

优化空气质量排名机制以促进区域协调发展

——以京津冀周边某市空气质量治理实践为样本分析

王俊江^{1*}, 张贵忠², 周颖¹, 周乐³, 陈春兵^{3#}, 郭腾蛟⁴

¹山东省聊泰环境技术有限公司, 山东 聊城

²聊城市生态环境局莘县分局, 山东 聊城

³山东复盛泉环保科技有限公司, 山东 聊城

⁴山东硕云信息科技有限公司, 山东 济南

收稿日期: 2025年6月4日; 录用日期: 2025年7月3日; 发布日期: 2025年7月14日

摘要

空气质量排名与评价机制在推动我国大气污染防治工作中发挥了关键作用,然而,随着机制的持续应用,其局限性逐渐显现,给地方政府、监管部门及区域经济发展带来了较大压力。文章以大气污染传输通道城市京津冀周边某市为空气质量治理的典型案例,系统梳理并深入剖析了现行空气质量排名机制的影响及其内在结构性问题。在此基础上,提出了重构科学考核体系、深化区域协同治理机制等具有针对性的优化对策,旨在进一步提升空气质量排名机制的科学性与有效性,促进区域协调可持续发展。

关键词

空气质量, 评价机制, 优化策略, 区域协调发展

Optimizing Air Quality Ranking Mechanisms to Facilitate Regional Coordinated Development

—A Case Study of Air Quality Management Practices in a City within the Beijing-Tianjin-Hebei (BTH) Air Pollution Transmission Corridor

Junjiang Wang^{1*}, Guizhong Zhang², Ying Zhou¹, Le Zhou³, Chunbing Chen^{3#}, Tengjiao Guo⁴

¹Liaotai Environmental Technology Co., Ltd., Liaocheng Shandong

²Shenxian Branch, Liaocheng Municipal Bureau of Ecology and Environment, Liaocheng Shandong

³Fushengquan Environmental Protection Technology Co. Ltd., Liaocheng Shandong

⁴Shuoyun Information Technology Co. Ltd., High-Tech Zone, Jinan Shandong

*作者简介: 王俊江, 男, 山东省聊泰环境技术有限公司, 研究方向为大气和水环境治理以及环境影响评价。

#通讯作者: 陈春兵, 男, 环境保护工程类正高级工程师, 山东复盛泉环保科技有限公司, 研究方向为大气、水和固体废物环境治理及评价。

文章引用: 王俊江, 张贵忠, 周颖, 周乐, 陈春兵, 郭腾蛟. 优化空气质量排名机制以促进区域协调发展[J]. 环境保护前沿, 2025, 15(7): 965-971. DOI: 10.12677/aep.2025.157108

Abstract

Air quality ranking and evaluation mechanisms have played a crucial role in advancing air pollution mitigation initiatives in China. Nonetheless, as their application has become increasingly widespread, significant structural limitations have emerged, imposing multifaceted pressures on local administrations, regulatory agencies, and broader regional economic dynamics. This study uses a city within the Beijing-Tianjin-Hebei (BTH) air pollution transmission corridor as a representative case to systematically review and critically analyze the impacts and underlying structural deficiencies of the current ranking mechanism. On this basis, targeted countermeasures for optimization countermeasures are proposed, including such as reconstructing the scientific assessment system and deepening the regional collaborative governance mechanism, with the aim of further enhancing the scientificity and effectiveness of the air quality ranking mechanism and promoting regional coordinated and sustainable development.

Keywords

Air Quality, Evaluation Mechanism, Optimization Strategy, Regional Coordinated Development

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

空气质量排名与评价机制作为推动我国大气污染防治的重要手段，在提升地方环境治理重视度、推动环境基础设施建设等方面发挥了关键作用。然而，随着机制的持续应用，其局限性逐渐显现，给地方政府、监管部门及区域经济发展带来较大压力。

本文以京津冀大气污染传输通道内典型城市为研究样本，系统剖析现行空气质量排名机制对地方发展的多维影响、制度成效与面临的突出问题，从考核体系重构、监测网络优化、精准治理施策及区域协同机制深化等层面提出针对性优化策略，旨在为破解“环保与发展”二元矛盾、促进区域协调可持续发展提供理论参考。

2. 空气质量排名对地方的影响

2.1. 对区县、乡镇街道的影响

2.1.1. 积极影响

空气质量排名促进了地方各级政府对环境治理工作重视程度的提升，使各区县、乡镇街道对大气污染防治工作的重视程度达到了前所未有的高度。例如，某地在年度空气质量排名中拔得头筹，这无疑极大地鼓舞了当地政府和相关部门的士气，促使其进一步加大环境治理投入，强化各项监管措施，形成良性的生态环境治理循环[1]。同时，推动环保基础设施建设，各区县、乡镇街道纷纷加大对环保基础设施的建设力度，如一些区县、乡镇街道通过争取上级资金和自筹资金相结合的方式，新建或升级改造各类废气处理设施，提升了当地的大气环境质量。

