

# 大气污染问题的环境检测及对策分析

程芳芳 陈冬青

浙江中一检测研究院股份有限公司 浙江 宁波 315000

**摘要：**在当今社会，大气污染已成为一个不容忽视的严峻问题，其严重性和紧迫性正日益凸显。随着工业化、城市化进程的加速推进，人类活动对大气环境的影响愈发深刻，各类污染物的大量排放使得空气质量急剧恶化，给人类健康、生态系统以及社会经济发展都带来了巨大的威胁。基于此，论文针对大气污染问题的环境检测及对进行了深入分析与探究。

**关键词：**大气污染问题；环境检测；对策分析

引言：大气污染对人类健康造成的危害十分严重。世界卫生组织的数据显示，全球有九成以上的人口生活在空气质量低于安全标准的地区。长期暴露在污染的空气中，人们患呼吸体系病痛、心血管病痛和癌症等疾病的风险大幅增加。而且，大气污染对生态系统也产生了诸多负面影响。在自然生态体系中，绿色植被、动物和自然水体等都受到了不同程度的损害，生物多样性遭到破坏。鉴于大气污染问题如此严峻，研究大气污染环境检测及对策具有极其重要的意义。

## 1 大气污染问题的环境检测的意义

首先，环境检测是大气污染问题的“哨兵”。大气中的污染物种类繁多，包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物（PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>）、挥发性有机化合物等，这些污染物对人体健康构成直接威胁，如引发呼吸系统疾病、心血管疾病，甚至增加癌症风险。环境检测系统通过布置在各地的监测站点，实时或定期采集空气样本，分析污染物浓度，为政府决策、公众健康预警提供科学依据。

其次，环境检测是制定和实施大气污染治理政策的基础。没有准确的数据支持，政策制定将如同盲人摸象，难以精准施策<sup>[1]</sup>。长期、连续的环境检测，可以帮助人们掌握大气污染的时空分布特征、污染源排放状况及变化趋势，为制定针对性的减排计划、划分污染控制区、实施重点行业治理提供数据支撑。更重要的是，环境检测数据也是评估治理效果、调整政策方向的重要依据，确保治理措施的科学性和有效性。

此外，环境检测促进了公众环保意识的提升。定期发布的环境质量报告，让公众能够直观了解到所在地区的空气质量状况，增强了人们对大气污染问题的认识 and 关注。这种透明度的提升，进一步激发了公众参与环保行动的积极性，如减少使用私家车、选择绿色出行方式、支持清洁能源等，形成了政府主导、企业主体、公

众参与的共治格局。

最后，环境检测还推动了环保技术的创新与发展。为了满足更精确、更快速的检测需求，科研机构和企业检测技术、仪器设备、数据分析方法上不断探索和创新，推动了环保技术产业的进步。以上技术的应用，提高了环境检测的效率和准确性的同时，也为大气污染源的追溯、治理技术的研发提供了有力支持。

## 2 大气污染问题的成因分析

第一，工业排放是大气污染的主要来源之一。在工业生产过程中，特别是钢铁、水泥、电力等高耗能、高污染行业，由于生产工艺和能源使用方式的原因，会产生大量的废气排放。这些废气中含有大量的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物，对大气环境造成严重影响。

第二，交通运输也是城市大气污染的重要来源。现代汽车保有量的不断增加，使得汽车尾气排放问题日益突出。汽车尾气中含有大量的氮氧化物、挥发性有机化合物、颗粒物等污染物，这些污染物在城市空气中积累，形成严重的空气污染。特别是在交通拥堵的城市中心区域，汽车尾气排放问题更为严重。

第三，燃煤污染也是大气污染的重要成因。燃煤是我国能源消费的主要方式之一，但燃煤过程中会产生大量的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物。这些污染物对大气环境造成严重影响，特别是在北方地区，冬季取暖季节燃煤污染问题尤为突出。燃煤污染不仅导致空气质量下降，还会加重雾霾天气，对人体健康构成严重威胁。

第四，城市扬尘和农业活动也是大气污染的重要来源。城市建设和施工过程中产生的扬尘，以及在干旱、多风季节里扬尘污染问题尤为严重。农业生产过程中的秸秆焚烧、化肥农药使用等活动也会产生一定的大气污染问题，对大气环境造成不良影响。

