

大气环境与居民健康密切相关

专家建议进一步明确研究发展方向,加强全面系统研究

◆本报记者李军

中国环境科学学会组织编写的《环境科学技术学科发展报告(大气环境)》前不久出版发行,在这份由环境学科领域资深专家学者编写的报告中,大气环境与健康研究是其中5个专题之一,由复旦大学公共卫生学院阚海东教授负责,专题对我国大气环境与健康研究进展进行了系统梳理。

研究进展

在大气污染毒理学和流行病学研究方法、理论和成果上均有显著进步,初步获得了一批有价值的结果

我国大气污染与健康研究起步较晚,但近年来正在逐步加强,在大气污染毒理学和流行病学研究方法、理论和成果上均有显著的进步,针对不同的健康效应(急性健康效应、慢性健康效应和干预效应),已初步获得了一批有价值的结果。

对此,多年从事空气污染对居民健康影响研究的阚海东教授,从多个方面向记者做了梳理。

他告诉记者,目前在大气污染暴露评价方面,已发布了《中国人群环境暴露行为模式研究报告(成人卷)》,为我国开展进一步的大气污染暴露评价工作提供了第一手的基础数据。土地利用模型和卫星遥感等国外先进暴露评价技术已逐步引入国内,为我国科研工作实现高时空分辨率的大气污染暴露模拟提供了新的发展方向。

毒理学以实验室研究为基础,探究大气污染健康危害的致病机制。阚海东表示,我国科学工作者开展了大量的体外实验和体内实验,观察了大气污染物对机体及组织的损害作用,揭示了大气污染造成呼吸系统、心血管系统损伤的机制,并探索了大气污染物的遗传毒性和潜在致癌作用,以及胰岛素抵抗、糖耐量异常和免疫系统损伤。

据介绍,大气颗粒物是我国目前毒理学研究最为深入的污染物。对于颗粒物的毒性,主要关注其粒径、浓度及其成分。颗粒物不同粒径、不同浓度、其带有的无机和有机成分种类及含量、不同来源等因素,与其在人体内的存在部位、毒性作用大小和特点有着重要关系。

对于不同粒径的颗粒物,一般通过采集大气PM₁₀、PM_{2.5}或PM₁进行毒理学研究,它们进入人体的部位和沉积部位不同,毒性也有很大的不同。研究发现,细小颗粒物甚至可以通过气屏障进入血液循环,到达心脏。

不同来源的颗粒物,其成分也有很大的不同,这也就是南方和北方在颗粒

不足之处

我国的大气污染与健康研究起步较晚,在研究方法等方面与国外先进水平尚有不小差距

与发达国家相比,我国大气污染与人群健康效应的研究还存在不少差距。

阚海东表示,目前我国大气污染流行病学研究主要以环境固定监测站的浓度来直接反映群体平均暴露水平或个体暴露水平,因而暴露评价工作尚处于初级阶段。现有研究中多存在一定的暴露测量误差问题,给结果的解释带来较大的挑战,同时也制约了未来高质量流行病学研究的顺利开展。在欧美发达国家,暴露评价已发展成为一门比较成熟的学科,越来越多的流行病学研究采用了个体暴露评估技术,实现了对个体暴露水平的评估。

与国外相比,我国现有大气污染流行病学研究中的暴露评价方法通常较原始、简单。因此,阚海东建议,我国应在参考发达国家先进方法基础上,因地制宜,完善和提高我国的暴露评价工作。

据阚海东介绍,我国大气污染毒理学研究开展的时间较晚,研究方法与国外先进水平尚有不小的差距,主要体现在我国多为急性毒性研究,而缺乏亚慢性和慢性毒性的研究。国内多采用气管滴注方法给动物进行染毒,尚无动态吸入暴露装置,给结果解释带来挑战。另外,与发达国家相比,转基因动物模型在我国大气污染毒理学中应用较少,

阚海东表示,尽管我国大气污染与健康的研究起步较晚,但近年来我国在大气污染暴露评价、毒理学和流行病学研究方法、理论和成果上均有显著的进步。那么,目前我国大气污染与健康研究取得了哪些具体进展,存在哪些不足?未来发展趋势又是怎样的?

