

焦作地区雾霾污染成因及防治政策研究

朱 琛 隋美彤

摘 要：焦作市作为豫西北工业重镇与资源型转型城市，近年来大气污染问题反复出现，严重威胁着当地生态环境、居民健康及绿色可持续发展。本文以焦作地区为研究对象，采用文献梳理、数理统计与实地调研相结合的方法，系统归纳当地大气雾霾污染的主要特征，从自然地理、能源消费、移动源排放、公众意识四个方面分析污染成因，并重点从政府组织行为、制度安排与运行机制角度，剖析治理过程中存在的结构性短板及其深层原因。在此基础上，提出精准化、系统化的防治政策建议，力求为焦作市及同类工业城市的大气污染治理工作提供理论与实践参考。

关键词：焦作地区；雾霾污染；成因解析；政府治理；防治政策

一、引言

雾霾是雾与霾的混合体，是一种复合型大气污染现象。其中，雾由近地面水汽凝结形成，而霾则以细颗粒物（PM_{2.5}、PM₁₀）、氮氧化物、挥发性有机物等为主要成分。近年来，随着我国工业化与城镇化的快速推进，多数大型城市频繁“爆发”持续性、大范围的雾霾天气，严重影响人们的正常生产生活。焦作作为典型的老工业基地与资源型转型城市，长期以来以煤炭、化工、铝工业等传统产业为经济支柱，大气污染治理压力持续加大。同时，受太行山脉的特殊地形、温带季风气候、以煤为主的能源结构以及机动车保有量持续上升等因素叠加影响，雾霾污染呈现出季节性集中、区域性显著、复合型突出的特征，重污染天气多集中于秋冬季，已成为生态环境治理的难点与痛点^[1]。

从国家到地方层面，各级政府均对大气污染防治工作均给予了高度重视，并出台了一系列政策文件。国家层面上，中共中央相继出台《大气污染防治行动计划》《打赢蓝天保卫战三年行动计划》等政策文件，明确提出全国范围内 PM_{2.5} 浓度下降与削减重污染天数的总体目标；2023 年国务院印发的《空气质量持续改善行动计划》进一步要求，到 2025 年全国地级及以上城市 PM_{2.5} 浓度同比 2020 年要下降 10% 以上，并对京津冀及周边地区（含河南省北部）等重点区域提出强化管控措施与要求。河南省层面上，省委省政府先后发布《河南省大气污染防治条例》《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》等文件，建立了“空气质量生态补偿”“月排名、月通报、月问责”等刚性机制，并在豫北地区开设试点、推行差异化减排措施。焦作市层面上，市委市政府也陆续发布《焦作市大气污染综合治理攻坚行动方案》《焦作市“十四五”空气质量改善规划》等文件，有关部门在全市范围内、分阶段开展了“散乱污”企业整治、重型柴油货车尾气治理、冬季清洁取暖试点城市等环境专项治理工作^[2]。

然而, 尽管各级政策文件密集出台、管控措施不断增加, 但是种种统计数据表明, 焦作市当前大气环境治理的实际效果与预期目标之间仍存在较大落差。例如, 空气质量综合指数、PM10 浓度在河南省内依然处于中下游水平, 在全国 168 个重点城市中排名长期靠后。因此, 本文在厘清焦作雾霾污染“是什么”(现状与特征)和“怎么治”(技术路径与管理措施)的基础上, 重点剖析政府治理体系中存在的组织行为偏差、制度设计缺陷与运行机制失灵等深层障碍, 并从制度层面提出改进与修复路径, 为焦作市及同类资源型城市的大气污染治理工作提供更具解释力和操作性的对策思路。

