

中央环保督察与空气污染治理

——基于地级城市微观面板数据的实证分析

王 岭, 刘相锋, 熊 艳

[摘要] 2015年中国建立了以“督政”为特征的中央环保督察制度,改变了2006年确定的以“督企”为特征的环保督查制度,创新了中国环境监管机制。那么,中央环保督察能否显著降低空气污染呢?针对这一问题,本文在数理模型构建的基础上提出研究假设,并利用中国288个地级城市2015年9月至2018年8月日度空气污染数据进行实证检验。结果表明:①首轮中央环保督察和“回头看”对AQI、PM_{2.5}和PM₁₀都具有显著的降低效应,稳健性检验也进一步证明了结论的可靠性。②与首轮中央环保督察相比,“回头看”对空气污染的降低效应依然显著但程度稍弱。③在中央环保督察结束后的短时间内,无论是首轮中央环保督察还是“回头看”,都对AQI、PM_{2.5}和PM₁₀具有显著的降低效应。④首轮中央环保督察和“回头看”对AQI、PM_{2.5}和PM₁₀的影响效应在城市空气质量、是否将PM_{2.5}作为空气质量考核指标、“秦岭—淮河”一线南北两侧以及官员年龄等方面呈现出较强的异质性特征。本文研究结论为推进中央环保督察的常态化、确定中央环保督察的重点区域、建立中央环保督察的整体性评估框架,以及推广以“督政”为特征的督察机制提供了决策依据。

[关键词] 督企; 督政; 中央环保督察; 回头看; 空气污染治理

[中图分类号]F205 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2019)10-0005-18

一、问题提出

改革开放以来,中国经济实现了高速增长,但也产生了严重的空气污染问题。根据《2017中国生态环境状况公报》中相关数据可知,2017年在中国338个地级以上城市中有70.7%的城市空气质量超标,其中,以PM_{2.5}和PM₁₀为首要污染物的天数分别占重度及以上污染天数的74.2%和20.4%。空气污染增加了地区间的实际经济不平等程度(祁毓和卢洪友,2015),降低了居民幸福感(杨继东和章逸然,2014;Lelieveld et al.,2015;Zheng et al.,2019),也阻碍了中国经济的高质量发展(陈诗一

[收稿日期] 2019-05-13

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目“公用事业‘伪PPP’项目的量化甄别、形成机理与监管控制研究”(批准号71773106);国家社会科学基金重大项目“中国特色政府监管理论体系与应用研究”(批准号18ZDA111);浙江省哲学社会科学重点研究基地(浙江财经大学政府管制与公共政策研究中心)项目“多元共治视域下城市雾霾治理的长效机制及政策研究”(批准号16JDGH126)。

[作者简介] 王岭,浙江财经大学中国政府管制研究院、浙江省新型重点专业智库中国政府监管与公共政策研究院副研究员,经济学博士;刘相锋,浙江财经大学中国政府管制研究院助理研究员,经济学博士;熊艳,浙江财经大学经济学院讲师,经济学博士。通讯作者:王岭,电子邮箱:wangling51@163.com。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

和陈登科,2018)。学者们主要从政企合谋(郭峰和石庆玲,2017)、经济集聚(张可和汪东芳,2014)、产业转移(马丽梅和张晓,2014)、环境管制(陈卓和潘敏杰,2018)以及城市化(Grossman and Krueger,1995;陆铭和冯皓,2014;Martínez-Zarzoso and Maruotti,2011)等方面探索了空气污染的影响因素。此外,限行(Viard and Fu,2015)、《大气污染防治法》修订(李树和陈刚,2013)、“大气十条”(罗知和李浩然,2018)、征税(Miller and Vela,2013;叶金珍和安虎森,2017)、约谈(石庆玲等,2017)以及空气质量“限期达标”(祁毓等,2016)等政策的实施或一些措施的应用有效降低了空气污染。

中国现行行政管理体制存在垂直管理与属地管理两种模式(尹振东,2011),其中,空气污染治理具有典型的地方属地管理特征。中央政府对空气污染进行管制主要经历两个阶段,即以“督企”为特征的环境保护督查(以下简称“环保督查”)阶段和以“督政”为特征的中央环境保护督察(以下简称“中央环保督察”)阶段^①。关于中央政府通过制度安排降低企业排污的观点主要有:陈真玲和王文举(2017)认为提高中央和地方政府之间的中央政府税收比例,有助于地方政府更好地监管污染企业。Wu et al.(2017)、潘峰等(2015)针对污染问题建立了政企之间、中央和地方政府之间的演化博弈模型。目前学术界专门针对中央环保督察问题的研究还不多见,在仅有的研究成果中学者们分析了环保督察制度的完善思路(尚宏博,2014;翁智雄等,2017;韩兆坤,2016)以及环保督察与地方政府履责行为的博弈关系(卢瑶,2017),但缺乏对中央环保督察的特征、能否降低空气污染以及这种降低效应在督察结束后的短期内是否可持续等问题的研究。

基于此,本文将利用中国地级城市日度空气质量指数(AQI)以及合成AQI的主要单项污染物PM_{2.5}和PM₁₀的浓度数据,力求对下述相关主题进行研究:①首轮中央环保督察和“回头看”是否显著降低空气污染?②与首轮中央环保督察相比,“回头看”对空气污染的降低效应是否更强?③中央环保督察对空气污染的降低效应在督察结束后的短期内是否具有持续性?④中央环保督察对空气污染的降低效应是否与空气污染水平、地方政府空气污染考核指标、城市处于“秦岭—淮河”一线南北两侧以及官员年龄等异质性有关?通过本文的分析有助于评估首轮中央环保督察和“回头看”的空气污染影响效应有效性、短期持续性以及是否存在异质性,也为其他督查或督察工作的开展与效果评价提供经验借鉴。

相对于已有文献,本文试图在以下几方面作出贡献:①建立了中央环保督察对空气污染影响效应的理论机制。现有研究缺乏对“督企”与“督政”的空气污染影响效应进行理论分析,本文在理论模型构建的基础上,探索了中央环保督察对空气污染影响效应的理论逻辑。②实证检验了中央环保督察对空气污染影响的显著性和短期持续性。现有研究主要集中在中央环保督察制度体系上,较少关注中央环保督察对空气污染的影响效应。为此,本文实证检验了首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染的影响,以及这种影响是否存在短期持续性,这为中央环保督察能否有效降低空气污染提供了经验证据。③分析了异质性下中央环保督察对空气污染的影响效应。中央环保督察对空气污染的影响效应可能在不同空气污染程度的城市、不同空气质量考核指标的城市、“秦岭—淮河”一线南北两侧城市以及不同官员年龄的城市呈现出异质性特征。为此,本文从上述四方面异质性出发分析了中央环保督察对空气污染的影响效应。

本文接下来的结构安排如下:第二部分梳理中央环保督察的发展脉络,厘清中央环保督察的实

① 环保“督查”以检查或调查的方式为主,并对国家环保部门委托的事项进行督查。而环保“督察”是以监督视察的方式为主,具有官方性、强执法性等特征,六大区域督察局或中央环保督察组拥有监管和视察等职责,职权范围以及对地方党政部门的约束性比环保督查要大。同时,本文所研究的环保督查客体主要指污染型企业,而中央环保督察的客体是地方党委政府或有关部门。

施策略;第三部分建立中央环保督察对空气污染影响的理论模型,分析中央环保督察对空气污染影响效应的理论逻辑并提出研究假设;第四部分是实证研究所用的数据、方法以及变量描述性统计;第五部分实证检验首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染的影响效应、短期持续性和异质性;第六部分是本文的研究结论和政策含义。

二、中央环保督察的实施策略

中国已由以“督企”为特征的环保督查转向以“督政”为特征的中央环保督察。2006年4月,原国家环境保护总局在全国范围内设立了六大区域性督查中心,并以《国家环境保护总局环境保护督查中心组建方案》以及《环境行政执法后督查办法》等为依据,按照“一事一委托”方式对本行政区划内的委托事宜进行督查,并将督查结果上报国家环保部门。督查中心是事业单位性质、仅有调查权没有执法权,督查中心与地方环保部门之间存在职能交叉等问题,基于此,中央政府及时将“督企”的环保督查转向“督政”的中央环保督察。2014年原国家环境保护部出台了《环境保护部约谈暂行办法》和《环境保护综合督查办法》,明确将城市以及县市区政府环境问题的部署情况、环保基础设施的建设情况以及突出环境问题的解决情况等作为六大区域性督查中心的督查重点,并公开约谈环境责任落实不到位的地方政府主要责任人。该阶段的环保督查虽然将督查对象由企业转向地方政府,但由于缺乏震慑力,难以有效督查地方党政机关,从而降低了企业环境违法行为的治理效果。2015年7月1日,中央全面深化改革领导小组第十四次会议审议通过了《环境保护督察方案(试行)》,提出建立新型环保督察的工作机制。2016年在原国家环境保护部内成立了国家环境保护督察办公室。2017年10月,原国家环境保护部将六大区域性督查中心的事业单位性质转为派出性行政机构,并更名为六大区域督察局,从而提高了环保督察机构的权威性和执法性。因此,中央环保督察对相关责任人的追责力度以及晋升影响远超“河长制”、“湖长制”等传统“督政”方式,是中国环境监管制度的一大创新。