### 3 解决大气污染问题的对策

#### 3.1 调整能源结构

调整能源结构减少燃煤使用是治理大气污染的关键措施之一。为了有效应对大气污染问题，必须加大对清洁能源的开发和利用力度。太阳能、风能、水能等清洁能源具有环保、可再生等优势，应逐步成为能源消费的主流。特别是在北方地区，冬季取暖是造成燃煤污染的主要原因之一。因此，应积极推广使用天然气、电力等清洁能源进行冬季取暖，减少煤炭的使用量，从而降低大气污染物的排放。

#### 3.2 提高能源利用效率

提高能源利用效率也是减少大气污染的重要途径。一方面可以通过改进燃烧技术、提高能源设备的效率等措施，减少能源消费过程中的污染物排放<sup>[2]</sup>。另一方面，应加强对能源使用的监管和管理，确保能源得到合理利用，避免浪费和污染。

#### 3.3 加强监管

应加强对工业企业的监管力度，要求企业安装先进的污染治理设备，严格控制废气排放的浓度和总量。对于高污染、高耗能的企业，应进行升级改造或淘汰，以减少其对大气环境的污染。在此基础上，积极推行清洁生产。具体应鼓励企业采用清洁生产技术，减少生产过程中的污染物排放，同时加强对工业废气的回收利用和治理技术的研究和应用。

#### 3.4 优化交通结构

一是大力发展公共交通，鼓励绿色出行方式，如步行、骑自行车和乘坐地铁、公交车等。同时，加强对私人轿车的使用管理，如采取限行、限购等措施，减少汽车尾气排放。二是，推广新能源汽车也是降低交通污染的有效途径。应加大对新能源汽车的研发和推广力度，提高新能源汽车的市场占有率，并完善新能源汽车的充电设施建设和服务体系。

#### 3.5 加强城市绿化建设

加强城市绿化建设也是治理大气污染的重要手段。应在城市规划和建设中充分考虑绿化建设的需求，增加城市和农村的绿化面积。通过植树造林、建设绿地等措施，提高城市的绿化覆盖率，发挥植物净化空气的作用。植物具有吸收大气中的污染物、释放氧气等功能，通过合理布局 and 选择树种等措施，可以充分发挥植物净化空气的作用。

### 4 大气污染的环境检测方法与技术

#### 4.1 传统检测方法

##### 4.1.1 网格布点法

在采样点布设方面，常见的方法有网格布点法，将监测区域划分为若干均匀网状方格，采样点设在两条直线的交点处或方格中心。这种方法适用于监测地区范围内有多个污染源且分布较均匀的地区，能较好地反映污染物的空间分布。例如在对城市整体大气质量进行监测时，通过合理划分网格，可以全面了解不同区域的污染情况。其优点是简单易行，能覆盖较大范围；缺点是当网格划分不够精细时，可能会忽略某些局部污染严重的区域。

##### 4.1.2 同心圆布点法

同心圆布点法是一种以污染源为中心，按一定半径间隔划分同心圆的采样布点方式。该方法通常在单一点源（如大型工厂烟囱）或面源（如工业园区）周边实施，通过设置多个同心圆层，每层沿圆周均匀布置若干采样点，或在圆心与圆周交点处布点。其核心原理是通过梯度采样分析污染物浓度随距离的衰减规律，适用于研究高架点源或面源的扩散特征及空间分布模式。该方法的优势在于系统性较强，能够直观呈现污染物浓度的空间分布梯度，尤其适用于需定量评估污染源影响范围的场景。并且，同心圆结构可有效减少因地形复杂度导致的采样偏差。

##### 4.1.3 扇形布点法

扇形布点法是基于主导风向设计的定向采样策略，适用于具有明确盛行风向的点源污染监测。具体实施时，以污染源为顶点，按主导风向夹角（通常60°-90°）划出扇形区域，并在扇形内按不同距离分层布设采样点。该方法的突出优势在于针对性强，能有效捕捉主导风向下的污染传输特征，特别适合气象条件稳定的区域。而且，分层布点可揭示污染物浓度与距离的定量关系，为制定污染防治距离提供科学依据。

##### 4.1.4 功能区布点法

功能区布点法是根据城市规划功能分区（如工业区、居住区、商业区、交通区等）划分监测单元，在每个功能区内设置代表性采样点的布点方式。其核心理念是“分区管控、源头追踪”，例如在某直辖市的环境监测中，将辖区细分为12个功能区，每个区选取3-5个点位（包括区中心、边界及污染敏感点），重点监控工业区SO<sub>2</sub>排放、交通区NO<sub>x</sub>浓度及居民区PM<sub>2.5</sub>污染水平。通过对比各功能区污染特征指标，可识别主要污染源类型及跨区污染传输规律。该方法的优势在于管理导向明确，能够精准评估不同人类活动对大气质量的影响。

