

# 重庆主城大气降尘特点研究

姜伟<sup>1,2</sup>, 张卫东<sup>2</sup>, 蒋昌潭<sup>2</sup>, 徐思源<sup>2</sup> (1. 西南大学化学化工学院, 重庆 400715; 2. 重庆市环境科学研究院, 重庆 400020)

**摘要** 对2005~2006年重庆主城大气降尘的监测结果进行初步研究, 分析了2006年重庆主城的降尘变化趋势及分布特点, 并对各道路和工地工期内降尘的变化特点进行分析和探讨。

**关键词** 大气降尘; 降尘曲线; 污染物; 监测

中图分类号 X51 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)28-08884-02

## Preliminary Study on Characteristics of Airborne Dust in City Zones of Chongqing

JIANG Wei et al (College of Chemistry and Chemical Engineering, Southwest University, Chongqing 400715)

**Abstract** The monitoring results of airborne dust in city zones of Chongqing in 2005~2006 were primarily studied. The trend and distribution of the airborne dust in the city zones of Chongqing in 2006 were analyzed, and the characteristics of dust fall of road side and building site were discussed.

**Key words** Dust fall; Dust curve; Pollutant; Monitor

大气降尘是指自然降落于地面的大气中的颗粒物。而环境监测意义上的降尘则是指在空气环境条件下靠重力自然沉降在降尘罐中的颗粒物。除了被人吸入对人体造成严重的直接影响外, 大气粉尘降落产生的降尘可以携带其上附着的污染物进入土壤、水体等环境介质中, 最终通过食物链进入人体, 对人体的间接影响也很突出<sup>[1-2]</sup>。

我国是正处于工业文明高速发展时期(工业文明时代)的发展中国家, 粗颗粒污染物对城市中大气污染贡献较大, 大气中的粗颗粒物和降尘的平均浓度一般要大于国家二级标准。因此, 虽然发达国家(处于后工业时代或信息时代)已将大气污染物转为PM<sub>10</sub>或PM<sub>2.5</sub>的研究, 但降尘等粗颗粒大气污染物研究在我国仍有重要的现实意义。而重庆是我国西南最大的老重工业城市, 能源以燃煤为主。直辖以来, 重庆城市建设加快, 交通运输繁忙, 使得排放进入大气中的粗颗粒污染物日渐增多。又因其主城坐落在中梁山和真武山之间的丘陵地带, 被长江、嘉陵江分割成3部分, 气候和地理条件特殊(静风频率高、湿度大、雾日多、平均风速小、逆温时间长等), 大气中污染物质不易扩散, 空气质量相对较差。因此, 研究重庆粗颗粒污染物分布特点, 对加强重庆大气污染治理和改善环境质量具有重要意义。

## 1 研究方法

**1.1 采样点设置** 2005年9月~2006年12月, 在重庆主城区选择59个监测点(随着监测对象的实际变化, 监测点也有相应的调整)进行降尘监测。其中道路监测点7个, 均为各区的交通干道主要地段; 工地监测点14个, 采取工期内跟踪监测的方式; 环境监测点38个(其中自动站点11个)。为了科学地测量各区内的平均降尘量, 应在各区内以网格方阵的形式(即一个监测点负责一定面积的降尘监测)均匀设置环境监测点<sup>[3-5]</sup>。监测背景点设在远郊的缙云山自动站点。

**1.2 降尘采集** 采用直径为15 cm、高为30 cm的降尘缸进行样品收集。由于重庆湿度较大, 故采用内置乙二醇80 ml、蒸馏水200 ml的湿法收集方式<sup>[6]</sup>, 并按照环境工程手册规定的方法进行降尘测量, 每月测量1次。