中央环保督察组组长由中央选派,副组长由现任国家环保机构副部级领导担任,其他成员由国家环保机构工作人员组成。中央环保督察的主要特征如下:①督察对象。省级党委政府和有关部门、地市级党委政府以及问题突出的县级党委政府是中央环保督察的主要对象。②督察内容。重点督察省级党委政府对国家环保决策部署情况、突出环境问题解决情况以及环保主体责任落实情况等。③督察方式。通过来电、来信等方式限期办理交办给督察省份的事件并向社会公开。其中,通过召开会议、与党政领导班子成员个别谈话、查阅文件以及走访问询有关部门等方式对省级党委政府进行督察。通过查阅资料、现场检查以及问题调查取证等方式对地市进行督察。④督察结果。中央环保督察报告经党中央和国务院审议通过后,由中央环保督察组组长公开反馈给省级党委政府。省级党委政府将整改方案在30个工作日内报送国务院进行审核,依法依规问责有关责任人,并向社会公开整改方案和落实情况。

中央环保督察组于2016年1月4日至2017年9月11日对31个省份进行了首轮中央环保督察。由国家生态环境部《对十三届全国人大一次会议第221号议案的答复意见》(环建函[2018]13号)可知,截至2018年9月26日,中央环保督察组共向地方移交387个生态环境损害责任追究案件,公开问责2266人。中央环保督察极大地提升了各省份党委政府环保工作的责任意识,推动解决了一大批环境领域的突出问题。为了进一步巩固中央环保督察效果,大力推进经济增长方式的战略性转型,中央环保督察组于2018年5月31日启动了“回头看”。截至2018年8月31日,中央环保督察组对各省份进行环保督察的起止时间详见表1。

表 1 中央环保督察组对各省份进行环保督察的起止时间

省份	首轮中央环保督察		中央环保督察“回头看”	
	开始时间	结束时间	开始时间	结束时间
北京	2016年11月29日	2016年12月29日	-	-
天津	2017年4月28日	2017年5月28日	-	-
河北	2016年1月4日	2016年2月4日	2018年5月31日	2018年6月30日
山西	2017年4月28日	2017年5月28日	-	-
内蒙古	2016年7月14日	2016年8月14日	2018年6月6日	2018年7月6日
黑龙江	2016年7月19日	2016年8月19日	2018年5月30日	2018年6月30日
吉林	2017年8月11日	2017年9月11日	-	-
辽宁	2017年4月25日	2017年5月25日	-	-
上海	2016年11月28日	2016年12月28日	-	-
山东	2017年8月10日	2017年9月10日	-	-
江苏	2016年7月15日	2016年8月15日	2018年6月5日	2018年7月5日
安徽	2017年4月27日	2017年5月27日	-	-
浙江	2017年8月11日	2017年9月11日	-	-
江西	2016年7月14日	2016年8月14日	2018年6月1日	2018年7月1日
福建	2017年4月24日	2017年5月24日	-	-
河南	2016年7月16日	2016年8月16日	2018年6月1日	2018年7月1日
湖北	2016年11月26日	2016年12月26日	-	-
湖南	2017年4月24日	2017年5月24日	-	-
广东	2016年11月28日	2016年12月28日	2018年6月5日	2018年7月5日
广西	2016年7月14日	2016年8月14日	2018年6月7日	2018年7月7日
海南	2017年8月10日	2017年9月10日	-	-
重庆	2016年11月24日	2016年12月24日	-	-
四川	2017年8月7日	2017年9月7日	-	-
贵州	2017年4月26日	2017年5月26日	-	-
云南	2016年7月15日	2016年8月15日	2018年6月5日	2018年7月5日
西藏	2017年8月15日	2017年9月15日	-	-
陕西	2016年11月28日	2016年12月28日	-	-
甘肃	2016年11月30日	2016年12月30日	-	-
宁夏	2016年7月12日	2016年8月12日	2018年6月1日	2018年7月1日
青海	2017年8月8日	2017年9月8日	-	-
新疆	2017年8月11日	2017年9月11日	-	-

注:数据统计时间截至2018年8月31日。

三、理论模型与研究假设

1. 理论模型的环境条件假设

假设中央政府为达到环境保护和治理目标会实施相应的环保政策。但在执行过程中,由于信息

不对称,中央政府、地方政府和受管制企业对环保认识不同,环保结果会存在差异。本文设定参与者*i*为中央政府、地方政府或受管制企业中的任意主体,其取值空间为*I*,即*i*∈*I*。将不同参与者对环保效果达到的程度设定为参与者*i*的类型,即 $\theta_i \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ 。相应地,*N*个参与者的类型空间记为 $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]^N$,亦可记为 $\theta \in \Theta$ 。虽然每个参与者都具有相互独立的私人信息,但参与者之间拥有共同知识,即参与者类型或环保评价特征分布是已知的。将参与者*i*类型的累积分布函数记为 F_i ,相应的概率密度函数记为 f_i 。假设参与者*i*的达成函数为 $q \in \{0, 1\}$,即如果参与者*i*(当*i*=1时,该参与者为中央政府)能够成功实现其预期的环保效果,则达成函数为 $q=1$,否则为0。同时,假设该参与者为实现环保效果需要付出相应成本,可以用其支付函数来表示,记为 $t \in R$ 。

2. 理论模型构建

根据激励机制理论中的显示原理,本文将机制设计的整体空间聚焦在直接机制空间^①。将该直接机制设定为:当参与者类型被知晓后,相应的达成函数和支付函数将被确定。其直接机制的相应映射或函数表达式为:

$$\begin{aligned} q(\theta) &: [\underline{\theta}, \bar{\theta}] \rightarrow \{0, 1\} \\ t(\theta) &: [\underline{\theta}, \bar{\theta}] \rightarrow R \end{aligned}$$

由于中央政府主要关注污染治理效果,其条件期望达成函数和支付函数分别为:

$$Q_1(\theta_1) = \int_{\underline{\theta}_1} q_1(\theta_1) f_1(\theta_1 / \theta_1) d\theta_1, T_1(\theta_1) = \int_{\underline{\theta}_1} t_1(\theta_1) f_1(\theta_1 / \theta_1) d\theta_1 \quad (1)$$

对中央政府而言,其空气污染治理效果的期望效用函数为:

$$U_1(\theta_1) = \theta_1 Q_1(\theta_1) - T_1(\theta_1) \quad (2)$$

根据包络定理,可以得到 $U'_1(\theta_1) = Q_1(\theta_1)$,因此,相应的期望支付函数为:

$$T_1(\theta_1) = T_1(\underline{\theta}_1) + [\theta_1 Q_1(\theta_1) - \theta_1 Q_1(\underline{\theta}_1)] - \int_{\underline{\theta}_1}^{\theta_1} Q_1(x) dx \quad (3)$$

其中, $\underline{\theta}_1$ 表示中央政府对空气污染治理效果的预期最低要求。本文期望得到相应的最优机制,为了保障该机制的可行性,必须满足参与约束和激励相容约束。为此,可将式(3)简化为:

$$T_1(\theta_1) = \theta_1 Q_1(\theta_1) - \int_{\underline{\theta}_1}^{\theta_1} Q_1(x) dx \quad (4)$$

将 $\int_{\underline{\theta}_1}^{\theta_1} Q_1(x) dx$ 用 θ_1 的分布特征函数来表示,可将式(4)简化为:

$$T_1(\theta_1) = Q_1(\theta_1) \left(\theta_1 - \frac{1 - F_1(\theta_1)}{f_1(\theta_1)} \right) \quad (5)$$

同时,根据期望收益最大化,可以得到:

$$\int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} T_i(\theta_i) d\theta_i = \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} q_i \left(\theta_i - \frac{1 - F_i(\theta_i)}{f_i(\theta_i)} \right) f_i(\theta_i) d\theta_i \quad (6)$$

