

理清“三圈环流”对京津冀雾霾的影响



刘树华,北京大学物理学院大气与海洋科学系教授、博士生导师,大气物理与大气环境学科带头人。从事大气边界层物理、陆气相互作用、区域与全球变化研究和教学工作。主持国家基础研究计划(973项目)课题、国家科技支撑项目课题、国家自然科学基金国际合作项目、国家自然科学基金面上项目、科技部全球变化专项项目等。

对话人:北京大学物理学院大气与海洋科学系
博士生导师刘树华
采访人:本报记者杨奕萍

11月3日,北京发布空气重污染黄色预警。我们想知道,冬季京津冀等地区气象条件如何?除了气象条件之外还有哪些因素造成雾霾天气频发?如何应对这些挑战?

在京津冀地区静稳天气条件下形成的“三圈环流”(由于山区与平原的热力差异、城市与郊区热力差异、海面与陆面的热力差异形成的山谷风环流、城市热岛环流、海陆风环流)的耦合效应,对京津冀地区污染物的扩散产生重要的影响。

雾霾天气形成的成因是什么?

■地理环境、天气条件和污染源分布作用。

中国环境报:11月份北方将进入采暖季,京津冀地区的空气质量将面临严峻挑战。您认为今年冬季京津冀地区的天气条件与以往相比有何不同?

刘树华:今年10月13日~16日,京津冀地区出现了雾霾天气。10月13日16时,北京市空气重污染应急指挥部办公室发布了空气重污染蓝色预警。同时,天津、河北、山东等地也出现了雾霾天气,相继发布了空气重污染预警,启动了应急响应。

进入采暖季,由于采暖向大气中释放污染物,大气边界层产生逆温作用,使得大气更加稳定,扩散能力较弱,是秋冬季更容易形成雾霾天气的主要原因。

至于今年冬季京津冀地区的雾霾是否更为严重,是一个很复杂的问题。在污染源没有变化的情况下,主要取决于天气过程。如果天气过程(大风)比较频繁,严重雾霾天气将较少。如果天气过程(大风)较少,大气比较稳定,严重雾霾天气将较多。

为什么今年秋季市民会感觉雾霾来得更早?这是因为10月是京津冀地区季节转换时期,天气形势静稳,大气边界层较稳定,地表水汽比较大。从气象条件分析,秋季总体风力偏小、湿度偏大,地表比较稳定,不利于雾霾的扩散。近地地表污染物积累,导致过早出现严重雾霾天气。

当前北京周边省市都在严格控制

科学研究对解决雾霾问题有何帮助?

■有助于理清大气污染的演变机制,为大气污染的预报和防治提供重要的科学依据。

中国环境报:您认为怎么才能运用当前的科学研究来更好地解决雾霾问题?

刘树华:我主要是研究大气环流对污染物扩散的影响,以及“三圈环流”对京津冀地区污染物输送的作用,也就是机理问题,即形成污染大气过程的成因机制,从科学角度解释这个问题。另外,关于对京津冀地区雾霾成分分析的研究也很重要。要分析污染物成分谱,建立成分谱库,追踪污染源解析,从污染源研究雾霾形成机制非常重要。

我们的研究也受到政府的重视。为贯彻落实《关于加快推进生态文明建设的意见》、《大气污染防治行动计划》

◆许大明

实践证明,做好基层环境宣教工作的关键在人。当前,基层环境宣教力量普遍薄弱,有的受编制所限,人员不足;有的专业素养不高,难以胜任本职工作。这些现象影响宣教工作任务的落实,制约环保事业加快推进。

笔者认为,化解基层环保宣教相对较弱的问题,必须用巧劲,着力在“借”字上下功夫。也就是说,要根据新形势下环境宣教的工作任务、特点与要求,充分利用方方面面的社会资源,积极构建“大宣教”格局,从而谋求最佳宣教效益。

借台唱戏。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

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

污染物排放,本地污染物排放变化不大。在当前污染源排放没有明显增加的前提下,不利于扩散的气象条件是造成雾霾的主要原因。

中国环境报:京津冀地区雾霾天气形成的成因有哪些?

