

Application Research on the Construction of “Fingerprint Database” of Atmospheric Characteristic Pollutants in Chemical Industry Parks

Yulan Zhang

Jiangsu Yangjing Petrochemical Group Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract

In recent years, the air pollution in chemical park production has received wide attention, in order to quickly lock pollution source, accurate traceability, some domestic chemical park began to each enterprise organized outlet emissions systematic analysis and sampling monitoring, truly reflect the source of waste gas device, process, emissions, processing facilities and other key information, clear enterprise organized waste gas pollutants unique emissions “fingerprint” characteristics, this paper studies how to establish atmospheric characteristic pollutants “fingerprint library”, aims to promote the chemical industry park effective atmospheric control and accurate emission reduction.

Keywords

chemical industry park; atmospheric characteristic pollutants; fingerprint library

大气特征污染物“指纹库”建设在化工园区的应用研究

张玉兰

江苏洋井石化集团有限公司, 中国·江苏 连云港 222000

摘要

近年来化工园区生产过程中大气污染问题受到广泛的关注,为快速锁定污染来源,精准溯源,中国部分化工园区开始对每一家企业的有组织排口排放情况进行系统的摸排分析及采样监测,真实反映废气的来源装置、工艺、排放环节、处理设施等关键信息,明确各企业有组织废气污染物独有的排放“指纹”特征,论文研究化工园区如何建立大气特征污染物“指纹库”,旨在为促使化工园区有效进行大气管控、精准减排提供技术支撑。

关键词

化工园区; 大气特征污染物; 指纹库

1 引言

化工园区大气污染物种类繁多,为摸清园区大气排放情况“家底”,提高大气污染防治精细化管理水平,通过构建园区气态污染物特征因子“指纹库”,建设构建化工园区VOCs污染溯源预警体系,提升污染物溯源工作的准确性、可靠性,便于实施精准治气。

2 化工园区大气污染物来源

挥发性有机物(VOCs)是形成细颗粒物(PM_{2.5})和

臭氧(O₃)的重要前体物。VOCs来源包括一次排放和大气中碳氢化合物的二次生成,其中一次排放包括自然源和人为源,在城市中人为源是最主要的排放源,包括交通源、生活源、工业源等。VOCs不仅可以通过皮肤、呼吸、消化系统直接对人体产生危害,而且会产生多重环境效应。VOCs能与大气中的OH、NO³等氧化剂发生多途径光化学反应,生成臭氧和二次有机气溶胶,与环境空气恶化息息相关。自2013年,政府相继出台了《大气污染防治行动计划》《打赢蓝天保卫战三年行动计划》等相关政策,环境空气质量整体提升,尤其是颗粒物污染得到了较大改善,但O₃污染问题则呈不降反升的趋势。VOCs作为O₃的重要前体物,其监测及污染防治已经成为当前污染治理管控需求最强烈内容之一。

中国的石油化工行业总体上来说主要包括石油炼制行业和石油化工行业。其中,石油炼制是以原油为基本原料,

【作者简介】张玉兰(1986-),女,中国吉林人,本科,工程师,从事园区企业环境问题诊断排查、园区废气特征污染物指纹库建设、VOCs综合治理示范工程创建及环保治理先进技术引进推广等研究。

生产石油燃料(液化石油气、汽油、煤油、柴油、燃料油)、润滑油脂、石油溶剂和化工原料、石油蜡、石油沥青、石油焦等的生产过程;而石油化工行业作为石油炼制行业的下游行业,是以炼油过程提供的油和气作为原料,生产以三烯(乙烯、丙烯、丁二烯)、三苯(苯、甲苯、二甲苯)为代表的石油化工基本原料以及各种有机化学品、合成树脂、合成橡胶、合成纤维等产品,为化学工业提供化工原料和化工产品的生产过程。石油炼制废气主要来自燃烧烟气和工艺尾气,主要为固定排放源,如加热炉烟气、锅炉烟气、催化剂再生烟气、焦化放空气、氧化沥青尾气、硫回收尾气等。

其中,VOCs的特征污染物为苯并[a]芘、苯、甲苯、二甲苯、乙烯、丙烯、丁烯、丁二烯、酚、硫醇等。石油化工行业废气主要有燃烧烟气、工艺尾气、装置设备泄漏的烃类气体,碱渣处理装置、污水处理厂等散发的恶臭气体等。此外,轻质油品及挥发性化学药剂和溶剂储存过程中的逸散、泄漏,废水及废弃物处理和运输过程中散发的恶臭和有害气体,也对大气造成污染。特征污染物为烷烃、烯烃、环烷烃、醇、芳香烃、醚酮、醛、酚、酯、卤代烃、卤化物等。

3 化工园区大气特征污染物“指纹库”建设

3.1 建设化工园区基础信息数据库,形成VOCs动态排放清单

建立化工园区企业基础信息数据库,准确掌握重点企业VOCs排放总量实际变化情况,编制VOCs动态排放清单。

3.1.1 建设化工园区基础信息库

逐一搜集化工园区在产企业VOCs实际排放情况、建设项目环评及一厂一策等资料,涉及污染源项不限于设备动静密封点泄漏、有机液体储存调和、有机液体装卸挥发损失、废水集输、储存、处理处置过程逸散等,对每家企业从产品、规模、工艺装置及设备、污染产生排放环节及治理措施等方面进行资料汇总、分析和核对。在污染源分类的基础之上,定期更新各企业生产活动水平数据,建立相应的行业基本信息库,包括企业的基本信息、产品产量、原辅料用量、用电量数据、污染治理设施、台账记录、无组织排放、废水及废气收集情况,形成化工园区基础信息数据库,并进行定期更新^[1]。

