

# 粵港澳珠江三角洲 區域空氣監測網絡

2016年

## 監測結果報告

報告編號	:	PRDAIR-2016-5
報告編制	:	廣東省環境監測中心 香港特別行政區環境保護署 澳門特別行政區環境保護局 澳門特別行政區地球物理暨氣象局
審批單位	:	粵港澳珠江三角洲區域空氣 監測網絡質量管理委員會
保密分類	:	非保密文件

## 報告目的

本報告提供「粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡」2016年  
全年的監測結果及統計分析。

## 目錄

	<u>頁數</u>
1. 前言	6
2. 粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡簡介	6
3. 監測網絡的運行情況	9
3.1 監測網絡的質量控制(QC)及保證(QA)工作	9
3.2 監測網絡的準確度及精確度	9
4. 污染物濃度統計及分析	11
4.1 二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	11
4.2 二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	15
4.3 臭氧 (O <sub>3</sub> )	19
4.4 顆粒物 PM <sub>10</sub>	23
4.5 顆粒物 PM <sub>2.5</sub>	26
4.6 一氧化碳( CO)	29
4.7 污染物濃度月際變化	33
4.8 污染物濃度年均值變化 (2006 年至 2016 年)	34
附錄 A : 監測子站地點資料	36
附錄 B : 空氣污染物濃度的測定方法一覽表	38

## 表目錄

	<u>頁數</u>
表 4.1a：二氧化硫 1 小時平均值（每月最高）	12
表 4.1b：二氧化硫 24 小時平均值（每月最高和第 98 百分位數）	13
表 4.1c：二氧化硫每月平均值及年平均值	14
表 4.2a：二氧化氮 1 小時平均值（每月最高）	16
表 4.2b：二氧化氮 24 小時平均值（每月最高和第 98 百分位數）	17
表 4.2c：二氧化氮每月平均值及年平均值	18
表 4.3a：臭氧 1 小時平均值（每月最高）	20
表 4.3b：臭氧日最大 8 小時平均值（每月最高和第 90 百分位數）	21
表 4.3c：臭氧每月平均值及年平均值	22
表 4.4a：顆粒物 PM <sub>10</sub> 24 小時平均值（每月最高和第 95 百分位數）	24
表 4.4b：顆粒物 PM <sub>10</sub> 每月平均值及年平均值	25
表 4.5a：顆粒物 PM <sub>2.5</sub> 24 小時平均值（每月最高和第 95 百分位數）	27
表 4.5b：顆粒物 PM <sub>2.5</sub> 每月平均值及年平均值	28
表 4.6a：一氧化碳 1 小時平均值（每月最高）	30
表 4.6b：一氧化碳 24 小時平均值（每月最高和第 95 百分位數）	31
表 4.6c：一氧化碳每月平均值及年平均值	32
表 4.8：監測網絡污染物濃度的年平均值	34

## 圖目錄

	<u>頁數</u>
圖 1：粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡子站空間分佈圖	7
圖 2：粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡子站空間分佈圖	7
圖 3：2016 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的準確度	10
圖 4：2016 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的精確度	10
圖 5：監測網絡二氧化硫（SO <sub>2</sub> ）濃度年平均值空間分佈	11
圖 6：監測網絡二氧化氮（NO <sub>2</sub> ）濃度年平均值空間分佈	15
圖 7：監測網絡臭氧（O <sub>3</sub> ）濃度年平均值空間分佈	19
圖 8：監測網絡顆粒物 PM <sub>10</sub> 濃度年平均值空間分佈	23
圖 9：監測網絡顆粒物 PM <sub>2.5</sub> 濃度年平均值空間分佈	26
圖 10：監測網絡一氧化碳（CO）濃度年平均值空間分佈	29
圖 11：監測網絡污染物濃度月均值變化	33
圖 12：監測網絡污染物濃度年平均值變化	35

## 1. 前言

「粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡」自 2005 年 11 月 30 日啓用，從 2006 年開始，每年分別發表半年和全年空氣質素監測結果報告各一次。

因應區域空氣污染防治及區域發展需求，粵港兩地環保部門聯同澳門特別行政區環保及氣象部門，商議優化珠三角區域空氣質量監控網絡，於 2014 年 9 月把空氣質量監測範圍擴展至粵港澳三地，監測子站從 16 個增加至 23 個，以進一步完善該網絡的空間佈局，並加入一氧化碳（CO）和顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 兩個新的監測因數以完備監測內容。網絡同時更名為「粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡」（簡稱「監測網絡」）。

為了配合監測網絡的優化和國家空氣質量標準的更新，提高監測結果發布的頻次，從 2014 年開始，除了在新的互聯網平臺上每小時發布實時監測數據外，每季度會發布一次空氣質量監測結果的季度報告以取代之前的半年報告和保持每年發布一次全年監測結果報告。季度報告主要以數據統計概要介紹有關季度的區域空氣質量狀況；而每年一次的年度報告，除了公佈相關統計數據外，亦會提供較為詳細的分析和比較，詳述整年的空氣質量狀況。

## 2. 粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡簡介

廣東省環境監測中心和香港特別行政區環境保護署（簡稱「香港環保署」）於 2003-2005 年聯合構建「粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡」，2005 年 11 月 30 日正式啓用，每日向公眾發布珠三角「區域空氣質量指數」監測結果。其時網絡由 16 個空氣質量自動監測子站組成（參考圖 1），分佈於珠江三角洲地區內。其中 10 個監測子站由廣東省內有關城市的環境監測站運作，3 個位於香港境內的子站由香港環保署負責，另外有 3 個區域子站則由廣東省環境監測中心運作。各子站均設有儀器測量大氣中顆粒物 PM<sub>10</sub> [或稱可吸入懸浮粒子、RSP]、二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、二氧化氮 (NO<sub>2</sub>) 和臭氧 (O<sub>3</sub>) 的濃度。

自 2014 年 9 月，對有關監控網絡進行優化，並更名為「粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡」，監測子站從 16 個增加至 23 個，粵方在原來 13 個空氣質量監測子站的基礎上再新增 5 個，包括位於廣州花都的竹洞、惠州的西角、廣州的磨碟沙、臺山的端芬和鶴山的花果山；港方在原來 3 個監測子站的基礎上新增元朗監測子站；澳門則加入位於氹仔的大潭山監測子站。監測因數方面，監測網絡除繼續監測原來的四種主要空氣污染物外，並加入一氧化碳（CO）和顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 兩個新的監測因數。新增加的監測子站空間分佈圖詳見圖 2。自 2016 年 11 月起，粵方有 8 個子站改為由國家委託的第三方運維機構進行運作。

為了確保空氣質量監測結果高度準確可靠，監測網絡採用原來粵港兩地聯合制訂的一套「粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡質保／質控標準操作程式」（簡稱「質保／質控操作程式」）。監測網絡的設計及運作，均符合質保／質控操作程式的規定。為配合「監測網絡」的構建工作，有關「質保／質控操作程式」將適時進行修訂。

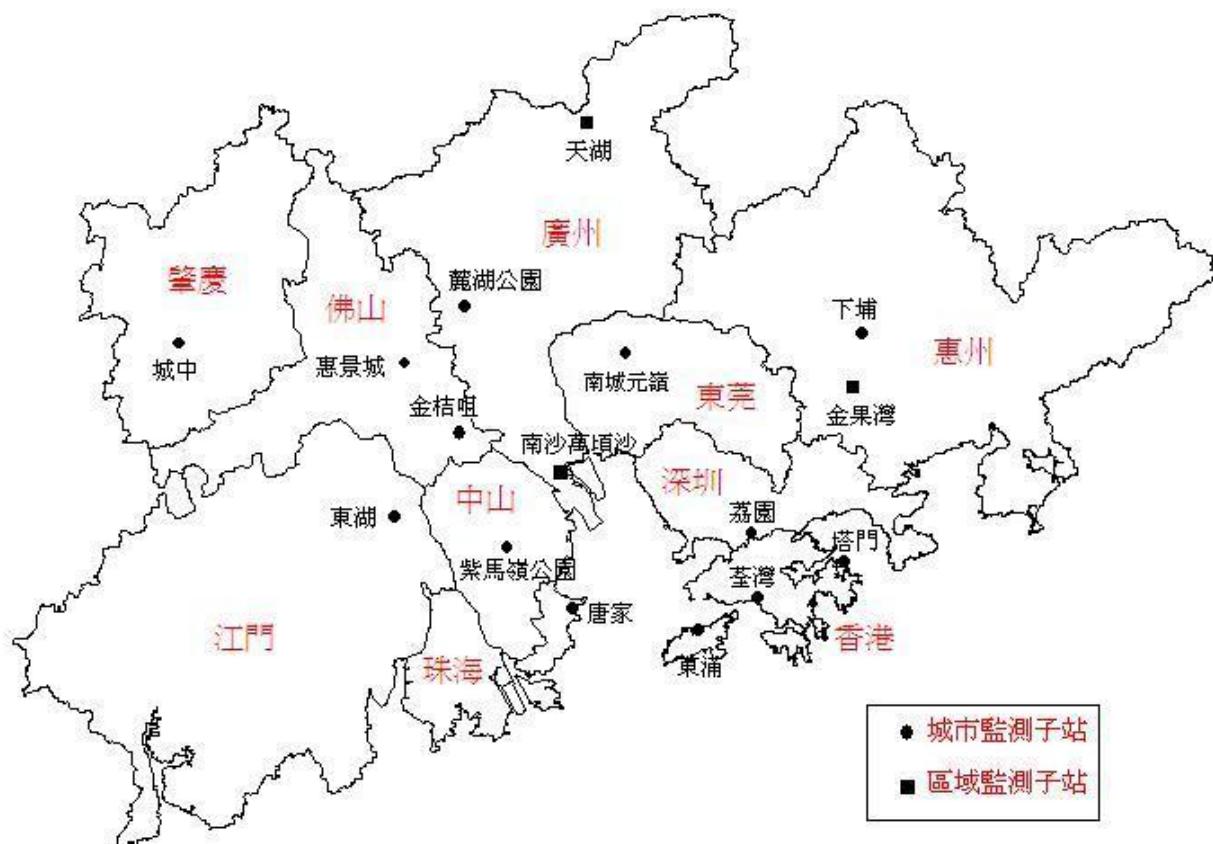


圖 1：粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡子站空間分佈圖(2005 年 11 月至 2014 年 9 月)



圖 2：粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡子站空間分佈圖

註：有關澳門特別行政區行政區域界線，按照中華人民共和國國務院令第665號所述，根據國務院第116次常務會議於2015年12月16日通過《中華人民共和國澳門特別行政區行政區域圖》。

為了配合監測網絡的優化和國家空氣質量標準的更新，監測網絡的網上平臺加強發布頻次，每小時發布各子站的實時監測空氣質素資訊以替代過往每天發布一次的區域空氣質量指數。

設立監測網絡的目的包括：

- 提供準確的空氣質量數據，協助粵港澳三地政府瞭解珠江三角洲區域的空氣質量狀況及污染問題，以制定適合的防治措施；
- 通過長期的監測，評估空氣污染防治措施的成效；
- 向公眾提供區域內各地空氣質量狀況的資訊。

本報告為 2016 年年度監測結果報告。由 2015 年度開始，每年的年度監測結果報告為監測網絡 23 個監測子站及 6 個監測因數的監測結果。

附錄 A 及 B 詳細列出監測網絡內各監測子站的地點資料及測量空氣污染物的測定方法。

### **3. 監測網絡的運行情況**

由於香港塔門子站所在的建築物進行大型維修，該子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作。

監測網絡內各監測子站在 2016 年整體運作暢順，23 個子站 6 項污染物的有效小時數據獲取率平均為 95.8%（塔門子站 1 月及 2 月除外）。

#### **3.1 監測網絡的質量控制(QC)及保證(QA)工作**

粵港澳三方已全面落實協定的質控工作，包括零點/跨度檢查、精度檢查及動態校準等。監測網絡的質量控制和保證工作，按照質保／質控操作程式的規定執行，以確保監測子站錄得的空氣質量數據高度準確可靠。為了保證監測網絡的運作持續地符合質保／質控操作程式的要求，廣東省環境監測中心、香港環境保護署、澳門環境保護局及澳門地球物理暨氣象局設立了「粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡質量管理委員會」（簡稱「質量管理委員會」，QMC），每季對監測網絡及各子站的儀器設備、質保／質控工作、數據傳輸系統及運作情況作出回顧和評估。此外，質量管理委員會每年會對監測網絡進行一次系統審核，以評估系統管理的成效，並根據審核結果，編制審核報告，列出整改措施和建議，並跟進落實。

