理论假说 H1,本文采取连续年份的DID模型进行估计,具体模型如下:

$$eff_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 talk_{it} + \gamma X + \lambda_i + \lambda_t + \mu_{it} \quad (1)$$

第二,由于中国城市间发展存在较大差异,可能会导致实验组与控制组不具备可比性,而利用倾向得分匹配(propensity score matching, PSM)可以消除样本选择性偏误,再利用DID解决内生性。模型如下:

$$eff_{it}^{psm} = \alpha_0 + \alpha_1 talk_{it} + \gamma X + \lambda_i + \lambda_t + \mu_{it} \quad (2)$$

在式(1)和式(2)中, i 指地区, t 指年份; eff 是霾碳协同治理效率; $talk$ 为政策虚拟变量,表示该城市是否被约谈; α_0 为常数项, α_1 是核心系数,度量环保约谈对地区霾碳协同治理的净影响。 γ 为控制变量系数; λ_i 为城市固定效应, λ_t 为年份固定效应; μ_{it} 为随机扰动项。

第三,为验证理论假说 H2,本文利用中介效应进行机制检验。

第一步:验证环保约谈对3个路径的影响:

$$ene_{it}(str_{it}, gt_{it}) = \chi_0 + \chi_1 talk_{it} + \varphi X + \lambda_i + \lambda_t + \pi_{it} \quad (3)$$

第二步:验证环保约谈对霾碳协同治理效率的影响:

$$eff_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 talk_{it} + \gamma X + \lambda_i + \lambda_t + \mu_{it} \quad (4)$$

第三步:将 dt 和 3 个路径同时放入方程

$$eff_{it} = \delta_0 + \delta_1 talk_{it} + \theta ene_{it}(str_{it}, gt_{it}) + \varphi X + \lambda_i + \lambda_t + o_{it} \quad (5)$$

其中, ene 表示能源消耗强度, str 表示产业结构优化, gt 表示绿色技术创新; χ_0 、 δ_0 为常数项; χ_1 、 δ_1 为环保约谈系数; θ 表示 3 个渠道影响系数; φ 、 φ 为控制变量系数; π 、 o 为随机扰动项。其余变量解释与式(1)相同。若式(5)中 dt 项变得不显著或虽显著但系数变小,则说明环保约谈通过相关路径提升了地区碳霾治理效率。

第四,为验证理论假说 H3,本文构建三重差分(Difference in Difference in Difference, DDD)模型考察,将测度官员任期($term$)、升职预期(pro)和学历(edu)的虚拟变量、官员特征的虚拟变量与环保约谈的交互项($talk_{it} \cdot term_{it}(pro_{it}, edu_{it})$)引入式(1)中:

$$eff_{it} = \alpha_0 + \theta_1 talk_{it} \cdot term_{it}(age_{it}, edu_{it}) + \theta_2 talk_{it} + \theta_3 term_{it}(age_{it}, edu_{it}) + \gamma X + \lambda_i + \lambda_t + \mu_{it} \quad (6)$$

式(6)中重点关注 θ_1 系数,即官员特征对环保约谈效应的影响。

第五,为验证理论假说 H4,本文建立空间杜宾模型(SDM)为初始模型如下:

$$eff_{it} = \beta_0 + (\beta_1 + \nu W) talk_{it} + \eta X + W\eta' X + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

在式(7)中, β_0 为常数项; W 为地理空间权重矩阵。 $Wtalk$ 表示空间溢出效应,即相邻地区霾碳协同治理绩效受到环保约谈政策溢出的影响,溢出效应大小为 ν 。 η 为控制变量系数,表示本地其他外生变量对邻近地区碳霾治理效率的影响, ε_{it} 表示随机扰动项。

(二)数据来源和变量说明

被解释变量 eff 为本文测算的地区霾碳协同治理效率^[25]。核心解释变量为 $talk_{it}$,表示环保约谈情况。若城市在 t 年被环保部约谈,则该城市 t 年及其往后年份均取 1,否则取值为 0。

