

大气环境治理的中国道路

——基于中央环保督察制度的探索

邓 辉 甘天琦 涂正革*

摘 要 本文从官员震慑、企业惩罚和社会动员三个层面分析了中央环保督察 (CSEP) 的现实效果与路径机制。研究发现: 总体上, CSEP “立竿见影”地改善了 中国大气质量, 高度集权式的环境执法抑制了本地和邻近地区的污染排放, 且具有显著的长期效果, “回头看”政策强化了治理成效。本文的政策启示是, 强有力的行政管制是改善环境质量的重要手段, CSEP 制度“抓住主要矛盾、盯住少数关键”的治理模式初见成效, 但制度化和法治化道路仍需探索和完善。

关键词 中国环境治理, 中央环保督察, 大气质量

DOI: 10. 13821/j. cnki. ceq. 2021. 05. 05

一、引 言

高质量发展背景下如何治理环境污染、促进经济绿色转型, 是中国未来发展面临的重大挑战。作为生态文明建设的重大制度安排, 2016 年年初启动的中央环保督察 (CSEP) 受到国内外广泛关注, 成为中央推动地方政府改善环境质量的硬招实招。首轮 CSEP 用时两年对全国 31 个省 (市、自治区) 进行了环境大督察, 通过“盯住领导干部和突出问题”, 解决了一大批环境顽疾。中央环保督察涉及面广, 大气污染是重中之重。本文的问题是: 从大气质量角度出发, CSEP 制度在实践中效果究竟怎样? CSEP 如何发挥环境治理的长效机制? 中国如何走出一条符合国情的环境治理道路并为世界提供一个“中国样本”?

* 邓辉, 清华大学土木水利学院建设管理系; 甘天琦, 中南民族大学经济学院、湖北全面小康建设研究院; 涂正革, 华中师范大学经济与工商管理学院。通信作者及地址: 甘天琦, 湖北省武汉市洪山区民族大道 182 号, 430074; 电话: (027) 67841950; E-mail: gantq826@126.com。本研究得到国家自然科学基金重大项目“环境保护与经济高质量发展融合的理论、路径与政策体系研究”(18ZDA051)、国家自然科学基金面上项目“环境规制、绿色创新方向与工业污染防治: 基于中国企业数据的研究”(72073049)、中央高校基本科研业务费专项资金项目“经济高质量发展: 协同减排的机制与路径研究”(CSY2002) 的资助。感谢华中师范大学湛仁俊副教授、中南财经政法大学张琦教授和匿名审稿专家的宝贵意见, 当然文责自负。

大气污染影响到政治、经济和社会的方方面面。尽管北京、上海等几个特大城市近几年的空气质量逐步好转 (Zheng and Kahn, 2017), 但产业结构、能源强度、技术创新等影响大气质量的根本因素并未发生改变, 中国的大气污染依然十分严重 (沈坤荣等, 2017)。严重的空气污染不仅会降低民众对政府权威的认可和信任, 增强对民主和司法的诉求 (左翔和李明, 2016), 还会降低城市的房价水平 (Zheng *et al.*, 2010), 增加当地居民的环境支付成本 (Rehdanz and Maddison, 2008; Cuñado and Gracia, 2013)。如果将死亡风险的支付意愿作为度量标准, 2013年中国由空气污染造成的经济损失可占GDP比重的3.8% (Brauer *et al.*, 2016)。另外, 严重的雾霾还会通过阻碍城市化和损害人力资本两个渠道降低中国的经济发展质量 (陈诗一和陈登科, 2018); 空气污染的社会影响严峻, 空气质量恶化会降低居民的幸福感和主观满意度 (Luechinger and Raschky, 2009; Levinson, 2012), 对公众健康造成威胁并产生巨大的医疗负担 (Matus *et al.*, 2012; Chen *et al.*, 2013; 陈硕和陈婷, 2014; Ebenstein *et al.*, 2015), 甚至让低收入群体陷入“环境健康贫困陷阱” (祁毓和卢洪友, 2015)。最新研究还发现雾霾对心理健康的危害远大于生理健康, 雾霾会改变人们的情绪, 影响个人认知和行为决策 (Chew *et al.*, 2017), 严重时还会加剧抑郁、暴躁等心理疾病的发病率 (Zhang *et al.*, 2017)。所以, 全国范围内的空气污染治理迫在眉睫。

在众多的环境治理路径中, 政府的行政管制依然占据主导地位。西方主流经济学家认为环境恶化的根源是产权混乱和市场缺失, 并寄希望于环境税、碳交易等市场化方案来解决 (Nordhaus, 1977; Goulder, 1992; Newell and Paterson, 2010), 但也有学者认为环境恶化是以资本为主导的社会经济关系所引致, 更加强调通过协调阶层利益和改善社会行为来治理环境 (Blair, 1994; Foster and Clark, 2009)。从国外经验来讲, 尽管环境管制正在由行政化转向市场化、社会化, 税收、内部审计等市场手段也有所成效, 但这些成效更多来源于法律监管与行政威慑。大部分学者强调, 污染监控和行政管制, 是过去几十年西方发达国家环境质量改善的主要原因 (Dearfield *et al.*, 2005)。Shapiro and Walker (2015) 研究发现, 在解释1990—2008年美国企业污染下降的因素中, 行政管制占到45%的比例; Greenstone and Hanna (2014) 在印度的研究表明, 严格监测和执法依然是减少企业污染排放的首要驱动因素。从中国实际来讲, 代表市场化手段的排污权交易机制和排污收费制度并未发挥其应有的积极效果 (李永友和沈坤荣, 2008; 涂正革和谌仁俊, 2015), 但代表行政化手段的“两控区”政策实现了环境保护和经济发展的双赢 (Jefferson *et al.*, 2014)。虽然更高的行政管制可能带来更高的经济成本 (Chen *et al.*, 2018), 但企业也会不断地通过技术创新等途径提升绩效以适应严格的管制 (谌仁俊等, 2019)。因此, 多数学者认为政府的“有形之手”在治理环境污染中必不可少, 行政管制仍然是大气质量的重要保障。

2013年后,中央和地方出台大量法律法规,希望通过立法解决空气污染问题。但包群等(2013)认为单纯的立法并不能抑制污染,需要严厉的监管和执法才能保证法律发挥效果。鉴于此,国务院于2015年重新修订了《环境保护法》和《大气污染防治法》,在京津冀等雾霾重灾区,开展了数轮大气污染防治专项计划。在此基础上,国务院和生态环境部又于2016年1月,在河北省展开了中央环保督察试点,并在之后两年内分四批完成了对全国各地区的督察覆盖。此次CSEP可以说是中国环境保护史上的一次重大变革,因此,评估CSEP的实际效果,分析CSEP如何解决“奥运蓝”(Chen *et al.*, 2013)、“APEC蓝”(Li *et al.*, 2017)等政治性蓝天的长效机制,挖掘中国式环境治理的独特经验意义重大。宏观上,本文辩证探讨了中国现阶段实施CSEP政策的现实背景与理论基础;微观上,本文实证分析了以“集中化、权威化、运动化”为特征的中国式环境执法的现实效果和路径机制。

余文结构安排如下:第二部分介绍制度背景与效果路径,第三部分介绍估计模型和数据,第四部分考察CSEP短期的直接效应和间接效应,第五部分进行稳健性检验和异质性解析,第六部分分析CSEP的长期效果及其路径机制,最后为结论与政策启示。

二、中央环保督察的制度背景与效果路径分析

中国环境质量持续恶化的根源在于,在政治集权、经济分权制度背景下,地方政府过度牺牲环境来发展经济。中央政府一直以来将经济增长作为首要目标,地方政府因此过度“追求数量,忽视质量”,面对环境治理技术壁垒和高昂的环境保护成本,地方政府的环境保护失灵,环境质量不断恶化。

委托代理关系的目标偏离是地方政府环境保护失灵的内在原因。地方官员晋升的锦标赛模式(周黎安,2007),导致中央与地方委托-代理关系在环境保护目标中出现偏离,主要表现在对官员晋升的“激励扭曲”和对地方环境事务的“约束不足”上。在官员晋升体系中,环境保护目标与晋升之间的弱激励关系,弱化了地方官员保护环境的动机;同时,地方政府在环境与经济事务上一样具有自由裁量权,当环境规制阻碍经济发展时,地方政府会选择将更多的资源投放到经济事务上。中国启动中央环保督察,很大程度上是为了改变上述困境,让地方政府治理兼顾环境保护与经济发展。

