

# 大气污染环境监测及治理

王 锋<sup>1</sup> 郭淑敏<sup>2</sup>

1. 中铝新材料有限公司 江苏 无锡 214000

2. 中铝山东有限公司 山东 淄博 255000

**摘要:** 大气污染是人类环境面临的难题之一,尤其在城市化进程中,大气污染已成为影响城市环境和居民健康的主要问题之一。对于大气污染的更好治理,必须先了解大气污染的现状、传播规律及其影响因素,同时发展更加科学、规范的监测手段和治理方法。

**关键词:** 大气污染; 环境监测; 环境治理

## 1 大气污染的现状

大气污染是指大气中存在的有害物质,这些物质对人类健康和环境造成危害。气象条件、地理位置、人类活动水平等都会影响大气污染程度及其类型。在不同地区,大气污染的组成和结构可能存在差异。

气象条件是影响大气污染的重要因素之一。气象条件包括温度、湿度、风速、风向等。在高温、高湿度、低风速、风向不利的情况下,大气污染物容易积聚在空气中,形成雾霾等污染现象。

地理位置也会影响大气污染的程度和类型。地理位置包括海拔高度、地形、气候等因素。在高海拔地区,大气稀薄,大气污染物的浓度较低。而在低海拔地区,大气污染物的浓度较高<sup>[1]</sup>。

人类活动水平也是影响大气污染的重要因素。人类活动包括工业生产、交通运输、农业生产等。这些活动会排放大量的废气和污染物,导致大气污染。

## 2 大气污染的主要成分

### 2.1 二氧化硫

二氧化硫是一种颜色无色的气体,也是大气中最主要的污染物之一。它的主要来源是化石燃料的燃烧和一些工业过程。当煤、石油、天然气等化石燃料燃烧时,会产生大量的二氧化硫。此外,一些工业过程,如冶金、化工、纸浆和造纸等行业也会排放大量的二氧化硫。二氧化硫的排放对环境和人类健康都有很大的危害。首先,它会对大气造成污染,导致酸雨的形成。二氧化硫在大气中与水蒸气和氧气反应,形成硫酸和硫酸盐,这些物质会随着降雨沉积到地面上,对土壤和水体造成污染,影响生态平衡。其次,二氧化硫还会对人类健康造成危害。长期暴露在高浓度的二氧化硫环境中,会引起呼吸系统疾病,如哮喘、支气管炎等。为了减少二氧化硫的排放,我们需要采取有效的措施。首先,可

以采用清洁能源替代化石燃料,如太阳能、风能等。其次,可以采用先进的工业技术,减少工业过程中的二氧化硫排放。此外,加强环保法律法规的制定和执行,也是减少二氧化硫排放的重要手段<sup>[2]</sup>。

### 2.2 氮氧化物

氮氧化物是大气污染的另一个主要来源,它来自于交通运输、能源消费、工业生产等。氮氧化物包括NO、NO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>O等。其中,一氧化氮和二氧化氮是最主要的氮氧化物。氮氧化物的排放对环境和人类健康都有很大的危害。首先,它们会对大气造成污染,导致酸雨的形成。一氧化氮和二氧化氮在大气中与水蒸气和氧气反应,形成硝酸和硝酸盐,这些物质会随着降雨沉积到地面上,对土壤和水体造成污染,影响生态平衡。其次,氮氧化物还会对人类健康造成危害。长期暴露在高浓度的氮氧化物环境中,会引起呼吸系统疾病,如哮喘、支气管炎等。

### 2.3 挥发性有机物

挥发性有机物是大气污染的另一大类,它们来自于工业生产、交通运输、炼油等过程中的蒸发和泄漏<sup>[3]</sup>。挥发性有机物包括苯、甲苯、二甲苯、乙烯、丙烯等,它们具有挥发性和毒性,对环境和人类健康都有很大的危害。挥发性有机物的排放对环境和人类健康都有很大的危害。首先,它们会对大气造成污染,导致光化学烟雾的形成。挥发性有机物在大气中与氮氧化物和太阳光反应,形成臭氧和其他有害物质,这些物质会对人类健康和环境造成危害。其次,挥发性有机物还会对人类健康造成危害。长期暴露在高浓度的挥发性有机物环境中,会引起呼吸系统疾病、神经系统疾病等。

### 2.4 颗粒物

颗粒物是从工业过程、交通燃料以及二次颗粒生成过程中产生的固体和液体粒子,它们中包括了一些有害物质如铅、亚硝酸盐、酸雨等,对人体健康造成危害。

颗粒物的大小不同,可以分为可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)和细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)两类。颗粒物的排放对环境和人类健康都有很大的危害。首先,它们会对大气造成污染,导致雾霾的形成。颗粒物在大气中会与其他污染物相互作用,形成二次污染,加剧大气污染的程度。其次,颗粒物还会对人类健康造成危害。长期暴露在高浓度的颗粒物环境中,会引起呼吸系统疾病、心血管疾病等<sup>[4]</sup>。