本文控制变量 X 如下:经济发展水平(ey)采用人均实际地区生产总值来衡量经济发展水平^[22],工业化水平(s)采用各地区第二产业增加值占当地 GDP 的比重来衡量^[22];政府干预(gov)用政府财政支出占地区生产总值比重来衡量^[26],外商直接投资(fdi)采用各地市实际使用的外商直接投资总额占地区生产总值的比重来衡量^[1],人口密度(den)采取年末单位行政面积人口数的对数值进行衡量^[18]。

此外,能源消耗强度(ene)用能源消费量与地区国内生产总值来表示,产业结构优化(str)用第三产业增加值与第二产业增加值之比来表示^[25]。绿色技术创新(gt):根据世界知识产权组织(WIPO)公布的绿色专利清单中所列国际专刊分类号(IPC),在国家知识产权局(SIPO)通过专利检索获取城市层面的绿色专利申请数据^[18],并进行对数化处理。官员特征方面,由于约谈主要是对行政负责人约谈,本文用市长特征衡量被约谈官员特征;借鉴余泳泽等^[24]的做法,用市长在当地担任行政正职的实际年限表示官员任期($term$)。借鉴占华^[20]的做法,由于市长层面的晋升大多是本省范围内官员之间的竞争,本文用市长当年年龄与所在省级行政区内部市长平均年龄对比来表示晋升预期(pro),若年龄大于平均年龄则取值为 1(此时晋升预期不足),反之则取值则为 0;若市长最后毕业学历为硕士研究生及以上则官员学历(edu)取值为 1,反之则取值为 0。官员特征为笔者通过人民网、新华网及各相关政府网站手工搜集整理得到。表 1 给出了本文主要变量的描述性统计。

表 1 变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
eff	0.542	0.241	0.15	1.79
$talk$	0.069	0.254	0	1
ey	1.532	0.853	0.29	13.72
s	48.264	10.179	13.82	90.97
gov	17.425	12.02	0.94	350.24
fdi	21.022	25.174	0	152.04
den	0.523	0.483	0.021	11.73
ene	0.186	0.215	0	3.15
str	0.922	0.492	0.09	4.81
gt	8.971	25.425	0	450
$term$	2.391	1.503	1	11
pro	0.571	0.483	0	1
edu	0.868	0.351	0	1

四、计量结果与解释

(一) 环保约谈对地区减霾降碳协同治理效率的影响

1. 基准回归分析

本文主要采用双重差分法(DID)考察环保约谈对地区减霾降碳协同治理效率的影响,采用逐步回归估计,基准回归结果如表3所示。

表2 环保约谈对地区减霾降碳协同效率影响的基准估计

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>
<i>talk</i>	0.037 ** (2.06)	0.036 ** (1.98)	0.036 ** (1.98)	0.037 ** (2.08)	0.043 ** (2.46)	0.046 *** (2.60)
<i>ey</i>	-	-0.031 (-1.09)	-0.030 (-1.57)	-0.027 (-1.59)	-0.022 (-1.20)	-0.022 (-1.16)
<i>s</i>	-	-	-0.001 * (-1.83)	-0.001 * (-1.88)	-0.001 ** (-2.00)	-0.001 ** (-2.22)
<i>gov</i>	-	-	-	0.001 *** (4.78)	0.001 *** (4.71)	0.001 *** (4.65)
<i>fdi</i>	-	-	-	-	-0.001 ** (-2.34)	-0.001 ** (-2.37)
<i>den</i>	-	-	-	-	-	0.015 (1.52)
常数	0.519 *** (45.69)	0.563 *** (30.93)	0.592 *** (15.13)	0.554 *** (13.94)	0.604 *** (15.12)	0.614 *** (15.29)
年份	YES	YES	YES	YES	YES	YES
城市	YES	YES	YES	YES	YES	YES
样本量	2 592	2 592	2 592	2 592	2 592	2 592
<i>R</i> ²	0.175	0.182	0.182	0.202	0.226	0.227

