

# VOC 排放政策应综合考虑控制效果



张人一,毕业于美国麻省理工学院(MIT)大气化学专业,师从于1995年诺贝尔化学奖得主Mario J. Molina博士,并曾在加州理工学院和美国国家航空航天局从事博士后工作。早期的工作对平流层臭氧减少机理和南极臭氧空洞的形成做出了贡献,最近的研究工作包括大气碳氢化合物的光化学氧化,气溶胶的生成、生长和理化特性、城市和地区性的空气污染等方面。同时担任美国德州农工大学大气化学和环境研究中心主任、美国气象学会大气化学委员会主席等职务。

对话人:美国德州农工大学大气科学系和化学系教授张人一  
采访人:本报记者黄婷婷

工信部和财政部近日发布了《重点行业挥发性有机物削减行动计划(2016-2018)》,目标是到2018年工业行业VOCs排放量比2015年削减330万吨以上。VOC同时是PM<sub>2.5</sub>和臭氧污染的前体物,控制VOC对于控制这两种污染具有重要意义。我们想知道,VOC对大气污染的贡献究竟有多大?控制VOC的关键是什么?如何对PM<sub>2.5</sub>和臭氧进行协同控制?

## VOC 排放会造成什么样的污染?

■不同种类的VOC会导致不同类型的污染。

**中国环境报:**当前中国PM<sub>2.5</sub>和臭氧污染并存,而VOC(挥发性有机物)同时是PM<sub>2.5</sub>和臭氧污染的前体物,因此积极防控VOC对于防治大气污染来说是非常重要的。那么,VOC的来源是什么?对大气污染的贡献究竟有多大?

**张人一:**VOC的来源一部分是自然排放,比如植物排放。美国有一个地方叫Smoky mountain,那里没有任何的工业,但是森林排放了很多VOC导致了蓝霾(Blue Haze)的形

成。另一部分是人为排放,包括机动车、工业等。

VOC导致PM<sub>2.5</sub>和臭氧的形成过程是完全不一样的。臭氧的形成简单一点,主要是VOC和氮氧化物(NOx)在太阳光下发生的氧化反应。城市中VOC的排放主要来源于机动车,其次还有炼油与化工厂等工业源,植物排放对VOC的贡献也不能忽视。VOC对PM<sub>2.5</sub>的贡献主要涉及二次有机气溶胶的形成,这是一个非常复杂的大气化学过程。VOC可能成千上万种,其形成二次有机气溶胶

的机理,包括物理与化学过程,学术界还不是完全清楚。不仅是在中国,在世界范围内都是如此。有的城市主要污染物是PM<sub>2.5</sub>,有的城市是臭氧,这与大气化学过程有关,不同种类的VOC会导致不同类型的污染。

**中国环境报:**工信部和财政部近日发布了《重点行业挥发性有机物削减行动计划(2016-2018)》,从重点行业的角度控制VOC排放。一些地方如北京、上海也在积极探索开展VOC研究和控制。您对这些举措如何评价?

## 对控制VOC有哪些建议?

■不同的VOC反应速率不同,应分类控制。

**中国环境报:**您对VOC控制有哪些建议?

**张人一:**对于防治,我的建议是分类控制。VOC的主要成分是有机碳,它只有两个走向:一部分形成二氧化碳,可以长期存在大气中;另一部分会形成二次有机气溶胶,最终被从空气中清除。不同的VOC反应速率非常不一样,对大气污染的贡献也不同。比如甲烷,可以变成二氧化碳,也可以变成二次有机气溶胶,但它的转化过程可能要几年。还有一些VOC,它的气溶胶转化需要几个月。对于这些反应较慢的VOC来说,随着空气的流动,会被输送到其他

区域,对全球性空气质量与气候会有影响。而大气中一些反应速度快的VOC,会造成局地的二次有机气溶胶快速形成。

比如机动车排放的芳香烃,反应速度就很快。大量的实验与观测已经证明,机动车排放对城市二次有机气溶胶的贡献是非常大的。而炼油厂产生的VOC主要是由比较小的碳双链组成的烯烃物,它的反应速度快,形成臭氧也很快,但局地对二次有机气溶胶的贡献不是很大。当前,急需控制的是在大气中转化成气溶胶速度较快的VOC。因此,VOC研究要更加精细化,分类进行控制。如果不分种类,搞不清楚不同