二、焦作地区雾霾污染现状

焦作市位于河南省西北部, 北依太行山脉, 南临黄河, 以平原地貌为主, 是郑州大都市圈的门户城市和中原城市群的关键节点。作为典型的资源型城市, 焦作因煤而兴, 其历史工业基础深厚, 自 19 世纪末英籍福公司在此开矿起, 便成为近代中国重要的煤炭工业基地。经过 100 多年的蓬勃发展, 焦作逐步形成以煤炭工业为基础, 并涵盖煤炭开采、电力、化工、机械、冶金等较为完整的工业体系。长期以来, 煤炭作为焦作的支柱产业, 其工业产值占据全市工业总产值的一半以上。焦作工业覆盖领域广泛, 其拥有 41 个工业门类中的 38 个行业大类, 是国家火炬计划汽车零部件特色产业基地、国家铝工业基地、国家新型工业化示范基地等。焦作工业经济占比显著, 据官方统计数据显示, 2024 年, 规模以上工业增加值占全市生产总值比重达 35%, 贡献率达 41%, 工业税收占全市税收近六成, 可见工业仍是推动焦作经济增长的核心动力。近年来, 尽管大气污染防治攻坚行动持续发力, 空气质量有所改善, 但焦作地区大气雾霾污染问题仍未得到根本性解决^[3], 其污染现状呈现以下特征。

(一) 空气质量持续改善, 但总体水平仍偏高

近十年来, 焦作市环保部门重点推进工业企业污染减排, 全市范围内完成超低排放改造、挥发性有机物治理等项目上千个, 整治取缔“散乱污”企业达五百余家。据统计, 与“十三五”末期相比, 空气质量综合指数下降约 26.0%, PM10、PM2.5 浓度分别下降约 27.6% 和 31.8%, 优良天数比例提升约 10.1 个百分点, “焦作蓝”逐步呈现在人们眼前。然而, 在全省排名中, 焦作生态环境整治与空气质量排名依然靠后, 重污染天气应急响应仍需常态化启动, 大气污染防治形势依然严峻。

(二) 秋冬季节为污染高发期, 季节波动明显

焦作大部多属暖温带大陆性季风气候, 四季分明, 雾霾污染随季节变化较为明显。我国北方的秋冬季主要在每年 10 月至次年 3 月, 焦作地区受静稳天气、逆温层多发、燃煤供暖与生物质燃烧等活动影响, PM2.5 与 PM10 浓度大幅上升, 重污染天气集中出现, 形成明显的雾霾高发时段。春季主要受沙尘与建筑扬尘干扰, 颗粒物污染有所反弹; 夏季气温升高, 臭氧污染较为突出, 与颗粒物形成复合型污染。近年来, 焦作在秋冬季多次启动重污染天气橙色预警与红色警报, 采取工业限产、工地停工、机动车限行等应急措施, 充分反映出秋冬季节治理的紧迫性。

(三) 多源复合型污染特征突出, 叠加效应明显

调研显示, 焦作地区雾霾污染属于工业排放、机动车尾气、扬尘、散煤燃烧、挥发性有机物等多源复合型污染。其中, 机动车(移动源)排放的氮氧化物占全市总量的约 60%, 这些氮氧化物是

硝酸盐类 PM_{2.5} 的主要生成物；工业源则以煤炭燃烧与工艺废气排放为主，生成了大部分的二氧化硫与颗粒物；建筑施工、道路及堆场扬尘对 PM₁₀ 的贡献率超过 20%；冬季散煤燃烧与露天焚烧“乱象”丛生，进一步加重了污染物浓度。多种污染源同时存在、同步排放、叠加影响，并在大气中发生二次反应和衍生反应，形成区域性雾霾，给环境治理带来较大难度。

（四）跨区域污染传输显著，本地与外部叠加

焦作地处河南、山西两省交界，北接晋城市，西连济源市，东通新乡市，南与郑州、洛阳隔黄河相望，是本地和晋煤外运的重要通道。受太行山脉地形阻挡，污染物不易扩散，形成“本地排放 + 区域传输”的复合污染效应。同时，周边城市的工业排放与过境重型货车产生的尾气污染物与焦作本地污染源相互叠加，进一步加剧了雾霾污染程度。因此，仅靠一个地区治理雾霾杯水车薪，需要区域之间的协同合作、合理布局。

