

深圳市城市气候监测公报

〔2013〕年第 02 期（总第 09 期）

2013 年上半年灰霾监测报告

摘要：2013 年上半年灰霾特点是“灰霾日数前多后少，相比去年略有上升”。上半年灰霾日共 45 天，比去年同期多 7 天，比近 10 年同期平均少 26 天，仍为近 10 年来灰霾日数第二少的年份。今年上半年冷空气活动较弱，降雨日数比去年同期减少，是灰霾日数比去年同期增加的气候成因。上半年消光系数以及可视为人为污染指征的硫酸根离子和硝酸根离子浓度均比去年同期高，表明 2013 年上半年灰霾中的人为排放成分高于去年，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有所增加。

一、灰霾概况

根据深圳国家基本气象站灰霾观测数据统计¹，2013 年上半年深圳出现灰霾日共计 45 天，比去年同期多 7 天，比近 10 年（2003-2012 年）同期平均值（71 天）少 26 天，仍

¹注释：灰霾日数是按照广东省气象局 UV 霾日统计法统计。

然是近 10 年中灰霾日数第二少的年份。上半年各月灰霾日数起伏较大，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，没有出现灰霾日（见图 1）。2013 年上半年平均能见度为 13.6km，比去年同期下降 0.8km。

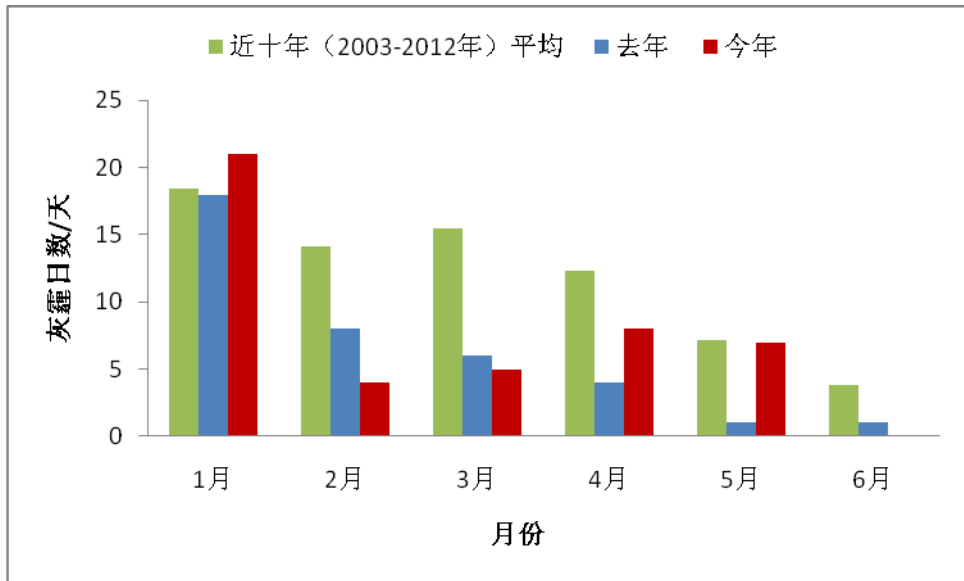


图 1 深圳市 2013、2012 年上半年及近 10 年同期逐月灰霾日数

二、气象条件对灰霾的影响分析

从上半年总体情况来看，平均风速 2.2m/s，略低于去年同期；偏北风频率与去年基本持平，但偏北风的平均风速（1.9m/s）比去年同期减小 0.2m/s，标志着冷空气活动弱于去年同期；降雨日数 64 天，比去年同期减少 16 天，这些气候要素的年际变化，是 2013 年上半年灰霾日数较去年增加的气候背景。

从各月情况来看，2013 年 1 月、4 月、5 月灰霾日多于去年同期，而 2 月、3 月、6 月灰霾日少于去年同期，各月

灰霾日数的变化与气候背景有着密切关系，冷空气强弱、风向变化及降雨情况对灰霾日的多少有着明显的影响。

1 月偏北风频率较高，冷空气活动较去年弱、风速偏小，降雨量和降雨日数都显著偏少，导致 1 月灰霾日高达 21 天，高于去年同期；4 月和 5 月降水量虽比去年明显增加，但降雨较集中，降雨日数反倒少于去年同期，再加上这两个月份偏北风频率（33.2%）比去年同期（20.1%）偏高，平均风速也有所减小，导致大气扩散能力较弱——这是灰霾日数高于去年同期的重要原因。2、3、6 月份偏南风频率为 31.2%，比去年同期（21.1%）明显增加，尤其是 6 月偏南风频率高达 52%，带来充足的海上清洁空气，使得灰霾比去年同期有所减少。

