

环保督察与空气质量改善： 立足城市情境的效应异质性分析

毛益民¹

【摘要】作为生态环境保护领域的一项重大制度创新，中央环保督察已经成为党和政府推动生态文明建设的重要政策工具。然而，对于中央环保督察能否改善空气质量，尤其是其效果的可持续性，尚存在诸多争议。立足于匹配后的地级市数据评估中央环保督察对空气质量改善的平均效应，结果表明中央环保督察尽管在短期内显著改善了空气质量，其长期效应并不显著。然而，借助基于模型的递归分解法和随机森林法进一步发现：中央环保督察的长期效应存在显著的情境差异性：中央环保督察对于空气污染较重的城市具有长期改善效应，且东部城市尤为明显；一个城市的经济发展水平越高，中央环保督察效应越具有长效性；政府规模和财政自主性对中央环保督察效应起到截然相反的调节作用：前者的扩张会削弱长期效应，而后者的提升则会强化长期效应。揭示城市情境对督察效应的调节作用，有助于深化学界对中央环保督察长效性的条件认识，也为进一步完善该制度、提升其效能提供了重要的思路。

【关键词】 环保督察 城市情境 空气质量 效应异质性

【中图分类号】:D630.9 **【文献标志码】**:A **【文章编号】**:1007-9092(2022)01-0038-012

一、问题的提出

伴随工业化、城市化进程的快速推进，中国空气污染问题凸显，“雾霾锁城”现象频频发生。空气质量的恶化，不仅会损害国民的身心健康¹，阻碍经济与社会的高质量发展²，还会影响民众的政治态度，进而威胁到党和政府的执政稳定性³。近年来，中国政府加大了对空气污染的治理力度，取得了一定的成效。世界银行数据表明，2011年中国年均PM_{2.5}浓度为70.542 μg/m³，2017年则为52.665 μg/m³，下降了25.34%。即便如此，中国年均PM_{2.5}浓度仍明显超过全球平均水平（2017年为45.479 μg/m³），更远远高于世界卫生组织所建议的安全值（10 μg/m³）⁴。就国内各城市而言，《2020中国生态环境状况公报》显示，在所监测的337个地级及以上城市中，仍有135个城市的空气质量未达标，占到40.1%。因此，如何有效改善空气质量，在接下来的较长时间内，都会是中国环境治理的巨大挑战。

中央生态环境保护督察（后简称中央环保督察）是中国生态环境治理领域的一项重大制度创新。从2016年启动督察，到2018年的“回头看”，再到2019年开始的第二轮督察，中央环保督察覆盖了全国各省市，曝光了地方生态环境治理存在的一系列问题及典型案例，对数以千计的地方官员进行严肃追责，推动解决了近24万件群众身边的突出生态环境问题⁵。如此高规格、大规模、强力度的环境整治，也让这项制度迅速成为学界关注的焦点。已有研究成果大致可分为三类：一是刻画中央环保督察制度的发生、变迁，进而阐述其内在的逻辑，并试图探索推动其法治化的思路⁶；二是在央地博弈关系的框架内，考察环保督察压力的传导机制以及地方政府可能采取的策略性行为⁷；三是从实证角度对中央环保督察效应进行评价，并试图分析影响其治理效力的因素⁸。但截至目前，立足数据的实证分析还明显少于理论探讨。本文所关注的就是一个非常直接却有待检验的问题，即：中央环

¹作者简介：毛益民，管理学博士，浙江工商大学公共管理学院副教授、长三角（先行）法治研究院研究员。

基金项目：研究阐释党的十九届五中全会精神国家社会科学基金重大项目“完善中央生态环境保护督察制度研究”（编号：21ZDA088）

督察能否有效改善城市空气质量?仅有少数学者对此予以了实证分析,且彼此的结果呈现出⁹不一致性。

基于此,本研究旨在从实证视角进一步考察中央环保督察对城市空气质量的影响机理。相比于以往研究,本文的创新之处在于:第一,对中央环保督察的短期和长期效应予以更合理的区分,从而回应对督察效力可持续性的疑问;第二,不仅仅揭示出中央环保督察的平均效应,更着力于发现中央环保督察长效性的情境基础。本研究认为,对中央环保督察效应的考察,不能简单化为“能”与“不能”的二分取向,而是要追问如下问题:中央环保督察在何种情境下更具长效性?因此,必须要将城市情境纳入到实证分析中,以捕捉督察与情境之间的互动性。为了实现这一研究目标,本研究将借助一类数据驱动的方法,即基于模型的递归分解法(Model-based Recursive Partitioning)以及随机森林法(Model-based Random Forest),来探索中央环保督察效应的情境差异性。对这些边界条件的揭示,将有助于深化对中央环保督察的认识,也为更好地完善该制度的设计、提升其治理的效能提供更具建设性的对策思路。

二、中央环保督察与城市空气质量:制度成效的理论阐释

(一)中央环保督察的制度演进

改革开放以来,中国经济取得了举世瞩目的增长奇迹,但也伴生出了大量的生态环境问题,包括城市空气的严重污染。对此,诸多学者予以了反思并指出:政策执行鸿沟是导致当前生态环境危机的关键原因¹⁰。所谓政策执行鸿沟,即地方政府在执行中央环保政策时,往往存在“不完全执行”“选择性执行”甚至“不执行”等情形。这种现象的产生,根源在于中国央地政府间的委托-代理困境。一方面,两者在利益目标上存在一定程度的不一致性¹¹。对于中央政府而言,无论是经济发展还是生态保护,都是其绩效合法性的来源,是巩固其执政基础的必然要求。但对于地方政府官员而言,在晋升激励和资源约束下,他们往往更倾向于选择完成更有利于自身职业发展的考核目标,比如GDP的增长。另一方面,由于信息的不对称性,中央政府对地方环境政策的执行情况缺乏及时有效的监控。鉴于中国如此巨大的治理规模,作为委托方的中央政府,着实难以充分了解地方代理人在环境政策执行过程中的具体情况。而且,地方政府内部,比如省市县政府之间,还可能存在着“共谋”,彼此配合以应付来自中央政府的考核¹²。为了弥补政策执行中的鸿沟,中国政府采取了一系列的措施,包括将环保目标纳入干部考核体系,推动环境信息向社会公众公开等。然而,大量研究表明,这些措施尽管发挥了一定的积极作用,但仍存在诸多局限性。比如,由于地方干部频繁调动、环境统计数据造假等诸多原因,绑定环保指标并没有充分发挥预期的治理效果¹³,而由于社会问责力量的薄弱,环境信息公开难以有效转化为规制动力,其对污染治理的效果也遭到质疑¹⁴。

