

吴春霞, 吴先华, 洪一理, 等. 中央生态环保督察对城市大气污染浓度的影响研究[J]. 灾害学, 2021, 36(3): 21-27. [WU Chunxia, WU Xianhua, HONG Yicheng, et al. Influence of Central Environmental Protection Inspectors on China Cities' Air Quality[J]. Journal of Catastrophology, 2021, 36(3): 21-27. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2021.03.005.]

# 中央生态环保督察对城市大气污染浓度的影响研究\*

吴春霞<sup>1</sup>, 吴先华<sup>1,2</sup>, 洪一理<sup>1</sup>, 郭 际<sup>1,2</sup>

(1. 上海海事大学 经济管理学院, 上海 201306;

2. 南京信息工程大学 气象灾害预警预报与评估协同创新中心, 江苏 南京 210044)

**摘要:** 中央生态环保督察是我国新型的环境监管方式。自2016年开始, 中央生态环保督察组陆续进驻全国31个省市, 并在3 a时间里完成了首轮督察以及“回头看”。为了解中央生态环保督察是否真正降低了各地的大气污染物浓度, 并研究中央生态环保督察对资源型城市与非资源型城市大气污染物浓度的影响, 以2015年8月至2018年12月全国283个地级市日度数据为样本, 采用面板计量模型分析发现: ①首轮督察和第一批“回头看”均显著降低了AQI, PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>。②首轮中央生态环保督察对资源型城市的大气污染物浓度的影响更显著。据此提出建议: 中央生态环保督察的行为需要常态化、着重盯住资源型城市开展督察。

**关键词:** 中央生态环保督察; 城市; 大气污染; 资源型城市; 非资源型城市

**中图分类号:** F205; X4; X915.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2021)03-0021-07

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2021.03.005

近几十年来, 我国经济发展与生态环境之间的矛盾日趋突出。2015年, 265个地级以上城市的大气污染物浓度超标, 仅22.6%的城市空气质量合格。中国政府高度重视环境污染的治理, 不断深化生态环境保护政策的改革与创新<sup>[1]</sup>。2015年开始试点中央生态环保督察, 2018年对全国所有省市实行例行督察, 对20个省市开展了“回头看”和专项督察, 2019年开始对6个省市和2个央企进行第二轮督察。自2016年中央生态环保督察组在河北试点取得成效以后, 按《环境保护督察方案(试行)》<sup>[2]</sup>的规定, 中央生态环保督察组先后分四批入住全国31个省(区市)进行环保执法监管。首轮中央生态环保督察共办结举报13.5万余件, 问责官员干部1.8万余人, 立案处罚企业2.9万家, 罚款约14.3亿元。2019年第二轮“回头看”期间, 督察组共处理38 141件举报、责令整改15 289家企业、曝光典型案例125个, 治理了一大批亟待解决的地方环保相关问题。

中央生态环保督察之所以能够有效改善地方生态环境、降低城市大气污染物浓度。原因主要有以下几点: ①中央生态环保督察贯彻落实了习近平生态文明思想, 促使全社会凝聚保护生态环境的思想共识。②推动构建“党政同责、一岗双责”的大环保体系, 推动生态环境保护制度的长效

化。如各省份都建立了环保督察制度, 中央明确了部门的生态环境保护责任清单等<sup>[3]</sup>。③中央生态环保督察组的组长均由“正部级”领导担任, 比常态化的例行性督察层级更高、震慑力和权威性更强<sup>[4]</sup>。如河北省长期以来是空气污染的重灾区。在2018年全国环境空气质量垫底的10个城市中, 河北省占了50%。邢台、唐山、邯郸作为煤炭采掘为主的资源型城市, 排名分别为倒数第3、第4和第5。2016年中央环境保护督察组首先约谈河北省委, 在进驻期间, 河北省共办结2 287件来自群众举报环境问题。督察以后, 京津冀地区民众普遍感受到空气质量有所提高, 环保督察取得初步成果<sup>[5]</sup>。

那么, 中央生态环保督察究竟在多大程度上降低了大气污染物浓度呢? 首轮督察和“回头看”的效果分别如何? 不同类型城市的影响程度是否有所差异? 厘清以上问题, 对于开展后续环保督察行动具有重要的实践指导意义, 这也是本文的出发点。基于以上考虑, 本文根据全国283个城市大气污染物浓度指数以及细颗粒物、可吸入颗粒物的每日数据, 对以下两个问题开展实证研究: ①首轮督察和“回头看”是否显著降低了大气污染物浓度。②对资源型城市而言, 中央生态环保督察是否更大幅度地降低了其大气污染物浓度。

