粵港澳珠江三角洲
區域空氣監測網絡

2019 年

監測結果報告

報告編號	:	**PRDAIR-2019-5**
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」2019 年全年的監測結果及統計分析。

目錄

		頁數
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_2)	11
4.2	二氧化氮 (NO_2)	15
4.3	臭氧 (O_3)	19
4.4	一氧化碳 (CO)	23
4.5	顆粒物 PM_{10}	27
4.6	顆粒物 $PM_{2.5}$	30
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 2019 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

	頁數
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（每月最高和年度第 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（每月最高和年度第 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（每月最高和年度第 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：一氧化碳 1 小時平均值（每月最高）	24
表 4.4b：一氧化碳 24 小時平均值（每月最高和年度第 95 百分位數）	25
表 4.4c：一氧化碳每月平均值及年平均值	26
表 4.5a：顆粒物 PM_{10} 24 小時平均值（每月最高和年度第 95 百分位數）	28
表 4.5b：顆粒物 PM_{10} 每月平均值及年平均值	29
表 4.6a：顆粒物 $PM_{2.5}$ 24 小時平均值（每月最高和年度第 95 百分位數）	31
表 4.6b：顆粒物 $PM_{2.5}$ 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

頁數

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 8 月） 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 (由 2014 年 9 月起) 7

圖 3：2019 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的準確度 10

圖 4：2019 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_2) 濃度年平均值空間分佈 11

圖 6：監測網絡二氧化氮 (NO_2) 濃度年平均值空間分佈 15

圖 7：監測網絡臭氧 (O_3) 濃度年平均值空間分佈 19

圖 8：監測網絡一氧化碳 (CO) 濃度年平均值空間分佈 23

圖 9：監測網絡顆粒物 PM_{10} 濃度年平均值空間分佈 27

圖 10：監測網絡顆粒物 $PM_{2.5}$ 濃度年平均值空間分佈 30

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趨勢變化 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量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 $PM_{2.5}$ 兩個新的監測因子以完備監測內容，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”）。

為了配合網絡的優化、國家空氣質量標準的更新和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即時監測數據以替代每天一次的區域空氣質量指數外，每季度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，除了公布相關統計數據外，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，每日向公衆發布珠三角「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 個區域子站則由廣東省環境監測中心運作，和 3 個位於香港境內的子站由香港環保署運作。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、可吸入顆粒物、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，網絡優化擴展並更名為「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。監測因子方面，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 $PM_{2.5}$ [或稱微細懸浮粒子、細顆粒物、FSP]兩個新的監測因子。網絡升級優化後的監測子站空間分佈圖詳見圖 2。自 2016 年 11 月起，粵方有 8 個城市監測子站改為由國家委託的第三方運維機構運作。

為了確保粵港澳三地空氣質量監測結果高度準確可靠，監測網絡在原有粵港共同制定的「粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡質保/質控標準操作程序」的基礎上，修訂及形成「粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡標準操作程序」(簡稱「標準操作程序」)，使標準操作程序符合三地各自的質量管理政策。而監測網絡的設計及運作，均符合標準操作程序的規定。為配合「監測網絡」的優化工作，有關「標準操作程序」會適時進行修訂。

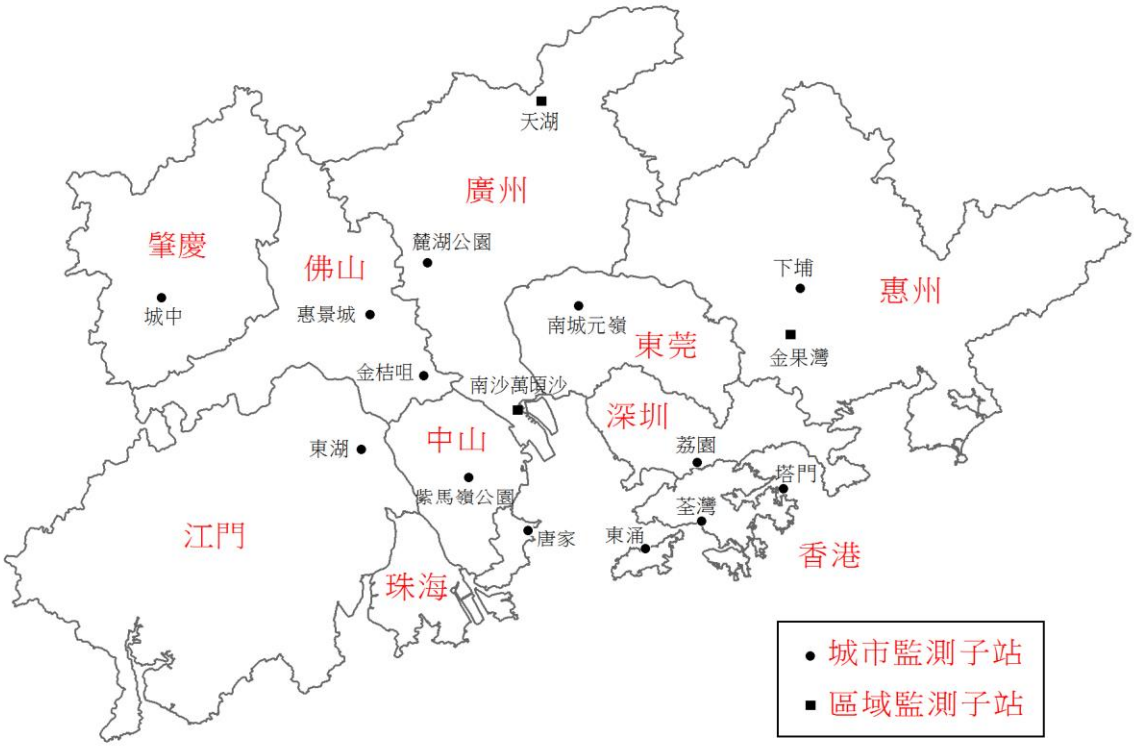

圖 1：粵港珠江三角洲區域空氣監控網絡子站空間分佈圖（2005 年 11 月至 2014 年 8 月）

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（由 2014 年 9 月起）

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量信息以替代以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了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信息。

本報告為 2019 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、6 個監測因子的監測結果。

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

監測網絡內各監測子站在 2019 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 97.4%。

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/質控操作程序的規定執行，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/質控操作程序的要求，廣東省環境監測中心、香港環保署、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)，每季度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_{10} 和顆粒物 $PM_{2.5}$）準確度的成效目標應分別在±20%和±15%以內。2019 年監測網絡子站的分析儀及顆粒物監測儀共進行了 463 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－9.6%至 9.2%之間，均在要求的成效目標以內（參見圖 3）。

精確度（精密度）用以測定可重覆性，按照質保/質控操作程序手冊規定進行計算。氣態污染物和顆粒物（顆粒物 PM_{10} 和顆粒物 $PM_{2.5}$）精確度的成效目標應在±15%以內。2019 年監測網絡各子站的分析儀及顆粒物監測儀共進行了 3660 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－12.7%至 14.9%之間（參見圖 4），均在要求的成效目標以內。總體上，2019 年監測網絡的質保/質控表現理想，並符合操作程序規定的要求。