#### **3.2 監測網絡的準確度及精確度**

監測網絡的準確度按成效審核的方式進行評估。氣態污染物和顆粒物（顆粒物 PM<sub>10</sub> 和顆粒物 PM<sub>2.5</sub>）準確度的成效目標應分別在  $\pm 20\%$  和  $\pm 15\%$  以內，與美國環保局及其他國外標準相若。2016 年監測網絡子站的分析儀及顆粒物監測儀共進行了 415 次審核檢查。結果顯示，在 95% 置信度下，監測網絡的準確度介於 -9.4% 至 12.8% 之間，均在指定的成效目標以內（參見圖 3）。

精確度（精密度）用以測定可重覆性，按照質保／質控操作程式手冊規定進行計算。氣態污染物和顆粒物（顆粒物 PM<sub>10</sub> 和顆粒物 PM<sub>2.5</sub>）精確度的成效目標應在  $\pm 15\%$  以內。2016 年監測網絡各子站的分析儀及顆粒物監測儀共進行了 3474 次精確度檢查。結果顯示，在 95% 置信度下，監測網絡的精確度介於 -14.2% 至 14.2% 之間（參見圖 4），均在指定的成效目標以內。總體上，2016 年監測網絡的質保／質控表現理想，並符合操作程式規定的要求。

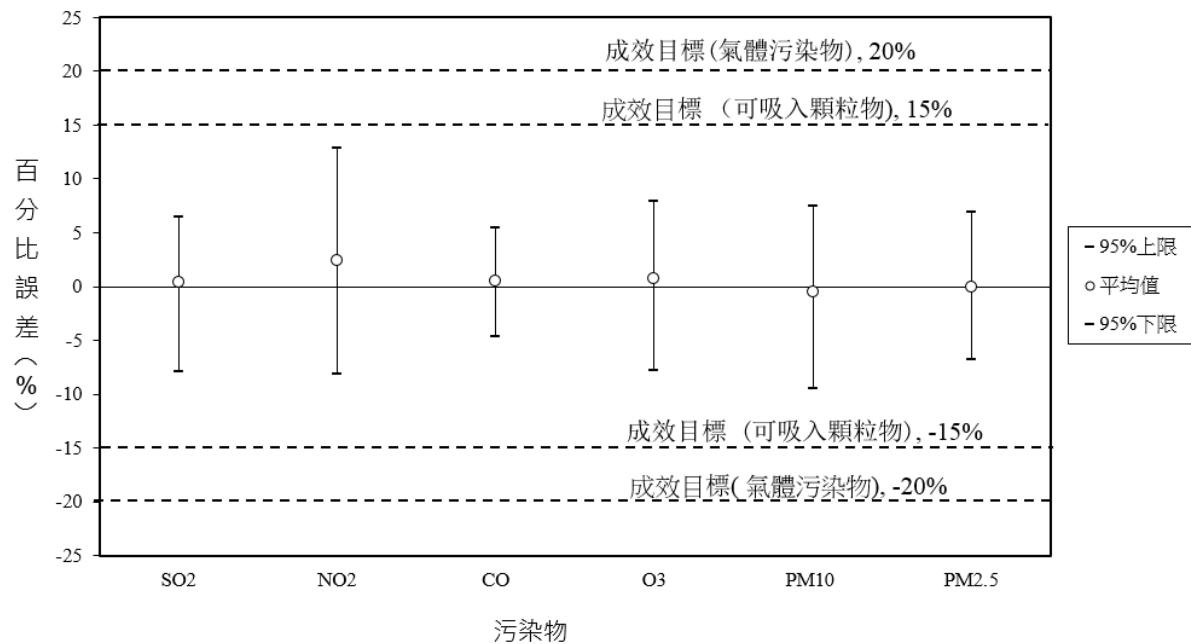


圖 3：2016 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的準確度

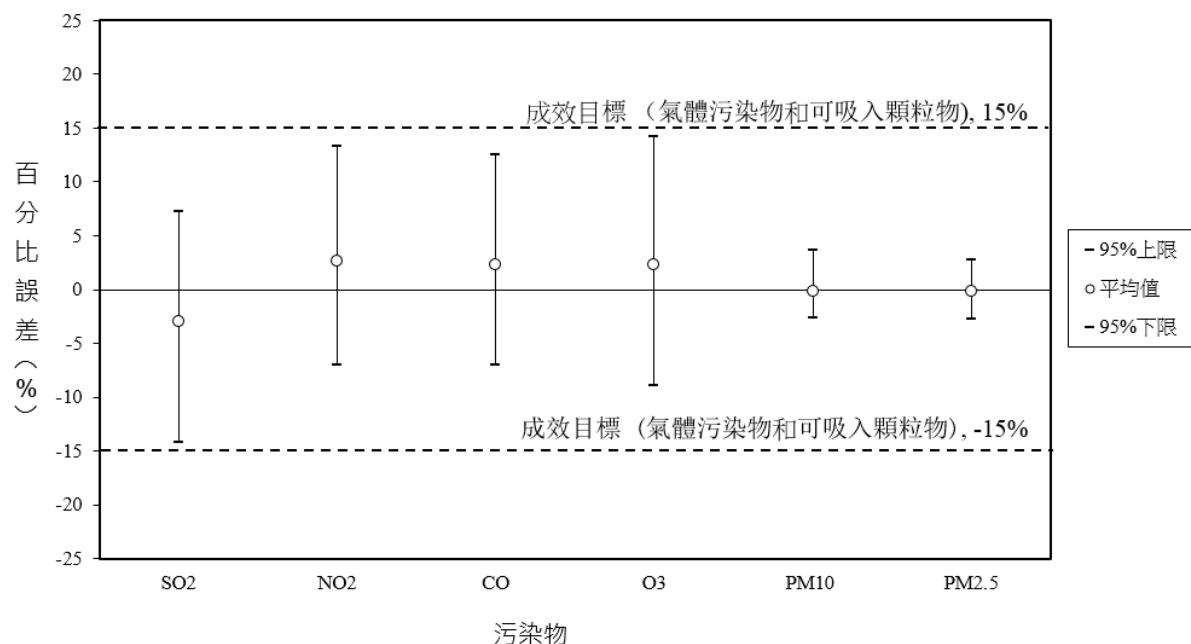


圖 4：2016 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的精確度

## 4. 污染物濃度統計及分析

從 2014 年年度報告起，空氣質量評價依據國家標準 GB3095-2012《環境空氣質量標準》的二級標準濃度限值計算評定。由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，不用於以下統計及分析，其數據只作參考。

### 4.1 二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ )

二氧化硫主要由燃燒含硫的礦物燃料產生，排放源包括發電廠、燃料燃燒裝置、車輛和船舶等。二氧化硫除了對公眾的呼吸系統功能造成影響外，亦會在空氣中氧化為硫酸鹽粒子，對區域的顆粒物水準、酸雨及能見度均有重要影響。

2016 年，監測網絡各子站的二氧化硫年平均值介於 5 至  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  之間，符合年平均標準限值 ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )。圖 5 顯示，各子站的二氧化硫的年平均值普遍較低。

2016 年間，監測網絡各子站均符合 24 小時平均標準 ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 及 1 小時平均標準限值 ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )。監測網絡各子站每月最高 1 小時和每月最高 24 小時平均值及第 98 百分位數分別見表 4.1a 及表 4.1b。各子站的二氧化硫月平均值及年平均值見表 4.1c。

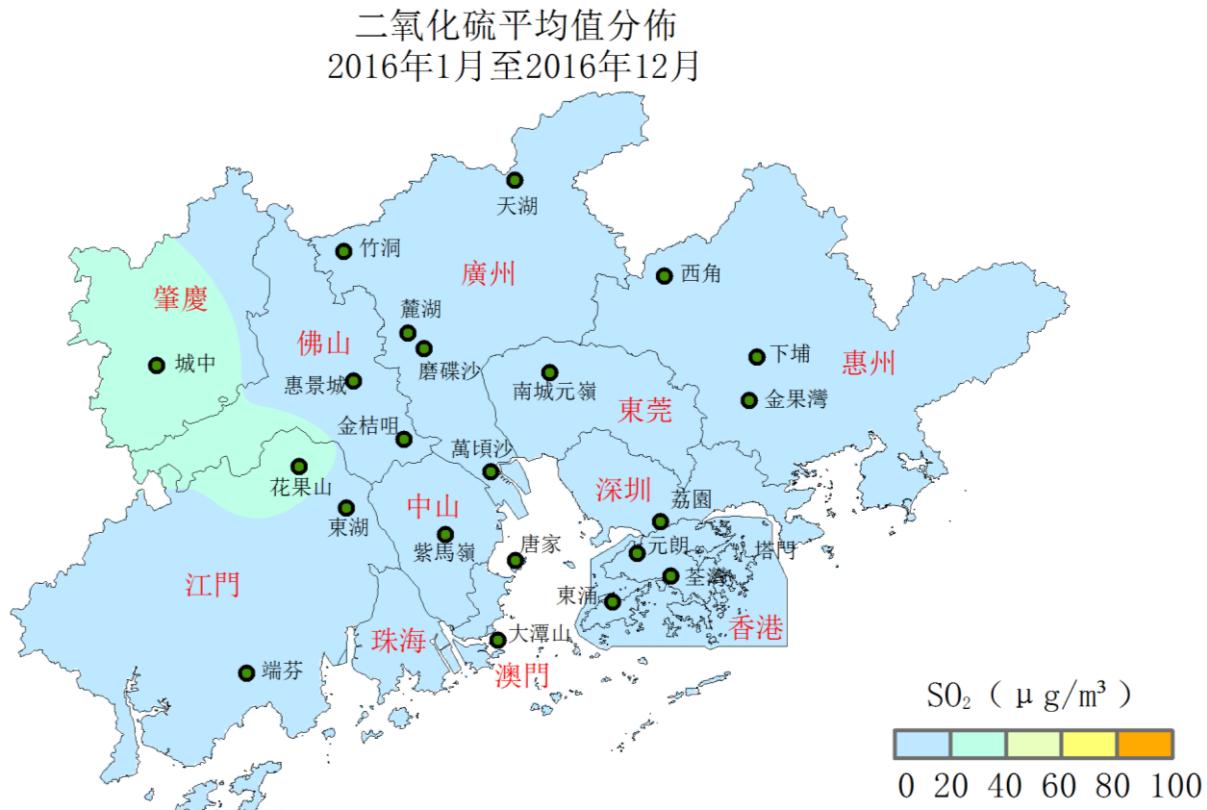


圖 5：監測網絡二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ ) 濃度年平均值空間分佈

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故濃度平均值分佈圖中未包含該數據。

表 4.1a：二氧化硫 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準：500 µg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
麓湖(廣州)	32	37	65	38	34	119	37	284	38	32	40	28
磨碟沙(廣州)	40	73	81	50	42	27	49	44	41	35	50	39
萬頃沙(廣州)	54	47	80	98	67	68	49	60	43	68	90	95
天河(廣州)	21	28	41	43	28	36	34	21	26	23	34	29
竹洞(廣州)	56	42	55	51	61	46	66	61	68	64	67	89
荔園(深圳)	14	16	34	28	20	24	29	26	22	18	12	16
金桔咀(佛山)	48	48	59	73	64	52	37	81	75	35	75	42
惠景城(佛山)	56	75	65	48	70	40	83	45	51	89	66	80
唐家(珠海)	34	28	45	37	23	23	15	21	49	42	44	63
東湖(江門)	30	48	70	49	50	33	34	36	35	50	79	80
端芬(江門)	35	25	33	28	24	18	28	21	26	34	31	44
花果山(江門)	94	82	95	134	83	64	89	58	63	68	98	136
城中(肇慶)	153	144	398	246	334	424	224	165	224	351	166	104
下埔(惠州)	21	76	31	26	26	39	65	68	36	31	24	28
西角(惠州)	39	34	23	25	26	35	36	28	44	51	50	56
金果灣(惠州)	25	40	31	19	18	40	39	35	53	24	17	32
紫馬嶺(中山)	43	165	49	36	43	17	41	29	47	41	47	53
南城元嶺(東莞)	45	28	38	36	61	33	64	53	66	43	46	42
塔門(香港) #	--	--	37	42	20	26	43	29	25	17	19	21
荃灣(香港)	54	70	94	85	57	43	49	62	43	37	30	57
元朗(香港)	32	24	26	38	29	51	34	34	39	27	21	35
東涌(香港)	54	32	46	44	32	32	37	45	55	39	30	67
大潭山(澳門)	29	23	99	46	37	82	123	49	36	30	43	40