三、焦作地区雾霾污染的成因分析

总体来说，焦作雾霾污染是自然地理条件、能源消费结构、移动源排放、公众环境行为等多重因素共同作用的结果。其中，自然因素提供了污染形成的气象与地理背景，而人为因素则是污染产生的主导驱动力。

（一）地理与气象条件受限，扩散能力差

焦作的地形与气象特征不利于污染物稀释扩散，这是雾霾形成的自然基础，通过人为手段“治标不治本”，只能考虑尽可能地通过优化、完善治理措施降低其影响。

一是地形相对封闭。焦作地处太行山南侧与豫北平原的过渡地带，北部山地丘陵地区约占总面积的 51%，中南部为黄河冲积平原，总体呈现出“北山、中川、南滩”的半封闭地形。长期以来，高大的太行山脉阻挡西北与东北方向的气流进入，焦作大部分地区基本都处于“避风区”，大气水平扩散能力较差，工业、交通与生活排放的污染物易在城区及平原区域积聚。

二是静风频率较高。焦作常年主导风向为东北风和西南风，年平均风速仅 2.6m/s。随着城镇面积的不断扩大，城区建筑物高度与密度也持续上升，众多的高层建筑阻碍气流通道的通畅，导致静风天气发生概率增大，城区大气污染物累积程度加剧。

三是逆温天气频发。秋冬季节，焦作易出现逆温现象，即高空气温高于近地面气温，打破正常的垂直对流规律，导致烟尘、颗粒物等无法向高空扩散，不断地在近地面层积聚，极易诱发雾霾。若连续多日逆温，污染物将持续累积，则具备了重度雾霾形成的条件。

四是湿度与低压共同作用。我国北方大部分地区秋冬季空气湿度较大，悬浮颗粒物吸附水汽后极易形成雾霾颗粒；同时，近地面的气压偏低，空气流动速度缓慢，进一步加重污染程度。上述因素叠加，使焦作成为雾霾高发区域。

（二）能源消费结构以煤为主，清洁替代滞后

能源结构转型滞后是焦作雾霾污染的主要原因之一。作为老工业基地，焦作长期存在产业结构失衡、高耗能行业占比偏高的特征，全市重工业企业产出能耗与污染物排放量是服务业的 9 倍以上。

一是落后产能尚未完全退出。部分中小企业工艺落后、环保设施不完善，存在无组织排放与超标排放等问题。尽管“散乱污”企业整治取得成效，但个别企业仍违规生产、违规排放，且部分传统产业处于价值链低端，技术含量低、资源消耗大、治污成本高，企业环保投入不足。

二是煤炭消费占比较高。虽经多年调整,焦作煤炭消费占比已降至 68% 左右,但仍高于全国平均水平,工业生产、冬季供暖、电力供应对煤炭依赖程度较深。未经脱硫清洁处理的原煤直接燃烧,会产生大量细颗粒物、二氧化硫、氮氧化物,为 PM_{2.5} 的形成提供基础条件。同时,非电行业的煤炭清洁利用水平仍需提升。

三是冬季散煤燃烧问题突出。与我国众多的北方城市相似,焦作冬季气候寒冷。尽管市区已基本实现散煤“清零”,但部分区县、城乡结合部及农村地区因地处远郊或受经济条件限制,天然气与供暖管网尚未覆盖,大量居民仍采用燃煤取暖和做饭,尤其是老年人更倾向于使用“煤球”。大量的散煤燃烧未经过脱硫处理,也无任何治污设施,污染物直排大气,成为秋冬季雾霾加重的重要因素。此外,晋煤外运通道沿线的煤炭运输与堆放扬尘,也在一定程度上加剧了颗粒物污染。