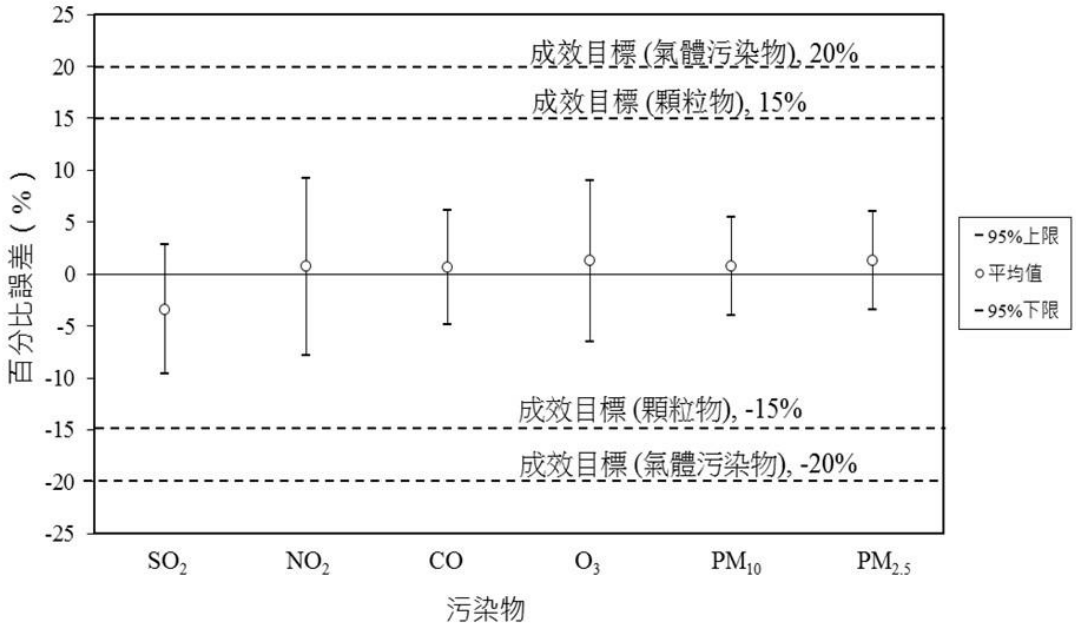

圖 3：2019 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的準確度

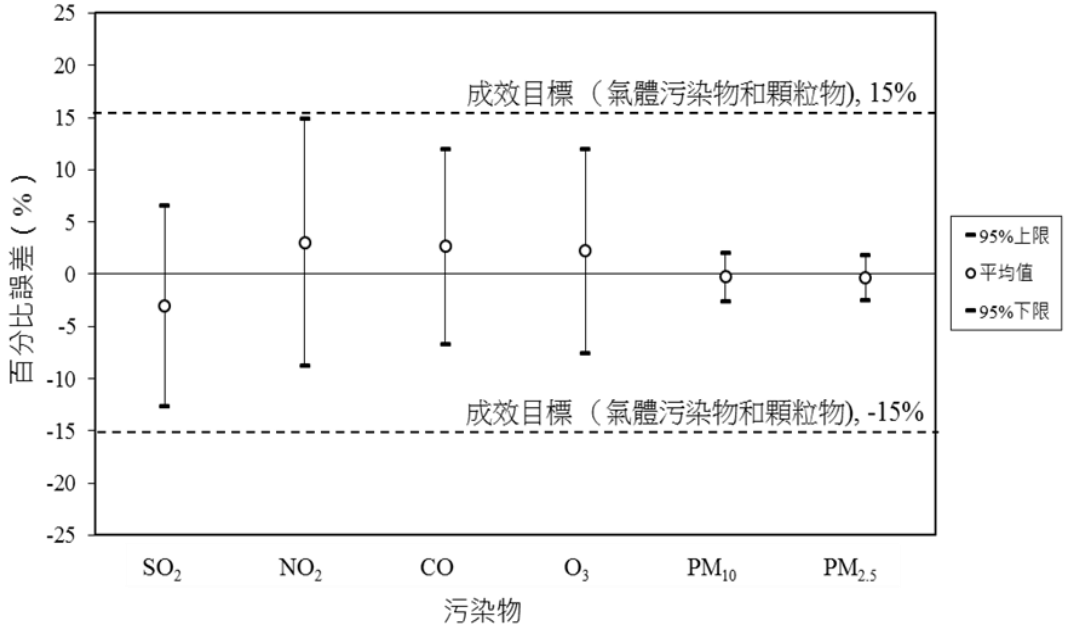

圖 4：2019 年粵港澳珠江三角洲區域空氣監測網絡的精確度

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。根據國家標準修改單指引，本聯網報告自 2019 年起，以溫度為 298.15K，壓力為 101.325 kPa 作參比狀態計算氣態污染物濃度，而顆粒物 PM_{10}、顆粒物 $PM_{2.5}$ 濃度為監測時大氣溫度和壓力下的濃度。

4.1 二氧化硫 (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，對區域的顆粒物水平、酸雨及能見度均有重要影響。

2019 年，監測網絡各子站錄得的二氧化硫年平均值介乎於 3 至 12 μg/m^3 之間，符合年平均標準限值（60 μg/m^3）。圖 5 顯示，各子站的二氧化硫的年平均值普遍處於低水平。2019 年間，監測網絡各子站均符合 24 小時平均標準限值（150 μg/m^3）及 1 小時平均標準限值（500 μg/m^3）。

表 4.1a 至表 4.1c 分別列出監測網絡各子站二氧化硫的每月最高 1 小時值、每月最高 24 小時平均值及年度第 98 百分位數、每月平均值及年平均值。

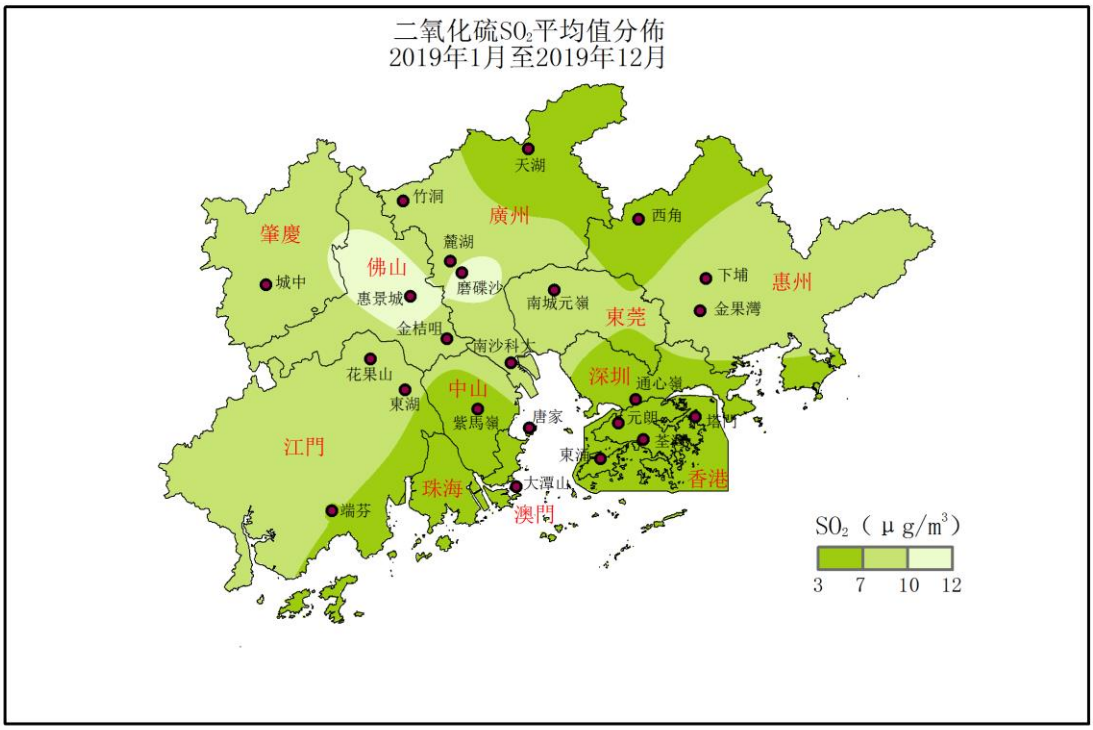

圖 5：監測網絡二氧化硫 (SO_2) 濃度年平均值空間分佈

表 4.1a：二氧化硫 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準 : 500 μg/m³]

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)	16	11	15	12	15	12	18	23	19	24	17	24
磨碟沙(廣州)	23	17	31	29	24	20	34	28	33	20	26	27
南沙科大(廣州)	67	15	78	24	28	16	22	22	81	41	72	31
天湖(廣州)	89	11	17	9	11	11	10	13	23	18	23	25
竹洞(廣州)	32	65	41	62	22	24	32	22	42	42	36	35
通心嶺(深圳)	10	10	7	16	6	8	8	7	16	13	12	16
金桔咀(佛山)	33	21	21	36	23	26	24	22	39	28	27	23
惠景城(佛山)	24	20	48	43	21	35	50	40	53	83	58	55
唐家(珠海)	32	18	30	12	13	10	16	19	30	18	24	24
東湖(江門)	26	22	45	30	19	22	26	20	40	35	51	49
端芬(江門)	29	14	21	17	16	20	19	16	18	23	32	47
花果山(江門)	48	23	30	86	57	70	134	97	110	159	108	95
城中(肇慶)	78	33	72	52	52	69	45	78	81	134	37	57
下埔(惠州)	37	22	18	24	18	18	25	23	37	34	38	48
西角(惠州)	18	59	12	16	13	12	9	18	37	28	43	40
金果灣(惠州)	12	10	13	16	11	9	23	19	27	21	22	27
紫馬嶺(中山)	26	14	120	17	16	7	20	28	35	23	26	25
南城元嶺(東莞)	26	16	30	24	21	18	26	35	25	33	38	36
塔門(香港)	8	13	8	10	9	10	8	8	12	19	16	18
荃灣(香港)	26	14	16	21	15	13	19	21	16	22	11	40
元朗(香港)	18	9	8	36	10	16	41	28	14	16	15	23
東涌(香港)	36	20	14	18	14	13	26	17	23	35	16	30
大潭山(澳門)	16	15	13	16	10	7	3	3	9	10	15	18

註: 所有濃度單位均為微克/立方米（μg/m³）。

表 4.1b：二氧化硫 24 小時平均值（每月最高和年度第 98 百分位數）

[二級標準 : 150 μg/m³]

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)	11	7	8	7	8	7	11	10	12	13	12	14	100.0%	11
磨碟沙(廣州)	14	12	17	16	15	12	14	15	14	13	16	18	100.0%	16
南沙科大(廣州)	21	11	13	12	11	9	11	12	14	18	19	20	100.0%	19
天湖(廣州)	20	4	9	4	7	5	6	6	12	11	14	15	100.0%	12
竹洞(廣州)	16	11	25	13	13	9	14	8	17	19	18	21	100.0%	19
通心嶺(深圳)	9	6	6	7	6	6	6	6	10	9	10	10	100.0%	9
金桔咀(佛山)	14	7	10	9	10	9	9	10	18	13	14	16	100.0%	13
惠景城(佛山)	19	14	39	21	13	15	20	21	27	34	25	31	100.0%	25
唐家(珠海)	17	9	11	7	7	6	8	11	11	11	10	13	100.0%	13
東湖(江門)	13	10	11	11	12	8	10	11	18	14	18	26	100.0%	17
端芬(江門)	16	8	10	7	7	6	8	7	11	13	16	17	100.0%	14
花果山(江門)	14	11	14	18	14	13	34	20	23	25	20	29	100.0%	23
城中(肇慶)	17	18	25	17	17	16	18	19	19	25	20	24	100.0%	21
下埔(惠州)	17	10	9	13	7	7	10	11	15	14	17	19	100.0%	16
西角(惠州)	7	5	4	6	5	4	4	5	8	12	11	10	100.0%	9
金果灣(惠州)	9	7	8	8	8	8	11	13	14	12	15	16	100.0%	14
紫馬嶺(中山)	12	6	9	10	7	4	10	11	11	15	13	11	100.0%	11
南城元嶺(東莞)	16	11	13	15	14	11	11	11	13	16	19	22	100.0%	17
塔門(香港)	5	11	7	6	7	7	3	5	9	11	10	13	100.0%	11
荃灣(香港)	18	8	8	9	9	9	11	11	12	14	6	9	100.0%	11
元朗(香港)	12	5	5	7	5	6	10	10	9	9	9	12	100.0%	10
東涌(香港)	21	13	10	6	10	9	14	9	9	8	7	10	100.0%	13
大潭山(澳門)	10	7	8	6	3	3	1	2	4	6	8	9	100.0%	8

