

# 深圳市城市气候监测公报

〔2016〕年第 01 期（总第 19 期）

## 2015 年深圳市灰霾监测报告

**摘要：**深圳市 2015 年共记录到灰霾日 35 天，同比减少 33 天，创近十年新低。除第一季度灰霾日较多以外（26 天），其它季度都显著偏少。气候背景分析表明：受持续增强的厄尔尼诺影响，第一季度冷空气活动偏弱，降雨减少导致灰霾日偏多；第二季度西南风异常强盛，灰霾日数显著偏少；第三季度海上台风位置偏北，对我市影响时间短；第四季度冷空气影响少，偏南风增加，降雨偏多，灰霾不易形成。大气成分分析表明：今年市区大气细颗粒物中主要污染物离子浓度进一步下降，郊区部分离子浓度有所增长，城郊差别进一步减小；灰霾日与非灰霾日的离子浓度差别仍然明显。

### 一、灰霾气候概况

#### （一）灰霾日数同比减少 49%，近十年最少。

根据深圳国家基本气象站灰霾观测数据统计<sup>1</sup>，2015 年全年深圳共记录到灰霾日 35 天，比去年少 33 天，减少了 49%，比近 10 年

<sup>1</sup>注释：灰霾日数按照广东省气象局 UV 霾日统计法统计，但剔除了主要由于雾或降雨造成的低能见度日。

(2005-2014年)同期平均值(120天)少85天,为近10年最少。全年轻度及以上灰霾日1天,轻微灰霾34天。在灰霾日的逐月分布方面(见图1a),1月份最多11天,2-3月份共15天,同比增加6天。5-9月份均为0天,10-12月共6天。2015年全年平均能见度为17.7km,比去年升高1.1km。灰霾日数与PM<sub>2.5</sub>的月变化规律一致(见图1b),月均PM<sub>2.5</sub>浓度在30微克/立方米以下,灰霾日数为0。秋冬季节月均PM<sub>2.5</sub>浓度超过30微克/立方米,灰霾日数也明显增加。

