

# 粵港澳珠江三角洲 區域空氣監測網絡

2015年

## 監測結果報告

報告編號	:	PRDAIR-2015-5
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」2015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 2015 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 3：2015 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的準確度	10
圖 4：2015 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  $PM_{2.5}$  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  $PM_{10}$  [或稱可吸入懸浮粒子、RSP]、二氧化硫 ( $SO_2$ )、二氧化氮 ( $NO_2$ ) 和臭氧 ( $O_3$ ) 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  $PM_{2.5}$  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。

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。

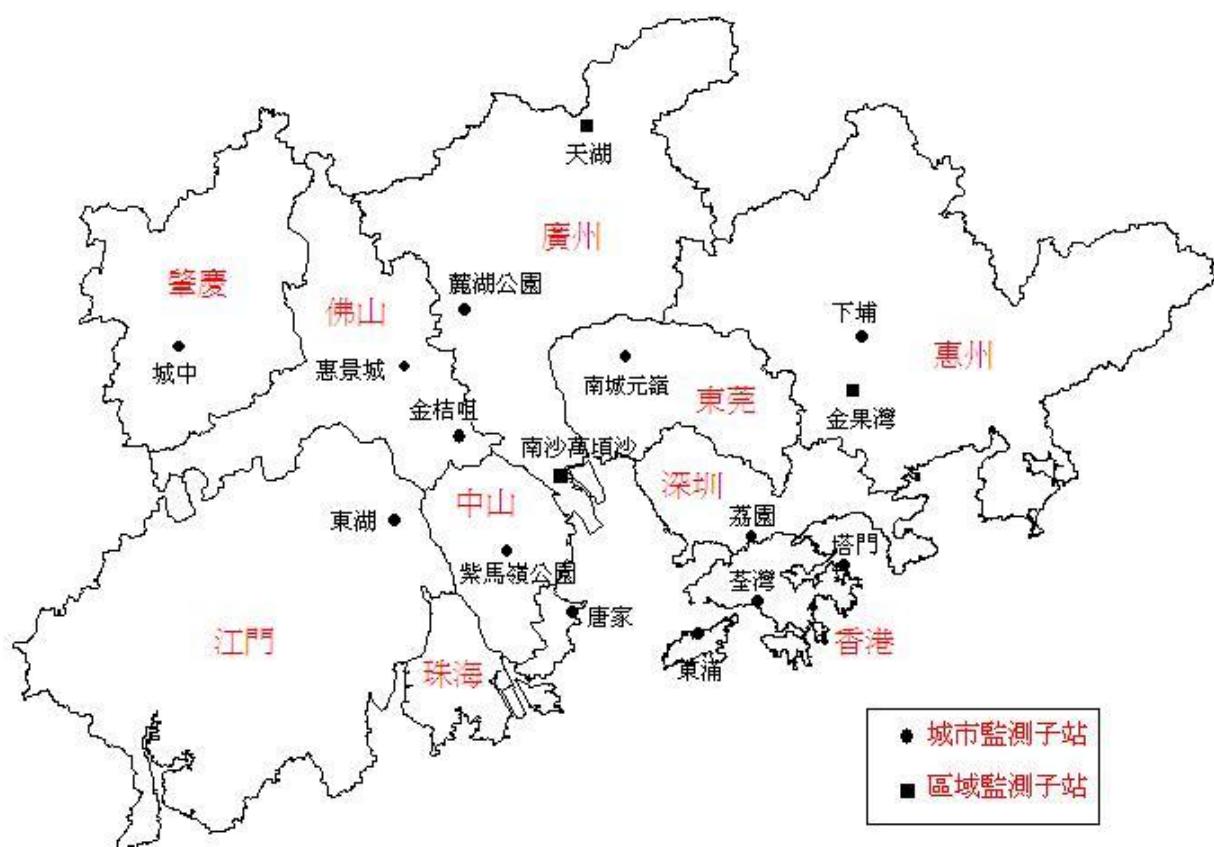


圖 1：粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡子站空間分佈圖(2005 年 11 月至 2014 年 9 月)



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

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 2015 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 日開始暫停運作。

監測網絡內各監測子站在 2015 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 96.2%（塔門子站 12 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。2015 年監測網絡子站的分析儀及顆粒物監測儀共進行了 451 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 -9.2% 至 10.2% 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。2015 年監測網絡各子站的分析儀及顆粒物監測儀共進行了 3482 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 -7.8% 至 10.9% 之間（參見圖 4），均在指定的成效目標以內。總體上，2015 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。

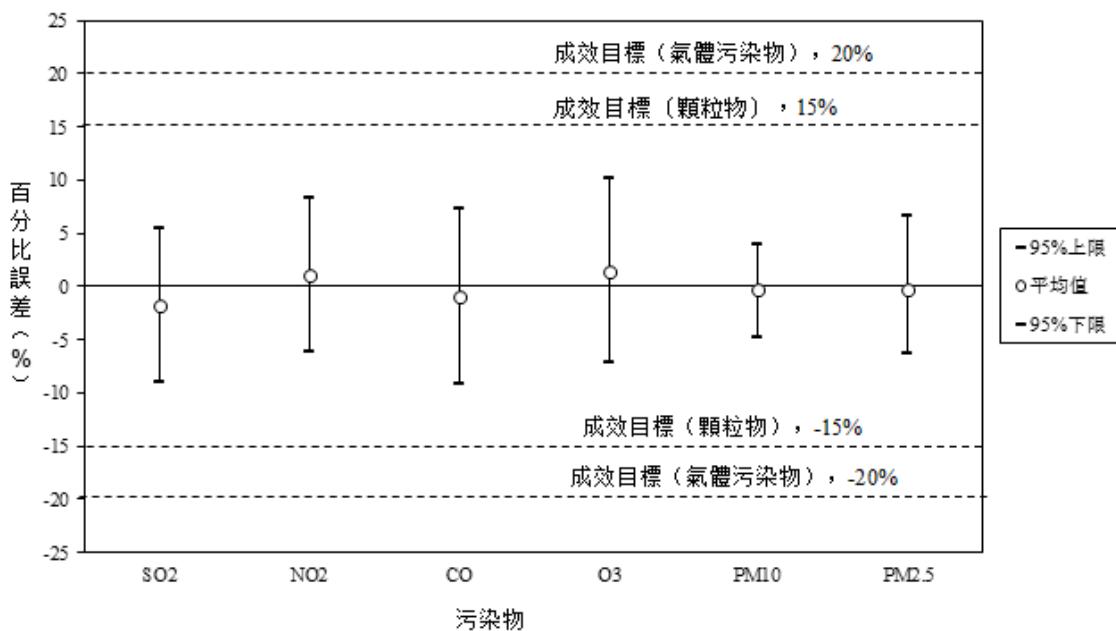


圖 3：2015 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的準確度

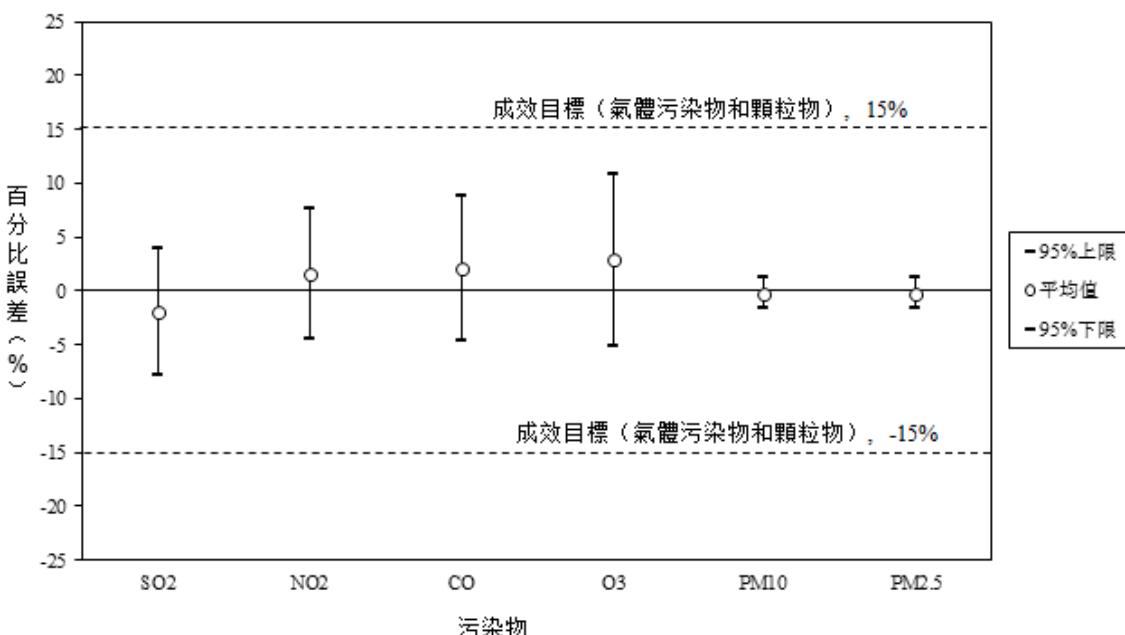


圖 4：2015 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的精確度

## 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。

### 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。

2015 年，監測網絡各子站的二氧化硫年平均值介於 7 至  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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。