物毒性方面存在差异的原因所在,如北方主要是以沙尘为主的颗粒物,南方主要是以机动车尾气或工业企业排放为主要来源的颗粒物。我国学者采集不同地点的颗粒物测定了其毒性,观察不同成分的颗粒物的不同毒性。

流行病学研究能直接回答空气污染暴露与人体健康的关系,提供大气污染危害性的最直接科学依据。流行病学的研究成果对于我国优化环境管理、标准制定和风险交流具有重要意义。

我国大气污染流行病学研究起步较晚,近些年来,大气污染流行病学研究在方法设计、研究范围和健康结局等方面,均有大幅提升,积累和丰富了我国大气污染健康影响的证据。

阚海东告诉记者,在人群流行病学方面,以时间序列和病例交叉研究为代表的大气污染急性效应研究在我国得到了蓬勃开展,定群研究在我国逐渐兴起,同时还出现了几项大气污染的回溯性队列研究,初步证实了大气污染长期暴露与居民死亡率的显著性关联。

这些研究中,除多项单城市研究外,影响力较大的是复旦大学主持的“中国空气污染与人群健康效应研究”,分析了我国17个城市各个大气污染物(包括PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃等)对居民日死亡率的暴露反应关系。

队列研究(尤其是前瞻性队列研究)是确定大气污染健康危害因果关联的最佳方法之一,也是制定环境空气质量标准和开展健康风险评估的核心依据之一。2013年以来,我国专家学者通过回顾性队列研究,发现了长期暴露于大气污染对我国城市居民死亡率造成的显著影响。不过,鉴于回顾性队列研究不能良好控制个体混杂因素,早年无PM₁₀和PM_{2.5}监测数据以及暴露测量误差等原因,这些回顾性队列研究尽管都发现了阳性关联,尚难以确定大气污染长期暴露与居民发病/死亡因果关系。

这不利于空气污染导致的健康损害机制探索。

基因缺陷动物模型对于探索空气污染所致损伤的作用机制具有极其重要的作用,如可以使用高血压大鼠模型研究空气污染对血压的影响;可以使用糖尿病动物模型研究空气污染对糖尿病的影响;此外,还可以使用炎症相关基因、免疫相关基因或血脂相关基因的基因缺陷动物进行相关的毒作用机制的研究。

阚海东告诉记者,流行病学研究尽管有了不少针对PM₁₀、SO₂、NO₂的急性效应研究,但针对PM_{2.5}、O₃、CO等新型污染物的急性效应研究尚不多见;我国尤其缺乏大气污染的前瞻性队列研究,给论证我国大气污染与居民慢性健康损害的因果关系带来了重大挑战。

关于健康结局种类,我国现有的研究大多集中在总死亡率、心肺系统疾病的死亡率、医院就诊人次等较粗和较末端的健康终点,以及一些常见的生物标志,缺少从基因、表观遗传、病理生理异常到亚临床遗传的研究。

反观国外的流行病学研究,则从基因、表观遗传、病理生理异常、亚临床标志到发病、死亡的临床事件均有不少研究,比较完整地解释了大气污染对人体健康的影响。

延伸阅读

大气污染与健康研究成果对于我国优化环境管理和标准制定具有重要意义。其一,大气污染与居民死亡率的前瞻性队列研究结果是WHO发布空气质量指导值(世界卫生组织制定空气质量标准的核心依据之一,同时,也是大气污染健康风险评估或疾病负担评估的主要依据之一。其二,大气污染

的健康风险评估可为大气污染防治政策制定,以及成本效益分析提供重要依据。流行病学中的大气污染暴露于健康结局的暴露反应关系是健康风险评估中的主要依据之一。其三,科学合理的大气污染健康评估结果可为我国促进政府环境健康管理和加强公众环境意识提供科学依据。



专家建议

未来研究应在哪些方面着力?