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.1b：二氧化硫 24 小時平均值（每月最高和第 98 百分位數）[二級標準：150 µg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	達標率	第 98 百分位數
麓湖(廣州)	14	25	24	23	18	14	17	25	21	16	23	16	100%	23
磨碟沙(廣州)	25	19	40	30	16	12	23	22	18	17	26	21	100%	25
萬頃沙(廣州)	36	26	42	37	25	22	23	27	25	26	37	51	100%	39
天河(廣州)	14	16	24	24	17	18	17	12	15	15	21	20	100%	18
竹洞(廣州)	22	19	28	28	25	19	29	27	27	26	35	33	100%	28
荔園(深圳)	9	12	14	14	12	11	16	13	13	13	10	14	100%	13
金桔咀(佛山)	31	23	34	29	19	21	15	51	23	19	29	25	100%	35
惠景城(佛山)	42	34	38	31	32	17	25	19	26	31	32	42	100%	32
唐家(珠海)	20	13	16	12	11	8	8	9	17	19	22	23	100%	19
東湖(江門)	19	22	37	24	28	17	18	15	22	23	25	37	100%	26
端芬(江門)	19	11	15	13	12	6	8	14	13	17	22	23	100%	21
花果山(江門)	50	39	48	44	42	28	28	30	31	30	45	49	100%	43
城中(肇慶)	44	27	106	66	69	40	64	43	32	43	49	26	100%	63
下埔(惠州)	9	22	14	11	10	13	24	23	10	9	15	19	100%	19
西角(惠州)	19	13	12	14	9	16	29	18	20	20	19	23	100%	19
金果灣(惠州)	14	15	13	12	10	12	20	15	20	8	12	15	100%	15
紫馬嶺(中山)	26	30	28	22	19	9	21	14	23	26	26	28	100%	25
南城元嶺(東莞)	23	13	17	16	22	14	24	20	35	20	23	24	100%	23
塔門(香港) #	--	--	13	19	12	11	16	12	16	11	14	16	--	--
荃灣(香港)	23	17	34	39	25	20	24	26	18	17	15	22	100%	24
元朗(香港)	18	17	15	19	18	16	18	15	16	14	14	19	100%	16
東涌(香港)	21	16	22	14	16	15	20	19	27	22	12	20	100%	20
大潭山(澳門)	17	13	17	15	8	9	20	10	10	10	16	19	100%	17

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.1c：二氧化硫每月平均值及年平均值

[二級年平均標準：60 μg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均值
麓湖(廣州)	7	12	14	17	8	10	9	16	12	11	14	11	12
磨碟沙(廣州)	10	8	15	16	8	5	10	11	11	9	13	13	11
萬頃沙(廣州)	20	17	23	24	16	13	12	14	17	19	21	28	19
天湖(廣州)	6	7*	11	10	10	12	11	8	9	9	10	12	10
竹洞(廣州)	13	10	14	18	15	12	17	13	17	19	19	21	16
荔園(深圳)	5	7	8	7	7	7	8	8	8	7	7	8	7
金桔咀(佛山)	17	12	17	16	13	11	9	19	13	11	14	14	14
惠景城(佛山)	17*	14	20	20	18	8	10	10	11	12	15	19	14
唐家(珠海)	10	8	7	6	6	5	4	6	13	11	14	13	9
東湖(江門)	14	15	18	15	16	10	5	7	9	13	13	17	13
端芬(江門)	9	5	7	4	6	4	4	6	8	10	11	16	7
花果山(江門)	16	15	28	29	26	18	19	19	21	22	25	29	22
城中(肇慶)	13	11	35	40	26	22	24	20	15	17	19	16	22
下埔(惠州)	5	6	6	6	6	6	11	10	6	6	9	13	7
西角(惠州)	12	8	9	8	7	8	15	5	5	9	7	10	9
金果灣(惠州)	8	8	9	9	8	8	9	6	8	6	7	9	8
紫馬嶺(中山)	16	14	16	12	9	7	9	8	13	16	15	18	13
南城元嶺(東莞)	12	7	10	8	8	9	10	12	15	13	12	15	11
塔門(香港) #	--	--	9	9	9	8	9	9	10	9	10	13	--
荃灣(香港)	10	10	12	14	12	13	14	14	12	10	10	14	12
元朗(香港)	12	13	10	9	9	11	11	10	11	10	10	12	11
東涌(香港)	11	11	11	10	11	11	13	13	9	9	8	11	11
大潭山(澳門)	5	5	6	4	3	2	2	2	3	6	8	11	5

註：所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m<sup>3</sup>)

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

## 4.2 二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ )

二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ ) 主要是由燃燒過程中排放的一氧化氮 (NO) 氧化而成，來源包括發電廠、燃料燃燒裝置、車輛和船舶等。二氧化氮除了對公眾的呼吸系統功能造成影響外，亦會在空氣中氧化為硝酸鹽粒子，對區域的顆粒物污染水平、酸雨及能見度均有重要影響。

2016 年，監測網絡各子站錄得的二氧化氮年平均值介乎於  $10$  至  $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$  之間，其中有 17 個子站符合年平均標準限值 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 。

2016 年間，有 6 個子站未曾超出二氧化氮 24 小時平均標準限值 ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )，各子站 24 小時平均值全年達標率介乎  $87.8\%$  至  $100\%$ 。14 個子站未曾超出二氧化氮 1 小時平均標準限值 ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )。二氧化氮每月最高 1 小時平均值、每月最高 24 小時平均值及第 98 百分位數、月平均值和年平均值分別見表 4.2a 至表 4.2c。

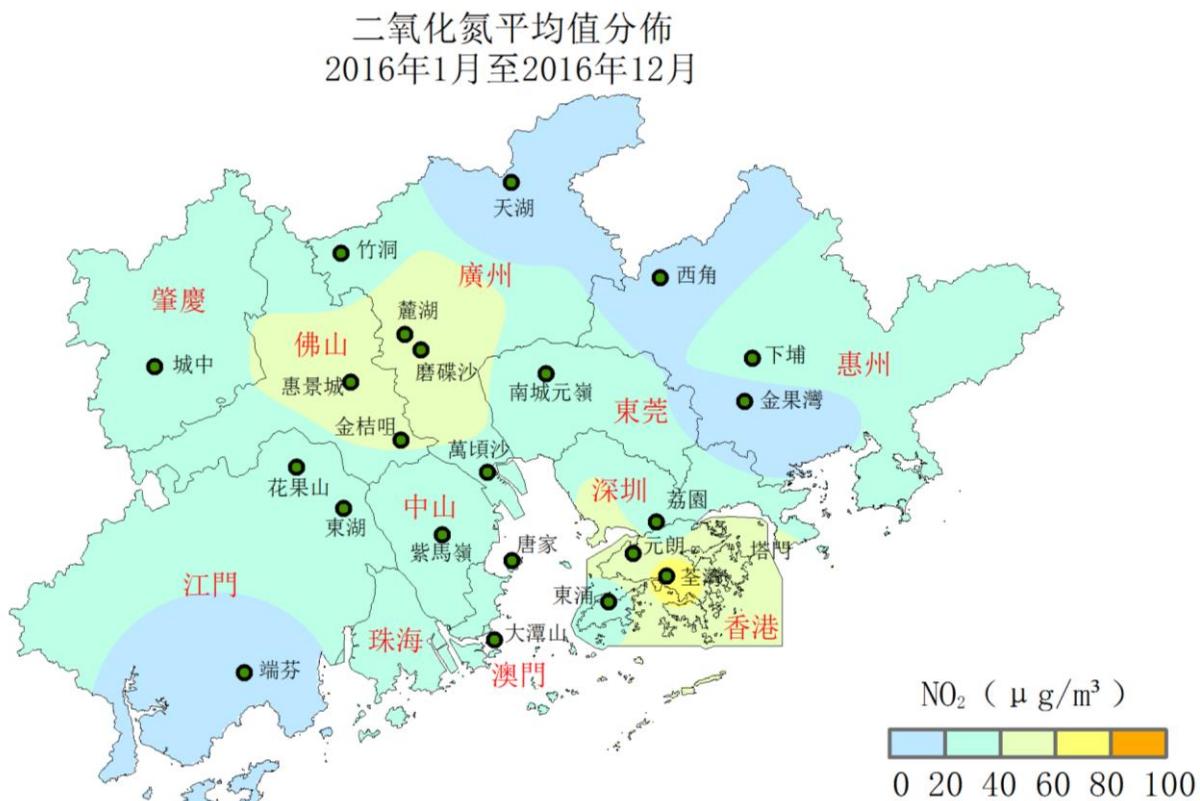


圖 6：監測網絡二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ ) 濃度年平均值空間分佈

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故濃度平均值分佈圖中未包含該數據。

表 4.2a：二氧化氮 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準：200 µg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
麓湖(廣州)	145	121	219	163	202	132	126	155	197	159	232	221
磨碟沙(廣州)	187	160	179	152	112	135	145	156	140	118	270	269
萬頃沙(廣州)	123	135	165	127	118	98	83	117	120	105	161	196
天河(廣州)	43	21	55	58	32	42	50	42	32	54	47	39
竹洞(廣州)	155	103	122	120	81	83	77	105	94	80	123	92
荔園(深圳)	120	146	208	108	80	84	115	114	133	87	198	125
金桔咀(佛山)	125	122	147	106	92	86	76	115	97	148	195	164
惠景城(佛山)	169	155	200	158	146	112	137	152	156	161	263	237
唐家(珠海)	105	103	133	100	87	77	59	63	68	76	131	149
東湖(江門)	137	77	110	81	67	84	88	52	72	83	210	194
端芬(江門)	94	70	80	59	46	24	25	29	48	55	79	97
花果山(江門)	101	77	194	106	95	62	68	69	157	101	123	163
城中(肇慶)	124	116	150	120	94	86	62	94	107	101	149	150
下埔(惠州)	95	100	154	83	57	64	72	76	59	70	140	148
西角(惠州)	44	30	54	51	54	52	71	34	37	29	52	48
金果灣(惠州)	45	34	60	49	32	44	56	49	66	56	32	49
紫馬嶺(中山)	101	126	114	82	76	62	87	53	102	85	161	148
南城元嶺(東莞)	130	114	139	107	98	91	99	104	124	144	172	176
塔門(香港) #	--	--	90	63	50	55	59	62	103	90	34	71
荃灣(香港)	157	157	183	210	192	113	222	209	151	183	176	241
元朗(香港)	137	149	176	130	98	87	150	131	128	120	164	217
東涌(香港)	172	122	189	153	101	87	116	128	169	143	209	211
大潭山(澳門)	107	128	146	109	98	84	115	85	92	88	165	184