2015 年間，監測網絡各子站均符合 24 小時平均標準 ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )。除城中子站外，其他 22 個子站未曾超出二氧化硫 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。

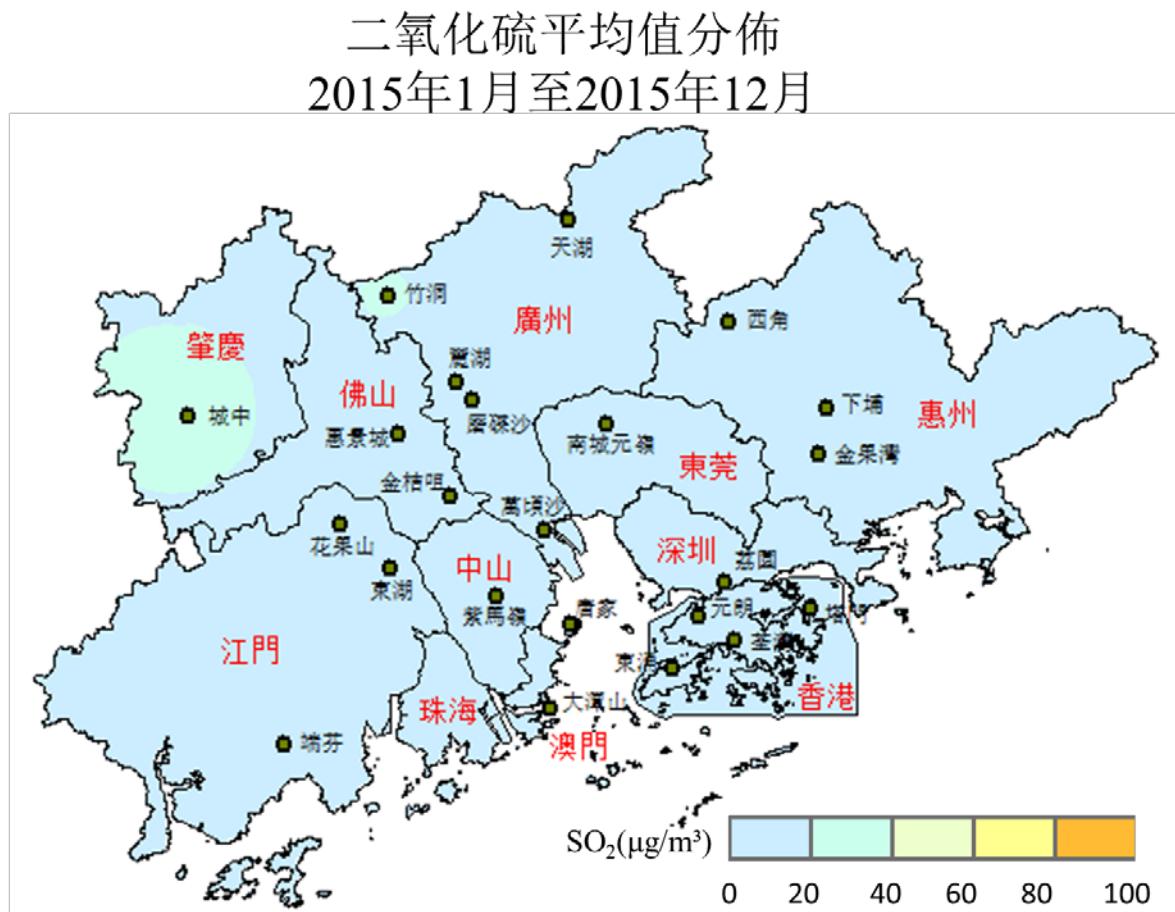


圖 5：監測網絡二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ ) 濃度年平均值空間分佈

表 4.1a：二氧化硫 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準： $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

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)	59	49	24	43	27	27	23	58	31	32	38	30
磨碟沙(廣州)	83	73	62	71	69	55	68	48	43	65	55	49
萬頃沙(廣州)	110	77	71	98	33	35	42	56	57	98	91	68
天湖(廣州)	66	50	32	49	19	29	36	27	33	34	29	35
竹洞(廣州)	97	49	69	84	72	61	77	84	81	83	106	70
荔園(深圳)	46	41	22	34	32	40	28	33	28	23	22	23
金桔咀(佛山)	112	60	63	69	38	70	58	104	41	72	101	148
惠景城(佛山)	131	53	71	101	62	67	58	73	79	90	106	102
唐家(珠海)	58	47	25	34	24	21	19	23	30	36	41	45
東湖(江門)	116	145	74	78	47	40	66	59	53	111	68	64
端芬(江門)	75	49	38	41	21	9	27	25	20	37	45	42
花果山(江門)	126	51	70	155	65	50	78	93	308	95	125	70
城中(肇慶)	186	130	52	304	568	216	245	203	124	249	168	159
下埔(惠州)	43	42	18	46	24	78	34	88	84	74	36	31
西角(惠州)	89	59	75	181	64	76	42	430	48	72	94	54
金果灣(惠州)	39	45	23	29	26	21	51	47	41	66	27	32
紫馬嶺(中山)	98	54	67	45	26	39	37	37	99	68	46	93
南城元嶺(東莞)	88	101	67	78	48	43	45	59	51	61	74	60
塔門(香港)	51	32	20	27	25	26	26	29	23	24	25	-
荃灣(香港)	116	95	74	87	94	63	41	63	42	53	52	50
元朗(香港)	66	39	35	33	26	48	39	38	28	40	35	31
東涌(香港)	97	50	32	31	40	15	19	21	16	34	21	31
大潭山(澳門)	93	43	115	93	63	33	106	70	51	31	73	54

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)	27	23	13	19	13	10	8	13	13	16	25	17	100%	22
磨碟沙(廣州)	43	32	31	34	24	21	15	21	18	27	26	22	100%	32
萬頃沙(廣州)	60	35	37	26	16	20	23	24	21	44	38	43	100%	42
天湖(廣州)	37	33	16	33	13	16	20	14	18	18	18	20	100%	28
竹洞(廣州)	45	31	34	40	31	27	32	25	29	36	61	45	100%	39
荔園(深圳)	21	25	12	17	10	15	14	16	16	12	9	15	100%	17
金桔咀(佛山)	48	34	26	35	21	24	31	31	21	29	74	82	100%	44
惠景城(佛山)	63	34	46	45	27	36	27	29	27	40	62	45	100%	41
唐家(珠海)	20	31	9	11	9	6	9	9	13	15	23	19	100%	18
東湖(江門)	44	37	33	33	17	16	23	31	25	36	40	37	100%	36
端芬(江門)	39	31	17	18	11	3	12	8	3	17	26	25	100%	26
花果山(江門)	51	33	43	42	26	18	26	22	29	41	50	54	100%	43
城中(肇慶)	46	29	31	65	71	61	50	53	44	63	55	46	100%	53
下埔(惠州)	26	23	9	16	10	22	15	18	26	21	23	19	100%	23
西角(惠州)	29	21	24	22	22	24	18	80	19	23	27	25	100%	24
金果灣(惠州)	23	21	11	13	9	10	15	25	12	17	14	19	100%	18
紫馬嶺(中山)	33	26	21	18	9	11	13	17	20	25	25	32	100%	26
南城元嶺(東莞)	49	36	39	31	26	19	20	23	25	28	28	33	100%	34
塔門(香港)	15	16	10	12	8	10	10	12	13	16	12	-	100%	14
荃灣(香港)	39	37	41	34	35	31	22	21	19	19	18	19	100%	33
元朗(香港)	22	21	15	17	15	18	16	18	16	17	17	19	100%	17
東涌(香港)	41	28	18	18	19	6	8	11	11	11	12	14	100%	22
大潭山(澳門)	39	21	35	24	19	9	18	14	13	16	17	15	100%	22

