



资料图

以废治废

## 新技术为非常规污染物治理提供有效解决方案

□本报记者 及庆玲

7月的乌海,天蓝地绿,树木葱茏,湖光山色美不胜收。行走其间,让人感受到这座工业城市生态环境发生的巨变。

由于受地质地貌、气候条件和地区产业特点等因素影响,乌海曾饱受工业烟尘、粉尘、扬尘污染。

如今,空气质量的显著改善让更多居民愿意到户外活动,公园里、广场上,锻炼健身的人络绎不绝。

这一变化,离不开自治区党委、政府的高度重视。

2016年,内蒙古乌海及周边地区大气污染防治联防联控工作领导小组成立。自治区先后出台了《关于加强乌海及周边地区大气污染防治工作意见》《关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》等一系列政策文件。

2017年,自治区科技厅组织开展专项研究,形成了《乌海及周边地区大气污染成因与污染控制对策报告》,列出了乌海及周边地区大气污染防治重大技术瓶颈清单。在此基础上,围绕乌海及周边地区大气污染源解析、煤矸石山自燃治理、焦化行业大气污染控制、矸石山生态修复等重大技术瓶颈,自治区科技厅部署重大专项,乌海及周边地区大气污染防治重大关键技术研究与示范,强化生态环保能力保障体系。

2018年,乌海及周边地区大气污染防治重大关键技术研究与示范,科技重大专项项目启动实施。该项目采取产学研用协同创新的科研组织模式,由内蒙古工业大学牵头,联合内蒙古科技大学、内蒙古广纳煤业(集团)有限责任公司、内蒙古蒙草种业科技研究院有限公司4家单位共同实施。

为保证项目的顺利实施,还聘请了以中国工程院院士、北京大学教授张远航教授为首的7位专家,组成咨询专家组实地考察了煤焦化生产企业和矸石山等示范基地。专家组认为,项目的选题方向准确,找准了该区域大气污染防治

科技创新切入点,项目实施方案及技术路线可行,目标任务具体明确。在前期研究基础上,开展技术攻关与示范,项目成果将对乌海及周边地区大气污染防治与生态修复起到积极引领示范作用。

2020年,乌海市中心城区环境空气质量优良天数共计304天,较2019年同期增加8天,达标率83.1%,同比上升2.0%。

这一成绩的得来,离不开科技的强大支撑。

由于乌海及周边地区普遍采用湿法熄焦技术,熄焦过程及其他工段均产生大量无组织排放的低浓度VOCs和其他污染物的烟气,VOCs污染物工艺来源复杂,物质品种特性多样,排放特征多变,导致VOCs尾气排放具有成分种类多、浓度低、通量大、危害大的特点。现有活性炭吸附、冷凝、富集燃烧等VOCs治理技术,已不适用于这些烟气中非常规污染物的协同脱除,而这些非常规大气污染物又是PM<sub>2.5</sub>形成的重要前驱体。

因此,乌海及周边地区大气污染防治重大关键技术研究与示范项目中,固废制备多孔环保材料的物相与结构调控及其对多种污染物的协同脱除机制和固废制备环保材料的表面疏水改性、复配、造粒技术成为该项目重点突破的技术瓶颈之一。

内蒙古工业大学博士生导师、乌海及周边地区大气污染防治重大关键技术研究与示范项目首席技术专家孙俊民说:根据前期对乌海周边主要大气污染源的研究,该项目从煤矸石山自燃控制、

非常规大气污染物控制、生态修复三个方面精准发力,靶向治理,为自治区能源重化工地区大气污染控制提供技术路径。

其中,非常规大气污染物的控制,由内蒙古工业大学教授张永锋带领的课题组负责,取得了煤基固废制备环保材料协同控制高温工业烟气非常规污染物技术成果。

前期,张永锋带领的课题组对焦化企业生产过程中各工段进行污染物排放源解析,明确焦化企业非常规污染物排放特征及各环节臭氧生成潜势,为高温工业烟气的低成本高效协同脱除技术提供理论基础,为PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>协同控制提供数据支持。

