

大气颗粒物对人体健康影响的研究进展

● 中国环境管理干部学院 赵 伦

摘要 本文对大气粒状污染物的成分、流行病学研究及防治对策的研究进展予以简述。

关键词 粒状污染物、健康影响、研究进展

飘尘、气溶胶等空气颗粒物是我国城市空气中的主要污染物之一。据统计,地球上每年颗粒物的生成量,仅粒径在 $10\mu\text{m}$ 以下的约为几十亿吨。在城市大气悬浮颗粒物中发现有几十种金属、非金属元素和几百种有机化合物。颗粒物的来源可分为天然源(如土壤尘、火山灰、海盐等,一般为粗粒 $>10\mu\text{m}$)和人为源(如燃煤、机动车尾气、工业粉尘等,一般为细粒 $<10\mu\text{m}$)。一般状态下,一个成年人一昼夜要呼吸 $10\sim 15\text{m}^3$ 空气,吸入约数万个空气颗粒物。

近几年来的流行病学研究表明,空气颗粒物与肺癌导致的死亡率的增加有关,世界上越来越多的大气化学家、环境毒理学家和流行病学家确信空气颗粒物是人类生存环境中不容忽视的隐形杀手。

并不是所有的颗粒物都会导致死亡率增加,大于 $10\mu\text{m}$ 的颗粒物一般不会被吸入肺的深部。这就是为什么美国环保局于1987年将基于总悬浮颗粒物(TSP)的空气质量标准改为基于 $\leq 10\mu\text{m}$ 的颗粒物标准的原因。

哈佛大学对8000名成年人进行了为期16年的颗粒物流行病学研究,证实 $\text{PM}_{2.5}$ (粒径 $\leq 2.5\mu\text{m}$ 的颗粒物)与死亡率的上升显著相关。这进一步证实,颗粒物粒径越细,对人体的危害越大。

1 大气颗粒物中的有害化学成分

大气中的细颗粒可由硫酸盐、硝酸盐、铵、氢离子、碳元素、重金属、有机物及微生物组成,大气颗粒物中的有机物包括正构烷烃、多环芳烃、杂环化合物等,重金属元素包括Cr、Cu、Ni、Pb、Zn、Mn等,酸或盐类的负离子包括 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 和 Cl^- 等,在这些污染物中含有为数可观的致癌、致突变、致畸型化合物和一些有毒有害化学成分。在非采暖期,大气颗粒物中有58种多环芳烃,

其中11种为致癌物,在采暖期则多达66种多环芳烃,其中15种为致癌物。大气环境中的多环芳烃系由有机燃料如煤、石油等不完全燃烧生成,扩散吸附在颗粒物上。

大气颗粒物中对人体健康危害大的一些元素,如As、Br、Pb、Cu、Sb、Cr、Cl等都集中在 $<3\mu\text{m}$ 的颗粒物中,夏季85%以上的多环芳烃附在 $<10\mu\text{m}$ 的飘尘上,冬季90%的多环芳烃附在 $<10\mu\text{m}$ 的飘尘上,强致癌物苯并芘BaP与17种多环芳烃的含量呈显著相关。

2 流行病学研究

80年代后期以来,人们逐渐重视对悬浮颗粒物的健康影响研究。所有的研究结果均确认吸入颗粒物会导致肺炎、气喘、肺功能下降等呼吸系统疾病,生活在空气颗粒物水平较高地区的人群,死亡率明显增加。

云南省宣威县是我国农村肺癌的高发区,1973~1975年间,该县高发区肺癌死亡率为151.78/10万,宣威肺癌高发区室内空气中的总悬浮颗粒物、B(a)P、 SO_2 等含量均高于低发区几倍到几十倍。颗粒物粒径大小是决定其毒作用的主要因素,因为被吸附在细颗粒上的有害物质可以被人体有效的吸收到血液中,宣威县空气颗粒物随粒径减小而致突变活性和致癌性逐渐增强,实验结果表明 $<1.1\mu\text{m}$ 的颗粒物很容易进入肺泡。60~70%的多环芳烃富集在 $\leq 2\mu\text{m}$ 的颗粒上,根据Los Alamos标准 $\leq 2\mu\text{m}$ 颗粒其90%可沉积于肺泡,而沉积在肺部的粒子能存留数周以致数年,颗粒粒径愈小,致突变活性愈高,可能和多环芳烃富集在细颗粒上有关。颗粒物成分复杂,仅含有机物就达数百种,从本次研究结果衡量,颗粒物中多环芳烃越高,致突变活性越强,启示多环芳烃在大气颗粒物致突变性中起着主导作用。

