

大气环境中的PM2.5防治措施

卢玮

佛山市三水区环境保护监测站

DOI:10.32629/eep.v3i7.926

[摘要] 随着我国社会经济的快速发展和城市化进程的不断加快,以臭氧、PM2.5和酸雨为特征的区域性大气污染越来越突出。其中PM2.5指的是大气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物,来源于日常发电、工业生产和汽车尾气排放等过程中经过燃烧而拜访的残留物,大多是有害物质。研究表明,PM2.5的质量浓度与人们的身体健康息息相关,对空气的能见度和大气环境质量有重要的影响,近年来PM2.5也被世界各国纳入环境空气质量标准,作为重点大气污染物进行防控。因此,分析PM2.5的危害,来源和组成,寻找合理有效的防治对策,对实现大气的清洁和人类的可持续发展具有重要意义。

[关键词] 大气环境; PM2.5; 防治

中图分类号: X51 **文献标识码:** A

1 PM2.5的危害

关于“大气细颗粒物(PM2.5)污染与居民每日死亡关系的Meta分析”中建立了居民短期接触大气PM2.5污染的暴露反应关系,并得出结论:大气PM2.5浓度每升高100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,居民死亡发生率增加12.07%。目前已知的细微颗粒物对人体健康的影响主要包括:增加重病和慢性病患者的死亡率;使呼吸系统、心脏系统疾病恶化;改变肺功能及其结构;改变免疫功能;患癌率增加等。

2 PM2.5的组成与来源

2.1 PM2.5的基本组成

PM2.5的主要组分是硫酸盐、硝酸盐、有机化合物、元素碳(EC)及土壤尘等。研究表明,PM2.5由直接排入空气中的一次微粒和空气中的气态污染物通过化学转化生成的二次微粒组成。一次微粒主要由尘土性微粒和由植物及矿物燃料燃烧产生的碳黑(有机碳)粒子两大类组成。二次微粒主要由硫酸铵、硝酸铵和二次有机气溶胶组成,其形成的主要过程是大气中的一次气态污染物SO₂、NO_x、NH₃、VOCs通过冷凝或在大气中发生复杂的化学反应而生成。其中,硫酸铵和硝酸铵是水溶性盐类,在水中的溶解度均较高。因此,大气中的水滴就易成为二次污染物在1000m以下低空不断累积

的重要媒介。PM2.5中一次粒子与二次粒子的比例因地、因时而异,主要取决于污染源的征以及当地的气象、气候条件。

2.2 PM2.5的来源解析

(1) 一次粒子排放源

在一次微粒中,尘土性微粒主要来源于道路、建筑和农业产生的扬尘;碳黑粒子主要来源于柴油发动机汽车、锅炉、废物焚烧、露天烧烤、秸秆露天焚烧和居民烧柴等。在一次微粒的各个来源中,PM2.5所占的比例相差较大,道路扬尘与建筑扬尘以粗颗粒为主,由燃烧产生的颗粒则以PM2.5为主。

(2) 二次粒子排放源

硫酸铵和硝酸铵的前体物SO₂主要来源于燃煤锅炉和燃油锅炉,NO_x主要来源于锅炉与机动车,NH₃主要来源于化肥生产、动物粪便、焦炭生产、冷冻车间和控制NO_x的锅炉。二次有机气溶胶的前体物VOCs主要来源于喷涂、印刷、胶合板、家具、家居装修等。在二次粒子的生成过程中,相对湿度不仅是决定二次粒子的生成和低空累积的重要条件,而且是决定二次粒子粒径增大与散射率变化的首要条件,起着至关重要的作用。

3 大气环境中的PM2.5防治措施

3.1 增强PM2.5防治的法制建设和政府监管力度

政府相关部门要推动PM2.5大气细颗粒物污染防治的规范化和制度化进程,颁布健全的法律法规制度,制定完善的污染物排放标准和流程。对于产生大气污染的企业,严格要求按照国家标准进行合理排放,对于不达标企业依法予以停业整改至满足要求后继续投入生产。

3.2 减少机动车尾气排放

中国科学院的最新研究指出,在北京地区,25%的PM2.5是来源于机动车尾气排放。有研究指出,柴油车排放的尾气颗粒物92%为2.5 μm 以下的颗粒,机动车的低位置排放,直接危害人的健康,且排放气体成分复杂,由此可见,机动车尾气排放是影响城市PM2.5的主要因素之一,机动车尾气排放也是大气污染的来源之一。我们可以利用新型能源,采取措施严控燃油汽车;鼓励车主用电动汽车替换燃油汽车;政府采取措施,控制车龄汽车的使用率;建立便捷的公共交通系统、鼓励行人和自行车的出行方式,降低机动车有害尾气的排放。