煤基固废在一定条件下转化形成的硅基多孔材料,对VOCs挥发性重金属等多种非常规污染物具有强吸附作用,通过化学改性等方法增强其疏水和吸附性能,与其它材料复配后喷入工业烟气中,再与生物滤池和袋式除尘工艺相结合,可以实现烟气中多种污染物的低成本协同脱除,吸附饱和的硅基多孔材料利用细胞固定化技术再生后安全的用于生产生物肥料。张永锋告诉记者。

煤基固废制备环保材料协同控制高温工业烟气非常规污染物技术,充分利用硅基多孔材料的强吸附特性,结合生物滤池、袋式除尘等工艺,通过固废自身非晶相的结构转化来抑制高温工业烟气非常规污染物,固废制备环保材料的使用量低于2g/Nm<sup>3</sup>,反应式袋式除尘技术和生物多孔硅滤池处理技术比传统脱除

VOCs技术投资费用降低了30%以上,运行费用比传统技术降低40%以上,是适合我国国情的低成本污染物协同控制技术。

该创新方法可以构建煤基固废、环境材料、污染控制、生物肥料、生态修复的循环产业链,从而解决乌海及周边地区现阶段多污染物协同治理难题,为自治区煤基固废的资源循环利用提供了新途径,是贯彻落实以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子的生动实践。

目前,内蒙古工业大学科研团队已经在乌海广纳煤焦化有限公司建设了两套高温工业烟气治理示范工程,并均已顺利完成中试试验。

一套是年产100万吨焦化企业净化高温工业烟气非常规污染物配套10000Nm<sup>3</sup>/h反应式袋式除尘器协同净化焦炉烟气示范工程。张永锋介绍说:10000Nm<sup>3</sup>/h反应式袋式除尘器协同净化焦炉烟气装置对高温焦炉烟气中VOCs的脱除率大于83%,对苯、甲苯、萘和丙酮等典型VOCs的脱除率大于92%。课题组下一步工作的重点是优化设备工业化运行数据,并制定低成本协同控制非常规工业烟气技术标准。

另一套是10000Nm<sup>3</sup>/h生物多孔硅滤池净化湿熄焦烟气示范工程。

张永锋介绍说:10000Nm<sup>3</sup>/h生物多孔硅滤池净化湿熄焦烟气装置选用湿式洗涤和生物多孔硅滤池两种工艺单元组合进行处理,该示范装置对湿熄焦烟气中VOCs的脱除率大于90%,对氯气和硫化氢的脱除率大于85%。

乌海广纳煤焦化有限公司生产技术部部长孟宪利认为:这项技术对企业来说非常必要,有利于企业为大气污染防治工作做出应有贡献。

项目实施近3年,已建立起2万立方米左右自燃矸石山灭火示范工程,每小时1万标准立方米烟气量高温工业烟气非常规污染物协同控制示范工程和550亩荒漠化区域生态修复示范工程,形成了以固废资源循环利用控制乌海及周边地区重点污染源大气污染的成套技术,为我区生态环境治理提供了固废循环利用、污染控制、生态修复的新模式。

## 【记者手记】

经过多方努力,乌海及周边地区大气污染防治重大关键技术研究与示范项目不断取得新突破,其中煤基固废制备环保材料协同控制高温工业烟气非常规污染物技术,为非常规污染物治理提供了有效解决方案。

在看到成绩的同时,我们必须清醒地认识到,大气污染防治依然任重道远,精准治理、源头预防、科技赋能、文化引领四项关键要素仍是重点。我们必须不断强化斗争意识、斗争精神,坚决克服自满松懈的情绪和心态、畏难退缩的情绪和心态、简单浮躁的情绪和心态、与己无关的情绪和心态,时刻保持逆水行舟、不进则退的警醒,共同守护我们的美丽家园。

## ○视界

## 马铃薯种薯繁育忙

观察马铃薯脱毒苗生长情况。夏日,位于乌兰察布市的马铃薯育种公司员工抢抓农时,加强马铃薯种薯生长期的科学管护,确保种薯丰产。近年来,当地持续加大科研投入,积极推进马铃薯育种产业化发展,实现种薯智能化、工厂化、标准化生产。