\* 收稿日期: 2021-01-07 修回日期: 2021-02-23

基金项目: 国家社会科学基金规划项目(17BGL142); 国家社会科学基金重大招标项目(18ZDA052)

第一作者简介: 吴春霞(1980-), 女, 汉族, 上海崇明人, 博士研究生, 主要从事产业发展管理研究. E-mail: ruoxi\_wcx@126.com

通讯作者: 吴先华(1977-), 男, 汉族, 湖北荆州人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事风险管理研究.

E-mail: 185390@shmtu.edu.cn

## 1 文献综述

地方的环境治理一直是近年来我国关注的重点议题。如空气质量不达标阻碍了经济的高质量<sup>[6]</sup>、降低了居民的幸福感和<sup>[7]</sup>、提高了人群死亡率<sup>[8]</sup>。学者们也探讨了大气污染物浓度的影响因素。如官员晋升、产业结构对环境污染的影响<sup>[9]</sup>、城市绿地覆盖率对大气污染物浓度的影响<sup>[10]</sup>等。此外,根据环境库兹涅茨曲线,当人均工资达到某一临界点时,空气污染会随着人均工资的继续升高而下降<sup>[11-12]</sup>。

我国治理空气污染的手段经历了不断完善的过程<sup>[13]</sup>。从属地管理治理环境<sup>[14]</sup>到环保垂改<sup>[15]</sup>、从以“督企”为核心的环境监管体系,到以“督政”为核心的环保综合督察,再到自2016年我国开始以“党政”同督的中央生态环保督察制度<sup>[16]</sup>。许多学者研究了中央生态环保督察等政策对地方空气污染的影响<sup>[17-20]</sup>。其中,邓辉<sup>[19]</sup>通过2014年1月1日至2017年11月20日的样本数据,分析了环保督察的长期效果,发现第二产业占GDP比重越高,AQI改善效果越好;对于空气质量较好的城市而言,中央生态环保督察持续的时间越长,效果越差等。

学者们研究了资源型城市的空气治理问题。如资源型城市的环境库兹涅茨曲线问题<sup>[21-22]</sup>,资源型城市的可持续发展和环境保护问题<sup>[6,23]</sup>。张惠文<sup>[17]</sup>研究认为,对于资源型城市,中央生态环保督察的影响更深远。以中央生态环保督察试点省份河北省为例,在督察试点期间,每3个县就派驻一个执法检查组,共检查3221家企业;2018年京津冀PM<sub>2.5</sub>浓度比2013年减少了39.6%。自2015年实施环保督察后,河北的煤炭消耗量逐年递减,但天然气消耗总量逐年递增。可见环保督察起到了很好的效果。

从现有文献来看,一方面,较少见到文献对中央生态环保督察的首轮督察和“回头看”的效果分别开展实证研究;另一方面,很少有文献区分资源型城市与非资源型城市,对比研究中央生态环保督察的空气污染治理效果,这也是本文与其他研究的不同之处。

## 2 假设与研究设计

### 2.1 模型假设

为验证中央生态环保督察组的进驻对各地大气污染物浓度的影响,本文提出以下计量模型:

$$Air\ quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 CEPS_{it} + \beta\theta_t + \gamma X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

式中:  $Air\ quality_{it}$  表示  $i$  城市在  $t$  日的大气污染物浓度,由AQI, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>三个变量组成;虚拟变量  $CEPS$  表示是否开展了中央生态环保督察,  $CEPS1$  为首轮环保督察,  $CEPS2$  为“回头看”,在每个督察发生日前为0,在督察开始后为1,即当  $t$  时期中央生态环保督察组首次进驻  $i$  城市时,

$CEPS1_{it} = 1$ , 否则  $CEPS1_{it} = 0$ , 当中央生态环保督察组“回头看” $i$  城市时,  $CEPS2_{it} = 1$ , 否则  $CEPS2_{it} = 0$ 。  $\theta_t$  为时间变量,包含年份、月份、第几个星期、星期几以及是否为法定节假日的数据,消除季节性差异以及是否为工作日对大气污染物浓度造成的影响。  $X$  表示气象因素影响大气污染物浓度的控制变量,包括最高(最低)温度、最大(最小)风力级数、是否下雨下雪等。