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.2b：二氧化氮 24 小時平均值（每月最高和第 98 百分位數）[二級標準：80 µg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	達標率	第 98 百分位數
麓湖(廣州)	105	68	154	108	70	55	65	73	87	68	119	141	91.0%	108
磨碟沙(廣州)	103	81	138	94	70	78	80	107	70	72	129	167	89.6%	116
萬頃沙(廣州)	75	65	111	70	64	49	41	50	57	56	88	137	95.5%	92
天河(廣州)	14	12	28	37	16	18	20	19	17	26	23	24	100.0%	26
竹洞(廣州)	82	61	81	89	55	42	40	58	55	41	71	54	99.2%	68
荔園(深圳)	75	63	101	69	47	52	55	63	75	46	77	70	99.7%	67
金桔咀(佛山)	79	71	107	64	54	50	42	59	52	61	92	85	97.6%	83
惠景城(佛山)	109	101	131	93	72	64	70	73	66	78	149	137	87.8%	124
唐家(珠海)	59	43	69	53	39	31	28	39	46	41	60	80	100.0%	65
東湖(江門)	78	46	58	45	37	30	40	31	37	50	119	112	97.2%	89
端芬(江門)	71	46	67	29	27	12	10	15	30	31	57	57	100.0%	57
花果山(江門)	69	52	109	67	54	34	39	38	45	46	63	98	98.8%	70
城中(肇慶)	90	61	102	96	51	40	36	48	63	47	95	102	97.2%	85
下埔(惠州)	46	31	61	55	34	36	43	41	34	27	63	73	100.0%	55
西角(惠州)	19	16	25	30	16	23	24	22	21	14	21	20	100.0%	22
金果灣(惠州)	20	17	35	30	17	24	24	24	32	21	20	28	100.0%	27
紫馬嶺(中山)	67	66	77	42	29	32	32	31	44	42	75	93	99.2%	74
南城元嶺(東莞)	63	56	83	64	45	58	46	63	64	70	73	95	98.9%	74
塔門(香港)	--	--	31	30	18	16	37	24	48	19	18	28	--	--
荃灣(香港) #	115	93	141	118	95	70	98	96	95	76	91	115	88.3%	105
元朗(香港)	91	76	98	76	55	59	79	74	81	61	86	102	96.4%	91
東涌(香港)	96	62	118	70	53	48	64	61	102	69	71	112	98.0%	80
大潭山(澳門)	67	74	80	54	44	52	43	45	60	57	76	114	98.0%	80

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.2c：二氧化氮每月平均值及年平均值

[二級年平均標準 :40 μg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均值
麓湖(廣州)	53	43	67	58	46	35	34	45	50	38	65	72	51
磨碟沙(廣州)	56	41	68	64	47	47	37	52	48	42	68	75	54
萬頃沙(廣州)	48	32	63	47	35	25	20	29	35	34	44	69	40
天湖(廣州)	9	6	13	12	9	10	9	9	10	9	12	11	10
竹洞(廣州)	30	21	46	44	33	28	29	26	29	27	34	36	32
荔園(深圳)	44	36	43	35	24	30	29	35	35	30	40	48	36
金桔咀(佛山)	48	42	52	41	29	25	24	33	36	36	51	62	40
惠景城(佛山)	66*	46	70	59	46	37	35	46	47	43	68	79	54
唐家(珠海)	38	25	36	30	22	18	15	22	21	22	35	49	28
東湖(江門)	40	22	33	23	22	16	15	19	23	34	51	69	31
端芬(江門)	43	23	28	12	9	4	4	7	11	17	24	39	18
花果山(江門)	44	25	47	28	23	20	19	24	28	33	42	58	32
城中(肇慶)	43	27	50	35	26	25	22	32	23	22	44	55	34
下埔(惠州)	25	17	33	30	22	25	25	24	20	17	27	37	25
西角(惠州)	13	9	14	14	10	14	16	11	13	10	14	16	13
金果灣(惠州)	12	10	19	16	10	13*	14	12	15	12	15	20	14
紫馬嶺(中山)	44	28	40	23	15	13	13	19	23	25	33	58	28
南城元嶺(東莞)	33	24	47	37	24	34	27	32	34	36	43	56	36
塔門(香港) #	--	--	12	12	8	7	11	11	13	10	11	16	--
荃灣(香港)	63	62	70	73	57	52	53	63	58	49	55	72	61
元朗(香港)	53	49	60	47	35	34	38	49	52	45	56	67	49
東涌(香港)	47	41	48	34	27	23	24	39	44	34	43	58	39
大潭山(澳門)	39	37	52	35	23	18	17	27	28	34	44	61	35

註：所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m<sup>3</sup>)

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

### 4.3 臭氧 ( $O_3$ )

臭氧 ( $O_3$ ) 並不是從污染源直接排放的，而是由氯氣、氮氧化物 (NOx) 及揮發性有機化合物 (VOCs) 在陽光作用下發生光化學反應形成，是光化學煙霧的主要成分。臭氧化能刺激眼睛、鼻和咽喉，在高水準時會增加人體感染呼吸系統疾病的機會，亦可令呼吸系統疾病（如哮喘病等）患者的病情惡化。

雖然臭氧的前體物 (NOx 與 VOCs) 主要來自城市污染源，但由於這些前體物自排放後至臭氧形成及升至峰值，一般都需要數小時，這期間臭氧及其前體物可隨風輸送到其源頭的下風向地方，因而往往出現城市下風向的郊區錄得臭氧濃度高於市區的現象。

2016 年，監測網絡的臭氧年平均值介乎於  $35$  至  $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$  之間，其中錄得臭氧年平均值最高的地方都位於郊區，包括廣州天湖、江門端芬和惠州金果灣，情況與往年相若。期間各子站均曾超出日最大 8 小時平均標準限值 ( $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )，各子站日最大 8 小時平均值全年達標率介乎  $85.9\%$  至  $99.4\%$ 。日最大 8 小時平均值第 90 百分位數方面，有 6 個子站超出相關標準限值。各個子站均曾超出臭氧 1 小時平均標準限值 ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )。各子站的臭氧每月最高 1 小時平均值、每月最高的日最大 8 小時平均值及第 90 百分位數、月平均值和年平均值分別見表 4.3a 至表 4.3c。

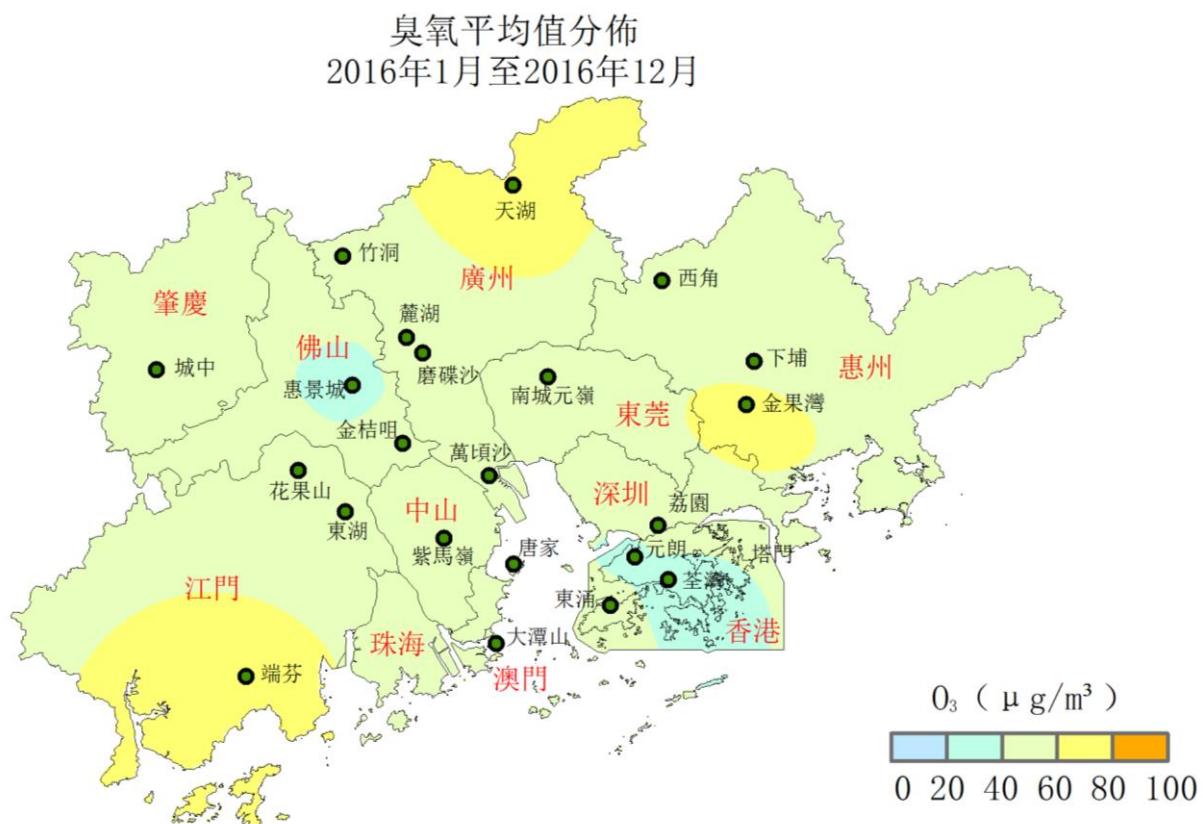


圖 7：監測網絡臭氧 ( $O_3$ ) 濃度年平均值空間分佈

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故濃度平均值分佈圖中未包含該數據。

表 4.3a：臭氧 1 小時平均值（每月最高） [二級標準：200 μg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
麓湖(廣州)	103	131	220	132	170	241	393	351	453	186	329	228
磨碟沙(廣州)	108	138	227	208	252	265	385	311	308	197	297	200
萬頃沙(廣州)	161	167	263	184	374	232	339	352	327	269	442	316
天河(廣州)	142	137	205	204	235	256	262	262	269	195	235	142
竹洞(廣州)	128	141	231	218	292	286	322	330	323	248	401	183
荔園(深圳)	164	139	200	252	235	108	280	289	261	194	234	193
金桔咀(佛山)	101	149	268	203	320	246	314	344	299	234	361	263
惠景城(佛山)	132	140	202	93	263	263	330	318	257	185	332	212
唐家(珠海)	147	136	159	144	147	84	125	163	212	182	159	230
東湖(江門)	129	158	244	222	284	211	369	269	258	235	372	233
端芬(江門)	162	173	228	249	268	170	242	275	260	282	252	260
花果山(江門)	119	167	260	107	152	174	352	210	186	229	319	204
城中(肇慶)	99	158	212	160	281	235	301	306	262	192	308	157
下埔(惠州)	173	383	202	182	191	221	266	321	196	137	179	151
西角(惠州)	95	124	166	195	112	121	119	306	186	170	209	167
金果灣(惠州)	124	138	222	165	256	206	318	330	226	131	188	155
紫馬嶺(中山)	151	157	271	239	281	152	283	305	288	233	281	233
南城元嶺(東莞)	139	110	171	171	289	212	317	317	371	200	286	171
塔門(香港) #	--	--	188	190	213	127	381	235	235	182	204	208
荃灣(香港)	104	110	152	163	217	102	263	195	220	183	116	119
元朗(香港)	133	109	149	252	249	87	351	273	290	214	199	193
東涌(香港)	134	128	195	211	217	74	304	215	263	295	195	197
大潭山(澳門)	183	140	182	191	297	142	186	251	307	266	299	230