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)	15	10	13	10	7	6	5	8	8	8	11	8	9
磨碟沙(廣州)	23	16	15	18	13	13	7	7	10	15	16	12	14
萬頃沙(廣州)	32	17	14	15	9	8	9	12	14	23	22	25	17
天湖(廣州)	15	15	10	13	7*	11	8	6	10	10	7	9	10
竹洞(廣州)	26	16	22	25	20	18	19	15	19	24	29	21	21
荔園(深圳)	14	11	8	10	8	9	9	11	10	7	5	5	9
金桔咀(佛山)	23	14	13	18	9	13	15	17	15	18	24	24	17
惠景城(佛山)	27	14	18	22	19	19	15	16	16	20*	27	21	19
唐家(珠海)	11	12	4	4	5	3	4	4	6	7	8	11	7
東湖(江門)	18	15	16	15	11	11	14	18	17	17	23	19	16
端芬(江門)	18	11	9	6	1	1	4	3	2	6	13	13	7
花果山(江門)	32	16	18	25	14*	9	16	10	20	25	29	25	20
城中(肇慶)	27	19	19	31	33	27	22	24	20	24	25	16	24
下埔(惠州)	13	10	7	9	8	11	10	10	12	14	15	10	11
西角(惠州)	16	8	10	13	12	15	10	12	11	17	18	16	13
金果灣(惠州)	12	9	6	8	7	7	8	10	8	9	9	9	9
紫馬嶺(中山)	18	10	9	9	7	7	5	7	9	14	14*	16	10
南城元嶺(東莞)	27	17	15	16	12	11	12	13	13	17	17	15	15
塔門(香港)	10	8	6	7	6	6	7	8	8	9	9	-	8**
荃灣(香港)	18	18	15	19	20	19	13	14	11	12	10	11	15
元朗(香港)	11	9	7	10	8	8	8	10	9	10	9	11	9
東涌(香港)	18	15	11	11	7	3	4	5	5	7	6	9	8
大潭山(澳門)	16	11	10	11	4	4	7	7	6	7	7	7	8

注：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%。

\*\*表示該站從 2015 年 11 月 30 日開始暫停運作，年均統計結果對應時段為 1 月 - 11 月。

## 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準、酸雨及能見度均有重要影響。

2015年，監測網絡各子站錄得的二氧化氮年平均值介乎於  $9$  至  $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$  之間，其中有 16 個子站符合年平均標準限值 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 。

2015年間，有 7 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 82.3% 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。

二氧化氮平均值分佈  
2015年1月至2015年12月

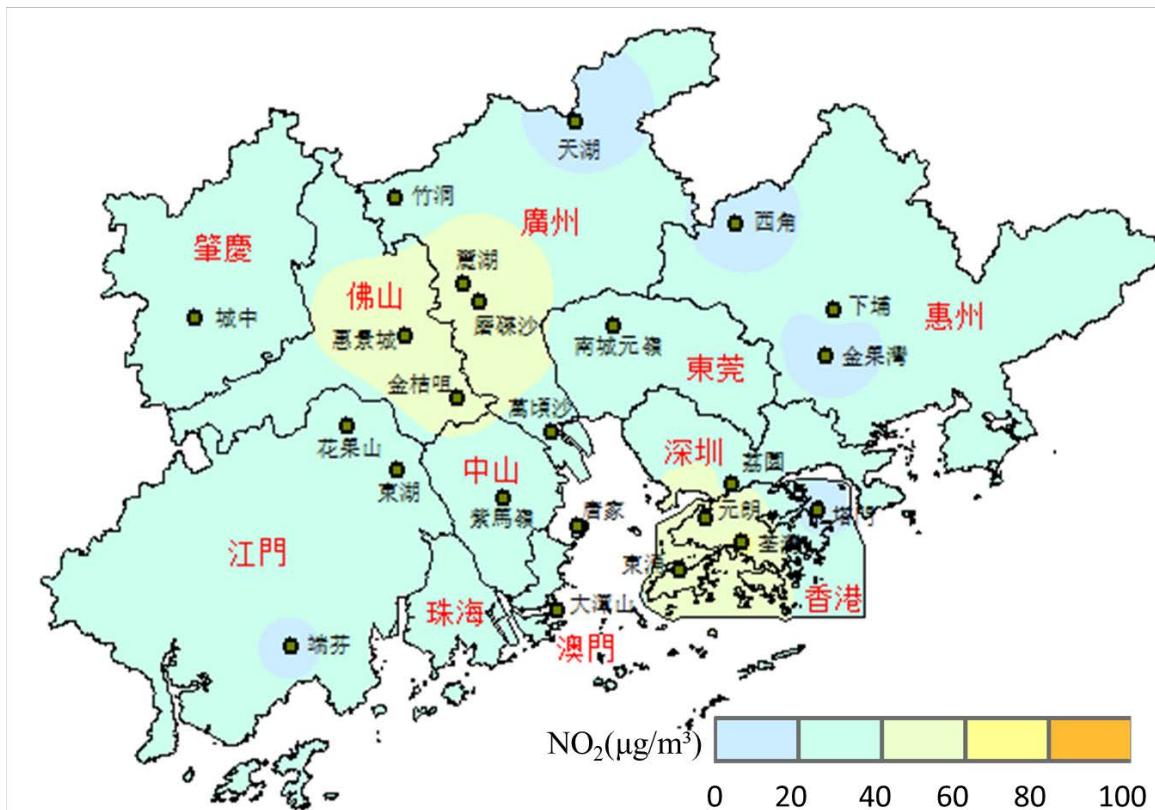


圖 6：監測網絡二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ ) 濃度年平均值空間分佈

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)	278	184	146	198	124	110	139	167	153	171	148	187
磨碟沙(廣州)	263	207	179	185	169	107	128	129	119	240	208	171
萬頃沙(廣州)	186	144	156	147	97	85	111	110	102	167	165	154
天河(廣州)	89	32	71	41	27	36	41	35	38	65	37	84
竹洞(廣州)	138	76	98	122	93	67	76	96	64	90	84	130
荔園(深圳)	260	167	115	179	159	98	100	132	125	141	129	191
金桔咀(佛山)	208	150	163	137	149	90	100	112	102	193	148	167
惠景城(佛山)	392	197	176	151	194	105	113	154	138	204	239	214
唐家(珠海)	126	199	87	96	95	57	58	61	70	104	97	122
東湖(江門)	166	129	104	143	99	73	76	78	94	131	155	141
端芬(江門)	74	88	100	64	25	16	47	39	28	49	120	127
花果山(江門)	138	173	112	100	80	54	68	59	63	115	139	189
城中(肇慶)	136	91	109	91	126	59	63	82	84	126	121	138
下埔(惠州)	60	43	55	98	104	55	63	71	71	117	89	116
西角(惠州)	56	56	50	50	39	46	46	34	37	32	40	42
金果灣(惠州)	64	78	38	60	44	46	54	69	42	42	37	51
紫馬嶺(中山)	148	119	136	103	103	55	67	51	57	116	121	151
南城元嶺(東莞)	223	168	124	116	147	106	79	117	97	158	120	127
塔門(香港)	93	106	37	66	60	38	46	66	47	52	41	-
荃灣(香港)	272	210	214	252	168	116	211	247	216	152	181	163
元朗(香港)	364	201	161	192	147	63	119	160	120	146	178	174
東涌(香港)	283	183	175	166	106	71	125	132	148	174	162	147
大潭山(澳門)	179	135	108	134	134	60	68	77	84	105	82	67

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)	175	105	68	81	75	74	71	57	81	92	68	105	93.0%	100
磨碟沙(廣州)	157	122	97	100	103	67	63	64	63	107	91	108	88.2%	107
萬頃沙(廣州)	104	92	94	57	56	47	46	53	50	88	74	92	96.6%	85
天湖(廣州)	37	23	24	24	11	16	17	16	22	29	14	33	100%	27
竹洞(廣州)	95	51	60	63	57	30	36	44	38	43	53	72	99.7%	62
荔園(深圳)	126	95	71	87	70	49	54	66	55	71	86	88	98.3%	72
金桔咀(佛山)	131	100	94	89	89	58	54	56	54	91	86	94	92.3%	94
惠景城(佛山)	154	131	113	85	119	49	60	69	70	149	110	125	82.8%	121
唐家(珠海)	69	59	65	40	49	25	36	32	29	38	61	77	100%	59
東湖(江門)	96	93	68	64	59	34	47	46	47	79	96	105	96.6%	89
端芬(江門)	51	59	41	42	19	9	22	19	18	37	71	70	100%	51
花果山(江門)	83	82	70	68	40	30	35	29	35	56	91	95	98.4%	74
城中(肇慶)	89	61	75	62	54	40	30	42	42	65	77	100	98.9%	77
下埔(惠州)	38	29	35	43	44	28	34	30	38	42	35	50	100%	38
西角(惠州)	24	24	23	28	18	19	21	16	21	16	19	21	100%	24
金果灣(惠州)	31	37	19	30	24	29	23	29	18	16	22	21	100%	29
紫馬嶺(中山)	90	90	72	44	41	13	35	28	33	62	80	81	99.1%	72
南城元嶺(東莞)	105	75	65	82	84	41	39	53	45	60	51	70	98.6%	75
塔門(香港)	32	32	20	28	21	15	17	26	21	19	18	-	100%	25
荃灣(香港)	166	126	110	116	84	65	100	96	91	89	106	84	82.3%	109
元朗(香港)	171	123	83	86	63	42	62	82	74	92	99	90	91.6%	92
東涌(香港)	177	121	85	100	74	29	70	78	86	101	95	75	90.7%	95
大潭山(澳門)	109	91	56	63	65	22	32	33	35	66	56	47	98.6%	76