### 2.2 样本选择与数据来源

首轮环保督察以及“回头看”的时间区间为2016年1月至2018年12月,为了解环保督察对大气污染物浓度的影响,本文选取AQI、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>作为衡量大气污染物浓度的变量。AQI包括二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳和臭氧六个污染物监测项,可以综合反映当日的大气污染物浓度情况。根据AQI的具体数值,可将空气质量级别分为六级,一级为优(AQI在0~50)、二级为良(AQI在51~100)、三级为轻度污染(AQI在101~150)、四级为中度污染(AQI在151~200)、五级为重度污染(AQI在201~300)、六级为严重污染(AQI大于300)。根据“十二五”的考核规划,2015年京津冀、珠三角、长三角将污染物排放量PM<sub>2.5</sub>年均浓度列入考核目标,其他地区则将PM<sub>10</sub>的年均浓度作为考核目标。基于此,本文将AQI, PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>作为回归分析的被解释变量。

为了覆盖首轮督察和“回头看”的之前、期间以及之后的全部时期,本文采用2015年9月1日至2018年12月31日的数据进行分析,这样可以减少有的省份的数据部分缺失带来的影响。2015年9月至2018年12月的数据来自全国空气质量实时发布平台。

样本城市为全国的283个地级市,其中116个为资源型城市。资源型城市的选择来源于《全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020年)》<sup>[24]</sup>。时间变量包括年份、月份、第几个星期、星期几以及是否为法定节假日的数据,将是否为法定节假日作为虚拟变量是为了减少假期因素对于大气污染物浓度的影响,所有时间数据均来自天气万年历网(<https://wannianli.tianqi.com>)。由于气象对于大气污染物浓度也有影响,因此还加入每日最高温度、最低温度、风力和天气的变量。天气变量为是否下雨和下雪,若下雨则为1、不下雨则为0;同理,若下雪则为1、不下则为0。气象数据均来自中国气象局数据中心。

### 2.3 数据的描述性统计分析

首先进行描述性统计分析。样本城市的AQI均值为74.6,最小值为8,最大值为500,说明在样本统计的时间区间内空气质量较为良好,标准差为44.95,表明在城市之间的空气质量存在较大差异。进一步对AQI数据进行排序,30.3%的城市天数空气质量属于优,51.86%的天数空气质量属于良,11.75%的天数空气质量属于轻度污染,而中度污染和重度污染的城市天数分别占3.21%和1.82%,严重污染仅占0.5%,可见中国城市的

空气质量以良为主, 优次之, 中度以上污染天气较少。

资源型城市的 AQI 均值为 77.29, 高于全样本均值 2.69;  $PM_{2.5}$  浓度均值为  $46.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 高于全样本均值  $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;  $PM_{10}$  浓度均值为  $83.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 高于全样本均值  $4.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 可见资源型城市的空气污染高于全国平均水平。具体见表 1 所示。

#### 2.4 样本的描述分析

为反映首轮中央生态环保督察前后各城市的大气污染物浓度, 本文对环保督察进驻城市之前、之中、之后三个时间段进行统计。由于中央生态环保督察分批次进驻各省区市, 为消除季节性因素对数据的影响, 共分三批进行统计: 山西、辽宁、安徽、福建、湖南、贵州使用 3-5 月样本进行统计; 内蒙古、黑龙江、吉林、山东、江苏、浙江、江西、河南、广西、海南、四川、云南、西藏、宁夏、青海、新疆使用 6-8 月样本进行统计; 河北、湖北、广东、陕西、甘肃使用 12-2 月样本进行统计。根据表 2 可以看出, 在中央生态环保督察期间, 无论春季(3-5 月)、夏季(6-8

月), 还是冬季(12-2 月), 参与环保督察的地区的 AQI 和  $PM_{10}$  都比中央生态环保督察组督察之前有降低。春季的参与环保督察的地区的 AQI、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$  均值都有显著降低; 夏季参与环保督察的地区的 AQI、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$  均值不降反升; 冬季参与中央生态环保督察的地区的 AQI、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$  比中央生态环保督察期间要高。