2.1.2. 消极影响

过度关注排名导致工作重心偏移，部分区县、乡镇街道把空气质量排名视为衡量工作成效的唯一标准，导致工作重心过度偏向空气质量改善，忽视了其他方面如教育、医疗、文化等公共服务领域的均衡发展。例如，个别乡镇街道为了降低扬尘污染指标，在道路清扫保洁上的资金投入远超合理范围，部分地区为了在短期内提升空气质量排名，对当地经济发展和就业稳定也会造成一定的冲击。

2.2. 对地方政府的压力

2.2.1. 多部门承压协同作战

空气质量排名涉及多个职能部门，如生态环境、住建、城管、工信、交通运输等，各部门均面临着巨大的工作压力和任务量，需紧密协作、共同发力完成排名考核目标。

2.2.2. 经济投入与成效的矛盾

当前地方经济发展面临诸多挑战，在财政收入有限的情况下，为了改善空气质量、提升排名，政府不得不在环保项目上投入大量资金，如建设空气质量自动监测站点、购置大气污染防治装备等，这对地方财政造成了较大压力，且短期内空气质量改善效果可能并不明显，投入与成效不成正比。

2.3. 对区域经济的制约

2.3.1. 产业项目受限

在严格的空气质量考核压力下，一些产业项目受到了发展限制，部分优质在建项目甚至停工或缓建，影响了当地产业的集聚发展效应和规模经济效益的发挥，制约了地方经济的增长速度。

2.3.2. 企业运营成本上升

为了满足日益严格的空气质量排放标准和应对排名考核要求，倒逼企业需要不断加大环保设施投入和运行成本，使得企业生产成本大幅上升，产品市场竞争力有所下降，在一定程度上影响了企业的经济效益和发展信心。

3. 空气质量排名制度的成效与困境

3.1. 排名制度下的阶段性成就

2013 年国家开始实施空气质量排名制度，区域污染治理联防联控机制最早始于本世纪初期[2]，区域联防联控机制取得一定的成效。该城市作为京津冀大气污染传输通道城市，通过超低排放改造、总量减排等举措取得显著成效。2025 年 1 月数据显示，该城市 PM_{2.5} 浓度同比改善 19.8%，重污染天数归零，较 2017 年累计削减 PM_{2.5} 排放量 42.3%。印证了排名制度初期对污染治理的倒逼作用。

3.2. 当前面临的突出问题

3.2.1. 考核压力扭曲治理行为

Table 1. SO₂ concentration year-on-year improvement percentage in districts and counties of a city in the vicinity of Beijing-Tianjin-Hebei region in March 2025

表 1. 京津冀周边某市各区县 2025 年 3 月 SO₂ 浓度同比改善百分比表

区县	A 县	B 县	H 区	D 县	E 县	C 县	I 县	J 区	G 区	F 区	K 区
2025 年 3 月 SO ₂ 浓度同比改善百分比(%)	50	12.5	0	0	-12.5	-14.3	-33.3	-44.4	-50	-50	-55.6

基层存在数据导向的短期行为，如某街道为降低 PM₁₀ 指标，全天候洒水导致年水费激增；2025 年 3 月监测数据(浓度限值详见图 1)显示，某区县 SO₂ 浓度同比恶化 55.6% (见表 1)，部分企业因突击限产导致生产中断。