表 4.2c：二氧化氮每月平均值及年平均值

[二級年平均標準 : $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

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)	74	55	44	46	44	41	38	43*	47	50	50	55	49
磨碟沙(廣州)	81	60	55	57	47	38	39	47	46	59	59	58	54
萬頃沙(廣州)	62	46	47	32	25	19	19	30	33	47	49	52	38
天湖(廣州)	16	10	11	11	6*	10	9	8	11	5	5	10	9
竹洞(廣州)	42	29	36	37	28	20	21	25	22	28	32	28	29
荔園(深圳)	53	40	37	43	36	30	33	44	33	37	35	44	39
金桔咀(佛山)	74	49	52	46	36	20	27	39	39	53	53	48	45
惠景城(佛山)	80	49	62	46	48	27	36	46	46	72	71	66	54
唐家(珠海)	40	35	32	25	21	15	17	19	19	18	27	37	25
東湖(江門)	63	44	43	32	25	17	20	25	27	40	49	47	37
端芬(江門)	28	22	23	16	5	5	12	10	12	18	35	40	18
花果山(江門)	48	32	34	32	20*	14	17	18	20	37	52	48	31
城中(肇慶)	46	27	36	30	31	19	16	25	28	38	37	40	31
下埔(惠州)	21	18	19	22	17	20	20*	22	21	21	21	24	21
西角(惠州)	17	15	17	19	10	12	11	10	13	11	13	14	14
金果灣(惠州)	20	16	10	12	13	14	12	16	9	8	13	10	13
紫馬嶺(中山)	47	37	35	19	10	6	14	17	16	30	43*	45	26
南城元嶺(東莞)	48	30	41	34	27	19	22	32	29	33	34	32	32
塔門(香港)	15	15	11	14	9	8	8	13	9	8	8	-	11 **
荃灣(香港)	81	78	72	68	61	50	59	64	57	63	56	60	64
元朗(香港)	77	63	50	48	37	27	35	47	42	53	50	54	48
東涌(香港)	76	62	43	45	24	14	28	42	36	51	44	49	43
大潭山(澳門)	62	46	41	31	17	10	16	20	22	31	33	33	30

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

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

\*\*表示該站從 2015 年 11 月 30 日開始暫停運作，年均統計結果對應時段為 1 月 - 11 月。

### 4.3 臭氧 ( $O_3$ )

臭氧 ( $O_3$ ) 並不是從污染源直接排放的，而是由氮氣、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。

2015 年，監測網絡的臭氧年平均值介乎於  $37$  至  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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、香港塔門和惠州金果灣，情況與往年相若。期間有 1 個子站未曾超出日最大 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 83.1% 至 100%。日最大 8 小時平均值第 90 百分位數方面，有 8 個子站超出相關標準限值。除唐家子站外，其他 22 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。

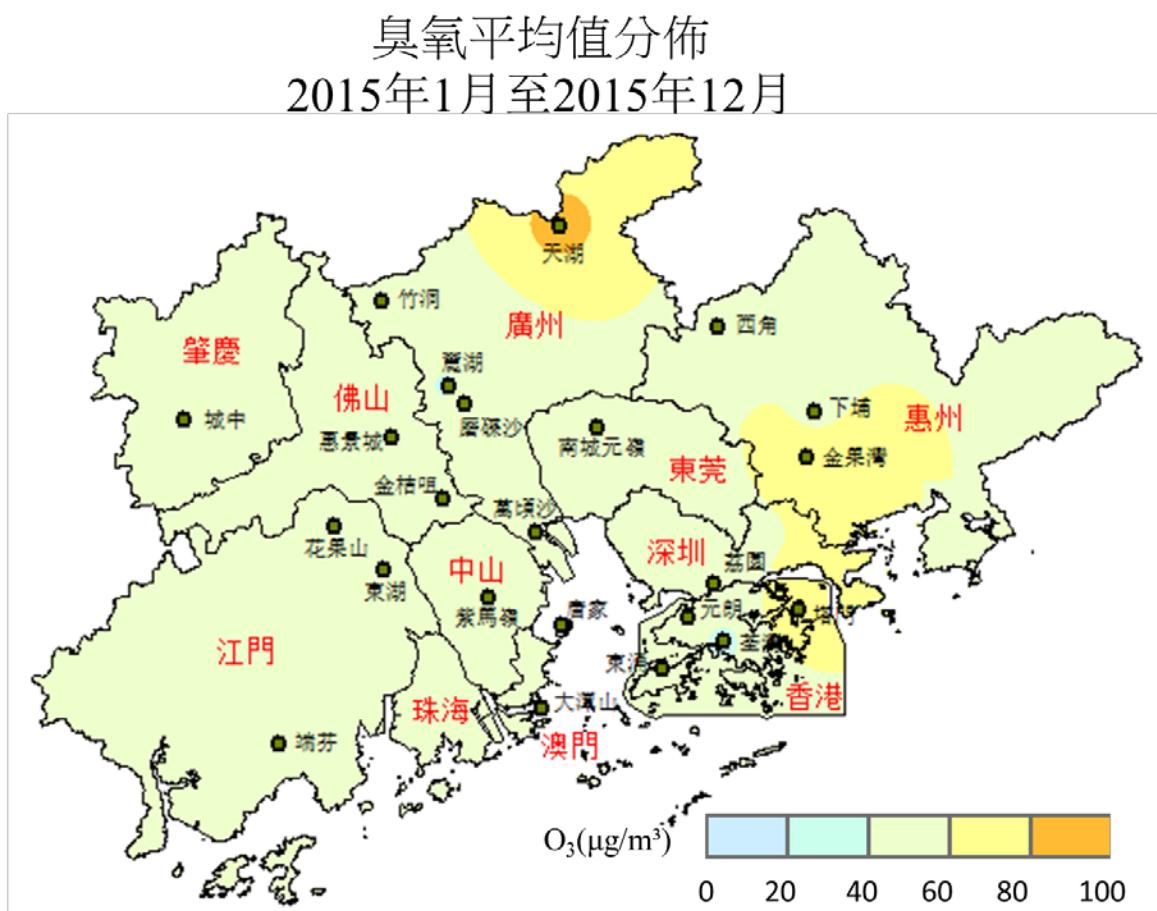


圖 7：監測網絡臭氧 ( $O_3$ ) 濃度年平均值空間分佈

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)	417	430	170	337	266	206	270	301	260	296	149	118
磨碟沙(廣州)	172	190	192	314	311	250	322	342	326	321	214	180
萬頃沙(廣州)	260	254	168	362	269	121	257	355	307	364	273	187
天湖(廣州)	327	210	211	332	204	300	249	282	279	194	161	132
竹洞(廣州)	222	163	198	274	180	283	299	273	258	224	174	101
荔園(深圳)	223	151	134	216	234	106	192	226	206	255	210	122
金桔咀(佛山)	205	213	174	259	224	188	270	332	315	339	288	122
惠景城(佛山)	207	178	200	306	230	182	264	273	314	373	208	112
唐家(珠海)	127	145	129	150	134	78	86	92	88	170	169	140
東湖(江門)	226	176	164	256	119	86	218	279	266	314	205	133
端芬(江門)	225	217	160	215	215	83	232	322	146	316	208	131
花果山(江門)	224	162	204	285	271	99	301	194	173	353	238	97
城中(肇慶)	179	150	144	187	488	191	255	272	285	266	297	143
下埔(惠州)	182	158	142	327	155	191	170	231	245	177	158	148
西角(惠州)	221	191	253	336	222	237	209	233	293	158	133	140
金果灣(惠州)	242	218	186	396	159	174	198	244	240	187	194	142
紫馬嶺(中山)	184	155	104	227	215	130	225	273	288	325	234	145
南城元嶺(東莞)	255	198	213	343	308	282	350	331	311	264	217	191
塔門(香港)	237	172	166	216	160	93	252	333	307	233	233	-
荃灣(香港)	129	124	139	178	104	58	220	318	235	246	169	97
元朗(香港)	149	131	132	264	199	69	231	390	231	260	220	93
東涌(香港)	183	137	138	244	190	71	255	332	237	336	202	104
大潭山(澳門)	239	214	153	250	220	76	235	287	249	325	219	119