注:括号内是回归系数的*t*检验值;***、**、*分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.1$ 上有统计学意义。

由表3可知,第(1)列为仅包含核心解释变量环保约谈(*talk*)的回归结果,*talk*系数为0.037,且在5%的水平下显著,说明低环保约谈能显著提升地区霾碳协同治理效率;而且,伴随着诸多控制变量的不断加入,*talk*系数大小和显著性均无明显变化。这验证了假说1,即环保约谈能够显著提升被约谈城市霾碳协同治理效率。这是因为,环保约谈通过上级中央环保部门对下级地方政府交叉监管的方式,打破了原有环境治理当中组织结构和权利运行逻辑^[2];加上该制度直接公开约谈地方政府主要负责人,并邀请社会媒体和重要公众介入,有利于霾碳协同治理中政府各部门的协调配合;环保约谈限期整改,加上中央环保督察的“回头看”的复查,保障了环保督政效力的持续发挥,这都有利于突破当前中国霾碳协同治理的瓶颈因素。此外,相关实证研究也表明,环保约谈能够通过规制的倒逼机制、创新的溢出效应提升霾碳协

同治理主要微观主体——企业的绿色技术效率^[16],也有利于地区霾碳协同治理效率长期提升。

其他变量的影响。*ey*对霾碳协同治理效率的影响系数为负,但尚未通过显著性检验,表明当前经济增长对霾碳协同治理带来一定的压力。这是因为,经济增长带来的化石能源消耗还会直接导致碳排放和PM_{2.5}颗粒物排放增加,加大霾碳协同治理压力;但另一方面,伴随着研究期内中央政府“大气十条”、低碳城市试点、污染防治攻坚战等环保政策的实施,企业绿色技术创新、污染末端治理有所加强^[3],在一定程度上缓解了经济增长带来的霾碳协同治理压力。*s*系数均至少在5%水平显著为负,表明工业化对地区霾碳协同治理的带来了较大压力。这可能是,工业生产对资源环境的依赖性较强,产能增加需要消耗大量能源,从而加重碳排放和气体污染物排放;面对雾霾治理政策的加强,多数工业企业受到要素替代效应转而增加了能源消耗和碳排放^[6],也不利于地区霾碳协同治理。*gov*系数均在1%统计水平显著为正,政府干预能显著促进霾碳协同治理。这是因为,地方政府作为地区环境治理的直接责任主体,政府环保支出会随地方政府财力水平显著上升,且政府干预能够显著促进绿色技术创新和绿色转型^[27],有利于霾碳协同治理。*fdi*系数显著为负,说明外商直接投资会降低地区碳霾协调治理效率。这是因为,外商直接投资会带来大量工业项目,工业项目开展过程中不仅会直接加重碳排放和污染物排放,还会通过提升人均收入产生更多能耗需求^[1]。*den*对霾碳协同治理效率的影响系数为正,但未通过显著性检验。这可能是,人口密度增加虽然有利于环境治理的规模效应发挥,但也会引起能耗需求增加、交通拥堵等^[18],带来碳和PM_{2.5}颗粒物排放量增加,不利于霾碳协同治理。

2. 基于PSM-DID方法的估计

为使被约谈城市和未约谈城市的变动趋势系统性差异保持一致,降低DID估计可能存在的估计偏差,本文使用PSM-DID估计来检验结果的稳健性。PSM-DID前,进行了共同支撑假设,结果

表明,所有控制变量在匹配后均不存在显著差异,可以采用 PSM - DID 方法。同时,为验证 DID 估计是否满足满足平衡趋势假设,本文采用事件研究法对地区霾碳协同治理效率进行趋势检验,结果同样验证了 DID 估计的合理性。表 3 为 PSM - DID 结果, *talk* 估计系数至少在 5% 的水平显著为正,与表 2 中相比,显著性无明显变化,说明环保约谈依然能够明显提升地区霾碳协同治理效率,再次验证了理论假说 H1,说明本文实证结果稳健。