进一步地,依据参与者具有相对独立的私人信息假设,可将式(6)简化为:

$$\int_{\Theta} q_i(\theta) \left(\theta_i - \frac{1 - F_i(\theta_i)}{f_i(\theta_i)} \right) f(\theta) d\theta \quad (7)$$

① Myerson(1979)提出了显示原理,核心内容是任何含有最优策略或贝叶斯均衡的一般机制都可用一个激励相容的直接机制来表示。

为保证激励相容约束的成立, $Q_i(\theta_i)$ 必须为递增函数, 因此, 相应参与者类型的累积分布函数为规则分布函数^①。将 $\theta_i - \frac{1-F_i(\theta_i)}{f(\theta_i)}$ 设定为函数 $\psi_i(\theta_i)$, 根据累积分布函数的分布特征, $\psi_i(\theta_i)$ 为递增函数。因此, 在累积分布函数为规则分布函数的前提下, 可以得到中央政府达到相应空气污染治理效果的最优决策为:

$$q_1(\theta) = \begin{cases} 1, & \text{当 } \psi_1(\theta_1) > 0 \text{ 和 } \psi_1(\theta_1) > \psi_i(\theta_i), i \neq 1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (8)$$

3. 数值模拟及讨论

为了简化起见, 假设参与者为中央政府和各地方政府。由于中央政府是大气污染治理的倡导者和推动者, 可以相应地假设其分布特征更加偏好于空气污染的治理效果, 则 $E[\psi_i(\theta_i)] \geq \psi_i(\theta_i)$ ^②。不妨假设中央政府累积分布函数为 $F_1(\theta_1) = \theta_1^2$, 则可以得到:

$$f_1(\theta_1) = 2\theta_1, \psi_1(\theta_1) = \frac{3\theta_1^2 - 1}{2\theta_1} \quad (9)$$

当参与者 2 为地方政府时, 若参与者 2 为具有与中央政府相同偏好目标的地方政府^③, 可以理解为两者分布特征具有相对一致性。因此, 不妨设定地方政府和中央政府存在相同的空气污染治理效果偏好函数, 即 $\psi_1(\cdot) = \psi_2(\cdot)$ 。可将式(8)简化为:

$$q_1(\theta) = \begin{cases} 1, & \text{当 } \theta_1 > \frac{1}{3} \text{ 和 } \theta_1 > \theta_2 \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (10)$$

当参与者 2 为受管制企业时, 设定其对空气污染治理效果的偏好相对中性^④。具体而言, 受管制企业往往以经济利润为主要目标, 空气污染治理等社会责任相应地提高了企业的生产成本。因此, 企业在对待空气污染治理态度时往往以规避型或中性为主。基于此, 本文假设受管制企业的分布特征为空气污染治理效果中性型, 则 $E[\psi_2(\theta_2)] = \psi_2(\theta_2)$ 。具体地, 设定其分布函数为 $F_2(\theta_2) = 2\theta_2 - (\theta_2)^2$, 那么:

$$f_2(\theta_2) = 2 - 2\theta_2, \psi_2(\theta_2) = \frac{3\theta_2 - 1}{2} \quad (11)$$

此时,

$$q_1(\theta) = \begin{cases} 1, & \text{当 } \theta_1 > \sqrt{\frac{1}{3}} \text{ 且 } \theta_2 > \frac{1}{3}, \text{ 同时 } \psi_1(\theta_1) > \psi_2(\theta_2) \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (12)$$

利用 Matlab 进行数值模拟。由图 1 可知: ①由于信息不对称, 即使中央政府和地方政府的空气

① Myerson(1981) 证明了累积分布函数为规则分布函数的条件。

② 由于中央政府是空气污染治理效果偏好型, 其效用函数的期望高于实际值, 由效用函数表达式可以推导得到 $E[\psi_i(\theta_i)] \geq \psi_i(\theta_i)$ 。

③ 《中华人民共和国宪法》第三条第 3 款明确规定: 遵循在中央的统一领导下, 充分发挥地方的主动性、积极性的原则。这充分说明其组织原则具有一致性特征, 本文为了分析方便, 特假定地方政府完全按照中央政府的理想状态来监管地方污染型企业。

④ 这里对企业空气污染治理效果偏好假设相对温和, 若极端情况可以退化为空气污染治理厌恶型。

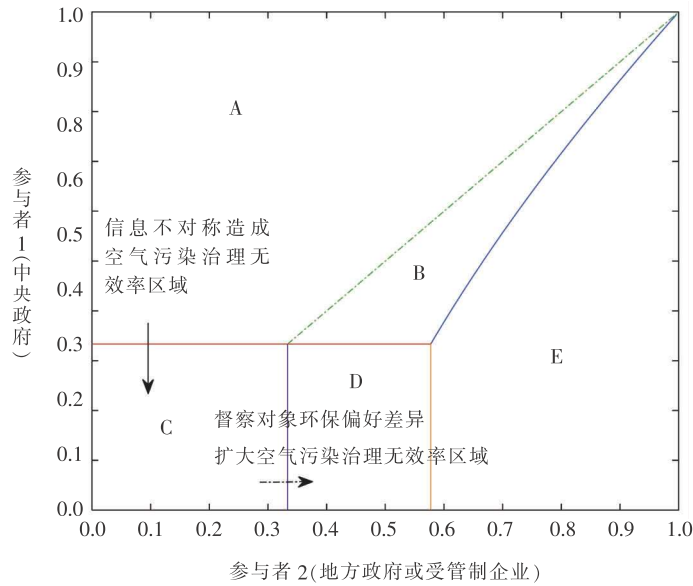


图1 中央环保督察对地方政府和受管制企业影响的数值模拟

注:当参与者2为地方政府时,图中的三个部分为A、C和B+D+E区域;当参与者2为受管制企业时,空气污染治理无效率区域扩大到C+D区域,此时三个部分分别为A+B、C+D和E区域。

污染治理目标趋同,仍存在C区域的信息损失,无法达到社会最优状态^①。这说明中央和地方政府之间的信息租是阻碍中央政府达到空气污染治理预期效果的重要因素。而多次、持续性的环保督察能够强化中央政府对空气污染治理的偏好,通过激励机制^②刺激和影响地方政府偏好,从而提升地方政府的空气污染治理效果。^③作用于地方政府的督察比作用于企业的督查效果好。从图1看,当环保督察作用于地方政府时,仅存在信息不对称问题,其无效的空气污染治理区间为区域C。但是,当环保督查直接作用于受管制企业时,由于企业对空气污染治理偏好的相对中性,以及企业缺乏显示空气污染排放等私人信息的动力,从而增加了政企之间的信息不对称。由图1可知,与督察地方政府相比,环保督查如果直接作用于受管制企业,将会使信息不对称造成的无效率区域由区域C扩大到区域C+D。^③中央与受管制企业的空气污染治理偏好差异是形成无效率区域D的主要原因。从现实看,一次性环保督察虽然能够降低信息不对称,但容易使受管制企业或地方政府产生“避风”行为,难以改变受管制企业的环保偏好,而持续性的环保督察不仅能够监管和矫正受管制企业的策略性行为,而且会使受管制企业和中央政府的空气污染治理偏好逐步趋同,从而有效发挥政府监管的指挥棒作用,实现空气污染防治和治理的长期效果和远期目标。以江苏省江丹市茂源化工公司为例,在首轮中央环保督察期间,地方政府迫于督察压力,承诺计划将茂源化工搬迁至化工园区。但首轮中央环保督察后,地方政府没有选择搬迁,而是在原地继续生产并多次出现超标排放。由于信息不对称,地方政府和企业采取“避风”策略,如上报特定条件数据、暂时停工等,应付首轮中央环保督察。中央环保督察“回头看”进一步降低了中央和地方政府之间的信息不对称(胡巍,2018),这种随机抽查和常态化的督察方式改变了地方政府和受管制企业对环保工作的认识,从而有利于消除地

① 在现实中,这种作用于地方政府的环保督察手段仍然是一种次优状态(Second-Best)。
 ② 这种激励机制主要可以体现在政府绩效或晋升考核体系上,如在地方政府考核中增加绿色GDP、绿色生产等指标。

方政府和污染型企业的策略性行为,最大程度地降低信息不对称所带来的风险以及环境污染问题。综合上述分析,本文提出:

假说 1:首轮中央环保督察能够显著降低信息不对称,从而有效提升空气污染的治理效果。

假说 2:相比首轮中央环保督察,中央环保督察“回头看”能够进一步降低信息不对称,从而对空气污染具有显著的降低效应。

四、研究设计

1. 模型设定

为了验证中央环保督察对空气污染的影响效应,本文构建如下计量经济模型:

$$Pollution_{cd} = \alpha_0 + \alpha_1 CEPI_{cd} + \beta \theta_d + \gamma X_{cd} + \lambda \rho_c + \mu_{cd} \quad (13)$$

