

“互联网+环保”新思路下的大气模拟及生态保护

高玲燕¹ 张征宇² 沈杰³

1 浙江嘉兴环发环境科学技术有限公司 2 浙江清华长三角研究院 3 浙江盛冠环保科技有限公司

DOI:10.32629/eep.v3i2.656

[摘要] 本文结合现有案例对互联网+环保模式进行分析,并对大气污染中排放的污染物、污染物来源及模型数值模拟内容展开阐述,希望对大气污染治理有所帮助,改善生态环境。

[关键词] 互联网+环保; 大气模拟; 生态保护

工业化进程的加快带来了大气环境污染问题,为解决这一问题,保护大气环境,需要应用先进技术,加大对污染物成分、污染原因、污染源等的分析和探讨,为大气污染治理提供科学依据。

1 大气污染的研究方向

1.1 检测区域及时间段

本次区域模拟研究,选取某城市市区及郊区上空大气环境质量作为重点研究对象。地图上显示的坐标投影为UTM-51N,自南向北共划分85个网格数,自东向西划分89个网格数,且网格尺寸以2千米方形网格为主,根据对网格内大气数据的收集和分析来了解区域大气环境特征。模拟区域内监测时间段的设置则根据区域季节变化选取其中大气变化较为明显的时间区间:即1月、5月、9月和11月,监测这四个月份中大气中PM10、PM2.5、二氧化氮及二氧化硫的浓度指数。

1.2 模型设计

本次研究中,模型设计和建立共分为两种,一是WRF-CMAQ模型,二是CALPUFF模型。其中WRF-CMAQ模型主要是处理城市内部其他区域对被测区域内大气质量的影响情况。该模型是由WRF软件与CMAQ模型共同组成的。在WRF设定中共给出了三个网格嵌套方案,以中心点经纬度为坐标轴,三个网格嵌套方案中,水平分辨率分别为:35*35千米;14*14千米;5*5千米。气象模式的垂直方向位置控制在29层,模式层顶的压强在120HPA。气象初始场与侧边界的分析对比资料以全球再分析场资料为准,并保证每8小时更新一次。

CMAQ模型在构建中,利用与气象场类似的三层网格嵌套方案,每层网格参数分别为186*186;169*194;150*180。整个模型充分利用气象化学机制、液相化学机制、无机盐化学机制、二次有机气溶胶化学机制,且内部网格中数据的获取会通过外层网格的逐层处理获得。此外,在该模型的基础上还建立了数值模型。垂直分层数控制在15层,网格尺寸为6*6千米。

CALPUFF模型是在WRF-CMAQ模型的基础上实现计算功能的模型,能够利用对收集数据的分析和处理,了解被测区域内大气污染的具体情况,掌握污染物的排放情况。该模型以USGS亚洲数据库作为总数据库支持,将高空探测数据、地面气象数据、降水数据等内容完全融入到该模型内加以分析,以此来确定污染物分布情况及含量。该模型分析后得知,该区内存在的污染物种类以生活污和工业生产污染、车尾气污染为主。

1.3 排放污染物

本次监测工作利用气象监测技术,通过对区域内污染物排放浓度相关数据的分析,掌握被测区域内污染物排放种类。结合监测结果得出的相关数据为:本区域内,污染物的种类以生物燃料燃烧后产生的二氧化硫、机动车、垃圾焚烧后产生的二氧化氮为主。另外,鉴于区域内机动车运行及扬尘带来的影响,大气中PM10和PM2.5的数值也有所上升。

2 污染物来源及模型数值模拟

2.1 敏感目标位置上的污染浓度

利用CALPUFF模型对被测区域内存在的大气污染物PM10、PM2.5、二氧化硫、二氧化氮浓度进行模拟。将模拟后的结果与国家规定的标准值展开对比计算,确定各污染物浓度的平均值。在我国现有空气质量标准中,PM10、PM2.5、二氧化硫、二氧化氮的一级浓度标准分别在49、49、34、79 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$,臭氧平均值则在159 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$,而二级浓度标准值分别在149、149、74、798 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$,臭氧的平均值为199 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 。结合标准数值最终计算污染物浓度平均值分别为,二氧化硫的平均浓度范围在每立方米0.023-3.033毫克之间,达到二级标准限值。PM10、PM2.5、二氧化氮浓度平均值分别在每立方米0.032-0.047毫克,0.036-0.108毫克,0.028-0.069毫克。

2.2 外来污染物对本区域大气质量的影响

利用WRF-CMAQ模型分析得出,周边区域污染物排放情况会受到季节变化的影响。被测区域由于处于城市的中部位置,冬季风向以西北风为主,在风向的作用下,周边区域排放的污染物直接进入该区域,增加区域内污染物浓度系数;而夏季该区域的风向则偏南风,气团较为干净,污染浓度有所下降。

2.3 污染物来源

信息数据分析得出,该区域内污染物浓度的加剧主要是由于污染物排放量增多,而污染物的增多不完全是区域内生产生活产生的废物引起的,周边区域在环境作用下漂浮过来的污染物也占有较大比例。

2.4 实验结论

经最终监测数据及计算可知,该区域内污染物的产量分别为PM10约6883吨、PM2.5约2099吨、二氧化硫8744吨、二氧化氮3345吨。在实验研究中发现,该区域污染物产生的原因各不相同,如二氧化硫的增加是染料燃烧后产生杂质堆积所致;二氧化氮多是由汽车尾气排放所致。再加上该区域处于亚热带季风气候区,冬季很容易受到风向的影响导致周边污染物飘散堆积,增加大气污染浓度。另外,分析中还指出,该区域中污染物浓度的增加是外界与自身共同作用的结果。

3 结语

通过上文对大气污染物浓度、构成、来源等的详细分析,了解到大气污染产生的主要原因,以期后续为大气污染治理提供可靠数据支持,缓解各区域环境污染。

[参考文献]

- [1]刘文清,杨靖文,桂华侨,等.“互联网+”智慧环保生态环境多元感知体系发展研究[J].中国工程科学,2018,20(02):111-119.
- [2]吴丽华.“互联网+”智慧环保生态环境多元感知体系发展研究[J].化工管理,2020,(02):44-45.
- [3]任俊丽,林加华,李婷婷.“互联网+环保”新思路下的大气模拟及生态保护[J].低碳世界,2019,9(09):14-15.