政企“合谋”是导致地方政府环境治理失灵的直接原因。环境保护成本的隐性与经济收益增长的显性,促使了政府官员和当地企业的“合谋”,这一证据已在诸多文献中披露(梁平汉和高楠,2014;戴亦一等,2014;郭峰和石庆玲,2017)。为了严厉打击这种利用环境红利换取经济红利甚至个人利益的现象,中央政府决定将环保督察的理念转变为“党政企同督,督政为先”,强化环境保护的政治责任,因此,CSEP同时督察生态环境与政治环境。这种

转变意义重大,因为受到中央督察震慑,地方政府纷纷开启省级环保督查。

中央环保督察的效果路径分析。CSEP督察期间,通过约谈与问责两项行政手段,构建“沟通—警告—处罚”机制,对地方政府形成“震慑效应”,中央约谈的作用在于告诫、督促地方政府(石庆玲等,2017),起到“敲打”“提醒”作用,问责制度更加严肃,具有强大的震慑力,可以弥补人大问责缺位、司法问责不深、公民和媒体问责不易的困境(蒋丹和张绘,2016)。通过环境罚款与拘留两项法律手段,构造“制裁—补偿—预防”机制,对排污企业形成“惩罚效应”,中国的环保罚款始终存在“标准不一、裁量肆意”等缺陷,达不到制裁、补偿和预防的功能。CSEP直接对违法排污企业进行了重罚,彰显出治理决心。通过公众参与和媒体监督两项社会手段,构造“宣传—动员—互动”机制,实现督察成本最小化和效率最大化,形成“动员效应”。随着公众获取信息能力提高,公众对环境的关注度和参与热情逐步提升(郑思齐等,2013),公众检举成为环境监管信息的重要来源。这三类效应在CSEP及之后各地方的省级环境督查中发挥了重要作用。

根据对CSEP制度背景和路径机制的梳理分析,本文提出如下两点研究假设:(1)CSEP作为一项环境治理手段,会直接遏制被督察地空气污染物的排放,改善当地大气质量,另外,CSEP作为一项调整央地多任务委托代理关系的政治行动,会突破环境治理本身局限,震慑周边非督察地区,产生间接的溢出效应。(2)CSEP通过动员公众和媒体、对违规的地方政府官员进行约谈和问责,以及对违规企业进行罚款和拘留,达到被督察地区大气质量改善的效果。下面利用地级及以上城市空气质量日度数据检验上述研究假设。

三、实证模型与数据

(一) 空气质量估计模型

本文使用断点回归设计(RDD)来捕捉CSEP对空气质量产生的影响,如果影响空气质量的其他因素在短期内是连续变化的,而空气质量在环保督察发生前后出现明确的断点,则可将此断点视为CSEP这一准实验变量的结果。为此,构建如下空气质量估计模型:

$$Air_{it} = \beta_0 + \beta_1 Csep_{it} + \beta_2 P(t)_{\tau}^n + \beta_3 Csep_{it} \cdot P(t)_{\tau}^n + \lambda W_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

其中, Air_{it} 为城市*i*在*t*时(年、月、日)的空气质量,包括:空气质量综合指数(AQI),悬浮可吸入颗粒物($PM_{2.5}$, PM_{10})、二氧化氮(NO_2)、二氧化硫(SO_2)、一氧化碳(CO)和臭氧(O_3)六种污染物的日均浓度; $Csep_{it}$ 为中央环保督察虚拟变量,督察前定义为0,督察后定义为1; $P(t)_{\tau}^n$ 为城市层面的时间趋势变量及其多项式,同时加入 $Csep_{it}$ 与 $P(t)_{\tau}^n$ 的全套交互项,

以控制空气质量在督察前后不同的变化趋势。 τ 为事件的时间识别标志,在窗口期内,督察开始的第一天为0,第二天为1,督察前一天为-1,前两天为-2,依次类推, n 表示多项式的阶数; W_{it} 为其他控制变量,包括日最高气温、日最低气温、风速、有无持续风、是否有雨雪(哑变量); μ_i 是城市固定效应; δ_t 为时间哑变量,用来控制年份、月份、法定假日和调休日对空气质量的影响; ε_{it} 是随机扰动项。式(1)中 β_1 衡量了中央环保督察的处理效应。

(二) 数据与统计分析

本文使用的空气质量数据、天气数据均来自“天气后报”网站,节假日数据来自国务院办公厅发布的节假日放假通知,样本数据的时间跨度为2014年1月1日至2019年7月1日。图1展示了不同批次被督察地区AQI的月度平均值在去掉季节、天气和节假日因素影响后的残差变化趋势¹,实竖线之间表示CSEP发生时段,点竖线之间表示督察前后年份同一时期,点横线是督察期间空气质量的上界和下界。

统计发现,(1)在全样本中,雾霾的主要指标 $PM_{2.5}$ 日均浓度为 $48.26\mu g/m^3$,小于中国生态环境部规定的限值 $75\mu g/m^3$,但高于世界卫生组织规定的 $35\mu g/m^3$ 限值;(2)空气质量优、良天数($PM_{2.5}<75\mu g/m^3$)占比84.05%,轻度污染占比10.33%,中度污染占比3.08%,重度及严重污染($PM_{2.5}>150\mu g/m^3$)占比2.54%,整体空气质量较好;(3)2014—2018年全国平均AQI分别为91.54、79.59、75.31、75.75、73.52,平均 $PM_{2.5}$ 分别为60.63、50.91、46.58、45.12、40.77,可见全国大气质量自2013年严重雾霾以后逐渐好转。

观察发现,(1)试点、第一批和第四批督察地区在被督察期间的空气质量明显低于前后年份同一时期,初步体现了CSEP的效果;(2)除试点督察外,其他批次督察后一年同时期的空气质量基本上继续下降或者持平,初步表明CSEP的效果具有一定持续性,而试点督察效果虽然当期显著,但后续反弹较大;(3)第二批(发生在冬季)和第三批(发生在春季)CSEP的当期效果并不明显。

各批次AQI断点特征分析。如图2所示,本文将窗口调整至督察前后30天,并剔除时间趋势的影响,以CSEP进驻第一天作为断点,采用局部加权回归散点平滑法,绘制不同批次空气质量断点图。图2反映出来的各批次效果与图1展示信息相吻合,第二、三批督察当期效果仍不明显。分析6种单

¹ 第三批和第四批的督察与“京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作”专项督察在时间上存在重叠,故在计算这两批督察的平均AQI和后续分析中均将专项督察的城市排出在外,保证了数据不受干扰。由于第二轮中央环保督察于2019年7月中旬启动,所以全文对第一轮中央环保督察政策效果评估的时间节点截止到2019年7月1日。

