

深圳市城市气候监测公报

〔2014〕年第 04 期（总第 14 期）

2014 年 1-3 季度灰霾监测报告

摘要：2014 年 1-3 季度灰霾 32 天，同比减少 21 天，近十年最少，1 月最多 11 天，8 月最少 0 天。气候背景分析表明灰霾偏少主要有三方面的原因：一是年初冷空气强于去年，冷空气大风有利于灰霾减少；二是期间偏南风频率偏高，充沛的南风带来海上洁净的空气；三是受厄尔尼诺状态影响，海上对流活动弱于常年，生成及影响深圳的热带气旋均偏少，热带气旋外围下沉气流造成的灰霾天气明显减少。大气成分分析表明：今年 1-3 季度灰霾日的本地污染指征硝酸根离子浓度同比降低，标志着今年大气环境质量有明显提升，但城郊差异明显，市区离子浓度是背景站的 2.5 倍，大气环境治理仍有提升空间。

一、灰霾气候概况

（一）灰霾日数同比减少 40%，近十年最少

根据深圳国家基本气象站灰霾观测数据统计¹，2014 年 1-3 季度深圳出现灰霾日共计 32 天，比去年同期少 21 天，减少了 40%，比近 10 年（2004-2013 年）同期平均值（88 天）少 56 天，为近 10 年最少。其中 1 月份最多 11 天，与 2009 年并列同期最少；8 月份最少 0 天，自 1989 年以来首次在 8 月出现 0 灰霾日（见图 1）。2014 年 1-3 季度平均能见度为 18.3km，比去年同期升高 2.9km。

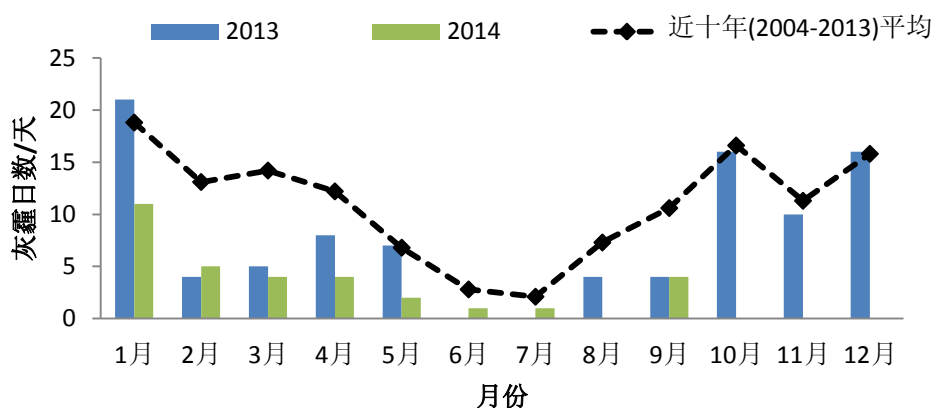


图 1 深圳市 2014 1-3 季度灰霾日及与历史数据对比

（二）持续灰霾减少，发布预警 3 次

1-3 季度共监测到一次持续 5 天的灰霾过程，其余灰霾过程都在 2 天以内，比 2013 年的持续灰霾过程明显减少，2013 年前 3 季度最长的灰霾过程持续了 14 天。

1-3 季度共发布预警信号 3 次，第一次是 1 月 2-6 日受变

¹注释：灰霾日数按照广东省气象局 UV 霾日统计法统计。

性高压脊转弱冷空气影响，深圳在极端不利的天气条件下，发生了持续 5 天灰霾天气，最低能见度为 3km，最高细粒子浓度为 $162.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。市气象台于 1 月 3 日 13:25 发布了灰霾预警信号，提醒市民驾车谨慎驾驶，注意交通安全。避免长时间户外活动，适当防护，预警信号持续了 20 小时。第二次过程是 2 月 18 日，深圳位于冷锋前，最低能见度为 2.5km，最高细粒子浓度为 $151.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，市气象台于 12:15 发布了灰霾预警，信号持续了 5 个小时。第 3 次过程是 9 月 25-26 日受弱高压脊控制，风力微弱，最低能见度 2km，期间 PM_{2.5}、PM₁ 都没有超过中国气象局灰霾判识标准限值，消光系数最高 600Mm^{-1} 超过了限值 480Mm^{-1} ，市气象台于 9 月 25 日 14:25 发布了灰霾预警，信号持续了 20 小时。