## 2 结果与分析

**2.1 降尘量年平均变化规律** 根据38个环境降尘监测点的监测数据, 在各区月均降尘量变化图中(图1)可以看出, 各区月均降尘量分布不均匀。降尘量较大的区为大渡口区, 其次是沙坪坝区、九龙坡区, 最小的是背景点。各区降尘量极差最大的为2月, 达27.2 t/(30 d·km<sup>2</sup>) [分别是沙坪坝区38 t/(30 d·km<sup>2</sup>)、南岸区10.8 t/(30 d·km<sup>2</sup>)]; 极差最小的为12月, 也达4.1 t/(30 d·km<sup>2</sup>) [分别是大渡口区10.0 t/(30 d·km<sup>2</sup>)、渝中区5.9 t/(30 d·km<sup>2</sup>)]。降尘的这种分布规律与各区的主要城市功能有密切关系(由于降尘是大气粗颗粒物污染物, 近源污染物是其主要组成部分)。对于大渡口、九龙坡等重工业区, 区内电厂、工厂较多, 其生产排入大气中的粗颗粒物较多, 因此每月该区的降尘量都处于较高水平; 沙坪坝虽然是生活区, 但区内交通运输繁忙, 从而使得降尘量仅次于大渡口区; 对于属于商业区的渝中、南岸等区, 降尘量居中; 而渝北、北碚等远郊区(或农业区), 降尘量则相对较少。因此重庆主城各区降尘分布特点为: 工业区 > 居住和交通混合区 > 商业区 > 农业或远郊区。

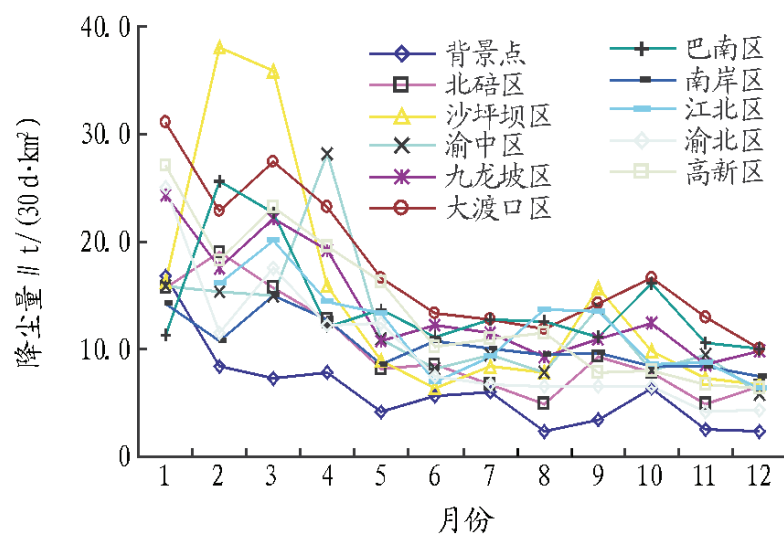


图1 重庆主城各区2006年月平均降尘量变化规律

另外, 重庆主城年均降尘量变化趋势图(图1、2)显示, 各区的降尘变化趋势较接近, 均为降尘量逐渐减小。但主城月平均降尘量变化较大, 全年降尘平均值为12.98 t/(30 d·km<sup>2</sup>), 但极差却达14.13 t/(30 d·km<sup>2</sup>) [最大是3月份, 为21.41 t/(30 d·km<sup>2</sup>); 最小是12月份, 为7.28 t/(30 d·km<sup>2</sup>)], 具体变化趋势为1~3月稳定在较高水平, 4~6月显著下降, 7~9月波动不大, 10~12月缓慢下降。出现这种变化特点, 除重庆主城地区的地理、气候影响(各区降尘变化

作者简介 姜伟(1974-), 男, 辽宁丹东人, 在读硕士, 工程师, 从事环境科学研究。

收稿日期 2007-03-24

趋势相似) 之外,人为因素是使降尘量显著下降的主要原因。重庆主城从2005 年开始开展“蓝天行动”活动,对排污大户采取减排及搬迁等措施以改善主城区的环境质量,而真正取得实质性的环境效果应该是2006 年以后。可见,重庆主城月均降尘量的变化趋势特点主要与政府的环保措施有关。

