

奎屯市大气降尘污染的时空分布特征

张永帅^{1,2}

摘要: [目的] 对奎屯市降尘分布特征进行初步研究, 以为环保部门提供依据。[方法] 将奎屯市分为工业、商业、居民、生态 4 个功能区, 并进行为期一年的大气降尘实时监测, 在此基础上分析该市降尘污染的时空分布特征。[结果] 各功能区降尘量最高的月份出现在 4~7 月份, 年降尘累积总量表现为工业区 > 商业区 > 居民区 > 生态区, 每月 35.44~118.21 t/km², 方差分析显示, 工业区、商业区、居民区与生态区之间差异有统计学意义。[结论] 奎屯市城市大气降尘污染虽有下降趋势, 但仍需加强大气污染控制的综合防治措施。

关键词: 环境医学; 环境污染; 降尘; 时空分布

Pilot Study on Dustfall Pollution Characteristics of Temporal-spatial Distribution in Kuitun City
ZHANG Yong-shuai^{1,2} (1. Life and Resources Environmental Science Department, Yili Normal University, Kuitun, Xinjiang 833200, China; 2. Research Institute of Regional Environmental Protection, Yili Normal University, Kuitun, Xinjiang 833200, China)

Abstract: [Objective] To study urba(Kuitun City) dust fall pollution characteristics and its time-spatial distribution for the use of environmental protection section. [Methods] Based on the actual situation in Kuitun, the amount and time-spatial distribution of dust fall in four functional areas were monitored. [Results] The amount of dust fall in each functional area reached highest in April through July. Total amount of dust accumulated was 35.44~118.21 t/(km²·month) in the order that industrial area > business area > residential area > ecological zone. By analysis of variance, the amount of dust fall had very significant differences between the four zones. [Conclusion] The amount of atmospheric dust fall pollution has a decline tendency in Kuitun City, but it still results in healthy hazards of residents. So it is very necessary to strengthen comprehensive prevention measures in atmospheric pollution control.

Key Words: environmental medicine; environmental pollution; dust fall; spatial and time distribution

降尘(亦称大气降尘,即指以自身重力作用自然沉降于地表的颗粒物,是广义大气气溶胶的组成部分,其粒径通常为 10~100 μm)是城市大气环境监测的重要指标之一,其值可作为空气质量的指标^[1]。城市降尘对生态系统的破坏具有隐蔽性、潜在性、长期性,不仅给土壤、水体、动植物产生物理侵害和化学危害,而且会对人体造成直接的,甚至是致命的危害^[2-3]。降尘量的变化,已成为城市居民和环保部门最为关心的指标之一。然而,对奎屯市各功能区的降尘研究资料尚为空白。本项目将结合奎屯市实际情况,对城市降尘分布特征进行初步研究分析,以为环保部门提供环境治理依据。

奎屯市是新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州的直辖市,位于天山北麓准噶尔盆地西南缘。辖区面积为 1 109.16 km²,年平均降水量 176.7 mm,年平均气温 8.9℃,极端最高气温 38.8℃,极端最低气温 -29℃,历年平均无霜期 182 d,是一个

以燃煤为主的城市,空气污染类型属干旱半干旱地区典型的烟尘与沙尘混合型污染。

1 方法

根据奎屯市城市布局现状,分为居民区、生态区、商业区、工业区,从 2008 年 1~12 月份,分别在不同功能区设立采样点,每个功能区随机选取设置 3 个采样点,高度约 2~10 m。参照国家标准 GB/T 15265—94,并结合该市实际情况进行大气尘样采集。采集装置是自制的 100 cm × 100 cm × 30 cm 无盖立方体,内衬一层较厚的塑料薄膜,每个月月底收集尘样,去除树叶、昆虫等异物,收集附着在塑料袋内壁上的降尘于封口袋中,恒温烘干后用精度为 0.0001 g 天平称重,密封保存。如遇降雨,样品用低温蒸发,并烘干后再进行检测。

2 结果

2.1 不同月份降尘量的变化

不同功能区降尘量的月变化(图 1),2008 年 1~12 月份各月的降尘量变化在每月 1.26~12.55 t/km²之间,均值 <10 t/km²。各功能区降尘量的月变化存在明显差别,其中工业区的 3~12 月份各月的降尘量都明显高于其他的功能区,1、2 月份居民区、生态区和工业区降尘量低于商业区。各功能区降尘量最高

[基金项目] 伊犁师范学院科研计划项目(编号: 2008YB034); 伊犁师范学院青年拔尖人才资助项目(编号: 2008-2010)。

[作者简介] 张永帅(1980-),男,硕士,讲师;研究方向:环境医学与信息技术;E-mail: dashuaier@126.com

[作者单位] 1. 伊犁师范学院生命与资源环境科学系,新疆 奎屯 833200; 2. 伊犁师范学院区域环境与保护研究所,新疆 奎屯 833200

的月份出现在 4~7 月, 11~12 月份曲线平缓略有上升, 随着冬季的到来, 采暖燃煤的使用量在不断增加, 其所产生的烟尘成为冬季降尘中的主要贡献者。

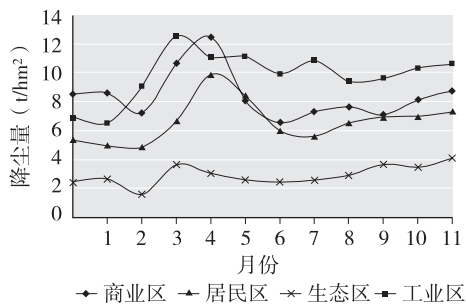


图 1 不同月份降尘量的变化

2.2 各季节降尘量分布

从平均值来看, 各功能区降尘量的季节变化特征不明显, 各季节的降尘量均为工业区最高, 生态区最低, 而且各功能区降尘量差异有统计学意义 ($F=88.67, P<0.01$) (图 2)。

