

# 大气污染成因分析与防治策略研究

马迎春

内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗生态环境监测站, 中国·内蒙古 扎赉特旗 137600

**摘要:** 论文深入分析了内蒙古地区大气污染的成因, 并提出了相应的防治策略。内蒙古大气污染主要源于煤炭燃烧、工业生产及冬季采暖, 导致二氧化硫、氮氧化物及颗粒物等污染物大量排放。污染源地理分布集中, 工业与能源结构不合理, 加之独特气候条件, 共同加剧了大气污染。针对现有污染防治措施的不足, 论文建议加强政策法规制定与执行, 推动工业与能源结构优化调整, 并提升公众环保意识与社会参与度。通过多措并举, 旨在有效改善内蒙古空气质量, 促进可持续发展。

**关键词:** 大气污染; 煤炭燃烧; 工业生产; 防治策略

## Analysis of the Causes of Air Pollution and Research on Prevention and Control Strategies

Yingchun Ma

Inner Mongolia Autonomous Region Xing'an League Zhalaite Banner Ecological Environment Monitoring Station, Zhalaite Banner, Inner Mongolia, 137600, China

**Abstract:** This paper deeply analyzes the causes of air pollution in Inner Mongolia and proposes corresponding prevention and control strategies. The main sources of air pollution in Inner Mongolia are coal combustion, industrial production, and winter heating, which result in a large amount of emissions of pollutants such as sulfur dioxide, nitrogen oxides, and particulate matter. The geographical distribution of pollution sources is concentrated, the industrial and energy structure is unreasonable, and the unique climate conditions collectively exacerbate air pollution. In response to the shortcomings of existing pollution prevention and control measures, this article suggests strengthening the formulation and implementation of policies and regulations, promoting the optimization and adjustment of industrial and energy structures, and enhancing public environmental awareness and social participation. Through multiple measures, the aim is to effectively improve the air quality in Inner Mongolia and promote sustainable development.

**Keywords:** air pollution; coal combustion; industrial production; prevention and control strategies

## 0 前言

内蒙古地区作为中国重要的能源和工业基地, 近年来面临严峻的大气污染问题。随着经济的快速发展和能源需求的不断增长, 煤炭燃烧、工业生产及冬季采暖等活动导致大量污染物排放, 对生态环境和人类健康构成严重威胁。论文旨在通过对内蒙古大气污染成因的深入分析, 探讨有效的防治策略, 为改善该地区空气质量提供科学依据和参考。

## 1 内蒙古地区大气污染的特点

### 1.1 内蒙古地区大气污染物的主要成分

内蒙古地区的大气污染物主要来源于煤炭燃烧、工业生产和冬季采暖等方面。煤炭燃烧是内蒙古大气污染物的主要来源之一。由于内蒙古地区拥有丰富的煤炭资源, 煤炭一直是该地区的主要能源, 这种能源结构导致了大量的二氧化硫和氮氧化物排放到大气中。二氧化硫和氮氧化物在大气中可形成酸雨, 对生态环境和人类健康造成严重影响<sup>[1]</sup>。这些污染物在大气中经过复杂的化学反应后, 会生成细颗粒物, 进一步加剧空气污染。内蒙古的工业生产, 特别是冶金、化

工和水泥等高污染产业, 也是大气污染的重要来源。这些行业的生产过程中, 排放大量的颗粒物、挥发性有机化合物以及重金属污染物。这些颗粒物不仅对空气质量造成直接影响, 还会通过光化学反应生成臭氧等二次污染物, 进一步恶化大气环境。冬季采暖期间, 内蒙古的空气污染问题尤为突出。由于气温低, 采暖需求增加, 居民和工业部门大量使用煤炭和其他燃料, 导致污染物排放显著增加<sup>[2]</sup>。尤其在风速较低的情况下, 污染物难以扩散, 造成大气中 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 浓度明显升高。冬季供暖带来的污染物排放具有明显的季节性特征, 往往导致冬季成为内蒙古一年中空气污染最严重的时期。