## 长江问源人

科考队员在采集浮游生物。日前,长江水利委员会组织开展2021年长江源综合科学考察。长江科学院、长江技术经济学会以及青海省水利厅的多位专家学者,对长江正源沱沱河、南源当曲、北源楚玛尔河的水资源和生态保护状况开展综合科学考察,包括水文、泥沙、河道河势、水生态环境、水土流失、植被土壤、冰川地貌等内容。

## ○一线发现

## 大麦新品种“蒙啤麦5号”走出国门

□本报记者 及庆玲 张劲

日前,内蒙古农牧业科学院依托国家重点研发计划——中蒙政府间国际科技合作重大项目,中蒙抗逆、优质、丰产大麦新品种选育及产业化应用项目,在乌兰察布市察右中旗召开大麦新品种“蒙啤麦5号”大面积示范现场会,“蒙啤麦5号”以优异的表现成为内蒙古农牧业科学院第一个走出国门并在蒙古国大面积种植推广的农作物新品种。

项目通过开展大麦中蒙国际科技创新合作,对蒙古国大麦种质资源进行引入、鉴定和利用,拓宽国内现有大麦遗传基础,利用穿梭育种、分子标记育种、小孢子育种等先进手段育成一批潜在新品种,搭建中蒙跨育种平台,实现两国高效育种。针对蒙古国大麦生产相对落后的现状,引种试种我国内蒙古的大麦新品种,集成配套栽培技术并在蒙古国大面积示范推广,从而解决两国大麦产业发展中的关键瓶颈问题,实现两国高效育种和品种技术应用的国际化。

“蒙啤麦5号”是内蒙古农牧业科学院选育并经国家品种登记的啤酒兼用型大麦新品种。该品种适应性广、抗旱抗倒性突出,株高较高、单株分蘖成穗多、籽粒饱满、皮薄,生物产量和经济产量高,制啤品质达到国标一级,成熟期活秆成熟,产草量大,可啤酒兼用。单种或与燕麦复种,在灌浆中后期全株青贮或干贮都是发展养殖业非常好的饲草料,同时能有效利用光热资源,增加效益,适宜在蒙古国和我国内蒙古及甘肃、新疆、河北、山西、北京等北方春麦区种植。

2020年末,应蒙古国合作单位的申请,“蒙啤麦5号”2万公斤原种出口到蒙古国,实现了我区自主选育的大麦新品种走出国门。2021年中蒙两国开展“蒙啤麦5号”大面积示范,在蒙古国东部省、肯特省等5个大麦产区示范种植135公顷,得到蒙古国农农主的认可和好评。国内在巴彦淖尔市、乌兰察布市、呼伦贝尔市落实“蒙啤麦5号”大面积示范400多公顷,繁殖原种510亩,繁殖良种1800亩,为下一步“蒙啤麦5号”在中蒙两国农业生产上大面积推广应用储备了技术和种子。

## ○要闻一览

●近期,中国轻工业联合会发布的《轻工业“十四五”高质量发展指导意见》提出,要以建设轻工强国为总的奋斗目标,支持自行车、缝制机械、皮革、家电行业强科技、迈高端,引领示范发展,力争用10年左右的时间建成世界轻工业强国。

●近日,多部委联合印发《关于推进博物馆改革发展的指导意见》,明确了到2035年我国将基本建成世界博物馆强国的目标,并从优化博物馆体系布局、夯实博物馆发展基础、释放博物馆发展活力等方面提出了一系列政策举措,其中,重点提到智慧博物馆建设。

●日前,世界首台120吨级纯电动交流传动矿用电动轮自卸车在国家电投内蒙古公司(内蒙古霍林河)南露天煤矿交付使用。该车使用动力电池替代传统柴油机为动力源,充电1小时可连续工作8小时,相比传统燃油百吨级车能耗降低50%,运行维护保养成本降低20%,并实现零排放。



●近日,我区工业长子包钢薄板厂批量生产出第一卷SGCC-Re型稀土镀锌钢板。本次稀土镀锌钢板工业化批量生产,为内蒙古稀土镀锌产品大规模推向市场奠定了基础。截至目前,包钢累计完成和在研的稀土钢项目共计70余项,能够批量生产的达到5大类、50余个稀土钢品种。