三、大气成分监测

（一）灰霾日的大气消光特征

大气消光系数与大气中细颗粒物的多少有密切联系，2013 年上半年深圳市国家气候观象台监测到的大气消光系数如表 1 所示。

表 1 的结果表明，2013 年上半年灰霾日市区消光系数比去年同期增加 6.5%，背景站增加 5.6%，表明今年灰霾天气发生时，大气中的细颗粒物数量比去年要多。而在非灰霾日，市区消光系数增加了 8.2%，背景站则有所下降，变幅是 -10.9%。

表 1 2013 年与 2012 年上半年市区（竹子林）站/背景（西涌）站
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	300.8	320.5	6.5	135.5	146.7	8.2	228.9	241.7	5.6	151.5	135.0	-10.9

（二）水溶性离子成分监测

1、离子浓度概况

2013 年上半年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，灰霾的水溶性离子成分中，硝酸根离子（ NO_3^- ）、硫酸根离子（ SO_4^{2-} ）和铵根离子（ NH_4^+ ）等主要因为人类活动排放形成的成分为主，且这 3 种离子的浓度均比去年同期高，表明今年灰霾日数和灰霾污染程度均高于去年，而标志着海盐成分的氯离子（ Cl^- ）和钠离子（ Na^+ ）的浓度则有升有降，表明海盐对灰霾的影响变化不明显。

表 2 2013 年与 2012 年上半年市区（竹子林）站/背景（西涌）站离子浓度对比（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^-	33.1	31.1	-6.1	12.5	15.1	20.8	12.1	9.7	-19.4	6.2	7.4	19.5
NO_3^-	113.6	148.6	30.8	40.9	48.6	18.8	49.5	59.4	20.0	20.7	21.3	2.8
SO_4^{2-}	107.9	130.2	20.7	58.0	61.4	5.8	115.9	134.4	16.0	65.5	69.6	6.2
Na^+	16.0	14.8	-7.6	15.9	14.1	-11.1	16.5	17.2	4.2	18.3	21.4	16.7
NH_4^+	334.3	337.2	0.9	140.6	184.5	31.2	260.6	296.1	13.6	112.1	121.2	8.2

2、汽车尾气指征

汽车尾气指征 NO_3^- 离子监测情况：市区平均浓度 $72.6\text{mol}/\text{m}^3$ ；郊区平均浓度为 $30.8\text{mol}/\text{m}^3$ ，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，无论是灰霾日还是非灰霾日， NO_3^- 离子浓度均高于去年同期；同时，市区 NO_3^- 离子占总阴离子浓度的 48.0% ，比去年同期增加 3.4% ，表明 2013 年上半年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 SO_4^{2-} 离子监测情况：市区平均浓度为 $77.9\text{mol}/\text{m}^3$ ，郊区平均浓度为 $85.7\text{mol}/\text{m}^3$ ，两者相差不大。与去年同期相比，今年上半年 SO_4^{2-} 离子的浓度也有所升高，但升高的幅度总体上不如 NO_3^- 离子升高的幅度大。

四、结论

(1) 2013 年上半年深圳出现灰霾日共计 45 天，比去年同期多 7 天，仍是近 10 年中灰霾日数第二少的年份。上半年各月灰霾日数量起伏较大，最多的月份是 1 月份，有 21 天，为 2006 年以来最高；最少的月份是 6 月，没有出现灰霾日。

(2) 今年上半年灰霾日数较去年增加的气候背景如下：平均风速略低于去年同期；偏北风的平均风速 ($1.9\text{m}/\text{s}$) 也比去年减小 $0.2\text{m}/\text{s}$ ，说明冷空气活动比去年弱；降雨日数

64 天，比去年同期减少 16 天。

(3) 今年上半年人为排放产生的 SO_4^{2-} 离子和 NO_3^- 离子浓度均比去年同期高，表明 2013 年上半年灰霾中的人为排放成分高于去年，尤其是 NO_3^- 离子浓度升高幅度较大，表明汽车尾气对灰霾天气的贡献有所增加。

编写：张立杰 审核：李磊 签发：江崑 电话：82511590

深圳市国家气候观象台

2013 年 7 月 15 日印发
