

深圳市城市气候监测公报

〔2013〕年第 03 期（总第 10 期）

2013 年 1-3 季度灰霾监测报告

摘要：2013 年 1-3 季度灰霾日数同比增加 3 天，但仍为近十年第二少。灰霾日数月际差异大，1 月份为近 7 年最多，6、7 月份则无灰霾日；灰霾日数地域分布不均，西部多于东部，北部多于南部。气候背景分析表明：前 3 季度灰霾总体偏少的主要原因在于夏季风总体偏强，且同期热带气旋移速快或离深圳较远，其外围下沉气流对我市影响小。但是 1 月、4 月及 5 月偏北风频率偏高、风速弱、扩散能力减弱，因而这几个月份灰霾日数偏多。大气成分分析表明：今年 1-3 季度灰霾日的大气污染物化学成分浓度也比去年同期高，尤其是硝酸根离子浓度升高幅度较大，表明汽车尾气对灰霾天气的贡献在增加。

一、灰霾气候概况

(一) 灰霾总日数多于去年

根据深圳国家基本气象站灰霾观测数据统计¹，2013 年 1-3 季度深圳出现灰霾日共计 53 天，比去年同期多 3 天，比近 10 年（2003-2012 年）同期平均值（92 天）少 39 天，仍为近 10 年来第二少的年份。2013 年 1-3 季度平均能见度为 15.4km，比去年同期下降 0.7km。

(二) 灰霾日数月际差异大

各月灰霾天气差异巨大，好的月份特别好，而糟的月份又特别糟。今年前 3 季度灰霾日最多的月份是 1 月，有 21 天，为 2006 年以来最高；最少的月份是 6 月、7 月，没有出现灰霾日（见图 1）。

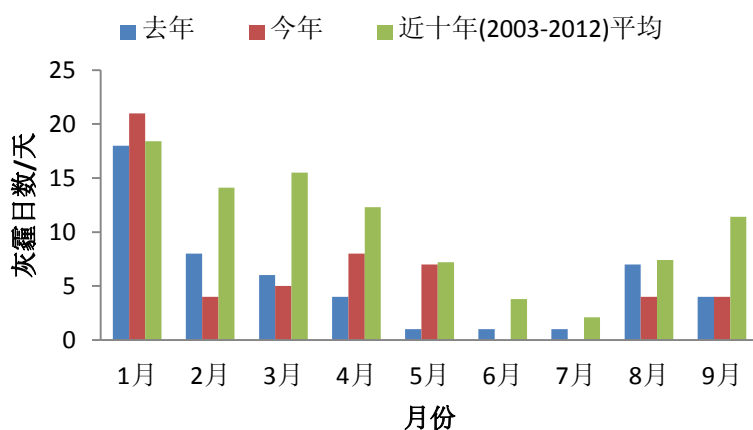


图 1 深圳市 2013、2012 年 1-3 季度及近 10 年同期逐月灰霾日数

(三) 地域分布“西部多于东部，北部多于南部”

在深圳市国家气候观象台自动能见度监测数据基础上，

¹注释：灰霾日数按照广东省气象局 UV 霾日统计法统计。

统计了深圳各区的灰霾日数据。从灰霾日数的地区分布来看（图 2），总体是“西部多于东部，北部多于南部”。如北部的龙华新区、龙岗区、宝安区、光明新区 1-3 季度灰霾日数在 60 天以上，平均能见度普遍小于 13km；东部和南部的大鹏新区、坪山新区、盐田区灰霾日数较少，在 40 天以下，平均能见度在 13km 以上。罗湖、福田和南山区虽然处于南部地区，但由于人口稠密、机动车密集等因素，灰霾日数处于平均水平 53-78 天，平均能见度 12.4km。