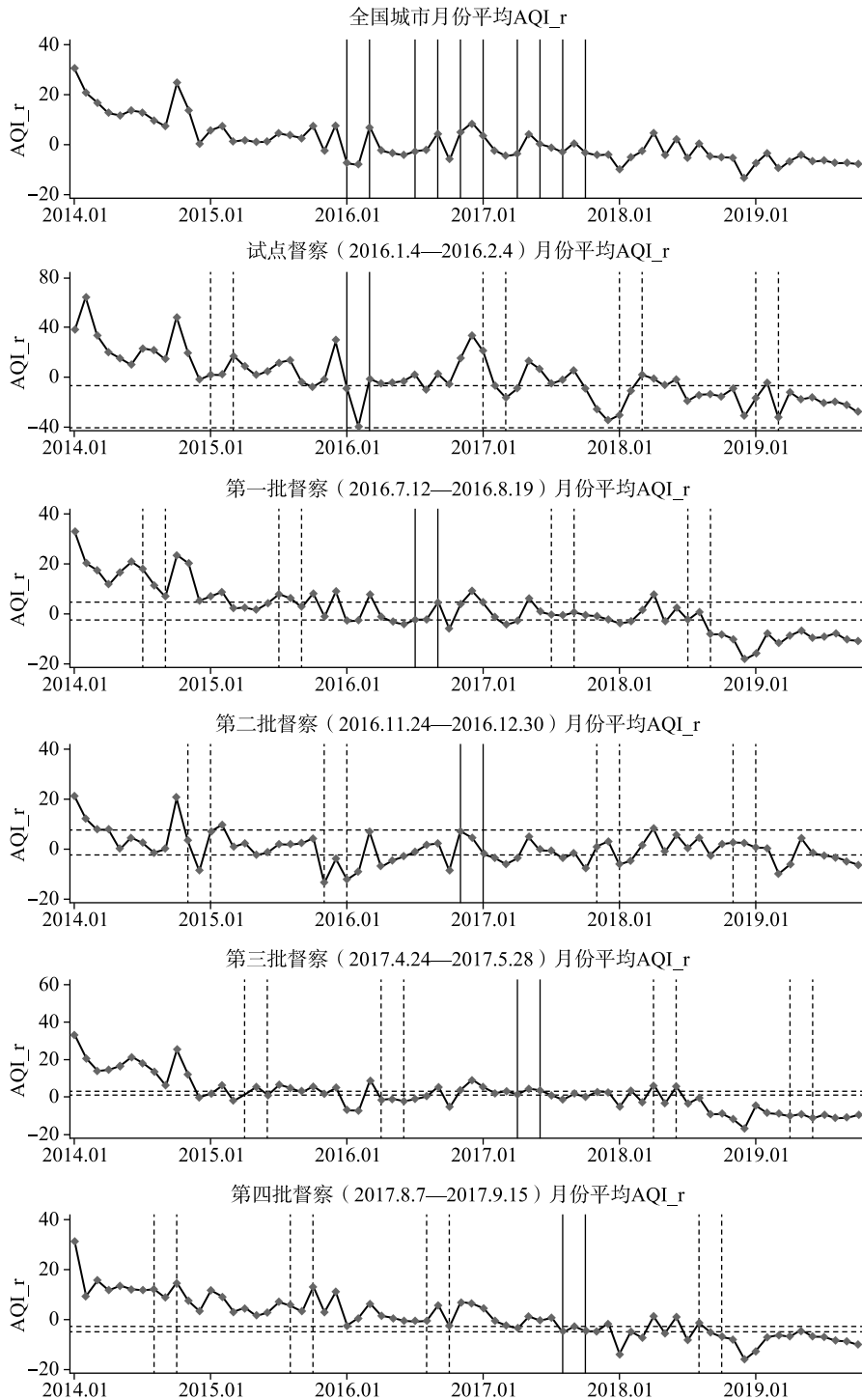


图1 不同批次督察地区的空气质量指数AQI的残差变化趋势图

项污染物分批次的断点情况，结果表明²，在总效应中，只有 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 和 SO_2 出现明显断点；在分批次效应中， $PM_{2.5}$ 和 SO_2 在所有批次中均存在断点， PM_{10} 在试点、第一批、第四批中出现断点， NO_2 和 CO 只在试点、第三批、第四批中出现断点，因此 CSEP 对大气质量的改善效果更多集中在 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 NO_2 和 SO_2 这四项污染物上。同时，从图中发现时间趋势 $P(t)$ 的二次项能够很好地拟合空气质量在断点前后的变化，故在后续的回归中均报告二次项结果。

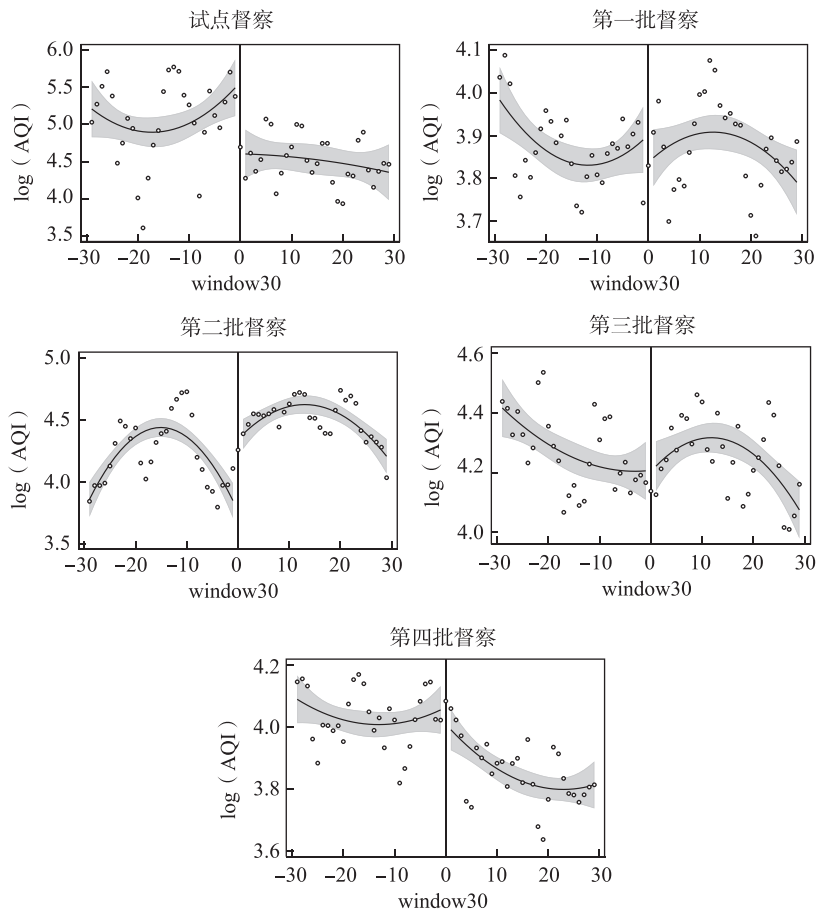


图 2 中央环保督察各批次效应的 AQI (取对数) 趋势图

进一步地，对各省份单项空气质量指标的断点图进行分析。图 1、图 2 大致反映出了五个批次的督察效果，为分析第二、三批督察在当期不显著的原因，本文绘制所有省份的 AQI 以及 6 项污染物的断点情况并将结果汇总到表 1 中发现：(1) 从污染物角度来看，CSEP 仍然对 SO_2 、 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 NO_2 的

² 限于篇幅未呈现，感兴趣可向作者联系索取。

影响较为明显,出现明显下降的省份数量分别为17个、14个、13个、12个。(2)从批次角度来看,发现第三批中除了AQI和 O_3 以外,其余5项污染物出现断点数量为24个,仅次于第四批的25个(第一批和第二批分别为17个、5个),可见导致第三批AQI在当期没有断点,是因为 O_3 的数据特征大大削弱了综合指数AQI。

表1 污染物在中央环保督察组进驻后出现断点的省份分布

AQI	第一批(广西、河南、江西、内蒙古、云南),第二批(甘肃),第三批(福建、贵州),第四批(海南、青海、山东、四川、西藏、浙江)
PM _{2.5}	第一批(河南、黑龙江、江苏、内蒙古),第二批(甘肃),第三批(安徽、福建、贵州、辽宁、天津),第四批(海南、山东、四川、浙江)
PM ₁₀	第一批(河南、黑龙江、内蒙古、云南),第二批(甘肃),第三批(福建、贵州、湖南),第四批(海南、青海、山东、四川、浙江)
NO ₂	第一批(河南、江苏、内蒙古),第二批(无),第三批(安徽、福建、贵州、湖南、辽宁、山西、天津),第四批(青海、四川)
SO ₂	第一批(广西、河南、内蒙古、宁夏),第二批(无),第三批(安徽、福建、贵州、湖南、辽宁、山西、天津),第四批(海南、青海、山东、四川、新疆、浙江)
CO	第一批(无),第二批(重庆),第三批(安徽、福建、贵州、辽宁、山西、天津),第四批(湖南、山东、四川)
O ₃	第一批(河南、黑龙江),第二批(甘肃、上海),第三批(无),第四批(吉林、青海、四川、新疆、浙江)

为何第二批督察效果不显著?首先,可能是由于冬季巨大的取暖需求所导致,但同样在冬季的试点督察却效果显著,显然季节并不能完全解释。其次,也有可能是由于第二批省份空气质量明显优于其他批次,但图1表明除试点地区的平均AQI略高以外,其余批次并无显著差异。最后,根据图2各批次AQI在断点前后的波动来看,可能存在两种情况,一种是CSEP的安排被各省预知,出现“提前反应”,导致AQI在督察当日的断点不明显;另一种是CSEP的工作流程为进驻—座谈—接收举报—调查—约谈问责—整改,AQI改善最有可能出现在后期,同时空气质量好转需要有利的天气和一定的时间,故而可能产生“滞后反应”,二者有待进一步分析。除此之外,还有一些重要问题,大气质量是否会因为督察组的离开出现“报复性反弹”?CSEP的改善效果到底能够持续多久?本文将在实证部分讨论。

(续表)

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
R ²	0.141	0.160	0.109	0.207	0.111	0.130	0.206
城市数量	283	283	283	283	283	283	283

注：回归中包含年份、月份时间固定效应和城市固定效应，控制变量除表中列示外，还包括时间一次项至二次项及其与CSEP的全套交互项。括号内数值是省级层面聚类后的稳健标准误，***、**、*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

不同批次CSEP的效果差异较大，估计结果与前文数据分析中的结论基本吻合。表3显示，试点督察对AQI、PM_{2.5}和PM₁₀的改善效果最大；第一批、第四批督察使得AQI及大部分单项污染物显著下降了10个单位左右。第二批效果较差可能与冬季取暖高峰期有关，而同样处于冬季的试点督察效果显著，是因为在督察中采取了“关停限产”“一刀切”等极端措施。同时，第二批效果较差也可能与“提前反应”和“滞后反应”相关。