表 3 环保约谈对地区减霾降碳协同效率影响的 PSM - DID 估计

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>	<i>eff</i>
<i>talk</i>	0.039 ** (2.18)	0.038 ** (2.11)	0.038 ** (2.10)	0.040 ** (2.21)	0.047 *** (2.65)	0.047 *** (2.82)
样本量	2 514	2 514	2 514	2 514	2 514	2 514
<i>R</i> ²	0.166	0.179	0.181	0.190	0.204	0.212

注:括号内是回归系数的 *t* 检验值;*** ** 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 上有统计学意义。结果均考虑了常数项、控制变量、年份和城市固定效应,且第(1)列~第(6)列控制变量加入顺序与表 2 一致。

(二)基于中介效应的作用渠道分析

表 4 报告了环保约谈作用渠道结果。由表可知,第一步回归结果表明,环保约谈能够显著优化地区产业结构、提升地区绿色技术创新,但对能源效率的提升作用却并未通过显著性检验。这可能是,能耗强度主要受到当地资源、能源禀赋约束,环保约谈约谈督政之后,承受短期高压的地方政府更多采用运动式的治污措施。如,石庆玲等^[13]以环保约谈的治霾效应动态分析发现,被约谈 30 天之后,被约谈地雾霾污染的降低效应就开始显著减弱;面对被约谈问责政府的强力环保措施,部分企业短期内也主要采用减产方式应对^[15],难以真正降低能源消耗强度。第二步回归结果表明,环保约谈显著促进了地区霾碳协同治理效率。第三步回归结果表明,当将结构优化 (*str*)、绿色创新 (*gt*) 分别加入基准估计后(即表 4 中第(4)列、第(6)列), *talk* 系数与表 2 第 6 列 *talk* 系数相比显著性和估计值均有所降低,说明环保约谈能够通过产业结构优化、促进绿色技术创新两个渠道,提升地区霾碳协同治理效率,此结论与部分学者的观察相符合。如,王

旭等^[16]基于上市公司的实证研究发现,环保约谈之后辖区内企业的实质性创新绩效、策略性创新绩效都有显著上升。而第(2)列中, *talk* 系数显著性并无变化,表明地区能耗强度降低并未提升霾碳协同治理效率。这是因为,受到能源回弹效应的影响,能源效率提高所带来的能源节约可能导致被地区要素替代、收入效应增加的能源消耗抵消,最终增加能源消费总量^[6]。因此,表 6 部分证实了理论假说 H2,即环保约谈可以通过产业结构优化和绿色技术创新推动地区霾碳协同治理能力提升,但并不能通过能源消耗强度降低促进霾碳协同治理效率。

表 4 中介效应的作用渠道分析

变量名称	能源效率提升		产业结构优化		绿色技术创新	
	<i>ene</i> (1)	<i>eff</i> (2)	<i>str</i> (3)	<i>eff</i> (4)	<i>igt</i> (5)	<i>eff</i> (6)
<i>talk</i>	0.016 (1.61)	0.050 *** (2.84)	0.025 ** (2.08)	0.040 ** (2.51)	8.157 *** (6.16)	0.035 ** (1.97)
<i>ene</i>	—	-0.187 *** (-5.14)	—	—	—	—
<i>str</i>	—	—	—	0.098 *** (3.12)	—	—
<i>gt</i>	—	—	—	—	—	0.002 *** (5.08)
样本量	2 592	2 592	2 592	2 592	2 592	2 592
<i>R</i> ²	0.140	0.236	0.712	0.239	0.293	0.235

注:括号内是回归系数的 *t* 检验值;*** ** 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 上有统计学意义,且结果均考虑了常数项、控制变量、年份和城市固定效应。