註: 所有濃度單位均為微克/立方米（μg/m³）。

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/m³]

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)	8	5	5	6	6	6	7	7	8	9	9	10	7
磨碟沙(廣州)	10	9	12	13	11	11	12	12	8	11*	13	14	11
南沙科大(廣州)	16	8	8	8	7	6	7	8	10	11	12	13	9
天湖(廣州)	6	3	3	2	3	4	3	3	6	6	9	7	5
竹洞(廣州)	11	8	10	9	8	7	6	4	10	13	13	14	10
通心嶺(深圳)	7	5	5	6	5	5	6	5	6	6	7	7	6
金桔咀(佛山)	7	4	6	6	5	5	5	6	7	7	9	10	7
惠景城(佛山)	10	9	14*	9	7	11	10	13	13	13	15	16	12
唐家(珠海)	11	7	6	6	5	5	6	7	5	6	7	9	7
東湖(江門)	9	5	7	6	6	5	5	5	9	9	12	12	7
端芬(江門)	9	6	7	5	5	4	5	6	8	8	10	11	7
花果山(江門)	8	4	7	6	3	4	9	8	11	12	15	16	8
城中(肇慶)	9	8	12	9	8	10	9	10	11	14	12	12	10
下埔(惠州)	11	8	7	7	5	5	6	8	10	8	12	12	8
西角(惠州)	4	2	2	3	2	3	3	3	4	5	6*	5	4
金果灣(惠州)	7	6	7	6	7	7	8	8	9	9	11	11	8
紫馬嶺(中山)	6	4	5	5	4	3	5	6	7	7	9	7	6
南城元嶺(東莞)	9	8	9	11	10	7	7	7	9	9	12	14	9
塔門(香港)	3	7	5	5	6	5	2	3	5	6	7	8	5
荃灣(香港)	9	6	7	7	7	7	7	8	8	8	3	3	7
元朗(香港)	7	3	3	3	3	4	5	7	5	5	6	7	5
東涌(香港)	12	10	3	3	5	7	8	4	4	4	5	6	6
大潭山(澳門)	7	5	5	3	3	3	0	1	1	3	4	4	3

註: 所有濃度單位均為微克/立方米（μg/m³）。

* 表示對應時段該項目有效日數據獲取率低於 85%。

4.2 二氧化氮 (NO_2)

二氧化氮 (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。

2019 年，監測網絡各子站錄得的二氧化氮年平均值介乎於 10 至 47 μg/m^3 之間，其中有 18 個子站符合年平均標準限值（40 μg/m^3）。2019 年間，有 7 個子站未曾超出過二氧化氮 24 小時平均標準限值（80 μg/m^3），各子站的相關達標率介乎 92.3%至 100.0%。18 個子站未曾超出二氧化氮 1 小時平均標準限值（200 μg/m^3）。

表 4.2a 至表 4.2c 分別列出監測網絡各子站二氧化氮的每月最高 1 小時值、每月最高 24 小時平均值及年度第 98 百分位數、每月平均值及年平均值。

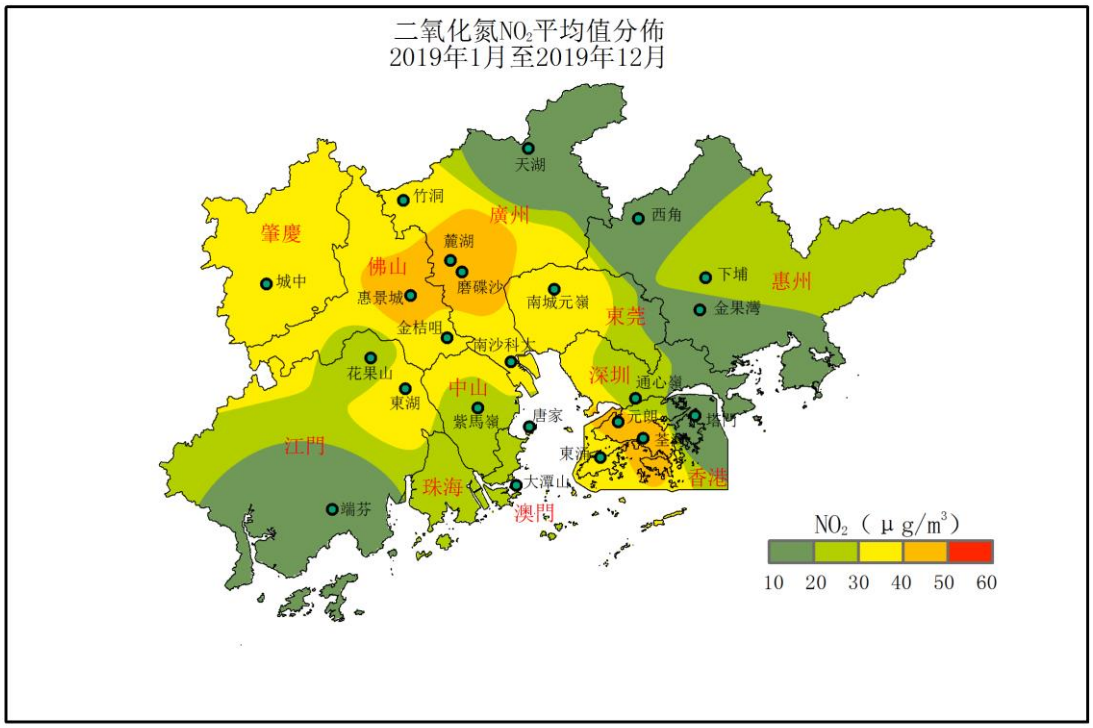

圖 6：監測網絡二氧化氮 (NO_2) 濃度年平均值空間分佈

表 4.2a：二氧化氮 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準 : 200 μg/m³]

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)	186	138	130	123	111	85	95	119	148	144	211	187
磨碟沙(廣州)	162	157	207	143	120	94	90	106	164	178	214	203
南沙科大(廣州)	176	103	123	128	84	89	113	99	147	108	136	174
天湖(廣州)	37	40	57	35	51	34	35	48	22	31	51	108
竹洞(廣州)	92	64	96	88	87	63	63	52	95	103	141	127
通心嶺(深圳)	150	69	100	67	66	60	63	48	79	86	121	148
金桔咀(佛山)	180	111	183	87	78	75	71	100	137	127	156	196
惠景城(佛山)	114	117	140	100	92	91	81	163	169	173	266	399
唐家(珠海)	164	85	119	92	86	64	60	70	86	80	107	197
東湖(江門)	180	105	137	97	80	71	63	57	116	105	149	168
端芬(江門)	87	53	80	54	67	26	32	24	50	51	78	112
花果山(江門)	118	120	120	96	67	43	46	47	91	110	123	176
城中(肇慶)	144	103	139	104	99	66	76	127	136	130	171	201
下埔(惠州)	157	97	111	79	63	60	68	88	126	80	126	134
西角(惠州)	35	40	39	42	48	31	36	28	34	27	31	32
金果灣(惠州)	63	33	48	41	30	40	64	57	50	59	57	61
紫馬嶺(中山)	176	143	108	78	82	52	51	55	101	102	123	188
南城元嶺(東莞)	192	127	118	83	84	74	125	93	139	109	137	161
塔門(香港)	130	36	46	59	57	39	37	41	33	51	55	48
荃灣(香港)	203	131	157	148	140	100	143	160	130	123	144	189
元朗(香港)	189	119	135	120	121	86	99	103	143	116	161	180
東涌(香港)	163	105	132	114	94	95	74	94	160	92	121	175
大潭山(澳門)	161	75	127	80	67	65	50	62	73	73	120	138

註: 所有濃度單位均為微克/立方米（μg/m³）。

表 4.2b：二氧化氮 24 小時平均值（每月最高和年度第 98 百分位數）

[二級標準 : 80 μg/m³]

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)	107	76	80	66	72	53	49	52	81	76	122	129	94.7%	96
磨碟沙(廣州)	100	93	124	82	83	59	52	58	68	60	121	126	92.3%	106
南沙科大(廣州)	114	63	78	61	46	40	43	39	61	45	75	109	98.3%	78
天湖(廣州)	25	20	32	21	23	19	18	17	13	19	23	47	100.0%	25
竹洞(廣州)	58	39	60	50	42	36	36	28	43	54	70	78	100.0%	61
通心嶺(深圳)	113	39	49	34	31	40	41	30	32	34	56	71	99.7%	55
金桔咀(佛山)	103	78	88	59	48	41	42	50	80	60	98	126	94.4%	101
惠景城(佛山)	70	76	77	52	45	56	58	63	87	82	135	204	92.8%	128
唐家(珠海)	81	40	65	40	42	26	31	37	27	40	58	83	99.2%	69
東湖(江門)	89	64	59	59	46	29	31	31	58	65	84	121	97.0%	84
端芬(江門)	55	30	49	24	38	15	16	16	21	36	47	52	100.0%	46
花果山(江門)	73	52	53	63	43	21	23	28	51	65	67	87	99.2%	69
城中(肇慶)	90	76	86	82	58	41	39	48	62	72	87	118	96.1%	85
下埔(惠州)	72	47	47	42	32	32	33	31	44	40	55	67	100.0%	56
西角(惠州)	20	21	22	26	21	15	18	16	12	13	15	19	100.0%	21
金果灣(惠州)	39	15	23	21	17	17	29	27	21	21	24	35	100.0%	29
紫馬嶺(中山)	114	68	50	38	45	25	24	26	53	64	75	98	98.1%	79
南城元嶺(東莞)	92	80	58	50	57	48	65	54	54	52	70	92	98.6%	76
塔門(香港)	53	20	21	22	17	17	21	22	14	24	19	22	100.0%	22
荃灣(香港)	133	74	71	74	78	56	67	72	63	58	83	114	96.6%	94
元朗(香港)	129	54	62	64	60	52	66	71	85	60	73	107	96.6%	86
東涌(香港)	110	61	57	54	57	56	43	49	69	54	62	108	98.0%	80
大潭山(澳門)	93	44	63	41	32	34	23	27	41	43	72	96	98.6%	73