##### 4.1.5 气样采集法

气样采集法包括非浓缩采样法和浓缩采样法。非浓

缩采样法适用于空气中污染物浓度较高且分析方法灵敏度较高的情况,常用的有直接采样法,如注射器采样、采气袋采样等,操作简单便捷,但采集的样品量有限,不适用于低浓度污染物的检测。其中,浓缩采样法适用于空气中污染物浓度较低的情况,通过一定的方法将大量空气中的污染物富集在少量吸收液或吸附剂上,从而提高检测灵敏度。例如溶液吸收法,利用气体分子与吸收液发生化学反应或物理溶解,将污染物吸收到溶液中,常用的吸收液有氢氧化钠溶液、四氯汞钾溶液等,可用于采集二氧化硫、氮氧化物等污染物;固体吸附剂吸附法,采用硅胶、活性炭等固体吸附剂,利用其较大的比表面积吸附污染物,适用于采集挥发性有机物等;还有低温冷凝法,通过降低温度使气态污染物冷凝成液态或固态,从而实现浓缩采集,常用于采集沸点较低的污染物。浓缩采样法能有效检测低浓度污染物,但采样过程相对复杂,需要专业设备和操作技能,且可能存在采样效率低、样品损失等问题。

#### 4.2 现代检测技术

第一,固体颗粒物监测技术中的光散射法是常用的一种方法。其原理是当光线照射到固体颗粒物上时,会发生散射现象,利用检测散射光的强度和角度,可以推导出颗粒物的大小和浓度。静电感应法也是一种重要的固体颗粒物监测技术<sup>[3]</sup>。粉体在气力输送过程中,会因颗粒与颗粒之间、颗粒与管壁之间的连续碰撞、摩擦、分离而积累一定程度的电荷。静电粉体流量计的传感器基于静电感应作用,感应出荷电颗粒的电荷数,经过放大、计算处理,将流量信号转换成与粉体流量成线性关系的标准电流信号,可用于实时监测管道中固体颗粒物的流量,在化工、建材等行业有着广泛应用。

第二,二氧化硫监测技术中,紫外荧光法应用较为广泛。其原理是二氧化硫分子吸收紫外线后,会被激发到高能态,当返回基态时会发射出荧光,荧光强度与二氧化硫浓度成正比。通过检测荧光强度,就可以准确测定空气中二氧化硫的含量。该方法具有灵敏度高、选择

性好、响应速度快等优点,能够实现对二氧化硫的连续监测,常用于环境空气质量监测站中。

第三,差分吸收光谱技术也常用于二氧化硫监测。该技术利用二氧化硫在特定波长范围内对光的选择性吸收特性,通过测量不同波长下光的吸收程度,来反演二氧化硫的浓度。该方法可以同时测量多种气体污染物,并且能够对大气中的污染物进行定性和定量分析,适用于复杂大气环境下的监测。

第四,氮氧化物监测技术方面,化学发光法是常用的手段。一氧化氮与过量的臭氧发生反应时,会产生激发态的二氧化氮,当激发态的二氧化氮返回基态时会发射出光辐射,光强度与一氧化氮浓度成正比。在此基础上,将二氧化氮还原为一氧化氮,就可以实现对总氮氧化物的测量。该方法具有灵敏度高、检测限低、响应速度快等优点,在环境监测和工业废气排放监测中应用广泛。

第五,非分散红外吸收法也可用于氮氧化物监测。氮氧化物在特定波长的红外光区域有特征吸收峰,利用测量样品对红外光的吸收程度,就可以确定氮氧化物的浓度。该方法具有测量精度高、稳定性好、抗干扰能力强等优点,适用于固定污染源废气中氮氧化物的监测。

结语:综上所述,大气污染问题的环境检测是保护环境、保障人民健康、促进可持续发展的关键环节。它不仅是科学决策的基础,也是公众参与环保的桥梁,更是推动技术创新和国际合作的纽带。加强环境检测工作,守护好我们的蓝天,是每一个人、每一个国家共同的责任和使命。

#### 参考文献

- [1] 闫广强.大气污染问题的环境检测及对策分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(17):81-83.
- [2] 孙浩,仇帅.大气污染问题的环境检测及对策[J].商品与质量,2021(39):249-250.
- [3] 赵立国.试论大气污染问题的环境检测及对策[J].科学与财富,2021,13(20):77-78.