表3 30天窗口期分批次回归结果

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
试点	-79.33*** (20.15)	-67.17*** (19.22)	-102.5*** (23.29)	-3.018 (10.47)	1.378 (9.599)	-0.999** (0.428)	5.055*** (1.499)
第一批	-3.970** (1.972)	-6.177*** (1.626)	-5.947** (2.387)	-0.395 (0.510)	-0.445 (0.877)	0.00175 (0.0241)	4.443* (2.430)
第二批	4.936 (5.699)	3.846 (4.044)	8.803 (7.725)	4.314*** (1.570)	1.895 (1.264)	-0.056 (0.0418)	11.81*** (1.308)
第三批	5.592* (3.235)	5.176*** (1.925)	5.929 (5.297)	-0.318 (1.099)	-1.679** (0.760)	0.083*** (0.0284)	-2.293 (2.651)
第四批	-6.253*** (1.531)	-1.205 (0.858)	-2.768** (1.382)	-2.956*** (0.708)	-1.104*** (0.411)	-0.098*** (0.0176)	-10.43*** (2.652)

注：回归中包含年份、月份时间固定效应和城市固定效应，控制变量包括气象、节假日、时间一次项至二次项及其与CSEP虚拟变量的全套交互项。括号内数值是省级层面聚类后的稳健标准误，***、**、*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

对“提前反应”和“滞后反应”进行检验。将模型(1)中所有样本的断点分别提前和推迟5天、10天、15天、20天、25天和30天进行回归检验，表4的结果表明³：(1)所有“提前反应”检验中，并不存在一个统一的时间使所有批次的空气质量都显著改善，CSEP整体“提前反应”并不明显，但不排除有部分省份可能存在；(2)在滞后25天的检验结果中(见表4)，总效应

³ 正文仅报告滞后25天的回归结果，其余结果限于篇幅未呈现，感兴趣可向作者联系索取。

和各批次督察的改善效果均十分显著，这与图 3 中 AQI 与时间的散点关系十分契合，印证了 CSEP 存在大约 25 天左右的效果滞后，对其余滞后期的检验均不显著；(3) 对滞后 30 天（即督察组离开当天）的检验发现，AQI 与各单项污染物并没有出现显著上升，空气质量没有出现“报复性反弹”；(4) 为使滞后效应的结论更加稳健，本文分别测试了滞后 23 天、24 天、26 天、27 天这些在 25 天前各两天的滞后效应，结果差异很小。总体看来，由于各地污染程度不同，督察改善效果发生时间和程度也会有所差异，这导致图 2 断点难以一致，因此，本文认为 CSEP 的改善效果更有可能发生在督察后期，且具有动态持续的特征。

表 4 滞后反应的检验结果

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
总效应	-11.58*** (2.050)	-9.136*** (1.770)	-9.971*** (2.232)	-4.360*** (0.528)	-1.610*** (0.433)	-0.123*** (0.0191)	-2.564** (0.999)
试点	-25.40** (8.743)	-19.56** (7.522)	-37.79*** (8.888)	-16.48*** (2.970)	-10.80** (3.937)	-0.642*** (0.120)	3.286 (1.837)
第一批	-5.684*** (1.356)	-4.695*** (0.908)	-5.360*** (1.679)	-2.100*** (0.538)	-0.933 (0.693)	-0.070*** (0.0200)	-4.750*** (1.479)
第二批	-25.27*** (7.150)	-19.37*** (6.078)	-23.45*** (7.327)	-6.736*** (1.347)	-2.837 (1.824)	-0.163*** (0.0516)	9.788*** (1.103)
第三批	-13.99*** (3.987)	-11.99*** (2.389)	-24.99*** (5.958)	-5.060*** (1.031)	-1.486*** (0.504)	-0.066*** (0.0199)	1.246 (3.109)
第四批	-9.680*** (1.312)	-4.034*** (0.912)	-8.634*** (1.568)	-2.983*** (0.897)	-1.006*** (0.286)	-0.056*** (0.0210)	-14.64*** (2.417)

注：控制变量同表 3。括号内数值是省级层面聚类后的稳健标准误，***、**、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著。

(二) CSEP 的间接溢出效应

污染治理往往具有协同效应，本文选取一个中心省份作为环保督察处理组，选取该中心省份周边省份（没有环保督察）的毗邻城市作为控制组，来分析 CSEP 是否具有空间溢出效应。根据督察时间安排，本文找到两个符合条件的样本框：第一个是将试点河北作为处理组，将与其接壤的山东、山西、内蒙古三省中的 10 个毗邻城市作为控制组；第二个是将第一批的河南作为处理组，将与其接壤的山西、湖北、安徽、陕西四省中的 10 个毗邻城市作为控制组。在滞后效应基础上进行回归，结果如表 5 所示，督察并没有影响到毗邻城市的 AQI、PM_{2.5}、PM₁₀、CO 和 O₃，但是对主要来源于工业排放的

NO₂和SO₂两项污染物具有明显抑制作用,这说明CSEP存在溢出效应,改善了非督察地区的部分污染物。

进一步地,通过风速分析上述的空间溢出效应究竟是源于外部扩散减少,还是源于内部排放减少。由于督察河北省的时间为1月,样本受到西风、北风和西北风影响较大,且级数较大,无法通过此样本框进行判断。而督察河南的时间为7月⁴,大部分样本风速为无持续方向,且级数较小,符合检验要求。检验结果如表5所示,在无风情况下,被督察省份毗邻地区的NO₂和SO₂依旧在5%水平上显著下降,说明毗邻城市确实受到CSEP的震慑,加大了对本地企业的监管查处力度,降低了主要由工业活动产生的两种污染物。

表5 中央环保督察的溢出效应检验结果

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
河北	-25.40** (8.743)	-19.56** (7.522)	-37.79*** (8.888)	-16.48*** (2.970)	-10.80** (3.937)	-0.642*** (0.120)	3.286 (1.837)
河北毗邻城市	-14.17 (10.73)	-8.154 (9.648)	-21.83 (13.62)	-10.47** (4.424)	-26.95* (12.13)	-0.290* (0.157)	1.888 (3.253)
河南	-2.469 (1.674)	0.0590 (1.547)	5.157* (2.480)	-2.941*** (0.717)	-3.767*** (1.095)	-0.157*** (0.0497)	-12.21*** (3.449)
河南毗邻城市	0.648 (2.259)	0.737 (1.939)	0.290 (3.272)	-4.370** (1.630)	-6.502* (2.994)	-0.0952 (0.0825)	-0.176 (4.498)
主要变量	NO ₂	SO ₂	主要变量	NO ₂	SO ₂		
河南	-2.595*** (0.729)	-3.780*** (1.251)	河南毗邻城市 (无风样本)	-3.961** (1.612)	-8.406** (3.660)		

注:控制变量同表3。括号内数值是省级层面聚类后的稳健标准误,**、*、*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

五、稳健性检验和异质性解析

(一) 稳健性检验

为解决窗口期选择带来的估计偏误,本文在模型(1)的基础上分别选取小于30天基准窗口期的15天和大于基准窗口期的45天进行测试。结果见表6,在15天窗口期中,所有污染物基本上都显著下降,在45天窗口期中,虽然大部分批次系数显著为负,但与15天相比效果减弱,且第四批督察结束后可