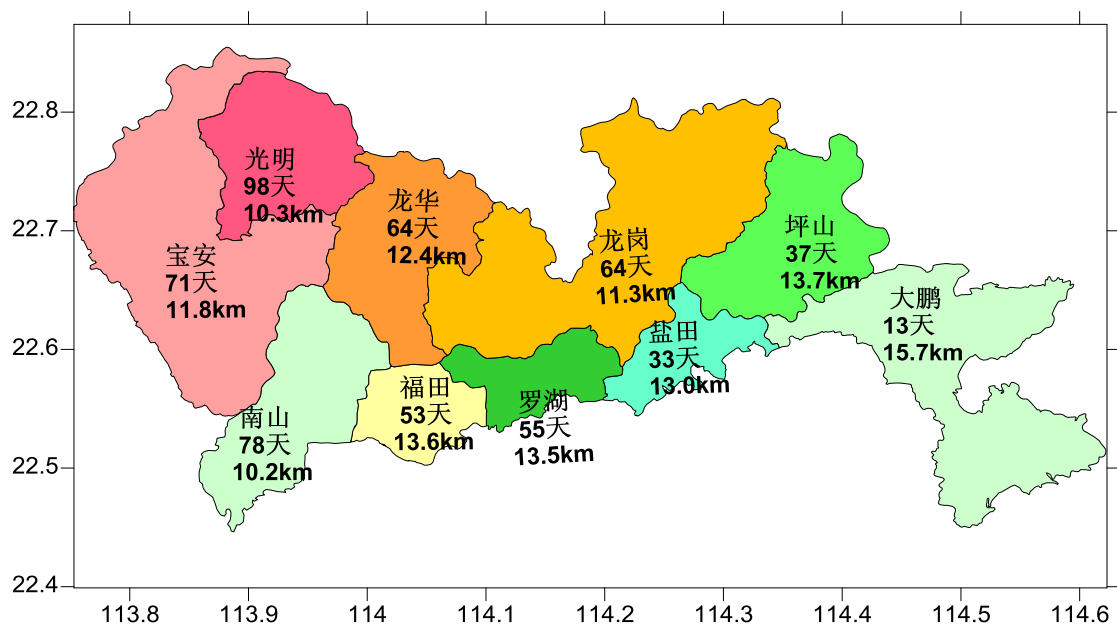


图 2 深圳市 2013 年 1-3 季度各区灰霾日数及能见度分布

二、气象条件对灰霾的影响分析

（一）前 3 季度气候背景简析

今年以来东亚季风总体偏强，华南至东北南部为强盛偏南风控制，有利于洁净的海上空气向我市输送，这是今年前 3 季度我市灰霾日数在近十年内总体属偏少年份的重要气候

背景。

（二）各月情况分析

与去年同期相比，今年的灰霾日数略有上升，月际之间差异巨大。在前3季度中，1月、4月、5月灰霾日多于去年同期，而2月、3月、6-9月灰霾日少于等于去年同期。

偏多月份（1月、4月、5月）：这3个月的平均偏北风频率达43%，比去年同期37.7%增加了5.3%，平均偏北风风速1.5m/s，比去年同期（1.8m/s）减少了0.3m/s。因此偏北风频率高、风速偏小是这3个月灰霾增加的主要原因。

偏少月份（2-3月、6-9月）：2-3月南风频率20.5%，比去年同期多1倍以上；3月降水量为141.9毫米，比近5年同期平均偏多146.8%。6-9月平均偏南风2.5m/s，为近十年最高，带来充足的海上清洁空气，且这一时期的台风移动速度较快，或距离深圳较远，其外围下沉气流对深圳影响相对较小。因此南风强盛、降水偏多、台风影响轻是这些月份灰霾减少的主要原因。

（三）冷空气活动对灰霾的影响

1月份灰霾天主要是弱冷空气活动和静稳天气造成的，如1月6-19天连续14天的灰霾天气，即是受2次弱冷空气（9-10日、13-14日，图3a中绿色箭头处）及静稳天气（图3b中风速多次下探至1.0m/s左右）影响而形成的。这次持续灰霾过程中，受弱冷空气影响，偏北风带来了北方的污染

物，且由于风速小输送至深圳的污染物不宜扩散。然而1月份4-5日的中等强冷空气，伴随着较强的降温和大风天气(图3b中风速达3m/s)，有利于污染的扩散，并没有形成灰霾天气。