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)	125	124	136	229	150	147	239	252	184	220	118	83	94.1%	147
磨碟沙(廣州)	144	155	152	244	169	152	260	278	270	257	179	120	89.6%	161
萬頃沙(廣州)	184	215	137	273	217	102	226	237	249	337	215	129	83.1%	193
天湖(廣州)	265	205	206	301	161	284	222	246	256	180	141	111	83.2%	184
竹洞(廣州)	163	145	162	232	155	176	256	226	211	183	133	85	90.7%	157
荔園 (深圳)	166	120	123	162	161	73	167	180	163	206	167	104	96.0%	125
金桔咀(佛山)	148	152	142	213	188	120	222	264	268	274	219	93	85.1%	178
惠景城(佛山)	131	142	159	273	148	128	227	234	274	239	152	79	88.7%	167
唐家(珠海)	108	124	102	136	127	60	66	73	72	143	142	110	100%	100
東湖(江門)	171	152	129	197	84	62	181	249	223	236	148	85	91.4%	152
端芬(江門)	196	181	148	197	189	80	199	277	134	263	162	110	91.4%	154
花果山(江門)	190	148	158	234	247	81	262	170	141	289	210	77	93.1%	144
城中(肇慶)	123	138	126	167	169	132	236	234	248	222	239	87	91.2%	151
下埔(惠州)	151	141	118	255	113	164	159	200	206	163	119	120	95.6%	140
西角 (惠州)	168	163	187	271	158	184	177	207	235	148	103	96	92.3%	151
金果灣(惠州)	198	184	139	313	140	144	180	222	195	167	150	121	90.1%	160
紫馬嶺(中山)	134	128	92	192	168	80	206	239	231	272	177	96	89.0%	164
南城元嶺(東莞)	181	172	162	255	199	172	259	272	260	218	162	148	83.2%	176
塔門(香港)	187	165	157	198	144	85	186	274	273	221	176	-	88.7%	164
荃灣(香港)	105	107	124	126	88	40	161	216	161	165	120	80	98.0%	106
元朗(香港)	109	113	115	173	153	60	194	281	176	206	139	78	96.0%	123
東涌(香港)	113	125	130	175	122	66	225	260	185	231	126	95	92.8%	130
大潭山(澳門)	163	168	137	213	186	67	214	252	232	271	161	94	90.1%	160

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)	33	36	20	47	29	36	46	52	57	51	24	19	38
磨碟沙(廣州)	46	52	26	56	34	44	55	68	72	65	36	29	48
萬頃沙(廣州)	58	61	38	73	46	44	74	73	84	88	53	33	60
天湖(廣州)	102	93	67	98	71*	91	83	98	106	107	53	50	85
竹洞(廣州)	51	52	31	59	47	56	66	53	65	60	33	27	50
荔園(深圳)	50	52	46	49	43	32	50	46	69	79	65	41	52
金桔咀(佛山)	41	47	25	60	40	42	66	67	78	69	39	23	50
惠景城(佛山)	35	46	20	66	28	43	59	66	69*	69	32	19	46
唐家(珠海)	65	71	42	57	40	36	36	31	32	43	40	34	43
東湖(江門)	46	47	26	51	27	26	33	57	68	55	28	20	40
端芬(江門)	72	72	51	68	56	43	65	66	26	56	55	35	55
花果山(江門)	51	48	25	69*	46*	36	58	50	46	56	33	20	44
城中(肇慶)	48	51	30	59	56	59	64	70	70	69	43	26	54
下埔(惠州)	62	67	43	69	47	49	55	61	75	74	51	41	58
西角(惠州)	63	62	45	61	55	60	61	59	63	55	39	38	55
金果灣(惠州)	94	89	64	88	63	51	58	62	78	77	55	45	69
紫馬嶺(中山)	33	40	27	56	37	37	58	56	74	77	43*	25	47
南城元嶺(東莞)	49	65	40	71	51	52	68	75	86	74	50	34	59
塔門(香港)	98	90	77	75	63	45	65	62	94	108	93	-	79**
荃灣(香港)	47	46	35	35	19	16	33	33	51	58	47	31	37
元朗(香港)	40	43	36	43	29	24	44	38	57	58	42	23	40
東涌(香港)	49	53	46	46	40	34	51	42	65	67	55	29	48
大潭山(澳門)	54	68	51	57	49	41	59	59	75	87	54	26	56

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

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

\*\*表示該站從 2015 年 11 月 30 日開始暫停運作，年均統計結果對應時段為 1 月 - 11 月。

#### 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。

2015 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 38 至 64  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之間，符合年平均標準限值 ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 。

2015 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 97.4% 至 100%。各子站的顆粒物 PM<sub>10</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 4.4a 和表 4.4b。

顆粒物PM<sub>10</sub>平均值分佈  
2015年1月至2015年12月

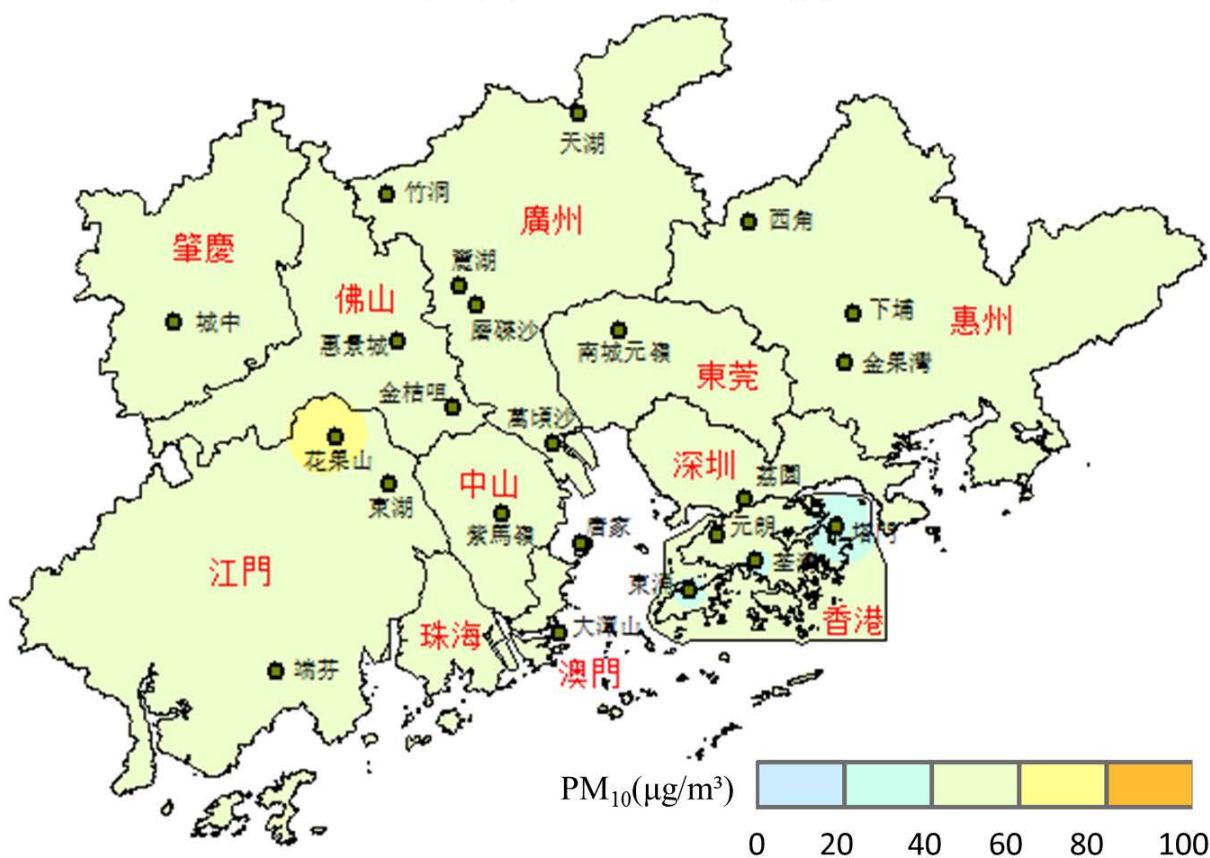


圖 8：監測網絡顆粒物 PM<sub>10</sub> 濃度年平均值空間分佈

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：150μg/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)	169	136	118	106	73	51	119	95	87	126	99	171	99.2%	97
磨碟沙(廣州)	231	154	137	123	76	56	104	97	93	137	111	143	98.9%	119
萬頃沙(廣州)	142	143	113	87	49	41	82	91	74	113	101	96	100%	101
天湖(廣州)	113	129	75	97	51	48	66	75	92	74	64	73	100%	89
竹洞(廣州)	164	145	93	122	65	47	93	92	94	103	85	147	98.9%	108
荔園(深圳)	143	113	79	121	52	48	60	80	78	97	116	104	100%	84
金桔咀(佛山)	157	144	142	113	58	42	72	70	81	125	123	152	99.2%	111
惠景城(佛山)	232	161	138	111	58	42	81	71	95	149	125	184	97.4%	125
唐家(珠海)	140	126	72	99	41	28	45	86	90	104	114	111	100%	99
東湖(江門)	167	160	158	108	69	44	74	115	83	143	132	135	98.8%	120
端芬(江門)	122	142	80	81	42	31	63	93	88	118	128	120	100%	103
花果山(江門)	193	168	141	140	70	49	94	103	106	165	131	154	97.4%	138
城中(肇慶)	156	149	109	132	76	61	95	112	96	118	125	181	99.1%	116
下埔(惠州)	136	115	74	90	55	43	69	73	77	98	96	102	100%	90
西角(惠州)	100	113	75	78	48	41	50	65	94	66	58	63	100%	73
金果灣(惠州)	107	122	74	72	52	37	71	70	78	89	73	74	100%	82
紫馬嶺(中山)	156	152	93	96	49	26	70	82	86	107	114	154	99.1%	96
南城元嶺(東莞)	172	130	82	105	67	41	80	68	100	119	95	120	99.4%	100
塔門(香港)	121	121	84	69	44	27	50	67	69	86	67	-	100%	86
荃灣(香港)	95	142	72	76	36	29	62	78	71	87	106	75	100%	77
元朗(香港)	192	162	84	97	40	27	66	86	77	106	86	101	99.4%	103
東涌(香港)	160	172	73	82	38	24	64	76	60	93	109	87	99.4%	87
大潭山(澳門)	178	153	95	110	48	39	69	100	90	134	127	108	99.4%	111

