

# Research on air pollution control mode: A case study of Beijing-Tianjin-Hebei

Chunxiao Li<sup>1</sup> Guangyuan Tian<sup>2</sup> Jixiang Zhao<sup>1</sup>

1. Shandong Environmental Protection Research and Design Institute Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250109, China

2. Linyi Ecological Civilization Construction Service Center, Linyi, Shandong, 276000, China

## Abstract

With the rapid development of industrialization and urbanization, the Beijing-Tianjin-Hebei region is facing severe air pollution problems, especially the long-term high concentration of particulate matter and other harmful gases. The air pollution problem in the Beijing-Tianjin-Hebei region is serious. Currently, in the process of governance, the region is facing contradictions between economic development and environmental protection, as well as difficulties in regional coordination. To address these challenges, the paper proposes the need to construct a comprehensive governance model, through coordinated planning, multi-level governance, and technological innovation driven, coupled with a sound policy system and public participation, to form an effective mechanism for air pollution prevention and control. Through intelligent monitoring and technological advancements, governance effectiveness can be improved, and policy optimization and law enforcement guarantees can ensure the implementation of governance measures.

## Keywords

Beijing-Tianjin-Hebei; atmospheric pollution; governance mode; construct

## 大气污染治理模式研究——以京津冀为例

李春晓<sup>1</sup> 田广袁<sup>2</sup> 赵际翔<sup>1</sup>

1 山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 中国·山东 济南 250109

2. 临沂市生态文明建设服务中心, 中国·山东 临沂 276000

## 摘要

随着工业化和城市化的快速发展, 京津冀地区面临严峻的大气污染问题, 尤其是颗粒物以及其他有害气体的浓度长期居高不下, 京津冀地区的大气污染问题严重, 目前该地区在治理过程中, 面临经济发展与环境保护之间的矛盾及区域协调困难。为应对这些挑战, 论文提出需构建综合治理模式, 通过统筹规划、多层次治理和技术创新驱动, 加之完善的政策体系与公众参与, 形成有效的大气污染防治机制。通过智能监测和技术提升, 可以提高治理效果, 还有政策的优化和执法保障, 可确保治理措施的落地实施。

## 关键词

京津冀; 大气污染; 治理模式; 构建

## 1 引言

京津冀地区的大气污染问题严重, 这一问题不仅影响区域内的空气质量, 还威胁生态系统的稳定和公众健康。与此同时, 京津冀地区各城市经济发展不均衡, 政策执行和跨区域治理也存在显著困难。因此, 迫切需要探索出一套适应该地区特点的治理模式, 通过政策、技术和社会参与相结合, 推动大气污染治理工作与经济发展实现平衡。

## 2 大气污染现状分析

京津冀地区的大气污染问题复杂且严重, 主要源自三

个方面: 工业排放、交通排放和建筑工地。工业排放是该地区污染的主要来源, 特别是重工业和化工企业在生产过程中产生的大量废气和颗粒物。交通排放同样不容忽视, 尤其是机动车辆的尾气, 柴油车和老旧车辆排放的氮氧化物和碳氢化合物, 对空气质量造成了极大影响。还有建筑工地的扬尘, 建筑施工中的土壤和建筑材料, 在施工和运输过程中产生大量悬浮颗粒物, 进一步加剧了空气污染。

在京津冀地区,  $PM_{2.5}$  和  $PM_{10}$  是最为严重的空气污染物。 $PM_{2.5}$  (直径小于  $2.5 \mu m$  的颗粒物) 能够深入肺部甚至进入血液, 长期暴露可引发呼吸道和心血管疾病。 $PM_{10}$  (直径小于 10 微米的颗粒物) 虽然较大, 但同样对健康造成威胁。氮氧化物 ( $NO_x$ ) 和二氧化硫 ( $SO_2$ ) 是两种重要的气体污染物。 $NO_x$  不仅促进臭氧形成, 还加剧酸雨问题;  $SO_2$  则会形成硫酸盐颗粒, 对空气质量和生态环境造成不良影响<sup>[1]</sup>。

【作者简介】李春晓 (1984-), 男, 中国山东济南人, 硕士, 高级工程师, 从事大气污染防治研究。

大气污染对空气质量的影响,直接体现在能见度下降和臭氧层破坏上,严重影响城市的美观和居民的生活质量。生态系统方面,污染物会损害土壤和水体,影响植物生长和水体生物的生存。空气中的有害物质,也会通过食物链影响动物和人类健康。公众健康受到的威胁,包括呼吸系统疾病、心血管疾病等,尤其是儿童和老年人群体更为脆弱。