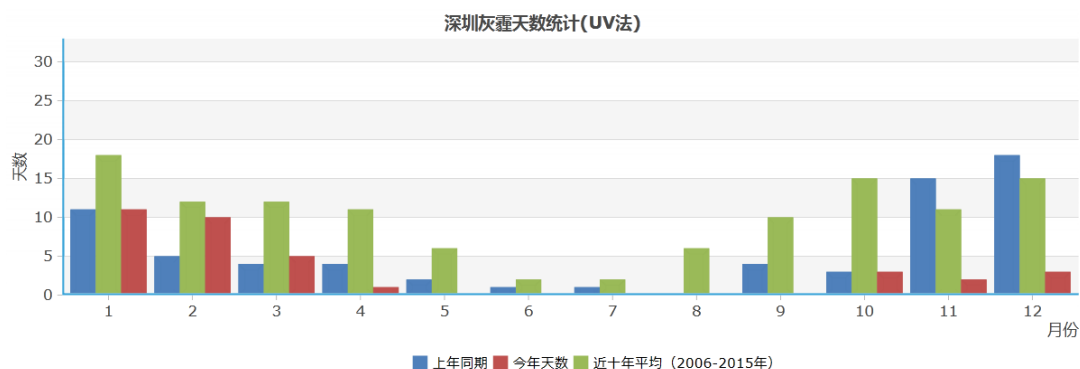


图 1a 深圳市 2015 年全年灰霾日数及与历史数据对比

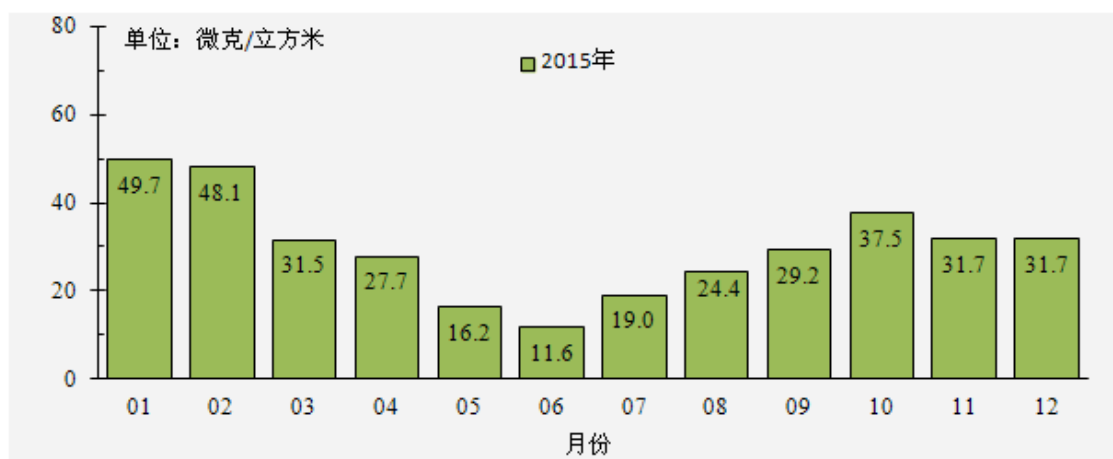


图 1b 深圳市 2015 年逐月 PM<sub>2.5</sub> 分布(来源于深圳市人居环境委员会)

## (二) 持续灰霾日少,灰霾偏轻。

全年共监测到3次持续3天以上的灰霾过程,分别是1月24-27

日，2月1-3日，2月5-7日。而2014年持续5天以上的灰霾过程就有3次，持续3天以上的灰霾过程5次。1月24-27日受弱高压脊及减弱后的均压场影响，低层微弱的东北和偏东风，过程最低能见度4.1km，为轻度灰霾。2月1-3日受减弱的冷高压影响，过程最低能见度4.0km，为轻度灰霾。2月5-7日受减弱的冷高压脊控制，过程最低能见度3.7km，为轻度灰霾。

## 二、气象条件对灰霾的影响分析

2015年是厄尔尼诺年，受厄尔尼诺现象影响，深圳气候较为异常，表现为气温较常年偏高，降雨较常年偏少，海上台风强度强但风雨影响轻。秋冬季节冷高压偏弱、副高偏强，使得影响深圳的冷空气偏弱，西南风明显加大，暖湿气流输送偏强。在这种背景下，造成深圳受冷空气影响时多伴有降水，雨雾天气较往年明显增多。气候大背景对灰霾的形成也产生了一定影响。

### （一）第一季度冷空气活动偏弱，降雨减少导致灰霾日数偏多

较弱的冷空气往往有利于灰霾的生成，而强的冷空气则有利于灰霾的清除；冷锋前和冷空气减弱后变性高压脊影响时容易出现灰霾，而冷空气主体影响时，风速大，扩散能力强，通常无灰霾。

观测数据表明(见表1)，2015年第一季度共有8次冷空气过程，平均48h降温幅度3.4℃，同比减小1.2℃；平均最高风速2.7m/s，同比减小0.3m/s。主导风东北偏东风。偏北风频率44%，同比减少9%；偏北风风速1.9 m/s，减少0.6 m/s。月平均风速2.0m/s，比去年同期减少0.2 m/s；第一季度总雨量为79.5mm，比去年同期减少

了 67%；共记录了 12 个雨日，比去年同期减少了 7 天。因此，受厄尔尼诺影响，2015 年第一季度冷空气过程偏弱，这是今年一季度灰霾日数略有反弹的重要气候背景。