(三)基于三重差分模型的官员特征影响分析

表 7 考察了官员特征的影响。官员任期 (*term*) 方面, *talk* 系数依然是环保约谈对霾碳协同治理的直接影响, *talk × term* 系数是官员任期对环保约谈霾碳协同治理效应的影响。由表可知,约谈地市长任期每增加 1 年将促进环保约谈对地区霾碳协同治理效率的影响提高 0.007。这与孔繁成^[21]的发现类似,面对约谈督政压力,较短任期的主政官员更多地关注经济成效而策略性地应对当前环境治理,难以长期提升治理效率。官员晋升预期 (*propro*) 和官员学历 (*edu*) 方面, *talk × pro*、*talk × edu* 估计系数也都在 1% 水平通过显著性检验,市长的晋升预期下降、学历提高将提升环保约谈的霾碳协同治理效果。这是因为,较强的晋升预期将会对官员政绩(尤其是经济增长)产生较大激励,经济“晋升锦标赛”会使其在应对约谈督政

压力中更多地采用短期措施而力保增长,而年龄较大的官员更加倾向于调低经济增长目标而减少环境治理压力^[24]。此外,面对环保约谈督政的现实压力,学历更高的官员拥有更好的理论素质和丰富的知识更新,会更多地借助创新手段和创新战略加以应对^[23],为地区绿色技术创新创造有利条件,持续提升霾碳协同效率。因此,结论验证了假说 H3。

表5 约谈地官员特征的影响机制

官员任期(<i>term</i>)		官员晋升预期(<i>pro</i>)		官员学历(<i>edu</i>)	
<i>talk</i>	0.031 ** (2.02)	<i>talk</i>	0.028 * (1.96)	<i>talk</i>	0.035 ** (2.20)
<i>term</i>	-0.001 (-0.06)	<i>pro</i>	0.002 (0.24)	<i>edu</i>	0.028 (1.02)
<i>talk</i> × <i>term</i>	0.007 ** (2.15)	<i>talk</i> × <i>pro</i>	0.014 *** (3.99)	<i>talk</i> × <i>edu</i>	0.009 *** (2.67)
样本量	2 592	样本量	2 592	样本量	2 592
<i>R</i> ²	0.229	<i>R</i> ²	0.235	<i>R</i> ²	0.193

注:括号内是回归系数的 *t* 检验值;***、**、* 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.1$ 上有统计学意义,且结果均考虑了常数项、控制变量、年份和城市固定效应。

(四) 环保约谈的空间溢出效应分析

假说 H4 提出,环保约谈对地区霾碳协同治理效率的影响可能存在空间溢出。因此,本文引入 SDID (spatial DID) 来检验环保约谈对及邻近地区霾碳协同效率的溢出影响。估计前,本文对霾碳协同治理效率进行莫兰指数检验,结果表明其存在显著空间依赖。表6显示了环保约谈对邻近地区减霾降碳协同治理效率的影响。其中,左列显示了基于空间地理矩阵的 SDM 估计结果。由左列可知,空间溢出效应 ρ 值显著为正,说明霾碳协同治理效率存在显著的空间关联。同时, $Wtalk$ 估计系数显著为正,初步证实环保约谈对邻近地区霾碳协同治理效率的促进作用; $talk$ 间接效应也在 1% 水平上显著为正,这更加有效证实了环保约谈在霾碳协同治理方面的空间溢出效应,验证了假说 H4。从系数比较来看,环保约谈的空间溢出效应显著大于其对本地的影响。为动态考察环保约谈对邻地霾碳协同治理的溢出效应,借鉴韩峰等^[27]的做法,利用空间权重矩阵每隔 100 km 进行一次 SDM 估计直到 800 km,表6右列显示了不同距离溢出效应的变化。由表6可知,环保约谈的空间溢出效应呈现随空间距离逐步减弱的态势,100 ~ 200 km