四是清洁能源发展缓慢、不合理。根据官方统计数据显示,2024 年全市可再生能源发电装机占比仅为 6% 左右,风电、光伏、生物质能等开发尚处起步阶段,规模偏小,难以替代传统煤炭的主体地位,人们的生产生活主要依赖火力发电。而天然气、地热等清洁能源供应体系不完善、不合理,与发达城市相比,差距较大;工业与民用领域清洁替代成本偏高,企业及居民推广意愿不足^[4]。

(四) 机动车保有量持续增长,尾气管控不足

随着城市化进程的不断推进,居民工作收入和生活水平持续提升,直接带动机动车数量猛增,机动车尾气逐步成为主要移动污染源之一。尾气中所含的氮氧化物与颗粒物占比较高,加上交通拥堵、油品质量等问题,进一步加剧了大气污染。

一是机动车保有量大。截至 2025 年,焦作全市范围内机动车数量达 86 万辆,且保持逐年增长态势。焦作作为晋豫两省重要的交通枢纽,境内省道与高速公路交错纵横、密集相通,每天都有大量的中型、重型柴油货车过境。据研究表明,一辆国四柴油货车的尾气排放量相当于 100 余辆国五小轿车,大量的柴油货车成为焦作地区移动源污染的主要来源。

二是尾气污染管控不到位。部分车主完全出于个人利益,擅自篡改车载排放诊断系统、使用劣质燃油,加之车辆保养不及时,导致尾气中的氮氧化物与颗粒物严重超标。市面上一些机动车环保检测机构存在弄虚作假、欺上瞒下的行为,为车主违规出具合格报告,导致“超标”车辆以“合格”身份上路。当地交管部门对挖掘机、起重机等非道路移动机械的监管力度较为薄弱,尤其在郊区或农村地区,一再放任打“擦边球”。

三是交通拥堵加剧尾气排放。一方面,焦作市区基础建设更新换代缓慢,老城区道路规划不合理,居民上下班高峰期拥堵严重。更重要的是,机动车在怠速状态下,燃油燃烧不充分,尾气中所含的一氧化碳、碳氢化合物、颗粒物等排放量较正常行驶时高出数倍。另一方面,市区公共交通体系不够完善,长期呈现出公交线路偏少、乘车市民等车间隔较长的情况;同时,共享单车数量投入严重不足,导致选择私家车出行占比过高,进一步增加了汽车尾气排放总量。

四是油品质量与排放标准执行不到位。各级政府及有关部门日常对民营加油站的监督检查管控力度不足,部分民营加油站暗地里销售低价、劣质燃油,其硫含量、芳烃含量严重超标,油品质量严重不合格。很多车主因价格低廉而选择加注这类燃油,燃烧后产生大量污染物直接排放到空气中。同时,焦作市燃油油品标准升级滞后于机动车尾气排放国标,从源头上加剧了尾气污染^[5]。

（四）公众环保意识相对薄弱，参与度不高

大气雾霾的防治需要政府、企业、公众三方协同治理，共同监督。然而，相当一部分居民的环保意识淡薄、参与度低、绿色生活践行不足，成为大气治理的社会短板。

一是公众认知水平不足。大多数居民对雾霾污染的成因、危害及防治措施了解不主动、不深入，易将大气污染的责任完全归于政府与相关企业，而忽视自身行为不当产生的次要责任与影响。部分居民认为环保仅是政府职责，而自身对环保知识的不了解，也是政府宣传力度不强，缺乏主动参与意识，对于露天焚烧、扬尘污染、违规排放等行为因不清楚举报机制而漠视不管。

二是绿色生活方式尚未普及。大部分上班族日常出行优先选择私家车，绿色出行比例偏低；餐饮行业油烟无序排放，无任何处理措施，露天烧烤、秸秆焚烧、垃圾焚烧等行为屡禁不止；建筑装饰、家庭燃煤产生的挥发性有机物与颗粒物，在一定程度上也成为了雾霾污染的隐形源头。

