银川市 PM_{2.5} 来源探析

孟江红 张超

宁夏生态环境监测中心

DOI:10.32629/eep.v2i8.401

[摘要] 采用自适应共振神经网络分类方法(Art-2a),分析银川市2019年5月大气细颗粒物(PM_{2.5})单颗粒样品中8种成分含量及来源。结果表明:颗粒物成分占比由高到低排前三的分别为有机碳(38.8%),元素碳(22.6%),富钾(13.2%);总颗粒物来源贡献从大到小分别为燃煤(23.4%)、机动车尾气(22.7%)、扬尘(21.4%)、工业工艺(13.4%)、二次无机源(8.0%)、生物质燃烧(5.2%)、餐饮(2.4%),其它源占3.5%。

[关键词] 大气细颗粒物(PM_{2.5}); 来源解析; 监测

近年来,宁夏随着全面建设小康社会步伐不断加快,现代产业结构以煤炭、电力、煤化工为主,能源高强度消耗的同时带来了环境污染,雾霾重污染现象连续出现。另外,由于宁夏地处干旱半干旱地区,生态环境脆弱,生态承载力和环境净化能力较弱,导致环境总体呈现恶化趋势,已影响到公众健康和生态环境安全。银川市是宁夏回族自治区的首府,是宁夏政治、经济、文化和科技中心,2016年1月1日开始实施《环境空气质量标准》(GB3095-2012),大气颗粒物污染面临更为严峻的形势。通过对银川市细颗粒物污染的成分、来源分析,为大气细颗粒物监测和污染防治提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源

采样时间:2019年5月1日00:00至2019年5月31日23:00。监测期间共检测到具有测径信息的颗粒物(SIZE)3,752,552个,同时有正、负谱图的颗粒(MASS)315,268个。整体颗粒物的平均质谱图如下图1:

污染物质量浓度及气象参数数据来源于中国空气质量在线监测平台,为银川市各站点的平均结果,网址: <https://www.aqistudy.cn/>。

图1 整体颗粒物平均质谱图

1.2 仪器与分析方法

分析仪器为广州禾信仪器股份有限公司生产的在线单颗粒气溶胶质谱仪(型号SPAMS0515),分析方法为自适应共振神经网络分类方法(Art-2a)。

2 监测结果与分析

2.1 基于单颗粒质谱的成分解析

考虑到基本能够囊括大气颗粒物的主要成分,且能够更好地辅助颗粒物的溯源,共筛选了8类颗粒物,即:元素碳(Elemental Carbon, EC)、混合碳(Internally mixed Organic and Elemental Carbon, ECOC)、有机碳(Organic Carbon, OC)、左旋葡萄糖(Levoglucosan, LEV)、富钾(K-rich, K)、重金属(Heavy Metal, HM)、矿物质(Mineral Dust, MD)、其它(Others, Others)。8类颗粒物成分类别与对应的常见污染物来源如表1:

表1 颗粒物成分与对应的常见污染物来源

颗粒物	主要来源
OC、EC、ECOC	含碳燃料的不完全燃烧,包括燃煤、尾气、生物质燃烧、工业工艺等
HM	工业工艺、燃煤
MD	扬尘、部分工业
LEV	生物质燃烧、燃煤
K	生物质燃烧、二次无机

图2 单颗粒污染物成分组成

图3 总颗粒物污染来源组成

由图2可见,单颗粒中污染物成分占比最高的为有机碳占比为38.8%;其次为元素碳占比为22.6%;第三为富钾占比为13.2%。此外,矿物质颗粒占比为9.3%,混合碳颗粒占比为9.1%,重金属颗粒占比为2.4%,左旋葡萄糖颗粒占比为3.1%。

2.2 基于单颗粒质谱的来源解析

参照《大气颗粒物来源解析技术指南》,结合本地的能源结构,按照环境管理需求对细颗粒物排放源进行分类,将银川市细颗粒物污染来源归结为八大类,分别为餐饮(油酸等有机酸)、扬尘(含建筑扬尘、道路扬尘、地表土壤尘等)、生物质燃烧(秸秆、野草等的焚烧及生物燃料燃烧)、机动车尾气(柴油车、汽油车等交通工具排放)、燃煤(燃煤电厂、锅炉等排放)、

气相色谱法测定水中有机磷农药和阿特拉津

张冬未

海宁万润环境检测有限公司

DOI:10.32629/eep.v2i8.391

[摘要] 在具有持续污染性的有机农药-有机氯农药被禁用后,当前我国农业劳作生产中最常见的农药种类为有机磷农药,其在当前市场中的占比非常大,由于有机磷农药对于人体的毒害作用比较大,并且在中毒后救治过程比较复杂,所以对相关水源进行有机磷农药的测定是非常必要的,阿特拉津作为当前使用频率较高的除草剂,其化学性质决定了其也具有较强的危害作用,所以对水中阿特拉津的测量也应该进行重点关注。