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.3b：臭氧日最大 8 小時平均值（每月最高和 第 90 百分位數）[二級標準：160 µg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	達標率	第 90 百分位數
麓湖(廣州)	80	122	155	82	135	175	297	237	258	128	240	148	92.4%	151
磨碟沙(廣州)	87	134	193	152	215	202	301	252	249	147	252	152	90.8%	158
萬頃沙(廣州)	112	152	207	156	294	159	273	274	277	228	344	210	85.9%	178
天河(廣州)	108	126	192	154	206	213	238	197	234	168	220	134	91.2%	156
竹洞(廣州)	103	130	177	118	243	246	278	309	259	205	325	147	88.8%	171
荔園 (深圳)	122	129	155	154	168	90	253	207	190	131	149	152	96.6%	131
金桔咀(佛山)	83	129	204	162	264	197	250	272	238	151	284	198	86.5%	172
惠景城(佛山)	92	112	164	80	224	195	287	261	197	148	247	155	93.3%	144
唐家(珠海)	108	113	150	111	114	59	92	141	182	137	130	167	99.4%	110
東湖(江門)	85	137	192	179	243	160	330	214	228	164	274	147	92.9%	147
端芬(江門)	119	150	185	210	221	122	219	228	219	222	215	187	87.8%	168
花果山(江門)	101	133	221	86	129	145	305	177	145	173	275	150	96.7%	131
城中(肇慶)	89	139	180	121	224	172	258	262	238	160	229	107	90.2%	160
下埔(惠州)	125	289	154	134	167	169	210	239	184	116	148	134	95.8%	134
西角 (惠州)	84	119	137	137	97	88	103	243	168	134	160	135	98.2%	119
金果灣(惠州)	102	133	197	135	154	153	212	280	194	110	151	131	95.4%	140
紫馬嶺(中山)	113	118	231	188	225	101	214	234	235	185	234	166	88.7%	165
南城元嶺(東莞)	105	91	130	141	270	170	238	246	335	157	210	138	89.7%	166
塔門(香港) #	--	--	182	186	198	93	310	189	183	148	173	181	--	--
荃灣(香港)	84	93	137	144	144	50	198	134	172	124	97	95	99.1%	92
元朗(香港)	87	100	133	134	158	69	289	199	187	133	125	131	98.3%	116
東涌(香港)	93	102	152	150	158	65	247	168	193	180	140	96	98.3%	113
大潭山(澳門)	133	116	149	144	227	57	174	194	222	195	201	173	96.6%	139

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.3c：臭氧每月平均值及年平均值

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均值
麓湖(廣州)	22	47	27	16	30	40	57	61	54	41	37	43	40
磨碟沙(廣州)	27	48	39	30	50	40	55	62	54	45	47	48	45
萬頃沙(廣州)	33	51	42	40	63	48	59	82	79	54	59	68	57
天河(廣州)	54	73	77	69	83	80	80	82	86	75	76	84	76
竹洞(廣州)	31	49	40	36	63	62	65	75	75	63	48	56	55
荔園(深圳)	46	55	60	52	64	45	51	67	67	43	48	60	55
金桔咀(佛山)	21	41	40	40	66	45	51	67	70	54	51	46	49
惠景城(佛山)	18	34	29	15	52	42	45	59	55	41	38	41	39
唐家(珠海)	35	52	69	54	54	39	41	50	72	51	49	59	52
東湖(江門)	19	35	38	32	57	42	46	61	55	49	42	45	43
端芬(江門)	35	57	60	65	76	45	47	71	82	74	67	74	63
花果山(江門)	23	46	41	26	36	31	52	56	52	51	45	51	43
城中(肇慶)	27	44	37	41	65	52	54	72	81	58	47	40	51
下埔(惠州)	40	47	52	54	68	47	59	63	65	48	49	62	55
西角(惠州)	38	49	63	47	34	29	41	61	60	52	49	64	49
金果灣(惠州)	46	64	68	62	73	63	59	72	67	51	58	70	62
紫馬嶺(中山)	25	38	44	50	64	44	55	77	75	54	47	51	52
南城元嶺(東莞)	30	34	29	38	70	48	57	75	74	50	43	46	49
塔門(香港) #	--	--	79	69	81	47	52	69	79	66	77	89	--
荃灣(香港)	34	32	39	26	40	18	23	30	47	37	43	49	35
元朗(香港)	26	30	32	33	47	29	34	46	53	40	37	52	38
東涌(香港)	29	34	47	51	65	35	44	45	51	37	36	40	43
大潭山(澳門)	28	39	41	39	56	29	40	56	70	60	58	65	49

註：所有濃度單位均為微克/立方米 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )。

#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

#### 4.4 顆粒物 PM<sub>10</sub>

大氣中的顆粒物 PM<sub>10</sub>（或稱可吸入懸浮粒子，RSP）的來源甚廣，主要來源包括發電廠、車輛、船舶、水泥廠、陶瓷工業、揚塵等，也有部分由大氣中的氣態污染物經氧化（如二氧化硫轉化為硫酸鹽粒子）或光化學反應形成。顆粒物 PM<sub>10</sub>能深入肺部，對呼吸系統造成影響。此外顆粒物 PM<sub>10</sub> 中的微細粒子對能見度會造成很大影響。

2016年，監測網絡各子站錄得的顆粒物PM<sub>10</sub>年平均值介乎於32至61 μg/m<sup>3</sup>之間，符合年平均標準限值(70 μg/m<sup>3</sup>)。

2016 年間，有 10 個子站未曾超出最高 24 小時平均標準限值（ $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ），各子站相關標準達標率介乎 96.6% 至 100%。各子站的顆粒物  $\text{PM}_{10}$  每月最高 24 小時平均值及第 95 百分位數、月平均值及年平均值分別見表 4.4a 和表 4.4b。

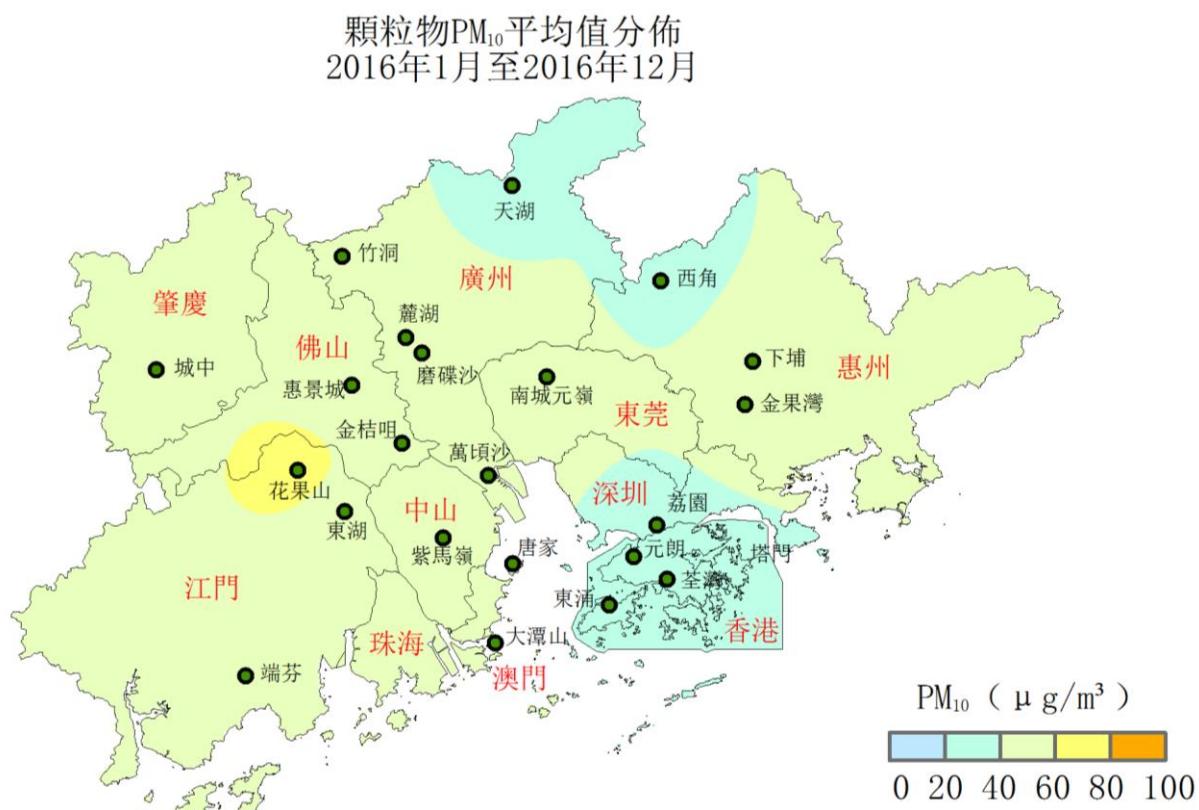


圖 8：監測網絡顆粒物  $PM_{10}$  濃度年平均值空間分佈

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故遺度平均值分佈圖中未包含該數據。

表 4.4a：顆粒物 PM<sub>10</sub> 24 小時平均值（每月最高和第 95 百分位數）[二級標準：150 μg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	達標率	第 95 百分位數
麓湖(廣州)	128	96	172	120	87	52	75	97	110	61	134	112	99.7%	96
磨碟沙(廣州)	141	107	219	116	100	57	99	136	121	74	158	195	99.1%	115
萬頃沙(廣州)	105	98	165	99	85	45	85	76	111	64	106	128	99.7%	99
天河(廣州)	75	108	134	129	73	52	57	102	85	58	79	73	100.0%	72
竹洞(廣州)	152	91	129	149	86	66	74	109	120	105	124	102	99.7%	102
荔園(深圳)	92	110	107	67	58	33	78	66	84	56	83	117	100.0%	84
金桔咀(佛山)	110	96	198	96	92	50	79	73	108	61	133	136	99.7%	101
惠景城(佛山)	136	103	175	96	91	62	73	83	102	83	165	142	99.0%	107
唐家(珠海)	92	98	102	70	53	32	69	71	99	67	86	118	100.0%	86
東湖(江門)	161	97	124	94	108	64	107	91	107	73	215	196	98.9%	111
端芬(江門)	87	95	96	69	61	29	59	67	87	79	89	124	100.0%	87
花果山(江門)	117	93	160	88	104	55	101	90	113	131	268	187	96.6%	137
城中(肇慶)	167	99	146	143	109	86	70	116	146	85	175	150	98.6%	115
下埔(惠州)	78	109	153	93	61	49	68	80	89	65	102	110	99.7%	89
西角(惠州)	61	84	93	126	57	45	70	94	71	54	64	73	100.0%	62
金果灣(惠州)	65	79	159	104	94	67	73	83	119	59	77	91	99.7%	77
紫馬嶺(中山)	97	89	138	72	74	33	74	61	93	64	94	121	100.0%	90
南城元嶺(東莞)	97	94	178	90	102	57	85	83	125	66	115	124	99.7%	99
塔門(香港) #	--	--	112	62	47	27	76	50	82	46	68	89	--	--
荃灣(香港)	103	117	104	63	54	29	34	53	87	43	58	87	100.0%	66
元朗(香港)	90	140	112	67	45	27	70	62	84	57	79	105	100.0%	78
東涌(香港)	120	97	94	56	49	24	52	46	101	59	82	124	100.0%	74
大潭山(澳門)	112	116	109	91	73	29	66	73	113	93	104	130	100.0%	95

