

成都市龙泉驿区重污染日变化特征及与气象条件相关性研究

罗 驿¹,刘丽鹄² (1. 成都市龙泉驿区气象局,四川成都 610100;2. 成都市龙泉驿区环境保护局,四川成都 610100)

摘要 利用成都市龙泉驿区2014年1月空气质量指数(AQI)数据及气象资料,统计了该区在研究时段重污染日的分布和AQI,分析了重污染日对应的天气类型、气象要素特征,采用Pearson参数法研究了重污染日AQI与各气象条件的相关性。结果表明,2014年1月成都市龙泉驿区的平均AQI为207,重污染日累计达18 d,占统计时段总天数的58%,占全年重污染总天数的72%;发生重污染日的平均气压为595.8 hPa,低于历年1月份平均值(961.8 hPa);平均气温为8.2℃,高于历年1月份平均值(7.8℃);平均相对湿度为75%,高于历年1月份平均值(71%);连续3 d或以上重污染日的地面气象条件为小风或静风,平均风速0.49 m/s,低于历年1月平均风速(0.5 m/s)。相关性分析结果表明,在重污染日,连续5 d的AQI与气压呈开口向下的抛物线关系;与气温、相对湿度均呈正相关,相关系数分别为0.186 5、0.874 6;而与风速呈负相关,相关系数为-0.188 4。在成都市龙泉驿区,平均气压和相对湿度为重污染日的主导气象因素,较小的气温与较大的风力也是减轻污染的因素。

关键词 重污染日;气象条件;变化特征;相关性

中图分类号 S16 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)29-235-02

空气质量指数(Air Quality Index,简称AQI)是定量描述空气质量状况的无量纲指数,其数值越大说明空气污染状况越严重。空气污染程度与温度、湿度、能见度、风速等气象要素有着密切的联系^[1-2]。如果一个城市预测未来连续3 d及以上的AQI将大于200,应启动重污染天气应急预案。根据监测数据显示,2014年成都市龙泉驿区的重污染日主要集中在1月份。该研究利用成都市环保局公布的空气质量指数和成都市气象局公布的气象数据,对2014年1月的重污染日天气进行统计,通过对AQI与气象因素进行相关性分析,了解不同气象因素对空气环境的影响,对分析城市空气污染成因、提出针对性改善措施及建议具有重要意义^[3]。

1 资料与方法

1.1 数据来源 成都市龙泉驿区在城区布设空气自动监测点,从2013年1月1日起按照新《环境空气质量标准》(GB3095-2012)开展城市环境空气质量自动监测,成都市环保局对自动监测点的数据统一管理并发布。该研究所用空气质量数据从成都市环保局官方网站获取,气象数据由成都市龙泉驿区气象局提供。

1.2 分析方法 统计计算成都市龙泉驿区空气自动监测站点2014年1月的AQI,并绘制相应图表;统计成都市龙泉驿区2014年1月的气象参数(气压、温度、湿度、风速)的日均值;采用Office软件,重点分析AQI与各气象参数气压、温度、湿度、风速)的Pearson相关性。

2 结果与分析

2.1 2014年1月成都市龙泉驿区重污染日分布 在2014年成都市龙泉驿区共出现重污染天数25 d,其中,1月份出现的重污染天数最多,达18 d,其次为2、5和10月份,3月份出现的重污染天数相对较少(表1~2)。2014年1月重污染日的平均气压为595.8 hPa,低于历年1月份平均值(961.8 hPa);平均气温为8.2℃,高于历年1月份平均值(7.8℃);相对湿度平均75%,高于历年1月份平均值(71%);连续3 d

及以上重污染日的地面气象条件为小风或静风,平均风速0.49 m/s,低于历年1月平均风速(0.5 m/s)。

2014年1月成都市龙泉驿区空气污染严重,主要原因是成都市龙泉驿区1月平均气温低、降雨量小,近地面常出现逆温层,大气扩散条件较差,易发生污染物的累积,另外临近春节燃放烟花爆竹,再加之周边城市的外来污染源输送,而出现重污染日。

表 1 2014 年成都市龙泉驿区出现的重污染日统计

月份	重污染天数/ /d	所占比例/ %
1	18	72
2	2	8
3	1	4
5	2	8
10	2	8
总计	25	100

表 2 2014 年 1 月成都市龙泉驿区重污染日空气质量统计

时间	空气质量 指数(AQI)	空气质量 指数级别	空气质量指数类别	
			类别	颜色
01-01	206	五级	重度污染	紫色
01-02	244	五级	重度污染	紫色
01-03	203	五级	重度污染	紫色
01-05	223	五级	重度污染	紫色
01-15	254	五级	重度污染	紫色
01-16	217	五级	重度污染	紫色
01-17	201	五级	重度污染	紫色
01-18	231	五级	重度污染	紫色
01-22	244	五级	重度污染	紫色
01-23	265	五级	重度污染	紫色
01-24	215	五级	重度污染	紫色
01-25	211	五级	重度污染	紫色
01-26	275	五级	重度污染	紫色
01-27	361	六级	严重污染	褐红色
01-28	367	六级	严重污染	褐红色
01-29	307	六级	严重污染	褐红色
01-30	347	六级	严重污染	褐红色
01-31	398	六级	严重污染	褐红色

2.2 成都市龙泉驿区2014年1月重污染日AQI与各气象要素的相关性分析

2.2.1 与平均气压的相关性。选取2014年1月连续5 d及以上的重污染日(22~31日)数据,对AQI和平均气压进行

作者简介 罗驿(1981-),男,四川成都人,助理工程师,从事天气预报、综合气象观测研究。

收稿日期 2015-08-26

相关性分析,结果表明(图1),两者呈开口向下的抛物线关系,关系式为: $Y_1 = -0.0006x^2 + 0.3567x + 906.14$ ($r = 0.6032$)。在研究时段,AQI的变化区间为211~398,最低值出现在2014年1月25日,平均气压在此时的值为957.9 hPa;平均气压最高值出现在2014年1月29日,达960.1 hPa,对应的AQI值为307。