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)	74	66	44	52	35	35	44	56	54	60	53	56	52
磨碟沙(廣州)	98	79	57	64	44	42	46	54	59	67	64	61	61
萬頃沙(廣州)	81	70	47	44	27	24	36	45	45	64	56	49	49
天湖(廣州)	60	62	33	50	25*	31	34	41	49	45	34	36	42
竹洞(廣州)	89	75	50	64	39	38	41	55	55	57	48	48	55
荔園(深圳)	64	60	44	45	32	37	31	40	42	54	44	48	46
金桔咀(佛山)	84	71	52	52	32	26	37	43	49	62	59	58	53
惠景城(佛山)	104	80	52	53	33	29	38	44	49	78	67	70	58
唐家(珠海)	72	69	34	40	21	18	24	38	43	63	49	48	43
東湖(江門)	90	82	59	51	35	24	36	53	52	68	62	62	57
端芬(江門)	71	72	44	38	18	15	30	31	39	65	70	55	45
花果山(江門)	105	95	64	63*	36*	27	43	53	57	78	76	66	64
城中(肇慶)	87	82	54	61	44	37	43	54	60	59	62	48	58
下埔(惠州)	70	61	38	49	34	31	38	46	50	58	53	46	48
西角(惠州)	57	59	36	46	27	26	30	39	49	43	39	36	41
金果灣(惠州)	65	67	37	41	31	28	34	39	44	54	42	35	43
紫馬嶺(中山)	72	72	48	44	23	19	33	37	43	60	58*	55	47
南城元嶺(東莞)	85	68	45	47	32	25	38*	49*	56	67	60	52	52
塔門(香港)	74	65	36	33	26	18	26	31	35	47	37	-	38**
荃灣(香港)	58	72	45	36	24	18	26	34	35	46	41	42	39
元朗(香港)	83	81	52	48	24	19	31	38	39	59	49	53	48
東涌(香港)	68	75	41	37	21	15	27	30	29	43	39	49	39
大潭山(澳門)	87	85	55	47	26	22	35	39	42	67	60	64	52

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%。

\*\*表示該站從 2015 年 11 月 30 日開始暫停運作，年均統計結果對應時段為 1 月 - 11 月。

## 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。

2015 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 24 至 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之間，其中有 18 個子站符合年平均標準限值 ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 。

2015 年間，有 2 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 90.7% 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。

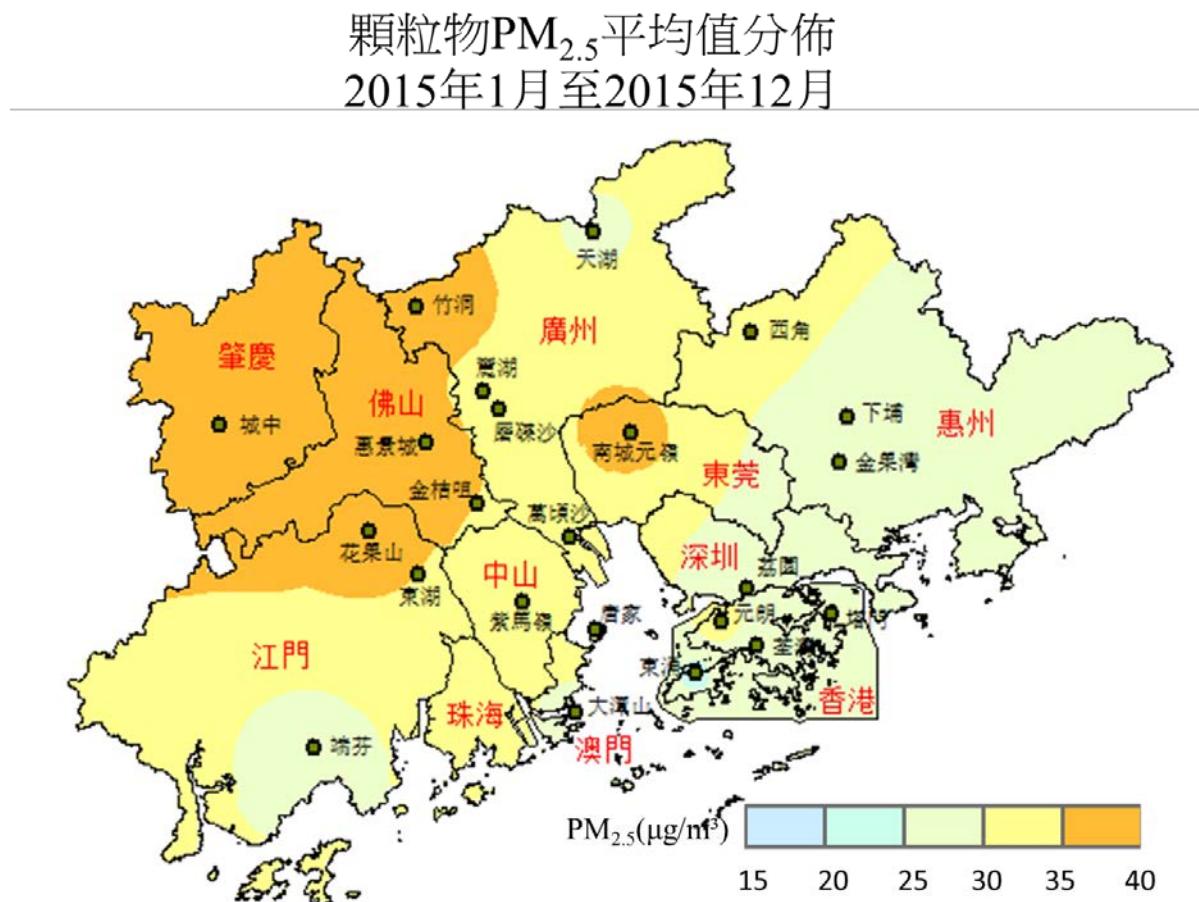


圖 9：監測網絡顆粒物 PM<sub>2.5</sub> 濃度年平均值空間分佈

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)	120	106	70	106	86	29	75	62	56	81	72	130	96.1%	71
磨碟沙(廣州)	131	97	70	82	58	33	69	57	58	73	56	87	96.9%	69
萬頃沙(廣州)	98	118	79	48	32	19	40	57	73	81	71	76	95.7%	73
天湖(廣州)	78	104	54	61	26	28	50	53	56	53	47	60	99.1%	56
竹洞(廣州)	132	118	69	73	38	36	76	69	71	73	60	108	94.0%	77
荔園(深圳)	104	98	42	62	36	17	42	52	52	64	81	64	98.6%	61
金桔咀(佛山)	108	110	93	84	48	27	55	48	57	94	80	119	94.7%	76
惠景城(佛山)	161	134	86	88	58	26	64	60	50	101	75	124	92.1%	87
唐家(珠海)	116	122	59	70	24	14	50	54	59	74	76	70	96.3%	72
東湖(江門)	121	122	104	62	26	39	56	84	54	99	62	87	92.8%	84
端芬(江門)	77	106	49	50	22	14	44	56	69	79	73	77	97.7%	67
花果山(江門)	113	118	88	88	42	26	63	67	73	110	87	96	91.3%	86
城中(肇慶)	122	126	89	100	49	37	65	74	66	81	81	82	90.7%	88
下埔(惠州)	69	67	43	52	43	30	49	52	67	59	58	68	100%	53
西角(惠州)	85	99	63	59	35	36	46	53	75	57	49	53	98.6%	58
金果灣(惠州)	69	75	51	49	24	20	47	49	57	52	58	50	100%	52
紫馬嶺(中山)	118	130	77	69	31	24	57	62	71	89	88	114	93.1%	80
南城元嶺(東莞)	130	110	74	84	54	29	51	55	71	89	70	95	96.1%	73
塔門(香港)	84	107	46	46	28	15	44	51	49	55	42	-	97.6%	59
荃灣(香港)	92	120	54	52	22	13	49	55	48	66	81	54	98.1%	55
元朗(香港)	138	134	59	68	25	14	51	56	53	80	65	53	95.4%	72
東涌(香港)	107	137	43	54	22	12	48	49	38	71	84	56	97.8%	56
大潭山(澳門)	115	125	54	67	27	12	49	62	57	84	79	70	95.6%	72