在反思以往实践的基础上,中央环保督察作为一种新的政策工具被启用。就其发展历程来看,大致经历了三个阶段:2002-2013年为“督企”阶段,2014-2015年为“督企”向“督政”的转型阶段,2016年以来为“督政”阶段。具体而言,“督企”阶段主要体现为六大区域督查中心的成立与实践。受原环保部委托,六大区域督查中心于2002-2008年相继成立,主要通过“一事一委托”的方式,重点监督企业对环保政策法规的遵守情况。但研究表明,区域督查中心并没有有效发挥督查效力¹⁵。究其原因,主要在于两方面:一是作为事业单位,它们缺乏独立的执法权与处罚权,难以形成及时有效的震慑力;二是作为环保部(署)下属机构,他们权威性不够,难以对地方党委政府产生实质性压力¹⁶。正因如此,2014年后开始进入转型阶段,“督政”被提上了议程。2014年颁布的《环境保护综合督查工作暂行办法》明确指出要从“督企”转向“督企”和“督政”并重。同年颁布的《环境保护约谈暂行办法》明确可以通过约谈领导干部的形式来督促地方政府及其有关部门切实履行环保责任。2015年7月,中央深改组第十四次会议审议通过《环境保护督察方案(试行)》,以“中央环保督察”替代了以往的“环保综合督查”,首次将地方党委和政府的环保责任作为重点监督范围,并明确强调环境保护工作必须落实“党政同责”“一岗双责”。2016年1月,中央环保督察正式启动,在河北省进行先行试点后,分四批历时近两年覆盖全国各省市。此后,为了巩固首轮中央环保督察的效果,又在2018年进一步开展了“回头看”督察。2019年6月,中国生态环保领域首部党内法规《中央生态环境保护督察工作规定》印发,不仅有力地弥补了制度设计初期形式合法性不足的问题,也为后续中央环保督察工作的开展提供了进一步的权威指导¹⁷。随后,第二轮中央环保督察启动。

(二) 环保督察对空气质量的影响

那么,中央环保督察能弥补政策执行的鸿沟,进而带来环境质量的显著改善吗?这个问题引发了学界的高度关注。从认识上看,存在一种普遍的观点倾向,即仅具有短期效应。在诸多学者看来,中央环保督察试图按照中央意图对地方政策执行进行纠偏,但其作为一种运动型治理机制,是在常规型治理之外运用的非常规治理手段,其纠偏效应往往是暂时的¹⁸。周雪光对运动型治理机制予以了深刻的阐述,指出其存在旨在应对国家一统体制与地方有效治理之间的矛盾,但由于这种矛盾是体制内生的,导致这种自上而下的权威性干预往往只具有短期的效应¹⁹。为此,一些学者从实证的角度对中央环保督察的效应进行了检验,但结论并不一致。以城市空气污染治理为例,王岭、刘相锋和熊艳经过实证检验,指出中央环保督察的确在短期内显著降低了空气污染²⁰。涂正革发现中央环保督察改善了河北省的空气质量,且认为其具有可持续性²¹。与此同时,另有多项实证研究却表明,中央环保督察仅在短期内改善了空气质量,长期来看效果不显著²²。此外,刘张立和吴建南的研究表明,与相邻非督察城市相比,中央环保督察并没有显著改善被督察城市的空气质量,但与不相邻的非督察城市相比,其改善效果也仅对部分空气污染物显著²³。可见,对于中央环保督察的治理效果,尤其是其长期效应,还有待进一步地深入探索。

关于中央环保督察对空气质量的影响,本研究将其总结为三个关键问题:第一,中央环保督察会在短期内显著改善城市空气质量吗?这关乎中央环保督察的短期效果;第二,长期而言中央环保督察仍会显著改善城市空气质量吗?这关乎中央环保督察驱动下空气污染治理的长效性;第三,在何种城市情境中,中央环保督察对空气质量的长期改善效应更显著?这关乎督察效果长效性的情境基础。对这三方面的实证分析,本研究试图回应当前关于中央环保督察效应的争议,揭示出有助于保障中央环保督察长效性的情境条件,从而为完善中央环保督察制度提供更具建设性的对策思路。

三、变量、数据与方法

(一) 变量与数据

各城市的空气质量以其 AQI 来予以测量,数据来源于中国研究数据服务平台(CNRDS)。为了区分中央环保督察对城市空气质量的短期和长期效应,本研究构造了两个应变量:一是 2016 年 7-9 月的 AQI 均值相比于去年同期的变化率(AQI_S),二是 2016 年 7 月到 2017 年 3 月 AQI 均值相比于去年同期的变化率(AQI_L),相应公式见段后。这样处理的原因有两方面:第一,由于空气质量变化存在明显的季节性,采用同期变化率比前后直接比较更为合理;第二,在第一轮中央环保督察中,第一批督察组进驻时间为 2016 年 7 月,而第三批督察组进驻时间则为 2017 年 4 月,两者间隔 9 个月。因此,本文用进驻后 3 个月的同期变化率反映短期效应,而用进驻后 9 个月的同期变化率反映长期效应。

$$AQI_S = \frac{AQI_{2016.7-9} - AQI_{2015.7-9}}{AQI_{2015.7-9}} * 100 \quad AQI_L = \frac{AQI_{2016.7-2017.3} - AQI_{2015.7-2016.3}}{AQI_{2015.7-2016.3}} * 100$$