註: 所有濃度單位均為微克/立方米（μg/m³）。

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/m³]

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	33	50	46	39	33	30	35	43	44	59	66	44
磨碟沙(廣州)	51	33	64	55	42	36	33	37	38	43*	58	67	47
南沙科大(廣州)	52	25	48	40	32	24	23	27	30	28	40	59	36
天湖(廣州)	14	9	12	12	9	10	11	9	7	9	12	18	11
竹洞(廣州)	32	22	38	30	27	24	21	19	28	34	42	42	30
通心嶺(深圳)	41	15	22	17	16	18	17	17	20	18	27	37	22
金桔咀(佛山)	59	26	43	34	27	20	23	28	34	36	57	72	38
惠景城(佛山)	35	26	39*	31	26	30	33	39	46	46	71	88*	42
唐家(珠海)	41	19	35	22	20	12	17	19	17	16	29	45	25
東湖(江門)	49	25	36	27	23	15	17	20	28	32	50	59	32
端芬(江門)	27	10	17	9	12	8	9	11	15	18	29	31	16
花果山(江門)	39	20	30	25	21	12	14	15	28	34	50	54	29
城中(肇慶)	46	28	44	39	31	25	23	28	32	36	53	57	37
下埔(惠州)	38	22	30	29	20	21	21	21	21	23	33	39	27
西角(惠州)	15	10	14	14	12	12	10	7	8	10	10*	11	11
金果灣(惠州)	22	9	12	11	9	11	12	11	10	14	18	20	13
紫馬嶺(中山)	53	21	29	17	18	8	10	12	23	30	44	58	27
南城元嶺(東莞)	47	27	38	35	30	29	30	34	33	33	44	54	36
塔門(香港)	18	10	12	12	9	9	6	9	6	8	11	14	10
荃灣(香港)	70	50	51	43	40	35	32	36	34	36	57	63	46
元朗(香港)	66	40	44	39	33	28	27	37	46	45	53	62	43
東涌(香港)	63	32	31	23	25	20	16	22	32	33	41	51	32
大潭山(澳門)	47	26	37	21	14	15	11	14	19	21	35	48	26

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m³)

* 表示對應時段該項目有效日數據獲取率低於 85%。

4.3 臭氧 (O_3)

臭氧（O_3）並不是從污染源直接排放的，而是由氧氣、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。臭氧能刺激眼睛、鼻和咽喉，在高水平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。

2019，監測網絡各子站錄得的臭氧年平均值介乎於 48 至 82 μg/m^3 之間，其中錄得臭氧年平均值最高的地方都位於郊區，包括廣州天湖和香港塔門，情況與往年相若。2019 年間，各子站日最大 8 小時平均值全年達標率介乎 73.0%至 96.7%。各個子站均曾超出臭氧 1 小時平均標準限值（200 μg/m^3）及日最大 8 小時平均標準限值（160 μg/m^3）。

表 4.3a 至表 4.3c 分別列出監測網絡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 小時平均值及年度第 90 百分位數、每月平均值和年平均值。

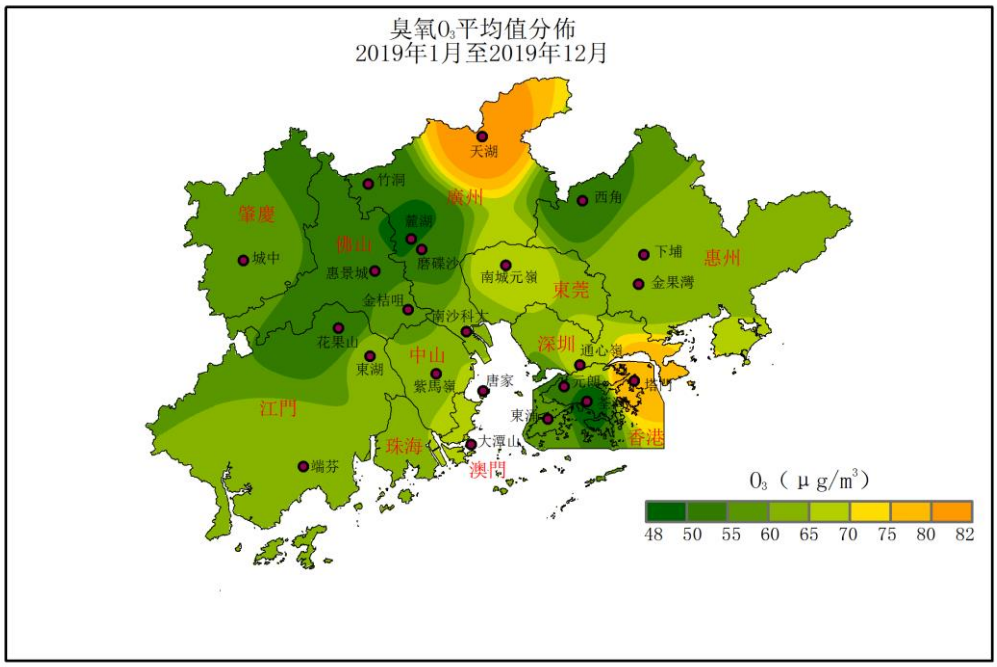

圖 7：監測網絡臭氧 (O_3) 濃度年平均值空間分佈

表 4.3a：臭氧 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準 : 200 μg/m³]

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)	175	118	221	169	260	241	245	269	296	266	267	192
磨碟沙(廣州)	171	114	216	182	254	231	284	302	260	262	237	185
南沙科大(廣州)	216	152	252	197	229	281	305	345	365	319	334	332
天湖(廣州)	223	128	192	196	295	238	199	238	195	220	212	176
竹洞(廣州)	204	113	200	216	326	220	241	237	239	256	264	218
通心嶺(深圳)	152	123	143	203	154	206	359	371	283	298	227	195
金桔咀(佛山)	193	143	217	286	279	250	260	300	296	249	270	289
惠景城(佛山)	183	129	216	236	276	257	217	312	351	289	302	218
唐家(珠海)	246	172	210	217	196	197	234	248	338	244	289	200
東湖(江門)	216	158	232	285	271	244	218	246	382	288	343	226
端芬(江門)	174	94	133	115	142	110	110	150	249	193	294	222
花果山(江門)	144	93	182	229	202	197	199	247	306	248	298	195
城中(肇慶)	168	123	237	142	214	244	224	256	243	265	268	226
下埔(惠州)	174	119	176	232	203	202	192	263	197	218	205	164
西角(惠州)	163	123	216	200	258	260	193	211	176	206	183	142
金果灣(惠州)	220	134	154	191	173	136	240	224	210	254	206	171
紫馬嶺(中山)	212	136	161	194	203	253	265	337	349	270	286	178
南城元嶺(東莞)	187	120	219	270	273	259	313	399	306	335	272	243
塔門(香港)	177	119	174	178	181	193	232	314	270	307	198	177
荃灣(香港)	116	85	133	145	146	197	210	336	407	239	152	177
元朗(香港)	139	129	139	194	134	262	298	408	330	257	210	164
東涌(香港)	161	103	145	189	143	224	295	353	405	248	280	168
大潭山(澳門)	186	130	175	159	163	225	254	313	419	280	254	174

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m³)

表 4.3b：臭氧日最大 8 小時平均值（每月最高和年度第 90 百分位數）

[二級標準 : 160 μg/m³]

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)	124	91	145	135	218	192	188	202	236	212	207	147	88.1%	166
磨碟沙(廣州)	134	94	156	137	221	199	231	266	228	232	190	160	85.6%	174
南沙科大(廣州)	181	141	163	155	155	190	253	266	282	282	259	254	77.2%	202
天湖(廣州)	204	120	151	174	267	181	175	197	178	202	202	163	89.0%	163
竹洞(廣州)	157	94	174	157	266	193	168	216	202	216	217	164	85.7%	170
通心嶺（深圳）	135	100	135	180	146	179	301	291	252	257	176	126	87.9%	166
金桔咀(佛山)	144	122	163	237	235	208	223	239	248	222	231	201	81.8%	179
惠景城(佛山)	143	108	150	179	232	225	184	283	295	230	221	148	81.9%	191
唐家(珠海)	185	118	158	183	169	183	189	209	277	211	228	166	85.4%	175
東湖(江門)	181	136	178	199	207	211	188	213	325	247	288	170	78.5%	203
端芬(江門)	137	88	115	101	131	102	100	120	192	177	228	161	93.2%	141
花果山(江門)	115	85	141	179	178	169	156	230	255	213	266	149	89.8%	158
城中(肇慶)	147	108	186	121	192	212	206	215	220	236	243	181	84.3%	176
下埔(惠州)	133	91	142	183	165	162	163	207	180	199	160	130	94.9%	146
西角（惠州）	138	92	151	152	211	191	150	172	162	176	158	127	96.7%	138
金果灣(惠州)	203	100	129	161	146	124	197	173	189	218	165	149	93.4%	149
紫馬嶺(中山)	179	125	129	166	157	221	226	283	302	232	239	141	80.6%	199
南城元嶺(東莞)	138	92	169	190	220	202	247	338	252	292	230	198	73.0%	207
塔門(香港)	158	109	160	168	169	165	214	251	249	256	178	152	87.7%	165
荃灣(香港)	101	74	124	125	114	171	155	284	291	189	125	103	95.6%	117
元朗(香港)	118	81	125	171	118	189	244	305	258	201	163	117	92.3%	137
東涌(香港)	108	89	142	154	130	187	252	292	320	180	189	116	92.8%	147
大潭山(澳門)	140	99	122	132	140	204	172	262	323	257	209	152	87.4%	167