### 1.2 污染源的地理分布特征

内蒙古大气污染源的地理分布具有明显的区域性和集中性特点。内蒙古作为中国重要的能源和工业基地, 能源开发与重工业的集聚区往往也是污染物的高排放区。由于煤炭资源丰富, 工业基础雄厚, 聚集了大量的煤化工、冶金、发电等高耗能产业。这些地区的工业活动频繁, 污染物排放量大, 是内蒙古大气污染的主要源区<sup>[3]</sup>。内蒙古的城市和农

村区域之间的污染水平也存在明显差异。城市地区由于人口密集、交通拥堵,机动车尾气排放和工业污染更为严重,空气污染问题较为突出。而农村地区,尤其是偏远牧区,虽然人口稀少,工业活动较少,由于冬季燃煤采暖和农业废物焚烧等活动,空气质量也受到一定影响,特别是在风力较弱的时段,污染物容易在局部区域积聚,导致短时污染物浓度升高。内蒙古广阔的自然环境在一定程度上也影响了污染物的扩散和沉降。

### 1.3 内蒙古独特的气候条件对污染的影响

内蒙古的气候条件对大气污染的形成和扩散有着重要的影响。内蒙古大部分地区属于温带大陆性气候,冬季寒冷干燥,夏季温暖而短暂。冬季的寒冷气候使得采暖需求增加,导致燃煤量大幅上升,同时低温条件下大气层的逆温效应更加明显,这使得污染物难以扩散和稀释,造成冬季污染物浓度显著升高,形成严重的雾霾天气<sup>[4]</sup>。内蒙古的风力资源丰富,特别是在春季和秋季,强劲的风力不仅有助于污染物的扩散和稀释,还经常引发沙尘暴等极端天气事件。沙尘暴不仅夹带大量细颗粒物进入大气层,还会将远距离的污染物带入本地,加剧空气污染。特别是在内蒙古西部和北部地区,沙尘暴频发,对空气质量的影响尤为显著。内蒙古独特的地形特征也对大气污染有一定影响<sup>[5]</sup>。内蒙古地处高原和草原地带,地势起伏较大,山区和丘陵地区易形成局地气旋和风道,影响污染物的扩散路径。在风力较弱的情况下,污染物则可能在低洼地区积聚,导致局部空气质量急剧恶化。

## 2 大气污染防治存在的问题

### 2.1 现有污染防治措施的不足

尽管内蒙古近年来在大气污染防治方面采取了一系列措施,但仍存在诸多不足之处,限制了污染治理的效果。法律法规的执行力度不够是一个显著的问题。尽管国家和地方政府颁布了多项环境保护法规和政策,但在具体执行过程中,部分地区存在执法不严、处罚力度不够的问题。一些企业为追求经济利益,依然采用落后的生产工艺,超标排放污染物,而环保部门的监管力度不足,导致企业违规排放的现象屡见不鲜。这种执法上的松懈严重削弱了环保法规的威慑力,也使得污染防治效果大打折扣。监测网络的覆盖范围和监测手段的全面性存在不足。虽然内蒙古建立了大气污染物监测网络,但监测站点的分布并不均衡,尤其在一些偏远地区和工业园区,监测点的数量和密度都远远不够。现有的监测手段主要集中在常规污染物的监测上,而对于一些新型污染物和二次污染物的监测能力有限,难以全面反映空气质量的实际情况。监测数据的滞后性和不准确性,直接影响了污染防治措施的及时性和针对性。

