

北方沙尘暴对四川省输入性浮尘污染的影响研究

曹攀
(四川省环境监测总站,四川成都 610091)

【摘要】近年来,针对沙尘暴的研究已有很多,也取得了较大进展^[1-3],但对沙尘暴造成其它区域的输入性浮尘天气过程的研究成果很少。通过气象数据、气团后向轨迹、环境空气自动监测数据等资料,系统总结了2013年由冷空气携带北方沙尘入川后所带来的四次输入性浮尘天气过程,分析了输入性浮尘的来源、输送途径和对环境空气质量的影响。

【关键词】沙尘 浮尘 环境空气质量

1 引言

2000年以来,我国沙尘天气发生次数略有增加。四川盆地处于我国西北甘肃、宁夏等主要沙源地下游,虽有盆地北部秦岭等山脉的阻隔,集中、持续、严重的沙尘天气较少发生。但受到大气环流异常等气象因素影响,北方沙尘翻越秦岭后进入四川盆地,将形成严重区域性浮尘天气。

近年来,针对沙尘暴的研究已有很多,也取得了较大进展^[1-3],但对沙尘暴造成其它区域的输入性浮尘天气过程的研究成果很少。本文主要系统分析了2013年期间四川省经历的由北方沙尘带来的四次输入性浮尘天气过程,探索输入性浮尘的来源、输送途径,以及对环境空气质量的影响,以期得到本地输入性浮尘的发生规律、形成机理和预报着眼点。

2 2012年-2014年输入性浮尘天气概述

根据监测数据,2012年-2014年,我省共经历约10次不同规模的输入性浮尘天气,总计有30多天。盆地内绝大部分城市受到不同程度影响(表1)。

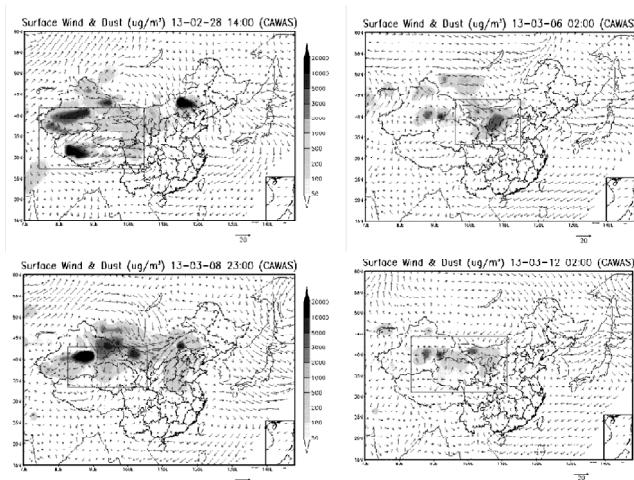


图1 2013年春季四次浮尘近地层沙尘浓度和风场示意图

3 2013年春季四川省四次输入性浮尘的来源及输送途径分析

2013年初春,我国北方出现近年来范围最大强度最强的一次沙尘暴天气,甘肃、宁夏、陕西、内蒙古、山西、河北、北京等13个省(区、市),约280万平方公里出现沙尘,其中,沙尘暴或强沙尘暴覆盖面积约30万平方公里。2013年2月28日至3月18日,四川盆地遭受了近两年来北方沙尘带来的持续时间最长、影响范围最广、污染程度最严重的四次浮尘天气,共持续19天。

3.1 浮尘来源

据气象资料显示,四次输入性浮尘大多来自于西北方向的新疆、甘肃、宁夏、内蒙地区沙尘暴影响。第一次浮尘来源为西北方向的新疆、甘肃,第二次浮尘来源为西北方向的甘肃、宁夏,第三次浮尘来源为西北方向的新疆、甘肃,第四次浮尘来源为西北方向的新疆、内蒙(图1)。

3.2 浮尘输送途径

通过气团后向轨迹和空气质量监测数据变化情况分析,四次北方冷空气携带的沙尘均首先从广元市进入盆地(图2),然后由北向南以平推式(第一次和第二次)或由北向中、南以覆盖式(第三次和第四次)推进入川(图3)。