刘树华:首先要定义雾和霾。根据气象规范定义,大气的相对湿度低于80%,颗粒物的光学效应使得大气能见度低于10公里,大气呈现灰蒙蒙的视程障碍现象称作雾。而大气相对湿度达到90%以上,即为雾。雾和霾的另一区别是,雾容易散去,而霾却不容易散去。这是因为雾天相对湿度大,受天气变化影响比较大,太阳一出来,地表增温,蒸散迅速加大,或遇到较干燥空气,雾很容易散去。所以,雾天一般日出后不久即散去,不会全天存在。但是,霾则不然。因为霾天气过程中,大气中水汽含量较少,相对湿度较低,霾由细小颗粒物组成,一般处于3000米以上大气中,如果大气边界层中存在逆温层,而水平方向风速很小,空气垂直和水平流动不畅时,霾将难以散去。

局地雾霾天气形成有3个条件。一是天气条件。大气污染颗粒物是造成严重雾霾天气的内因,天气条件则是外因,对于扩散污染物有着重要作用。不同季节的热力条件和天气背景强迫对边界层过程及空气质量有重要的影响。

二是地理环境条件。京津冀城市化区域濒临渤海,属于海陆交接地区。北有燕山山脉,西有太行山脉,构成复杂的山地、平原、城市和海陆地理环境。在京津冀地区静稳天气条件下形成的“三圈环流”(由于山区与平原的热力差异、城市与郊区热力差异、海面与陆面的热力差异形成的山谷风环流、城市热岛环流、海陆风环流)的耦合效应,对京津冀地区污染物的扩散产生重要的影响。

三是污染源作用。京津冀地区周边的东南风、西南风、南风都会把污染物送到北京来。这种地理环境、天气条件、污染源分布作用,正是导致京津冀地区秋冬季严重雾霾天气频发的原因。虽然京津冀地区雾霾的产生与气象条件密切相关,但要根本解决还是要靠强化区域减排。

中国环境报:“三圈环流”是您研究的重点方向,能否着重谈谈其对雾霾的影响?

刘树华:先谈谈山谷风和城市热岛环流的影响。白天山区温度偏高,密度稀薄,大气压低,霾会上升。山区白天受太阳辐射,导致温度远高于同高度的平原地区,形成山谷风大环流,污染物就会输送到山区。晚上山区冷却降温,京津冀地区由于城市热岛作用,空气比山区冷却得慢,导致温度高,气压低。在山谷风大气

环流作用下,白天送到山区的污染物晚上又送回来,送到京津冀区域。在缺乏有利天气条件的情况下,将形成严重雾霾天气。

再谈谈海陆风的影响。京津冀地区秋季地表热力较强,存在海风和陆风的转换。白天,太阳辐射地表加热比海面快,导致陆地温度比海面高,导致陆地空气上升,大气压力减小,形成海风;晚上地表长波辐射,陆地冷却比海面快,导致陆地温度比海面低,海面空气上升而陆地空气下沉,形成陆风。白天污染物从海上送回来,晚上又送到海上,形成循环污染。当海风发展时,有可能会将已经被迁移到海面上的污染物重新带回陆地,造成污染加剧。污染物在京津冀地区也形成了环流。

中国环境报:是否可以通过地理环境改变或城市规划等人手段来破解“三圈环流”对雾霾产生的影响?对此,您有何建议?

刘树华:在形成区域大气污染的过程中,地理环境很难人为改变,甚至是不可能的。可通过城市规划,增加城市区域大气通风量,增强大气流动性和扩散,提高空气质量。例如,沿海或沿湖城市建筑、街道尽量与海岸线垂直,避免与海岸线平行;山谷城市建筑、街道尽量与山谷风方向平行等。

量源区研究。

三是大气污染与大气边界层相互作用和反馈机制研究。边界层过程与气溶胶辐射效应存在反馈机制。通过直接影响边界层的稳定性,影响气溶胶浓度(增强)。通过影响局地环流(谷风环流),间接影响近地面气溶胶浓度。

四是严重雾霾天气的观测研究。希望构建激光雷达和地面污染物观测网络,用来定量预报、评价大气污染物浓度分布特征、实时追踪污染物来源,提前预警重污染天气过程、解析成因机制。