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m³)

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)	31	28	30	30	46	46	43	56	74	77	73	43	48
磨碟沙(廣州)	31	28	29	28	52	46	53	75	91	82*	73	46	52
南沙科大(廣州)	46	42	33	38	47	40	40	69	110	105	101	66	61
天湖(廣州)	67	50	69	67	79	77	72	81	109	108	118	85	82
竹洞(廣州)	34	28	36	35	54	58	52	68	71	74	71	46	52
通心嶺(深圳)	52	55	60	65	72	45	48	68	98	105	93	56	68
金桔咀(佛山)	35	37	38	43	58	53	49	70	96	88	78	47	58
惠景城(佛山)	28	26	27*	29	48	51	47	69	96	89	79	42	53
唐家(珠海)	71	62	57	61	63	50	43	65	103	105	100	65	70
東湖(江門)	38	37	41	42	52	49	48	72	112	100	94	50	61
端芬(江門)	47	47	49	54	60	62	67	46	72	86	96	66	63
花果山(江門)	28	27	33	37	46	48	45	68	65	76	82	46	50
城中(肇慶)	35	36	39	34	52	51	49	72	92	86	84	52	57
下埔(惠州)	48	46	55	55	64	53	48	62	85	92	83	54	62
西角(惠州)	44	41	55	52	60	58	48	53	61	64	62*	43	53
金果灣(惠州)	88	51	55	52	56	40	42	57	80	85	82	64	63
紫馬嶺(中山)	39	43	45	55	58	57	54	73	107	98	94	47	64
南城元嶺(東莞)	37	36	42	54	61	59	63	89	106	114	91	58	68
塔門(香港)	71	64	73	70	83	51	49	66	103	117	111	83	79
荃灣(香港)	39	37	46	44	49	27	28	42	75	83	64	41	48
元朗(香港)	37	40	48	52	55	37	39	52	75	81	72	44	52
東涌(香港)	35	41	55	60	61	45	45	59	80	92	81	48	59
大潭山(澳門)	42	44	45	52	57	50	44	59	107	112	105	64	65

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 ($\mu g/m^3$)

* 表示對應時段該項目有效日數據獲取率低於 85%。

4.4 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。

2019 年，監測網絡各子站錄得的一氧化碳年平均值介乎於 0.5 至 0.9 mg/m^3 之間。2019 年間，各子站均符合 1 小時及 24 小時平均標準限值（10 mg/m^3 及 4 mg/m^3）。

表 4.4a 至表 4.4c 分別列出監測網絡各子站一氧化碳每月最高 1 小時平均值、每月最高 24 小時平均值和年度第 95 百分位數、每月平均值及年平均值。

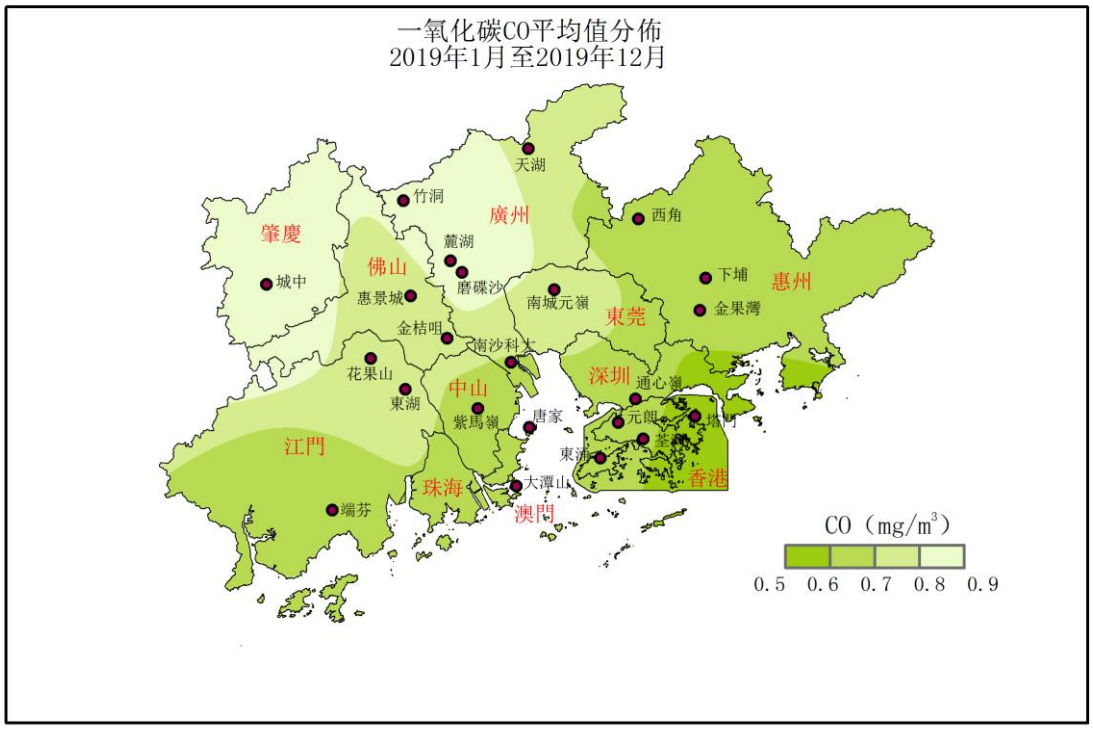

圖 8：監測網絡一氧化碳 (CO) 濃度年平均值空間分佈

表 4.4a：一氧化碳 1 小時平均值（每月最高）

[二級標準 :10 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)	2.3	3.0	1.9	1.3	1.5	2.0	1.5	1.5	1.7	2.0	2.1	1.8
磨碟沙(廣州)	2.1	3.0	2.2	1.7	1.1	1.1	1.2	1.2	1.5	1.6	1.8	1.9
南沙科大(廣州)	2.0	1.8	2.0	1.5	1.3	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	1.6	1.3
天湖(廣州)	1.7	1.4	1.4	1.4	1.2	1.0	1.0	0.9	1.1	1.2	1.2	1.4
竹洞(廣州)	2.3	1.7	1.6	1.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.4	1.8	1.5
通心嶺(深圳)	1.7	1.4	1.5	1.2	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.5
金桔咀(佛山)	2.3	2.4	2.1	1.3	1.3	2.3	4.1	1.2	1.3	1.2	1.6	2.1
惠景城(佛山)	2.4	2.7	2.5	1.5	1.1	1.0	1.0	1.7	1.4	1.3	2.1	3.1
唐家(珠海)	2.1	1.4	1.5	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	1.3	1.1	1.0	1.6
東湖(江門)	2.7	2.5	3.1	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.6	1.5	2.7	3.5
端芬(江門)	1.6	1.5	3.7	1.3	1.2	0.7	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.2
花果山(江門)	1.8	2.1	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.4	1.6	1.8
城中(肇慶)	1.9	3.1	2.2	1.9	1.5	1.6	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	2.5
下埔(惠州)	2.2	2.3	1.9	1.5	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	1.1	1.4	1.9
西角(惠州)	1.3	1.3	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.4	1.1	1.1	1.6
金果灣(惠州)	1.8	1.0	1.0	1.3	1.2	0.9	0.9	1.2	0.9	1.1	1.8	1.1
紫馬嶺(中山)	2.3	2.0	1.6	1.1	1.2	1.2	1.5	1.0	1.2	1.2	1.2	1.9
南城元嶺(東莞)	2.5	1.5	1.8	1.3	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.6	1.6
塔門(香港)	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.1	1.3
荃灣(香港)	1.9	1.4	1.3	1.4	1.1	1.0	0.9	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4
元朗(香港)	2.1	1.3	1.2	1.0	0.9	1.0	1.1	1.1	1.3	1.2	1.2	1.7
東涌(香港)	2.2	1.0	1.2	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.3	1.2	1.1	1.4
大潭山(澳門)	1.7	1.2	1.2	1.2	1.0	1.3	1.8	1.6	1.3	1.3	1.2	1.7

註： 所有濃度單位均為毫克/立方米 (mg/m^3)