二、气象条件对灰霾的影响分析

从气象条件分析，1-3 季度深圳灰霾天数减少主要受到三大因素影响：一是 1-2 季度冷空气整体强于去年，冷空气大风有利于灰霾日减少；二是这 3 个季度总体偏南风频率偏高，充沛的南风带来海上洁净的空气；三是受厄尔尼诺状态影响，海上对流活动得到抑制，生成及影响深圳的热带气旋数量偏少，由热带气旋外围下沉气流造成的灰霾天气明显减少。

（一）冷空气的影响

2014 年年初 1-5 月冷空气过程的平均 48h 降温幅度达

3.9℃，同比增加 0.2℃；而过程内平均最高风速 2.9m/s，同比增加 0.3m/s（表 1）。因此，2014 年第一季度冷空气过程明显强于 2013 年同期，这是今年灰霾日数大幅度下降的重要气候背景。

表 1 2014 年与 2013 年 1-5 月冷空气过程对比分析

年	月	日	过程 48h 最大降温/℃	过程最大 日平均风速/(m/s)	过程灰霾日	过程灰霾天数	
2013	1月	4-5日	6.3	3	3日	1	
		9-10日	2.7	2.4	6-10日	5	
		13-14日	1.9	2.6	11-19日	9	
		24-25日	2.3	2.2	23-28日	6	
	2月	8-9日	8.7	3.5	无	0	
		16日	3	2.4	15日	1	
		20日	3.3	2	19日	1	
	3月	2-4日	7.1	3.6	无	0	
		14-15日	3.4	2.1	14-15日	2	
		6-7日	6.3	2.7	8-9日	2	
		10-12日	1.8	2.5	10日	1	
	4月	20-22日	3.1	2.6	无	0	
		26-27日	1.6	3.8	27-28日	2	
		5月	1-3日	5	2.3	4-6	3
			11日	0.1	1.6	11-13	3
	2014	1月	4-6日	2.6	2.7	2-6日	5
8-10日			3.7	2.4	8、10日	2	
13-16日			5.4	3.2	12、17日	2	
20-23日			2.7	2.9	19、20日	2	
2月		8-15日	6.7	3.7	12-13日	2	
		18-21日	8.8	3.8	18日	1	
3月		2-5日	2.9	2.8	4日	1	
		7-10日	2.3	2.6	8日	1	
		13-15日	4.9	3	12日	1	
		20-22日	5.9	3.2	无	0	
4月		4-6日	1.4	2.3	6日	1	
		14-15日	2.1	3.6	无	0	
		23-24日	1.8	2.7	无	0	
5月		4-6日	3.5	2.2	6-7日	2	

（二）偏南风的影响

2014年1-3季度偏南风偏多，偏南风频率34%，比去年同期28%偏高6%（图3），近十年排名第4高，同时偏北风也减少2%。充沛的偏南风给我市带来了大量洁净的空气，有利于灰霾天气的减少。