⁴ 由于7—8月为空气质量最好的月份,可进一步避免了由毗邻城市内部可能发生的诸如城市空气质量排名竞争、自身节能减排等政策带来的遗漏变量的影响。

能存在反弹现象。随着窗口期变长，CSEP 的整体处理效应逐渐变弱，但变化窗口期后的政策处理效应仍然显著为负，该项检验表明结论稳健。

表 6 不同窗口期检验结果

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
总效应 15 天	-19.40*** (2.367)	-14.68*** (2.084)	-20.35*** (2.655)	-6.014*** (0.662)	-4.435*** (0.859)	-0.180*** (0.0265)	-5.083*** (1.593)
总效应 45 天	-4.505** (1.762)	-2.149 (1.400)	-4.396** (2.213)	-0.415 (0.420)	-0.219 (0.424)	0.0102 (0.0191)	-3.764*** (1.015)
试点 15 天	-36.17** (16.19)	-25.07 (14.76)	-49.69** (15.91)	-17.83** (6.503)	-27.98*** (7.913)	-0.936** (0.309)	2.426 (3.586)
试点 45 天	-3.008 (5.403)	2.689 (4.866)	-7.820 (6.612)	-11.52*** (1.853)	-22.70*** (3.140)	-0.344*** (0.0532)	6.048*** (1.106)
第一批 15 天	-4.412*** (1.598)	-3.626*** (1.240)	-5.060*** (1.886)	-0.419 (0.596)	-0.916 (0.639)	-0.113*** (0.0299)	-0.617 (1.876)
第一批 45 天	-4.747*** (1.332)	-1.813* (1.076)	-0.413 (2.104)	-2.558*** (0.483)	-1.465*** (0.510)	-0.0414** (0.0169)	-11.95*** (1.613)
第二批 15 天	-40.49*** (9.162)	-35.82*** (8.467)	-43.49*** (8.756)	-11.22*** (1.509)	-7.738*** (2.113)	-0.205** (0.0812)	4.872*** (1.621)
第二批 45 天	-22.76*** (5.275)	-16.65*** (4.319)	-27.63*** (6.047)	-5.252*** (0.931)	-3.485** (1.634)	-0.0719 (0.0463)	6.113*** (1.226)
第三批 15 天	-34.91*** (3.187)	-20.98*** (2.235)	-34.11*** (4.988)	-3.324*** (1.096)	-1.096 (0.673)	-0.121*** (0.0299)	-31.69*** (3.050)
第三批 45 天	-5.077* (2.748)	-1.913 (1.367)	6.495 (4.381)	-0.410 (0.736)	0.0773 (0.475)	-0.050*** (0.0172)	-18.86*** (2.016)
第四批 15 天	-5.012*** (1.615)	-6.170*** (0.970)	-4.293** (1.898)	-1.702* (0.916)	0.00129 (0.443)	-0.0314 (0.0266)	-7.191** (2.950)
第四批 45 天	1.868 (1.311)	3.709*** (0.976)	3.191** (1.484)	0.826 (0.700)	0.145 (0.354)	0.0368* (0.0211)	-5.800*** (2.100)

注：控制变量同表 3。括号内数值是省级层面聚类后的稳健标准误，***、**、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著。

RDD 的一个重要假设是，影响被解释变量的其他控制变量在窗口期内保持连续。我们将总效应和分批次的控制变量连续性检验回归结果及置信区间展示在图 3 中，同时对不同批次各项控制变量的断点图进行了分析。结果显示，对总效应的检验而言，各个控制变量均是连续的，各批次中，仅试点督

察的“最高温”和“最低温”与第三批的“最高温”显著为负，干扰到了CSEP的识别。但是由于每个批次涉及的各省地理跨度较大、各城市在地形地域上差异较大，且同一批次中各省份督察时间也有一周左右的差异，部分批次中的个别控制变量不连续难以避免。

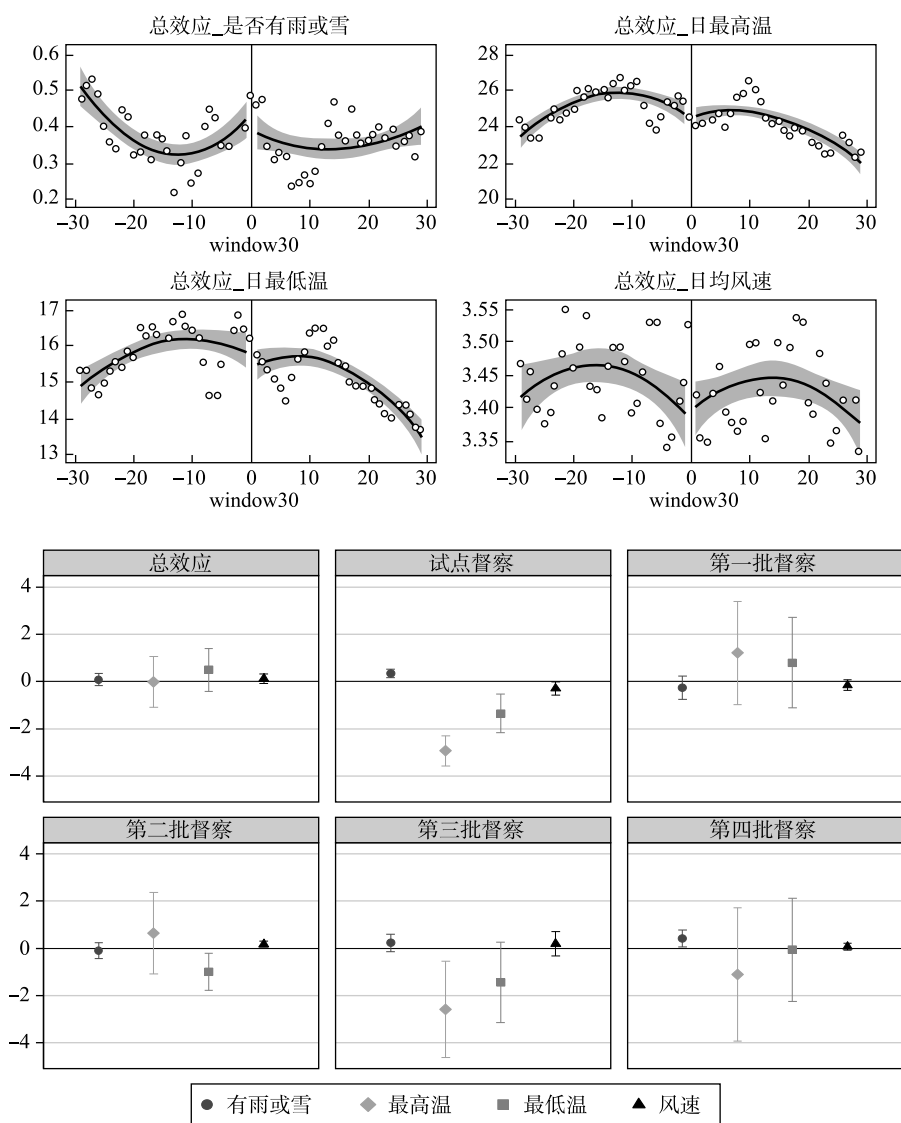


图3 控制变量的连续性检验结果

控制时间趋势的稳健性检验。空气质量可能在样本期间出现自然上升或下降趋势，前后30天的窗口期无法剔除该因素干扰，故而会放大或缩小CSEP的处理效应。因此，我们加入同一批次城市的前后年份同一时期的数据，并在模型(1)中加入一个督察发生年份的虚拟变量1(Y)，对年份进行

差分来消除自然趋势带来的影响。在构造的完全饱和模型中，同时加入1 (Y) 与 Csep、P(t) 及其二项式的全套交互项。结果如表 7 所示，对趋势性变化进行差分以后发现，各批次在滞后效应基础上依然显著，系数变化幅度较小，结果稳健。

表 7 控制时间趋势的检验结果

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
总效应	-15.51*** (1.624)	-13.25*** (1.537)	-16.99*** (2.080)	-4.361*** (0.492)	-2.074*** (0.660)	-0.135*** (0.0259)	-3.98*** (1.114)
试点	-33.10** (12.38)	-31.26** (11.45)	-43.41** (14.56)	-10.21** (3.398)	-4.430 (4.383)	-0.302 (0.186)	5.676** (1.925)
第一批	-4.676*** (1.350)	-4.182*** (0.879)	-4.295** (1.713)	-2.368*** (0.566)	-1.179* (0.659)	-0.073*** (0.0199)	-4.004*** (1.293)
第二批	-7.938 (5.059)	-7.395* (4.361)	-3.586 (5.149)	-4.377*** (1.444)	-3.205** (1.552)	-0.154** (0.0752)	12.97*** (1.474)
第三批	-24.50*** (3.464)	-19.35*** (2.025)	-45.62*** (5.116)	-5.096*** (0.973)	-2.267*** (0.508)	-0.098*** (0.0185)	1.694 (2.142)
第四批	-9.680*** (1.312)	-4.034*** (0.912)	-8.634*** (1.568)	-2.983*** (0.897)	-1.006*** (0.286)	-0.056*** (0.0210)	-14.64*** (2.417)

注：控制时间趋势的完全饱和模型为： $Air_{it} = \beta_0 + \beta_1 Csep_{it} + \beta_2 P(t)_{\tau^n} + \beta_3 1(Y)_{it} + \beta_4 Csep_{it} \cdot 1(Y)_{it} + \beta_5 1(Y)_{it} \cdot P(t)_{\tau^n} + \beta_6 Csep_{it} \cdot P(t)_{\tau^n} + \beta_7 Csep_{it} \cdot P(t)_{\tau^n} \cdot 1(Y)_{it} + \lambda W_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it}$ ，其中， β_1 捕获了 CSEP 对空气质量的处理效应，是回归结果报告的系数。