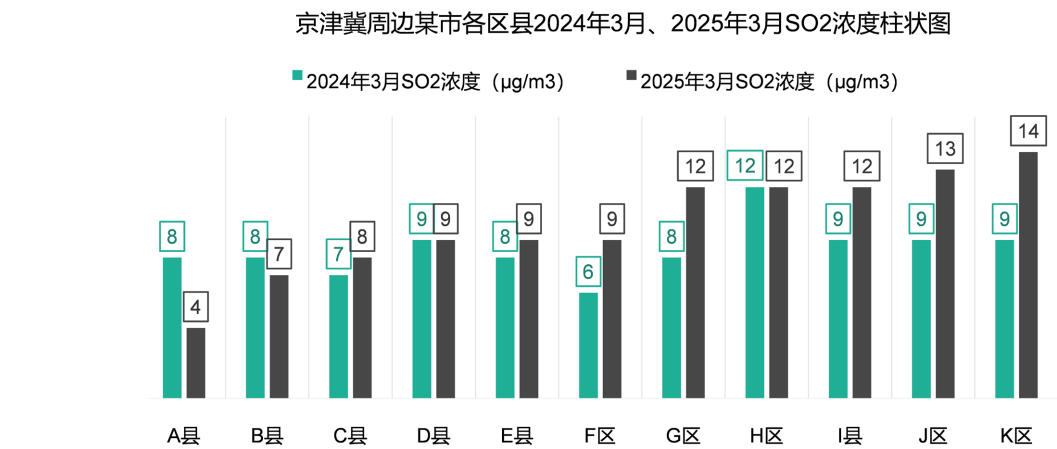


Figure 1. SO₂ concentration bar chart for districts of a city in the Beijing-Tianjin-Hebei region in March 2024 and March 2025
图 1. 京津冀周边某市各区县 2024 年 3 月、2025 年 3 月 SO₂ 浓度柱状图

3.2.2. 减排潜力接近技术极限

在空气质量治理过程中，工业源末端治理已进入瓶颈期，继续通过提高末端治理减排措施来改善空气质量的难度日益增大，投入产出比严重失衡。以该城市为例，部分重点行业的超低排放改造已基本完成，剩余减排潜力极为有限。2025 年 1 月，该城市主要污染物中 PM_{2.5} 月均值浓度为 69 μg/m³，同比改善 19.8%；PM₁₀ 月均值浓度为 112 μg/m³，同比改善 11.1%；SO₂ 月均值浓度为 16 μg/m³，同比恶化 100.0%；NO₂ 月均值浓度为 38 μg/m³，同比改善 11.6%；重污染天数为 0 天，同比减少 5 天；环境空气质量优良率为 64.5%，同比提升 9.7%；环境空气质量综合指数为 5.64，同比改善 10.6%，详细数据详见表 2。作为完成超低排放改造的重点城市，该城市完成超低排放改造行业的排放水平已接近技术极限，剩余减排潜力较小。在这种情况下，进一步释放减排潜力需要的经济成本将是指数级增长的，违背了环境经济学的成本有效性原则。

Table 2. Table of ambient air quality conditions in a city surrounding Beijing-Tianjin-Hebei region from January to March in 2024 and 2025

表 2. 京津冀周边某市 2024 年 1~3 月、2025 年 1~3 月环境空气质量状况表

项目	2024 年 1 月	2025 年 1 月	2024 年 2 月	2025 年 2 月	2024 年 3 月	2025 年 3 月
PM _{2.5} (μg/m ³)	86	69	59	49	46	43
PM ₁₀ (μg/m ³)	126	112	93	87	99	78
SO ₂ (μg/m ³)	8	16	8	14	9	12
NO ₂ (μg/m ³)	43	38	20	25	23	25
重污染天数(天)	5	0	2	0	0	0
环境空气质量优良率(%)	54.8	64.5	79.3	85.7	67.7	64.5
环境空气质量综合指数	6.31	5.64	4.72	4.49	4.54	4.17

3.2.3. 区域差异加剧考核失衡

影响大气污染强度和范围的因素有污染物的物理和化学性质,污染源的性质(源强、源高、源内温度、排气速率等),气象条件(风向、风速、逆温层等),地表性质(地形起伏、粗糙度、地面覆盖物等) [3]。由于地理、地表性质禀赋差异显著,该城市作为以工业为主的内陆城市,与本省沿海城市相比,在产业结构、能源结构等方面存在较大差异,导致在空气质量排名中处于劣势。因产业结构制约明显,该城市虽通过超低改造降低了排放强度,但受气象条件和地理位置制约,冬季逆温层导致本地排放的大气污染物难以扩散,形成“治理高效但浓度波动”的考核失衡。

例如,2024 年该城市 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$,而本省沿海几个城市的 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度大多在 $20\sim30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间(详细数据见图 2)。这不仅反映了区域间空气质量的差异,也凸显了该城市在区域联防联控中面临的困境。此外,京津冀及周边地区单位国土面积主要污染物排放量是全国平均水平的 2~5 倍,污染物排放量是造成重污染天气的根本原因之一。而该城市正处于这一区域内,其空气质量受该区域大气污染物的传输和累积影响较大。