### 2.2 工业结构与能源结构不合理

内蒙古的工业和能源结构在很大程度上决定了其大气污染的严峻形势。内蒙古的工业结构以高能耗、高污染的传

统产业为主,尤其是煤炭、钢铁、化工等行业占据了主导地位。这些行业的生产过程伴随着大量的污染物排放,尤其是二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等,对大气环境造成了严重的污染。虽然近年来内蒙古在推动产业结构升级方面做出了一些努力,但受限于经济发展模式的惯性和产业基础的限制,转型进展缓慢,高污染产业的比例依然较高。这种产业结构的不合理性直接导致了大气污染防治的难度加大。能源结构的单一性和不合理性进一步加剧了内蒙古的环境问题。内蒙古是中国重要的能源基地,煤炭资源丰富,煤炭长期以来一直是该地区的主要能源来源。煤炭的大量开采和使用,导致了严重的环境污染问题。煤炭在燃烧过程中释放出大量的污染物,包括二氧化硫、氮氧化物和颗粒物,成为内蒙古大气污染的主要来源之一。尽管内蒙古在推进清洁能源的利用方面取得了一定进展,由于清洁能源的应用推广面临技术和经济的双重瓶颈,尚未形成规模化应用,能源结构依然过于依赖煤炭,这一局面短期内难以根本改变。

### 2.3 公众环保意识与参与度较低

在内蒙古地区,公众的环保意识与参与度普遍较低,这对大气污染防治工作形成了阻碍。环保意识的缺乏使得许多公众对大气污染的危害认识不足。内蒙古的许多地区,特别是农村和偏远地区,环保教育资源相对匮乏,公众普遍对环境保护的重要性缺乏深入的理解。一些居民习惯于在生活和生产中采用传统的、高污染的方式,而对这些行为可能带来的大气污染后果认识不足。缺乏环保知识和意识导致了环境保护行为的自发性和积极性不高,这在一定程度上削弱了污染防治工作的社会基础。公众参与环境保护的机会有限,导致整体参与度较低。虽然政府和环保组织在推动公众参与方面做出了一些努力,由于机制不健全、激励措施不足,公众在环境保护中的作用未能得到充分发挥。特别是在污染事件的应对和日常环境治理中,公众的意见和参与往往被忽视,这不仅降低了环境治理的社会效益,也使得一些污染问题无法得到及时和有效的解决。缺乏公开、透明的环保信息渠道,公众难以获得准确的环境质量信息,也限制了参与意愿和能力。

## 3 大气污染的优化对策

### 3.1 加强政策法规的制定与执行

要有效治理内蒙古的大气污染,首先必须从政策法规的制定与执行入手,建立健全的法律体系,并确保其严格执行。需要进一步完善地方性大气污染防治法规,特别是针对内蒙古地区的特殊情况制定有针对性的政策。还需制定相应的配套措施,如对环保设备和技术的补贴政策,推动企业升级改造,降低污染物排放。必须加大对违规企业的处罚力度,增强法规的震慑力。部分企业为追求利益最大化,仍存在超标排放和偷排现象。环保执法部门应加强日常检查和不定期抽查,对发现的违规行为严格依法处理,采取更为严厉的惩

罚措施,包括高额罚款、限期整改,甚至停产整顿等手段。

应建立企业环境信用评价制度,将环保表现纳入企业信用体系,形成守信激励和失信惩戒的良性循环。环保执法队伍的专业能力和独立性也亟须提升。要加强环保执法人员的专业培训,确保其具备足够的技术能力和法律知识,能够有效应对复杂的污染防治工作。为了避免地方保护主义对环保执法的干扰,应建立独立的环保监督机构,赋予其更大的执法权力,确保环保政策的独立性和权威性。通过这些措施,可以有效提高政策法规的执行力,确保大气污染防治工作落到实处,为改善内蒙古的空气质量提供制度保障。

### 3.2 推动工业与能源结构的优化调整

推动工业和能源结构的优化调整是内蒙古实现大气污染防治的关键途径。要加快高污染企业的转型升级与绿色化改造。内蒙古的许多高污染产业,长期以来对环境造成了严重的污染。政府应通过制定产业升级政策,鼓励这些企业采用清洁生产技术和环保设备,减少污染物的排放。政府还可以通过财政补贴、税收减免等方式,支持企业进行技术创新和设备改造,推动产业结构向低碳、环保方向转型。应大力提升清洁能源的利用率,减少对煤炭的依赖。内蒙古拥有丰富的风能和太阳能资源,应充分利用这一优势,加快清洁能源产业的发展。