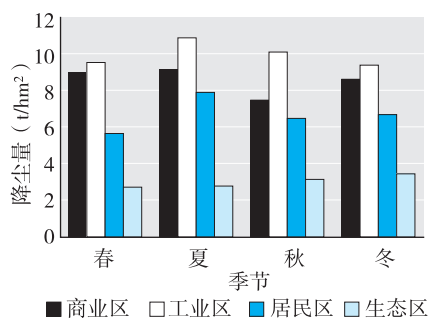
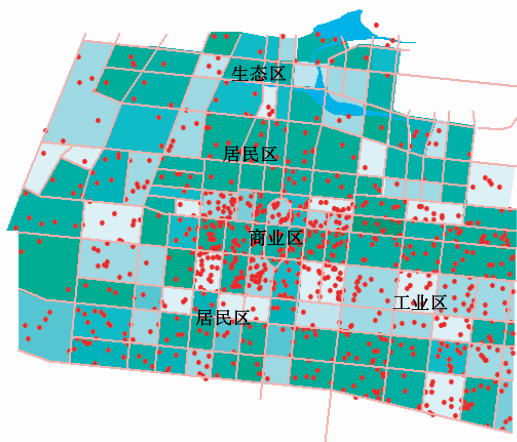


图 2 不同季节降尘量的变化

2.3 各功能区 2008 年降尘累积状况

通过已建立的基于地理信息系统 (GIS) 奎屯市环境信息系统进行数据分析, 根据年降尘总量, 以密度表示城市降尘环境污染状况 (图 3), 可见, 城市降尘污染密度表现为商业区 > 工业区 > 居民区 > 生态区 (降尘污染密度 = 每年该功能区降尘总量 / 该功能区面积, 每一散点的值相同)。年降尘总量表现为工业区 > 商业区 > 居民区 > 生态区, 变化在每月 35.44~118.21 t/km² 之间, 经方差分析, 4 个功能区差异有统计学意义。



[注] 图中不同色块表示城市各不同小区。

图 3 不同功能区年降尘污染密度图

3 讨论

经过对奎屯市城市降尘的时空分析, 结果表明各功能区平均降尘量小于每月 10 t/km², 从历年数据观察, 有下降趋势, 这与多年植树造林等生态建设的成熟有关, 最高的月份出现在 4~7 月份, 这主要是由于此时期为沙尘暴多发时期, 且降尘为多源污染。年降尘累积总量表现为工业区 > 商业区 > 居民区 > 生态区, 变化在每月 35.44~118.21 t/km² 之间, 经方差分析, 该 4 区之间差异有统计学意义。从降尘的季节变化来看, 各季节差别不明显, 其原因可能由于春末夏初, 土壤干燥, 农田已经耕地播种, 也正是沙尘暴来临之际; 城市路面车辆渐增, 人流量亦增多, 使城市空气中的扬尘增多; 另外, 奎屯市属干旱、半干旱地区, 是一个以燃煤发电、供热为主的城市, 故烟尘与沙尘混合污染是其空气污染的典型类型, 且在受风力的影响下, 灰尘不仅会降落在工业区, 也会扩散到较远的延伸区域。

城市降尘的来源主要是城区上空大气降尘颗粒物和由于区域人类活动与低空大气环境相互叠加作用形成的降尘。大气降尘颗粒物反映了其他功能区降尘的背景值, 背景值高, 其他功能区的降尘量也会随之增高。反映了该区域的降尘主要受高空大气环流的远源影响, 工业区不仅受近源影响, 而且还有高空大气环流的远源贡献, 然而奎屯工业区的面积大于商业区的面积, 因此, 工业区的污染密度低于商业区, 但年降尘总量则相反。

鉴于奎屯市目前的空气现状, 防治煤烟型污染仍然是一项重要的任务。随着汽车数量的迅速增加, 汽车尾气污染的加剧也不容忽视。另外, 对于风沙扬尘, 应继续加强植树造林和城市园林绿化方面的生态治理工作。降尘中吸附的重金属和有毒有害物质, 会以生理、化学和微生物方式影响居民的肺部健康, 导致与心、肺功能障碍有关的疾病^[4-5], 降尘已成为当地人们每天接触, 时时危及他们的健康与危害其他生物的重要因子之一。

(致谢: 导师危常州老师, 以及褚贵新、候振安两位老师在本次研究中给予多方面指导和帮助, 特此谢忱!)

参考文献:

- [1] 张永帅, 云梁, 方志刚, 等. 基于灰色理论的城市降尘环境污染预测模型[J]. 中国农学通报, 2009, 25(6): 241-243.
- [2] 童永彭, 张桂林, 叶舜华. 大气颗粒物致毒效应的研究进展[J]. 环境与职业医学, 2003, 20(3): 246-248.
- [3] 贾健, 徐伟, 阚海东, 等. 上海市闸北区大气 PM₁₀ 对居民健康影响的定量评价[J]. 环境与职业医学, 2005, 22(5): 399-402.
- [4] 赵晓红, 贾玉巧, 郭新彪. 北京市大气 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 对人肺成纤维细胞间隙连接通讯及连接蛋白的影响[J]. 环境与职业医学, 2007, 24(6): 584-591.
- [5] HE L, POBLENZ A T, MEDRANO C J, et al. Lead and calcium produce rod photoreceptor cell apoptosis by opening the mitochondrial permeability transition pore[J]. J Biol Chem, 2000, 275(16): 12175-12184.

(收稿日期: 2009-09-10)

(英文编审: 黄建权; 编辑: 洪琪; 校对: 徐新春)