表 4.4b：一氧化碳 24 小時平均值（每月最高和年度第 95 百分位數）

[二級標準 : 4 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	達標率	第 95 百分位數
麓湖(廣州)	1.8	1.8	1.4	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.3	100.0%	1.3
磨碟沙(廣州)	1.5	2.0	1.6	1.3	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	100.0%	1.2
南沙科大(廣州)	1.4	1.3	1.5	1.2	1.2	0.7	0.6	0.6	0.7	1.0	1.0	1.2	100.0%	1.2
天湖(廣州)	1.4	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.0	1.2	100.0%	1.1
竹洞(廣州)	1.4	1.3	1.4	1.2	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	1.2	1.3	100.0%	1.2
通心嶺(深圳)	1.3	1.2	1.0	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.2	100.0%	1.0
金桔咀(佛山)	1.8	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.4	100.0%	1.2
惠景城(佛山)	1.7	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	1.0	1.3	100.0%	1.2
唐家(珠海)	1.7	1.2	1.3	0.8	0.9	0.7	0.7	0.6	1.0	1.0	0.8	1.2	100.0%	1.1
東湖(江門)	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.4	100.0%	1.2
端芬(江門)	1.4	1.2	1.2	1.0	1.0	0.6	0.5	0.8	0.6	0.7	0.7	1.1	100.0%	1.1
花果山(江門)	1.3	1.3	1.0	1.3	1.1	0.7	0.8	1.1	1.1	1.2	0.9	1.3	100.0%	1.1
城中(肇慶)	1.5	1.9	1.5	1.4	1.1	0.9	0.9	0.9	1.1	1.2	1.1	1.7	100.0%	1.3
下埔(惠州)	1.4	1.2	0.9	1.0	0.9	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0	0.8	1.2	100.0%	1.1
西角(惠州)	1.1	0.9	0.7	0.7	0.9	0.9	0.7	0.8	0.7	0.9	0.6	0.9	100.0%	0.8
金果灣(惠州)	1.2	0.9	0.9	1.1	1.1	0.7	0.7	0.9	0.7	1.0	0.9	0.8	100.0%	0.9
紫馬嶺(中山)	1.7	1.2	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	0.8	0.9	0.9	0.8	1.2	100.0%	1.1
南城元嶺(東莞)	1.7	1.2	1.2	1.0	0.9	1.1	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	100.0%	1.1
塔門(香港)	1.0	1.0	0.8	0.7	0.7	0.4	0.5	0.6	0.9	0.9	0.8	1.2	100.0%	0.8
荃灣(香港)	1.6	1.2	1.0	0.9	0.9	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.2	100.0%	1.1
元朗(香港)	1.6	1.2	0.9	0.7	0.8	0.8	1.0	0.9	1.0	0.9	0.8	1.2	100.0%	1.1
東涌(香港)	1.6	0.9	1.0	0.7	0.9	0.7	0.6	0.7	0.9	1.0	0.9	1.2	100.0%	1.0
大潭山(澳門)	1.3	1.0	0.9	0.8	0.8	0.6	0.6	1.0	1.1	1.2	0.9	1.5	100.0%	1.0

註： 所有濃度單位均為毫克/立方米 (mg/m^3)

表 4.4c：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)	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
磨碟沙(廣州)	1.0	0.9	1.1	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8*	0.8	0.8	0.8
南沙科大(廣州)	1.0	0.9	1.0	0.9	0.6	0.5	0.3	0.3	0.4	0.7	0.7	0.7	0.7
天湖(廣州)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8
竹洞(廣州)	1.0	1.0	1.0	0.7	0.4	0.3	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	1.0	0.8
通心嶺(深圳)	0.9	0.8	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7
金桔咀(佛山)	1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	0.8
惠景城(佛山)	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.4	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.9	0.7
唐家(珠海)	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	0.7	0.6
東湖(江門)	1.1	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8
端芬(江門)	0.9	0.6	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
花果山(江門)	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9	0.7	0.9	0.8
城中(肇慶)	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9	1.0	0.9	1.1	0.9
下埔(惠州)	1.0	0.8	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7
西角(惠州)	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.7	0.5*	0.6	0.6
金果灣(惠州)	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	0.7	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
紫馬嶺(中山)	1.0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.6
南城元嶺(東莞)	1.1	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
塔門(香港)	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5
荃灣(香港)	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.6
元朗(香港)	1.0	0.7	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.6
東涌(香港)	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6
大潭山(澳門)	0.9	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6

註： 所有濃度單位均為毫克/立方米 (mg/m^3)

* 表示對應時段該項目有效日數據獲取率低於 85%。

4.5 顆粒物 PM_{10}

大氣中的顆粒物 PM_{10}（或稱可吸入懸浮粒子、可吸入顆粒物、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_{10} 能深入肺部，對呼吸系統造成影響。此外顆粒物 PM_{10} 中的微細粒子對能見度會造成很大影響。

2019 年，監測網絡各子站錄得的顆粒物 PM_{10} 年平均值介乎於 30 至 56 $\mu g/m^3$ 之間，均符合年平均標準限值（70 $\mu g/m^3$）。2019 年間，有 18 個子站未曾超出最高 24 小時平均標準限值（150 $\mu g/m^3$），各子站相關達標率介乎 98.9%至 100.0%。

表 4.5a 和表 4.5b 分別列出監測網絡各子站的顆粒物 PM_{10} 每月最高 24 小時平均值及年度第 95 百分位數、每月平均值及年平均值。

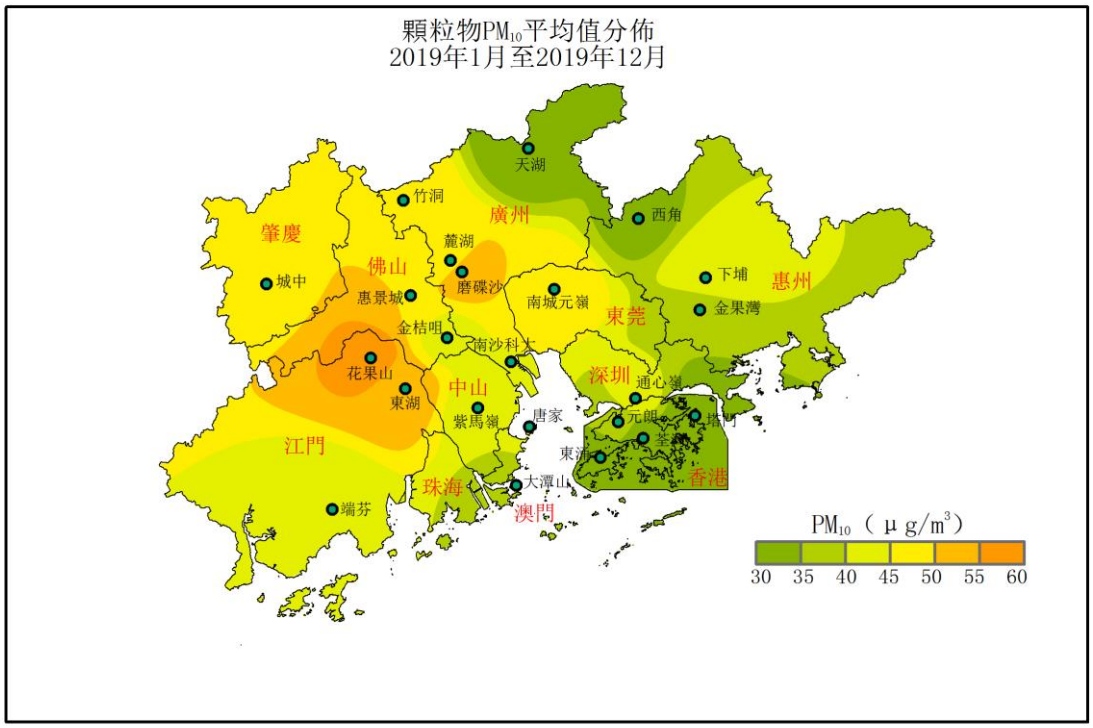

圖 9：監測網絡顆粒物 PM_{10} 濃度年平均值空間分佈

表 4.5a：顆粒物 PM_{10} 24 小時平均值（每月最高和年度第 95 百分位數）

[二級標準 : 150 μg/m³]

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)	123	120	129	67	77	42	64	68	83	97	113	147	100.0%	97
磨碟沙(廣州)	124	105	103	69	77	45	63	76	99	96	136	159	99.7%	103
南沙科大(廣州)	151	64	67	65	48	42	78	76	89	87	99	116	99.7%	86
天湖(廣州)	74	49	74	49	69	51	39	49	53	82	88	59	100.0%	61
竹洞(廣州)	109	85	82	79	98	116	65	74	73	95	131	133	100.0%	92
通心嶺(深圳)	130	55	56	62	46	29	67	61	90	98	98	131	100.0%	88
金桔咀(佛山)	144	111	84	54	54	33	52	62	80	80	105	107	100.0%	89
惠景城(佛山)	119	147	116	84	66	44	61	68	94	93	117	146	100.0%	103
唐家(珠海)	165	84	72	87	43	36	62	67	83	100	92	127	99.4%	92
東湖(江門)	140	136	106	87	71	47	56	72	113	105	125	174	99.4%	110
端芬(江門)	82	49	49	42	60	40	46	73	88	116	120	150	100.0%	97
花果山(江門)	151	154	137	97	89	51	63	67	117	115	142	203	98.9%	115
城中(肇慶)	108	108	131	125	75	47	57	68	74	95	109	149	100.0%	98
下埔(惠州)	89	60	65	75	62	36	59	65	99	99	99	119	100.0%	87
西角(惠州)	62	50	62	55	63	44	51	45	55	66	59	61	100.0%	56
金果灣(惠州)	77	53	52	51	47	29	65	77	74	80	71	71	100.0%	64
紫馬嶺(中山)	143	84	60	59	49	33	54	70	96	103	98	109	100.0%	87
南城元嶺(東莞)	125	79	77	69	64	41	78	72	97	100	106	131	100.0%	94
塔門(香港)	64	54	52	52	52	34	50	55	74	74	68	57	100.0%	56
荃灣(香港)	123	45	48	53	39	28	71	75	85	64	69	78	100.0%	60
元朗(香港)	125	55	55	59	44	30	73	70	94	88	92	89	100.0%	74
東涌(香港)	123	47	53	59	35	28	68	71	80	58	67	83	100.0%	66
大潭山(澳門)	125	64	56	54	41	32	47	63	87	79	98	106	100.0%	78