其中, $Pollution_{cd}$ 表示 d 时期 c 城市的空气污染,这里用 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 来衡量空气污染; $CEPI_{cd}$ 为虚拟变量,用来衡量首轮中央环保督察($CEPIONE_{cd}$)或“回头看”($CEPITWO_{cd}$)。当 d 时期中央环保督察组首次进驻 c 城市时,则 $CEPIONE_{cd}=1$,否则 $CEPIONE_{cd}=0$;当 d 时期中央环保督察组对 c 城市进行“回头看”时,则 $CEPITWO_{cd}=1$,否则 $CEPITWO_{cd}=0$ 。 θ_d 为时间变量,主要考虑年份、月份、第几个星期、星期几、节假日和调休日等反映季节性以及是否为工作日等因素对空气污染的影响,从而消除因不同季节、生产生活方式变化以及工作日或休息日差异对空气污染的异质性影响。 X_{cd} 为天气因素对空气污染影响的控制变量,主要包括最高气温、最低气温、是否为雨雪天气以及风力大小等。 ρ_c 为城市虚拟变量,反映各城市在短期内无法变化的城市固定效应。

2. 数据来源

空气质量指数和单项污染物浓度是社会公众普遍关注和国家环保部门非常重视的空气污染指标。其中, AQI 是对各单项污染物浓度指数进行标准化后得到的,是城市每日空气质量的综合反映。根据 AQI 的大小,可将城市空气质量分成六个等级,即优(AQI 在 0—50 之间)、良(AQI 在 51—100 之间)、轻度污染(AQI 在 101—150 之间)、中度污染(AQI 在 151—200 之间)、重度污染(AQI 在 201—300 之间)和严重污染(AQI 在 301—500 之间)。2014 年 4 月国务院办公厅下发了《关于印发大气污染防治行动计划实施情况考核办法(试行)的通知》,明确指出京津冀及其周边地区、长三角地区、珠三角地区以及重庆市将 $PM_{2.5}$ 的年均浓度下降比例作为考核指标,其他地区则将 PM_{10} 的年均浓度下降比例作为考核指标。基于此,本文选择 AQI 、 $PM_{2.5}$ 以及 PM_{10} 进行回归分析,数据来自国家生态环境部“全国空气质量实时发布平台”(http://106.37.208.233:20035)的日度数据。该网站从 2014 年 1 月 1 日开始公布数据,考虑到首轮中央环保督察始于 2016 年和有些省份的数据缺失,以及尽可能地减少人为数据选择带来的季节性差异对实证结果的影响,本文将选取 2015 年 9 月 1 日至 2018 年 8 月 31 日共 3 年数据进行分析,从而使研究样本既考虑中央环保督察之前的若干时期,又能涵盖首轮中央环保督察的全部时期以及“回头看”的部分时期。

在时间变量中,年份、月份、第几个星期、星期几数据来自 365 日历网(http://www.365rili.com)。同时,选择法定假日以及调休日指标控制假期以及非假期因素对空气质量的异质性影响,这两个指标数据根据国务院办公厅发布的节假日通知进行整理。由于气象条件影响空气质量,本文选择最高(最低)气温、最大(最小)风力、是否下雨以及是否下雪等变量控制气象条件对空气质量的影响,数据来自中国天气网(http://www.weather.com.cn)。此外,本文根据国家环保部门对各地下达的中央环保督察通知,整理出各地首轮中央环保督察以及“回头看”的起止时间(见表 1)。

3. 统计分析

从表2全样本变量的描述性统计分析结果看^①,AQI的均值为75.19,最小值为9,最大值为500,这说明样本期间的平均空气质量较好,但城市间仍存在一定的甚至较大的差异。进一步地,本文通过对AQI数值进行排序后发现,29.70%天数内的空气质量为优,52.11%天数内的空气质量为良,12.03%天数内的空气质量为轻度污染,中度污染和重度污染天数占比分别为3.25%和1.33%,而严重污染天数占比仅为0.46%。这说明总体上中国地级城市的空气质量以良为主,优次之,轻度污染天数仅占一定比例,而中度污染以上天数相对较少。

表2 变量的描述性统计分析

变量	含义	单位	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
AQI	空气质量指数	-	313088	75.1926	44.7288	9.0000	500.0000
PM _{2.5}	细颗粒物	微克/立方米	313088	45.0458	37.5267	0.0000	848.0000
PM ₁₀	可吸入颗粒物	微克/立方米	313088	79.9765	61.4407	0.0000	2713.0000
TEMPH	最高温度	摄氏度	313088	20.0864	11.0408	-42.0000	48.0000
TEMPL	最低温度	摄氏度	313088	10.9746	11.4472	-41.0000	36.0000
WINDH	最大风力	级	312339	2.3742	1.0999	1.0000	10.0000
WINDL	最小风力	级	312339	1.7653	0.9571	1.0000	10.0000
RAIN	是否下雨	哑变量	313088	0.2968	0.4569	0.0000	1.0000
SNOW	是否下雪	哑变量	313088	0.0181	0.1335	0.0000	1.0000

五、实证分析

本文将从基准分析和异质性分析两方面进行研究,回答首轮中央环保督察和“回头看”是否都能够显著降低空气污染,究竟是首轮中央环保督察还是“回头看”更能降低空气污染,以及首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染的降低效应在短期内是否具有持续性。此外,本文还就中央环保督察对空气污染的影响效应进行异质性分析,试图回答首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染的影响是否取决于地级城市的空气污染程度、空气污染的重点考核指标、“秦岭—淮河”一线南北城市以及官员年龄等异质性特征^②。

1. 基准分析

(1)检验中央环保督察对空气污染的降低效应。本文将从首轮中央环保督察和“回头看”两个方面检验中央环保督察对空气污染的降低效应。其中,为分析首轮中央环保督察是否显著降低空气污染,选择首轮中央环保督察之前、之中和之后样本进行分析。由表3中的模型(1)可知,在仅控制天气变量的情况下,首轮中央环保督察使AQI显著降低了1.97。在控制时间、城市和天气效应后,首轮中央环保督察使AQI显著降低了1.26,相当于全样本期间AQI均值的1.68%。本文进一步考察了首

① 本文还对中央环保督察(包括首轮和“回头看”)之前、之中和之后的空气质量进行了描述性统计,可在《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)下载。

② 本文还就首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染的影响在资源型城市和非资源型城市之间的异质性进行了分析,可在《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)下载。

轮中央环保督察是否能够显著降低 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 。由表 3 中模型(3)和模型(4)可知,在控制天气、城市以及时间效应后,首轮中央环保督察使每立方米的 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 分别降低了 2.05 微克和 3.74 微克,这相当于全样本期间 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 均值的 4.55%和 4.67%。

表 3 中央环保督察对空气污染影响的回归结果

变量	<i>AQI</i>	<i>AQI</i>	$PM_{2.5}$	PM_{10}	<i>AQI</i>	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>CEPIONE</i>	-1.9714*** (0.4109)	-1.2621*** (0.4078)	-2.0478*** (0.3213)	-3.7352*** (0.5523)			
<i>CEPITWO</i>					-2.6023*** (0.4079)	-5.2297*** (0.2328)	-9.9708*** (0.4556)
时间效应	否	是	是	是	是	是	是
城市效应	否	是	是	是	是	是	是
天气效应	是	是	是	是	是	是	是
N	235076	235076	235076	235076	77263	77263	77263
R ²	0.1124	0.1206	0.1216	0.1253	0.1851	0.2466	0.1879

注:括号内为经过异方差和序列相关调整后的稳健型标准误;***、**、* 分别表示 1%、5%、10%的显著性水平。以下各表同。

本文还检验了中央环保督察“回头看”对空气污染的降低效应,结果详见表 3 中的模型(5)—(7)。在控制时间效应、天气效应以及城市效应后,与其他时期^①相比,中央环保督察“回头看”使 *AQI* 显著降低了 2.60,这相当于全样本 *AQI* 均值的 3.46%。同时,中央环保督察“回头看”使每立方米的 $PM_{2.5}$ 显著降低了 5.23 微克,相当于全样本 $PM_{2.5}$ 均值的 11.61%;使 PM_{10} 显著降低了 9.97 微克,相当于全样本 PM_{10} 均值的 12.47%。

