

# 氨减排怎么牵住“牛鼻子”?

◆本报记者王珊



## 《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》系列解读

《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(以下简称《意见》)提出,到2025年,京津冀及周边地区大型规模化养殖场氨排放总量比2020年下降5%。

早在2020年9月的国务院常务会议上,加强农牧业生产中的氨排放治理已被提上议事日程。此次《意见》为何对京津冀及周边地区养殖场提出要求?氨排放研究经历了怎样的历程?减排有何难点?

### 我国的氨排放量需要引起重视

氨(NH<sub>3</sub>)在大多数人的印象里,“刺激性”妥妥地排在第一位。大家认为,它除了有点味道,几乎人畜无害,毕竟它是许多食物和肥料的重要成分。但这,不是事实。

北方自进入秋冬季以来,雾霾天气仍不时“造访”。在湿度较大的冬季,往往可监测到硫酸盐浓度暴增的现象。这些高浓度的硫酸盐,主要来源于大气中的二氧化硫。

不是说氨吗,与二氧化硫有什么关系?

中科院大气物理所研究员王跃思解释称:“1体积水能溶解700体积的氨,这意味着当大气湿度增高时,氨更容易与水进行反应,水又吸收

了二氧化硫和二氧化氮,变成液相的亚硫酸和亚硝酸。在合适的氧化反应条件下,亚硫酸、亚硝酸就会转化成硫酸、硝酸,与氨发生中和反应,生成颗粒态的硫酸铵、硝酸铵,成为了PM<sub>2.5</sub>。”

PM<sub>2.5</sub>就这样和氨产生了连接,而需要引起重视的是,在近20年时间里,我国是氨排放大国。

中国农业大学资源与环境学院教授、国家大气重污染攻关联合实验室首席专家刘学军告诉记者,最新的排放清单结果显示,2000年-2018年,我国氨排放基本稳定在950万吨-1100万吨之间,2005年达到峰值。2018年排放990万吨左右,

其中来自农业的氮肥施用和畜禽养殖的贡献分别约为30%和50%,其余20%来自土壤本底、生物质燃烧、人体排泄、交通源和城市废弃物排放等。

根据我国统计年鉴的数据推算,2020年我国氨排放仍维持在960万吨左右,约为欧美国家排放总量(二者之和)的两倍。

“目前,京津冀地区氨沉降每平方米每年达6.1吨。”王跃思说。这意味着,由于土壤盐碱化严重,大气中的氨含量多于酸性气体。只要还有酸性气体排放,就有足量的氨随时等待与之发生反应,生成源源不断的颗粒物。

### 农业氨从雾霾深处走到明处

在中国知网将“氨排放”作为检索关键词可以发现,我国的氨排放研究最早可追溯到上世纪90年代,起步并不算晚。

但直到雾霾成因机理明晰后,氨放在环境污染中的“推手”角色才逐渐浮出水面。那么此前,研究氨排放主要侧重于解决什么问题?

众所周知,氨是化肥工业和基本有机化工的主要原料,氮元素在植物生长中的作用不可或缺,能够增加叶绿素,促使树木生长茂盛。过去,我国研究氨排放主要侧重于解决农业生产(包括农田和养殖业)中氨挥发损失定量化、优化施肥、提高氮肥高效利用效率与减少氨排放等问题。

一言以蔽之,就是怎样将化肥利用率最大化。

“我记得1997年前后,中国科学院南京土壤所的朱兆良院士组织国内专家写过一个报告,很重要的一个结论就是如果把不合理的过量施氮降下来,可以为农民节省几百亿元的投入成本,并避免造成上千亿元的生态环境代价,其中农田氨排放是农田氨损失的重要途径。”刘学军说。

雾霾问题出现之后,研究重点放在氨排放的大气环境(包括氨沉降与二次颗粒物)与人体健康效应等方面,也开展了一些农业氨减排的技术清单以及在典型地区(如河北省邯郸市)农业氨减排区域落地等工作。

今年,浙江大学教授谷保静和北京大学研究员张霖团队等,在Science上合作发文,发现在全球尺度同样减排50%的情景下,减氨的费效比远高于氮氧化物减排。因此,未来氨减排空间较大。