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

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%。

\*\*表示該站從 2015 年 11 月 30 日開始暫停運作，年均統計結果對應時段為 1 月 - 11 月。

## 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。

2015年，監測網絡各子站的一氧化碳年平均值介於 $0.6$ 至 $1.1\text{ mg/m}^3$ 之間。各子站符合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。

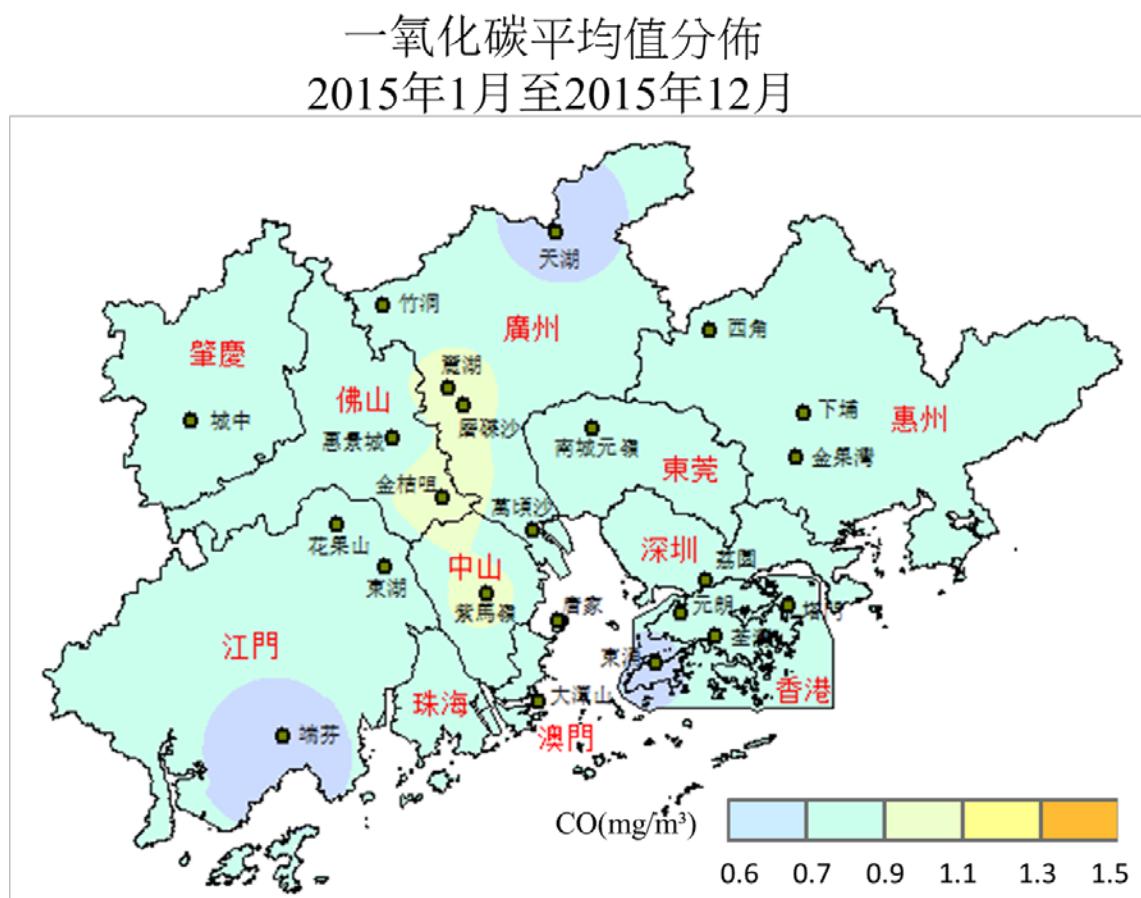


圖 10：監測網絡一氧化碳（CO）濃度年平均值空間分佈

表 4.6a：一氧化碳 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準 : $10 \text{ mg/m}^3$ ]

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)	6.5	2.3	3.1	2.0	2.1	4.2	1.6	1.7	1.6	4.6	3.2	3.1
磨碟沙(廣州)	3.3	3.1	3.0	4.5	1.8	1.4	1.3	1.3	1.7	2.0	2.1	3.3
萬頃沙(廣州)	2.1	1.7	2.3	1.7	1.1	0.9	1.3	1.4	1.3	1.7	1.6	1.8
天湖(廣州)	1.6	1.7	1.5	1.2	0.9	0.8	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.6
竹洞(廣州)	1.9	1.4	1.9	2.0	1.7	1.1	1.1	1.5	1.4	1.3	1.4	2.1
荔園(深圳)	2.8	2.1	1.6	2.5	2.4	2.7	1.8	1.7	1.3	1.7	1.4	1.5
金桔咀(佛山)	3.6	2.5	2.8	2.6	2.3	1.4	1.7	1.9	1.6	2.4	2.5	3.5
惠景城(佛山)	3.3	2.9	2.5	2.0	2.5	1.4	1.6	1.3	1.6	2.0	2.4	2.3
唐家(珠海)	2.4	3.0	1.9	1.8	0.9	2.5	1.4	1.4	1.0	1.1	1.3	1.9
東湖(江門)	3.1	3.2	3.0	2.3	1.7	1.6	1.5	1.3	1.7	2.9	3.8	3.5
端芬(江門)	1.8	1.7	1.4	1.2	0.9	0.9	1.1	1.2	1.7	1.4	1.4	1.8
花果山(江門)	2.6	2.2	1.9	1.4	1.5	1.3	1.5	1.3	1.6	1.5	1.8	2.6
城中(肇慶)	3.1	4.3	3.3	2.4	2.5	1.8	1.5	1.9	2.8	2.2	2.1	4.0
下埔(惠州)	3.9	2.2	2.1	2.5	2.3	1.4	1.5	1.9	2.4	1.9	1.9	2.3
西角(惠州)	1.9	2.1	1.9	1.8	2.0	1.6	1.5	1.3	1.5	1.4	1.8	1.8
金果灣(惠州)	1.6	1.5	1.5	4.2	1.2	1.7	1.1	1.5	1.1	1.3	1.3	1.4
紫馬嶺(中山)	2.7	3.5	2.8	2.7	1.8	1.4	1.5	1.5	2.5	1.8	2.8	2.6
南城元嶺(東莞)	2.2	1.6	2.0	2.4	2.1	1.4	1.3	1.4	1.2	1.4	1.8	2.9
塔門(香港)	2.3	1.3	1.0	1.3	0.8	0.7	1.2	1.2	1.1	1.2	1.4	-
荃灣(香港)	1.7	2.2	1.5	1.5	1.5	1.1	1.2	1.5	1.4	1.5	1.5	1.7
元朗(香港)	2.6	2.0	1.6	1.6	1.2	0.8	1.1	1.3	1.1	1.3	1.3	1.7
東涌(香港)	1.6	1.6	1.4	1.4	1.0	0.6	1.3	1.4	1.0	1.0	1.6	1.9
大潭山(澳門)	1.9	2.0	1.4	2.0	1.1	0.6	1.1	1.7	1.0	1.2	1.5	2.0

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： $4\text{mg}/\text{m}^3$ ]

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)	2.3	1.5	1.8	1.5	1.4	1.4	1.1	1.3	1.2	1.8	2	2.1	100%	1.7
磨碟沙(廣州)	1.9	1.4	1.9	2	1.3	1.1	0.9	1	1.4	1.4	1.5	2.1	100%	1.4
萬頃沙(廣州)	1.8	1.4	1.5	1.3	0.7	0.6	0.9	0.8	1.1	1.2	1.3	1.3	100%	1.2
天湖(廣州)	1.4	1.2	1.2	0.9	0.7	0.6	0.9	0.9	0.9	0.8	1	0.9	100%	0.9
竹洞(廣州)	1.7	1.2	1.5	1.2	1.1	0.7	1	1.2	0.9	0.9	1.2	1.7	100%	1.2
荔園(深圳)	1.6	1.5	1.2	1.5	1.2	0.8	0.9	1.3	1.1	1.2	1.2	1.1	100%	1.2
金桔咀(佛山)	2.2	1.7	1.6	1.7	1.7	1.1	1.2	1.2	1.3	1.7	1.7	2.3	100%	1.6
惠景城(佛山)	2	1.4	1.8	1.2	1.5	0.9	1.1	0.9	1.1	1.4	1.6	1.6	100%	1.4
唐家(珠海)	2.1	2.7	1.7	1.2	0.8	0.6	1.2	1.2	0.8	0.9	1	1.2	100%	1.6
東湖(江門)	1.6	1.2	1.8	0.8	1	0.9	1	0.9	1	1.5	1.6	2.1	100%	1.4
端芬(江門)	1.3	1.2	1	0.9	0.7	0.4	0.8	0.8	0.8	1.1	1	1.5	100%	1.0
花果山(江門)	1.8	1.7	1.4	1.2	1.2	0.8	1.2	0.9	1.2	1.3	1.4	1.8	100%	1.3
城中(肇慶)	1.8	2	2.4	1.2	1.4	1	1.1	1.2	1.3	1.1	1.4	2.7	100%	1.5
下埔(惠州)	1.6	1.5	1.3	1.2	1.3	1	1	1.2	1.1	1.3	1.4	1.3	100%	1.3
西角(惠州)	1.2	1	1.5	1.5	1.2	0.7	0.7	0.6	0.8	1	1.2	1.4	100%	1.1
金果灣(惠州)	1.4	1	1.1	1.3	0.8	1.3	0.9	0.8	1	1.1	1.1	1.2	100%	1.0
紫馬嶺(中山)	1.9	2.9	2.1	1.5	1.3	1	1.1	1.2	1.2	1.3	2.4	2.1	100%	1.9
南城元嶺(東莞)	1.7	1.2	1.2	1.3	1.6	1.1	1	1	0.9	0.9	1.1	1.6	100%	1.2
塔門(香港)	1.2	1.1	0.8	1.2	0.7	0.7	1	1	0.9	1	1.1	-	100%	1.0
荃灣(香港)	1.4	1.4	1.2	1.3	1	0.8	1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	100%	1.2
元朗(香港)	1.8	1.4	0.9	1.2	0.9	0.6	0.9	0.8	0.7	0.9	0.8	1.3	100%	1.1
東涌(香港)	1.2	1.1	1	1.2	0.8	0.5	1	1.1	0.9	0.9	1	1.5	100%	1.1
大潭山(澳門)	1.5	1.7	1.3	1.6	1	0.5	0.8	0.9	0.8	0.9	1	1.3	100%	1.2