VOC的污染贡献,治理起来就具有很盲目性。

比如,美国休斯敦地区的炼油厂比北京多,其PM<sub>2.5</sub>污染并不严重。虽然炼油厂排放的VOC对臭氧形成有很大的贡献,但对二次有机气溶胶贡献很小。

**中国环境报:**对于机动车数量较大大城市来说,当前防控重点是什么?

**张人一:**对于北京等大城市来说,当务之急还是要控制机动车污染排放。一方面,要控制机动车数量。汽车行业是经济发展的一个支柱,这是

不可否认的。但是总体上来说,中国这些年机动车发展的速度太快了。且由于规划等问题,拥堵特别严重,造成非常大的排放量。当前机动车太多了,这对造成空气污染应是一个重要的方面。

另一方面,要加强对油品的控制。油品质量对硫、VOC排放等都有一定的影响,要综合考虑改善油品成分,以降低大气污染。对于控制VOC来说,汽车的催化排气净化器应该是有效的。美国汽车都安装有这种装置,来控制VOC排气。国内也在开展相关汽车VOC与NOx减排研究,希望在这方面有所进展。

## 为什么需要协同控制?

■VOC和NOx不是线性关系,应协同控制。

**中国环境报:**无论是PM<sub>2.5</sub>还是臭氧治理,都应该以科学为依据。您曾提到,不同的学者采取不同的方法进行源解析,结果往往差异很大。您认为怎样的源解析才是科学、正确的?

**张人一:**不管是PM<sub>2.5</sub>还是臭氧污染治理,首先这是一个科学问题,需要研究各种污染物反应的物理与化学机理。而当前一些地方所做的源解析,没有建立在完全了解这些污染物反应原理的基础上。各种源解析方法都是经验性的,为了方便采取的措施,而把污染物归到不同的来源。这就是为什么不同的源解析结果差异会特别大

的原因。如果单纯依靠源解析开展大气污染治理工作,比如按照源解析结果哪块对污染的贡献大就着重治理哪一块,就可能会产生误差,不确定性非常大。治理效果不一定好。总之,治理大气污染首先需要大气化学、环境学有更好的了解,先把科学问题搞清楚。

**中国环境报:**我们现在采取很多措施应对大气污染,但是有时候发现已经采取了非常严格的治理手段,仍然会出现重污染天气。排除气象因素,对此如何理解?是不是应该有一个协同控制机制?比如控制臭氧发生

就不能只控制VOC?

**张人一:**我先举一个例子。我在华盛顿特区主持举办了2011国际化学年的一个科学研讨会,在纪念美国《清洁空气法修正案》签署20周年活动中,与会者谈及了当时签署此法案的过程,包括对臭氧控制的考虑。其中一个科学家提了一个问题:我们科学家的研究对政府制定的政策到底有没有作用?当时参会的老布什时期的白宫主管对此充分肯定,他表示,科学研究对制定政策很有帮助。比如臭氧的形成过程中,VOC和NOx并不是一个线性关系,而与两者的比例有关。如果

只控制VOC,或者只控制NOx,或者比例没有调好的话,其效果就没办法保障。美国政府会根据科学家提出的这些结论,来制定政策。

从常理来说,如果污染过程是线性的,我们对某个污染因子进行了控制,其浓度就应该降低,但是结果有时候并不如此。现在很多地方采取了多种减排手段,仍然会出现特别严重的重污染天气。这可能就与大气化学的非线性有关,也许有些关键污染物种还没考虑到,或许不同的手段之间具有不协同性,甚至有相反的作用。因此,大气污染控制必须注重协同性。

◆邹晔

近年来,生活污水排放量持续增加,严重影响水环境。有条件的地区已建设生活污水处理设施,采取一系列举措进行治理。生活污水治理工作成效,不仅影响水环境质量,也对群众的生活和健康产生影响。

治理工作如何才能见到实效?笔者有以下几点建议。

一是规范污水治理流程。生活污水治理要在各项环保政策的指导下,从施工要求、治理模式、到治理设备安装、维护、检查等方面明显相应的要求和标准。从长远考虑,为了确保污水治理设施长期有效运行,应根据现实情况,编制流程标准、操作规范、管理清晰、可行高效的运维和管理制度,以