“目前,氨排放研究领域的难点主要有两方面,首先是如何精准溯源,新的研究表明城市地区非农业源氨排放被低估,但如何精准溯源这些氨排放源是未来氨研究领域一个很大的挑战。”刘学军表示。

其次是氨排放的精准控制。在排放源清晰的情况下,如何实现农田和养殖业等氨排放的精准管控,也是研究工作的重中之重,即如何使得各种氨的减排技术真正落地,具备可操作性(成本低、操作简便易行)。尤其在目前碳达峰碳中和背景下,如何同时实现氨排放控制与温室气体减排或土壤增碳有机结合,是未来一段时期的新挑战。

### 相关链接

“十三五”期间尤其是2017年启动国家大气重污染成因与治理专项以来,我国在“2+26”城市和其他一些地区开展了农业氨排放研究与强化治理等方面的工作。

1.中国科学院遗传与发育研究所农业资源利用中心在太行山前平原,如河北省石家庄市栾城区,选取小麦和玉米开展机械分层施肥技术,实现大面积(累积10万亩)氨减排的示范与应用,取得了平均减氨40%-50%的效果。

2.中国农业大学研究团队通过与德国巴斯夫公司和国内心连心公司合作,采用新型脲酶抑制剂在华北平原的典型农区进行了农田氨减排示范及效果评估,取得了良好的效果。

3.北京市从2008年北京奥运会以来采取的大气治理措施尤其是机动车限行的策略也在一定程度上实现了城市氨排放控制,助推大气污染治理。

这些成功经验可以归纳为两点:  
①农田主要控制施肥量,优化肥料产品,改进施肥技术(机械化深施或水肥结合)。  
②养殖业采用低蛋白饲料配方、饲舍结构优化、粪尿密闭管理,有机肥深施入土。

### 未来的减排路径

让我们回到《意见》中定位的“京津冀及周边地区”,即华北平原。

华北平原面积为31万平方公里,其中耕地面积约占全国耕地面积的23%,是我国玉米、小麦等粮食作物的主产区。据清华大学开发的中国多尺度排放清单模型分析,华北平原2017年的氨排放量约占全国氨排放的23.7%,氨浓度高于其他地区。

造成这一问题的根源,在于华北平原典型的小农户经营模式。

近年来,由于农业生产利润低,

农村劳动力向城市输入,农户对农田管理愈加忽视,形成高氮投入和管理粗放的状态,造成施肥后大量的氨挥发损失。

为破解这一难题,2019年以来,中国农业科学院团队专家和心连心肥料公司成员作为技术支撑,在河南省曲周县开展了“农业面源污染治理减少农业氨排放”的试点工作。通过在小麦上施用新型肥料——含脲酶抑制剂肥,1.6万亩试点田共节肥28.1%,降低氨排放47.8%,增产9%。

作为试点工作的重要成员之一,刘学军表示,这一模式可以在华北地区大面积推广,前提是短期内需要给农户提供一定的政府补贴,以减轻农民的负担(因为含脲酶抑制剂价格稍高于普通尿素)。

当然,由于其肥效高,施肥量可以比农民传统推荐量低15%-20%。这样一来,肥料实际成本的增加非常有限。从长远来看,随着新型肥料生产规模的扩大,成本也会趋于降低,肥料补贴可以逐步取消。

那么,《意见》为何将重点放在大型规模化养殖场?

“严格意义上来说,大型规模化

养殖场属于点源,相对容易采用新技术来控制氨的排放。可以从饲料配方优化,如采用低蛋白配方、饲养舍结构优化,有机肥密闭管理等环节实现氨的减排。”刘学军认为,京津冀及周边地区大型规模化养殖场由于有较强的经济实力,一些氨减排技术有望在这些养殖场(如德青源集团)得以优先应用,具有很强的示范性和可操作性。而且5%的氨减排目标相对容易实现。

需要指出的是,目前养殖场氨减排效果的精准评估仍有一定技术困难。相对而言,监测养殖场内外大气氨浓度变化相对较为容易。

## 广东生活垃圾焚烧处理占比达七成

已建成生活垃圾无害化处理场(厂)151座,总处理能力14.9万吨/日

本报讯 近年来,广东省大力推进生活垃圾处理设施建设,生活垃圾处理能力显著提升。截至目前,广东省已建成生活垃圾无害化处理场(厂)151座,总处理能力为14.9万吨/日,居全国首位,生活垃圾焚烧处理占比达七成。