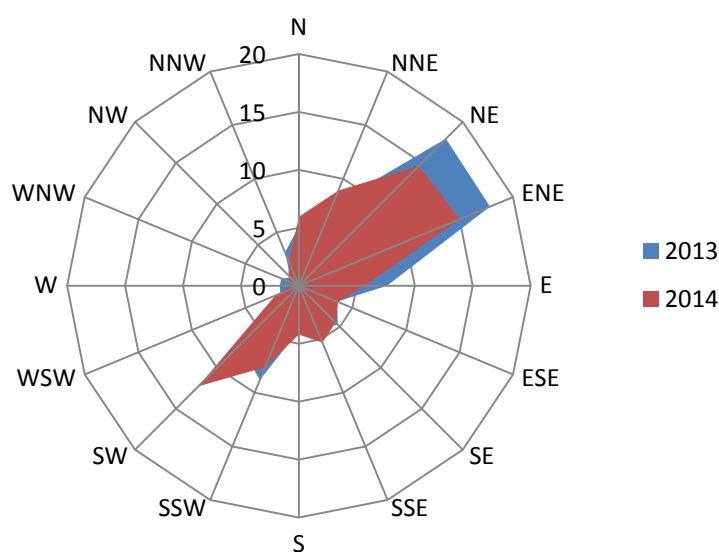


图3 2013年与2014年1-3季度风向玫瑰图

（三）热带气旋外围环流的影响

2014年7-9月，受厄尔尼诺状态影响，赤道西太平洋特别是台风生成地南海和菲律宾以东地区对流活动明显受抑制，台风明显偏少。由热带气旋外围环流影响下形成的灰霾只有1次过程（图4），7月22日在“麦德姆”外围下沉气流影响下，深圳出现轻微灰霾，日平均能见度8.7km。

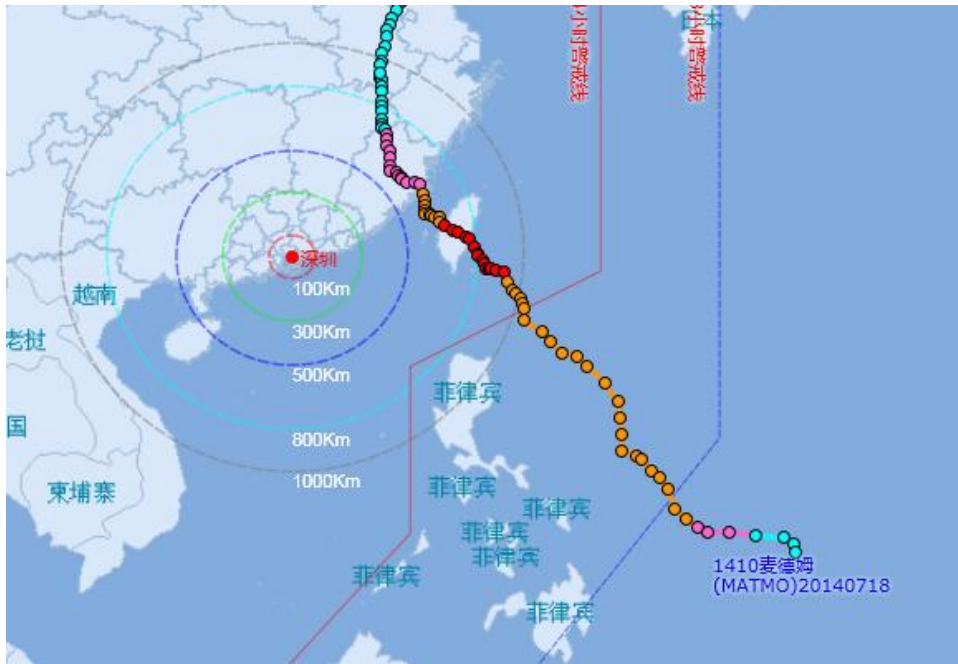


图 4 2014 年 7 月麦德姆路径图

三、大气成分监测

(一) 汽车尾气指征——硝酸根离子

2014 年 1-9 月硝酸根离子（汽车尾气污染指征）市区平均浓度 48.2 mol/m^3 ，郊区平均浓度 23.6 mol/m^3 。总体来看汽车尾气等污染程度有所下降，特别是在灰霾日市区硝酸根离子浓度 120.6 mol/m^3 ，同比减少 14%，背景站 48.2 mol/m^3 ，同比减少 15%，表明灰霾减少的同时，霾日污染程度也在减轻。但值得警惕的是非灰霾日背景站的硝酸根离子浓度不降反升，是否是因为大鹏半岛开发导致车流量增多，导致污染物成分的增加，还有待进一步观察。