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.4b：顆粒物 PM<sub>10</sub> 每月平均值及年平均值[二級年平均標準 : 70 µg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均值
麓湖(廣州)	46	48	69	52	49	37	41	54	54	43	58	69	52
磨碟沙(廣州)	49	49	72	58	54	41	53	64	63	46	72	89	59
萬頃沙(廣州)	49	46	61	47	45*	28	35	45	54	47	54	86	50
天河(廣州)	30	38	47	39	39*	25	32	39	35	32	36	48	37
竹洞(廣州)	39	43	63	54	48	38	40	48	56	49	60	68	51
荔園(深圳)	41	46	44	33	33	21*	28	37	39*	35	46	69	39
金桔咀(佛山)	46	48	65	48	46	33	38	48	52	45	62	81	51
惠景城(佛山)	56*	53	72	53	47	35	36	42*	50	45	58	79	54
唐家(珠海)	42	44	47	32	31	18	24	32	41	41	45	78	40
東湖(江門)	58	40	53	51	45	36	41	56	60	54	73	94	55
端芬(江門)	47	48	47	34	34	19	25	33	44	49	53	86	43
花果山(江門)	49	46	61	46	45	28*	37	50	59	77	111	114	61
城中(肇慶)	51	43	72	63	57	42	41	56	55	49	72	83	57
下埔(惠州)	36	51	54	42	40	32	40	38	40	40	54	73	45
西角(惠州)	28	35	44	42	36	30	36	40	40	33	37	48	38
金果灣(惠州)	31	34	43	45	53	37*	39	49*	45	36	40	56	43
紫馬嶺(中山)	48	47	53	37	35	20	26	35	42	41	48	76	42
南城元嶺(東莞)	47	45	67	49	47	35	39	51	53	45	57	76	51
塔門(香港) #	--	--	37	27	25	17	22	27	35	31	35	51	--
荃灣(香港)	38	44	42	32	27	18	18	26	32	24	33	48	32
元朗(香港)	41	51	50	32	28	18	21	29	39	36	44	66	38
東涌(香港)	43	45	39	25	23	13	16	22	31	26	43	68	33
大潭山(澳門)	50	51	52	38	40	19	28	36	46	49	55	86	46

註：所有濃度單位均為微克/立方米 (µg/m<sup>3</sup>)。

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

## 4.5 顆粒物 PM<sub>2.5</sub>

大氣中的顆粒物 PM<sub>2.5</sub> (FSP) 部分是日常發電廠和柴油汽車尾氣排放等過程中經過燃燒而排放，還有部分由大氣中的氣態污染物經氧化（如二氧化硫轉化為硫酸鹽粒子）或光化學反應形成；對能見度有非常顯著的影響。

2016年，監測網絡各子站測得的顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 年平均值介於 21 至 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之間，其中有 19 個子站符合年平均標準限值 ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 。

2016 年間，有 1 個子站未曾超出 24 小時平均標準限值 ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )，各子站相關標準達標率介乎 92.1% 至 100%。各子站的顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 每月最高 24 小時平均值及第 95 百分位數、月平均值及年平均值分別見表 4.5a 和表 4.5b。

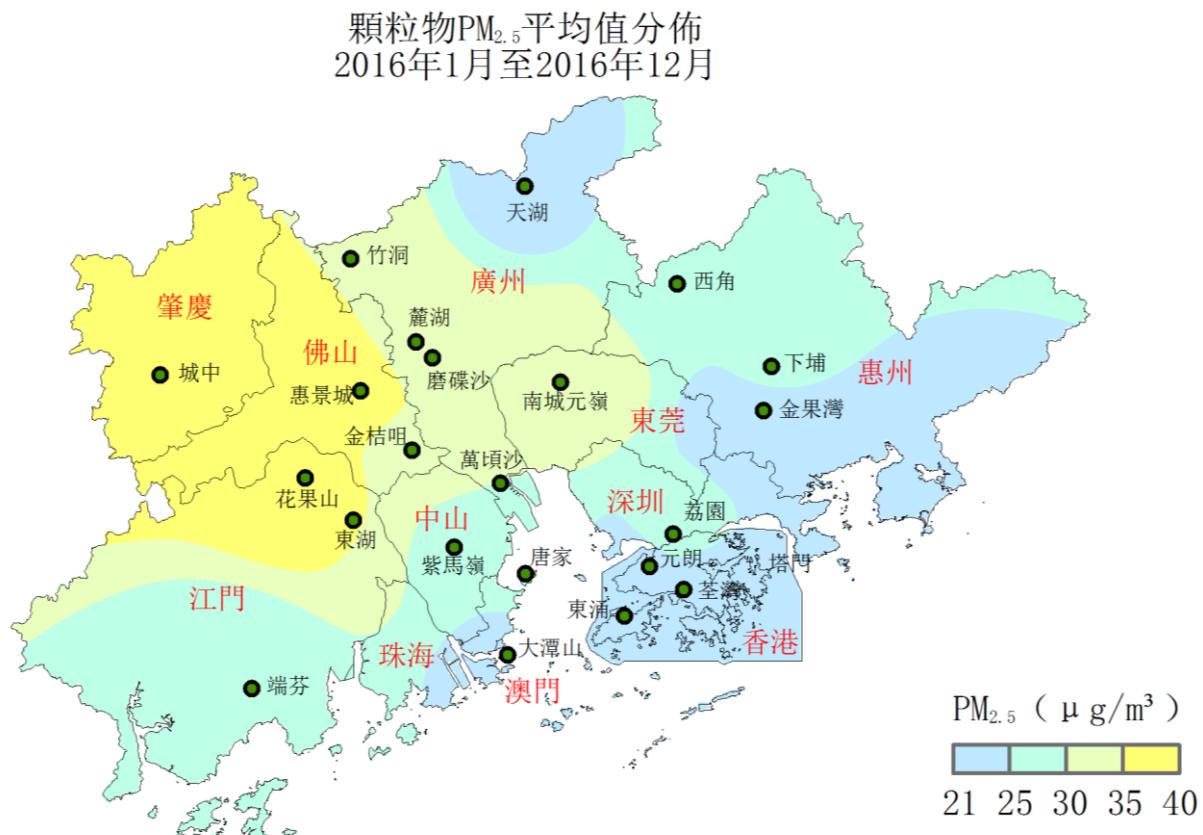


圖 9：監測網絡顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 濃度年平均值空間分佈

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故濃度平均值分佈圖中未包含該數據。

表 4.5a：顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 24 小時平均值（每月最高和第 95 百分位數）[二級標準：75μg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	達標率	第 95 百分位數
麓湖(廣州)	114	68	132	112	57	50	55	78	76	45	71	61	97.5%	63
磨碟沙(廣州)	88	75	119	46	48	39	54	62	76	38	83	86	98.5%	62
萬頃沙(廣州)	80	55	99	55	54	27	53	48	70	45	67	77	98.8%	61
天河(廣州)	60	64	87	83	54	40	37	72	60	42	54	54	99.1%	52
竹洞(廣州)	108	74	84	94	60	50	53	85	88	78	95	70	95.4%	74
荔園(深圳)	69	64	82	48	41	18	59	45	60	36	46	73	99.7%	52
金桔咀(佛山)	77	75	136	67	62	39	49	52	74	39	84	84	98.0%	66
惠景城(佛山)	54	63	118	69	51	40	70	74	81	65	160	103	95.0%	74
唐家(珠海)	69	55	67	47	39	17	55	51	62	49	57	75	100.0%	55
東湖(江門)	124	54	92	69	68	55	75	64	73	57	147	128	95.2%	75
端芬(江門)	54	50	49	41	40	18	38	44	53	47	52	116	97.5%	52
花果山(江門)	83	56	112	57	67	42	67	58	69	71	157	131	92.1%	89
城中(肇慶)	86	51	87	101	73	61	46	84	102	67	134	99	93.0%	79
下埔(惠州)	71	98	116	75	34	21	36	53	53	40	61	68	99.4%	53
西角(惠州)	54	70	70	92	45	30	57	72	55	40	48	54	99.7%	49
金果灣(惠州)	51	60	76	61	40	21	40	50	66	38	48	63	99.7%	47
紫馬嶺(中山)	68	60	106	62	63	20	53	43	64	42	56	83	99.2%	60
南城元嶺(東莞)	87	68	134	65	70	36	56	55	78	47	80	73	97.5%	67
塔門(香港) #	--	--	68	44	34	14	49	35	50	28	39	55	--	--
荃灣(香港)	79	58	63	45	40	16	27	40	66	28	44	60	99.7%	48
元朗(香港)	76	70	74	45	29	13	46	39	56	34	44	76	99.4%	51
東涌(香港)	84	44	70	38	39	15	41	35	75	41	52	79	99.4%	46
大潭山(澳門)	74	51	76	56	52	11	38	41	67	43	52	78	98.6%	52

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.5b：顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 每月平均值及年平均值[二級年平均標準：35μg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均值
麓湖(廣州)	35	35	48	41	32	24	26	35	31	26	34	38	34
磨碟沙(廣州)	28	31*	41	29*	27	20	24	33	37	24	35	45	31
萬頃沙(廣州)	31	30	37	27	26	15	19	28	33	30	36	51	30
天河(廣州)	21	26	31	26	24	15	19	21	23	23	25	33	24
竹洞(廣州)	29	32	43	36	32	26	26	35	39	36	42	47	35
荔園(深圳)	29	33	32	23	20	12	16	23	25	23	29	42	26
金桔咀(佛山)	32	34	46	33	28	20	22	31	34	28	39	49	33
惠景城(佛山)	32*	36	46	36	29	21	30	44	43	36	54	58	39
唐家(珠海)	32	29	31	22	20	10	15	22	24	26	30	47	26
東湖(江門)	35	22	31	35	29	18	20	34	39	36	50	63	35
端芬(江門)	28	27	27	19	18	7	10	18	25	26	29	61	25
花果山(江門)	36	32	44	31	28	18	20	31	36	42	64	73	38
城中(肇慶)	37	24	50	43	34	28	27	40	39	35	53	58	39
下埔(惠州)	25	30	34	26	22	14	19	22	24	22	31	43	26
西角(惠州)	23	29	34	30	26	19	25	27	29	25	27	37	28
金果灣(惠州)	22	23	24	22	22	14	17	22	25	21	22	36	22
紫馬嶺(中山)	37	28	36	29	24	11	15	24	28	28	31	51	29
南城元嶺(東莞)	36	34	47	34	30	22	24	34	36	31	39	51	35
塔門(香港) #	--	--	27	19	16	8	13	16	20	19	21	32	--
荃灣(香港)	26	28	29	23	17	11	12	18	22	17	22	33	22
元朗(香港)	31	38	35	20	15	6	14	20	24	22	25	39	24
東涌(香港)	27	26	26	16	16	8	10	15	21	19	29	43	21
大潭山(澳門)	30	31	32	22	25	6	11	15	20	24	28	48	24

註：所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m<sup>3</sup>)。

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

## 4.6 一氧化碳（CO）

一氧化碳（CO）是在燃料不完全燃燒時產生的，除了一些甲烷轉化、植物排放、森林火災等天然源外，最主要的人為源包括森林砍伐、草原和廢棄物的焚燒以及化石燃料和民用燃料的使用。在大部分的市區，一氧化碳的主要來源則是汽車。

2016年，監測網絡各子站的一氧化碳年平均值介於 $0.6$ 至 $1.0\text{ mg/m}^3$ 之間。各子站均符合1小時及24小時平均標準限值（ $10\text{ mg/m}^3$ 及 $4\text{ mg/m}^3$ ）。各子站一氧化碳每月最高1小時平均值、每月最高24小時平均值和第95百分位數、月平均值及年平均值分別見表4.6a至表4.6c。