的距离上其空间溢出效应最大,400 km 之后不再通过显著性检验。这可能是:第一,受到官员晋升渠道限制,环保约谈督政带来的竞争压力带来更多存在于本省级行政区内部,即省内城市之间环境规制的“逐顶竞争”现象更加明显^[16],400 km 距离将超越绝大多数中东部省域的边界,使得省域范围外环保约谈的正向溢出效应明显减弱。第二,环保约谈督政之后,本地产业结构、生产模式也会随之调整,进而带动邻近地区配套产业优化升级。但是,受到生产性服务业与邻近地区劳动、资本密集型制造业协同集聚距离的限制,超过 400 km 以后,地区之间的产业关联带来碳减排效应也会显著减弱^[28],不利于地区霾碳协同治理。

表6 环保约谈的空间溢出效应及地理距离特征

变量	空间溢出	不同距离溢出的变化	
		距离/km	间接效应
<i>talk</i>	0.029 * (1.75)	0 ~ 100	0.534 *** (2.69)
$Wtalk$	0.368 *** (3.00)	100 ~ 200	0.903 *** (2.67)
控制变量	是	200 ~ 300	0.237 ** (1.97)
<i>talk</i> 直接效应	0.035 ** (2.06)	300 ~ 400	0.125 * (1.67)
<i>talk</i> 间接效应	1.144 *** (2.58)	400 ~ 500	0.105 (1.61)
<i>talk</i> 总效应	0.535 *** (2.66)	500 ~ 600	0.077 (1.50)
ρ	0.652 *** (8.67)	600 ~ 700	0.069 (1.53)
<i>LogL</i>	1 240.52	700 ~ 800	0.085 (1.46)
样本量	2 592		
<i>R</i> ²	0.203	-	-

注:括号内是回归系数的 *t* 检验值;***、**、* 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.1$ 上有统计学意义,且结果均考虑了常数项、控制变量、年份和城市固定效应。

(五) 环保约谈对政府霾碳协同治理效率影响的异质性分析

为了更加客观地考察环保约谈的影响,表7从地区差异、城市层级和约谈原因 3 个维度,考察环保约谈对地区减霾降碳协同治理效率的异质性影响。由表可知,地区差异方面, $talk$ 估计系数均为正值,但东部地区并未通过显著性检验,在中西部地区则在 1% 水平显著。这表明,环保约谈对中西部霾碳协同治理效率的提升作用更加显著。受到

沿海气流、空气湿度影响,东部城市雾霾浓度整体低于中西部城市,环保约谈对东部霾碳协同治理的边际改进效果会因污染基数太低而有所减弱。城市层级方面,环保约谈对地级城市霾碳协同治理效率的提升作用十分显著,对省会级以上城市的影响则很不明显,这与杜建军等^[3]的结论有所差异。这可能是,环保约谈作为环保督政的有效手段,主要是以行政层级较高的“条”诫勉和警示行政层级较低的“块”,来发挥促进作用。而对于省会级以上城市,其行政层级多数较高,城市规模扩张使得资源承载力和环境容量已接近上限,环境污染的历史遗留问题也较严重,仅凭环保约谈这一行政手段,推动政府霾碳协同治理提升的难度比较大。在约谈原因方面,对于因大气污染而被约谈的城市,环保约谈显著提升了当地霾碳协同效率;对于非大气污染而被约谈的城市,作用并不明显。这是因为,被约谈之后,地方政府要根据被约谈原因制定对应的整改方案,并在一定时期内完成,政策“针对性”很强;雾霾与碳排放“同根同源”,针对雾霾污染的整改措施更容易发挥减碳的协同效应。

表 7 城市特征异质性分析

异质分类	地区差异		城市层级差异		约谈原因差异	
	东部	中西部	地级城市	省会及以上	大气污染	非大气
<i>talk</i>	0.043 (1.60)	0.049 *** (2.87)	0.046 ** (2.39)	-0.004 (-0.12)	0.638 *** (3.02)	0.015 (0.50)
样本量	1 104	1 488	2 242	363	2 498	2 238
<i>R</i> ²	0.315	0.363	0.221	0.193	0.233	0.205