广东省住建厅表示,“十三五”期间,广东省生活垃圾处理能力提高了91%,从根本上扭转了生活垃圾处理能力不足的局面;生活垃圾焚烧处理占比翻了一番,多个城市实现原生生活垃圾零填埋,全省形成以焚烧为主的减量化、资源化、无害化处理格局。

在发电量方面,每吨垃圾焚烧发电量从最初100多度提升到500多度,多个生活垃圾焚烧项目烟气排放指标优于欧盟标准,处于国际领先水平。

同时,广东采取多种督导形

式开展全方位的检查和指导,对存在突出问题的地市进行定向督办,指导防范化解“邻避”问题,督促加快焚烧设施建设和生活垃圾处理设施建设。组织相关行业专家组成技术指导工作组,采用现场查看、资料查阅、情况反馈等方式,对全省生活垃圾处理设施开展技术指导,现场反馈指导意见,并“一市一单”反馈给各地市主管部门,全面提升设施无害化处理水平。

为进一步提升全省生活垃圾分类处理水平,广东省将继续优化设施处理结构,加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式,提高焚烧处理占比,实现垃圾分类处理、资源利用、废物处置的无缝高效衔接,推动生活垃圾处理高质量发展。

潘廷凤

## 川渝携手打造“成渝氢走廊”

两年内分批投入400辆氢燃料物流车

本报讯 近日,四川省和重庆市同时在成都、九龙坡区、内江三地举行“成渝氢走廊”启动暨氢燃料物流车首发仪式。

携手打造“成渝氢走廊”是四川和重庆两地推动成渝地区双城经济圈建设,助力实现碳达峰、碳中和目标,根据双方产业基础和资源禀赋作出的重要决策,是推动两地汽车产业转型升级,实现高质量发展的重要路径。

“成渝氢走廊”总体规划了两条城际线路和一条直连干线。

城际线路围绕成都至重庆这条主干线,辐射成都眉资、川南及渝西、川东北及渝东北城市群,以资阳、内江、自贡、泸州、荣昌、潼南、九龙坡、两江新区等沿线地区为节点,连接天府国际机场、德阳重装基地、自贡国家骨干冷链物流基地和西南(自贡)国际陆港、九龙坡汽集集散基地、两路寸滩保税港区等支链,形成相互融合、互联互通的氢能经济网络。

直连干线沿成渝高速公路

路,形成贯通成渝中部城市群的氢能快捷运输线。

成渝地区绿色可再生资源丰富,产业基础良好,两地密集出台氢能产业规划及相关支持政策,已形成氢能全产业链布局,聚集了氢气“制、储、运、加、用”上下游200多家企业及科研院所,其中不乏行业及细分领域龙头。

依托龙头企业,川渝两地大力推动氢燃料电池汽车示范应用,并配套建设加氢站。目前,两地已累计投入运营氢燃料电池汽车440辆,建成加氢站15座,互联互通的“成渝氢走廊”已见雏形。

下一步,两地将推进氢能及氢燃料电池汽车产业发展,大力开展核心技术攻关,持续完善上下游产业链。两年内分批投入400辆氢燃料物流车,2025年前投入约1000辆氢燃料物流车,并配套建设加氢站。同时,在凉山、攀枝花等地建立氢气供应基地,打造立足成渝、辐射西部的氢能及氢燃料电池产业发展高地。

王小玲

## 让碧水成为致富的源头活水

桐庐开创小微水体“整治—提升—转型”新模式

本报讯 近年来,前往浙江省杭州市桐庐县亲水嬉游的游客络绎不绝。这与桐庐县紧盯“截、清、引、修”四字方针,开创了小微水体“整治—提升—转型”的治水提质新模式密不可分。

据了解,桐庐县以治水促进旅游经济、生态经济发展,切实让桐庐的一湾碧水变成了推动产业发展、促进村民致富的源头活水。

按照“因地制宜,突出特色”“水岸共治,综合施策”“生态为先,修复为主”“统筹协调,全域推进”的原则,桐庐县推进小微水体生态化修复工作。同时,全面推进工业污染整治、农业污染整治、农村环境基础设施建设、河道整治、“污水零直排区”建设等。