3.1.2 形成化工园区VOCs动态排放清单

根据《石化行业VOCs污染源排查工作指南》中推荐的排放系数,充分结合相关文献,融合已有研究成果、在线监测数据和企业现场调查对大气污染源排放系数进行本地化修正,完善大气污染源排放系数数据库。同时基于化工园区VOCs走航监测、在线监测数据,初步形成VOCs源成分谱。根据指南要求,分别核定各企业VOCs有组织和无组织排放量。后续园区企业如进行改扩建,可动态跟踪

入驻企业^[2]。

3.2 构建化工园区VOCs特征污染物排放“指纹库”

3.2.1 构建空气环境VOCs特征污染物名录

梳理和分析化工园区固定观测站、移动车走航监测中VOCs历史观测数据,分析园区大气环境的VOCs污染现状,对照国家和地方相关污染物排放标准,筛选出VOCs特征污染物,构建园区空气环境VOCs特征污染物名录。

3.2.2 建立重点企业VOCs特征污染物名录

收集和整理想化工园区内重点企业的基础信息,识别重点企业的污染源地理位置、所涉及的特征污染物的排放种类、排放风险等数据,确定化工园区重点排放源及监控目标,对每一个有组织排口的排放情况进行系统的摸排分析及采样监测,真实反映废气的来源装置、工艺、排放环节、处理设施等关键信息,明确各企业有组织废气污染物的排放特征,准确、全面地为每个排气筒排放物质清单和特征因子建档,结合重点污染源在线监测数据,建立重点企业潜在VOCs污染物排放名录^[3]。

3.2.3 构建化工园区VOCs污染物排放“指纹库”

基于已构建出的化工园区大气环境VOCs特征污染物和重点企业潜在VOCs污染物排放名录,综合筛选,形成独具化工园区排放特点的VOCs排放指纹库;根据历年监测资料的持续更新以及园区企业的发展规划,跟踪分析化工园区内VOCs的污染特征以及企业排放信息,动态更新VOCs排放“指纹库”。

4 构建化工园区VOCs污染溯源预警体系

4.1 典型VOCs污染事件溯源分析

基于化工园区多点位的风向、风速等气象要素观测数据,分析不同季节、不同时段影响化工园区不同点位的主导风向分布特征,获得区域局地大气扩散特征,针对化工园区VOCs浓度超标、持续高值等污染事件^[4],结合固定观测站数据、移动车走航观测数据和气象数据以及潜在污染源分布,初步锁定主要污染源。基于化工园区常态化、精细化的管理需求,结合观测数据和源排放数据以及VOCs排放“指纹库”,综合利用多种源解析方法,构建针对化工园区内VOCs的污染溯源机制^[4]。

4.2 构建化工园区VOCs污染预警体系

4.2.1 开展化工园区VOCs污染预警阈值研究

参考国家和地区等大气污染物排放标准,综合考虑化工园区及周边地区环境空气质量及重要受体点的角度,建立化工园区特征污染物的风险预警阈值分级体系。

4.2.2 建立污染事件的识别和预警信息发布机制

基于化工园区环境大气实时监测数据和企业实时排放数据以及预警阈值分级标准,做到及时发现事故并准确识

别,同时发布预警信息包括污染超标时段、超标站点、超标物种及浓度、超标程度、主导风向和风速及预警级别等信息,并建立污染事件识别和预警信息发布机制,构建集环境大气实时监控、污染源排放实时监控、预警发布、应急管理等于一体的化工园区在线预警系统,并不断优化与调整污染事件的预警机制,提升污染事件分析的科学性,预警信息发布的准确性,应急响应的及时性^[5]。

5 结语

综上所述,构建 VOCs 污染物排放指纹库和溯源预警体系,从环境保护“一体化”管理的角度出发,充分运用环保物联网技术,对园区环境质量、空气特征污染物以及污染源等要素的全面感知和综合评估,从而可掌握不同环境要素和排放过程等的实时数据,并且可以实现对监测及监控数据的分析处理和深度挖掘,同时建库成果还将运用于指导大气

网格点监控系统建设、完善大气因子监测清单、强化大气监控力度等各个方面,大力提高化工园区环境监管水平,从而为园区“服务环境管理、改善环境质量、防范环境风险”的目标提供重要的信息化工具和手段。

参考文献

- [1] 何梦林,肖海麟,陈小方,等.化工园区基于排放环节的VOCs排放特征研究[J].中国环境科学,2017,37(1):38-48.
- [2] 张晓旭,陈勇,李佳,等.某石化工业园区大气中挥发性有机污染特征及其垂直分布研究[J].四川环境,2021,40(4):106-114.
- [3] 刘建鑫,问鼎,侯绿原.大气污染源解析技术模型及应用[J].环境保护与循环经济,2015,35(1):4.
- [4] 李林柱,刘金宝,湛江.大气污染源解析技术模型及应用探讨[J].环境与发展,2020,32(4):2.
- [5] 苏爱华.环境空气VOC在线检测系统在化工园区环境检测中的应用研究[J].环境科学与管理,2018,43(11):93-97.