为了解首轮环保督察对资源型城市大气污染物浓度的影响, 选择资源型城市在首轮环保督察前 30 d、首轮环保督察期间、首轮环保督察后 30 d 的数据进行分析。通过表 3 可以看到, 在开展首轮中央生态环保督察之前, 无论春季、夏季和冬季, 资源型城市的 AQI,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_{10}$  均高于全国 283 个城市的样本均值; 在开展首轮中央生态环保督察期间, 除了 3-5 月资源型城市的 AQI、 $PM_{10}$  略有升高以外, 其他数据均比环保督察之前有所下降, 且以冬季进行环保督察的城市更为显著, AQI、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$  分别下降了 32.5%、37.8%、38.2%。首轮中央生态环保督察结束后, 各资源型城市的 AQI、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$  基本与中央生态环保督察期间持平。

表 1 主要变量描述性统计分析

变量	含义	单位	观测量	均值	标准差	最小值	最大值
AQI	大气污染物浓度指数	-	342 154	74.60	44.95	8.00	500.00
$PM_{2.5}$	细颗粒物	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	342 155	44.52	37.06	0.00	1 086.00
$PM_{10}$	可吸入颗粒物	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	342 154	79.25	61.45	0.00	2 713.00
TEMPH	最高气温	$^{\circ}\text{C}$	342 156	19.85	10.97	-32.00	48.00
TEMPL	最低气温	$^{\circ}\text{C}$	342 156	10.75	11.38	-41.00	36.00
WINDH	最大风力	级	341 407	2.40	1.10	1.00	12.00
WINDL	最低风力	级	341 407	1.76	0.97	1.00	11.00
RAIN	是否下雨	哑变量	342 157	0.29	0.46	0.00	1.00
SNOW	是否下雪	哑变量	342 156	0.02	0.14	0.00	1.00

表 2 首轮中央生态环保督察前中后的空气污染描述性统计分析结果

变量	首轮督察之前 30 d			首轮中央生态环保督察期间			首轮督察之后 30 d		
	3-5 月	6-8 月	12-2 月	3-5 月	6-8 月	12-2 月	3-5 月	6-8 月	12-2 月
AQI	75.65 (26.30)	56.01 (23.44)	100.95 (83.86)	76.52 (43.66)	51.53 (18.90)	100.22 (52.74)	67.16 (28.67)	68.01 (33.59)	100.31 (65.52)
$PM_{2.5}/$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	44.09 (23.01)	26.29 (15.57)	68.83 (72.26)	36.62 (24.93)	24.21 (13.32)	70.67 (46.24)	31.09 (17.52)	38.82 (27.32)	70.06 (56.60)
$PM_{10}/$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	84.37 (37.36)	51.45 (29.94)	119.84 (111.86)	82.39 (74.04)	46.88 (23.26)	111.22 (60.03)	60.02 (30.62)	69.33 (42.96)	113.12 (115.36)

注: AQI、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$  后的数值为该月份的样本均值, 括号内为标准差。

表 3 资源型城市首轮中央生态环保督察前中后的空气污染描述性统计分析结果

变量	首轮督察之前 30 d			首轮督察期间			首轮督察之后 30 d		
	3-5 月	6-8 月	12-2 月	3-5 月	6-8 月	12-2 月	3-5 月	6-8 月	12-2 月
AQI	86.262 (26.40)	62.119 (25.38)	148.657 (119.66)	90.731 (53.03)	54.073 (19.95)	100.296 (46.56)	81.056 (28.51)	54.4781 (24.91)	92.167 (52.15)
$PM_{2.5}/$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	49.847 (25.24)	28.727 (18.45)	109.910 (109.70)	39.567 (27.71)	24.710 (15.38)	68.413 (39.38)	37.195 (18.08)	26.234 (18.19)	61.771 (43.74)
$PM_{10}/$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	101.464 (37.36)	60.038 (33.96)	186.629 (158.33)	106.178 (97.58)	52.003 (23.37)	115.413 (59.47)	74.604 (32.63)	56.623 (33.27)	115.076 (129.30)

注: AQI、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10}$  后的数值为该月份的样本均值, 括号内为标准差。

### 3 计量分析

#### 3.1 检验中央生态环保督察组对大气污染物浓度的影响

下面从首轮中央生态环保督察以及“回头看”两方面检验中央生态环保督察组对各地级市大气污染物浓度的影响。从环保督察组进驻城市之前、之中和之后三个时间段进行分析。

##### 3.1.1 检验首轮中央生态环保督察组对大气污染物浓度的影响

对于首次中央生态环保督察取前 30 d 样本, 环保督察期间以及环保督察结束后 30 d 开展描述性统计。由于首轮中央生态环保督察分四批开展, 因此在实证检验过程中按省份分 3-5 月、6-8 月、12-2 月进行统计。