这些科学问题的研究,将有助于理清大气污染的演变机制,为大气污染的预报和防治提供重要的科学依据。

于创建全过程,使创建过程成为宣传环保理念的过程、提升公众环境意识的过程、解决环境问题的过程、规范环境行为的过程。

借梯上楼。要积极借助外力努力提升环境宣教工作的质量、水平和层次。通常上级的工作目标、标准、要求相对高一些,这就需要基层同志具备与之相适应的业务技能和水平,因此要变上级的压力为动力,加强自身能力建设。要积极参加上级部门安排的活动,认真落实上级部门提出的要求,积极配合上级部门的考核检查等。

借鸡生蛋。要在条件相对成熟的载体中注入环保元素。这也是实现新形势下环境宣教工作化虚为实、虚实结合的有效途径。可采取3种方式:一是

静态式。比如在具有示范、引导、教育于一体的各类科普基地中,加入环保内容,形成具有科普与环保双重特色的教育基地,或使原有的科普基地成为名副其实的环境教育基地。二是动态式。比如,利用社会民间团体开展的主题活动日益增多,要善于借助这些平台,传播环保理念,普及环保知识。尤其要突出宣传环保形势任务、主要举措、突出成效,让社会公众及时了解环保动态,表达环境意愿,参与环保实践。

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

借壳上市。要充分利用其他相关平台合作开展宣教活动。宣教工作者确立合作共赢理念,善于搭“顺风车”。一方面,可以利用环保系统各条线、各领域、各板块工作,如环保专项检查等

由于生活污水接管率不高,乡镇污水处理厂运行负荷偏低,经常处于吃不饱状态,其中20%的污水处理厂长期处在50%以下,个别污水处理厂运行负荷仅为10%左右。

◆香城

当前,较发达地区的乡镇已基本实现污水处理厂全覆盖。与日处理能力几万吨乃至十几万吨的县级、市级污水处理厂相比,乡镇污水处理厂设计处理能力大多在1万吨左右,规模较小。因此,在指导服务和监督管理方面往往受关注程度较低,容易被忽视。

近日,笔者随同环保、住建、排水管理等部门对30多个乡镇的污水管网覆盖、污水接纳和污水处理厂运行状况和进出水情况,进行了较为系统的专题调研。发现乡镇级生活污水污水处理厂吃不饱、消化不良的问题较为普遍和突出,亟待引起重视。

乡镇污水处理存在的问题

调研发现,乡镇污水处理主要存在以下问题:

一是污水接管情况不乐观。受历史基础资料缺失等因素影响,部分乡镇污水支管和接纳现状的家底不清,管道分布图中标明已接纳的区域却仍有生活污水直排河道,且窨井渗漏、雨污混管等现象时有发生。比如,某生活污水厂个别时段的进水COD浓度仅为29mg/L,比大部分生活污水厂出水浓度还要低,应该是由河水倒灌所致。

当前,虽然各地都在加紧推进生活污水收集工作,但由于资金保障不均衡,污水管网铺设进度存在明显差异。由县级财政负担的污水主管建设进展较快,已基本覆盖规划区,但由乡镇财政负担的污水支管建设总体滞后。由于生活污水接管率不高,乡镇污水处理厂运行负荷偏低,经常处于吃不饱状态,其中20%的污水处理厂运行负荷长期处在50%以下,个别污水处理厂负荷仅为10%左右。

二是建设和运维能力偏弱。乡镇环保专业人才缺乏,负责污水处理的工作人员多没有环保领域学习、工作的经历,对生活污水收集处理业务知识和技术要求往往掌握较少,导致在建设质量、运行维护等方面问题频现。少数乡镇治污设施建设达不到国家强制性标准要求,污水管道标高不匹配,沿线排水户只得借助提升泵接入,但提升泵并非较为简易,污水跑冒渗漏相对多。部分污水处理厂采用简易的铝合金板房作为生产车间,空间环境脏乱差,容易造成设备锈蚀和损坏,且存在安全隐患。个别污水处理厂化验项目较少,化验

频率较低,质控措施不够完善,检测结果不能及时有效地指导生产工艺调控优化。尤其在排水高峰期,不能结合水水量和来水特性适时调整工艺,从而出现“稳定不达标”或“达标不稳定”的现象。