三是公众监督作用未能充分发挥。环境污染行为举报奖励机制与监督渠道不够明确、不够畅通，公众参与环保公益活动及大气治理决策的机会较少。在各级单位、社区、学校等团体中，尚未形成“人人参与、人人监督”的氛围，环保主管部门对环保意识宣传教育的针对性与实效性均有待提升^[6]。

四、政府治理行为的制度审视

焦作雾霾治理长期收效未达预期，其主要根源在于地方政府治理体系存在组织运行、制度设计、机制运转多重结构性缺陷，加之深层次体制矛盾，导致大气环境治理效能持续偏低。

在组织行为层面，地方政府兼具经济发展、财政增收、民生保障与生态环保多重目标，短期经济政绩激励强度远高于生态考核。当环保与发展利益冲突时，极易出现重经济、轻环保的选择性执法，对重点排污企业监管宽松、整改流于形式。大气雾霾、环境治理涉及多部门权责，生态环境、公安、交通、住建等部门各自为政、信息割裂、协同联动不足，权责交叉又边界模糊，常出现监管盲区与推诿现象。同时，在严格环保问责压力下，基层治理趋于保守避险，重污染应急简单采取“一刀切”管控，常态化治理不足，普遍存在以文件落实政策、以会议推进治理的象征性执行问题，治理实效大打折扣。

在制度安排层面，现有环保绩效考核偏重短期浓度数值指标，忽视产业转型升级、能源优化等长期性治本举措，采取运动式、突击式治理，污染极易反弹。问责惩戒力度偏弱，多以约谈通报为主，刚性约束不足。政策结构失衡，过度依赖行政管控手段，排污权交易、绿色金融、生态补偿等市场化、激励型政策工具发展滞后，企业治污改造成本高、守法收益低，违法排污处罚成本偏低。区域联防联控缺乏刚性制度约束，豫晋毗邻城市仅开展松散信息交流，未建立统一排放标准、预警机制与减排分摊规则，跨界污染转嫁、区域协同治理乏力问题突出。

在运行机制层面，空气质量监测覆盖不全、溯源精度不足，智慧监测技术应用有限，难以精准锁定本地排放与区域传输污染源，应急减排清单更新滞后。环保执法力量不足、监管范围有限，企业夜间偷排、规避在线监测等行为隐蔽性强，加之地方保护与以罚代管，监管执法失灵。公众参与渠道单一、反馈闭环不畅，环境决策公开度不足，群众参与环保立法听证会积极度不高，网格化基层治理专业性不足、权责有限，社会监督难以发挥实效^[7]。

究其原因，其根源在于中央和地方环保权责与财政激励不匹配，地方几乎承担全部治理成本，

环境效益跨区域外溢，治理内生动力不足。大气环境治理长期依赖专项攻坚、集中整治等运动模式，缺乏常态化长效机制。基层环保技术、人才短板明显，政企利益深度绑定，高耗能产业牵动地方财税与就业，结构转型阻力较大，难以实现根本性源头治理。对此，需优化考核激励体系，延长考核周期、丰富长效评价指标；合理划分央地环境事权，健全横向生态补偿；丰富市场化治理政策工具；建立区域法定联防联控机制；依托智慧环保技术强化监管，鼓励公众参与，全方位补齐政府治理短板。

五、焦作地区雾霾污染防治政策建议

基于上述对焦作雾霾污染成因及政府治理机制的分析，应立足焦作实际发展情况，从地理气象适配、能源消费结构转型、污染源管控、公众参与、政府治理升级五个方面，构建全链条、系统化雾霾治理体系，推动空气质量持续改善。

（一）适配地理气象条件，健全监测预警与应急体系

针对焦作地区地形封闭、气象条件不利的先天短板，需强化气象与环境协同治理，提升污染防控科学性与精准性。

一是科学规划城市布局，打造生态通风廊道。结合焦作全年主导风向与地形特征，应合理控制城区建筑物密度与高度，打通太行山至黄河的生态通风通道，减少高层建筑对气流的阻挡作用，提升大气扩散能力；优化工业布局，推动高污染企业迁徙至工业集聚园集中，以降低工业污染对城区居民生活健康的影响。