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m³)

表 4.5b：顆粒物 PM_{10} 每月平均值及年平均值

[二級年平均標準 : 70 μg/m³]

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)	62	39	47	38	34	27	32	37	48	60	74	76	48
磨碟沙(廣州)	60	37	48	42	36	29	37	45	54	68*	85	85	52
南沙科大(廣州)	70	31	41	31	31	21	33	39	46	57	70	66	45
天湖(廣州)	36	25	31	26	27	22	26	26	34	46	49	40	32
竹洞(廣州)	57	36	45	40	40	45	35	40	49	60	71	70	49
通心嶺(深圳)	60	30	35	30	28	18	25	28	43	54	74	74	42
金桔咀(佛山)	71	36	43	33	31	22	27	32	42	50	67	63	44
惠景城(佛山)	66	43	48	41	36	29	33	39	50	59	77	73	50
唐家(珠海)	88	37	43	28	28	17	25	26	39	50	66	67	43
東湖(江門)	77	41	52	42	39	29	32	36	53	63	85	83	53
端芬(江門)	53	26	29	22	29	19	25	26	39	50	85	86	41
花果山(江門)	80	50	56	47	41	28	32	37	55	68	89	92	56
城中(肇慶)	59	40	49	45	35	30	33	39	47	59	72	73	49
下埔(惠州)	54	30	39	38	33	27	32	35	45	60	73	72	45
西角(惠州)	40	28	32	30	29	24	28	27	36	45	47*	45	34
金果灣(惠州)	44	23	28	27	23	21	32	34	40	48	53	48	35
紫馬嶺(中山)	70	32	36	29	29	19	25	28	46	55	72	65	43
南城元嶺(東莞)	62	33	41	39	36	27	34	40	49	64	77	78	48
塔門(香港)	38	26	27	25	26	17	24	26	34	44	49	40	31
荃灣(香港)	47	25	26	23	22	15	21	23	31	38	45	38	30
元朗(香港)	52	28	34	25	26	15	23	26	39	53	65	58	37
東涌(香港)	61	27	29	24	21	13	21	24	28	33	41	42	31
大潭山(澳門)	63	31	33	25	25	13*	19	21	34	43	61	59	36

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m³)

* 表示對應時段該項目有效日數據獲取率低於 85%。

4.6 顆粒物 $PM_{2.5}$

大氣中的顆粒物 $PM_{2.5}$（或稱微細懸浮粒子、細顆粒物、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。

2019 年，監測網絡各子站錄得的顆粒物 $PM_{2.5}$ 年平均值介乎於 17 至 34 $\mu g/m^3$ 之間，所有子站均符合年平均標準限值（35 $\mu g/m^3$）。2019 年間，有 7 個子站未曾超出過 24 小時平均標準限值（75 $\mu g/m^3$），各子站相關達標率介乎 95.9%至 100.0%。

表 4.6a 和表 4.6b 分別列出監測網絡各子站的顆粒物 $PM_{2.5}$ 每月最高 24 小時平均值及年度第 95 百分位數、每月平均值及年平均值。

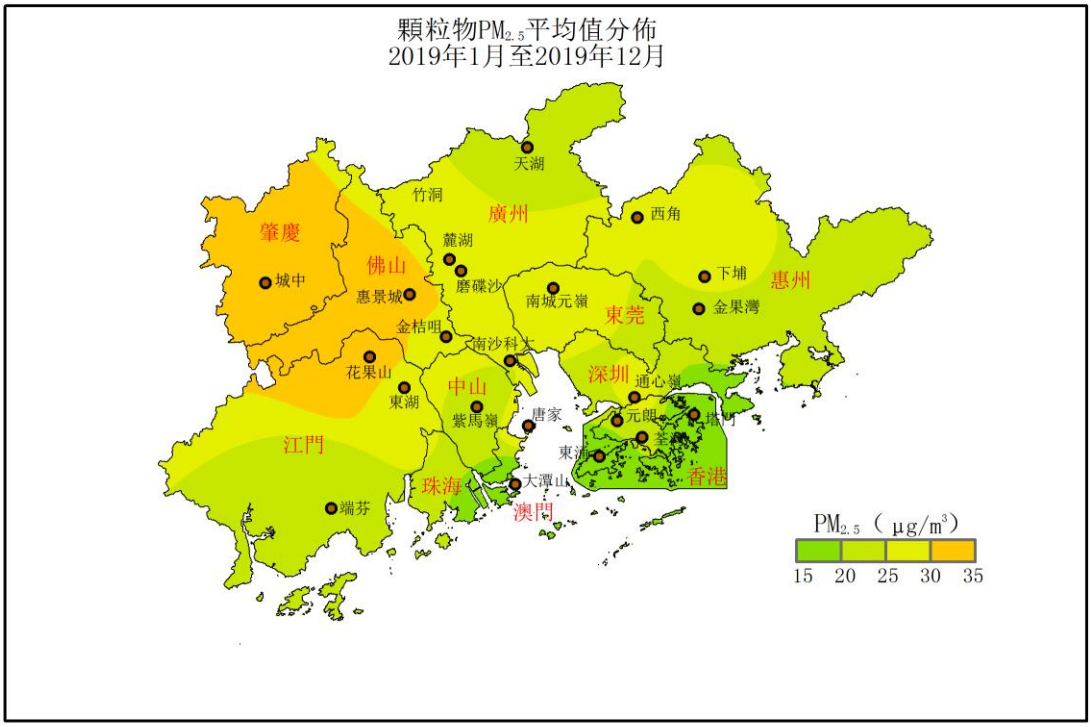

圖 10：監測網絡顆粒物 $PM_{2.5}$ 濃度年平均值空間分佈

註： 由於竹洞子站因在 2019 年的有效日數據獲取率不足，故濃度平均值分佈圖中未包含該子站數據。

表 4.6a：顆粒物 $PM_{2.5}$ 24 小時平均值（每月最高和年度第 95 百分位數）

[二級標準 : 75 μg/m³]

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)	95	58	61	43	44	29	40	47	52	63	66	76	99.2%	57
磨碟沙(廣州)	68	53	50	38	42	23	37	40	53	46	59	67	100.0%	48
南沙科大(廣州)	88	38	43	37	27	22	44	41	56	58	58	71	99.7%	51
天湖(廣州)	49	40	55	34	48	28	28	36	42	50	51	40	100.0%	41
竹洞(廣州) ^	66	46	51	41	62	59	48	57	58	61	84	82	--	--
通心嶺(深圳)	92	34	39	46	29	23	50	44	70	68	52	73	99.4%	51
金桔咀(佛山)	94	62	54	34	34	21	35	42	54	49	61	68	99.7%	54
惠景城(佛山)	81	88	73	64	50	29	40	51	60	62	77	92	97.7%	65
唐家(珠海)	79	42	43	45	26	22	42	50	66	56	55	85	98.9%	56
東湖(江門)	73	58	62	46	33	26	34	49	62	52	66	92	99.7%	60
端芬(江門)	51	32	31	25	24	18	23	57	43	46	88	112	97.4%	59
花果山(江門)	96	91	76	66	56	26	38	52	69	59	108	121	95.9%	73
城中(肇慶)	93	102	110	87	47	26	33	43	40	55	62	84	96.2%	70
下埔(惠州)	66	44	41	52	29	18	33	39	57	59	53	72	100.0%	52
西角(惠州)	51	36	37	42	45	42	32	37	44	52	44	47	100.0%	41
金果灣(惠州)	51	40	34	38	26	18	38	41	52	55	42	48	100.0%	40
紫馬嶺(中山)	80	47	35	39	27	22	37	48	62	52	54	73	99.7%	52
南城元嶺(東莞)	115	58	61	47	40	25	38	38	54	56	76	70	98.0%	56
塔門(香港)	44	32	27	30	27	20	34	38	53	51	36	34	100.0%	32
荃灣(香港)	86	32	28	40	23	19	50	56	63	47	40	57	99.7%	40
元朗(香港)	81	25	29	29	22	18	47	46	59	51	40	38	99.7%	38
東涌(香港)	82	25	35	44	20	19	46	48	63	41	40	59	99.7%	43
大潭山(澳門)	70	31	33	31	21	16	33	46	55	47	41	64	100.0%	42

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m³)

^ 該子站在 2019 年的有效日數據獲取率不足，其數據只作參考。

表 4.6b：顆粒物 $PM_{2.5}$ 每月平均值及年平均值

[二級年平均標準 : 35 μg/m³]

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)	48	24	26	22	20	16	18	23	28	38	41	39	29
磨碟沙(廣州)	33	20	24	21	18	14	18	20	25	33*	36	34	25
南沙科大(廣州)	41	19	25	20	18	10	14*	20	27	34	38	37	25
天湖(廣州)	26	17	21	18	20	18	18	19	24	32	31	27	23
竹洞(廣州) ^	42	25	29	26*	31*	32*	25	31	34	40	42	43	34*
通心嶺(深圳)	38	19	23	22	18	11	15	18	28	36	38	41	26
金桔咀(佛山)	44	23	26	21	19	14	16	21	27	33	38	36	27
惠景城(佛山)	47	29	31	28	24	19	21	27	33	40	46	45	33
唐家(珠海)	47	21	25	18	16	9	14	17	27	32	39	41	26
東湖(江門)	43	24	27	22	20	13	16	20	30	35	44	40	28
端芬(江門)	32	16	18	13	13	8*	9	15*	17	21	50	53	22
花果山(江門)	52	31	35	29	24	15	17	23	35	40	56	55	34
城中(肇慶)	50	37	38	30	21	15	17	23	27	35	40	41	31
下埔(惠州)	38	22	25	23	17	12	15	19	24	35	40	41	26
西角(惠州)	31	20	24	22	20	17	18	20	27	34	33*	31	25
金果灣(惠州)	29	18	19	18	16	11	15	17	23	32	32	29	22
紫馬嶺(中山)	44	19	22	18	16	9*	13	17	27	33	38	34	24
南城元嶺(東莞)	52	26	30	26	19	14	15	21	26	35	39	41	29
塔門(香港)	22	15	16	16	14	9	12	15	18	25	24	22	17
荃灣(香港)	34	18	18	16	14	9	12	15	20	25	27	26	20
元朗(香港)	31	13	17	16	15	10	14	16	23	28	28	25	20
東涌(香港)	39	16	19	16	12	8	12	15	21	23	25	27	19
大潭山(澳門)	34	14	16	12	11	5	9	11	19	23	27	28	18