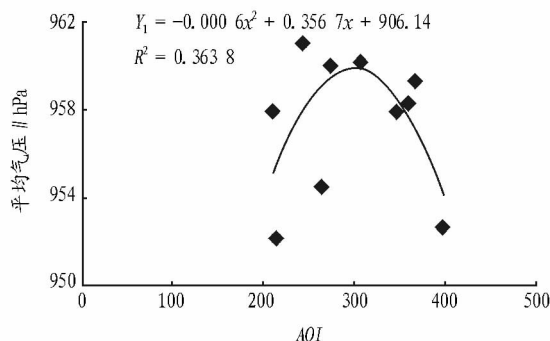


图1 2014年1月连续5 d及以上的重污染日AQI与平均气压的关系

2.2.2 与平均气温的相关性。选取2014年1月连续5 d及以上重污染日天气,绘制AQI与平均气温的同步变化趋势图,结果显示(图2),AQI与平均气温呈正相关,相关系数为0.1865。

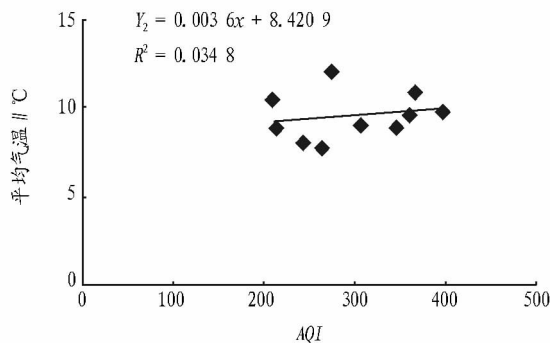


图2 2014年1月连续5 d及以上的重污染日AQI与平均气温的关系

2.2.3 与平均相对湿度的相关性。选取2014年1月连续5 d及以上重污染日天气,绘制AQI与平均相对湿度的同步变化趋势图,结果表明(图3),AQI与平均相对湿度呈正相关,相关系数为0.8746。

2.2.4 与平均风速的相关性。选取成都市龙泉驿区在2014年1月连续5 d及以上重污染日天气,绘制AQI与平均风速的同步变化趋势图,结果发现(图4),AQI与平均风速呈负相关,相关系数为-0.1884。

3 小结

(1)数据统计表明,成都市龙泉驿区冬季易发生灰霾重污染。2014年1月平均AQI为207,重污染日累计达18 d,占

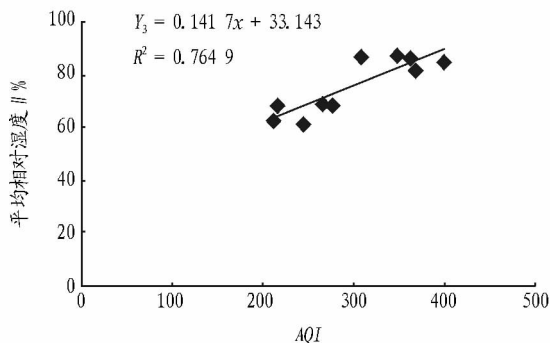


图3 2014年1月连续5 d及以上的重污染日AQI与平均相对湿度的关系

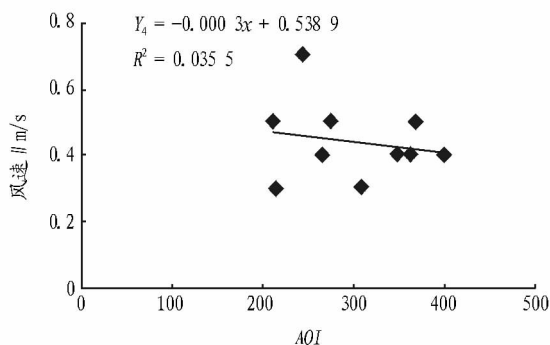


图4 2014年1月连续5 d及以上的重污染日AQI与平均风速的关系

统计时段总天数(31 d)的58%,占全年重污染总天数(25 d)的72%。

(2)发生重污染日的平均气压为595.8 hPa,低于历年1月份平均值(961.8 hPa);平均气温为8.2 °C,高于历年1月份平均值(7.8 °C);平均相对湿度为75%,高于历年1月份平均值(71%);连续3 d及以上重污染日的地面气象条件为小风或静风,平均风速0.49 m/s,低于历年1月平均风速(0.5 m/s)。

(3)相关性分析结果表明,在重污染日,连续5 d的AQI与气压呈开口向下的抛物线关系;与气温、相对湿度均呈正相关,相关系数分别为0.1865、0.8746;而与风速呈负相关,相关系数为-0.1884。

(4)在成都市龙泉驿区,平均气压和相对湿度为重污染日的主导气象因素,较小的气温与较大的风力也是减轻污染的因素。

参考文献

- [1] 刘玉彻,杨洪斌,石晓峰. 辽宁省煤烟型轻度污染典型气象类型解析[J]. 环境科学与技术,2009,32(12D):256-259.
- [2] 田宏伟,谈建国,杜子璇. 用TSI天气分型方法分析上海环境空气质量[J]. 气象与环境科学,2008,31(1):51-55.
- [3] 黄哲,王建安,白岚. 包头市空气污染与气象因素相关性研究[J]. 北方环境,2011,23(1/2):158-171.