### 3 京津冀地区大气污染治理的现实挑战

#### 3.1 经济发展与环境保护的矛盾

京津冀地区的经济快速发展伴随着工业化和城市化的持续推进,然而,这一过程中也带来了严重的环境问题,尤其是大气污染。一方面,工业化是京津冀地区经济发展的重要引擎,但也成为大气污染的主要来源。大量重化工业企业集中在该地区,尤其是钢铁、化工、电力和水泥等高耗能、高污染的产业,这些企业在生产过程中排放大量的 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 以及颗粒物,直接导致空气质量下降。工业化过程中大量使用煤炭等化石能源,加剧了大气污染问题。尽管一些企业已采取措施减少污染物排放,但在确保经济效益的同时,全面实现清洁生产和绿色转型的难度依然很大。此外,部分小型企业为了追求利润最大化,环保投入不足,违法排污现象时有发生,进一步加剧了污染治理的难度。另一方面,经济增长往往伴随着资源的大量消耗和污染物的增加,交通运输、建筑施工等行业的快速扩张,带来了大量的污染排放,而这些领域的治理成本高、周期长,难以在短期内见效。与此同时,居民生活水平提高也带动了能源需求和消费增加,城市中的机动车数量不断上升,交通尾气成为污染的又一重要来源。这些因素使得大气污染治理与经济平衡变得复杂,既要保障经济持续增长,又要控制污染排放,形成了一个矛盾局面。

#### 3.2 区域协调的难度

京津冀地区的空气污染是一个区域性环境问题,需要多方联动、协同治理,但由于各城市的经济发展状况和治理能力不同,政策执行上的差异以及跨区域合作的挑战,使得统一的治理步伐难以实现,成为该地区治理大气污染的一大障碍。每个城市的经济基础、产业结构和发展目标存在较大差异,因此各城市在大气污染治理政策的制定和执行上也呈现出明显的非一致性。河北省部分城市由于工业比重大,经济依赖于高污染的钢铁、水泥等传统行业,环保政策的执行难度较大。各城市间治理力度的差异,容易形成“污染转移”现象,即一些污染企业从监管严格的地区迁移至监管较松的地区,加剧了跨区域污染的复杂性。另外,京津冀大气污染问题的复杂性,还在于污染的跨区域传输特性,尤其是空气中的 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{NO}_x$ 等污染物容易随风扩散,导致一个城市的污染治理效果受到周边地区的影响。由于大气污染并不局限于行政边界内,跨区域治理成为必然要求。然而,实际操作中,跨区域协调难以顺利推进,各城市之间的合作面临多重

障碍,各地在环境治理信息共享、监测标准统一等方面缺乏有效机制,导致治理效果大打折扣<sup>[2]</sup>。

## 4 京津冀地区大气污染治理模式的构建策略

### 4.1 建立综合治理模式

为了有效应对京津冀地区严峻的大气污染问题,必须构建一种综合治理模式,充分考虑经济、环境和社会因素,并通过多层次的合作机制,实现更高效、更科学的治理效果。具体需要关注:

第一,统筹规划。在构建治理模式时,京津冀地区应采取统筹规划的方法,将经济发展、环境保护和社会民生放在同等重要的位置。大气污染治理不应单纯依赖环境政策的施行,而应与经济结构转型和社会发展目标结合起来。首先,需要推动经济结构的优化升级,逐步减少对高污染、高能耗产业的依赖,鼓励绿色产业和清洁能源的发展。在治理污染的同时,确保区域内经济增长的可持续性。其次,需要制定长期的规划和具体的阶段性目标,推进清洁生产技术的应用和污染企业的转型升级。最后,社会因素同样不可忽视,应充分考虑公众的环保诉求与健康问题,通过增强公众环保意识和参与度,形成全社会共同参与治理的氛围<sup>[3]</sup>。

第二,多层次治理。京津冀地区的大气污染问题涉及多个城市和省份,跨区域污染传输问题尤为突出,因此,在治理模式上必须加强多层次的合作,涵盖地方、区域和国家三个层面。地方层面应根据各城市的实际情况,制定具体的治理措施,灵活应对不同的污染源和治理挑战,同时通过地方立法,加强污染治理的法制化和制度化。在区域层面,应建立统一的协调机制,推进区域间的信息共享、数据监测、标准统一,确保各地政策执行的协同和一致性。针对跨区域的污染传输问题,区域层面需要集中治理,采取共同行动,实现污染物排放总量的整体减少。在国家层面,政府应提供资金、技术和政策支持,加强对京津冀地区的环境监管,并制定长远的环境治理框架,推动区域环境质量的持续改善。

### 4.2 技术创新驱动

技术创新在京津冀地区的大气污染治理中起着重要的作用,引入先进的技术手段,可以提高污染治理的精确性和效率,推动治理模式的现代化。通过智能监测、数据分析与预测等新技术的应用,结合提升现有技术的效果,空气质量将更具科学性和可操作性。在技术驱动下,未来的污染治理将变得更加主动、精准和高效。具体包括:第一,引入新技术。在大气污染治理过程中,智能监测技术的应用,可以大幅度提高对污染源的实时监控和管理能力。利用物联网技术和传感器网络,可以对区域内的空气质量进行全方位的监测,捕捉细微的污染物变化,实时掌握污染状况。通过卫星遥感技术,可以进行大范围的区域监测,精准获取跨区域污染物的流动数据。结合大数据分析技术,这些监测数据可以被迅速处理,并转换为有效的治理决策依据。第二,提升