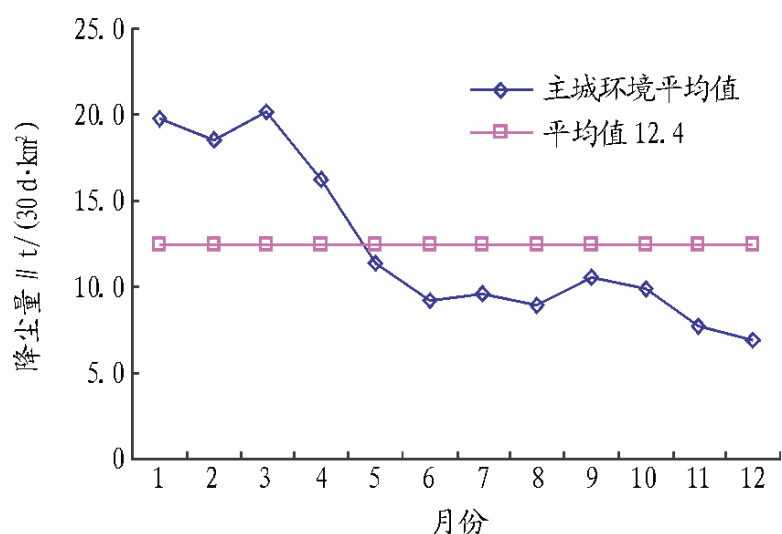


图2 重庆主城区2006 年月平均降尘量变化规律

**2.2 道路及工地降尘量变化规律** 自2006 年4 月开始,分别在重庆市7 个区选择了7 条交通干道进行道路降尘监测(为方便以区名代替路名);而工地降尘监测则是从2005 年8 月就已开始,并先后对14 个建筑工地进行了工期内降尘的跟踪监测。图3、4 表明,道路及工地降尘量都远远大于环境降尘量[所监测的7 条道路年平均降尘量达24.1 t/(30 d · km<sup>2</sup>),14 个建筑工地的工期内平均降尘达23.7 t/(30 d · km<sup>2</sup>)],同时道路降尘与工地降尘也各有特点。

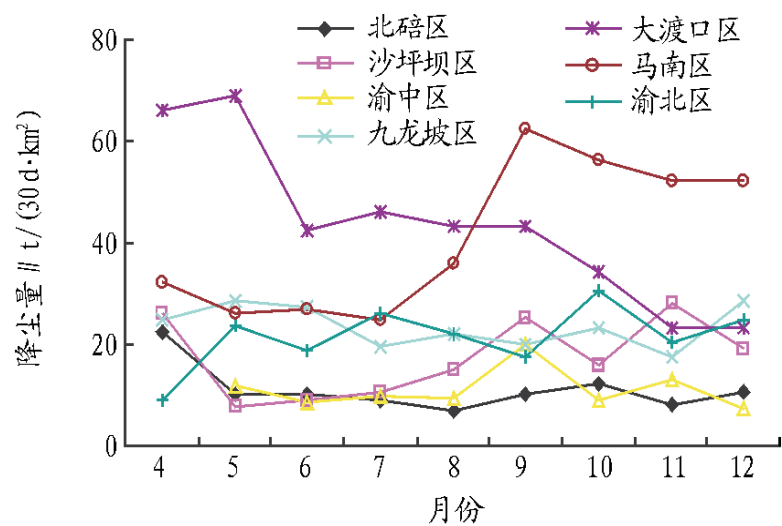


图3 道路监测点降尘变化特征

**2.2.1 道路降尘量。**图3 表明,除大渡口及巴南区外,其他几条道路的降尘曲线呈现幅度不大的波浪性变化特点,即各月虽有差别,但总围绕其均值上下变化,这种稳态变化特点与道路车流量的变化大体相当。而大渡口和巴南区所选2 条道路路段的降尘量恰好呈现此消彼长的变化特征(一条是由稳定在较高值 显著下降 稳定在较低值,另一条则相反),这种情况的产生与各路段的路况变化有显著关系。大渡口的这条道路是交通要道,车流量较大,加之2006 年5 月前,该路段附近有建筑工地施工(离道路约200 m),由于工地车辆进出将建筑尘土带入路面,导致道路扬尘增大,进而使得该处的降尘测量值增大,5 月之后随着建筑工程进入末期,同时也由于加强了对该路段进出工地车辆的管理,使得降尘量显著下降。巴南区的所选道路与大渡口的较为相似,不同的只是该路段附近的建筑工地施工于2006 年7 月左右才开始,因此在施工前期(7 ~9 月)该路段的降尘量显著增加,而

在施工过程中附近地区的降尘量则保持在较高水平。这2 条道路的降尘监测结果也反映了道路附近工地施工前后对道路扬尘及降尘的影响情况。

**2.2.2 工地降尘量。**建筑工地降尘曲线(图4)呈现明显的不规则性,数值变化极大,最大月降尘量达372.5 t/(30 d · km<sup>2</sup>) (2006 年5 月环保新楼处测得),远高于道路和环境降尘点的数值。但建筑工地产生的降尘对周边环境的污染是有期限的,即只发生在工期内的数月或数年,施工前及施工结束后对周边环境影响较少。这种变化正反映出建筑工地的污染特征——周期性和随工程及工期进程的变化而变化,其对周边环境的影响只发生在工期内;对于同一工程而言,污染还将随着工程的进程变化而变化,工期内降尘量差别极为显著,同时,工地降尘还与工程的大小、内容以及防护措施有直接关系,不同工地的降尘量差别也是为显著。因此,工地降尘对周边环境的影响在不同时期、不同地点很大不同,但不论是根据平均降尘量还是绝对降尘量,建筑工地都是其周边地区粗颗粒大气污染物的重要污染源。

