

# 臭氧污染的危害、成因与防治

李文娇

四川省立诚环保科技有限公司

**摘要:** 臭氧(O<sub>3</sub>)为地球大气中微量气体,处于平流层中给予人类及环境保护作用,将高能紫外辐射予以阻挡,成为生命系统重要保护层。若流层大气中,臭氧含量过高对人体及生态环境造成不同程度负面影响,伴随我国能源及经济发展模式变革,交通数量及强度持续增加,多数城市臭氧污染愈发加剧,成为多数地区核心污染物。因此,本文将阐述臭氧危害,对其成因进行分析,提出针对性改善措施。

**关键词:** 臭氧污染;危害;成因;防治措施

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.324

近年来,我国臭氧污染形势较为严峻,以臭氧为核心污染物城市急剧增加,成为我国环境空气质量核心影响因素,其中京津冀及周边地区、长三角地区污染物超标,比细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)污染程度更加严重。影响臭氧污染因素较多,且十分复杂,主要涉及挥发性有机物(VOCs)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)排放量,呈线性化学关系,且对气象因素较为敏感。因此,为将臭氧污染带来的负面影响加以控制,需从臭氧监测能力、控制机动车排放标准及加强宣传,促进臭氧污染不断改善。

## 一、臭氧污染的危害

### (一) 对身体健康的危害

过高臭氧浓度给予人们健康造成严重损伤,主要包含刺激及损伤人体鼻粘膜和呼吸道,产生胸闷、咳嗽、哮喘、支气管炎等,同时对眼睛造成刺激,损伤皮肤中维生素E,使机体皮肤出现黑斑等。此外,对中枢神经造成影响,出现头晕、记忆力减退。破坏人体免疫机能,引发淋巴细胞染色体发生病变,加快机体衰老。最后,会影响血液输氧功能,损伤甲状腺、骨骼。20世纪40年代,美国发生化学烟雾事件,源头为臭氧。

### (二) 臭氧污染的生态风险

臭氧污染发生高峰期,与植物生长旺盛季节吻合,给予植物造成严重损伤,降低光合速率、加速植物衰老、抑制植物生长、影响作物产量等,最终破坏生态环境。地表臭氧污染,引发各类农林作物降低产量、削弱森林生态功能,成为人们关注的焦点。

#### 1. 对粮食产量及食品安全的危害

粮食安全与人们生存及发展密切关联,根据研究调查表明,臭氧将主要粮食作物产量降低。在2010-2012年,臭氧给予作物造成损伤,致使最终作物整体产量降低,将人们水肥管理及品种改良措施予以丧失。当前我国臭氧污染水平,与欧洲及美国相较,污染程度较严重,特别为华北平原、长江三角洲及珠江三角洲等,给予作物生产构成严重的威胁。根据我国自主研发评估模型,可获取华北平原受臭氧污染,其产量不断下降,在2014-2017年小麦损失率总和高达98.2%,经济损失高达373.1亿美元,如此可怕数据,表明臭氧污染对粮食生产造成严重影响<sup>[1]</sup>。

#### 2. 对森林生态功能的损伤

近年来,臭氧浓度不断增加,成为欧洲、日本等森林衰退核心成因。森林生态系统对陆地循环具有重要意义,可将空气中CO<sub>2</sub>予以吸收,切实缓解全球变暖状况。根据研究调查表明,90%以上的植物损伤,均由臭氧导致,预测在21世纪末期,陆地上50%森林生态系统,将暴露于高浓度臭氧环境中,给予森林生产力提出严峻挑战。针对西南地区调查数据,发现28中植物叶片遭受臭氧损伤,明显可见黄斑,主要发生于叶脉间。

## 二、臭氧污染的影响因素

臭氧为大气中VOCs和NO<sub>x</sub>等污染物,在太阳紫外线作用

下,进行光化学发生产生的二次污染。臭氧形成成因较为复杂,不同地区、时间段污染成因不尽相同,其共同特征主要涉及前体污染物VOCs和NO<sub>x</sub>排放量较大,未能得以有效控制,且对光照、温度、湿度等气象因素较为敏感。

### (一) 臭氧生成前物体排放量大

在我国将NO<sub>x</sub>排放总量控制下,其排放量在2012年首次出现改变,主要将核心置于燃煤电厂治理,取得较佳成效,但当前移动源及工业NO<sub>x</sub>排放量下降并无显著变更。当前,人为因素VOCs排放量较大,为SO<sub>2</sub>总排放量的3.6倍。此外,VOCs排放源较为复杂,且范围较广,主要涉及化工、石化、工业涂装、包装印刷、涂料制造、油品储运等多个重点行业,多数排放量集中于重要区域,为臭氧污染核心成因。同时,臭氧排放未能进行集中组织,VOCs与NO<sub>x</sub>排放含量处于失衡<sup>[2]</sup>。

### (二) 前物体间的比例关系

臭氧生成与两者比例密度息息相关,呈现为复杂非线性关系,根据研究表明,我国臭氧污染核心区域,主要为VOCs与NO<sub>x</sub>协同控制区域,多数城市为VOCs控制区,所以需加强VOCs与NO<sub>x</sub>协同减排。

### (三) 强辐射、高温、低湿等气象条件

太阳辐射、温度、湿度、风速等,均会使臭氧浓度不一,同时与颗粒物发生相互作用。在区域性臭氧污染进程中,其浓度与日照最高温度成正比,臭氧污染过程结束,多与区域性降雨相关。根据调查表明,温度越高、湿度越低,利于光化学反应。

## 三、降低臭氧污染负效应的策略

### (一) 完善臭氧检测及预警体系

各地方政府需对臭氧治理加以重视,给予充足的资金支持,完善臭氧监测体系,特别为挥发性有机物与烟雾污染监测及预警,当空气中臭氧浓度超出限定值,可进行及时预警。设计臭氧污染预警模式时,可借鉴国外机制,根据当地臭氧污染状况,进行科学、合理设计,确保臭氧监测及预警体系适用性及可靠性。

### (二) 控制机动车数量,提高排放标准

机动车尾气排放,为臭氧污染核心因素,各地方政府需将城市机动车数量予以控制,提升排放标准,降低尾气排放含量。譬如,可积极增加电动车或混合动力车数量,对机动车辆加以限行及管控,以此降低机动车排放尾气含量。同时,加强公共交通发展,将线路混乱及效率低下等问题予以改善,优化及完善城市与乡镇交通路线,为居民出行提供便捷,减少使用机动车的频次,降低机动车尾气排放量。

## 四、结束语

臭氧污染对人们生存控制质量造成影响,同时给予植物及农作物生长构成威胁,关系人们生命健康,其不良效应加以重视。各地方政府需根据实际状况,将臭氧污染成因及危害加强分析,采取针对性措施,从减少机动车尾气排放、完善臭氧监测预警体系,减少臭氧污染危害,为人们创设良好的生活环境,促进社会可持续发展。

## 参考文献

[1] 林燕芬,黄侃,黄蕊珠,等.基于VOCs加密监测的上海典型臭氧污染过程特征及成因分析[J].环境科学学报,2019,39(1):126-133.

[2] 李红,彭良,毕方,等.我国PM<sub>2.5</sub>与臭氧污染协同控制策略研究[J].环境科学研究,2019,v.32;No.261(10):151-166.