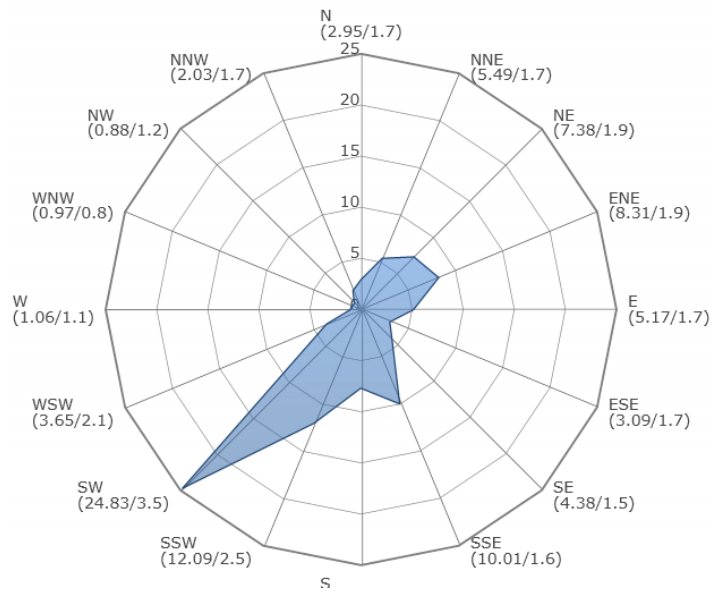
表 1 2015 年第一季度冷空气过程

年	月	日	过程 48h 最大降温/°C	过程最大 日平均风速/(m/s)	过程灰霾日	过程灰霾 日数	
2015	1 月	7-9 日（较强）	6.6	2.7	9 日	1	
		28-31 日（弱）	3.1	2.4	24-27 日 30 日	5	
	2 月	5-6 日（弱）	4.1	3.1	1-3 日 5-7 日	6	
		8-9 日（弱）	2	2.6	9 日	1	
	3 月	1 日（弱）	3.3	1.7	无	0	
		4-6 日（弱）	2.1	3.7	无	0	
		10-12 日（弱）	3.4	2.6	9 日、11 日	2	
		21-25 日（弱）	21-22 日 26 日	2.5	2.7	21-22 日 26 日	3

## （二）第二季度西南风异常强盛，灰霾日数显著偏少

今年夏季西南风比较活跃，据统计 4-6 月西南风频率 24.8%，同比增加 11%，西南风平均风速 3.5m/s，同比增强 0.3m/s（见图 2）。强劲的西南风将海上清洁的空气源源不断地向华南沿海上空输送，有利于灰霾日数的减少。

2015-4-1 至 2015-6-30 基本站 风玫瑰图



2014-4-1 至 2014-6-30 基本站 风玫瑰图

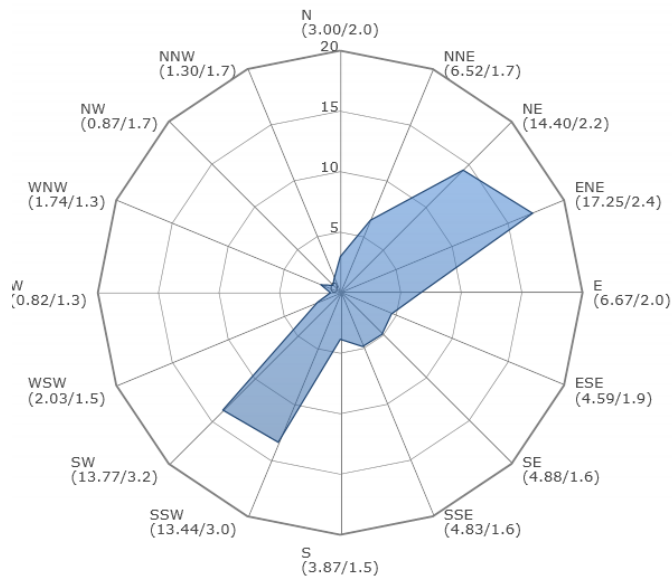


图 2 2014、2015 年第二季度风玫瑰图

### (三) 第三季度海上台风位置偏北，对我市灰霾影响时间短

2015 年 7 月 11-12 日和 8 月 7 日分别受台风“灿鸿”和“苏迪罗”外围下沉气流影响，我市部分时间记录到灰霾，持续时间短 1-5 小时。由于路径偏北，从台湾及其北部北上，其外围环流对我市的影响时间短，未达到灰霾日的标准。

#### （四）第四季度冷空气频次少，降雨量偏多，灰霾不易形成

10-12月我市灰霾天气共6天，同比减少30天，原因主要有两个方面：一是由于第四季度冷空气活动偏少，共记录到7次冷空气过程，同比减少了5次。弱冷空气2次，中等强度以上冷空气过程5次。秋冬季节由冷暖空气相互作用而形成的稳定天气形势减少，导致灰霾天气明显偏少。另一方面第四季度偏南风频率增加，偏南风频率12%，同比增加3%，近十年最高；降雨量264.7mm显著偏多，同比增加188.2mm，近十年最多。清洁的南风及降雨非常有利污染扩散。

### 三、大气成分监测

#### 1、近5年市区和郊区离子变化

2015年全年市区（竹子林）大气主要可溶性离子浓度普遍下降，氯离子（ $\text{Cl}^-$ ）、硝酸根离子（ $\text{NO}_3^-$ ）、硫酸根离子（ $\text{SO}_4^{2-}$ ）、钙离子（ $\text{Ca}^{2+}$ ）、钾离子（ $\text{K}^+$ ）浓度同比分别下降了17%、25%、18%、33%、55%（见图3）。郊区（西涌）大气主要离子浓度有增有减。硫酸根离子、钙离子浓度分别下降了8%、62%（见图4）。但是氯离子、硝酸根离子、钾离子同比增加了9%、4%、41%，表明郊区汽车尾气排放和生物质燃烧排放都有所增加。