中央环保督察是本研究关注的政策处理变量。具体而言,本研究仅将第一批(2016 年 7-8 月)被中央督察的 8 个省份的所有城市作为处理组,赋值为 1,而将截至 2017 年 4 月(第三批督察组进驻)尚未被督察的 15 个省份的城市作为控制组,赋值为 0。由此,本研究的初始样本中剔除了中央环保督察试点的河北省以及第二批被督察的 7 个省所辖的城市。为了确保处理组和控制组的可比较性,在数据预处理阶段将进一步对其进行匹配。

城市情境的差别体现在诸多维度,包含了地理、政治、经济、社会等各方面。鉴于以往研究,本研究试图通过四类因素来反映城市情境:一是地理环境因素,包括城市空气质量、城市地理位置。比如,中央环保督察对空气质量的影响,可能会受到城市原本空气质量水平的调节,也可能在在东、中、西三个区域呈现出差异性;二是经济社会因素,包括经济发展水平、城市人口规模、产业结构;三是环境规制要素,包括两类污染物的排放强度(工业二氧化硫、工业烟粉尘)。这两类污染物会影响空气质量,

而其单位 GDP 的排放强度在一定程度上也反映了地方政府的环境规制能力；四是制度环境因素，包括一个城市的财政自主性、政府规模以及两位主要领导人(书记与市长)的任期情况。研究表明，财政自主程度，即地方财政中支出与收入之比，会影响地方政府对环境政策的执行力度²⁴。环境治理往往需要持续的、相当规模的财政投入。在面临财政缺口的状况下，地方政府倾向于策略性地使用财政资源，比如将其使用到更为关键的目标考核领域，以保证其收益的最大化。政府规模也可能影响环境政策的执行。政府规模的扩张可能是官僚追求自我利益的结果。伴随着组织臃肿、繁荣缛节，行政效能降低，腐败更容易滋生，阻碍了政策的执行。一项基于跨国面板数据的研究显示，政府规模的扩张会带来空气质量的降低²⁵。但是，政府规模也在一定程度上反映其对经济社会发展的干预能力，因而政府规模的扩张也可能有助于其动员资源以实现特定的政策目标。此外，地方官员的频繁调动容易导致其采取短视行为，进而影响环境政策的执行效果²⁶。因此，本研究将 15 年间(2001-2015 年)各个城市书记、市长的平均任期作为情境变量纳入分析。对于中央环保督察而言，上述这些情境因素究竟会在其中发挥什么样的作用，仍有待进一步的探索。就数据来源而言，官员任期数据从学者蒋俊彦提供的官员数据库中获取并整理²⁷，而其他数据均取自中国城市统计年鉴。表 1 呈现了所有变量的测量指标及其数据来源。

表 1 变量定义与数据来源

变量	缩写	测量指标	数据来源
AQI 同期变化率(3 个月)	AQI_S	2016 年 7-9 月的 AQI 均值相比于 2015 年同期的变化率	中国研究数据服务平台(CNRDS)
AQI 同期变化率(9 个月)	AQI_L	2016 年 7 月到 2017 年 3 月 AQI 均值相比于 2015 年同期的变化率	
中央生态环保督察	Treated	第一轮第一批(2016 年 7-8 月)被中央督察的 8 个省份的所有城市作为处理组，赋值为 1，而将截至 2017 年 4 月(第三批督察组进驻)尚未被督察的 15 个省份的城市作为控制组，赋值为 0	根据中央生态环保督察公告自行整理
AQI 基准水平(9 个月)	AQI9	2015 年 7 月到 2016 年 3 月 AQI 均值	中国研究数据服务平台(CNRDS)
区域位置	Region	根据城市所在位置分成东部、中部和西部	-
经济发展水平	GDPpc	2015 年人均 GDP(取对数)	中国城市统计年鉴
城市人口规模	Pop	2015 年城市人口总数(取对数)	
第一产业比重	First	2015 年第一产业增加值占 GDP 的比重	
第二产业比重	Second	2015 年第二产业增加值占 GDP 的比重	
工业二氧化硫排放强度	SO2	单位 GDP 的工业二氧化硫排放强度	

工业烟粉尘 排放强度	Dust	单位 GDP 的工业烟粉尘排放强度	
财政自主性	FA	2015 年财政收入与财政支出的比值	
政府规模	GS	2015 年财政支出占 GDP 的比重	
书记平均任 期	Sec	2001-2015 年市委书记的平均任期	学者蒋俊彦提供的 官员数据库
市长平均任 期	Mayor	2001-2015 年市长的平均任期	

(二)研究方法

方法的选择服务于研究的目的。由于本研究旨在探索中央环保督察对城市空气质量的效应及其异质性，因此在设计上可以分为两步：第一，对处理组和控制组进行配对，在确保督察进驻前两组城市不存在显著差异后，估计中央环保督察对控制组城市所带来的平均效应；第二，立足于配对数据，将城市情境要素作为分解变量，考察中央环保督察效应是否在不同子群组中呈现明显的异质性。对效应异质性的考察，传统的做法是依据理论或经验，对某些情境变量进行人为的分组，然后分别考察不同组中的处理效应。但是，这种做法存在诸多局限性：一方面，用于分组的临界值可能不合理，均值、中位数或者四分位数都不一定恰好是效应差异的分界点；另一方面，难以有效捕捉情境变量与处理效应之间的复杂互动关系，比如存在多个变量的交互效应。因此，本研究采用一类数据驱动的研究方法，利用机器学习识别出中央环保督察长期效应的情境异质性。