基于 PSM 的 RDID 的反事实检验。首先利用 Logit 模型，以《中国城市统计年鉴》中的市辖区人口数量、城市人均 GDP、第二产业占 GDP 比重作为匹配依据，求出城市的倾向得分值后用二次核匹配方法进行匹配；然后在总样本中加入 CSEP 实施地点的虚拟变量 1 (P) 区分处理组和控制组，构造与控制时间趋势一样的完全饱和模型。匹配后每一批样本量保持在 16 000 左右，所有变量标准化偏差均小于 10%，保证了匹配和估计的有效性。由于对不同地区进行检验需要分割样本，故无法衡量总效应，只能估计不同批次的反事实结果。结果见表 8，除第一批的 AQI 和 PM_{2.5} 两项以外，其余批次的 CSEP 对 AQI 及单项污染物的处理效应十分显著。⁵

⁵ 我们同时使用非督察地区不会产生环保督察的处理效应作为安慰剂检验，发现各批次督察发生时，没有受到督察地区的污染物并没有出现显著下降，进一步证明结论稳健，感谢匿名审稿专家提出的意见，由于篇幅限制未展示结果，感兴趣可向作者索取。

表8 基于PSM的RDID方法的检验结果

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
试点	-63.47*** (2.743)	-61.11*** (2.568)	-87.30*** (3.422)	-13.50*** (0.889)	-3.461*** (1.297)	-0.962*** (0.0419)	6.258*** (0.495)
第一批	0.581 (0.738)	-0.263 (0.554)	-1.919* (1.100)	-0.525* (0.297)	-0.339 (0.281)	0.0392*** (0.0113)	2.154** (0.883)
第二批	-6.276*** (1.686)	-4.877*** (1.381)	-7.299*** (2.212)	3.326*** (0.589)	-7.266*** (0.947)	-0.00673 (0.0184)	-1.362** (0.622)
第三批	-3.332*** (1.251)	-2.911*** (0.797)	-8.605*** (2.250)	-1.364*** (0.410)	-4.182*** (0.345)	-0.00634 (0.0104)	1.365* (0.796)
第四批	-3.953*** (0.652)	-1.989*** (0.446)	-5.101*** (0.807)	-1.121*** (0.306)	-2.080*** (0.218)	-0.031*** (0.00952)	-3.606*** (0.865)

注：匹配后的完全饱和模型为： $Air_{it} = \beta_0 + \beta_1 Csep_{it} + \beta_2 P(t)_{\tau}^n + \beta_3 1(P)_{it} + \beta_4 Csep_{it} \cdot 1(P)_{it} + \beta_5 1(P)_{it} \cdot P(t)_{\tau}^n + \beta_6 Csep_{it} \cdot P(t)_{\tau}^n + \beta_7 Csep_{it} \cdot P(t)_{\tau}^n \cdot 1(P)_{it} + \lambda W_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it}$ ，其中， β_4 捕获了 CSEP 对被督察地区空气质量的处理效应，是回归结果报告的系数。

(二) 基于城市特征的异质性解析

文献表明，城市人口数量、经济发展规模（人均 GDP）以及工业化程度（第二产业占 GDP 比重）是影响一个地区空气质量最主要的内生因素（Chen *et al.*, 2013；郑思齐等，2013；陈诗一和陈登科，2018）。因此，本文分别使用《中国城市统计年鉴》中的市辖区人口数量、城市人均 GDP、第二产业占 GDP 比重作为城市分类变量，使用模型（1）在滞后效应基础上按照三个分类指标的四分位数进行分样本回归，考察 CSEP 处理效应的异质性，结果如表 9 所示。

从人口规模来看，CSEP 将四类城市（人口数在 75%—100% 之间）和二类城市（人口数在 25%—50% 之间）的 AQI 显著降低了大概 14 个单位，将三类城市（人口数在 50%—75% 之间）和一类城市（人口数在 0—25% 之间）的 AQI 降低了近 8 个单位；从人均 GDP 来看，CSEP 将三类城市（人均 GDP 在 50%—75% 之间）的 AQI 显著降低了约 18 个单位，将四类城市（人均 GDP 在 75%—100% 之间）的 AQI 降低了近 11 个单位，对剩余两类城市的影响相对较弱；从第二产业占 GDP 比重来看，CSEP 的改善效果与第二产业占 GDP 比重基本成正相关，第二产业比重越大，CSEP 的改善效果越好。由此可见，CSEP 带来的空气质量改善程度主要取决于被督察地区的污染程度，而非城市规模。

表 9 城市异质性分析回归结果

分类依据	主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
人口	一类城市	-8.118**	-6.534***	-7.948**	-3.757***	-1.152	-0.111***	1.298
		(3.167)	(2.290)	(3.845)	(0.953)	(1.277)	(0.0360)	(1.754)
	二类城市	-14.97***	-12.08***	-11.72**	-3.586***	-2.570***	-0.125***	-6.295***
		(4.489)	(3.973)	(5.158)	(0.950)	(0.772)	(0.0382)	(2.040)
人均 GDP	三类城市	-8.700**	-6.395**	-8.336**	-2.983***	-1.082*	-0.087***	-2.929
		(3.451)	(2.946)	(3.563)	(1.055)	(0.639)	(0.0279)	(2.187)
	四类城市	-13.86**	-10.91**	-10.31*	-7.340***	-1.572***	-0.166***	-3.003
		(5.306)	(4.770)	(5.358)	(1.261)	(0.538)	(0.0501)	(1.978)
第二产业 占 GDP 比重	一类城市	-6.410**	-6.683***	-4.822	-3.471***	-1.300*	-0.116***	1.314
		(3.177)	(2.529)	(3.944)	(0.786)	(0.754)	(0.0286)	(1.837)
	二类城市	-9.171***	-7.489***	-7.952**	-3.945***	-2.407**	-0.118***	-2.060
		(3.117)	(2.516)	(3.911)	(1.008)	(1.006)	(0.0351)	(1.750)
	三类城市	-18.55***	-14.61***	-17.32***	-4.728***	-2.312***	-0.133***	-4.042*
		(5.592)	(5.279)	(5.438)	(1.060)	(0.672)	(0.0431)	(2.178)
	四类城市	-11.63***	-7.290**	-9.381**	-5.362***	-0.674	-0.132**	-4.615**
		(4.291)	(3.538)	(4.519)	(1.406)	(1.054)	(0.0535)	(2.241)
	一类城市	-9.752**	-8.394**	-8.524*	-3.535***	-1.638**	-0.143***	-1.848
		(3.831)	(3.262)	(4.848)	(1.008)	(0.776)	(0.0458)	(1.640)
	二类城市	-4.642	-3.899	0.480	-3.099***	-0.108	-0.0690**	-5.369***
		(3.070)	(2.630)	(3.800)	(1.027)	(0.913)	(0.0325)	(1.934)
	三类城市	-11.62***	-6.541**	-11.18***	-5.011***	-1.512**	-0.112***	-4.195*
		(3.191)	(2.526)	(3.352)	(0.957)	(0.571)	(0.0322)	(2.454)
	四类城市	-20.08***	-17.66***	-19.43***	-5.934***	-3.327***	-0.167***	1.001
		(5.600)	(4.988)	(5.188)	(1.104)	(1.055)	(0.0375)	(2.032)

注：控制变量同表 3。括号内数值是省级层面聚类后的稳健标准误，***、**、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著。

六、中央环保督察的长效机制探讨

(一) 长期效果与“回头看”分析

上述分析表明 CSEP 在短期内改善了中国的空气质量，那么这种治理效果能否长期持续？首轮中央环保督察结束后，生态环境部于 2018 年 5—7 月、10—12 月又针对 20 个省份分两个批次启动了 CSEP “回头看”行动，这项措

施是否强化了督察效果的持续性?首先,我们将模型(1)中所有的估计窗口向前扩展至2014年1月1日,向后扩展至2018年5月31日(即“回头看”启动之日),分析督察总效应和各批次督察在“回头看”之前的处理效应,该处理方案区别于模型(1)中以督察前后30天作为估计窗口期,而是将督察前后所有时间作为估计窗口,这样既保证了估计区间的最大化,又保证了模型能够干净识别出CSEP的处理效应。然后,建立一个完全饱和的断点回归模型,使用全样本(该部分数据截止至第二轮CSEP开始前,即2014年1月1日至2019年7月1日之间)探讨“回头看”的治理效果。

上述两项分析的回归结果如表10所示,除第一批督察外,CSEP在整个样本期间都能够持续地改善AQI及构成雾霾的主要污染物PM_{2.5}和PM₁₀,提升中国的空气质量。“回头看”政策效果表明,相对于非“回头看”地区,该措施强化了AQI、PM_{2.5}、PM₁₀和SO₂的减排效果,尤其是第二批“回头看”的效果更加显著,“回头看”行动进一步巩固了中央环保督察的长期效果。