(2)检验是首轮中央环保督察还是“回头看”更能降低空气污染。由前文分析可知,首轮中央环保督察和中央环保督察“回头看”都能显著降低 *AQI*、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} ,那么,究竟是首轮中央环保督察还是“回头看”对空气污染的降低效应更强呢?为回答该问题,本文将利用 2015 年 9 月 1 日至 2018 年 8 月 31 日地级城市日度面板数据,将首轮中央环保督察和“回头看”同时纳入模型,实证检验首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染的影响效应。由表 4 可知,首轮中央环保督察和“回头看”都对 *AQI*、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 具有显著的降低效应,而且中央环保督察“回头看”对空气污染的降低效应要弱于首轮中央环保督察。原因在于:中央环保督察具有“督政”性质,督察结果关系到官员的“乌纱帽”和官员晋升机会,在中央环保督察期间理性的地方政府有动力降低空气污染。此外,在中央下决心治理好空气污染的情况下,地方政府在首轮中央环保督察后更加重视空气污染,而首轮中央环保督察与“回头看”的间隔时间较长,一些城市可能在“回头看”之前已对典型企业或污染源的空气污染进行了治理。为此,在中央环保督察“回头看”期间虽然空气污染能够显著降低,但降低程度比首轮中央环保督察时要弱。

(3)检验中央环保督察对空气污染的降低效应短期内是否存在持续性。无论是首轮中央环保督察还是“回头看”,在中央环保督察期间都能显著降低空气污染,但在中央环保督察后短期内能否持续降低空气污染呢?相关报道指出在中央环保督察组进驻时一些污染企业为应对督察而选择停产,但在中央环保督察组离开后开工生产使污染死灰复燃。为了分析该问题,本文在模型中加入中央环

① 这里的其他时期是指 2017 年 12 月 1 日至中央环保督察“回头看”之前时期以及中央环保督察“回头看”之后时期。

表 4 首轮中央环保督察还是“回头看”更能降低空气污染的回归结果

变量	AQI	$PM_{2.5}$	PM_{10}
<i>CEPIONE</i>	-8.9936*** (0.5020)	-6.7660*** (0.4240)	-13.9809*** (0.6047)
<i>CEPITWO</i>	-1.1874*** (0.4511)	-5.9682*** (0.2904)	-10.8644*** (0.5257)
N	129937	129937	129937
R ²	0.1199	0.1139	0.1276

保督察前后的虚拟变量。石庆玲等(2016)选择“两会”前后 1—5 天、6—10 天、11—15 天研究“两会”前后空气质量变化。与之不同的是,中央环保督察组一般会提前将督察时间通知给省级政府,省级政府往往会提前准备,并通过倒计时几天或几周的方式迎接中央环保督察组进驻。若以一天或几天分析中央环保督察对空气污染的降低效应在短期是否存在持续性,可能在外生冲击下造成空气质量波动,进而导致研究结论有偏。为此,本文选择中央环保督察前后两周、四周的相对较长时期进行分析,从而尽可能地平缓外生冲击造成的空气质量的短期波动。具体而言,本文以 14 天为单位,将中央环保督察组进驻(含首轮和“回头看”)开始前 1—14 天和 15—28 天分别设置为 *Before14* 和 *Before28*,中央环保督察组进驻结束后 1—14 天和 15—28 天分别设置为 *After14* 和 *After28*。基准组为中央环保督察组(含首次和“回头看”)进驻开始 28 天前和进驻结束 28 天后。

由表 5 中模型(1)—(3)可知,首轮中央环保督察期间的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 是显著降低的。同时,在首轮中央环保督察前 1—14 天和 15—28 天, AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 显著上升。原因可能在于,首轮中央环保督察之前,一些企业为了规避督察期间“关停”或减产所带来的损失,会在督察前微弱地或大量地提高生产量,从而增加了首轮中央环保督察之前的空气污染。在首轮中央环保督察结束后的 1—14 天、15—28 天, AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 是显著降低的,而且对空气污染的降低程度比首轮中央环保督察期间要强。由表 5 中模型(4)—(6)可知,中央环保督察“回头看”能够显著降低 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} ,并在“回头看”开始前 1—14 天、15—28 天的空气污染显著降低,但降低程度要比“回头看”期间要低。原因在于,与首轮中央环保督察相比,地方政府更加重视“回头看”,为了在“回头看”期间降低空气污染,会在“回头看”前一段时间内采取有效手段提前治理空气污染。此外,“回头看”结束后 1—14 天、15—28 天的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 显著降低,且与“回头看”期间的降低程度基本持平或略有降低。这说明中央环保督察“回头看”对空气污染的降低效应在督察结束后的短期内依然显著。由此可见,无论是首轮中央环保督察,还是“回头看”,在中央环保督察结束后的短期内都对空气污染具有显著的降低效应。

2. 稳健性检验

(1)不同时间窗口。为验证基准回归结果的稳健性,本部分将以首轮中央环保督察和“回头看”前后 10 天、20 天和 30 天数据为样本进行回归分析。由表 6 中模型(1)—(3)可知,无论时间窗口怎么变化,首轮中央环保督察和“回头看”都能显著降低空气污染。显然,基准分析中得出的首轮中央环保督察和“回头看”对 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 具有显著降低效应的结论是稳健的。

(2)删除可能存在“数据治霾”的干扰样本。 AQI 小于或等于 100 被定义为蓝天,地方政府为了营造“蓝天”可能会选择“数据治霾”。石庆玲等(2016)将 AQI 处在 100 左右的样本作为“数据治霾”样本。本文认为地方政府为了营造蓝天,往往只会对 AQI 真实值大于 100 的数值产生厌恶,为了避

表 5 中央环保督察对空气污染影响的短期效应回归结果

变量	<i>AQI</i>	<i>PM</i> _{2.5}	<i>PM</i> ₁₀	<i>AQI</i>	<i>PM</i> _{2.5}	<i>PM</i> ₁₀
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>CEPIONE</i>	-1.0818*** (0.4086)	-1.9500*** (0.3224)	-3.5464*** (0.5535)			
<i>CEPITWO</i>				-5.9337*** (0.4355)	-8.5194*** (0.2663)	-14.1488*** (0.4998)
<i>Before14</i>	5.0887*** (0.7652)	3.1483*** (0.6823)	7.7648*** (1.0491)	-1.7204** (0.8268)	-4.6476*** (0.5429)	3.4257** (1.6896)
<i>Before28</i>	3.3348*** (0.7378)	2.1381*** (0.6136)	2.3117*** (0.9530)	-3.6611*** (0.6733)	-2.9762*** (0.4528)	-2.5468** (1.1019)
<i>After14</i>	-1.6178*** (0.6424)	-2.2514*** (0.5700)	-6.3532*** (0.7715)	-11.0568*** (0.6091)	-7.0248*** (0.4185)	-12.2963*** (0.9903)
<i>After28</i>	-3.2348*** (0.6023)	-3.9458*** (0.4904)	-4.8895*** (1.1850)	-12.9340*** (0.5016)	-8.9590*** (0.3369)	-15.7154*** (0.6038)
N	235076	235076	235076	77263	77263	77263
R ²	0.1210	0.1220	0.1259	0.1414	0.1559	0.1455

表 6 中央环保督察对空气污染影响的稳健性检验回归结果

变量		±10 天	±20 天	±30 天	删除 [95,100],500 全样本	删除 [90,100],500 全样本	删除 [85,100],500 全样本
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
首次中央环 保督察	<i>AQI</i>	-2.2338*** (0.6726)	-0.9881* (0.5688)	-1.6736*** (0.5282)	-1.0371** (0.4131)	-0.8803** (0.4227)	-0.7861*** (0.4362)
	<i>PM</i> _{2.5}	-1.8697*** (0.5483)	-0.7854* (0.4608)	-1.2093*** (0.4275)	-1.8966*** (0.3260)	-1.7499*** (0.3333)	-1.6575*** (0.3436)
	<i>PM</i> ₁₀	-2.9822*** (0.8845)	-1.8345*** (0.7722)	-2.4144*** (0.7145)	-3.4453*** (0.5575)	-3.2634*** (0.5697)	-3.0770*** (0.5879)
中央环保督 察“回头看”	<i>AQI</i>	-2.1234** (0.9146)	-3.1478*** (0.8479)	-2.3051*** (0.7595)	-5.0595*** (0.4351)	-5.2344*** (0.4422)	-5.3425*** (0.4532)
	<i>PM</i> _{2.5}	-1.4567*** (0.5209)	-2.2510*** (0.4860)	-2.5347*** (0.4359)	-7.5869*** (0.2641)	-7.4989*** (0.2695)	-7.3599*** (0.2769)
	<i>PM</i> ₁₀	-2.7092** (1.2333)	-4.9411*** (1.1608)	-5.4704*** (1.0260)	-12.9156*** (0.4942)	-12.6206*** (0.5057)	-12.3430*** (0.5182)