从表 4 可以看到, 在仅控制天气效应的条件下, 首轮督察使 AQI 显著下降 1.97。增加了城市的效应以后, 中央生态环保督察对 AQI 的影响不大。控制城市效应和天气效应, 继而将时间变量纳入模型, 包含年、月、日, 一年的第几周、星期几以及是否为法定节假日, 此时首轮中央生态环保督察使 AQI 显著降低了 1.26, 是平均值的 1.68%。将可吸入颗粒物浓度和细颗粒物浓度代入回归方程(1), 可以看出首轮中央生态环保督察对 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 都有显著影响; 在控制城市、

天气和时间效应的情况下, AQI、PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 分别降低了 2.04 μg/m<sup>3</sup>, 1.26 μg/m<sup>3</sup> 和 3.74 μg/m<sup>3</sup>, 是平均值的 1.67%, 4.53% 和 4.68%。具体见表 4 所示。

##### 3.1.2 检验中央生态环保督察组“回头看”对大气污染物浓度的影响

对于“回头看”本文同样选择督察前 30 d, 督察中和督察后 30 d 的样本进行回归。“回头看”同样分为两批, 最终得到表 5 的数据。仅控制天气变量、不控制时间和城市变量的情况下, “回头看”期间, 中央生态环保督察的 AQI 显著增加了 2.741。而控制城市效应, 但不控制时间效应, “回头看”的时段里, AQI 显著增加了 2.711。“回头看”时段, 为何空气污染不降反增呢? 本文对两批“回头看”做了进一步的分析, 见表 6 数据。最终发现第一批“回头看”使 AQI 显著降低了 4.855, 而第二批“回头看”使 AQI 显著增加了 12.885。经过第二批“回头看”, 可以发现 AQI、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 均有增加, 其原因可能是 2018 年冬天受赤道厄尔尼诺暖流的影响, 我国北方地区静稳天气增多, 导致多地出现重污染现象。根据中国环境监测总站 2018 年 11 月的报告, 169 个城市 PM<sub>2.5</sub> 浓度同比、环比均有所上升, PM<sub>2.5</sub> 的月均浓度同比上升 1.7%, 环比上升 41.9%。这说明尽管中央环保督察有利于降低空气污染水平, 但仍然受到天气因素的影响。

表 4 首轮中央生态环保督察影响大气污染物浓度的回归结果

变量	AQI	AQI	AQI	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>CEPSONE</i>	-1.971*** (0.411)	-1.976*** (0.410)	-1.262*** (0.408)	-2.048*** (0.321)	-3.735*** (0.552)
<i>YEAR</i>			-7.263*** (0.200)	-8.395*** (0.176)	-9.129*** (0.273)
<i>MONTH</i>			6.022*** (0.134)	2.765*** (1.120)	7.959*** (1.796)
<i>DAY</i>			0.015 (0.046)	-0.069* (0.039)	-0.016 (0.060)
<i>MWEEK</i>			-1.622*** (0.309)	-0.830*** (0.257)	-2.085*** (0.413)
<i>WEEK</i>			-0.315*** (0.061)	-0.470*** (0.052)	-0.229*** (0.080)
<i>FH</i>			3.143*** (0.265)	3.014*** (0.223)	3.517*** (0.354)
城市效应	N	Y	Y	Y	Y
天气效应	Y	Y	Y	Y	Y
<i>N</i>	235 076	235 076	235 076	235 076	235 076
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.112	0.114	0.121	0.122	0.125

注: \* 为显著性水平。\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 的情况下拒绝原假设。天气效应包括最高气温、最低气温、最大风力、最小风力、是否有雨以及是否有雪。*MWEEK* 为 1 a 的第几周, *WEEK* 为一周的周几, *FH* 为是否是节假日。下同。

表 5 “回头看”影响大气污染物浓度的回归结果

变量	AQI		AQI	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CEPSTWO	2.741*** (0.506)	2.711*** (0.506)	5.287*** (0.511)	2.522*** (0.313)	1.932*** (0.653)
YEAR			-28.900*** (0.881)	-37.929*** (0.684)	-40.948*** (1.294)
MONTH			2.701 (4.773)	-28.409*** (4.045)	58.190*** (6.165)
DAY			0.333*** (0.160)	-0.709*** (0.133)	2.124*** (0.205)
MWEEK			-1.068 (1.101)	5.942*** (0.932)	-14.054*** (1.422)
FH			2.168*** (0.352)	1.636*** (0.268)	1.762*** (0.480)
城市效应	N	Y	Y	Y	Y
天气效应	Y	Y	Y	Y	Y
N	106 326	106 326	106 325	106 326	106 325
R <sup>2</sup>	0.113	0.113	0.126	0.153	0.132