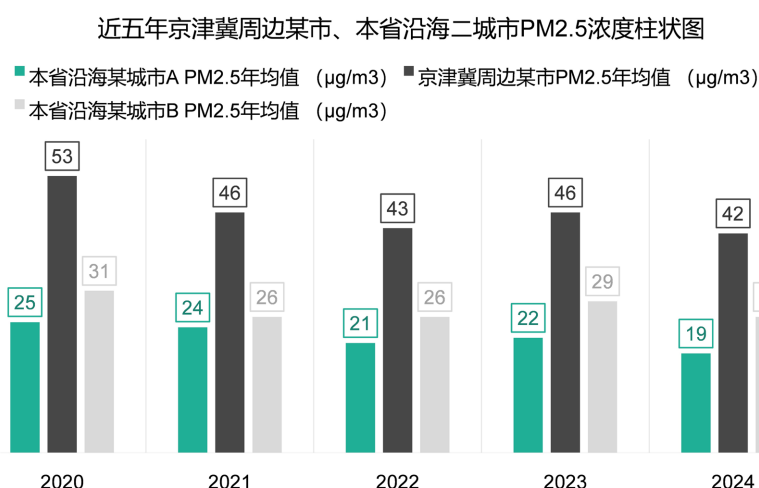


Figure 2. $\text{PM}_{2.5}$ concentration bar chart of a city in the vicinity of Beijing-Tianjin-Hebei region and two coastal cities in this province over the past five years

图 2. 近五年京津冀周边某市、本省沿海二城市 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度柱状图

3.2.4. 经济与环保的二元矛盾

当前地方经济不景气,而空气质量考核压力却依然较大,政府和企业为了满足空气质量改善要求,需要在环保设施建设、运行等方面投入大量资金,增加了企业的生产成本和政府的财政负担,严重影响了经济发展的活力。一些高污染、高能耗的产业面临着转型升级或淘汰的压力,但在经济下行压力较大的背景下,产业转型面临着诸多困难和挑战。甚至部分区县出现了“环保达标型财政困境”。

3.2.5. 联防联控难度大

大气污染的跨区域流动和显著外溢效应[4],导致行政区划“关起门”搞治理、调产业取得的效果,不能从根本上解决实际问题[5],需要加强区域间的联防联控。但目前在联防联控机制的落实过程中,还存在一些问题,如不同地区的空气质量监测数据共享不及时、联防联控措施协调难度大等,影响了联防联控的效果。城市区位、行政区划对大气污染协同治理关系的形成有显著影响[6]。

例如,在一些区域性重污染天气过程中,该城市可能提前数小时受到上游城市传输过来的污染物的影响,但由于数据共享不及时,无法提前精准预判,从而错过最佳应对时机。该城市与周边城市的产业

结构、能源结构等各有不同，导致各地在大气污染防治的重点和难点上存在差异，在联防联控过程中，需要协调各方利益，制定统一的防控策略和措施，但实际操作中面临诸多困难。以重污染天气应急响应为例，各地在启动时间和响应级别上可能不一致，一些城市出于经济利益考虑，可能会延迟启动应急响应或降低响应级别，从而影响整个区域的联防联控效果。

4. 空气质量排名机制优化建议

4.1. 重构科学考核体系

4.1.1. 优化排名指标与权重

在空气质量排名中，除了目前的主要指标外，应综合考虑气象条件、能源结构、产业结构和地理位置等基础因素，合理调整各项指标的权重。例如可将全省划分为“内陆工业型”“沿海开放型”“生态屏障型”三类单元。增加对气象条件修正系数的考量，对于因气象条件不利导致空气质量下降的城市，应客观分析当地的基础因素，优化排名指标与权重。建议将空气质量六项参数作为主要考核指标，将风速、风向、降水、湿度、温度和逆温等气象条件指标和其他基础因素(如能源结构、产业结构、地形地貌、城市化水平等)作为辅助考核指标，同时，合理分配权重，使考核排名更加科学、客观地反映各地空气质量治理的实际成效。

4.1.2. 实施差异化分类考核

根据各地区的经济发展水平、地理区位、资源禀赋等因素，因城施策，制定差异化的空气质量考核目标和标准，避免“一刀切”。对于产业结构偏重的地区，可以在确保空气质量逐步改善的前提下，给予一定的政策支持和过渡期，鼓励其加快产业转型升级步伐。

4.1.3. 加强排名结果综合分析

建立排名结果综合评估机制，将空气质量排名与经济社会发展指标、环境治理投入、污染物减排量、公众满意度等进行综合分析，全面客观地评价地方政府和相关部门的工作成效。对于因客观因素导致排名靠后但治理成效显著的城市，应给予充分肯定和适当奖励；反之，对于排名靠前但工作措施不力、存在数据嫌疑等问题的城市，要进行深度分析和处理。