### 3 大气污染的类型

#### 3.1 酸雨

酸雨是指在大气中含有过多的硫酸和硝酸,这些酸性物质会随着气流分布到远离源点的地方,并与降雨形成酸雨。酸雨的主要成分是硫酸和硝酸,它们的来源是二氧化硫和氮氧化物的排放。二氧化硫和氮氧化物是大气污染的重要来源之一。它们的排放来自于工业生产、交通运输和能源利用等方面。当二氧化硫和氮氧化物排放到大气中后,它们会与其他污染物相互作用,形成硫酸和硝酸。这些酸性物质会随着气流分布到远离源点的地方,并与降雨形成酸雨。酸雨对环境和人类健康都有很大的危害。首先,酸雨会对土壤和水体造成腐蚀,导致土壤贫瘠化、水体污染等问题。其次,酸雨还会对植物造成伤害,导致植物生长受阻、减少产量等问题。最后,酸雨还会对人类健康造成危害,导致呼吸系统疾病、皮肤病等问题<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 光化学烟雾

光化学烟雾是大气污染物在阳光下与氮氧化物进行反应而形成的一种大气污染物。它包括了臭氧、一氧化氮和其他化合物等。光化学烟雾的形成过程是复杂的。当氮氧化物和挥发性有机物等污染物排放到大气中后,它们会在阳光的照射下进行光化学反应,形成臭氧、一氧化氮和其他化合物等。这些化合物会随着气流分布到远离源点的地方,对环境和人类健康造成危害。光化学烟雾对环境和人类健康都有很大的危害。首先,臭氧会对植物造成伤害,导致植物生长受阻、减少产量等问题。其次,臭氧还会对人类健康造成危害,导致呼吸系统疾病、皮肤病等问题。

### 4 大气污染的传播规律及其影响因素

大气污染物会受到风、湍流、大气层结、气象因素等因素的影响而流动、扩散和降落。而大气污染的传播规律和影响因素不同,可能导致不同区域发生严重的大气污染事件<sup>[1]</sup>。

#### 4.1 风

风是大气中的一种气体运动,它可以影响污染物的传播和扩散。风的强度和方向对于污染物的传播至关重要。当污染物排放到大气中后,它们会随着风的流动而扩

散到更广阔的区域。如果风力较弱,污染物会在原地停留,导致空气质量恶化。如若风力较强,污染物会被带到更远的地方,影响更广阔的区域。此外,风向也对污染物的传播产生影响。如果污染源和受污染区域之间的风向相同,污染物会更容易传播到受污染区域。如若风向相反,污染物则会被吹回到污染源附近,导致污染物浓度更高。

#### 4.2 湍流

湍流是一种流体运动状态,它是指流体在不规则的速度场中发生的混乱、无序的流动状态。在大气环境中,湍流是颗粒物扩散、混合和清除的主要机制之一。它通过分散颗粒物,使其减少浓度。湍流的产生是由于流体的不稳定性,当流体在不规则的速度场中运动时,会产生涡旋和湍流<sup>[2]</sup>。这些湍流可以将颗粒物分散到更广的区域,从而减少颗粒物的浓度。此外,湍流还可以将颗粒物混合到更高的空气层中,使其更容易被清除。在大气环境中,湍流对于颗粒物的扩散、混合和清除都起着重要的作用。例如,在城市中,交通运输和工业生产等活动会产生大量的颗粒物,这些颗粒物会随着湍流的作用而分散到更广的区域,从而减少颗粒物的浓度。

#### 4.3 大气层结

大气层结是指大气垂直温度梯度的分布形态。大气层结的强度和高度都可以影响污染物的传输。大气层结的形态通常可以分为三种类型:稳定层结、中性层结和不稳定层结。

稳定层结是指大气温度随着高度的增加而逐渐升高的情况。在稳定层结的情况下,污染物的传输会受到限制,因为污染物会被阻挡在较低的大气层中,难以向上扩散。这种情况通常会导致污染物在地面上积累,形成雾霾等大气污染现象。中性层结是指大气温度随着高度的增加而基本保持不变的情况。在中性层结的情况下,污染物的传输受到的限制较少,因为大气层结的强度较弱,污染物可以向上扩散。不稳定层结是指大气温度随着高度的增加而逐渐降低的情况。在不稳定层结的情况下,污染物的传输会受到促进,因为大气层结的强度较弱,污染物可以向上扩散<sup>[3]</sup>。

#### 4.4 气象因素

气象因素是指影响大气污染物传播的各种气象条件。昼夜温差是指白天和晚上气温的差异。在昼夜温差较大的情况下,大气层结较不稳定,污染物的传播受到促进,因为温度差异会导致气流的变化,使污染物向上扩散的机会增加。气压是指大气压强的大小。在气压较低的情况下,大气层结较不稳定,污染物的传播受到促进,因为气压的变化会导致气流的变化,使污染物向上