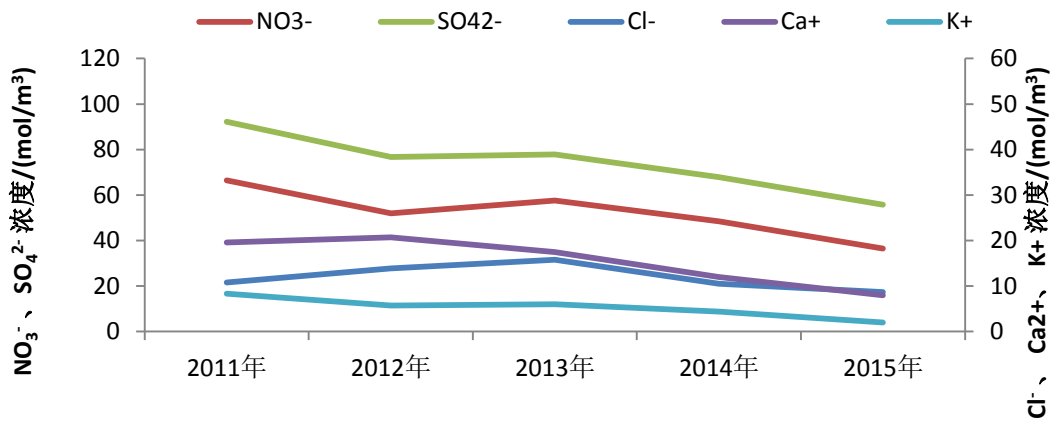


图 3 2011-2015 年全年竹子林各离子浓度对比(按照最新的质量控制方法, 数据有更新)

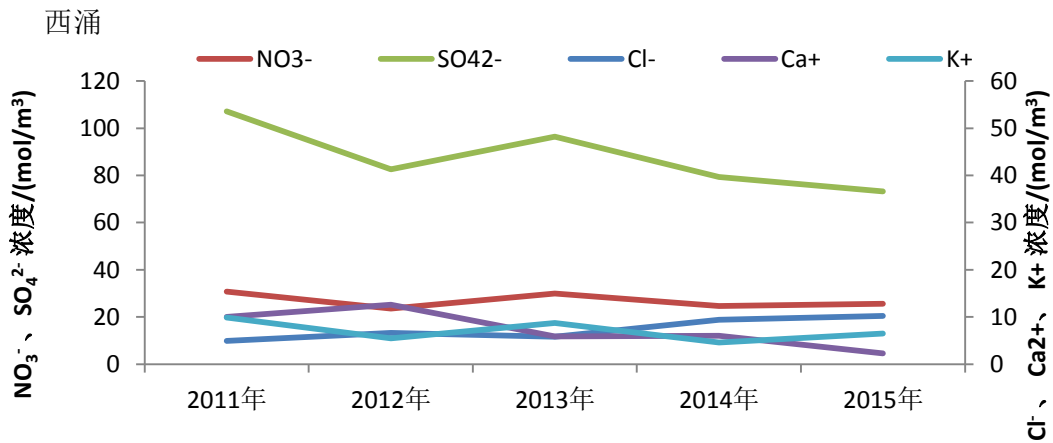


图 4 2011-2015 年全年西涌各离子浓度对比(按照最新的质量控制方法, 数据有更新)

## 2、灰霾日与非灰霾日对比

2011-2015 年全年市区(竹子林)灰霾日硝酸根离子浓度近年来都呈现下降趋势, 2013 年略有反弹(见图 5)。2015 年全年灰霾日浓度增加最明显的是硝酸根离子、氯离子和硫酸根离子, 其浓度分别与非灰霾日的比是 2.0 倍、1.8 倍、1.4 倍。灰霾日与非灰霾日的差异仍然很明显, 2014 年这个比例是 1.6 倍、1.6 倍和 1.3 倍。