阚海东 复旦大学公共卫生学院教授、博士生导师,环境卫生学教研室主任,国家环境与健康专家委员会委员,主要研究方向为空气污染与健康、全球气候变化与健康等。

当前我国大气环境整体恶化趋势尚未得到根本遏制,大气环境质量总体上进入了以多污染物共存、多污染源叠加、多尺度关联、多过程耦合、多介质影响为特征的复合型大气污染阶段。以PM_{2.5}和O₃为代表的大气复合污染仍呈现恶化的趋势,特别是在气象条件不利时大气重污染已成常态,对人民群众生产生活 and 身心健康造成了较大影响,已经完成或正在进行的相关研究尚不足以全面支撑新形势下社会公众对保障环境与健康的需求。对未来大气污染与健康研究的发展方向,阚海东提出了具体建议。

从暴露评价来看,应开展基础性暴露调查或研究工作,如典型人群暴露参数数据、高精度的土地利用信息、卫星遥感以及人口和地理图层,并酌情开放获取。与此同时,加快应用当前国际上暴

相关链接

国家自然科学基金委启动2016年联合重大研究计划

开展细颗粒物毒理与健康效应研究

本报讯 国家自然科学基金委员会近日发布通告,围绕大气污染形成机理及大气污染对健康的影响,启动“2016中国大气复合污染成因、健康影响与应对机制”联合重大研究计划。这一联合重大研究计划包括两部分内容:中国大气复合污染的成因与应对机制的基础研究和大气细颗粒物的毒理与健康效应。

目前,我国在大气复合污染成因、健康影响与应对机制方面,尚缺少系统的基础理论支撑,这对科学研究提出了重大挑战。要根本解决大气复合污染的问题,亟须加强系统的、多学科交叉的科学研究。2014年底,国家自然科学基金委员会启动“中国大气复合污染成因、健康影响与应对机制”联合重大研究计划项目,计划在未来8年时间内投入4亿元。

2016年的大气细颗粒物的毒理与健康效应研究计划,拟组织化学、环境、毒理学、生命、医学等多学科领域专家进行系统的基础研究和合作攻关,通过理论与方法学创新,在探明细颗粒物关键致毒组分与毒性机理的基础上,

露评价的先进技术,如随机化人类暴露剂量模型、土地利用模型、卫星遥感反演技术、室内外穿透模拟技术,为我国的大气污染流行病学研究提供具有高时空分辨率的暴露数据。

从毒理学研究来看,应加快先进分子生物学新技术的引入,如生物芯片、全基因组或表现基因组高通量测序。应注重引入基因缺陷动物模型的研究,加强易感性研究,并阐明其作用机制。应尽早建立动态吸入染毒暴露装置,开展模拟我国大气环境真实暴露情况下的动物实验,尤其是亚慢性和慢性的动物实验。

从流行病学研究来看,应大量开展针对PM_{2.5}(包括不同成分和来源)、O₃、CO的研究,从功能异常深入到蛋白组、代谢组、表观遗传和基因组等微结构的改变,从对心肺系统的影响到对生殖发育、神经行为等多系统的影响,全面阐释大气污染对我国人群的健康危害及其作用通路。

鉴于颗粒物是我国最主要的大气污染物,应强化对其理化特征(粒径、成分和来源)相关健康影响的研究。优先考虑适时开展我国大气污染的前瞻性队列研究,为我国修订环境空气质量标准和开展大气污染健康风险评估提供切实可靠的本土科学依据。