表 6 两批“回头看”影响大气污染物浓度的回归结果

变量	第一批“回头看”	第二批“回头看”
AQI	-4.855*** (0.423)	12.885*** (1.549)
城市效应	N	N
天气效应	Y	Y
N	129 937	147 86
R <sup>2</sup>	0.120	0.080

### 3.2 中央生态环保督察对资源型城市大气污染物浓度的影响

在首轮督察和“回头看”第一批期间, AQI、PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>均显著下降。但中央生态环保督察对资源型城市的大气污染物浓度影响程度如何呢?为回答该问题,使用首轮环保督察前后的数据,检验首轮督察对资源型城市大气污染物浓度的影响。根据表7可知,首轮督察期间,资源型城市AQI显著降低。在仅控制天气变量、不控制时间和城市变量的情况下,首轮督察使资源型城市的AQI显著降低2.534。在控制了城市效应以后,首轮督察使资源型城市的AQI显著降低了2.985。在对PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>的影响方面,PM<sub>2.5</sub>降低了3.50 μg/m<sup>3</sup>,PM<sub>10</sub>降低了4.34 μg/m<sup>3</sup>,分别等同于资源型城市全样本期间均值的7.57%和5.19%。可见,首轮环保督察使资源型城市的AQI、PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>显著降低。

### 3.3 资源型城市与非资源型城市的异质性分析

为进一步分析中央生态环保督察对资源型城市的效应是否比非资源型城市更大,本文分首轮和“回头看”分析其影响。将资源型城市与非资源型城市同时放入模型中,通过表8可以看到,在首轮环保督察中,中央生态环保督察组对资源型城市和非资源型城市的PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>都具有显著的降低作用,并且显著降低了资源型城市的AQI。首轮

督察使资源型城市的AQI、PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>分别显著下降2.517 μg/m<sup>3</sup>、3.495 μg/m<sup>3</sup>、4.342 μg/m<sup>3</sup>,而非资源型城市的PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>显著降低了1.12 μg/m<sup>3</sup>和3.47 μg/m<sup>3</sup>。

表9是对中央生态环保督察“回头看”对资源型城市和非资源型城市的影响。在“回头看”期间,资源型城市和非资源型城市AQI都显著增加,但在“回头看”期间,非资源型城市PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>浓度分别降低了1.256 μg/m<sup>3</sup>和2.679 μg/m<sup>3</sup>。对资源型城市而言,“回头看”对大气污染物浓度没有显著影响。造成这个回归结果的原因,可能是前文提到的2018年冬季的不利气象因素。

## 4 结论与建议

本文采集了283个地级市在2015年9月1日至2018年12月31日的AQI,PM<sub>2.5</sub>,PM<sub>10</sub>日度数据,利用面板数据模型检验表明,首轮督察和“回头看”可以改善地方大气污染物浓度。主要结论包括:①首轮督察和第一批“回头看”期间,AQI、PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>均比督察以前有所降低;在第二批“回头看”期间,AQI、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>均有增加,其原因可能是不利的天气因素。②从首轮中央生态环保督察来看,资源型城市AQI、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>的降低程度比非资源型城市要大,但在“回头看”期间,中央生态环保督察对资源型城市的影响不显著。

根据以上分析,可见中央生态环保督察对于地方空气治理有且较长期的显著影响,但需要注意几个方面:①继续必须加强环保督察的顶层设计,维护环保督察的权威。这些有效措施包括对当地高级官员加强约谈、施加压力;对督察对象实行责任捆绑并采用地方党政问责机制,对官员制定环保的硬指标,同时将环境治理绩效考核作为