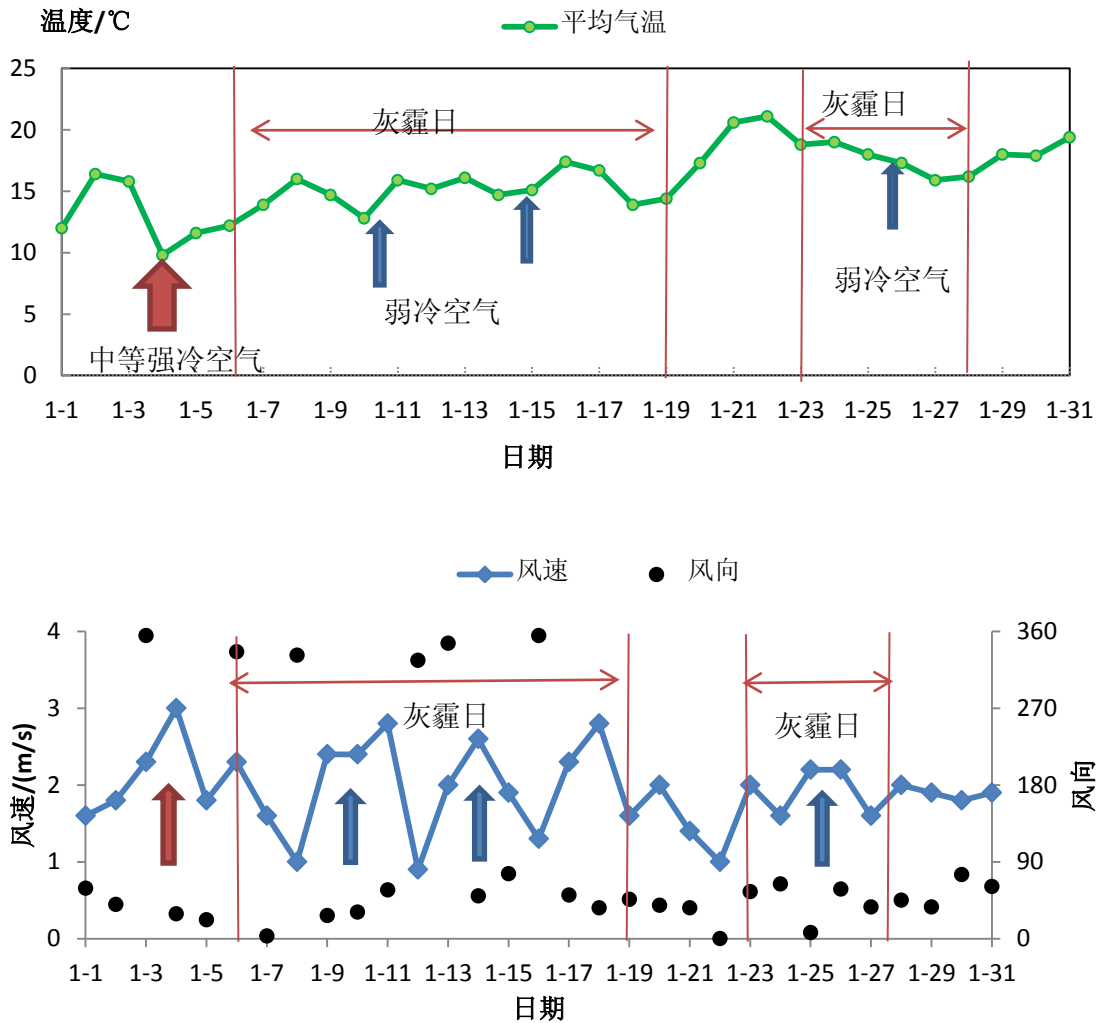


图3 2013年1月平均气温(a)、风速风向(b)与霾日对比图

(四) 热带气旋外围环流对灰霾的影响

今年8、9月灰霾日全部是由热带气旋外围环流影响形成的，共有4次过程，分别8月20-22(潭美)、30日(康

妮), 9月23日(天兔)、28-30日(蝴蝶), 共8天。

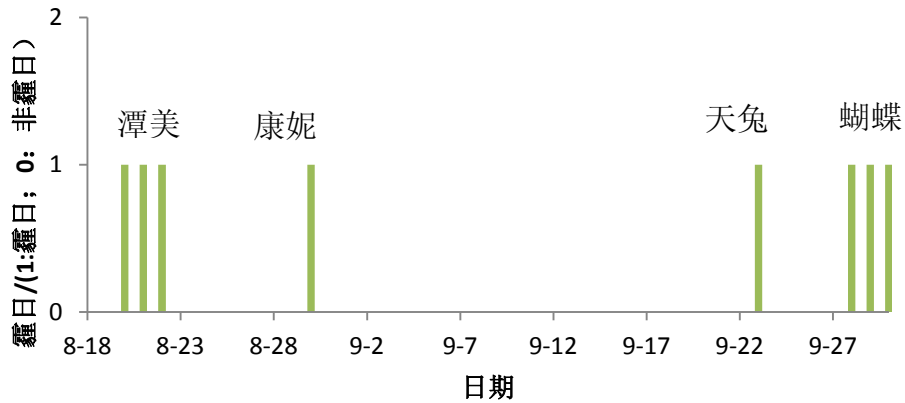


图4 2013年8-9月热带气旋与霾日对比图

四、大气成分监测

(一) 灰霾日的大气消光特征

大气消光系数反映大气中细颗粒物的多少, 据深圳市国家气候观象台监测, 1-3季度大气消光系数如表1所示。

表1的结果表明, 2013年1-3季度无论是市区还是背景站灰霾日消光系数比去年同期都有所增加, 但是增幅不同, 市区增加3.9%, 背景站增加0.6%, 表明今年灰霾天气发生时, 大气中的细颗粒物数量可能比去年要多。而在非灰霾日, 市区和背景站的消光系数都有所减小。