近十多年来,天津市市区肺癌死亡率增长很快,无论男女都均跃居各类癌症的首位,天津肿瘤研究所通过致突变性实验证明,市区内燃煤烟尘及室内外空气中的降

ISO 14000 环境管理系列标准

黄志新●

自从1972年在瑞典首都斯德哥尔摩诞生了第一个人类环境质量宣言以来,环境问题日益引起全人类的关注。特别是1992年里约热内卢联合国环境与发展大会后,加强环境管理、保护人类生存环境的迫切性促使人类迅速改变那种大量浪费自然资源同时又破坏环境的传统生产方式,这必然引发一场“绿色生产”和“绿色产品”市场的竞争。公众在考虑价格因素的同时,也越来越倾向于购买对环境友善的企业生产出的产品或服务,一些国家的政府和消费者组织已经开始向公众进行引导性宣传,并采取了一些措施,对商品作了一些规定,但由于各国的法律、法规的标准不统一,各自实施的一套必然会对国际贸易产生技术壁垒作用,为此,国家标准化组织(ISO)成立了ISO/TC207环境管理技术委员会,进行环境管理工具和体系方面的标准化工作,起草制订ISO 14000环境管理系列标准。

ISO14000系列标准的指导思想是:无论对环境好的地区还是对环境差的地区,ISO14000系列标准都应不增加贸易壁垒并努力消除贸易壁垒;ISO14000系列标准可用于对内对外的认证、注册等;ISO14000系列标准必然回避对改善环境无帮助的任何行政干预。

ISO14000环境管理体系是一体化的国际标准,它包含了清洁生产的内容,包括环境管理体系、环境审计、环境标志、环境行为评价、生命周期评估、术语和定义等,目的在于控制污染、保护环境,实施经济的可持续发展,提高企业的环境管理水平,实现资源的合理配置,从

根本上解决环境污染和资源浪费的问题。通过实施ISO14000系列标准,让企业自动制定环境方针,对企业的环境因素进行识别、评价,对产品的生命周期进行评估,从而制定适合于企业的环境目标和环境计划,并通过第三方认证机构,建立企业环境行为的有效约束机制。

ISO14000系列标准,为可持续发展创造了条件,企业建立一套可授以证书的环境管理体系具有很多优点:1. 提高企业的经营管理水平,改善企业的环境行为。2. 提高企业的经济效益和预防污染的能力。3. 满足消费者的环境要求,提高企业在国际市场上的竞争力和信誉,改善企业形象和公众关系。4. 提高企业的整体素质,增强管理人员的信心。5. 满足相关方的环境要求。6. 促使企业将改善环境行为的末端治理向全过程控制转移,通过节能、节约资源和废物最小化节省开支,走清洁生产之路。

随着我国的改革开放,中国市场已成为国际市场的一部分,在激烈的国际市场竞争中,企业在考虑产品质量的同时,还必须考虑环境行为和环境管理,ISO14000环境管理体系的认证,将是企业参与国际竞争的武器,在我国,企业,尤其是外向型企业,ISO14000的认证,将是21世纪企业作为地球公民的护照,是企业进入国际市场的一张绿卡。

编辑/孟凡模

尘的具有致突变性。居室空气污染现状调查证实室内均受以CO和BaP(苯并芘)为代表的不完全燃烧烟尘污染物的严重影响,天津市女性肺癌中,家庭妇女肺癌占64.8%,是各类职业中最高的,这与燃煤烟尘关系密切,天津市燃煤尘是飘尘的主要成分。按市区大气飘尘中BaP监测结果,居民全年吸入BaP量高达168.1微克,相当于每天吸烟30支的危险性。

不同粒径大气颗粒物的有机提取物不仅具有引起细菌回变菌落增加和骨髓细胞染色体畸变的致突变作用,而且颗粒物粒径越小,致突变活性越强。原因是颗粒物粒径越小,分散度越大,在大气中存在的时间越长,吸附的致突变物越多。

另据青岛、上海等沿海城市的环境监测部门测试,发现大气气溶胶中有较高的Al和Na离子,即海盐气溶胶,日本曾有长期在海上捕鱼的渔民易患肺癌的报道,这可能与海盐气溶胶有关,说明海盐气溶胶也是对人体健康的一大威胁。

3 大气颗粒物防治对策

3.1 调整能源结构,大力开发可再生能源,在城市或农村的建筑物中普及太阳能热水器,减少煤炭的消耗,实行统一供暖,减少城市家庭中的小煤炉,进一步扩大煤气和液化石油气的使用,发展水电及低温核供电,扩大绿化面积。

3.2 加强环境立法工作,我国已颁布实施了《大气污染防治法》和《大气环境质量标准》等若干个环保法规和标准,加强这些法规和标准的实施必将有效地控制颗粒物的污染。地方人大也应立法,实施地方环境规划。

3.3 强化环境管理监督,对新改扩建项目,有关环保部门应会同其它主管部门严格执行“三同时”制度,存在粉尘污染的工厂必须在落实除尘设施后才允许建厂投产。

要减少机动车尾气排放,扩大无铅汽油的应用,开发和推广尾气尤其是柴油机动车尾气的净化技术。

参考文献(略)

编辑/王明远