具体而言，有两种方法被采用，即基于模型的递归分解法和基于模型的随机森林法。本质上，两者都是基于决策树的算法，但与传统决策树算法不同的是，两者都包含了参数模型的成分，即所谓“基于模型的”，因而可以理解为是参数模型与决策树算法的合成。基于模型的递归分解法基本步骤如下：第一，拟合一个简单的参数模型。对本研究而言，即空气质量同期变化率对中央环保督察政策变量的线性模型；第二，检验模型参数对于每一个情境变量的稳定性；第三，若没有检测到模型参数的不稳定性，分析结束。但若检测到模型参数的确存在不稳定性，就需要对数据进行分解，哪个情境变量导致模型参数最不稳定即产生最小的 P 值，就依据它将其数据分成两个组；第四，对分解后的每个数据组，重复上述步骤²⁸。可见，对于最终产出的各个组，模型参数的稳定性假设将无法在统计意义上被拒绝。基于模型的随机森林法是对前者的拓展，即从单一决策树到决策树的集成²⁹。在随机森林法中，每一次估计基于模型的决策树都立足于对原始数据随机抽样后的子样本，而对于每一棵决策树而言，用于检验模型参数稳定性的变量，也仅是从所有情境变量随机抽取的部分。这种“双随机”的做法使得随机森林法存在如下优势：一方面，相比于单棵决策树，其分类结果往往更加可靠；另一方面，由于立足于集成学习，其估计所得的参数往往更为平滑。事实上，基于模型的随机森林法测量了各个城市在处理效应上的相似性，进而依据这种相似性对城市赋予权重，然后通过全局模型的再估计即可以获得个体化的处理效应。³⁰借助这两种数据驱动的方法，本研究试图避免人为的分组检验，获得对中央环保督察效应异质性更准确的识别。

四、实证结果及其讨论

(一)对初始数据的配对

在模型分析前，有必要先对初始数据进行配对，从而减少估计中可能存在的选择性偏差。配对的基本思路即让每一个被督察的城市都有一个高度相似却尚未被督察的城市。所谓“高度相似”，不仅要求这两个城市以往空气质量的变化轨迹相似，也要求它们在前述各个情境因素上没有明显差异。具体而言，本研究采用 k 近邻法进行同区域内部 1：1 配对，再根据相似性程度选择

一定数量的成对城市³¹。其中，相似度最高的三对城市分别是：江苏扬州市与浙江绍兴市，江苏泰州市与浙江湖州市，广西桂林市与贵州遵义市。由图 1 可知，伴随选取城市对数的增加，处理组与控制组之间的差异呈现加速上升趋势。

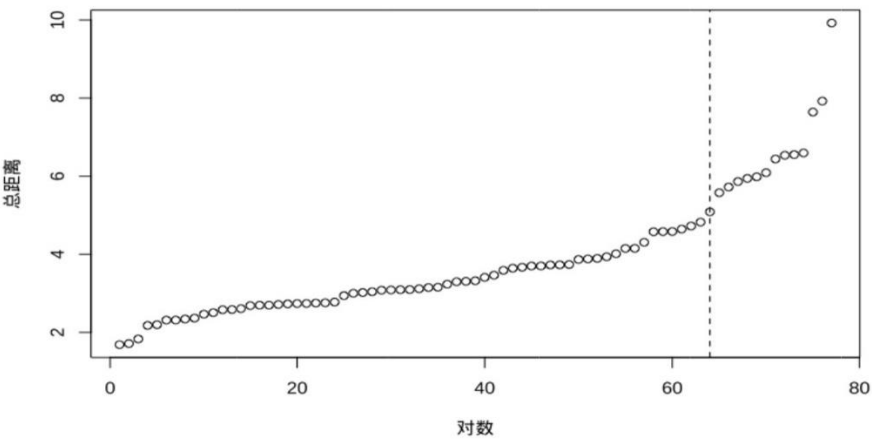


图 1 城市配对数的选取

本研究依据图 1 选取 64 对城市作为分析样本，其组间比较如表 2 所示。可见，经过城市间的数据匹配，处理组与控制组之间在各个方面均无显著性差异，从而使得中央环保督察作为政策处理变量可基本视为一种随机性干预。

表 2 城市配对结果

变量	控制组	处理组	p 值
	N=64	N=64	
AQI_2015Q1	94.9 (16.4)	95.4 (25.1)	0.887
AQI_2015Q2	70.1 (10.9)	71.1 (19.1)	0.716
AQI_2015Q3	59.5 (9.71)	59.7 (13.8)	0.912
AQI_2015Q4	85.4 (21.1)	84.2 (28.3)	0.77
AQI_2016Q1	88.5 (16.1)	88.0 (28.9)	0.893
AQI_2016Q2	66.2 (11.7)	64.9 (15.8)	0.597
经济发展水平	10.6 (0.46)	10.7 (0.53)	0.332
城市人口规模	5.96 (0.47)	5.98 (0.64)	0.852
第一产业比重	12.2 (6.11)	14.1 (8.65)	0.152
第二产业比重	48.2 (7.18)	46.3 (9.09)	0.212
政府规模	20.4 (8.21)	20.1 (7.81)	0.814
财政自主性	43.5 (18.4)	47.8 (22.4)	0.23

市委书记平均任期	3.41 (0.52)	3.42 (0.84)	0.914
市长平均任期	3.11 (0.49)	3.14 (0.66)	0.769
工业二氧化硫排放强度	33.1 (25.2)	29.3 (23.8)	0.38
工业烟粉尘排放强度	23.8 (17.8)	22.3 (20.0)	0.66
所在区域			1
东部	13 (20.3%)	13 (20.3%)	
中部	30 (46.9%)	30 (46.9%)	
西部	21 (32.8%)	21 (32.8%)	

注：AQI_2015Q1 表示 2015 年第 1 季度的 AQI 均值，以此类推。

(二)短期效应与长期效应

立足于配对好的城市数据，本研究先估计中央环保督察对城市空气质量的平均效应，结果如图 2 所示。其中，3 个月的短期效应为-3.456 且在 95%置信水平上显著，这表明，相比于未被督察的城市，被督察城市 AQI 比上年同期多下降了约 3.46 个百分点。也即，中央环保督察在短期内推动了城市空气质量的明显改善。再看为期 9 个月的长期效应，其系数为-2.85 而 p 值为 0.236，这意味着中央环保督察对 AQI 同期变化率的影响并不显著。这个结果回应了诸多文献中对督察效果可持续性的讨论³²。在他们看来，中央环保督察作为一种运动型纠偏机制，往往仅能在短期内产生效果。但是，需要强调的是，上述实证结果仅仅是平均效应，其掩盖了可能存在的异质性。也即，中央环保督察的长期效应尽管平均而言不显著，但很可能在某些情境下仍旧是显著的。因此，必须将城市情境纳入分析，考察中央环保督察长期效应的情境差异性。