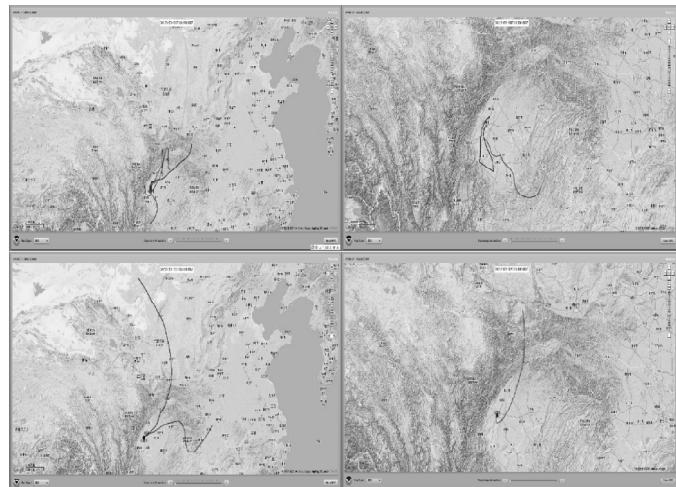


图2 2013年春季四次浮尘后向轨迹图

表1 2012-2014年4月我省浮尘天气过程统计表

| 年份 | 主要发生次数 | 时间段 | 影响范围(城市) | 盆地PM ₁₀ 均值(mg/m ³) |
|-------|--------|---|---|---|
| 2012年 | 1次 | 11.3-6 | 广元、巴中、绵阳、德阳、遂宁、成都、眉山、乐山、宜宾等 | 0.093~0.112 |
| 2013年 | 5次 | 2.28-3.5, 3.6-8, 3.9-11, 3.12-18, 4.19-21 | 成都、德阳、绵阳、自贡、泸州、遂宁、雅安、广元、内江、乐山、眉山、南充、宜宾、巴中、资阳等 | 0.116~0.396 |
| 2014年 | 2次 | 3.13-16 4.26-28 | 成都、自贡、德阳、绵阳、宜宾、广元、遂宁、内江、眉山、雅安等 | 0.083~0.119 0.089~0.096 |