扩散的机会增加。湿度是指空气中水蒸气的含量。在湿度较高的情况下,大气层较稳定,污染物的传播受到限制,因为水蒸气会与污染物发生反应,使污染物向上扩散的机会减少。气温是指空气的温度。在气温较高的情况下,大气层较不稳定,污染物的传播受到促进,因为温度的变化会导致气流的变化,使污染物向上扩散的机会增加<sup>[4]</sup>。

## 5 大气污染环境监测

### 5.1 大气污染监测对象

(1) 站点监测。站点监测是指在大气污染源点周围以及主要城市、建筑、高速公路、机场等地点或气象站点等地设置的采集点,对站点周围大气环境质量进行监测。通过站点监测可以了解大气污染的成分、分布和排放情况,进行污染源的定位和污染区域的划分。

(2) 区域监测。区域监测是指对一个地理区域内大气污染的辐射区域进行盲样和有代表性样品的连续收集和分析,以得出该区域内大气环境质量的总体水平和主要影响因素。

### 5.2 大气污染监测指标

大气污染监测指标是指对污染源、监测区域和大气颗粒物化学成分进行监测的参数指标。主要监测指标包括以下:

(1) 大气污染物质的指标:  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{BC}$ 、 $\text{PAHs}$ 等<sup>[5]</sup>。

(2) 监测区域的指标

1) 气象条件、风向、风速、温度、湿度等;

2) 二氧化硫、氮氧化物等污染物的排放量

(3) 大气颗粒物化学成分的指标

1) 重金属,如铜、锌、镉、铅等;

2) 阴离子,如氯化物、硝酸盐等;

3) 矿物元素,如铝、钙、锰、钛等。

## 6 大气污染治理

### 6.1 源头治理

(1) 颗粒物污染源头治理,主要包括减少工业、交通和城市建设等领域的粉尘排放,控制农业生产中的灰尘和烟尘等。为此,可以采取加强环境监管、推广节能减排技术和提高生产工艺等措施。(2) 臭氧污染源头治理,需要采取积极的减排措施,防止夏季高温、光照和交通尾气等因素相互作用产生过量的臭氧。常用的治理方式包括减少交通尾气的排放、加强原料和产品挥发性的管理等。(3) 二氧化氮污染源头治理,主要包括优化工业和交通运输行业的产业结构,加快推广清洁能源和新能源汽车,减少燃料的燃烧排放等方式。(4) 二氧化

硫污染源头治理,需要优化产业结构、推广高效清洁能源技术,采用更加环保的工艺和设备等<sup>[1]</sup>。(5) 一氧化碳污染源头治理,可以通过加强交通运输管理、推广清洁能源车辆和加强室内电器使用时的通风等方式进行治理。(6) 挥发性有机物污染源头治理,需要加强工业和化学工艺过程控制,采用适当的办法对挥发性有机物进行处理和处理。例如采取排风、吸附、吸收和氧化等技术来减少挥发性有机物的排放。

### 6.2 终端治理

终端治理指的是对排放源的控制和治理措施。在大气污染治理中,终端治理是非常关键的一部分。具体的治理措施包括以下几种:

(1) 燃料改进:采用更加清洁的燃料,如替代硫煤使用天然气或低硫煤来减少排放。(2) 排气净化:安装净化设施,如烟气脱硫脱硝装置、烟气除尘器等,对燃烧排放物进行拦截、分离、吸附、吸收等处理,提高排放气体的净化水平<sup>[2]</sup>。(3) 车辆尾气治理:采用尾气净化设备,如三元催化器、颗粒捕集器等,可对汽车尾气进行过滤、吸附、催化等方式,强制汽车排放标准。

(4) 工艺改进:通过技术进步、生产过程的优化、设备更新等方式实现工艺原理上减少或符合更为严格的排放标准。(5) 涂料应用:选择低挥发性的油漆和涂料来减少挥发性有机物的排放。(6) 标准严格执行:通过各种途径加强、扩大环境保护监管、加强对企业的检查和处罚,以提高环保标准,促进企业遵守环保规定和标准。

结语:大气污染对于公众身体健康及环境可持续发展带来的巨大影响和风险日益凸显。因此,建立和完善科学可行的大气污染监测与治理系统成为一项紧迫任务。对于未来大气污染治理,需要进一步推广新的技术和工程措施,同时强化政府、企业和公众的责任,形成共治共享的空气质量管治共识,促进生态环境共建共享发展。

### 参考文献

- [1]王建英,高燕喃,朱枫.环境监测在大气污染治理中的应用[J].化工管理,2021(22):45-46.
- [2]克力玛·伊布热依木.大气污染原因和环境监测治理技术探微[J].资源节约与环保,2021(06):57-58.
- [3]赵维才.环境监测在大气污染治理中的重要性及开展路径[J].低碳世界,2021,11(05):20-21.
- [4]丁慧敏.大气污染原因和环境监测治理技术探索[J].环境与发展,2019,31(05):80-81.
- [5]付涛.大气污染原因和环境监测治理技术[J].资源节约与环保,2019(05):28.