3.3 减少工业废气排放

化石燃料燃烧、水泥、钢铁、有色冶金等都能增加空气中PM2.5的浓度。政府应加强对工厂排放废气的监管制度,提高燃料利用率,开发新设备,提高电

力、天然气等清洁能源的供应力度,推动燃气热电联产替代燃煤热电联产、煤制天然气、燃煤锅炉清洁改造、全面整治小锅炉、削减农村散煤等措施减少工业废气的排放。此外,我们还可以采用生物方法减少有害气体的排放。如利用微生物对某些颗粒物质的降解能力制成菌膜过滤器,安置在气体排放源头,减少PM_{2.5}有害物质的传播。

3.4增加植被

城市森林作为城市生态建设中最大的唯一具有自净功能的生态系统,不仅为城市污染环境下的居民提供了相对洁净的休闲空间,在净化空气颗粒物方面也发挥着独特的生态功能。森林中的空气负离子有利于清除带正电荷的PM_{2.5}细颗粒物;植物能降低大气温度,增加空气湿度,温度降低减少由化学反应产生的二次污染物,湿度的增加减少细颗粒物在空气中悬浮的时间,加快其沉降;植物生长过程中能分泌出具有杀菌、抑菌作用的萜烯类、醛、酮等植物有机挥发物,减少了空气颗粒物对人体的危害。植物叶片的表面特性和本身的湿润性能够附着、粘附大量的空气颗粒物。有研究表明,深度清洗仍不能彻底清除叶片表面的颗粒物,深藏在叶片表面密集脊状突起间沟槽内的颗粒物即使15mm的降雨也不易将其冲掉。叶表面粗糙、多绒毛、具沟状组织和分泌液的树种单位叶面积吸附粉尘的能力强,而叶面光滑、细胞排列整齐的滞尘能力相对较弱。乔木类植物对空气的净化能力超乎我们的想象,是减少PM_{2.5}的有效途径之一。研究表明,垂柳的净化能力第一位,随后依次是榆树、国槐、刺槐、云杉白、白蜡、法桐

等。在城市规划建设的过程中,也应着重考虑将更多对空气净化有益的植物添加到我们生活的环境中,提高我们生活环境的空气质量。

3.5减少船舶PM_{2.5}的排放

据美国《地球物理学研究杂志》报道,全球海上船舶每年排放的颗粒物总量相当于全球汽车所排放颗粒污染物的一半。船舶排放的一次性颗粒物中含有大量PM_{2.5},已成为主要的空气污染源。在我国,对船舶排放PM_{2.5}的重视程度还不够,港口尚未针对船舶减少排放规定减速,对船舶燃料中硫含量和排放废气的控制要求还处于较低的水平,海事机构缺乏有效检测燃油油样的技术手段。PM_{2.5}的排放量与航速和燃油质量有关,船舶航行速度降低可减少燃油的消耗,从而减少PM_{2.5}的排放量。据测算,当船舶的航行速度为12节时,所排放的废气是航速20节时排放废气的60%。目前,在内河老旧船多、能耗高、污染严重,港口企业所在地政府可采用经济补偿、港口使费、规费的减免等办法,鼓励到港船舶使用岸电、使用低硫油、船舶使用代替燃料等措施;鼓励应用混合动力技术,保证合格油品的有效供应制度等;在近岸区域,限制航行速度,减少PM_{2.5}的排放;制定并实施严格的排放标准,加强现场监督,依法治理污染。

3.6增加科研投入与科技创新

设立国家大气污染防治重大科技专项,摸清空气质量变化规律,明确排放清单和控制对策,针对空气质量改善途径和阶段目标以及相应的控制工程技术进行科学、系统、深入的研究。推动尽快设立中央财政大气污染防治专项资金,

采取以奖促治、以奖代补等方式,着力推进工业企业污染防治、黄标车淘汰等重点治污项目,加强区域空气质量监测、监控能力建设。地方各级环保部门也要积极联合地方有关部门加大地方政府和企业大气污染防治资金投入力度。综上所述,PM_{2.5}形成过程复杂,给大气环境质量和人们的身体健康带来重要影响。因此,国家、各地方政府与环境保护职能部门应统筹协调,制定本地区大气污染防治实施方案,明确工作任务和部门职责分工。

4 结语

随着人们生活水平的不断提升,人们对于生活环境的需求也不断的增加,人们愈发的需要更加清洁的环节为其健康生活打下基础,由此,针对空气中PM_{2.5}的治理逐渐成为了实际污染防治环节的重点工作,所以,在实际的大气污染防治环节,应该针对不同区域的实际PM_{2.5}数值情况进行测量,并根据不同污染区域的特性制定相应的、具备地区特色的PM_{2.5}防治工作,并将其作为该目标区域未来发展的重点工作,融入该区域的实际经济发展过程中去,保证环境保护措施贯彻落实的同时在很大程度上为我国构建生态和谐型社会作出帮助。

[参考文献]

- [1]曹贺.简析大气污染中的PM_{2.5}危害性及其策略[J].当代旅游,2018(17):217.
- [2]李东方,张亚峰.简议大气污染环境中的PM_{2.5}监测及其策略[J].建筑工程技术与设计,2018(026):3309.
- [3]张泉飏.大气环境中PM_{2.5}的研究进展与治理[J].城市地理,2017(2):118.