[关键词] 有机磷农药; 阿特拉津; 气相色谱法

对水中有机磷农药及阿特拉津进行测定,我们在当前技术条件下普遍采用气相色谱法进行,本文我们将针对敌敌畏、乐果、马拉硫磷、甲基对硫磷、对硫磷这五种有机磷农药进行气相色谱法测定研究,同时针对除草剂阿特拉津也进行相关分析,分析在具体情况下以上几种农药的分离测定相关操作,根据国家规定的《生活饮用水卫生标准》对相关检测样本的具体规格进行测定,在处理方式上我们采取的固相萃取方式来对样本进行预处理,下面我们来对具体实验过程进行流程上的分析。

1 仪器与试剂

首先是主要检测仪器气相色谱仪,我们在本实验中需要使用带有PND功能的气相色谱仪,该仪器主要针对水中的氮磷元素及其化合物进行检测,具有灵敏度高科学方便的相关优势。色谱柱,色谱柱是一种分离仪器,色谱本身是一种分离过程,色谱柱作为分离过程中的核心仪器其主要作用自然也是分离,一般情况下色谱柱装有固定相用分离混合组合的柱管,其主要形态一般是毛细玻璃管柱,我们对于色谱柱的要求是柱效高,分离效果好和分析速度快,这样不仅能够增强实验中的数据准确性同时也能缩短实验整体流程用时。氮吹蒸发仪,该仪器的主要作用是将氮气吹入需要检测的样品表面来进行样品浓缩,以获取更好的检测精确度,它的控制比较方便,整体用时较少,具有良好的实验特性,并且在科学合理的操作下通过氮吹仪能够很好地达到预期实验效果,充分满足

了实验数据准确性的要求^[1]。

在实验试剂上,我们选择了五种有机磷农药以及阿特拉津进行测定,在实际的选择上除了有出自同一公司的相关农药同时还需要用到的有用来进行浓度稀释的正己烷,作为化学溶剂,其具有低毒性、溶解性好等相关优点,但是需要注意的是该物质仍然对人体存在一定的毒害作用,在使用过程中应该注意相关防护工作,同时在萃取过程中还需要用到二氯甲烷,作为良好的化学萃取剂其在实验中的主要作用时进行萃取操作,相关萃取剂在级别上采用农残级,不仅在纯度上符合试验相关要求,同时也确保了不会引入农残污染^[2]。

2 色谱条件

在进行色谱条件分析的过程中,我们主要是对以下几个重要的数据情况进行控制,首先是柱升温程序,在温度控制上我们需要进行初始温度的保持,在五十摄氏度的初始温度上保持至少两分钟,同时进行升温处理,升温过程中需要注意温度上升的均匀性,一般情况下我们以25摄氏度每分钟来进行匀速升温操作,在这个升温速度下我们要将温度调至120摄氏度,在进行升温操作时需要将温度上升速率改变为12摄氏度每分钟,保持该加热速率让温度上升至180摄氏度,同时在温度达到180摄氏度的情况下需要进行恒温保持,保持该温度状态下的6分钟稳定时长,之后继续进行升温,将升温速率调整至20摄氏度每分钟,以该速率将在

工业工艺源(化工、金属冶炼等工艺过程排放)、二次无机源(除钾离子外,只含有二次无机离子(氨根、硫酸根、硝酸根等)的颗粒)和其它。

由图3可见,监测期间对总颗粒物浓度贡献占比最高的为燃煤源,占比为23.4%;其次为机动车尾气源,占比为22.7%;第三为扬尘源,占比为21.4%;总体贡献相当;此外,工业工艺源占比为13.4%,二次无机源占8.0%,生物质燃烧源占5.2%,餐饮源贡献为2.4%。

2.3不同质量浓度水平的污染来源解析

图4 不同PM_{2.5}质量浓度水平颗粒物来源解析

由图4可见,监测期间随着PM_{2.5}质量浓度升高、污染程度增加,扬尘源占比持续升高;此外由优到轻度污染时,燃煤源贡献也有小幅的增加,

且一直作为首要污染源;而达到中度污染时,工业工艺源占比也有所增加。

3 结语

从监测期间单颗粒成分分析,占前三位的分别为颗粒物成分分别是有机碳(38.8%),元素碳(22.6%),富钾(13.2%)。对总颗粒浓度贡献较大的前三位污染源分别为燃煤源、机动车尾气源和扬尘源,占比分别为23.4%、22.7%和21.4%。

初步推断,监测期间PM_{2.5}质量浓度的升高主要与扬尘源颗粒的增加有关,此外燃煤源和工业工艺源的持续贡献也不容忽视。关于PM_{2.5}的来源需开展进一步的监测研究。

[参考文献]

- [1]World Bank Report.Cost of pollution in China[R].Washington D C: Office of the Publisher of the World Bank,2007.
- [2]乔宝文,刘子锐,胡波,等.北京冬季PM_{2.5}中金属元素浓度特征和来源分析[J].环境科学,2017,38(3):876-883.
- [3]ARMISTEAD G.RUSSELL.A focus on particulate matter and health [J].Environmental Science & Technology,2009,43(13):4620-4625.
- [4]环境空气质量标准[GB3095-1996][J].广西质量监督导报,2006,(8):39.