免数据失真,可能将 *AQI* 大于 100 的较小范围内的 *AQI* 数值调整为小于或等于 100。同时,考虑 *PM*_{2.5} 日均浓度一旦超过 500 微克/立方米,无论 *PM*_{2.5} 数值再怎么升高,*AQI* 数值依然为 500。为此,本文综合考虑“蓝天”和“爆表”问题,分别剔除 *AQI* 处在 95—100、90—100、85—100 以及 *AQI*=500 的样本。由表 6 中模型(4)—(6)可知,在剔除“数据治霾”干扰样本后,无论是首轮中央环保督察还是“回头看”都能显著降低 *AQI*、*PM*_{2.5} 和 *PM*₁₀。

3. 异质性分析^①

(1) 空气污染程度异质性分析。为验证中央环保督察对空气污染的影响是否与城市空气污染程度有关,本部分将以国际环保组织绿色和平发布的《2015 年度中国 366 座城市 $PM_{2.5}$ 浓度排名》为依据进行分组,结果表明地级城市平均空气质量存在优、良和轻度污染三个等级。基于此,本部分将实证检验首轮中央环保督察及“回头看”对空气污染的影响是否与城市空气污染程度有关。由表 7 可知,首轮中央环保督察使空气质量为轻度污染和良的城市 AQI 分别降低了 15.92 和 0.82,而对空气质量为优城市的 AQI 的影响是不显著的。这说明在首轮中央环保督察期间空气污染程度越高城市的 AQI 降低效应越强。同时,首轮中央环保督察显著降低了空气质量为良和轻度污染城市的 $PM_{2.5}$,且对轻度污染城市 $PM_{2.5}$ 的降低效应比良的城市要强。此外,首轮中央环保督察使空气质量为轻度污染和良的城市每立方米 PM_{10} 分别下降 28.50 微克和 2.42 微克。需要说明的是,首轮中央环保督察对空气质量为优城市的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的影响是不显著的。原因在于,对空气质量为优的城市而言,其进一步提升空气质量的难度较大,在无法预知中央环保督察是单次还是多次行为的情况下,空气质量为优的地方政府缺乏进一步提升空气质量的动力。

进一步地,本部分实证检验了中央环保督察“回头看”对空气污染的影响是否取决于城市平均空气质量(见表 7)。结果表明:无论地级城市原有的空气质量如何,中央环保督察“回头看”均显著降低了 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 。中央政府在首轮中央环保督察中处理了一批地方政府环保不力事件,使地方政府愈发意识到中央环保督察并非走过场的“一次性”督察,而是要从根本上解决环境污染问题的常态化督察。因此,地方政府对“回头看”的重视程度高于首轮中央环保督察,从而无论城市空气污染程度如何,中央环保督察“回头看”都能显著提升空气质量。

表 7 空气污染程度异质性下中央环保督察对空气污染影响的回归结果

督察时期	AQI			$PM_{2.5}$			PM_{10}		
	优	良	轻度污染	优	良	轻度污染	优	良	轻度污染
首轮中央环保督察	0.4533 (0.5092)	-0.8186* (0.4945)	-15.9169*** (1.5917)	0.3731 (0.4432)	-2.2565*** (0.3797)	-12.2783*** (1.4195)	-0.9207 (0.0937)	-2.4202*** (0.6938)	-28.5029*** (1.8358)
中央环保督察“回头看”	-6.9362*** (0.6381)	-8.0622*** (0.4932)	-2.8129*** (1.1238)	-7.3442*** (0.3533)	-9.2081*** (0.3179)	-5.4870*** (0.8992)	-9.2273*** (0.6724)	-17.0175*** (0.5954)	-18.1211*** (1.6399)

(2) 空气质量考核指标异质性分析。各省份往往将 $PM_{2.5}$ 或 PM_{10} 的下降比例作为大气污染防治行动计划实施情况的考核指标^②。为此,本部分将实证检验首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染影响是否与空气质量考核指标有关。由表 8 可知:首轮中央环保督察显著降低了将 $PM_{2.5}$ 作为考核指标城市的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} ,但对将 PM_{10} 作为空气质量考核指标的城市影响是不显著的。从全样本看,将 $PM_{2.5}$ 作为空气质量考核指标的地级城市 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 均值分别为 84.42、52.34 微克/立方米和 93.52 微克/立方米,而将 PM_{10} 作为空气质量考核指标的地级城市 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 均值分别为 71.41、43.17 微克/立方米和 75.03 微克/立方米,这说明与将 $PM_{2.5}$ 作为空气质量考核的城

① 本文构建首轮中央环保督察和“回头看”两个模型,分别就四个异质性下中央环保督察对空气污染的影响效应进行分析,由于篇幅所限,本文将首轮中央环保督察和“回头看”的回归结果合并在一个表格中,详细表格可在《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)下载。

② 下述分析中,“将 $PM_{2.5}$ 的下降比例作为大气污染防治行动计划实施情况的考核指标”简称为“将 $PM_{2.5}$ 作为空气质量考核指标”,“将 PM_{10} 的下降比例作为大气污染防治行动计划实施情况的考核指标”简称为“将 PM_{10} 作为空气质量考核指标”。

市相比将 PM_{10} 作为空气质量考核指标的城市平均空气污染程度较低。因此,将 PM_{10} 作为空气质量考核指标的地级城市降低同等程度空气污染的难度更大、成本更高,而且这些城市在空气质量排名上具有相对优势,从而空气质量提升的动力相对较弱。

在空气质量考核指标异质性下,“回头看”能否显著降低空气污染呢?由表 8 可知,无论地级城市是否将 $PM_{2.5}$ 作为空气质量考核指标,“回头看”都能显著降低 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} ,而且对将 $PM_{2.5}$ 作为空气质量考核指标城市的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的降低效应更强。其中,将 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 作为空气质量考核指标城市的 AQI 分别降低了 4.32 和 3.64, $PM_{2.5}$ 分别降低了 6.76 微克/立方米和 5.58 微克/立方米, PM_{10} 分别降低了 16.30 微克/立方米和 9.16 微克/立方米。

表 8 空气质量考核指标异质性下中央环保督察对空气污染影响的回归结果

督察时期	变量	将 $PM_{2.5}$ 作为 空气质量 考核指标	将 PM_{10} 作为 空气质量 考核指标	将 $PM_{2.5}$ 作为 空气质量 考核指标	将 PM_{10} 作为 空气质量 考核指标	将 $PM_{2.5}$ 作为 空气质量 考核指标	将 PM_{10} 作为 空气质量 考核指标
首轮中央环 保督察	CEPIONE	-4.3851*** (0.7753)	0.6221 (0.4785)	-5.1548*** (0.6054)	-0.2338 (0.3796)	-9.4650*** (1.1474)	-0.5281 (0.6255)
中央环保督 察“回头看”	CEPITWO	-4.3237*** (0.7277)	-3.6418*** (0.4743)	-6.7607*** (0.4790)	-5.5808*** (0.2546)	-16.3000*** (0.9025)	-9.1569*** (0.5249)

(3)“秦岭—淮河”一线异质性分析。“秦岭—淮河”一线^①是中国南北方分界线,该线南北两侧存在一定差异。Chen et al.(2013)分析了“秦岭—淮河”一线南北两侧冬季供暖对人口预期平均寿命的影响,本文在借鉴该文的基础上,实证检验中央环保督察对空气污染影响在“秦岭—淮河”一线是否存在异质性。由表 9 可知,首轮中央环保督察使“秦岭—淮河”一线以北地级城市的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 分别降低了 3.77、3.92 微克/立方米和 7.31 微克/立方米,对“秦岭—淮河”一线以南城市仅 PM_{10} 具有显著的降低效应,但降低程度低于“秦岭—淮河”一线以北城市。原因在于相对于“秦岭—淮河”一线以南城市,“秦岭—淮河”一线以北城市的空气质量相对较差,产业结构高级化程度较低,需要督察的空气污染问题相对较多。在首轮中央环保督察期间,“秦岭—淮河”一线以北地级城市比以南地级市对空气污染的降低动力更强。

由表 9 可知,中央环保督察“回头看”显著降低了“秦岭—淮河”一线南北两侧城市的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} ,但对“秦岭—淮河”一线以北城市降低效应更强。其中,中央环保督察“回头看”分别使“秦岭—淮河”一线南北两侧城市的 AQI 降低了 0.80 和 5.06, $PM_{2.5}$ 分别降低了 2.26 微克/立方米和 8.13 微克/立方米, PM_{10} 分别降低了 3.63 微克/立方米和 19.24 微克/立方米。显然,与首轮中央环保督察相比,地级城市更重视“回头看”。综上所述,首轮中央环保督察或“回头看”对“秦岭—淮河”一线以北城市空气污染的降低程度要比“秦岭—淮河”一线以南城市大。