政府还应支持清洁能源技术的研发和推广,降低清洁能源的生产成本,提高其市场竞争力,使其成为内蒙古能源结构中的重要组成部分。推进产业结构优化,提高低碳产业的比重也是必要的。内蒙古应加快发展低能耗、低排放的高技术产业,特别是在新材料、信息技术和生物医药等领域,通过吸引投资和技术引进,培育和发展这些新兴产业。通过优化产业结构,减少高污染产业的比重,可以从根本上降低大气污染物的排放量,为内蒙古的环境保护和经济可持续发展提供动力。

### 3.3 提升公众环保意识与社会参与度

提升公众环保意识和社会参与度,是大气污染防治工作中不可或缺的环节。需要开展广泛的环保宣传教育,提升公众的环保意识。在内蒙古,特别是农村和偏远地区,环保教育的覆盖率相对较低,公众对环境问题的认识和理解有限。政府和社会组织应加大环境教育的宣传力度,通过学校教育、社区活动和媒体宣传等多种形式,提高公众对大气污染及其危害的认识。特别是在中小学教育中,应将环保知识纳入课程体系,培养学生从小树立环保意识,形成良好的环保习惯。促进社会各界参与环保行动,形成全民共治的局面。环保不

仅仅是政府的责任,企业、社区和个人都应积极参与其中。

政府可以通过政策激励和引导,鼓励企业履行社会责任,积极参与环境保护。社区和社会组织也应发挥作用,动员居民参与环保行动,如垃圾分类、绿色出行、节能减排等。在污染事件发生时,应及时公开信息,鼓励公众参与监督和举报,共同维护良好的环境质量。建立公众监督机制,增强环保信息透明度是提升社会参与度的重要手段。政府应定期公开环境监测数据和污染治理进展情况,保障公众的知情权。应建立畅通的举报渠道,鼓励公众对环境违法行为进行监督和举报,并对有效举报给予奖励。这不仅能够提升社会对环保工作的信任度,还能有效提高污染防治工作的效率。

## 4 结语

内蒙古地区的大气污染成因复杂,涉及煤炭燃烧、工业生产、冬季采暖等多种因素,尤其在冬季,由于采暖需求大幅增加,煤炭燃烧量随之上升,进一步加剧了空气污染问题。工业结构不合理、能源结构单一以及城市化进程加快等因素也加剧了大气污染的严峻形势。针对这一现状,论文提出了多方面的防治策略,包括加强政策法规的制定与严格执行,推动工业与能源结构的优化调整,尤其是大力发展清洁能源,减少对煤炭的依赖。提升公众环保意识与社会参与度,通过全民行动,共同应对大气污染挑战。通过实施这些综合性的防治措施,有望有效减少污染物排放,逐步改善空气质量,促进内蒙古地区的绿色可持续发展。论文的研究成果不仅对内蒙古具有重要意义,也为其他类似地区的大气污染防治工作提供了宝贵的借鉴和参考。

### 参考文献:

- [1] 郭丽娟.大气污染成因及防治对策分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2023.
- [2] 岑乐.区域大气污染演变趋势研究[D].呼和浩特:内蒙古大学,2022.
- [3] 闫瑞敏,李科,张萍.城市大气污染控制对策探讨[J].工程技术(文摘版),2022(6).
- [4] 夏佳琦,陈强,阎琦,等.基于天气分型的包头市臭氧污染气象成因分析[C]//中国环境科学学会2023年科学技术年会论文集(一),2023.
- [5] 李栋,徐新燕,李春晓.大气污染的成因及治理策略分析[J].区域治理,2023(13):101-103.

作者简介:马迎春(1973-),女,蒙古族,中国内蒙古兴安盟扎赉特旗人,本科,副高级工程师,从事环境监测研究。