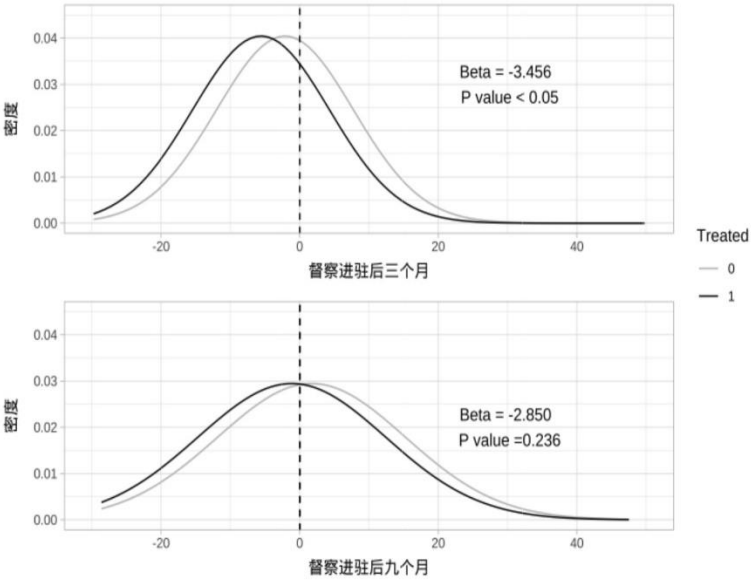


图 2 中央环保督察对城市空气质量的影响(短期效应与长期效应)

(三)中央环保督察长期效应的情境差异性

探索中央环保督察长期效应的情境差异性，核心目的在于回答：在何种条件下中央环保督察更具有长效性。为此，本研究先建基于模型的递归分解法建立了单棵决策树。如图 3 所示，有两个情境变量强烈地拒绝了模型参数稳定性的假设 ($p<0.001$)，也即它们会导致中央环保督察对城市空气质量的长期效应呈现出显著差异。具体而言，若 AQI 基准水平(2015 年 7 月到 2016 年 3 月 AQI 均值)不超过 63.42 的城市，中央环保督察对 AQI 同期变化率的影响并不显著，而对于 AQI 基准水平超过 63.42 的城市，中央环保督察显著加速了空气质量的改善，但其效应在区域之间又存在显著的差异。对于这些空气污染较重的城市，若其位于东部地区，中央环保督察的长期效应为-8.17, 而若其位于中西部地区，中央环保督察的长期效应则有所下降，系数值为-5.47。可见，中央环保督察具有明显的问题导向，更针对空气污染较重的城市，而且在东部城市更为凸显。

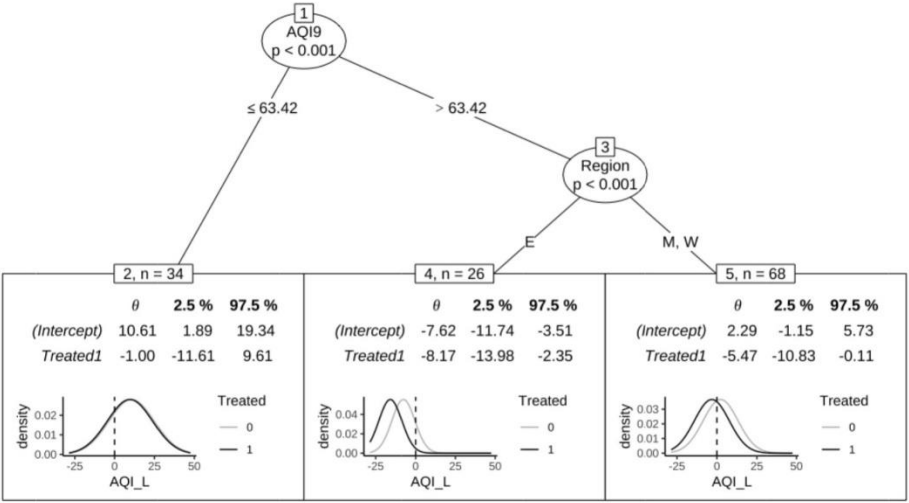


图 3 城市情境与中央环保督察的长期效应

但这仅仅是单棵决策树的结果，可能存在不稳定性。为了进一步提升分类结果的稳健性，本研究采用基于模型的随机森林法进行再分析。图 4 呈现了各情境变量的重要性。在随机森林算法中，一个变量的重要性，可以通过如下方法获得，即将其取值变为随机数，然后看预测准确性的下降程度，下降越多则越重要³³。可见，排在前五位的情景变量分别是区域位置、AQI 基准水平、经济发展水平、政府规模以及财政自主性，而且与随后的变量在重要性程度上呈现明显断层。对此需做两点说明：一方面，地理环境成为中央环保督察长期效应异质性最重要的来源。区域位置作为一种综合性变量，反映了城市之间的整体性差异，成为了首要的情境变量。紧随其后的则是一个城市自身的 AQI 基准水平，反映了空气污染问题的严重性。这不仅为上述递归分解法的发现提供了稳健性支撑，也再次强调了中央环保督察的问题导向性；另一方面，也是递归分解法所未揭示的，则是一个城市的经济水平、制度环境也具有相当高的重要性，这意味它们也会对中央环保督察的长期效应产生某种调节作用。