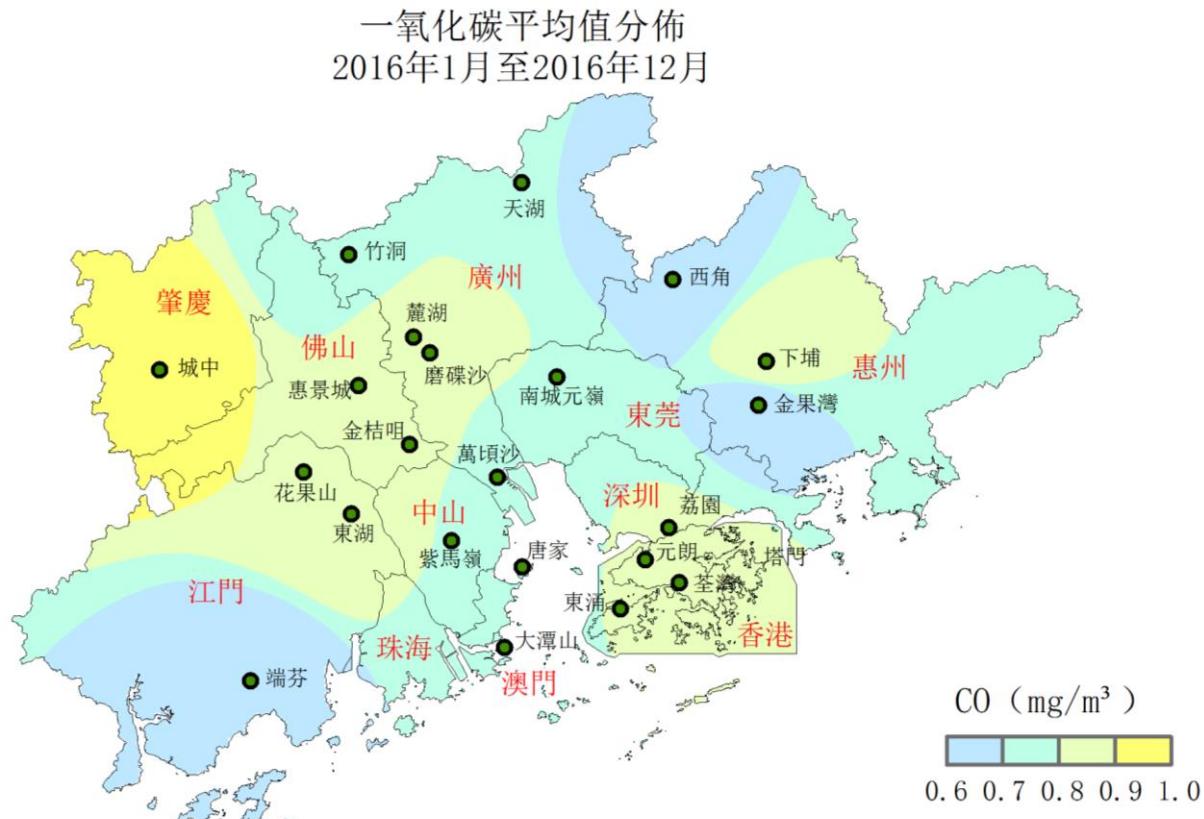


圖 10：監測網絡一氧化碳（CO）濃度年平均值空間分佈

註：由於塔門子站從2015年11月30日至2016年2月26日暫停運作，因而該子站在2016年的小時數據獲取率不足以作年評價，故濃度平均值分佈圖中未包含該數據。

表 4.6a：一氧化碳 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準 : 10 mg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
麓湖(廣州)	2.9	2.8	3.5	1.9	1.6	1.7	1.9	1.6	1.9	2.1	2.8	2.0
磨碟沙(廣州)	2.7	2.4	2.0	1.5	1.1	1.6	1.4	1.5	1.8	1.4	3.2	2.7
萬頃沙(廣州)	1.5	1.7	2.2	2.0	1.3	1.3	1.3	1.1	1.3	1.2	1.5	1.9
天湖(廣州)	1.5	1.4	1.2	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3	1.1	1.2	1.4	1.3
竹洞(廣州)	2.3	1.5	1.7	1.6	1.2	1.4	1.3	1.3	1.3	1.1	1.9	1.3
荔園(深圳)	1.9	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	1.4	1.3	1.6	1.7	2.1	1.8
金桔咀(佛山)	3.0	2.1	3.7	1.5	1.6	1.6	1.8	1.6	1.6	1.3	2.9	2.6
惠景城(佛山)	2.6	2.5	3.1	2.1	1.7	1.6	1.7	1.4	1.5	1.7	3.3	3.1
唐家(珠海)	2.0	1.7	1.6	1.9	1.2	0.8	1.0	1.0	1.2	1.4	1.2	1.7
東湖(江門)	3.7	2.8	3.3	2.2	2.8	1.9	1.9	1.6	1.7	2.0	6.5	4.0
端芬(江門)	1.6	1.6	2.5	1.4	1.2	1.2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.3	1.5
花果山(江門)	2.2	1.8	3.7	1.9	1.5	1.3	1.4	1.4	1.6	1.5	2.4	1.9
城中(肇慶)	3.4	2.7	3.3	2.5	2.0	1.8	1.4	1.5	1.6	1.5	2.4	2.8
下埔(惠州)	3.2	2.2	2.8	1.5	2.3	2.0	1.3	1.8	1.7	1.9	3.0	2.8
西角(惠州)	1.6	1.4	1.3	1.4	1.7	0.9	1.1	1.3	1.1	1.4	1.0	1.8
金果灣(惠州)	1.4	1.2	1.8	1.8	1.1	1.4	1.1	1.4	1.5	1.5	1.2	1.0
紫馬嶺(中山)	2.3	1.9	2.3	2.1	1.4	3.3	1.6	1.5	1.4	1.5	2.3	2.1
南城元嶺(東莞)	1.9	2.0	3.1	1.7	1.0	1.9	1.5	1.4	1.6	1.7	2.3	2.5
塔門(香港) #	--	--	1.2	1.0	1.1	1.0	0.9	1.1	1.6	1.6	1.1	1.6
荃灣(香港)	1.7	1.6	3.0	2.0	1.4	1.3	1.0	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6
元朗(香港)	1.7	2.1	1.7	1.4	1.2	1.0	1.2	1.6	1.4	1.5	1.7	2.2
東涌(香港)	1.7	2.4	2.0	1.6	2.3	1.5	1.1	1.4	1.4	1.5	1.6	1.9
大潭山(澳門)	1.7	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	1.4	1.5	1.4	1.6	1.4	1.7

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.6b：一氧化碳 24 小時平均值（每月最高和第 95 百分位數） [二級標準：4mg/m<sup>3</sup>]

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	達標率	第 95 百分位數
麓湖(廣州)	2	1.4	1.8	1.4	1.2	1.4	1.4	1	1.1	1.2	1.8	1.4	100.0%	1.4
磨碟沙(廣州)	1.6	1.3	1.3	1.2	0.8	1.3	0.9	1.1	1.3	1.2	1.9	1.7	100.0%	1.4
萬頃沙(廣州)	1.3	1.3	1.6	1.9	1.1	1.1	1.1	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3	100.0%	1.2
天湖(廣州)	1.3	1.3	1	1	0.7	0.8	1.1	1.1	1	1	1	1.1	100.0%	1.1
竹洞(廣州)	1.9	1.3	1.5	1.3	1	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	1.2	100.0%	1.1
荔園(深圳)	1.5	1.2	1.4	1.1	1.1	0.9	0.9	1	1.3	1.2	1.2	1.6	100.0%	1.3
金桔咀(佛山)	1.9	1.3	2.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.5	1.6	100.0%	1.5
惠景城(佛山)	1.5	1.5	2.2	1.4	1.1	0.7	1	1.2	1.2	1.1	2.1	1.8	100.0%	1.4
唐家(珠海)	1.5	1	1.3	0.9	0.9	0.6	0.7	0.7	1	1.1	1	1.2	100.0%	1.0
東湖(江門)	1.8	1.3	2	1.3	1.4	1.3	1.2	1	1.2	1.3	2.7	1.8	100.0%	1.3
端芬(江門)	1.3	0.9	1.2	0.8	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.9	1.1	1.2	100.0%	1.0
花果山(江門)	1.6	1.6	2.8	1.4	1.2	1	1.1	1.1	1.4	1.1	1.4	1.5	100.0%	1.4
城中(肇慶)	2.5	1.4	2.3	2	1.4	1.3	0.9	1	1.1	1	1.6	1.7	100.0%	1.4
下埔(惠州)	1.4	1.1	1.6	1.1	1.1	1	1	1.2	1.1	1.3	1.5	1.4	100.0%	1.2
西角(惠州)	1.1	1.1	0.8	1	1.1	0.5	0.9	0.8	0.8	0.9	0.7	1.1	100.0%	1.0
金果灣(惠州)	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	1.2	0.9	1	1	1.2	0.7	0.9	100.0%	1.0
紫馬嶺(中山)	1.8	1.3	1.9	1.3	1.2	0.9	1	1.2	1	1.4	1.3	1.4	100.0%	1.2
南城元嶺(東莞)	1.4	1.2	1.6	1.4	0.8	1.1	1	1.1	1.4	1.3	1.4	1.4	100.0%	1.3
塔門(香港) #	--	--	0.8	0.9	1	0.9	0.7	1	1.3	1.1	1.1	1.4	--	--
荃灣(香港)	1.5	1.2	1.7	1.5	1.2	0.9	0.9	0.8	1.2	1	1.2	1.4	100.0%	1.3
元朗(香港)	1.2	1.2	1.2	1	1	0.8	1.1	1.1	1.1	1	1.1	1.3	100.0%	1.1
東涌(香港)	1.4	1.4	1.2	1.3	1	0.8	0.9	1	1.2	1.2	1.2	1.5	100.0%	1.2
大潭山(澳門)	1.2	1	0.9	0.9	0.8	0.6	0.7	0.7	1.2	1.2	1.2	1.3	100.0%	1.0

註：#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

表 4.6c：一氧化碳每月平均值及年平均值

監測子站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均值
麓湖(廣州)	1.1	0.8	1.1	0.9	0.8	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	1.0	1.0	0.9
磨碟沙(廣州)	1.2	0.8	0.5	0.6	0.4	1.1	0.5	0.8	1.0	0.9	1.0	1.2	0.8
萬頃沙(廣州)	1.0	0.7	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7
天湖(廣州)	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.6	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7
竹洞(廣州)	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7
荔園(深圳)	1.1	0.9	0.9	0.6	0.8	0.5	0.5	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	0.8
金桔咀(佛山)	1.2	0.9	1.3	0.7	0.9	0.8	0.9	1.0	0.9	0.7	0.9	1.1	0.9
惠景城(佛山)	1.1*	0.8	1.0	0.9	0.6	0.3	0.6	0.8	0.9	0.8	1.1	1.1	0.8
唐家(珠海)	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.7	0.7	0.6	0.9	0.7
東湖(江門)	1.2	1.0	1.0	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	0.9
端芬(江門)	0.9	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.6
花果山(江門)	1.2	1.2	1.2	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9
城中(肇慶)	1.3	1.1	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	1.1	1.2	1.0
下埔(惠州)	1.1	0.9	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	0.9
西角(惠州)	0.9	0.7	0.6	0.5	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.4	0.7	0.6
金果灣(惠州)	0.8	0.6	0.7	0.6	0.5	0.8	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6
紫馬嶺(中山)	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	0.8
南城元嶺(東莞)	1.1	0.8	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.2	0.8
塔門(香港) #	--	--	0.5	0.6	0.7	0.6	0.5	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9	--
荃灣(香港)	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	0.8	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9
元朗(香港)	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8
東涌(香港)	0.9	1.0	0.8	0.9	0.6	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.8
大潭山(澳門)	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7

註：所有濃度單位均為毫克/立方米 (mg/m<sup>3</sup>)。

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

#由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，其數據只作參考。

## 4.7 污染物濃度月際變化

圖 11 顯示 2016 年監測網絡各主要污染物 [二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ )、二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ )、臭氧 ( $\text{O}_3$ )、顆粒物  $\text{PM}_{10}$ 、顆粒物  $\text{PM}_{2.5}$  和一氧化碳 (CO)] 濃度的月均值變化。整體而言， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和 CO 的濃度在冬季（第一季及第四季）較高，而在夏季相對較低。夏季的污染物濃度較低，主要是由於夏天的偏南季候風為珠江三角洲地區帶來較為潔淨的海洋性氣流，同時亦帶來較多雨水清除污染物，再加上混合層較高而有利於空氣污染物的擴散。至於臭氧的濃度在 9 月份較高，主要是由於期間區內出現較多的日照強、雲量少、風力弱等氣象條件，有利光化學反應，因而產生較多的臭氧等光化學污染物。