表7 首轮中央生态环保督察影响资源型城市大气污染物浓度的回归结果

变量	AQI		AQI		AQI		PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)	(5)	
CEPSTWO	-2.534*** (0.730)	-2.985*** (0.732)	-2.517*** (0.728)	-3.495*** (0.550)	-4.342*** (1.050)			
YEAR			-6.109***	-7.415***	-7.854***			
MONTH			4.281** (2.277)	1.951*** (1.886)	5.810*** (3.045)			
DAY			-0.087 (0.077)	-0.124*** (0.065)	-0.138*** (0.102)			
MWEEK			-1.222*** (0.522)	-0.637*** (0.432)	-1.595*** (0.699)			
WEEK			-0.338*** (0.102)	-0.560*** (0.088)	-0.221*** (0.136)			
FH			3.226*** (0.443)	3.379*** (0.373)	3.536*** (0.598)			
城市效应	N	Y	Y	Y	Y			
天气效应	Y	Y	Y	Y	Y			
N	92 095	92 095	92 095	92 095	92 095			
R <sup>2</sup>	0.083	0.077	0.084	0.090	0.090			

表8 首轮中央生态环保督察对不同城市大气污染物浓度的影响

变量	AQI		PM <sub>2.5</sub>		PM <sub>10</sub>	
	资源型城市	非资源型城市	资源型城市	非资源型城市	资源型城市	非资源型城市
CEPSONE	-2.517*** (0.728)	-0.544 (0.477)	-3.495*** (0.550)	-1.116*** (0.390)	-4.342*** (1.050)	-3.469*** (0.602)
城市效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y
天气效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y
时间效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y
样本数	92 095	142 981	92 095	142 981	92 095	142 981
R <sup>2</sup>	0.084	0.150	0.090	0.148	0.090	0.151

表9 “回头看”对不同城市大气污染物浓度的影响

变量	AQI		PM <sub>2.5</sub>		PM <sub>10</sub>	
	资源型城市	非资源型城市	资源型城市	非资源型城市	资源型城市	非资源型城市
CEPSTWO	3.949*** (0.876)	2.321*** (0.606)	0.068 (0.538)	-1.256*** (0.366)	0.269 (1.222)	-2.679*** (0.686)
城市效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y
天气效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y
时间效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y
样本数	41 473	64 852	41 474	64 852	41 474	64 851
R <sup>2</sup>	0.089	0.140	0.088	0.152	0.097	0.140

软任务，与官员的晋升和考核相挂钩等。②实行常态化的中央生态环保督察。尽管首轮中央生态环保督察和“回头看”都取得了不错的成绩，但仍有少数地方存在敷衍懒政的情况，如有的城市为达到空气污染治理的任务，给检测采样设备戴口罩等。因此，可以根据空气监测和社会媒体大数据的反馈情况，适时开展环保督察。③选择重点空气污染的区域进行精准治理。目前，空气污染越严重的城市，中央生态环保督察的治理效果越好；空气污染程度较低的地区，督察的效果相对较差。若对所有城市实行“无差别化”的督察，可

能造成督察资源的浪费。因此可以根据城市的空气污染程度投入不同等级的督察资源。同时要注意因地制宜、因城施策，切实提高中央生态环保督察的执行效果。

未来可以从以下方面拓展。①可根据不同时间阶段，构建分阶段的计量模型；②在数据可获取的情况下，考虑纳入更多的影响因素。如天气因素、季节因素和地理条件等<sup>[25-26]</sup>；③中央生态环保督察有多种手段和方式。如地方官员的约谈震慑、地方企业的责令整改、立案处罚等。那么，它们各有何优缺点？哪些成效更为显著？也可以分别展开研究。