## 生活污水治理要注重成效

此来规范日常治理工作。

二是因地制宜选择科学治理模式。每个地区的地理环境、经济水平、生产生活习惯不同,对污水治理的方式、治理技术和设施的选择也应不同。要对地区居民分布、地理等情况进行了解考察。对于地区居民较为集中的,可以实行统一管理、集中处理的方式;对于居民分散且地貌复杂的地区,可以考虑采用分散式污水处理方式;针对山区偏远、施工难度大的地方,可以选择小规模治理方式。

要真实了解当地生活污水的排放情况和对水环境的要求。如果地区产生的是浓度较低的生活污水,且农村有用肥需求的,可以采取人工湿地、沼气池或者厌氧池等处理方式;如果污染物浓度高,且这一地区又处在饮用水水源地等环境保护敏感区,要采用微动力生化、人工湿地、人工生态塘等多种技术综合处理模式,以提高处理

效果。总之,应综合考虑各项因素,科学地提出切合实际、高效便捷、经济实惠的治理模式和工艺,达到最佳的生活污水治理效益。

三是积极做好宣传引导工作。生活污水治理工作需要公众的参与和支持,营造“全员参与、全员配合、全员监督”的氛围。要通过新闻媒体、宣传栏等方式,对生活污水治理的意义进行宣传,让大家充分认识到这项工作的重要性,自觉参与到治理工作中来。

对于对治理工作有顾虑或者不理解的居民,要一对一做好指导和解释工作,争取获得配合。要积极将治理进展、治理成效、治理问题等信息进行公布,发挥公众的监督作用。

四是抓好日常运行维护。生活污水治理设施除了要建好,也要用好用管好。相关部门要选择有能力运维和管理的专业第三方单位,与县、镇、村、相关职能部门联合,形成一个多方联

动的长效运维模式。

要按照生活污水治理运行和管理制度,明确各自的责任范围。各部门既要做到各司其职,又要做到齐心合作。要定期对污水治理设施进行巡查和维护,对污水入水口、出水口、管网铺设、周边环境等情况进行检查,做好设施运转情况、进出水量和水质的情况的巡检。对于重点地区,要加大监管力度,做好运维和管理台账记录工作。遇到难点问题,要及时汇报相关单位,发挥公众的监督作用,确保治理设施正常运行。

五是积极利用新媒体和物联网技术助推治理工作。积极利用新技术,推动治理工作向创新的方向发展。有条件的地方可以借助物联网技术,对生活污水治理设施安装在线监测设备,对处理池各项污染物指标进行实时监测,然后传输到电脑系统上。相关人员只需查看系统数据,就可得知治理状况。

随着生活质量的提高,生活污水也会随着发生变化,要不断去发现污水中需要处置的新污染物,提升污水处理能力。同时,也要积极探索更先进、更清洁的治理方式,更新治理设施,提升污水治理效率。

作者单位:浙江省开化县环保局

## 探索与思考

## 监测站要为改善环境质量尽职尽责

◆陈文艺

党的十八届五中全会决定,实行省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度。7月22日,中央全面深化改革领导小组召开会议,审议通过了《关于省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度改革试点工作的指导意见》,决定在全国范围开展环保监测垂直管理试点,确保环境监测的独立性、权威性、有效性。

笔者认为,伴随着环境监测管理体制的改革,环境监测机构的职能势必带来转变,对环境监测质量的要求也将进一步提高。环境监测机构应主动适应垂直管理新形势,围绕提高环境质量这一核心目标,为制定区域环境管理对策措施、改善环境质量提供科学依据。

提高认识,主动融入改革大潮。实行省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度是党的十八届五中全会决定的,是对我国环保管理体制的一项重大改革,是建立以提高环境质量为核心、实行最严格的环境保护制度的必然要求。不管垂直管理后监测站职能或监测站人员个人利益是否发生改变,这项改革举措必须推进。

因此,广大环境监测人员应提高认识,认清形势并主动适应形势,积极参与、共同推进垂直管理体制进程。另外,中国大气污染问题很严重,污染物的浓度非常高,这本身也能促进大气化学的研究。我认为中国在大气化学与污染科学研究方面会取得突破性的成果,对此我很乐观。