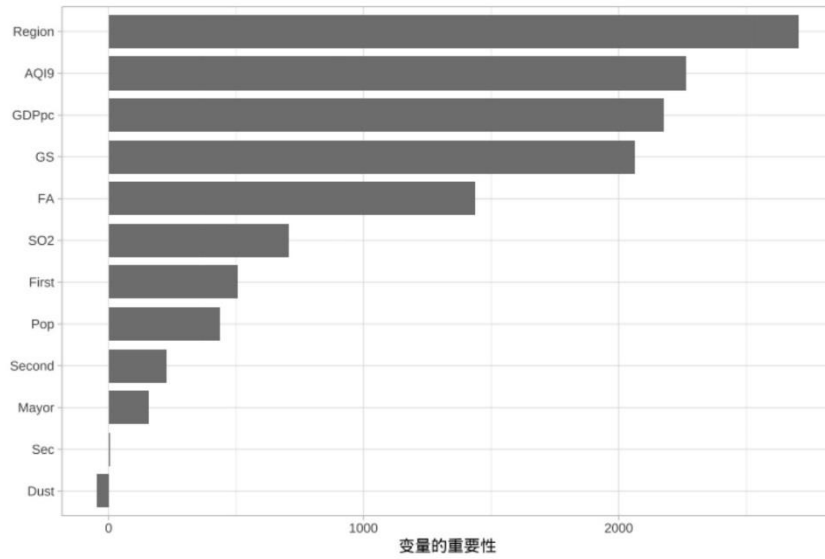


图 4 城市情境变量的重要性排序

进一步,从依赖关系图中可以直观地看到,前五个城市情境变量会明显地调节中央环保督察的长期效应(如图 5 所示):第一,就区域间差异而言,中央环保督察的长期效应在东部城市最为强烈,且呈现出由东到西逐步递减的趋势;第二,对于 AQI 基准水平,由密度曲线可知,中央环保督察的长期效应存在两个聚集区。当 AQI 基准水平小于 63 时,中央环保督察的长期效应围绕 0 值波动,但当 AQI 基准水平大于 63 时,中央环保督察的长期效应均低于 0。这个发现再次为前面递归分解法的结果提供了支持。有意思的是,相比于二分比较,偏依赖图对两者关系做了进一步的揭示,伴随着 AQI 基准水平的增加,中央环保督察的长期效应呈现出先加强后减弱的趋势;第三,经济发展的水平与中央环保督察的长期效应呈现出近似单调递减的关系,这意味着中央环保督察在经济越发达的城市越具有长效性。对此,可做如下阐释:城市经济发展不仅能为政府执行环境政策提供更多可动员的资源,也有助于提升公众对生态环境问题的关注程度以及参与环境治理的能力³⁴。这两个方面有助于推动城市政府在中央环保督察后对空气污染问题进行持续性的治理。

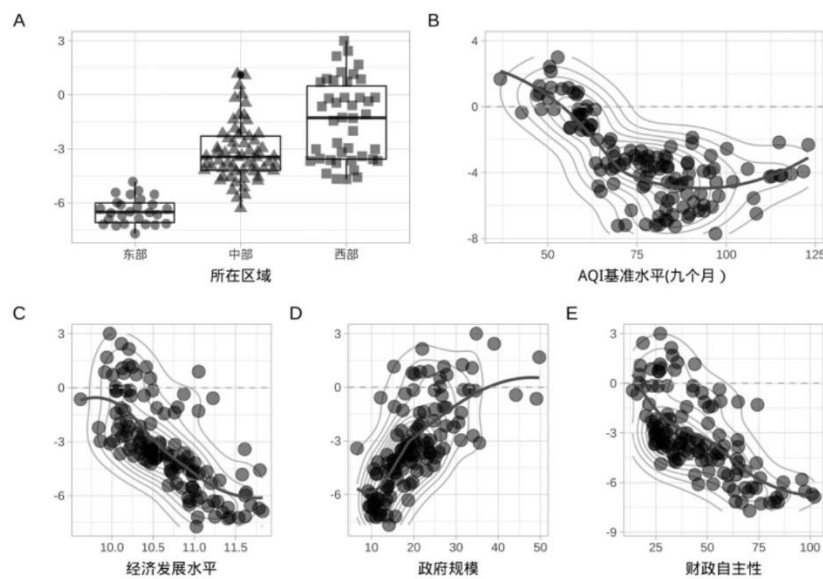


图 5 中央环保督察的个体化长期效应及其情境差异性

最后，两个制度性的情境变量，即政府规模和财政自主性，对中央环保督察的长期效应产生了截然不同的影响。由图可见，城市政府的规模越大，中央环保督察的长期效应越趋近零，意味着政府规模扩张会削弱中央环保督察的长效性。诸多研究表明，在官僚自利性的驱使下，政府规模趋于扩张，结果则是机构臃肿、规则繁复、冗员增叠。这不仅可以降低行政工作的效能，还会增加权力腐败的几率³⁵。中央环保督察作为一种纵向干预，旨在发现问题并督促地方整改，从而解决问题。要实现该目标，自下而上的信息传递与自上而下的压力传导都至关重要。然而，无论是环境信息还是执行压力，都容易在政府规模的扩张中出现折损³⁶。因而，在强化“督政”的同时探索“简政”的合理布局，可以作为提升环境监管效能可持续性的重要思路³⁷。

与之不同的是，财政自主性的调节效应则呈现出相反的趋势，即伴随财政自主性水平的不断提升，中央环保督察的长期效应得到持续的强化。这个发现为理解环境治理中的“集权-分权”悖论提供了新的认识³⁸。传统分权理论表明，集权化治理难以有效回应高度分化的地方偏好，而赋予地方政府以更高的决策自主性，有助于其因地制宜地提供公共物品³⁹。但随着地方官员自由裁量权的扩大，在信息不对称加剧的情形下，其行为模式也更容易偏离中央的政策意图⁴⁰。