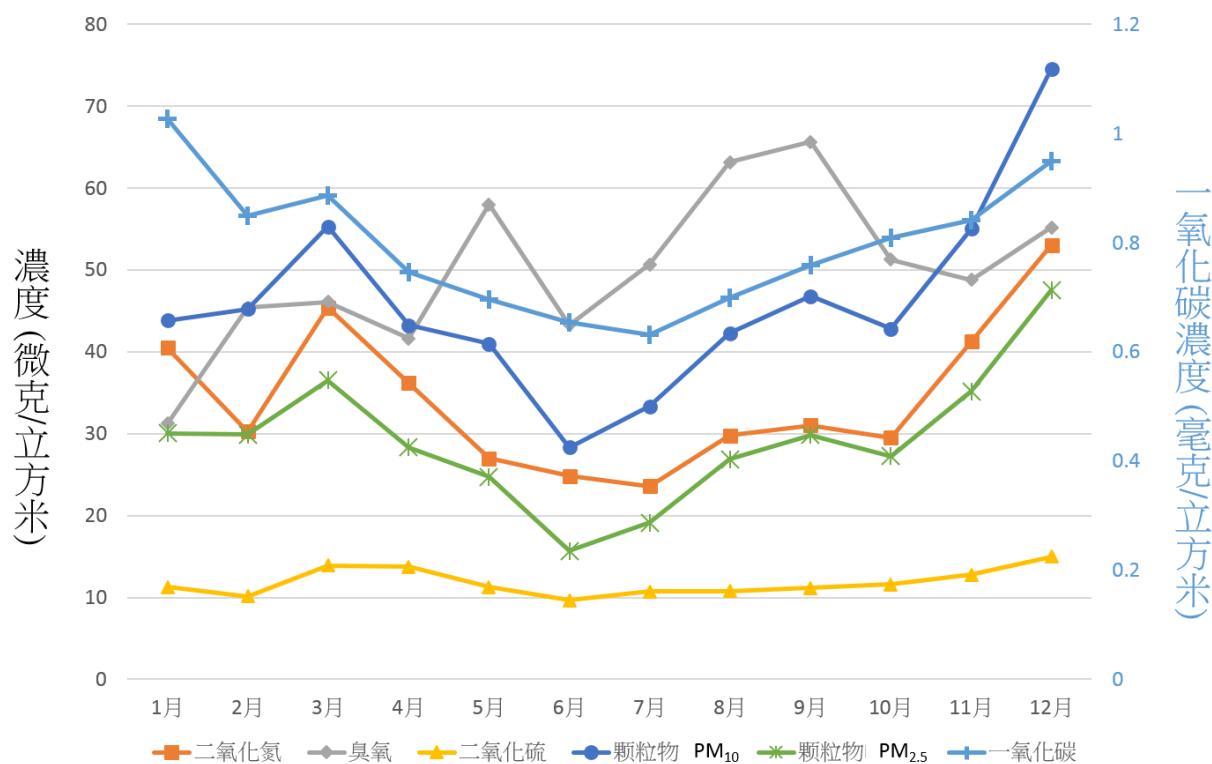


圖 11：監測網絡污染物濃度月均值變化

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故 2016 年監測網絡污染物濃度月均值變化計算中未包含該子站數據。

## 4.8 污染物濃度年均值變化（2006年至2016年）

表 4.8 列出由 2006 年至 2016 年監測網絡各污染物濃度總體年平均值的變化。圖 12 顯示 2006 年至 2016 年監測網絡各污染物濃度的年度趨勢變化。由於自 2014 年 9 月監控網絡優化後，一氧化碳（CO）和顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 兩個監測因子才加入整個網絡體系，因此不分析其年平均值趨勢變化。

2006 年至 2016 年期間，監測網絡錄得的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 PM<sub>10</sub> 的年平均值分別下降了 74%、24% 及 38%，呈現明顯下降趨勢，下降速率分別約為每年 3.5、1.1 及 2.8 μg/m<sup>3</sup>，這反映近年粵港澳聯合或獨立推行的減排措施，包括要求發電廠安裝脫硫設施、制定及收緊車輛的排放標準、禁止高污染車輛進口、提高油品規格、淘汰較污染工業設施等，已對珠三角區域的整體空氣質量帶來改善。監測網絡測得的 2016 年臭氧濃度的年平均值同去年比下降了 6%，反映區內的光化學污染有所改善，三地政府會持續推行減排措施，以進一步改善區域內的空氣質量及光化學污染問題。

**表 4.8：監測網絡污染物濃度的年平均值**

	二氧化硫 SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	二氧化氮 NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	臭氧 O <sub>3</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	顆粒物 PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	顆粒物 PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	一氧化碳 CO (mg/m <sup>3</sup> )
2006	47	46	48	74	-	-
2007	48	45	51	79	-	-
2008	39	45	51	70	-	-
2009	29	42	56	69	-	-
2010	25	43	53	64	-	-
2011	24	40	58	64	-	-
2012	18	38	54	56	-	-
2013	18	40	54	63	-	-
2014	16	37	57	56	-	-
2015	13	33	53	49	32	0.791
2016	12	35	50	46	29	0.786

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故 2016 年污染物濃度網絡平均值統計計算中未包含該子站數據。

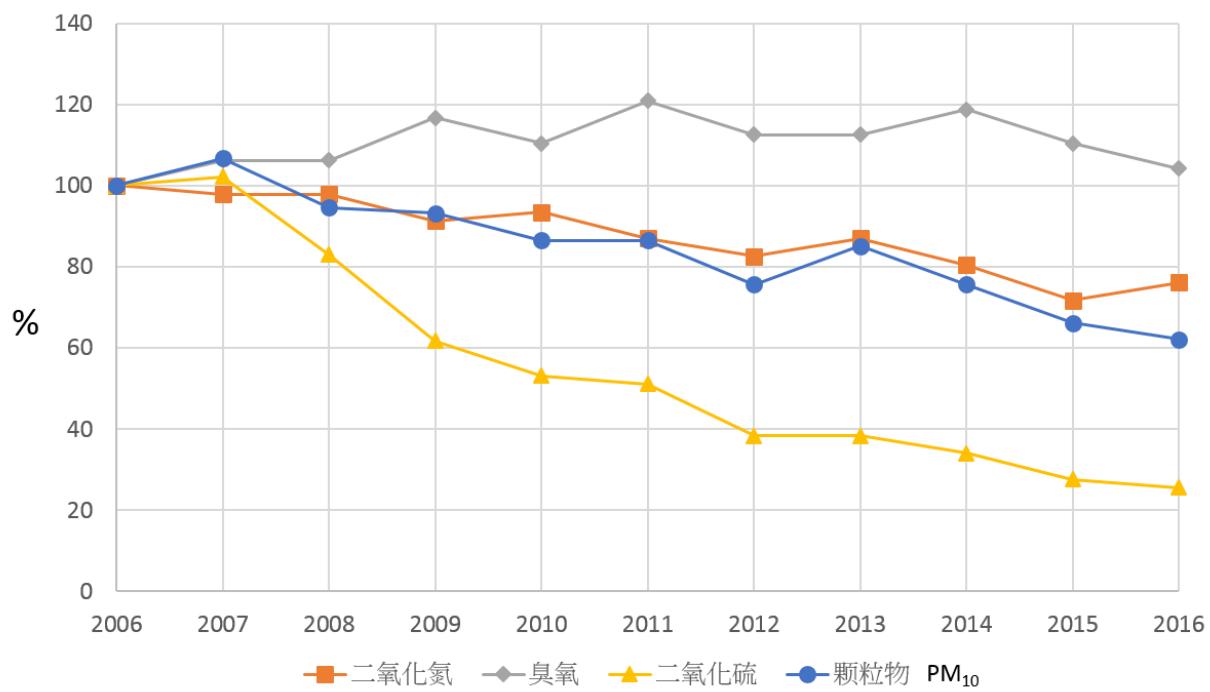


圖 12：監測網絡污染物濃度年平均值趨勢變化

註：由於塔門子站從 2015 年 11 月 30 日至 2016 年 2 月 26 日暫停運作，因而該子站在 2016 年的小時數據獲取率不足以作年評價，故 2016 年污染物濃度網絡年平均值統計計算中未包含該子站數據。

## 附錄 A：監測子站地點資料

監測子站	地址	地區類別	採樣高度 (海拔高度)	地面以上 (相對高度)	開始運作 日期
麓湖公園 (廣州)	麓湖公園聚芳園內 (麓湖路 11 號大院)	城區	30 米	9 米	1993 年 1 月
磨碟沙 (廣州)	海珠區磨碟沙大街	城區	95 米	45 米	2011 年 12 月
萬頃沙 (廣州)	南沙區香港科大霍英東研究院	教育/商住/工業混合區	54 米	28 米	2004 年 10 月
天湖 (廣州)	從化市天湖公園	背景：郊區	251 米	13 米	2004 年 10 月
竹洞 (廣州)	花都區赤坭鎮竹洞村委會	郊區	19 米	10 米	2011 年 12 月
荔園 (深圳)	深圳市福田區深南中路	城區	38 米	12 米	1997 年 9 月
金桔咀 (佛山)	順德區金桔咀佛山市委黨校教學樓頂	觀光旅遊、文教區	27 米	17 米	1999 年 10 月
惠景城 (佛山)	禪城區汾江南路 127 號	市區：住宅/商業/工業混合發展區	24 米	14 米	2000 年 2 月
唐家 (珠海)	唐家鎮淇澳島紅樹林生態監測站	教育/商住/工業混合區	13 米	13 米	2010 年 1 月
東湖 (江門)	江門市東湖公園內	城區	17.5 米	5 米	2001 年 11 月
端芬 (江門)	臺山端芬中學	郊區	15 米	12 米	2011 年 12 月
花果山 (江門)	鶴山市桃源鎮花果山	郊區	25 米	15 米	2012 年 2 月
城中 (肇慶)	肇慶市芹田路 17 號	市區：住宅/商業混合區	21 米	16 米	2001 年 6 月
下埔 (惠州)	惠城區下埔橫江三路 4 號	市區：商業	49 米	20 米	1999 年 12 月
西角 (惠州)	博羅縣西角村委會	郊區	39 米	12 米	2011 年 12 月
金果灣 (惠州)	惠州市金果灣生態農莊	居民區	77 米	8 米	2004 年 10 月
紫馬嶺公園 (中山)	中山市紫馬嶺公園	住宅/商業混合區	45 米	7 米	2002 年 8 月

監測子站	地址	地區類別	採樣高度 (海拔高度)	地面以上 (相對高度)	開始運作 日期
南城元嶺 (東莞)	東莞市南城元嶺社區	住宅/商業/工業 混合發展區	33米	18米	2010年 9月
塔門 (香港)	塔門警崗	背景：郊區	26米	11米	1998年 4月
荃灣 (香港)	荃灣大河道 60 號	市區：住宅/商業 /工業混合發展區	21米	17米	1988年 8月
元朗 (香港)	元朗青山公路 269 號 元朗民政事務處大廈	新市鎮：住宅區	31米	25米	1995年 7月
東涌 (香港)	東涌 富東街 6 號	新市鎮：住宅區	34.5米	27.5米	1999年 4月
大潭山 (澳門)	氹仔大潭山 天文臺斜路	郊區	120米	10米	1999年 3月

## 附錄 B：空氣污染物濃度的測定方法一覽表

污染物	測定方法
二氧化硫(SO <sub>2</sub> )	紫外熒光法/ 差分吸收光譜分析法
二氧化氮(NO <sub>2</sub> )	化學發光法 / 差分吸收光譜分析法
臭氧(O <sub>3</sub> )	紫外光度法 / 差分吸收光譜分析法
顆粒物 PM <sub>10</sub>	微量振動天平法 (TEOM) Beta 射線法
顆粒物 PM <sub>2.5</sub>	微量振動天平法 (TEOM) Beta 射線法 Beta 射線+光濁度法
一氧化碳(CO)	氣體濾波相關紅外吸收法 非分散紅外吸收法