作者简介:曹攀,女,四川省成都人,工程师。研究方向:大气监测。

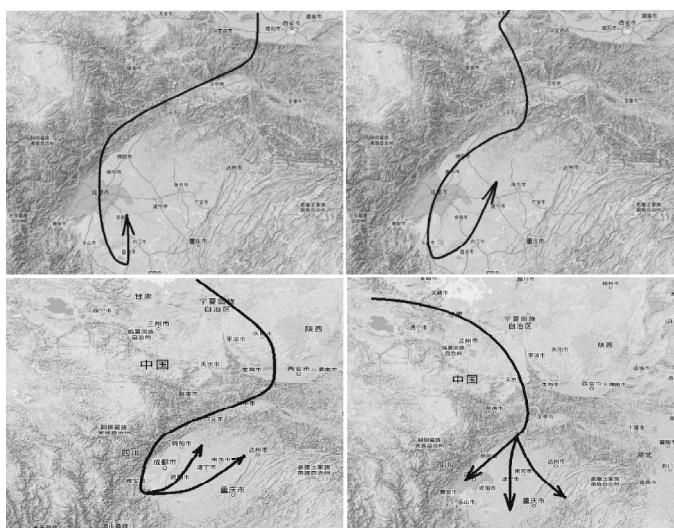


图3 2013年春季四次浮尘输送入川路径示意图

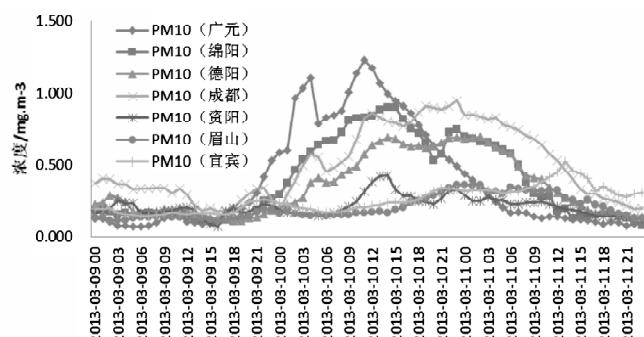


图4 2013年浮尘天气期间相关城市PM10变化序列图

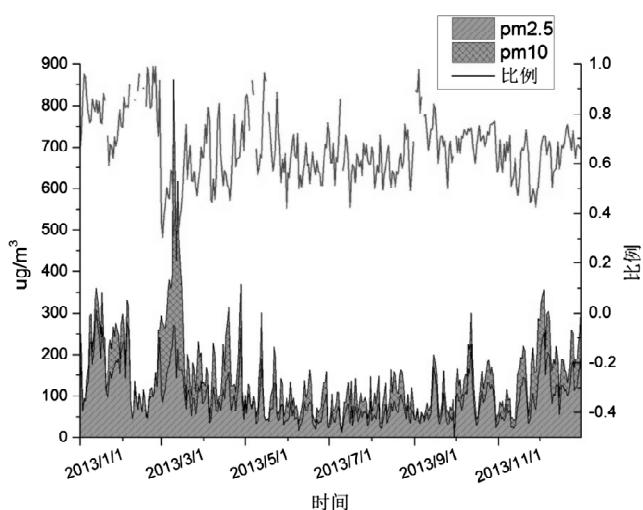


图5 2013年成都市全年颗粒物浓度及比例变化图

4 输入性浮尘天气对环境空气质量的影响分析

根据监测资料统计(图4、图5),2013年春季四次输入性浮尘天气使我省PM10年均值增长约4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,贡献率占到5%左右,其集中出现在春季三、四月份,尤以三月初最为严重,最大PM10日均浓度达到862 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,浮尘期间PM2.5/PM10比例显著降低,接近30%,大气中颗粒物以可吸入颗粒物为主。

同比2012年监测数据,浮尘期间,全省PM10颗粒物日均浓度较2012年大幅度增加,平均增加142%,增加范围在34%~445%之间(图6、图7)。浮尘污染区域主要集中在盆地内川北、成都平原及川中地区(图8)。

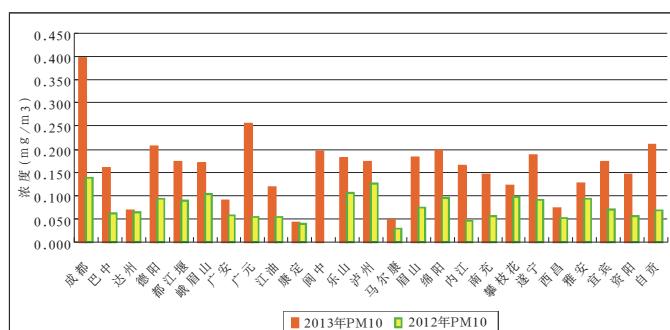


图6 浮尘各城市PM10平均浓度与2012年同期比较

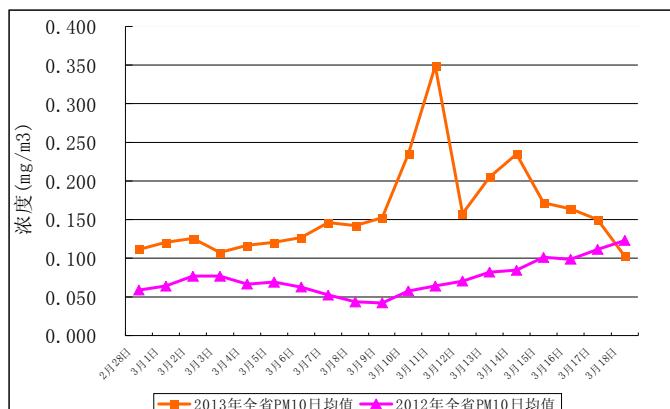


图7 浮尘期间PM10日均值与2012年同期PM10日均值比较

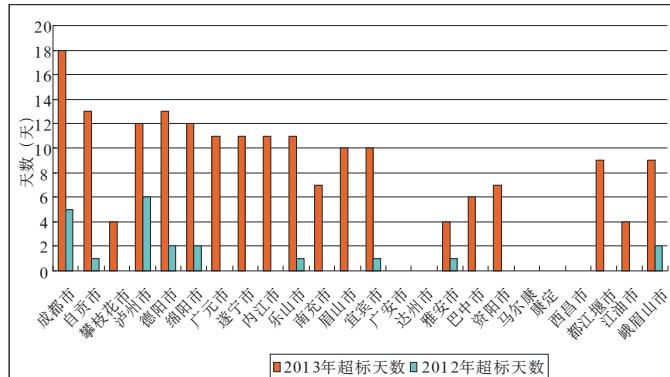


图8 浮尘天气期间各城市超标天数

5 结语

(1)四川盆地所遭受的输入性浮尘大多来自于西北方向的新疆、甘肃、宁夏、内蒙地区沙尘暴影响,由北方冷空气携带沙尘从广元市入川。(2)沙尘进入盆地主要以由北向南平推式或由北向中、南覆盖式两种方式推进入川。(3)输入性浮尘天气主要集中出现在春季三、四月份,浮尘期间PM10浓度急剧上升,PM2.5/PM10比例会显著降低,大气中颗粒物首要污染物以PM10为主。浮尘污染区域主要集中在盆地内川北、成都平原及川中地区。

参考文献:

- [1] 张宝林 等.内蒙古中东部沙尘源解析[J].科学技术与工程,2014.14(4).
- [2] 李金香 等.北京市一次沙尘过程中降水化学组分的监测分析[J].中国环境科学,2012.32(12).
- [3] 张洪杰 等.2011年4月29日乌海大风沙尘天气分析[J].才智,2013(21).