近年来，中国环境监管呈现出中央集权化的趋势，凸显出党和国家对生态文明建设的统筹推动⁴¹。而中央环保督察制度的建立，既是集权化的表现也是对集权化的调适，即试图通过自上而下的信息汲取缓解央地之间的信息不对称，进而依托政治权威推动突出生态环境污染问题的解决⁴²。然而，中央环保督察效果的实现，尤其是其长期效应，不仅取决于对地方官员注意力的纠正，更取决于地方政策的执行能力。一个城市政府的财政自主性，反映其在多大程度上能够自主地运用财政资源以完成政策任务。对于地方政府而言，没有财政资源的保障，被督察的压力很难转化为持续治理的能力。因此，在推进中央环保督察的同时提升地方政府的财政自主性，实现压力传导和能力赋予的有效结合，是推动生态环境长效治理的另一个重要思路。

五、结论与展望

作为生态环境保护领域的一项重大制度创新，中央环保督察是否以及如何能推动环境质量的改善已经成为理论探讨的焦点。其中，最具争议的议题，即中央环保督察效应的可持续性。为了回应这些争议，本研究从两方面进行了实证探索：第一，评估了中央环保督察对城市空气质量的短期效应和长期效应；第二，揭示了在何种城市情境下，中央环保督察对空气质量的改善更具有长效性。结果表明，就平均而言，中央环保督察在短期内显著地改善了城市空气质量，但其长期效应并不显著。但这种基于平均效应的解释，忽视了城市情境与督察效应的互动，掩盖了督察效应可能存在的异质性。因此，借助一类数据驱动的研究方法，本研究进一步揭示了中央环保督察长期效应的情境差异性。结果显示，城市所在区域、空气污染的基准水平、经济发展程度、政府规模以及财政自主性，都会明显地调节中央环保督察的长期效应。

这些发现为进一步完善中央环保督察制度，提升其治理效果提供了重要思路。首先，对于处于不同地理区域、不同空气污染水平的城市，中央环保督察对空气质量的长期效应也会显著不同。一方面，这体现了中央环保督察的问题导向性，尤其是对首轮督察而言，空气污染较为严重的城市成为重点整治的对象；另一方面，这也启示后续的中央环保督察工作应当更进一步关注长效性不足的城市，尤其是中西部城市，从而实现督察效果的全面覆盖。其次，中央环保督察效应的长效性在一定程度上依赖于城市经济的发展水平。因此，对于经济较为落后的城市，更应当完善中央环保督察的配套制度，守牢“经济发展”与“环境保护”的两条红线，并强化以发展促保护的政策设计思路。最后，必须改善地方性的制度环境，为中央环保督察政策的落实提供治理能力的支撑。尤其是，要进一步深化“放管服”改革，推动政府行政的精简化，同时赋予地方财政更高的自主性，为政策实施提供更好的财政保障。

当然，立足城市情境的效应异质性分析仍有其局限性，即难以回答情境调节的机制与过程。后续研究将进一步通过多案例追踪等质性分析方法，深入挖掘中央环保督察与地方情境变量之间的互动过程，阐明其内在的作用机理及其边界条件。

注释:

1 Yuyu Chen, Avraham Ebenstein, Michael Greenstone, and Hongbin 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*, vol. 110, no. 32 (August 2013), pp. 12936–12941.

2 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。

3(1)左翔、李明:《环境污染与居民政治态度》,《经济学(季刊)》,2016年第4期。

4(2)世界银行数据网站 <https://data.worldbank.org.cn/indicator/EN.ATM.PM25.MC.M3>。

5(3)“被督察对象怕什么就曝光什么中央生态环保督察对黑色发展坚决说不”,《法治日报》2021年8月2日。
<http://epaper.legaldaily.com.cn/fzrb/content/20210802/Article104003GN.htm>。

6(4)陈海嵩:《环保督察制度法治化:定位、困境及其出路》,《法学评论》,2017年第3期;戚建刚、余海洋:《论作为运动型治理机制之“中央环保督察制度”——兼与陈海嵩教授商榷》,《理论探讨》,2018年第2期;常纪文:《中央生态环境保护督察的历史贡献,现实转型与改革建议》,《党政研究》,2019年第6期;陈晓红、蔡思佳、汪阳洁:《我国生态环境监管体系的制度变迁逻辑与启示》,《管理世界》,2020年第11期;苑春荟、燕阳:《中央环保督察:压力型环境治理模式的自我调适——一项基于内容分析法的案例研究》,《治理研究》,2020年第1期。

7(5)贺芒、陈彪:《环保督察约束力与地方跨层级环境治理逻辑——基于S省P市的案例考察》,《北京行政学院学报》,2020年第5期;庄玉乙、胡蓉、游宇:《环保督察与地方环保部门的组织调适和扩权——以H省S县为例》,《公共行政评论》,2019年第2期。

8(6)郑思尧、孟天广:《环境治理的信息政治学:中央环保督察如何驱动公众参与?》,《经济社会体制比较》,2021年第1期;王鸿儒、陈思丞、孟天广:《高管公职经历,中央环保督察与企业环境绩效——基于A省企业层级数据的实证分析》,《公共管理学报》,2021年第1期。

9(7)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》,《中国工业经济》,2019年第10期;涂正革等:《中央环保督察的环境经济效益:来自河北省试点的证据》,《经济评论》,2020年第1期;刘张立、吴建南:《中央环保督察改善空气质量了吗?——基于双重差分模型的实证研究》,《公共行政评论》,2019年第2期。

10(8)冉冉:《中国地方环境政治:政策与执行之间的距离》,中央编译出版社2015年版,第1-38页。

11(9)Benjamin Van Rooij, “Implementation of Chinese Environmental Law: Regular Enforcement and Political Campaigns”, *Development and Change*, vol. 37, no. 1 (April 2006), pp. 57–74.