注:括号内是回归系数的 *t* 检验值;***、** 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 上有统计学意义,且结果均考虑了常数项、控制变量、年份和城市固定效应。

五、主要结论与政策建议

研究发现:①环保约谈能够促进被约谈地区霾碳协同治理效率,且主要通过产业结构优化、绿色技术创新的提升霾碳协同治理效率,未能通过能耗强度降低提升碳霾治理效率。②从官员特征来看,随着约谈地市长任期增加、晋升预期下降、学历水平上升,环保约谈对地区霾碳协同治理效率的提升作用将会进一步增强。③从空间溢出来看,环保约谈能够显著促进邻地霾碳协同治理效率,其溢出效应甚至超过对本地的影响。但是,距离超过 400 km 以后积极溢出将不再显著。④从城

市异质性来看,环保约谈对中西部城市、普通地级城市霾碳协同治理效率的提升作用比较显著,对东部城市、省会及以上城市政府的促进作用则并不显著。只有当被约谈城市是因大气污染而被约谈时,环保约谈才能显著提升约谈城市霾碳协同治理效率。基于以上研究结论,本文提出如下政策建议。

第一,优化环保约谈制度设计,增强“环保督政”协同治污的长期效力。环保约谈之后,地方政府需要强有力的后续执行机制、问责制度和惩戒体制保障,进一步完善公众参与约谈、提升社会媒体参与、加大环境宣传教育和信息公开,使环保约谈“柔性执法”手段进一步刚性化、制度化。第二,加快完善减污降碳协同治理机制和政策法规,为地方政府“减霾降碳”提供制度保障。各地要加快建立碳排放清单数据库和环境信息共享平台,完善地方政府之间、政府各部门之间应对气候变化和大气污染的协调联动机制。此外,中央政府和相关部委也应尽早出台气候应对和大气污染协同控制法律法规,为“双达”目标实现提供稳定政策。第三,加强基础研究、强化原始创新能力,为霾碳协同治理的产业调整、绿色创新提供有效支持。地方政府要加大基础研究投入、强化原始创新能力,以技术突破来积极应对产业结构、能源结构重大调整的现实挑战,推动产业链优化和价值链攀升、绿色技术创新的革命化应用,实现地区减污降碳协同治理效率长期持续提升。第四,强化碳霾污染源头协同治理,着力提升重点区域治理成效。地方政府要加强政府碳减排、环境治理数据全生命周期和政务流程的协同耦合,突出主要领域、重点行业和关键环节的协同优化。在区域协同方面,衔接国土空间规划分区和用途管制要求,设计城市化、重点生态功能区等分类指导的政策体系,立足地区间产业链关联、产业集群协同优化,构建区域减霾降碳协同持续推进的平衡机制。

参考文献:

[1] LIU Y, CAO Y, HOU J, et al. Identifying common paths of CO₂ and air pollutants emissions in China[J]. Journal of

cleaner production, 2020(256):120599.

[2] 马原. 督政与简政的“平行渐进”: 环境监管的中国逻辑[J]. 中国行政管理, 2021(5):112-121.

[3] 杜建军, 刘洪儒, 吴浩源. 环保督察制度对企业环境保护投资的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2020(11): 151-159.

[4] 薛婕, 罗宏, 吕连宏, 等. 中国主要大气污染物和温室气体的排放特征与关联性[J]. 资源科学, 2012(8): 1452-1460.

[5] 傅京燕, 原宗琳. 中国电力行业协同减排的效应评价与扩张机制分析[J]. 中国工业经济, 2017(2):43-59.

[6] LI X, QIAO Y, SHI L. The aggregate effect of air pollution regulation on CO₂ mitigation in China's manufacturing industry: an econometric analysis [J]. Journal of cleaner production, 2017(142): 976-984.