註： 所有濃度單位均為微克/立方米 (μg/m³)

* 表示對應時段該項目有效日數據獲取率低於 85%。

^ 該子站在 2019 年的有效日數據獲取率不足，其數據只作參考。

4.7 污染物濃度月際變化

圖 11 顯示 2019 年監測網絡各主要污染物［二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、臭氧（O_3）、顆粒物 PM_{10}、顆粒物 $PM_{2.5}$ 和一氧化碳（CO）］濃度的月均值變化。整體而言，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 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和雲量少等氣象條件，有利光化學反應，因而產生較多的臭氧等光化學污染物。

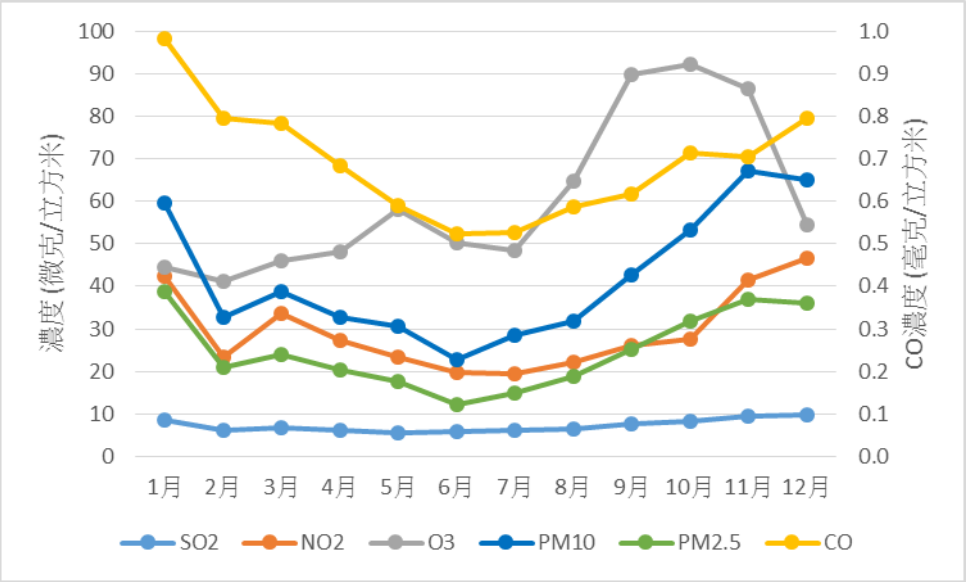

圖 11：監測網絡污染物濃度月均值變化

註：竹洞子站顆粒物 $PM_{2.5}$ 因在 2019 年的有效日數據獲取率不足，故 2019 年監測網路污染物濃度月均值變化計算中未包含該子站相關數據。

4.8 污染物濃度年均值變化（2006 年至 2019 年）

表 4.8 列出由 2006 年至 2019 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 2019 年監測網絡各污染物濃度的年度趨勢變化。

2006 年至 2019 年期間，監測網絡錄得的 SO_2、NO_2 及 PM_{10} 的年平均值分別下降了 84%、29%及 37%，呈現明顯下降趨勢，下降速率分別約為每年 2.8、0.9 及 1.9 μg/m^3。一氧化碳（CO）和顆粒物 $PM_{2.5}$ 兩個監測因子在 2014 年 9 月加入整個網絡體系，在 2019 年 CO 及 $PM_{2.5}$ 的年平均值相比 2015 年亦分別下降了 4%及 14%，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。監測網絡錄得的 2019 年臭氧濃度的年平均值比 2006 年上升了 36%，反映區內的光化學污染仍待改善，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_2 (μg/m^3)	二氧化氮 NO_2 (μg/m^3)	臭氧 O_3 (μg/m^3)	顆粒物 PM_{10} (μg/m^3)	顆粒物 $PM_{2.5}$ (μg/m^3)	一氧化碳 CO (mg/m^3)
2006	43	42	44	67	-	-
2007	44	41	46	72	-	-
2008	36	40	46	65	-	-
2009	26	38	51	64	-	-
2010	23	39	49	59	-	-
2011	21	37	53	59	-	-
2012	17	35	49	52	-	-
2013	17	37	49	59	-	-
2014	14	34	52	50	-	-
2015	12	30	47	44	29	0.730
2016	11	32	44	41	26	0.728
2017	10	31	52	45	28	0.665
2018	9	29	53	42	25	0.611
2019	7	30	60	42	25	0.700

註：
(1) 塔門子站全部污染物因在 2016 年的有效小時數據獲取率不足，故 2016 年污染物濃度年平均值統計計算中未包含該子站數據。
(2) 大潭山子站顆粒物 PM_{10} 和顆粒物 $PM_{2.5}$、塔門子站顆粒物 PM_{10} 及西角子站顆粒物 $PM_{2.5}$ 因在 2017 年的有效日數據獲取率不足，故 2017 年污染物濃度年平均值統計計算中未包含該子站相關數據。
(3) 塔門子站全部污染物及金果灣子站臭氧因在 2018 年的有效日數據獲取率不足，故 2018 年污染物濃度年平均值統計計算中未包含該子站相關數據。
(4) 竹洞子站顆粒物 $PM_{2.5}$ 因在 2019 年的有效日數據獲取率不足，故 2019 年污染物濃度年平均值統計計算中未包含該子站相關數據。

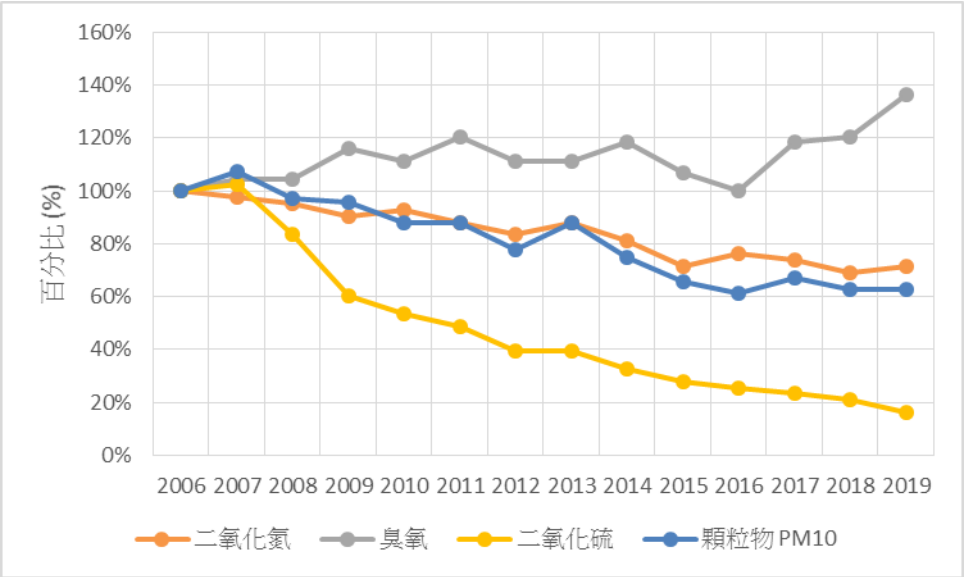

圖 12：監測網絡污染物濃度年平均值趨勢變化

註：

(1) 塔門子站全部污染物因在 2016 年的有效小時數據獲取率不足，故 2016 年污染物濃度年平均值統計計算中未包含該子站數據。

(2) 大潭山子站顆粒物 PM_{10} 及塔門子站顆粒物 PM_{10} 因在 2017 年的有效日數據獲取率不足，故 2017 年污染物濃度年平均值統計計算中未包含該子站相關數據。

(3) 塔門子站全部污染物及金果灣子站臭氧因在 2018 年的有效日數據獲取率不足，故 2018 年污染物濃度年平均值統計計算中未包含該子站相關數據。

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
南沙科大[1] (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
通心嶺[2] (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)	肇慶市端州區 正東路 63 號	市區：住宅/商業 混合區	38 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[3] (惠州)	博羅縣橫河鎮西角村 嶂背耀偉畲族小學	郊區	44 米	10 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

注： (1) 原萬頃沙子站於 2019 年第一季更名為南沙科大子站；
(2) 原荔園子站於 2019 年第一季更名為通心嶺子站；
(3) 西角子站位置於 2019 年第四季由博羅縣橫河鎮西角村村委搬至博羅縣橫河鎮西角村嶂背耀偉畲族小學（新舊址直線距離 200 米）。

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_2)	紫外螢光法 / 差分吸收光譜分析法
二氧化氮 (NO_2)	化學發光法 / 差分吸收光譜分析法
臭氧 (O_3)	紫外亮度法 / 差分吸收光譜分析法
顆粒物 PM_{10}	微量振動天平法 (TEOM) / Beta 射線法
顆粒物 $PM_{2.5}$	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