以上种种缺憾, 留待后续认真研究。

## 参考文献:

- [1] 董战峰, 葛察忠, 贾真, 等. 国家“十四五”生态环境政策改革重点与创新路径研究[J]. 生态经济, 2020, 36(8): 13-19.
- [2] 中央全面深化改革领导小组. 环境保护督察方案(试行). [EB/OL]. [2020-11-11]. [http://2015.jixi.gov.cn/szf/jg-sz/shbj\\_1066/zwxxgk\\_3136/zcjd\\_6815/201512/t20151222\\_16522.html](http://2015.jixi.gov.cn/szf/jg-sz/shbj_1066/zwxxgk_3136/zcjd_6815/201512/t20151222_16522.html).
- [3] 仲和. 中央生态环保督察五年来成效显著[J]. 中国环境监察, 2020(5): 20.
- [4] 陈婧. 环保垂直改革走向纵深[N]. 中国经济时报. 2018-11-21(007).
- [5] 诸云强. 生态环境协同保护助力京津冀生态文明协同建设——评《京津冀生态环境协同保护研究》[J]. 生态经济, 2020, 36(4): 230-231.
- [6] JING Zhaorui, WANG Jinman. Sustainable development evaluation of the society economy environment in a resource-based city of China: A complex network approach[J]. Journal of Cleaner Production 2020, 263: 121510.
- [7] 朱欢. 空气质量与居民幸福感——基于CGSS(2015)微观调查的经验证据[J]. 资源开发与市场, 2019(7): 910-917.
- [8] 杨静. 空气污染对人群死亡的影响[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2019.
- [9] 林艳玲. 官员晋升、产业结构与环境污染——基于地级市面板数据的实证分析[J]. 经济研究导刊, 2019(36): 142-146.
- [10] THEODORE S. Eisenman, GALINA Churkina. Corrigendum to “Urban trees, air quality, and asthma: An interdisciplinary review”[J]. Landscape and Urban Plan, 2019, 187: 47-59.
- [11] 彭水军, 包群. 经济增长与环境污染——环境库兹涅茨曲线假说的中国检验[J]. 财经问题研究, 2006(8): 3-17.
- [12] LI Zhenran, SONG Yan, ZHOU Aina. Study on the pollution emission efficiency of China's provincial regions: The perspective of environmental Kuznets curve[J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 263: 121497.
- [13] 杨小敏. 我国环保督察制度的变迁研究[D]. 贵阳: 贵州大学, 2019.
- [14] 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.
- [15] 吴平. 环保督查整改倒逼绿色转型[N]. 中国经济时报, 2017-09-29(005).
- [16] 常纪文, 王鑫. 由督企、督政到督地方党委: 环境监督模式转变的历史逻辑[J]. 环境保护, 2016(7): 18-23.
- [17] 张惠文. 环保督察制度对京津冀地区雾霾防治的作用研究[D]. 北京: 对外经济贸易大学, 2018.
- [18] 王岭, 刘相锋, 熊艳. 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[J]. 中国工业经济, 2019(10): 5-22.
- [19] 邓辉. 中央环保督察改善了中国的大气质量了吗[D]. 武汉: 华中师范大学, 2019.
- [20] 张志强, 刘金平. 节能减排政策对城市生态效率的影响——基于NDDF-DID的市级实证研究[J]. 生态经济, 2020, 36(5): 65-71.
- [21] 李惠娟, 龙如银. 资源型城市环境库兹涅茨曲线研究——基于面板数据的实证分析[J]. 自然资源学报, 2013, 28(1): 19-27.
- [22] ZSOFIA Benedek, IMRE Fertő. Does economic growth influence forestry trends? An environmental Kuznets curve approach based on a composite forest recovery index[J]. Ecological Indicators, 2020, 112: 106067.
- [23] 秦炳涛, 刘蕾, 陶玉. 我国资源型城市的可持续发展评价[J]. 环境经济研究, 2019(3): 142-158.
- [24] 国务院关于印发全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)的通知[J]. 黑龙江省人民政府公报, 2014(1): 8-26.
- [25] 谭玲, 叶汶华, 吴先华, 等. 基于灾害全过程的公众对于气象防灾减灾信息的需求分析——基于78 287份调查问卷的实证[J]. 灾害学, 2019, 34(4): 195-202.
- [26] 谭玲, 姚韩之, 李廉水, 等. 城市暴雨洪涝灾害直接经济损失的文献计量分析[J]. 灾害学, 2020, 35(3): 179-185.

## Influence of Central Environmental Protection Inspectors on China Cities' Air Quality

WU Chunxia<sup>1</sup>, WU Xianhua<sup>1,2</sup>, HONG Yicheng<sup>1</sup> and GUO Ji<sup>1,2</sup>

(1. School of Economics and Management, Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China;

2. Collaborative Innovation Center on Forecast and Evaluation of Meteorological Disasters, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China)

**Abstract:** Central environmental protection inspector is a new way of environmental supervision in China. Since 2016, the central environmental protection inspector team has been stationed in 31 provinces and cities, and has completed its first inspection and “looking back” within three years. To study whether the central environmental protection inspector improved the air quality, and analysis the influence of the central environmental protection inspector on air qualities in resource-based cities and no resource-based cities, daily data of air quality in 283 cities in China in August 2015 to December 2018 are collected and econometric model is used. Main conclusions include: (1) The first round of the inspector and the first batch of “look back” were significantly reduced the AQI, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>. (2) The first round of central environmental protection inspector had more significant impact on resource-based cities. Based on this, this paper concluded that behaviors of central environmental protection inspectors should be normalized and the supervision of resource-based cities should be focused on.

**Key words:** central environmental protection inspector; air pollution; resource-based city