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)	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.7	1.0	0.8	0.9	1.2	1.2	1.0
磨碟沙(廣州)	1.2	1.1	1.3	1.1	0.8	0.6	0.7	0.6	0.8	0.8	1.2	0.9	0.9
萬頃沙(廣州)	0.9	0.9	0.8	0.8	0.5	0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7
天湖(廣州)	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4*	0.5	0.7	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
竹洞(廣州)	1.0	0.9	0.8	0.8	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.9	1.1	0.7
荔園(深圳)	1.0	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.7	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8
金桔咀(佛山)	1.3	0.8	1.0	1.2	1.0	0.7	0.9	0.9	1.0	1.2	1.3	1.3	1.1
惠景城(佛山)	1.3	0.8	0.9	0.8	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.9	0.9	0.9	0.8
唐家(珠海)	1.3	1.4	1.2	0.7	0.5	0.5	0.7	0.9	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
東湖(江門)	0.9	0.8	0.8	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0	1.2	0.7
端芬(江門)	0.8	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.9	0.6
花果山(江門)	1.3	1	0.9	0.9*	0.8*	0.5	0.8	0.7	0.9	0.9	0.9*	1.1	0.9
城中(肇慶)	1.1	1.2	1.2	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	1.0	0.9	1.0	1.2	0.9
下埔(惠州)	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.2	0.9	0.9
西角(惠州)	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.7
金果灣(惠州)	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7
紫馬嶺(中山)	1.3	1.5	1.1	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	1.4*	1.3	1.0
南城元嶺(東莞)	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.9	1.0	0.8
塔門(香港)	0.8	0.7	0.6	0.8	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	-	0.7**
荃灣(香港)	0.9	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9
元朗(香港)	1.1	0.9	0.7	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.7	0.7
東涌(香港)	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7	0.9	0.6
大潭山(澳門)	1.1	1.1	0.8	1.0	0.7	0.4	0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.7

註：所有濃度單位均為毫克/立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

\*表示對應時段該項目小時數據獲取率低於 85%。

\*\*表示該站從 2015 年 11 月 30 日開始暫停運作，年均統計結果對應時段為 1 月 - 11 月。

## 4.7 污染物濃度月際變化

圖 11 顯示 2015 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 10 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。

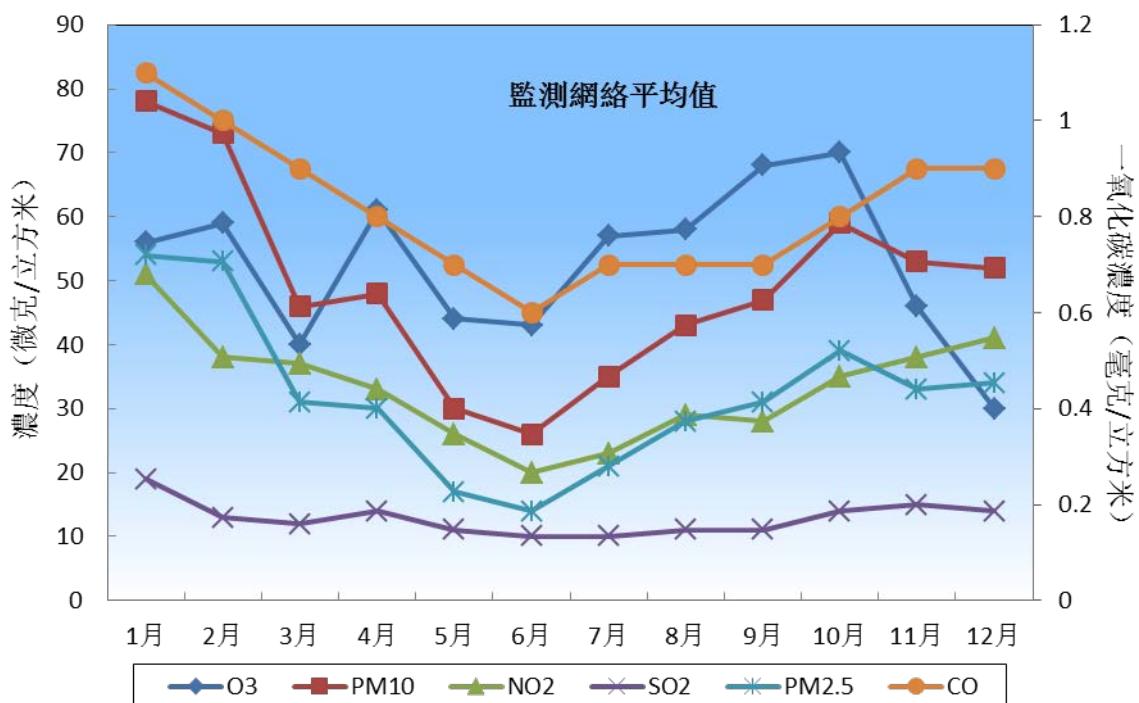


圖 11：監測網絡污染物濃度月均值變化

## 4.8 污染物濃度年均值變化（2006年至2015年）

表 4.8 列出由 2006 年至 2015 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 2015 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變化。

2006 年至 2015 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 72%、28% 及 34%，呈現明顯下降趨勢，下降速率分別約為每年 3.8、1.4 及 2.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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 2015 年臭氧濃度的年平均值同比下降了 7%，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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	二氧化氮 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	臭氧 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	顆粒物 PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	顆粒物 PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	一氧化碳 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
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	0.8

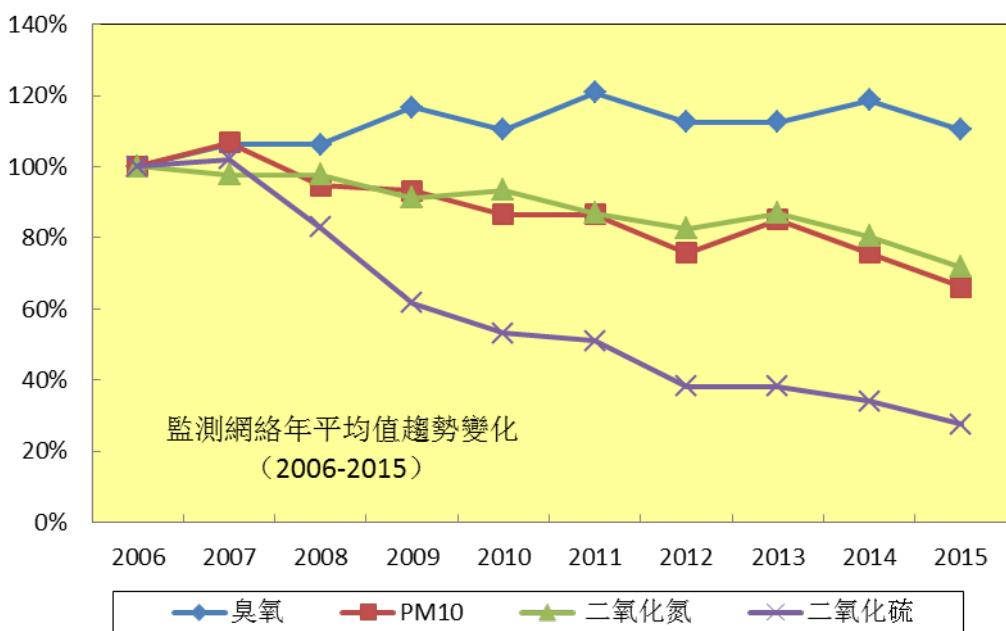


圖 12：監測網絡污染物濃度年平均值趨勢變化

## 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