如今,全县主要河道水质全

部达到Ⅲ类及以上;将“清三河”工作延伸至小溪(沟、渠)、池塘等小微水体;提出“全县域、全天候消灭Ⅳ类及以下水体”工作目标。今年,将小微水体生态化修复项目纳入杭州市“五水共治”(河长制)工作“一区一品”考核项目以及全县九大重点攻坚战——美丽生态提升攻坚战“水之美”行动。

截至目前,桐庐已建设人工湿地1644个,生态浮岛108个,不仅净化了水质,恢复水体生物多样性,还形成了完整的生态修复系统。同时,依水建设休闲绿道、景观绿化带、驿站等配套项目,对周边景观和整体生态系统进行优化提升。

周兆木 何小华 陈艺琨 梅晓双



据悉,中国石油北京销售公司两座油库、130多座自营加油站的京VIB标准汽、柴油全部完成置换。加油站标识更换、加油站管理系统更新调试同时全部完成。京VIB油品的推广使用,将为绿色冬奥会举办,改善首都空气质量、实现细颗粒物和臭氧协同减排发挥重要作用。

邱晓华 吕殿杰摄影报道

## 江西军山湖的水可以喝了

昔日整体水质为Ⅳ类、部分点位为Ⅴ类,如今成为饮用水水源地

◆张林霞 杨金宏

“之前,我们一直喝的是抚河的水,现在,军山湖的水质好了,从2022年1月份起,我们就可以喝上军山湖的水了,解决了全县近80万人的饮水问题。”日前,江西省南昌市进贤生态环境局局长付皆成高兴地告诉记者。

“宁可GDP少一点,也要保护一湖清水”

军山湖整体位于进贤县,沿湖涉及13个乡镇,与鄱阳湖相连。水域面积32万亩,流域面积为616平方公里,是我国县域范围内最大的淡水湖泊。

岸芷汀兰,沙鸥翔集曾是军山湖沿岸居民的美好记忆。随着流域内经济社会发展,农业源、生活源等污染源持续排放,军山湖水质急剧恶化。至2014年1月,湖泊水质监测数据显示,其水质整体为Ⅳ类,部分点位为Ⅴ类。

如何重构军山湖流域生态环境,再现

昔日美好胜景?

“宁可GDP少一点,也要保护一湖清水”,进贤县委、县政府吹响了改善提升军山湖水质的号角。

### 既减内源污染,也控外源污染

首先,对入湖3条主要地表径流实施小流域治理,通过部分拦截和净化以减少或阻断面源污染进入湖体。对幸福港进行清淤疏浚,打捞湖底港的凤眼莲,清理钟陵港口渔船码头。

其次,整合生态环境、水利、公安、林业、自然资源、农业农村、畜牧等部门的力量,形成联动机制,严厉打击向军山湖内乱倒畜禽粪便及投放化肥、饲料等行为。同时,对军山湖沿线1公里范围内的475家非法养殖场进行全面拆除。

在减轻生活源污染方面,建设污水处理厂和垃圾转运处理设施,日处理污水能力为600吨的军山湖生活污水站建成并运行。启动沿湖三里、梅庄、三阳集等3个乡镇污水处理厂和288个村庄生活污水

处理项目,提高污水收集处理率。全县各乡镇农村生活垃圾采用“户集、村收、乡转运、县处理”的模式,实现了无害化处置。

进贤县还克服困难,与渔业承包方达成协议,全面取消军山湖养殖区,实行“人放天养、清水养鱼”。

“军山湖沿岸没有工业,所以我们抓好畜禽养殖和生活源污染治理,基本就抓住了污染治理的‘牛鼻子’。”进贤县生态环境监测中心吴卫平介绍。

### 桃花水母重现芳踪

进贤县还通过实施河湖长制、空间管制、调蓄水位、岸线整治、生态修复等辅助手段,进一步改善提升军山湖水质。

目前,军山湖水质已常年达地表水Ⅲ类标准,中心水域已达到地表水Ⅱ类标准,水质达标率为100%。对生存环境有着极高的要求,被称为“水中大熊猫”的桃花水母,也在消失多年后,陆续在南山乡大石脑湖区、三阳集乡藕塘湖叉口等地显现芳踪。

“以前军山湖的水只能看不能用,洗个