现有技术的应用效果。在引入新技术的同时,还需大力提升现有污染治理技术的应用效果。对于工业污染源,应该进一步推广高效的烟气脱硫、脱硝和除尘技术,尤其是针对钢铁、水泥等高污染行业,要加快新型环保设备的升级改造。针对交通污染,需要推广新能源汽车和清洁能源的应用,优化交通管理系统,减少交通拥堵,从而降低尾气排放。在建筑工地的扬尘治理方面,需推广使用封闭式作业、喷淋抑尘等技术,最大限度减少扬尘污染。

#### 4.3 政策优化与实施

科学合理的政策体系,能够为治理提供制度保障,采取强有力的执法,则能确保政策的落地和执行效果。因此,构建适应京津冀地区特点的政策体系,并强化执法力度,是推动该地区大气污染治理的核心路径。具体而言:

第一,完善政策体系。京津冀地区的大气污染问题具有区域性、复杂性和多样性,传统的单一城市治理模式难以应对这一跨区域的挑战。为此,必须针对该地区的具体情况,制定适应区域特点的污染治理政策。政策制定应结合各地不同的经济基础、产业结构和环境承载力,因地制宜,制定差异化的治理方案。例如,北京与天津可以更注重提升环保技术和清洁能源的使用,而河北部分重工业城市则需重点治理工业污染源。京津冀地区需要建立区域联动的政策框架,统筹协调各个城市间的治理行动。例如,推动跨区域的环境信息共享、统一排放标准以及跨行政区域的应急响应机制,确保各地治理措施的有效衔接,避免因治理不协调导致的“污染转移”或政策漏洞。京津冀地区的政策体系应该与国家层面的环保政策保持一致,并结合区域实际进行创新。针对环保不达标的企业,要严格执行经济处罚和行政问责制度,确保政策的威慑力和实际效果。

第二,强化执法力度。仅有完善的政策体系不足以解决大气污染问题,还必须强化执法力度,确保各项政策措施能够真正落地生效。要建立健全区域内的环境执法机构,加强对污染源的日常监管。要加强环保部门与其他相关部门的联动,比如交通、工业和建筑等部门形成合力,共同推动大气污染治理的政策执行。在执法过程中,还需特别注意提高执法透明度,接受公众监督。要建立公开的环境违法举报机制和信息披露平台,鼓励公众参与环境治理的监督工作,确保违法企业无处可藏。针对执法不力或地方保护主义现象,应通过问责制强化对地方政府及相关执法部门的管理。

#### 4.4 公众参与与社会动员

在大气污染治理中,公众参与和社会动员具有不可替

代的作用。通过提升公众的环保意识,鼓励社会组织积极参与,可以形成全社会共同努力、协同治理的局面,有效推动大气污染防治工作。具体需要关注:

第一,提升公众环保意识。只有公众对环境保护有足够的认识,才能从日常生活中做出环保的行为选择,减少个人对环境的负面影响。因此,政府和社会各界应加强环保教育,广泛普及环保知识。具体可以借助媒体宣传、社区活动、学校教育等多种渠道,向公众传递环境保护的重要性与紧迫性。例如,可以通过开展环保主题的科普讲座、组织环境保护日活动、推广绿色出行等方式,向居民普及大气污染的成因及其危害,增强公众对大气污染的感知。互联网和社交媒体平台的力量也不容忽视,利用短视频、网络课程等灵活多样的形式传播环保知识,能够吸引更多年轻人关注环保问题,促使养成绿色生活习惯。还要激发公众的环保责任感,鼓励个人从日常生活中积极践行环保行为,如减少机动车使用、节约能源、合理处理生活垃圾等。

第二,鼓励社会组织参与治理。鼓励环保社会组织参与环境保护,能够带动更广泛的社会力量加入大气污染防治行动中。政府应该为社会组织提供良好的发展环境,给予政策、资金支持,鼓励其开展大气污染相关的监测、研究和治理工作。社会组织可以通过建立环境保护项目、监督污染企业、推动政策落实等方式,积极参与大气污染治理的各个环节中,推动政策的实施和改善。

## 5 结语

综上所述,构建京津冀区域的大气污染治理模式,关乎空气质量的有效提升,更是区域可持续发展进程中不可或缺的重要举措。通过实施全方位的综合治理模式,借助技术创新的力量,结合政策的优化与公众的广泛参与,方能从根本上缓解当前日益严峻的大气污染问题。此过程并非一蹴而就,唯有构建起多元协作的长效机制,方可实现环境保护与经济发展并举的目标,推动京津冀地区步入绿色发展的康庄大道。

#### 参考文献

- [1] 刘曦阳.京津冀大气污染防治中的合作治理探究[J].自然科学,2023(6):8-11.
- [2] 任丙强,冯琨.京津冀大气污染协同治理特征、困境与对策[J].学习论坛,2023(2):65-73.
- [3] 鲍丰.京津冀区域大气污染现状与协同治理路径的思考[J].皮革制作与环保科技,2022,3(23):164-166.