表10 CSEP长期效果的回归结果

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
总效应	-4.663*** (1.018)	-4.173*** (0.884)	-5.342*** (1.364)	-2.131*** (0.540)	-3.704*** (0.824)	-0.0229 (0.0163)	-0.460 (0.832)
试点	-26.82*** (4.678)	-23.48*** (4.115)	-31.47*** (5.213)	-12.45*** (2.512)	0.600 (2.547)	-0.334** (0.113)	-4.667*** (1.158)
第一批	6.545* (3.189)	4.942 (2.672)	9.091 (5.305)	0.573 (1.301)	0.828 (1.221)	0.0401 (0.0464)	4.413 (2.493)
第二批	-11.63*** (1.994)	-8.856*** (1.612)	-16.09*** (2.841)	2.727*** (0.840)	-10.63*** (0.919)	-0.0373 (0.0328)	1.497* (0.832)
第三批	-6.674*** (2.030)	-10.87*** (1.757)	-15.40*** (2.755)	-3.264** (1.291)	4.473* (2.260)	0.101*** (0.0284)	8.718*** (2.523)
第四批	-10.45*** (2.101)	-8.017*** (1.637)	-10.45*** (2.507)	6.411*** (0.900)	-6.899*** (0.933)	-0.0306 (0.0236)	-4.344*** (1.447)
第一批回头看	-3.652 (2.261)	-2.514 (1.957)	-10.60*** (3.270)	3.695 (2.303)	-7.432*** (1.544)	-0.0636 (0.0388)	2.163 (2.668)
第二批回头看	-5.681** (2.402)	-3.946* (2.067)	-11.00*** (3.488)	0.326 (1.314)	-7.683*** (1.643)	0.0466 (0.0382)	-3.208 (2.985)

注:长期效果回归的模型与控制变量同表3。“回头看”政策评估模型如下: $Air_{it} = \beta_0 + \beta_1 Csep_{it} + \beta_2 P(t)_t^n + \beta_3 1(HTK)_{it} + \beta_4 Csep_{it} \cdot 1(HTK)_{it} + \beta_5 1(HTK)_{it} \cdot P(t)_t^n + \beta_6 Csep_{it} \cdot P(t)_t^n + \beta_7 Csep_{it} \cdot P(t)_t^n \cdot 1(HTK)_{it} + \lambda W_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it}$,其中,1(HTK)_i表示“回头看”政策是否在城市i发生的哑变量,β₁是回归结果报告的系数。

(二) CSEP 效果路径分析

本小节对 CSEP 的效果路径进行了理论总结，从数据分析出发，探讨环保督察效果的发生渠道。在督察期间，CSEP 的压力会通过生态环境部—地方政府—企业进行传导，督察组通过调研、座谈等举措促使地方政府加大环境执法力度，通过动员公众和媒体对违法企业进行检举和曝光，对违法企业进行巨额罚款从而抑制企业的污染排放。总体而言，CSEP 的确在短期和长期都改善了空气质量，但其效果的发生路径是否与行政震慑、经济惩罚和社会动员的理论分析一致？基于此，本文构建了一个 CSEP 的效果路径检验模型：

$$(\widehat{Air}_{i, Csep=0} - \widehat{Air}_{i, Csep=1}) = \alpha + \beta M_i + \gamma(\widetilde{W}_{i, Csep=0} - \widetilde{W}_{i, Csep=1}) + \delta X_i + \epsilon_i, \quad (2)$$

其中， $\widehat{Air}_{i, Csep=0}$ 表示城市在督察前的平均空气质量， $\widehat{Air}_{i, Csep=1}$ 表示城市在督察发生后的平均空气质量，两者之差代表城市 i 空气质量的改善程度。 M_i 代表每个城市的三类不同的路径变量——“震慑效应”“惩罚效应”和“动员效应”，使用督察中产生的约谈数和问责数来度量 CSEP 对地方官员的“震慑力度”，用罚款金额和拘留人数来度量 CSEP 对企业的“惩罚强度”，用来电举报数和来信举报数度量 CSEP 对公众和媒体的“动员深度”，数据均来自第三批、第四批督察结束后官方公布的督察结果报告。 $\widetilde{W}_{i, Csep=0} - \widetilde{W}_{i, Csep=1}$ 表示各项控制变量在督察前后的均值差异。 X_i 包含了城市前一年的督察期间 AQI 均值与督察批次的哑变量，用以缓解城市本身污染严重带来的遗漏偏误。鉴于数据不同单位、不同特征，此处对各类路径变量分别取对数，模型中的系数 β 衡量了三种路径效果的大小与空气质量改善程度之间的线性关系，是关注和报告的对象。模型的估计结果如表 11 所示。

表 11 CSEP 三大效果路径的估计

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
约谈	0.864 (4.509)	-1.143 (3.061)	0.926 (10.41)	-0.240 (2.442)	0.583 (1.380)	-0.0932** (0.0433)	0.692 (7.076)
问责	-2.401** (1.053)	-3.572*** (0.655)	-7.875*** (2.376)	-3.173*** (0.507)	-1.279*** (0.308)	-0.0261** (0.0102)	6.079*** (1.595)
罚款	-2.237** (1.127)	-1.618** (0.764)	-2.097 (2.634)	-1.601*** (0.603)	-0.135 (0.350)	-0.0308*** (0.0108)	-2.824 (1.778)
拘留	-1.096 (1.231)	0.00522 (0.839)	0.133 (2.851)	0.275 (0.669)	0.143 (0.378)	-0.0143 (0.0120)	-4.257** (1.900)

(续表)

主要变量	AQI	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃
来电举报	1.907 (1.888)	0.489 (1.287)	2.819 (4.367)	0.892 (1.024)	0.664 (0.577)	-0.0374** (0.0182)	0.0573 (2.975)
来信举报	-2.296* (1.384)	-3.207*** (0.905)	-7.359** (3.160)	-2.614*** (0.720)	-1.116*** (0.416)	-0.0275** (0.0135)	5.922*** (2.130)

注：控制变量同表3。括号内数值是省级层面聚类后的稳健标准误，***、**、*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

整体上，上述三种效应中，问责、罚款、来信举报三项指标对大部分污染物进行回归后，系数都显著为负。这意味着，对政府官员的震慑力度越大，空气质量改善效果越明显，其中，问责制度比约谈制度效果更加明显；对企业的惩罚强度越大，空气质量改善效果越好，其中，对企业的罚款比拘留效果更加明显；对民众的动员深度越大，空气质量改善效果越显著，其中，相比于来电举报，来信举报的效果更加显著。

以前的环保约谈和问责，仅限于企业人员和基层官员，而CSEP对大批的处级、厅级、甚至省部级干部都进行环保约谈和问责，因此CSEP对于官员的“震慑效应”十分显著；而“惩罚效应”由于罚款额度巨大，有效抑制了环境领域中“明知故犯”的“理性”违法者，突破了长期以来“环境违法成本低、守法成本高”的困境；“动员效应”又进一步强化了“震慑效应”和“惩罚效应”，公众、社团的参与帮助督察组收集污染信息，快速挖掘、查处和曝光污染，极大提升了督察效率。综合来看，回归结果与环保督察的效果路径理论分析结论基本一致。

七、结论和政策启示

本文以中央环保督察为例，从大气质量角度探讨了高度集权化的环境执法产生的现实效果。实证结果发现，CSEP的环境治理模式初见成效，CSEP在短期内动态且持续地改善了督察当地与周边毗邻城市的空气质量；整体上，地方政府并没有为了应对CSEP检查而大规模提前准备，空气质量没有因为督察组的离开立即出现报复性反弹，CSEP与以往“一阵风”“走过场”的运动式治理差异明显，其成效具有持久性，尤其是对工业发达、污染严重的城市和地区效果最显著；“回头看”政策进一步强化了督察的长期效果。实证分析验证了CSEP对地方政府和官员的“震慑效应”，对违法排污企业的“惩罚效应”，和对公众、媒体的“动员效应”，是改善中国大气质量的主要路径。

上述结论对于环境治理道路选择和CSEP的制度建设具有明确的政策含

义。相比于周期较长、市场基础要求高的经济调节手段，严格的环境管制和环境执法对于发展中国家来说尤为重要，即使环境治理可能带来较大的经济成本，但环境质量的改善有利于促进经济绿色转型、改善民生。具体地，治理环境污染除了依赖于科技进步、改善结构等内生手段外，还需要地方政府大力推动，企业配合，公众和媒体共同参与，外内结合、上下共抓才能形成建设生态文明体系的合力。目前，既要完善好环保督察“回头看”等长期制度，以降低制度成本并保证效果持续，也要利用好“千里眼”卫星监测等新兴科技手段，辅助环保监测与执法，倒逼企业绿色转型。我们相信，中国有足够长远的战略眼光和能力抓住发展的主要矛盾，“集中力量办大事”的中国治理逻辑在环境治理上依然成立。