●日前,一个国际研究团队在英国《自然·可持续发展》杂志上发表研究报告说,从2014年至2018年,尽管中国钢铁产量增加,但中国的钢铁厂通过末端治理技术改进等方式,使烟尘和二氧化硫排放量分别下降47%和42%。中国钢铁行业在主要大气污染物减排方面成效显著。

●青光眼是导致视力受损和失明的主要原因,美国纽约西奈山医学院研究人员发表在《细胞》杂志上的研究首次表明,激活CaMKII通路有助于保护视网膜神经节细胞免受各种损伤,为开发青光眼神经保护疗法开辟了新途径,为那些因视网膜退性疾病导致严重视力丧失的人带来希望。

(本报综合媒体报道)

## ○原来如此

## 强降雨来袭,可否进行人工消雨?

□付铭

## 【科普背景】

2021年7月20日晚,河南省郑州市出现特大暴雨。此次强降雨天气过程造成了大范围城市内涝、农田积涝,多地受灾严重。在自然灾害面前,人的生命脆弱的不堪一击。有人会问,气象部门不是可以人工增雨吗?那么一定也可以人工消雨吧,可否将雨量减少一些,减轻灾害的发生呢?

资料显示,人工影响天气有效果,但是做不到逆转。对小尺度的积雨云效果较好,但对于强降水过程,大范围的深厚雨层云是消不掉的。

## 什么是人工消雨?

人工消雨(减雨)是气象部门人工影响天气技术的延伸和扩展,其服务对象主要是大城市的露天活动,如重(要)大节日庆典、大型运动会开(闭)幕式、大型联欢会和文艺演出等。主要手段是基于人工降雨和消云技术的综合方法,在影响本地的降水云系的上风方,对其进行大规模、连续的催化作业以改变其降水分布,使降水的无雨或小雨空隙出现在保护区。

人工消雨与人工增雨类似,人工增雨是在云中有充足的水汽条件下,向云中引入人工凝结核,使云中有更多的雨滴可以降落下来。但人工消雨绝不是在人为干涉条件下将雨减少或者变没,它只能让雨提前下或者暂时不下,或转移到其它地方下。

## 怎样进行人工消雨?

人工消雨主要有两种方式:一是在目标区的上风方进行人工增雨作业,通常约是60公里至120公里的距离,让雨提前下完;二是在目标区上风方,通常约是30公里至60公里的距离,往云层里超量播撒冰核,使冰核含量达到降水标准的3倍至5倍。冰核数量多了,每个冰核吸收的水分就少,无法形成足够大的雨滴,通俗来讲,就是让雨暂时在天上多待一会。

作为一项公共气象服务内容的人工消雨,有特殊的巨大的社会效益。但在我国则仍处于尝试阶段,目前人工消雨的影响力是比较有限的。

众所周知,2008年北京奥运会开幕式成功实施了人工消雨作业,这是由于飞机作业和火箭作业同时进行,且重点区域位于对流云雨区边缘,可见,在天时、地利的条件满足情况下,我们还要耗费大量人力物力得以实施人工消雨。而2014年的青奥会开幕式,由于大范围的降水且奥体位于降水量中心,人工消雨只能是有些一点点点效果。

所以,想要进行人工消雨要满足一定的天气条件,而且是在一定范围内进行。对范围小、强度弱的降水天气过程会取得比较理想的效果,但由于受到人类对科学问题本身认识的局限和目前技术的限制,并不能百分之百地保证人工消雨成功。

## 是什么造成了河南的大暴雨?

目前华北正受到季风季和台风季的双重影响,河南多地遭受千年一遇极端暴雨。此次暴雨由副热带高压、大陆高压、台风、烟花等众多强大且深厚的天气系统共同造成,人类的力量和庞大的水汽输送相比就显得十分渺小。目前的技术手段还不能完全起到作用。

(作者单位:赤峰市气象局,本文观点仅代表作者个人观点。)