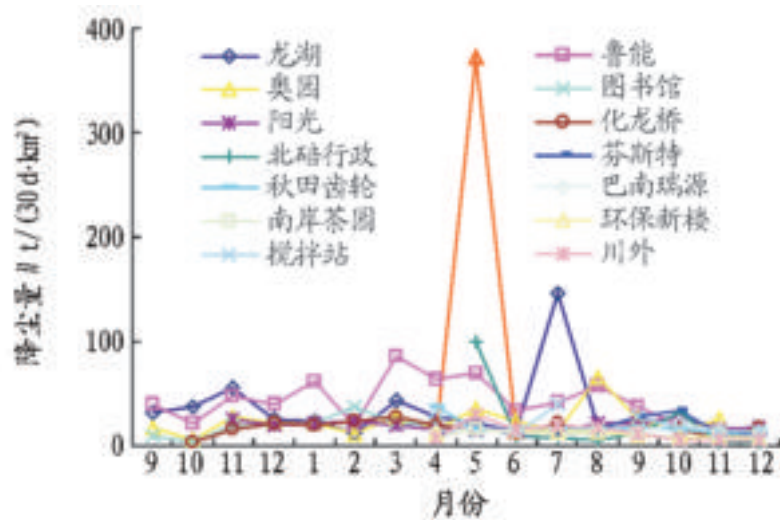


图4 工地监测点降尘变化特征

### 3 结论

(1) 根据对环境降尘量分布及道路、工地降尘特点的分析可得出,工厂、道路、工地是其临近地区降尘的主要污染源。

(2) 对道路降尘变化特征图分析可得出,道路扬尘作为其临近地区降尘的主要来源,主要影响因素在于道路的繁忙程度和路况状态(尤其是道路附近有建筑工地施工时,将使路面上的建筑尘土增多,大大增加了其临近地区的降尘量)。因此,保持道路清洁,加强道路管理,特别是加强道路附近工地进出车辆的管理和整治,对减少道路向临近地区的降尘输出量有重要意义。

(3) 通过对工地降尘变化特征图分析可以得出,工地在其建筑工期内的扬尘量较大,工地建筑区是其周边地区降尘的重要污染源。因此,控制工地建筑区尘土的向外输出,对其周边地区环境改善具有重要意义。如,通过对出入运输车辆进行冲刷及建立隔离带等措施,可以减少建筑尘土进入道路或飞扬,显著改善工地对周围地区的降尘量输入,尤其对于市内施工或旧城改造工程,意义更大。

(4) 粗颗粒大气污染物是城市环境改善首先要解决的问题之一。从2005 ~2006 年重庆降尘监测结果的分析可以得出,合理的城市规划、工地管理、企业搬迁、道路治理可以显著减少城市的大气降尘量,进而改善城市环境。

(上接第8885页)

### 参考文献

- [1] 吴靓秋, 朱岚. 沈阳市沈河区空气降尘污染特征及趋势[J]. 环境保护科学, 2000(9): 32-33, 43.
- [2] 客绍英, 周蓉生, 汪云亮. 工业城市大气降尘元素组成及分布规律研究[J]. 河北工业大学学报, 2002, 31(5): 99-102.
- [3] 李玲, 汪立河. 城市大气降尘污染特征分析及对策[J]. 福建环境, 2002,

19(3): 12-13.

- [4] 郭婧, 徐谦, 荆红卫. 北京市近年来大气降尘变化规律及趋势[J]. 中国环境监测, 2006, 22(4): 49-51.
- [5] 赵丹丹, 关欣. 新疆和田降尘的时空分布与影响因子[J]. 新疆农业大学学报, 2005, 28(2): 14-17.
- [6] 钱广强, 董治宝. 大气降尘收集方法及相关问题研究[J]. 中国沙漠, 2004, 24(6): 779-782.