参考文献

- [1] 包群、邵敏、杨大利，“环境管制抑制了污染排放吗？”，《经济研究》，2013年第12期，第42—54页。
- [2] Blair, S., “Grow or Die: Marxist Theories of Capitalism and the Environment”, *Rethinking Marxism*, 1994, 7 (2), 38-57.
- [3] Brauer, M. F., J. Frostad, et al., “Ambient Air Pollution Exposure Estimation for the Global Burden of Disease 2013”, *Environmental Science & Technology*, 2016, 50 (1), 79-95.
- [4] 陈诗一、陈登科，“雾霾污染、政府治理与经济高质量发展”，《经济研究》，2018年第2期，第22—36页。
- [5] 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”，《经济研究》，2014年第8期，第158—169页。
- [6] Chen, Y., A. Ebenstein, M. Greenstone, and H. Li, “Evidence on the Impact of Sustained Exposure to Air Pollution on Life Expectancy from China’s Huai River Policy”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2013, 110 (32), 12936-12941.
- [7] Chen, Y., G. Z. Jin, N. Kumar, and G. Shi, “The Promise of Beijing: Evaluating the Impact of the 2008 Olympic Games on Air Quality”, *Journal of Environmental Economics & Management*, 2013, 66 (3), 424-443.
- [8] Chen, Y. J., P. Li, and Y. Lu, “Career Concerns and Multitasking Local Bureaucrats: Evidence of a Target-Based Performance Evaluation System in China”, *Journal of Development Economics*, 2018, 133 (7), 84-101.
- [9] Chew, S. H., W. Huang, and X. Li, “Does Haze Cloud Decision Making? A Natural Laboratory Experiment”, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2021, 182 (9), 132-161.
- [10] Cuñado, J., and F. P. Gracia, “Environment and Happiness: New Evidence for Spain”, *Social Indicators Research*, 2013, 112 (3), 549-567.
- [11] 戴亦一、潘越、冯舒，“中国企业的慈善捐赠是一种‘政治献金’吗？——来自市委书记更替的证据”，《经济研究》，2014年第2期，第76—88页。
- [12] Dearfield, K. L., E. S. Bender, M. Kravitz, R. Wentzel, M. W. Slimak, W. H. Farl, and P. Gilman, “Ecological Risk Assessment Issues Identified During the U. S. Environmental Protection Agency’s Examination of Risk Assessment Practices”, *Integrated Environmental Assessment and*

- Management*, 2005, 1 (1), 73-76.
- [13] Ebenstein, A., M. Fan, M. Greenstone, G. He, P. Yin, and M. Zhou, "Growth, Pollution, and Life Expectancy: China from 1991-2012", *American Economic Review*, 2015, 105 (5), 226-231.
- [14] Foster, J. B., and B. Clark, "The Paradox of Wealth: Capitalism and Ecological Destruction", *Monthly Review*, 2009, 61 (6), 1-21.
- [15] 郭峰、石庆玲, "官员更替、合谋震慑与空气质量的临时性改善", 《经济研究》, 2017 年第 7 期, 第 157—170 页。
- [16] Goulder, L. H., "Carbon Tax Design and U. S. Industry Performance", *Tax Policy & the Economy*, 1992, 6 (6), 59-104.
- [17] Greenstone, M., and R. Hanna, "Environmental Regulations, Air and Water Pollution, and Infant Mortality in India", *American Economic Review*, 2014, 104 (10), 3038-3072.
- [18] 蒋丹、张绘, "建立和完善行政问责下经济责任问责机制的探索", 《管理世界》, 2016 年第 9 期, 第 176—177 页。
- [19] Jefferson, G. H., S. Tanaka, and W. Yin, "Environmental Regulation and Industrial Performance: Evidence from Unexpected Externalities in China", Working paper, 2014, (No. 14), Available at SSRN; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2216220>.
- [20] Levinson, A., "Valuing Public Goods Using Happiness Data: The Case of Air Quality", *Journal of Public Economics*, 2012, 96 (9), 869-880.
- [21] Li, X., Y. Qiao, J. Zhu, L. Shi, and Y. Wang, "The 'APEC Blue' Endeavor: Causal Effects of Air Pollution Regulation on Air Quality in China", *Journal of Cleaner Production*, 2017, 168 (1), 1381-1388.
- [22] 李永友、沈坤荣, "我国污染控制政策的减排效果——基于省际工业污染数据的实证分析", 《管理世界》, 2008 年第 7 期, 第 13—23 页。
- [23] 梁平汉、高楠, "人事变更、法制环境和地方环境污染", 《管理世界》, 2014 年第 6 期, 第 71—84 页。
- [24] Luechinger, S., and P. A. Raschky, "Valuing Flood Disasters Using the Life Satisfaction Approach", *Journal of Public Economics*, 2009, 93 (3), 620-633.
- [25] Matus, K., K. M. Nam, N. E. Selin, L. N. Lamsal, J. M. Reilly, and S. Paltsev, "Health Damages from Air Pollution in China", *Global Environmental Change*, 2012, 22 (1), 55-66.
- [26] Newell, P., and M. Paterson, *Climate Capitalism: Global Warming and the Transformation of the Global Economy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- [27] Nordhaus, W. D., "Economic Growth and Climate: The Carbon Dioxide Problem", *American Economic Review*, 1977, 67 (1), 341-346.
- [28] 祁毓、卢洪友, "污染、健康与不平等——跨越‘环境健康贫困’陷阱", 《管理世界》, 2015 年第 9 期, 第 32—51 页。
- [29] Rehdanz, K., and D. J. Maddison, "Local Environmental Quality and Life-Satisfaction in Germany", *Ecological Economics*, 2008, 66 (4), 787-797.
- [30] Shapiro, J. S., and R. Walker, "Why Is Pollution from U. S. Manufacturing Declining? The Roles of Trade, Regulation, Productivity, and Preferences", Working Paper, 2015, (No. 95), Available at SSRN; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2573747>.
- [31] 沈坤荣、金刚、方娴, "环境规制引起了污染就近转移吗?", 《经济研究》, 2017 年第 5 期, 第 46—61 页。
- [32] 湛仁俊、肖庆兰、兰受卿、刘嘉琪, "中央环保督察能否提升企业绩效? ——以上市工业企业为例", 《经济评论》, 2019 年第 5 期, 第 36—49 页。

- [33] 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”，《统计研究》，2017 年第 10 期，第 90—99 页。
- [34] 涂正革、湛仁俊，“排污权交易机制在中国能否实现波特效应？”，《经济研究》，2015 年第 7 期，第 162—175 页。
- [35] Zhang, X., X. Zhang, and X. Chen, “Happiness in the Air: How Does a Dirty Sky Affect Mental Health and Subjective Well-being?”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 2017, 85 (9), 81-94.
- [36] 郑思齐、万广华、孙伟增，“公众诉求与城市环境治理”，《管理世界》，2013 年第 6 期，第 78—90 页。
- [37] Zheng, S. Q., M. E. Kahn, and H. Liu, “Towards a System of Open Cities in China: Home Prices, FDI Flows and Air Quality in 35 Major Cities”, *Regional Science & Urban Economics*, 2010, 40 (1), 1-10.
- [38] Zheng, S. Q., and M. E. Kahn, “A New Era of Pollution Progress in Urban China?”, *Journal of Economic Perspectives*, 2017, 31 (1), 71-92.
- [39] 周黎安，“中国地方官员的晋升锦标赛模式研究”，《经济研究》，2007 年第 7 期，第 37—51 页。
- [40] 左翔、李明，“环境污染与居民政治态度”，《经济学》(季刊)，2016 年第 15 卷第 4 期，第 1409—1438 页。

China’s Road to Atmospheric Environment Governance —Based on the Analysis of the Central Supervision of Environmental Protection System

HUI DENG

(*Tsinghua University*)

TIANQI GAN*

(*South-Central University for Nationalities*)

ZHENGGE TU

(*Central China Normal University*)

Abstract In this paper we analyze the treatment effect and its mechanism of the Central Supervision of Environmental Protection (CSEP) through official deterrence, corporate punishment and social mobilization. The findings show that the highly centralized environmental enforcement action CSEP improves China’s air quality immediately by suppressing pollution

* Corresponding Author: Tianqi Gan, School of Economic, South-Central University for Nationalities, No. 182 Minzu Road, Hongshan District, Wuhan, Hubei, 430074, China; Tel: 86-27-67841950; E-mail: gantq826@126.com.

emissions from local and neighboring areas, the policy of “Huitoukan (looking backward)” enhances the lasting treatment effect. Results indicate that mighty administrative environmental governance model of focusing on the “main contradiction” and “few pivots” is necessary and fruitful, while the pathway of environmental institutionalization and legalization still need to be strengthened.

Keywords chinese environmental governance, central supervision of environmental protection, air quality

JEL Classification Q51, Q53, C51