二是搭建全域监测网络，提高环境预警精准度。整合“蓝天卫士”、微型空气监测站、激光雷达等设备，加上人工智能、云边协同系统的辅助，构建“天、空、地”一体化大气监测智慧平台，实现污染源精准溯源、追查；加强与高校、科研机构的合作，联合开展雾霾成因与传输规律技术攻关，提高污染物的预报、警报能力；建立环保专家库定期开会研判相关对策，并开展7天空气质量趋势预测。

三是完善应急响应机制，科学实施差异化减排政策。积极修订重污染天气预报制度和应急预案，针对不同污染等级实施分类管控，杜绝“一刀切”；将全部排污企业纳入应急减排清单，依据环保绩效分级实施A、B、C级差异化管控，鼓励企业“保B争A”“创C晋B”；预警期间，严格落实工业减排、工地停工、机动车限行、扬尘管控等强制性措施^[8]。

（二）加快产业结构转型，调整能源消费结构，全域推广清洁能源利用

应以产业转型升级和能源结构绿色转型为核心，不断突破技术瓶颈，提高绿色技术创新能力，从源头削减工业污染排放总量，减少煤炭燃烧带来的污染，实现经济发展与生态保护协同共赢。

一是优化产业结构，彻底淘汰落后产能。严格控制高耗能、高排放项目准入，坚决遏制“两高”项目盲目发展；加快钢铁、水泥、耐材、砖瓦等行业落后产能退出，关停取缔违规“散乱污”企业；针对火电、钢铁、有色、焦化、水泥等重点行业，全面开展脱硫、脱硝、除尘深度治理，确保污染物稳定达标排放；加强挥发性有机物治理，聚焦化工、涂装、印刷等行业，实施密闭收集与高效治理，减少无组织排放^[9]。

二是严控煤炭消费总量，提升清洁能源利用水平。加大城区天然气管网铺设覆盖密度，积极推进企业、居民利用天然气清洁能源取代燃煤，逐年降低煤炭在一次能源消费中的占比；同时，加强

煤炭质量管控力度，禁止劣质煤炭在能源市场上的流通，筛查各级企业原煤脱硫、脱硝等洗选加工设备投入情况，提高煤炭清洁利用效率；全面改造煤电机组超低排放装置，深化非电力行业燃煤治理机制，大幅削减工业燃煤污染。

三是全面实现散煤清零，大力发展清洁能源。一方面，持续巩固平原地区散煤清零成果，加快农村及欠发达地区“煤改电、煤改气”进程，推广空气能、太阳能等清洁供暖方式；加强对散煤开采、销售、运输、使用的全链条监管力度，严厉打击非法散煤经营行为，有效减少冬季散煤燃烧污染。另一方面，加快风电、光伏、地热、生物质能等可再生能源开发力度，提升非化石能源消费占比；不断加大公共充电桩等基础设施建设，扩大电力在工业、农业、交通领域的应用。

（三）加强移动源与扬尘管控，有效削减面源污染排放

聚焦机动车尾气、建筑扬尘、道路扬尘、金属冶炼等面源污染，实施精细化管控，降低颗粒物与氮氧化物排放。

一是严控机动车尾气污染，倡导绿色出行方式。应加强重型柴油货车的路检、路查力度，严厉打击尾气超标、检测造假等行为，加快淘汰老旧高排放机动车；同时，提升车用油品质量标准，严查劣质燃油销售，确保油品与机动车排放标准同步升级；优化市区公共交通体系，增设公交专用道，推广新能源公交、出租车，引进公共自行车租赁系统，倡导居民绿色出行；在重污染天气期间，实施机动车限号、限行，减少城区机动车流量^[10]。