表1 2013年与2012年1-3季度市区(竹子林)站/背景站(西涌)灰/非灰霾日气溶胶消光特征对比(单位: Mm^{-1})

要素	市区						背景站					
	灰霾日			非灰霾日			灰霾日			非灰霾日		
	2012	2013	增幅 /%	2012	2013	增幅 /%	2012	2013	增幅 /%	2012	2013	增幅 /%
消光系数 / Mm^{-1}	308.7	320.9	3.9	131.9	123.2	-6.6	236.2	237.7	0.6	115.9	107.6	-7.2

(二) 水溶性离子成分监测

1、离子浓度概况

2013年1-3季度与去年同期监测到水溶性离子的数浓度(下文简称浓度)的对比情况如表2。由表2可知,灰霾天气时大气的水溶性离子成分中,硝酸根离子(NO_3^-)、硫酸根离子(SO_4^{2-})都有所增加,特别是硝酸根离子增加明显。在市区灰霾日,硝酸根离子比去年同期增加27.9%,背景站增加了18.5%。表明今年灰霾出现时,大气的污染程度要高于去年;而背景站钠离子(Na^+)的浓度升高明显,表明郊区的海盐成分有所增加。

表2 2013年与2012年1-3季度市区(竹子林)站/背景站(西涌)离子浓度对比(单位: mol/m^3)

要素	市区						背景站					
	灰霾日			非灰霾日			灰霾日			非灰霾日		
	2012	2013	变幅/%	2012	2013	变幅/%	2012	2013	变幅/%	2012	2013	变幅/%
Cl^-	28.1	27.8	-1.2	10.3	11.0	6.7	10.0	8.4	-16.1	5.8	5.8	0.0
NO_3^-	110.0	140.7	27.9	34.6	36.5	5.4	47.6	56.4	18.5	18.1	17.4	-3.6
SO_4^{2-}	118.6	130.3	9.8	54.5	53.8	-1.3	127.9	134.7	5.3	62.1	61.3	-1.2
Na^+	14.0	13.7	-2.2	12.9	11.9	-7.3	16.4	17.1	4.4	17.3	21.1	22.3
NH_4^+	344.9	329.6	-4.4	126.6	140.7	11.1	276.9	289.1	4.4	100.3	98.9	-1.4

2、汽车尾气指征

汽车尾气指征硝酸根离子监测情况:市区平均浓度 $56.0\text{mol}/\text{m}^3$;郊区平均浓度为 $25.0\text{mol}/\text{m}^3$,表明市区因汽车尾气而形成的灰霾粒子比郊区更多。与去年同期相比,无论

是市区还是背景站灰霾日硝酸根离子浓度均高于去年同期；同时，市区硝酸根离子占总阴离子浓度的 47.1%，比去年同期增加 4.1%，表明 2013 年 1-3 季度汽车尾气污染对灰霾的贡献率比去年有所升高。

3、工业污染指征

工业污染指征硫酸根离子监测情况：市区平均浓度为 68.1mol/m^3 ，郊区平均浓度为 75.6mol/m^3 ，郊区浓度反而更高。与去年同期相比，今年 1-3 季度灰霾日硫酸根离子的浓度也有所升高，但升高的幅度总体上不如硝酸根离子升高的幅度大。

四、结论

(1) 2013 年 1-3 季度灰霾日数近十年第二少，但同比增加 3 天。灰霾日数月际差异大，1 月份为近 7 年最多，6、7 月份则无灰霾日；同时地域分布不均，西部多于东部，北部多于南部。

(2) 气候分析表明：前 3 季度夏季风总体偏强，强盛的偏南风带来了大量海上洁净的空气，另一方面是由于这一时期内热带气旋移速快或离深圳较远，其外围下沉气流对我市影响弱。但是 1 月、4-5 月因偏北风频率偏高、风速弱、扩散能力减弱，导致这几个月份灰霾日数偏多。

(3) 大气成分分析表明：今年 1-3 季度灰霾日出现时，大气中的污染物化学成分浓度也比去年出现灰霾日时要高，

尤其是硝酸根离子浓度升高幅度较大，表明汽车尾气对灰霾天气的贡献在增加。

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

2013年10月25日印发