(4)官员年龄异质性分析。如果中央政府出台某项政策关系着地方官员晋升,那么,理性的地方政府官员会采取有效措施实现中央和地方政府目标趋同。因此,官员晋升可能是中央环保督察降低空气污染的一个重要机制。一般而言,官员年龄与官员晋升呈反方向变化,即年龄越大的官员晋升概率越低(徐现祥和王贤彬,2010)。为此,本部分将分析中央环保督察对空气污染的影响在官员年龄上是否存在异质性。具体而言,本文利用中国研究数据服务平台(CNRDS)的中国地方政府官员数

① “秦岭—淮河”一线以南城市不实行集中供暖,而北京、天津、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、山东、内蒙古、甘肃、青海、宁夏、新疆、江苏徐州、高海拔的西藏以及安徽、河南、陕西的部分地区地处“秦岭—淮河”一线以北实行集中供暖。

表 9 “秦岭—淮河”一线异质性下中央环保督察对空气污染影响的回归结果

督察时期	变量	AQI		PM _{2.5}		PM ₁₀	
		“秦岭—淮河” 一线以北	“秦岭—淮河” 一线以南	“秦岭—淮河” 一线以北	“秦岭—淮河” 一线以南	“秦岭—淮河” 一线以北	“秦岭—淮河” 一线以南
首轮中央环 保督察	CEPIONE	-3.7745*** (0.6790)	0.2701 (0.4290)	-3.9164*** (0.5340)	-0.5169 (0.3403)	-7.3122*** (0.9560)	-1.5662*** (0.5275)
中央环保督 察“回头看”	CEPITWO	-5.0575*** (0.7333)	-0.7956* (0.4587)	-8.1328*** (0.3747)	-2.2568*** (0.2804)	-19.2432*** (0.8360)	-3.6267*** (0.4246)

据库,整理出 2015 年 9 月 1 日至 2018 年 8 月 30 日地级城市官员年龄数据^①,在考虑官员年龄分布以及晋升年龄(一般不高于 55 岁)的基础上,将城市官员年龄分成小于等于 51 岁、51—55 岁和大于 55 岁三组,进而从官员年龄视角揭开中央环保督察对空气污染影响的“黑箱”。

由表 10 可知,当地级城市官员年龄小于或等于 51 岁时,首轮中央环保督察显著降低了 AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀。同时,当地级城市官员年龄在 51—55 岁之间时,首轮中央环保督察显著降低了 PM_{2.5} 和 PM₁₀,但对 AQI 的影响是不显著的。相比较而言,当官员年龄大于 55 岁时,首轮中央环保督察不但没有降低 AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀,反而显著增加了 AQI 和 PM_{2.5}。原因在于,与 55 岁以下官员相比,55 岁以上官员较低的晋升概率导致其治理空气污染的动力相对弱化。同时,如果城市官员将中央环保督察误认为是一次性督察,也会降低空气污染的治理动力。进一步地,除 55 岁以上官员的地级城市 AQI 之外,“回头看”对不同年龄段官员的地级城市 AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 都具有显著的降低效应,只是在影响程度上存在一定差异。可见,相对于首轮中央环保督察,地方政府更加认识到中央环保督察的重要性的惩罚性,愈发重视中央环保督察“回头看”,因此,对不同官员年龄的城市而言,在总体上“回头看”显著降低了空气污染。

表 10 官员年龄异质性下中央环保督察对空气污染影响的回归结果

督察时期	变量	AQI			PM _{2.5}			PM ₁₀		
		≤51 岁	51-55 岁	>55 岁	≤51 岁	51-55 岁	>55 岁	≤51 岁	51-55 岁	>55 岁
首轮中央环 保督察	CEPIONE	-3.7640*** (0.5904)	-0.1121 (0.5517)	3.8630** (1.8124)	-3.6821*** (0.4327)	-1.4413*** (0.4470)	3.1686** (1.2965)	-6.3123*** (0.8047)	-2.6600*** (0.7367)	3.9866 (2.7956)
中央环保督 察“回头看”	CEPITWO	-3.3076*** (0.9106)	-6.3961*** (0.5319)	-1.1488 (1.1820)	-7.1109*** (0.5371)	-8.0390*** (0.3279)	-6.5735*** (0.7718)	-11.4095*** (1.0665)	-13.9089*** (0.6001)	-13.5903*** (1.5026)

六、结论与政策含义

本文利用中国地级城市日度空气质量指数(AQI)以及 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 数据,实证检验了首轮中央环保督察和“回头看”对空气污染的降低效应,以及这种降低效应是否存在短期持续性与异质性问题。研究表明:①首轮中央环保督察和“回头看”都显著降低了 AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀,并且“回头看”对 AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的降低程度要比首轮中央环保督察要小。②在首轮中央环保督察和“回头看”后的短期内,AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 依然是显著降低的。③首轮中央环保督察显著降低了空气质量为良和轻度污染城市的 AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀,而“回头看”能够降低任意空气质量城市的 AQI、PM_{2.5} 和 PM₁₀。

① 这里基于中央环保督察的党政双责特征,选择市委书记和市长年龄的平均值来衡量官员年龄,并将官员年龄数据精确到每日。

与将 PM_{10} 作为考核指标的城市相比,中央环保督察(包括“首轮”和“回头看”)对将 $PM_{2.5}$ 作为考核指标城市的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的降低效应更强。与“秦岭—淮河”一线以南地级城市相比,中央环保督察(包括“首轮”和“回头看”)对“秦岭—淮河”一线以北地级城市 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的降低效应更强。首轮中央环保督察对 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的降低效应与官员年龄成反向变化,而总体上中央环保督察“回头看”对不同官员年龄城市的 AQI 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 都具有显著的降低效应。基于上述研究,本文的政策启示如下。

(1)为解决中国空气污染波动问题,需要深化中央环保督察机制。相对于“两会”(石庆玲等,2016)、国际会议以及阅兵式等“政治性动员”对空气污染的短期影响,中央环保督察的“督政”性质具有强约束性和惩治力,从而对地方企业排污行为形成震慑。结果表明:首轮中央环保督察和“回头看”都对空气污染具有显著的降低效应。但在中央环保督察过程中依然出现了敷衍整改、虚假整改等问题,为此,需要将中央环保督察作为一项常态化工作,并制定环保督察规划,通过“规划驱动、督察行动”提高中央环保督察效果。同时,将中央环保督察结果作为地方官员绩效考核或官员晋升的重要指标。此外,针对一些地方政府在中央环保督察中的不作为、不担当,在工作中采取“先停后治”“先停再说”“一律关停”“以停代治”等“一刀切”问题(黄宏和王贤文,2019),建议中央政府深入推进并严厉禁止和有效打击“一刀切”行为,优化城市空气污染治理机制,解决一些地区以关停应对督察的顽疾,从而通过中央环保督察推进产业结构转型和实现经济高质量发展。

(2)选择重点空气污染治理区,通过“精准”督察实现空气污染的精准治理。当前中央环保督察具有驻地督察与逐地督察的双重特色,这有效震慑了地方政府所辖企业的空气污染行为。各地方的空气污染程度存在一定的甚至较大的差异,由实证结果可知,中央环保督察对污染越严重城市的空气污染治理效果越好,而对污染较少城市的污染治理效果收效甚微。同时,对污染程度较好或污染不够严重的地区,若实行同等程度的中央环保督察可能造成督察资源浪费,以及顾此失彼不利于污染严重城市的有效督察。为此,可根据污染程度,科学划定重点污染督察区,系统解析其污染成因,根据污染浓度和治理难易程度合理确定督察时间,从而打破各地督察周期基本一致的局面,改变当前中央环保督察的全面督查、固定期限督查的现状,建立因城施策、因地制宜、“精准”督察与弹性期限督察相结合的新型中央环保督察制度体系。

(3)通过“成本—收益”分析,建立中央环保督察整体性评估框架。中央环保督察作为科层制环境治理体制创新更多地体现在中央政府对地方政府的“硬约束”机制上。中央环保督察以自上而下的行政命令式制度创新为基础,具有涉及面广、约束性强、影响深远等特征。针对这种新型环保制度创新形式,非常有必要建立“成本—收益”分析的整体性评估框架。其中,中央环保督察成本主要包括中央环保督察组为督察地方环保工作所产生的相关费用(证据收集费用、督察费用以及督察后问题反馈与评价地方政府整改效果费用)、地方党政部门和有关企业应对中央环保督察以及污染型企业的转型费用以及社会公众(包括新闻媒体等)的举报与监督费用等。中央环保督察收益主要包括中央环保督察带来的环境质量改善收益、中央政府和地方政府环保制度创新所带来的体制收益以及污染型企业转型所带来的未来竞争性收益等。通过客观分析中央环保督察的成本和收益,形成中央环保督察整体性评估框架并进行综合评价,从而进一步强化政企关系,推动地方政府提升污染治理成效,并运用强制性、激励性手段降低政府监管成本,推进污染产业转型。