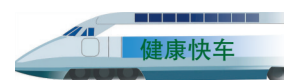
此外,针对大气污染与健康,阚海东还建议,我国环境管理部门应研究并适时推出“空气质量健康指数”(Air Quality Health Index, AQHI),以直观告诉公众当前的空气质量对健康危害的程度,指导人们采取适当的措施防范空气污染的健康威胁。加拿大、香港等已经开展了这方面的探索,我国也可在部分地区试点。

同时,他还建议,未来我们需加强对大气污染健康风险沟通的基本理论、策略、方法和效果评估的研究,制定相关法规,设置专门沟通机构,从而真正起到维护社会稳定的作用。

研究其生物效应和与疾病危害相关的影响机制。

研究具体目标是,围绕大气细颗粒物毒理机制与健康危害的重大科学问题,解析雾霾关键毒性成分及其来源和暴露途径;提出并建立个体水平和人群水平暴露评估的方法,阐明我国雾霾高发地区大气细颗粒物污染的暴露特征;寻找并利用代谢组、遗传和表观遗传生物标志物,解析细颗粒物对关键信号途径的扰动作用,诠释我国特征大气细颗粒物毒性组分的生物学效应和毒理学机制;揭示大气细颗粒物可能诱发的机体应答与机体损伤作用机理,阐明大气细颗粒物污染与相关疾病的联系及其可能的影响机制。

拟重点资助的研究方向包括大气细颗粒物毒性组分的来源、演化与甄别;大气细颗粒物的暴露组学;细颗粒物组分与生物分子的交互作用及毒性机理;大气细颗粒物污染人群健康危害的流行病学研究;大气细颗粒物毒性组分的健康危害机制。资助直接费用3800万元,资助期限3~4年。



专家提醒加强受灾地区环境卫生防疫工作 注意食品安全 保障饮水洁净

本报讯 当前,我国南方部分地区正在遭遇洪水袭击。对此,专家提醒,洪灾期间及灾后,应加大环境卫生防疫的力度,以有效降低疾病发生率。

解放军第302医院感染性疾病诊疗与研究中心副主任秦恩强教授表示,由于灾区正值夏季,湿度大、温度高,食品很容易受到细菌、霉菌及各种化学物质的污染,注意饮食卫生非常重要。应采取有效措施防止食品污染,切断污染途径。

加强水源消毒。秦恩强表示,洪涝灾害期间,水源易受到细菌、病毒、寄生虫卵、幼虫的污染,而引起疾病的发生与传播。最简单、最有效的方法是喝开水,不喝生水。水源浑浊时要进行混凝沉淀,使水澄清,不明来源的水最好消毒后使用。

及时修复被洪水淹没的公厕、垃圾收集站等设施,并进行消毒处理,避免污染源。要对清洗后的环境喷洒消毒,对水灾致死的家畜、家禽等动物尸体及时清理和掩埋或焚烧。对垃圾要及时处理,可燃物质尽量焚烧,消毒后深埋。

及时消灭灾后“三害”。大雨或洪水过后,苍蝇、老鼠和蚊虫开始大量出动或繁殖,带来诸多疾病传播隐患。要清除过水后的垃圾死角,彻底清除苍蝇孳生地;清洁环境、堵鼠洞、清除散落的生活垃圾是保证灭鼠效果的关键;灭蚊的关键是清除各种积水,疏通沟渠,主要是房前屋后、院落内的盆罐积水要清除,特别是饮料瓶、矿泉水瓶,量多面广更应引起注意。

根据以往经验,洪水退去一周左右是传染病暴发的高峰。秦恩强介绍说,一般洪水过后最容易暴发的疾病是红眼病,其次是肠道类传染性疾病、接触类的传染病和病媒类传染病。因此,要从不同的传播途径采取不同措施。对于肠道传染病来说,最主要的预防措施就是不喝生水,保障饮用水洁净卫生。对于病媒类传染病来说,最重要的是清理灾区堆积杂物、排干积水,消除病媒的滋生原地。