二是全方位管控扬尘污染，落实绿色环保施工要求。严格遵守建筑工地“五个百分之百、三个禁止”原则，落实路面硬化、裸土覆盖、湿法作业、渣土密闭运输等措施；建立PM10数据日通报+“红黄白”三色督导机制，对在建工地实施全面管控；推进道路保洁精细化，采用“高压冲洗+洗扫+雾炮+多频次”联合作业模式，确保城区主、次干道机械化清扫率突破95%；加强堆场、裸地、矿山扬尘治理，通过绿化覆盖、密闭存储减少扬尘排放。

三是治理餐饮服务业油烟排放与露天焚烧，通过“科技技防+精英人防”严打隐形污染源。“扫荡式”推进餐饮油烟净化设施安装，实现全市餐饮相关单位全覆盖安装；推行“油烟在线监控”App，实行油烟排放大数据全面在线监管；严厉打击田间秸秆焚烧、垃圾焚烧、露天喷漆、无防护吹扫等行为，发动社区网格员开展常态化巡查，从源头上减少面源污染对大气雾霾的影响^[11]。

（四）加强宣传教育引导，激发公众共治活力

在全市上下构建“政府引导、社会参与、全民践行”的环保共治体系，提升公众环保意识，让绿色生活充满大街小巷，成为社会常态。

一是开展多元化环保宣传，普及雾霾防治知识。借助电视、广播、网络、社区公告栏等渠道，开展雾霾成因、危害、防治措施的科普宣传；在青少年文化宫、科技馆、公园、学校开展环保科普活动，通过科普剧、体验互动、漫画等形式，让雾霾防治等环保知识深入人心；定期发布环保公开信，引导公众转变角色，从环保“旁观者”变为积极“参与者”。

二是倡导绿色生活方式，践行低碳环保行为。积极引导居民优先选择公交、电车、自行车等低碳出行方式，推行新能源汽车购置税免除补贴或旧车置换政策，减少私家车出行使用频率；提倡节约用电、用气，拒绝露天焚烧、劣质燃煤使用；鼓励绿色装修、低碳消费，减少挥发性有机物排放；开展环保进社区、进农村、进学校、进企业活动，营造全民参与环保的良好氛围。

三是畅通公众监督渠道,完善社会参与机制。设立 24 小时污染举报热线、网络举报平台,实行举报奖励制度,鼓励公众主动举报超标排放、扬尘污染、露天焚烧等违法行为;实时检测、定时公开当地大气治理信息与监测数据,保障公众知情权与监督权;引导企业履行环保主体责任,号召社会组织、志愿者参与环保公益活动,形成全民共治的良好格局。

(五) 完善政府治理体系,强化监管执法与考核问责

不断深化体制机制改革,构建“高位推动、部门协同、严格考核、精准监管”的治理体系,提升雾霾治理整体效能。

一是完善环保绩效评价机制,强化考核问责力度。各地不以经济发展为唯一目的,降低 GDP 指标权重,提高空气质量、污染减排、生态保护等环保指标在政府绩效考核中的比重;实施空气质量生态补偿制度,将大气污染防治工作纳入各级政府年底考核,细化责任分工,对治理不力、超标排放的单位与个人严肃追责;建立党政领导干部生态环境工作终身追责制,逐步扭转“重经济、轻环保”的发展倾向^[12]。

二是健全配套政策体系,强化激励约束作用。出台大气污染防治专项政策,完善财政、税收、金融支持体系,对清洁能源、绿色产业、环保技术推广给予适当的资金补贴或贷款贴息;实施绿色税收、绿色采购政策,对高污染企业加征环境税,倒逼企业向清洁能源利用方向转型改革;建立排污许可、排污权交易制度,强化排放指标考核衡量标准,实现污染物总量精准控制。

三是加强环保监管执法力度,提高专业化防治水平。积极构建“人防+技防+网格防”的监管体系,以无人机、360 全景监控、红外线监测等科技手段为依托,实现污染信息的互联互通;同时,推动环境、公安、交通、住建、应急等部门联合执法机制,严厉打击偷排漏排、超标排放、扬尘污染等违法行为;加强精细化、专业化、规范化的环保执法队伍建设水平,确保环保法律法规的刚性执行^[13]。