另外,中国大气污染问题很严重,污染物的浓度非常高,这本身也能促进大气化学的研究。我认为中国在大气化学与污染科学研究方面会取得突破性的成果,对此我很乐观。

另外,中国大气污染问题很严重,污染物的浓度非常高,这本身也能促进大气化学的研究。我认为中国在大气化学与污染科学研究方面会取得突破性的成果,对此我很乐观。

## 畜禽养殖污染可实行第三方治理

◆张永

畜禽养殖废物不同于有毒有害的工业废物,很多是可以进行利用的资源。因此,大部分规模化畜禽养殖场通过实施标准化改造和沼气工程来开展治理和废弃物资源化利用,配套建设沼气池、储气柜、粪污储存场等设施,取得了一些成效。

但笔者认为,当前很多地方实行的这种“一家一户”式的治理模式还存在一些问题,影响污染治理的效果,亟待加以解决。

### 当前畜禽养殖治理存在的问题

一是治污效果较差。一般来说,畜禽粪污处理是利用沼气池通过厌氧消化降解粪污中的有机污染物,在南方多雨地区,雨污分流和干清粪是沼气池产生作用的前提。虽然不少养殖场建设了沼气池,但由于没有实施雨污分流或干清粪,沼气池很难发挥作用。另外,由于养殖畜禽的数量波动较大,利润高时可能养得多,利润少的时候可能养得少,在养殖高峰时沼气池容积就显得偏小,粪污只能直接排入环境。

二是废弃物难以综合利用。畜禽养殖粪污经沼气池厌氧发酵后产生沼气和沼液,这些都是可利用的资源。但由于畜禽养殖场一般建在农村地区,由于没有配套管网,沼气除了用于满足养殖场自身需要外,很难加以利用。沼液由于运输不方便,农业利用很少,最后也直接排入环境,造成污染。

三是执法监管难。畜禽养殖场分散在农村地区,位置偏远,道路状况差。基层环保部门执法人员一跑下来,也检查不了几家养殖场。由于监管不严,很多养殖场都存在违法排污行为。一些养殖场的污水不进粪污处理设施,时常偷排。还有一些养殖场虽然建成治污设施,但由于管理不善而出现

断提高整体监测能力。

健全体系,加强检测检验质量管理。质量控制体系是确保监测数据真实、可靠的保证。基层监测机构应根据《检验检测机构资质认定管理办法》、《检验检测机构资质认定评审准则》要求,结合人员调整、检测检验项目增加,及时补充、修订、完善监测站《管理手册》、《程序文件》、《质量控制记录表格》等质量管理体系文件,确保其有效运行。授权具有高度责任心、懂技术、懂管理、有工作经验、具有一定威望的人员负责质量管理工作。

要建立从人员培训、仪器设备检定,到监测点位的布设、样品的采集、保存、运输,实验数据的分析、处理,报告的编写、审核、签发等二级甚至五级管理制度,使环境监测每一个环节都得到严格的质量控制,确保监测数据具有代表性、完整性、可比性、准确性、精密性,以客观、准确反映环境质量或排污水平,为提升监测数据的公信力和权威性奠定坚实基础。

守住底线,维护监测数据的独立、权威和有效性。监测数据是环境管理的重要支撑,关系到决策的科学性和政府公信力,其质量是环境监测的生命线。确保监测数据的独立性、权威性、有效性,是垂直管理制度设计的“初心”,也是每一位环境监测人员的职业底线。

新《环境保护法》对篡改、伪造或者指使篡改、伪造监测数据的行为作出了明确的惩处规定,将监测数据质量问题上升到法律层面。环境保护部出台的《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》,梳理出篡改、伪造以及指使篡改、伪造三大类共27种监测数据弄虚作假情形对相关责任人规定了行政、法律两大类处理手段。对出具虚假报告的监测部门,根据《计量法》有关规定,撤销检测检验资质证书。因此,环境监测人员要心怀敬畏,以科学、独立的精神,严格按法律法规和技术规范组织实施环境监测,排除干扰,不篡改、不伪造更不指使篡改或伪造环境监测数据。

总之,省级以下环境监测垂直管理势在必行。面对垂直管理新形势,基层环境监测人员要夯实基础,主动作为,严守底线,为改善环境质量尽职尽责。

作者单位:福建省南安市环境保护监测站

维护新闻传播公信力  
严防虚假新闻报道

虚假失实报道举报电话  
010-67112039

作者单位:江西省鹰潭市环保局