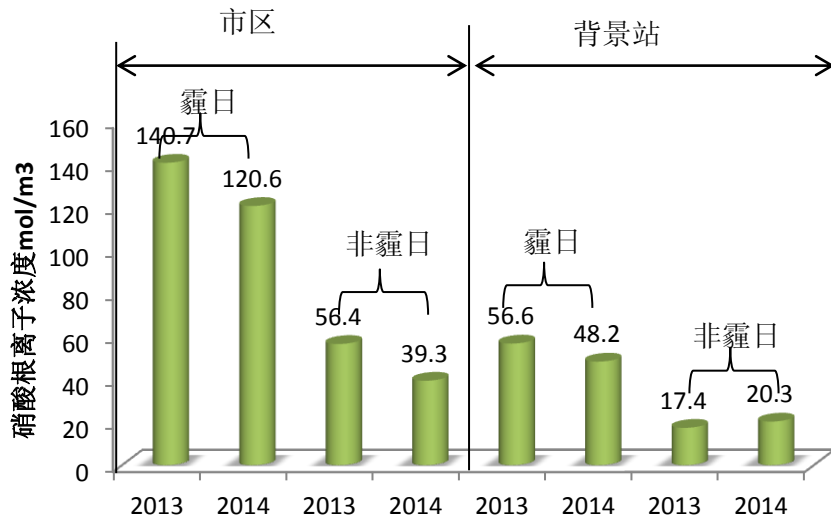


图5 2014年与2013年1-3季度市区(竹子林)站/背景(西涌)站硝酸根离子浓度对比(单位: mol/m^3)

(二) 区域工业污染指征——硫酸根离子

1-9月硫酸根离子(工业污染指征)市区平均浓度为 $64.9\text{mol}/\text{m}^3$, 背景站平均浓度为 $80.0\text{mol}/\text{m}^3$ 。灰霾日, 市区和背景站硫酸根离子大致持平, 变化幅度不大; 在非灰霾日市区、背景站硫酸根离子甚至同比略有增加, 说明硫酸根离子污染在近两年中改善不明显或没有改善。

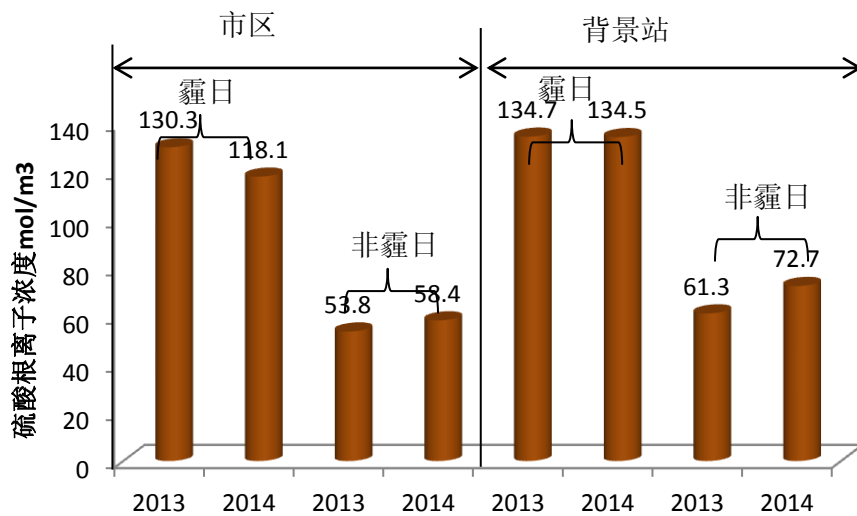


图 6 2014 年与 2013 年 1-3 季度市区（竹子林）站/背景（西涌）站硫酸根离子浓度对比（单位： mol/m^3 ）

四、结论

（一）2014 年 1-3 季度灰霾日数为 32 天，近十年最少；平均能见度同比增加 2.9km；持续灰霾天减少，共发布灰霾预警 3 次，信号共生效 45 小时。

（二）以硝酸根为代表的本地污染物离子有所下降，标志着环保措施取得成效，但是城郊差别明显，市区硝酸根离子总量仍然较多，浓度是背景站的 2.5 倍，因此市区加强机动车尾气及港口船舶排放治理还有提升空间。

（三）以硫酸根为代表的区域污染离子近两年变化不大，甚至部分时段略有增加。

编写：张丽 审核：李磊 签发：江崑 电话：82511590

深圳市国家气候观象台

2014 年 10 月 12 日印发