[7] 李丽平, 周国梅, 季浩宇. 污染减排的协同效应评价研究-以攀枝花市为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, S(2):91-95.

[8] 毛显强, 邢有凯, 胡涛, 等. 中国电力行业硫、氮、碳协同减排的环境经济路径分析[J]. 中国环境科学, 2012, 32(4): 748-756.

[9] 易兰, 赵万里, 杨历. 大气污染与气候变化协同治理机制创新[J]. 科研管理, 2020, 41(10):134-144.

[10] NAM K M, WAUGH C J, PALTSEV S, et al. Synergy between pollution and carbon emissions control: comparing China and the United States [J]. Energy economics, 2014, 46(11):186-201.

[11] 葛察忠, 翁智雄, 李红祥, 等. 环保督政约谈机制分析: 以安阳市为例[J]. 中国环境管理, 2015(4):56-60.

[12] 郝亮, 黄宝荣, 苏利阳, 等. 环保约谈对政策执行“中梗阻”的疏通机制研究: 以临沂市为例[J]. 中国环境管理, 2017, 9(1):75-80.

[13] 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(10):88-97.

[14] 谭书先, 赵晖. 环保约谈制度的作用机理与实践优化[J]. 南京社会科学, 2022(3):63-72.

[15] 沈洪涛, 周艳坤. 环境执法监督与企业环境绩效: 来自环保约谈的准自然实验证据[J]. 南开管理评论, 2017(6):73-82.

[16] 王旭, 岳素敏. 闻警自省和趁机赶超: 环保约谈对企业绿色创新的跨地域辐射效应[J]. 上海财经大学学报, 2021(1):27-41.

[17] 李子豪, 袁丙兵. 空间关联和门槛效应的地方政府环境治理研究: 基于廉洁度视角的考察[J]. 中国软科学, 2019(10):61-69.

[18] 李子豪, 白婷婷. 政府环保支出、绿色技术创新与雾霾污染[J]. 科研管理, 2021, 42(2):52-63.

[19] JIANG P, KHISHGEE S, ALIMUJIANG A, et al. Cost-effective approaches for reducing carbon and air pollution emissions in the power industry in China [J]. Journal of environmental management, 2020(264):110452.

[20] 占华. 政策不稳定性如何影响环境污染-基于地市级官员变更的实证检验[J]. 中国经济问题, 2021(3): 76-89.

[21] 孔繁成. 晋升激励、任职预期与环境质量[J]. 南方经济, 2017(10):90-110.

[22] 陈恭军. 土地资源错配、产业结构与雾霾污染: 基于空间计量和动态面板门槛模型的实证分析[J]. 中国软科学, 2022(12):143-152.

[23] 张豪, 戴静, 张建华. 政策不确定、官员异质性与企业全要素生产率[J]. 经济学动态, 2017(8):49-61.

[24] 余泳泽, 杨晓章. 官员任期、官员特征与经济增长目标制定: 来自 230 个地级市的经验证据[J]. 经济学动态, 2017(2):51-65.

[25] Li Z, BAI T, TANG C. How does the low-carbon city pilot policy affect the synergistic governance efficiency of carbon and smog? Quasi-experimental evidence from China [J]. Journal of cleaner production, 2022(8): 133809.

[26] 董直庆, 王辉. 环境规制的“本地—邻地”绿色技术进步效应[J]. 中国工业经济, 2019(1):100-118.

[27] 李子豪, 王倩倩. 农村集体经营性建设用地入市改革与雾霾污染: 基于 229 个县(市、区)的准自然实验[J]. 长沙理工大学学报(社会科学版), 2023(2):86-100

[28] 韩峰, 谢锐. 生产性服务业集聚降低碳排放了吗: 对我国地级及以上城市面板数据的空间计量分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2017, 34(3):40-58.

(本文责编: 辛 城)