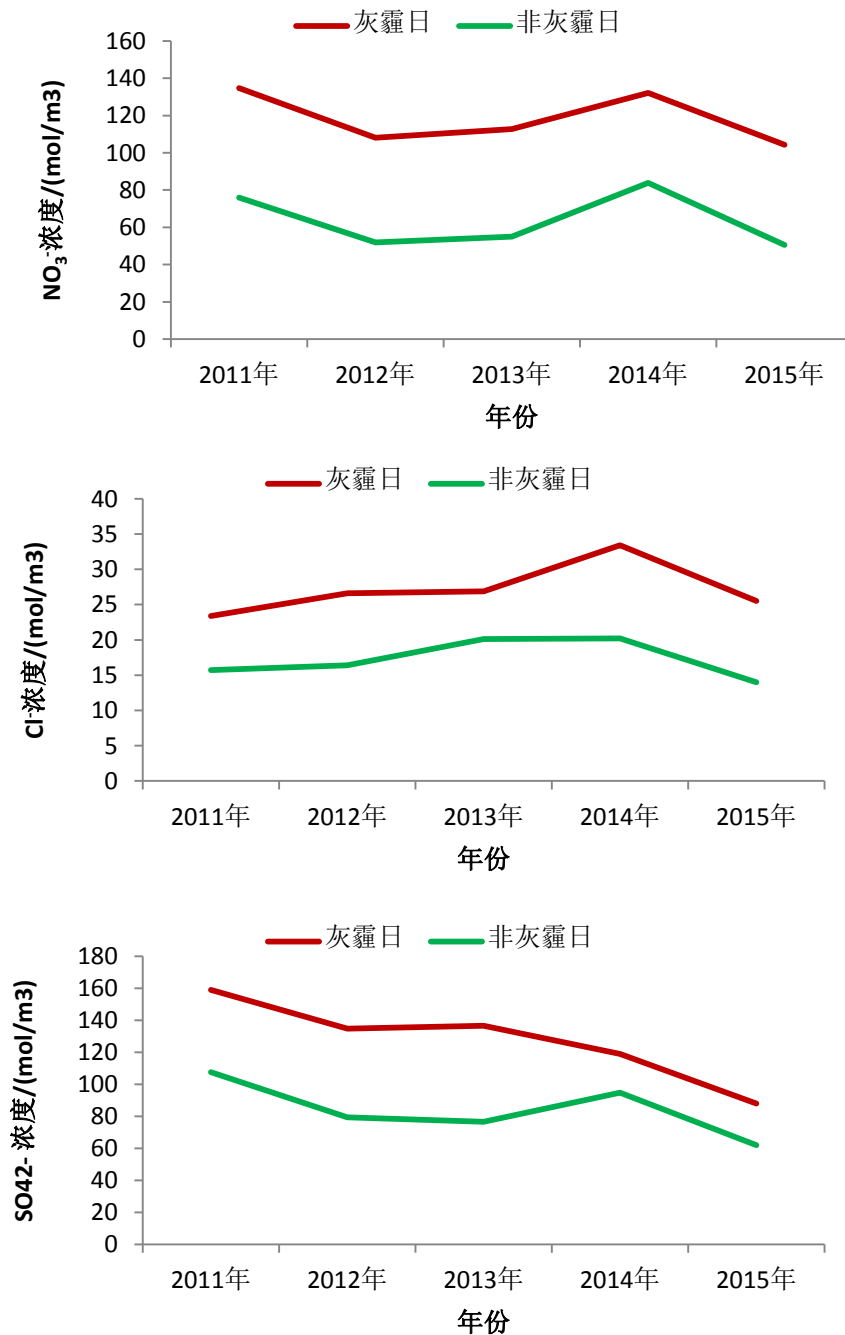


图 5 2011-2015 年全年市区硝酸根离子、氯离子和硫酸根离子浓度灰霾日和非灰霾日对比 (按照最新的质量控制方法, 数据有更新)

#### 四、结论

1、2015 年全年灰霾日 35 天, 同比减少 33 天, 近十年最少, 平均能见度 17.7km, 同比增加 1.1km。

2、受持续增强的厄尔尼诺影响, 第一季度冷空气活动偏弱, 降



雨减少导致灰霾日偏多；第二季度西南风异常强盛，灰霾日数显著偏少；第三季度海上台风位置偏北，对我市灰霾影响时间短，达不到灰霾日标准。第四季度冷空气影响少，降雨量偏多，不利于灰霾形成。

3、市区各离子浓度进一步下降，郊区部分离子逆势增长。灰霾日与非灰霾日的差异仍很明显，主要离子的一般在 1.5-2.0 倍之间，城市和郊区的差距在进一步缩小。因此市区仍要坚持空气质量的治理，要控制汽车尾气、燃料燃烧等污染物的排放，郊区要考虑民用燃煤和生物质燃烧等无组织排放的控制以及汽车尾气排放。

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

2016年1月14日印发

---