秦恩强还提醒,涉水时一定要涂抹防护油膏、戴手套、穿胶靴、扎紧袖口裤腿,避免划伤肢体,并有效管理好被淹的家禽和牲畜。

稻米重金属污染防控取得进展

综合防控技术可有效降低稻米镉含量

本报讯 中国农业科学院科技创新工程协同创新项目“我国南方地区稻米重金属污染综合防控”座谈会日前召开。专家认为,大气沉降、污水灌溉、土壤本底值较高、肥料和农药等化学投入品等,是稻米中镉的主要来源。专家表示,通过叶面调理剂、微生物制剂等的使用,能使部分镉超标农田生产出镉达标的稻米。

2015年中国农科院启动了“我国南方地区稻米重金属污染综合防控”项目,经11个协同创新团队及相关企业一年多的研究和试验,发现早稻品种的遗传背景对稻米镉含量有极其显著影响;晚稻灌浆期蒸发量大,稻米镉超标率更为严重。

农业部环保科研监测所研究员刘仲齐表示,耕地土壤中的镉含量处于动态变化中,受降雨量、灌溉、深层土壤中镉含量等因素影响。大田试验证明,通过使用特定叶面调理剂,能使晚稻中镉含量下降30%~50%;

研究出的高效吸附镉离子微生物,其细胞直接整合镉离子,进而减少土壤中游离的镉离子量。结果表明,这种微生物工程菌可吸附约60%的镉离子。

“来自生产废渣的海泡石、坡缕石可显著降低酸性稻田土壤中可溶性镉含量,降幅达40%~70%,使中轻度镉污染稻田生长的水稻糙米中镉含量降低到0.2毫克/千克的国家标准。”刘仲齐说。

中国农科院麻类研究所所长陈万权研究员说,红麻、亚麻等具高富集镉、耐镉性。镉污染农田经一年多苧麻种植后,土壤镉含量从1.22毫克/千克降到1.12毫克/千克,降低8.19%,同时麻干皮产量保持较高水平。

据介绍,按照国家要求,到2020年受污染耕地安全利用要达到4000万亩,2030年达90%。这就要求加快稻米重金属污染综合防控技术的研究,并使农民用得起、用得好。

科研动态

英学者质疑廉价空气检测仪精度

未经过严格测试,读数极易受外界因素影响

英国学者近日在《自然》杂志上发表评论,质疑廉价空气污染检测装置的精度,呼吁政府和监管机构加强管理,尽快出台相应的标准。

英国约克大学国立大气科学中心的两名大气化学家撰文指出,公众对于空气质量的关注推动了空气质量检测仪市场的繁荣,不少公司推出了供个人或家庭使用的空气颗粒物或氮氧化物的检测产品,在价格上只有几十美元,远低于传统空气检测装置数千美元的售价。

不过,这些设备大多基于较为陈旧的技术,如烟雾报警器所使用的技术,检测少量空气颗粒物的功效并未获得证实。在实验室和田野实验中

他们发现,这些廉价设备的读数极易受到水蒸气、二氧化碳、氢气,以及温度、湿度和风力变化的影响。相比之下,主流的空气质量检测设备就不存在这些问题,在读数上也更为可靠。

两位专家称,这些廉价的个人空气质量检测装置很少经过严格测试,也没有相应的标准进行管理和规范。这些廉价设备大量进入公共领域后,大量的未经测试和可疑的数据将成为空气质量管理机构负责人的烦恼。

据此,他们呼吁政府和监管机构尽快出台相应的标准,把这些廉价空气质量检测装置纳入统一的监管体系。

图片新闻



河北省张家口市部分农村利用地处山区少污染、无噪声和青饲料充足等优势,精准制定养殖“绿色”奶牛的脱贫规划,坚持定期检验水质、鲜奶收集全封闭、病死牛焚烧处理等规程,确保无公害生产。图为这个市宣化区江家屯乡古树营村奶牛养殖场牛舍一角。

中国日报图片网供图