四是建立区域联防联控机制,协同治理跨区域污染。加强与晋城、新乡、济源、郑州等相邻城市合作,协调、构建统一的大气监测、预警、减排体系,逐步实现污染防治信息共享、联动执法、协同减排;联合管控过境重型货车污染,统筹区域产业布局与能源结构调整,破解跨区域雾霾污染难题^[14]。

六、结论

绿水青山就是金山银山。当前,我国大气污染治理正由末端治标转向源头治本长效治理。焦作作为豫西北资源型转型工业城市,雾霾污染具有复合型、季节性、区域性等显著特征,其成因是封闭地形气象、高煤耗能源结构、机动车尾气排放、公众环保参与不足多重自然与人为因素叠加的结果。就政府治理层面而言,目标冲突、部门碎片化管理、考核导向短期化、区域协同缺位、监管精细化不足、社会共治形式化等制度缺陷,是治理成效不达标的深层根源。

焦作地区大气治理必须坚持精准治污、科学治污、依法治污,构建源头防控、过程管控、末端治理、制度保障、社会共治的全链条体系。持续推进产业低碳转型、能源清洁替代,严格管控移动源与扬尘面源污染,完善智慧监测与差异化应急管控。同步深化环保政绩考核改革、打破部门壁垒、健全跨区域联防联控,拓宽公众环保参与监督渠道,多措并举从根源削减污染物排放。综合治理不仅能持续改善焦作地区空气质量、守护生态民生,也可为黄河流域豫北工业城市、同类资源枯竭型

城市大气环境治理提供实践参考，助力区域生态保护与城市绿色高质量转型发展。

作者简介：朱琛、隋美彤，鲁东大学商学院硕士研究生。

参考文献

- [1] 郭爱君, 胡安军. 中国城市雾霾的影响因素研究 [J]. 统计与决策, 2018, 34(19): 105-108.
- [2] 荀立伟. 大气污染防治措施及对策研究 [J]. 清洗世界, 2023, 39(10): 157-159.
- [3] 焦作市统计局. 2024 年焦作市国民经济和社会发展统计公报 [R]. 2025.
- [4] 赵杰. 现阶段大气污染防治措施和对策分析 [J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(16): 122-123+126.
- [5] 高悝. 环境监测在大气污染防治中的作用及对策研究 [J]. 黑龙江环境通报, 2023, 36(3): 80-82.
- [6] 汪亚萍. 大气污染形成原因及防治管理方法研究 [J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(12): 81-82+85.
- [7] 余安民. 环境工程中的大气污染防治策略探究 [J]. 资源节约与环保, 2023(5): 77-80.
- [8] 陈胜佳, 廖煜枫. 城市大气污染防治策略探析 [J]. 清洗世界, 2023, 39(5): 83-85.
- [9] 李阳红. 产业结构调整与城市雾霾治理的论述 [J]. 山西化工, 2020, 40(5): 226-227+230.
- [10] 刘兰芳, 谭秉霖. 湖南省城市雾霾灾害形成机理及治理模式 [J]. 衡阳师范学院学报, 2020, 41(3): 117-122.
- [11] 侯晋山. 城市雾霾治理政策措施分析 [J]. 皮革制作与环保科技, 2020, 1(2): 42-44.
- [12] 范超. 城市雾霾的社会经济驱动力及对策研究: 基于 74 个重点监控城市的面板数据分析 [D]. 焦作: 河南理工大学, 2020.
- [13] 丁俊菘, 邓宇洋, 马良. 黄河流域雾霾污染时空特征及其影响因素 [J]. 统计与决策, 2022, 38(6): 60-64.
- [14] 祝荣, 高苏蒂, 秦峰, 等. 中部地区省会城市雾霾污染变化特征研究及因素分解 [J]. 安全与环境学报, 2021, 21(1): 410-418.