三是工业污水占比过高。各地尽管对工业废水接纳管理已经做出具体规定,但部分污水处理厂受经济利益驱使,依然青睐于接纳工业污水。乡镇生活污水厂通常不具备处理工业污水的工艺和能力,无法有效处置含有高浓度的铜、镍、挥发酚等特征污染因子的工业污水。

在生活污水处理厂建造之初,很多特征污染因子根本未列入环评报告中明确的监测范围,因此造成特征污染因子稀释后再集中排放,对外环境危害较大。个别污水处理厂对工业污水“来者不拒”,接入污水COD等竟然超过了设计处理能力,给稳定运行带来巨大挑战。此外,少数乡镇在污泥处置方面缺乏监管,未建立常态化的泥质监测制度,污泥处理处置台账资料短缺,污泥处置存在乱倾乱倒的隐患。

推进乡镇污水处理的建议

乡镇生活污水是改善区域水环境质量的基础和保障。然而抽查统计发现,超过10%的污水处理厂存在经常性超标或长期超标现象。促进乡镇污水处理厂规范化达标运行,已成为当前必须要抓紧的课题。对此,笔者有如下建议:

一是进一步推进污水收集基础设施建设。要以“生活污水全接纳、全处理”为目标,从雨污分流改造、污水管道覆盖和排水户接纳管理等方面开展接纳现状普查,切实摸清底数。尤其是雨污串管问题,已是各个老镇区水环境污染的顽疾,须痛下决心,彻底摸排。

在逐步扩大主管网覆盖范围的同时,要全力推进支管铺设,并确保污水准确纳入支管,提高污水收集率,增强截污控污能力。要加强资金保障,适当财力相对薄弱的乡镇予以倾斜。对于存在安全隐患或安装了水处理设施的简易建筑,要尽快实施拆除或新建。要逐步提升污水管网现代化管理水平,将污水管网信息化管理纳入建设实施方案中,并利用

谨防乡镇污水处理厂吃不饱消化不良

探索与思考

施工改造的契机,对地理信息系统进行补充完善,为今后污水管网建设和管理奠定基础。

二是进一步加强工业污水接管管控。乡镇生活污水并非绝对不可以接纳工业污水,但要做好报备工作,排水、环保等部门要严格审查,确保污水处理厂稳定达标运行。

运行负荷率较高的乡镇污水处理厂原则上拒绝接入工业污水。少数污水处理能力仍有余量的污水处理厂,接入的工业废水要经预处理,并且达到住建部《污水排入城镇下水道水质标准(CJ343-2010)》要求。如果需要放宽接纳标准,应在污水处理厂能力允许、不造成危害的基础上适当接纳。对于不应该接纳的重点行业工业污水,要坚决拒绝,防止造成特殊污染物稀释排放。排水量较大的接纳企业应安装含特征污染物的自动监测监控系统,并联网至污水处理厂和排水行业主管部门监控信息平台,确保实时监控、及时预警。污水处理厂内部要建立和完善工业污水接纳常态化管控机制,对工业排水户预处理设施运行、排入污水管网的水质、水量及其变化规律进行巡查、监测和分析研究,及时调整工艺运行参数,确保尾水达标排放。

三是进一步提升污水处理厂规范化水平。工作人员业务素质决定着乡镇污水处理厂建设管理水平。因此要采取走出去学与请进来教相结合的方式,不间断地开展人员业务培训。制定和落实业务知识定期考核制度,提升设备维护和工艺管控的能力,增强水质化验和安全管理水平。要结合各地、各污水处理厂实际,修订完善污水管网养护、设备维护、水质监测等管理制度,责任明确,落实到人。

同时,要强化城镇污水排入排水管网许可管理,规范排水行为。要遵循区域统筹、合理布局原则,加快建设区域性城镇污水处理厂污泥综合利用或永久性处理处置设施。对于接入工业污水的污水处理厂,要加强泥质监测,严防含重金属的污泥按生活污水处置。要严格执行污泥转运联单制度,准确记录污泥产生量、转移量、处理处置量及其去向等情况,污泥运输车船要全部安装卫星定位装置,确保污泥处理处置全过程监管。