12(10)周雪光:《基层政府间的“共谋现象”——一个政府行为的制度逻辑》,《开放时代》,2009年第12期。

13(11) Sarah Eaton and Genia Kostka, “Authoritarian Environmentalism Undermined? Local Leaders’ Time Horizons and Environmental Policy Implementation in China”, *The China Quarterly*, vol. 218 (June 2014), pp. 359–380; Thomas Heberer and Anja Senz, “Streamlining Local Behaviour through Communication, Incentives and Control: A Case Study

of Local Environmental Policies in China”, *Journal of Current Chinese Affairs*, vol. 40, no. 3 (September 2011), pp. 77–112; Genia Kostka, “Command without Control: The Case of China’s Environmental Target System”, *Regulation & Governance*, vol. 10, no. 1 (March 2016), pp. 58–74.

14(12) Thomas Johnson, “Environmental Information Disclosure in China: Policy Developments and NGO Responses”, *Policy & Politics*, vol. 39, no. 3 (July 2011), pp. 399–416; Deborah Seligsohn, Mengdi Liu, and Bing Zhang, “The Sound of One Hand Clapping: Transparency without Accountability”, *Environmental Politics*, vol. 27, no. 5 (September 2018), pp. 804–829.

15(13) 陈晓红、蔡思佳、汪阳洁:《我国生态环境监管体系的制度变迁逻辑与启示》,《管理世界》,2020年第11期。

16(14) 刘奇、张金池:《基于比较分析的中央环保督察制度研究》,《环境保护》,2018年第1期。

17(15) 冀鹏飞:《论中央生态环境保护督察制度的法治化——以《中央生态环境保护督察工作规定》为中心》,《环境保护》,2019年第14期。

18(16) 戚建刚、余海洋:《论作为运动型治理机制之“中央环保督察制度”——兼与陈海嵩教授商榷》,《理论探讨》,2018年第2期。

19(17) 周雪光:《权威体制与有效治理:当代中国国家治理的制度逻辑》,《开放时代》,2011年第10期;周雪光:《运动型治理机制:中国国家治理的制度逻辑再思考》,《开放时代》,2012年第9期。

20(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》,《中国工业经济》,2019年第10期。

21(19) 涂正革等:《中央环保督察的环境经济效益:来自河北省试点的证据》,《经济评论》,2020年第1期。

22(20) Ruxin Wu and Piao Hu, “Does the ‘Miracle Drug’ of Environmental Governance Really Improve Air Quality? Evidence from China’s System of Central Environmental Protection Inspections”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 16, no. 5 (January 2019), p. 850; 周晓博:《基于国家治理视角的中央环保督察有效性研究》,《当代财经》,2020年第2期。

23(21) 刘张立、吴建南:《中央环保督察改善空气质量了吗?——基于双重差分模型的实证研究》,《公共行政评论》,2019年第2期。

24(22) Stefan Brehm and Jesper Svensson, “A Fragmented Environmental State? Analysing Spatial Compliance Patterns for the Case of Transparency Legislation in China”, *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, vol. 1, no. 2 (October 2017), pp. 471–493.

25(23) Thomas Bernauer and Vally Koubi, “Are Bigger Governments Better Providers of Public Goods? Evidence from Air Pollution”, *Public Choice*, vol. 156, no. 3 (September 2013), pp. 593–609.

26(24) Sarah Eaton and Genia Kostka, “Authoritarian Environmentalism Undermined? Local Leaders’ Time Horizons

and Environmental Policy Implementation in China”, *The China Quarterly*, vol. 218 (June 2014), pp. 359–380.

27(25)Junyan Jiang, “Making Bureaucracy Work:Patronage Networks,Performance Incentives,and Economic Development in China”, *American Journal of Political Science*, vol. 62, no. 4 (2018), pp. 982–999.

28(26)Achim Zeileis,Torsten Hothorn,and Kurt Hornik, “Model-Based Recursive Partitioning”, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, vol. 17, no. 2 (June 2008), pp. 492–514.

29(27)Heidi Seibold,Achim Zeileis,and Torsten Hothorn, “Individual Treatment Effect Prediction for Amyotrophic Lateral Sclerosis Patients”, *Statistical Methods in Medical Research*, vol. 27, no. 10 (October 2018), pp. 3104–3125.

30(28)Heidi Seibold,Achim Zeileis,and Torsten Hothorn, “Model4you:An R Package for Personalised Treatment Effect Estimation”, *Journal of Open Research Software*, vol. 7, no. 1 (May 2019), p. 17.

31(29)Martin Papenberg and Gunnar W.Klau, “Using Anticlustering to Partition Data Sets Into Equivalent Parts”, *Psychological Methods*, vol. 26, no. 2 (April 2021), pp. 161–174.

32(30)戚建刚、余海洋：《论作为运动型治理机制之“中央环保督察制度”——兼与陈海嵩教授商榷》，《理论探讨》，2018年第2期。

33(31)Leo Breiman, “Random Forests”, *Machine Learning*, vol. 45 (October 2001), pp. 5–32.

34(32)Yimin Mao, “Decentralization,National Context and Environmental Policy Performance:A Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis”, *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 25, no. 28 (October 2018), pp. 28471–28488.

35(33)周黎安、陶靖：《政府规模,市场化与地区腐败问题研究》，《经济研究》，2009年第1期。

36(34)周雪光：《国家治理规模及其负荷成本的思考》，《吉林大学社会科学学报》，2013年第1期。

37(35)马原：《督政与简政的“平行渐进”：环境监管的中国逻辑》，《中国行政管理》，2021年第5期。

38(36)冉冉：《环境议题的政治建构与中国环境政治中的集权—分权悖论》，《马克思主义与现实》，2014年第4期。

39(37)Jean-Paul Faguet, “Decentralization and Governance”, *World Development*, vol. 53 (January 2014), pp. 2–13.

40(38)Rémy Prud’homme, “On the Dangers of Decentralization”, *The World Bank Research Observer*, vol. 10, no. 2 (1995), pp. 201–220.

41(39)Genia Kostka and Jonas Nahm, “Central-Local Relations:Recentralization and Environmental Governance in China”, *The China Quarterly*, vol. 231 (September 2017), pp. 567–582.

42 (40) 郑思尧、孟天广：《环境治理的信息政治学：中央环保督察如何驱动公众参与？》，《经济社会体制比较》，2021 年第 1 期。