4.2. 优化监测网络布局

削减乡镇街道空气站点，构建邻近几个京津冀大气污染传输通道城市三角监测走廊，具有一定的合理性与可操作性。一方面，削减乡镇街道空气站点可缓解乡镇街道运营压力，因其需承担较高的设备维护、人员培训及数据监测等费用。例如，某乡镇街道空气站建设成本约 100 万元，年运维费用约 22 万元。通过削减站点，可将资金用于更急需的环境治理、经济发展或民生保障项目。另一方面，构建邻近几个京津冀大气污染传输通道城市三角监测走廊可提升监测效率与精准度，为区域协同治理提供基础数据。

4.3. 精准施策推进空气质量改善

4.3.1. 强化重点行业深度治理

继续深化对某些高污染、高耗能等重点行业的超低排放改造，加强对企业无组织排放的监管，建立规范的管理机制，减少污染物排放。

4.3.2. 加强扬尘污染精细化管理

建立精细化扬尘污染源清单，对建筑工地、道路施工、物料堆场等扬尘污染源实施精细化管理。充分发挥智能化、信息化监管手段效能，提高扬尘在线监测设备和视频监控系统的使用效率。

4.3.3. 优化能源结构

加快能源结构调整步伐,逐步降低煤炭等化石能源在一次能源消费中的比重。加大对可再生能源的开发利用力度,如风能、太阳能、生物质能等,提高清洁能源供给能力。同时,加强对煤炭质量的监管,严禁销售和使用劣质煤炭,推进煤炭清洁高效利用。

4.4. 深化区域协同治理机制

4.4.1. 完善区域联防联控机制

目前大气环境治理工作日益凸显出无边界的大气污染与有边界的行政区划之间的矛盾与冲突[7]。解决此矛盾,需要完善联防联控机制、树立合作共赢理念、构建利益平衡机制[8]。应强化京津冀周边“2+36”城市在大气污染防治方面的合作,建立健全区域联防联控工作协调机制,定期召开联席会议,共同研究解决区域大气污染突出问题。加强空气质量监测数据共享平台建设,实现监测数据实时共享、互通信息,为精准分析区域污染传输规律提供数据支撑。运用新技术、大数据,对大气污染源快速定位与追踪,精准解析污染成因,为区域联防联控提供科学依据,有效解决当前联防联控过程中数据共享不及时、协调难度大等问题,进而推动区域空气质量的整体改善。

4.4.2. 开展联合执法行动

强化区域环境执法联动,针对跨区域的环境污染问题,开展联合执法行动[9]。统一环境执法标准和尺度,加大对违法排污企业的打击力度,形成强大的环境执法威慑力,有效遏制区域环境污染行为。

5. 结语

环境空气质量治理已进入攻坚期,需以制度创新破解“环保与发展的二元对立”。大气污染的区域传输特性决定了大气污染防治需要跨区域协同治理,深化区域联防联控机制是推进大气污染防治的关键举措[10]。建议以京津冀周边某市为试点,构建“科学考核-区域协同-精准施策-法治保障”四位一体的新型治理考核体系,为全国同类型城市转型提供示范。唯有坚持系统观念,方能实现环境质量根本改善与经济高质量高效发展的有机统一。

参考文献

- [1] 代应,景熠,宋寒.区域大气污染协同治理关系的影响机理及均衡机制[M].北京:科学出版社,2020.
- [2] 李倩.区域大气污染协同治理政策的作用机制及效应研究——以长江三角洲地区为例[D]:[博士学位论文].成都:西南财经大学,2022.
- [3] 周成钧.天气环流和局地气象条件对长三角地区空气质量影响的定量研究[D]:[博士学位论文].长沙:国防科学技术大学,2019.
- [4] 杨乐超,董雪丽,徐波.汾渭平原雾霾时空变化特征及其溢出效应[J].环境经济研究,2018,3(3):75-87.
- [5] 吴建南,刘仟仟,陈子韬,等.中国区域大气污染协同治理机制何以奏效?来自长三角的经验[J].中国行政管理,2020(5):32-39.
- [6] 程进.长三角区域大气污染协同治理网络结构及影响因素研究[J].长江流域资源与环境,2024,33(7):1529-1539.
- [7] 周杨康.大气污染区域政府间协同治理影响因素及机制研究[J].区域治理,2021(40):33-35.
- [8] 王金南,宁淼,孙亚梅.区域大气污染联防联控的理论与方法分析[J].环境与可持续发展,2012,37(5):5-10.
- [9] 魏娜,赵成根.跨区域大气污染协同治理研究——以京津冀地区为例[J].河北学刊,2016,36(1):144-149.
- [10] 纪永春.大气污染防治中的区域联防联控机制构建策略[J].中国资源综合利用,2025,43(2):176-178.