(4)适时转变以“督企”为特征的传统督查思路,建立一般化的以“督政”为特征的督察机制。由前文分析可知,与以“督企”为特征的督查方式相比,以“督政”为特征的督察方式能够降低信息不对称,从而有助于提升空气污染的治理效果。对目前仍将企业作为督查对象的督查方式而言,为提升

督查效果、降低督查中的信息不对称,建议适时将督查对象转向地方政府,从而在经济增长目标约束与晋升锦标赛下,推进地方政府有效监管辖区内受管制企业。将检查或约谈对象由企业转向地方政府,从而有效约束地方政府行为,提高检查或约谈效果。对尚未进行督察的领域,可借鉴中央环保督察经验,建立包括督察目标、督察对象、督察步骤、实施手段、考核机制、奖惩制度以及配套政策等一系列的督察机制组合,通过激励性监管手段理顺政企关系,推进企业自律,形成自上而下的以“督政”为特征的督察方式和自下而上的政企自律互动的体制沙盒,从而提升督察成效并推动各项督察目标的顺利完成。

[参考文献]

- [1]陈诗一,陈登科. 雾霾污染、政府治理与经济高质量发展[J]. 经济研究, 2018,(2):20-34.
- [2]陈真玲,王文举. 环境税制下政府与污染企业演化博弈分析[J]. 管理评论, 2017,(5):226-236.
- [3]陈卓,潘敏杰. 雾霾污染与地方政府环境规制竞争策略[J]. 财经论丛, 2018,(7):106-113.
- [4]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,(7):155-168.
- [5]韩兆坤. 我国区域环保督查制度体系、困境及解决路径[J]. 江西社会科学, 2016,(5):193-200.
- [6]胡巍. 中央环保督察“回头看”查出哪些问题?责令整改的企业广东最多,立案处罚的企业江苏最多[J]. 中国经济周刊, 2018,(30):41-43.
- [7]黄宏,王贤文. 生态环境领域“一刀切”问题的思考与对策[J]. 环境保护, 2019,(8):39-42.
- [8]李树,陈刚. 环境管制与生产率增长——以 APPCL2000 的修订为例[J]. 经济研究, 2013,(1):17-31.
- [9]卢瑶. 环保督察与地方政府履责行为的博弈分析[J]. 管理世界, 2017,(11):174-175.
- [10]陆铭,冯皓. 集聚与减排:城市规模差距影响工业污染强度的经验研究[J]. 世界经济, 2014,(7):86-114.
- [11]罗知,李浩然. “大气十条”政策的实施对空气质量的影响[J]. 中国工业经济, 2018,(9):136-154.
- [12]马丽梅,张晓. 中国雾霾污染的空间效应及经济、能源结构影响[J]. 中国工业经济, 2014,(4):19-31.
- [13]潘峰,西宝,王琳. 基于演化博弈的地方政府环境规制策略分析[J]. 系统工程理论与实践, 2015,35(6):1393-1404.
- [14]祁毓,卢洪友. 污染、健康与不平等——跨越“环境健康贫困”陷阱[J]. 管理世界, 2015,(9):32-51.
- [15]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,(9):126-143.
- [16]尚宏博. 论我国环保督查制度的完善[J]. 中国人口·资源与环境, 2014,(S1):38-41.
- [17]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.
- [18]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.
- [19]翁智雄,程翠云,葛察忠,邬波. 我国环境保护督查体系分析[J]. 环境保护, 2017,(10):53-56.
- [20]徐现祥,王贤彬. 晋升激励与经济增长:来自中国省级官员的证据[J]. 世界经济, 2010,(2):15-36.
- [21]杨继东,章逸然. 空气污染的定价:基于幸福感数据的分析[J]. 世界经济, 2014,(12):162-188.
- [22]叶金珍,安虎森. 开征环保税能有效治理空气污染吗[J]. 中国工业经济, 2017,(5):54-74.
- [23]尹振东. 垂直管理与属地管理:行政管理体制的选择[J]. 经济研究, 2011,(4):41-54.
- [24]张可,汪东芳. 经济集聚与环境污染的交互影响及空间溢出[J]. 中国工业经济, 2014,(6):70-82.
- [25]Chen, Y. Y., A. Ebenstein, M. Greenstone, and H. B. Li. Evidence on the Impact of Sustained Exposure to Air Pollution on Life Expectancy from China's Huai River Policy [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2013,110(32):12936-12941.
- [26]Grossman, G., and A. Krueger. Economic Growth and the environment [J]. Quarterly Journal of Economics, 1995,110(2):353-377.
- [27]Lelieveld, J., J. S. Evans, M. Fnais, D. Giannadaki, and A. Pozzer. The Contribution of Outdoor Air

- Pollution Sources to Premature Mortality on a Global Scale[J]. *Nature*, 2015, (525):367–371.
- [28]Martínez-Zarzoso, I., and A. Maruotti. The Impact of Urbanization on CO₂ Emissions: Evidence from Developing Countries[J]. *Ecological Economics*, 2011, 70(7):1344–1353.
- [29]Miller, S., and M. Vela. Are Environmentally Related Taxes Effective[R]. IDB Working Paper, 2013.
- [30]Myerson B. Incentive Compatibility and the Bargaining Problem[J]. *Econometrica*, 1979, 47(1):58–73.
- [31]Myerson B. Optimal Auction Design[J]. *Mathematics of Operations Research*, 1981, 6(1):58–73.
- [32]Viard, B., and S. H. Fu. The Effect of Beijing’s Driving Restrictions on Pollution and Economic Activity[J]. *Journal of Public Economics*, 2015, (125):98–115.
- [33]Wu, B., P. F. Liu. and X. F. Xu. An Evolutionary Analysis of Low-Carbon Strategies Based on the Government Enterprise Game in the Complex Network Context [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2017, (141): 168–179.
- [34]Zheng, S. Q., J. H. Wang, C. Sun, X. N. Zhang, and M. E. Kahn. Air Pollution Lowers Chinese Urbanites’ Expressed Happiness on Social Media[J]. *Nature Human Behaviour*, 2019, (3):237–243.

Central Environmental Protection Inspector and Air Pollution Governance —An Empirical Analysis Based on Micro-panel Data of Prefecture-level Cities

WANG Ling¹, LIU Xiang-feng¹, XIONG Yan²

(1. China Institute of Regulation Research ZUFE, Hangzhou 310018, China;

2. School of Economics ZUFE, Hangzhou 310018, China)

Abstract: In 2015, China established a central environmental supervision system characterized by “supervising the government”, which has changed the supervision characterized by “supervising enterprises” established in 2006 and innovated China’s environmental regulation mechanism. Therefore, can the central environmental supervision system significantly reduce air pollution? In response to this problem, this paper proposes research hypotheses based on the mathematical models. By using the air pollution data from 288 cities in China from September of 2015 to August of 2018, an empirical study has been conducted. The results indicated that: ① The first-time central supervision for environmental protections and the “looking back” review works have significant reduction effects on AQI, PM_{2.5} and PM₁₀, and the robustness test further proves the reliability of the conclusions. ② Compared with the first-time central supervision for environmental protections, the “looking back” review works have a significant but less severe effect on air pollution. ③ After the completion of the Central Environmental Protection Inspector, both the first-time central supervision for environmental protections and the “looking back” review works have significant reduction effects on AQI, PM_{2.5} and PM₁₀ in the short-term. ④ The first-time central supervision for environmental protections and the “looking back” review works on the impact of AQI, PM_{2.5} and PM₁₀ have shown strong heterogeneity on urban air quality, whether to take PM_{2.5} as an air quality assessment indicator, “Qinling-Huaihe” line on both sides of the north and south and the age of officials. As a conclusion, this paper provides a basis for decision-making in promoting the normalization of central environmental protection inspectors, determining the key areas of central environmental protection inspectors, establishing a holistic assessment framework for central environmental protection inspector, and promoting the supervision mechanism characterized by “supervising the government”.

Key Words: mechanism of supervising enterprises; mechanism of supervising the government; central environmental protection inspector; looking back; air pollution governance

JEL Classification: H11 L51 Q53

[责任编辑:王燕梅]