

粤港珠江三角洲 区域空气监控网络

2007 年

监测结果报告

报告编号 : PRDAIR-2007-2

报告编制 : 广东省环境保护监测中心站
香港特别行政区环境保护署

审批单位 : 珠江三角洲空气质素管理
及监察专责小组

保密分类 : 非保密文件

报告目的

本报告提供「粤港珠江三角洲区域空气监控网络」2007年监测结果及统计分析。

目录

	<u>页数</u>
1. 粤港珠江三角洲区域空气监控网络简介	1
2. 监控网络的运行情况	2
2.1 监控网络的质量控制(QC)及保证(QA)工作	2
2.2 监控网络的准确度及精确度	2
3. 污染物浓度统计及分析	4
3.1 二氧化硫 (SO ₂)	4
3.2 二氧化氮 (NO ₂)	7
3.3 臭氧 (O ₃)	10
3.4 可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	13
3.5 污染物浓度月际变化	16
4. 区域空气质量指数统计及分析	17
4.1 区域空气质量指数级别统计	18
4.2 区域空气质量指数平均级别空间分布	19
4.3 区域空气质量指数平均值月际变化	20
附录A: 监测子站地点数据	21
附录B: 空气污染物浓度的测定方法一览表	22

表目录

	<u>页数</u>
表 3.1 a: 二氧化硫每月最高及最低时平均值	5
表 3.1 b: 二氧化硫每月最高及最低日平均值	5
表 3.1 c: 二氧化硫每月平均值及年平均值	6
表 3.2 a: 二氧化氮每月最高及最低时平均值	8
表 3.2 b: 二氧化氮每月最高及最低日平均值	8
表 3.2 c: 二氧化氮每月平均值及年平均值	9
表 3.3 a: 臭氧每月最高及最低时平均值	11
表 3.3 b: 臭氧每月最高及最低日平均值	11
表 3.3 c: 臭氧每月平均值及年平均值	12
表 3.4 a: 可吸入颗粒物每月最高及最低时平均值	14
表 3.4 b: 可吸入颗粒物每月最高及最低日平均值	14
表 3.4 c: 可吸入颗粒物每月平均值及年平均值	15
表 4.1 a: 各监测子站区域空气质量指数级别统计	18

图目录

	<u>页数</u>
图 1: 粤港珠江三角洲区域空气监控网络子站的空间分布	1
图 2: 2007 年粤港珠江三角洲区域空气监控网络的准确度	3
图 3: 2007 年粤港珠江三角洲区域空气监控网络的精确度	3
图 4: 监控网络的二氧化硫 (SO ₂) 浓度平均值的空间分布	4
图 5: 监控网络的二氧化氮 (NO ₂) 浓度平均值的空间分布	7
图 6: 监控网络的臭氧 (O ₃) 浓度平均值的空间分布	10
图 7: 监控网络的可吸入颗粒物 (PM ₁₀) 浓度平均值的空间分布	13
图 8: 监控网络污染物浓度平均值的月际变化	16
图 9: 各监测子站区域空气质量指数级别堆叠横条图	18
图 10: 区域空气监控网络的区域空气质量指数值级别分布	19
图 11: 监控网络的区域空气质量指数平均级别的空间分布	19
图 12: 各监测子站的区域空气质量指数平均值	20
图 13: 区域空气质量指数平均值月际变化	20

1. 粤港珠江三角洲区域空气监控网络简介

广东省环境保护监测中心站和香港特别行政区环境保护署 (简称「香港环保署」) 于 2003-2005 年联合构建了一个「粤港珠江三角洲区域空气监控网络」(简称「监控网络」)。监控网络于 2005 年 11 月 30 日正式启用并向公众发布区域空气质量指数。

监控网络由 16 个空气质量自动监测子站组成 (参考图 1), 分布于整个珠江三角洲地区。其中 10 个监测子站由广东省境内有关城市的环境监测站运作, 3 个位于香港境内的子站由香港环保署负责, 另外有 3 个区域子站则由广东省环境保护监测中心站运作。设立监控网络的目的包括:

- 提供准确的空气质量数据, 协助粤港两地政府了解珠江三角洲区域的空气质量状况及污染问题, 以制定适合的防治措施;
- 通过长期的监测, 评估空气污染防治措施的成效;
- 向公众提供区域内各地空气质量状况的信息。

为了确保空气质量监测结果高度准确可靠, 粤港两地联合制订了一套「粤港珠江三角洲区域空气监控网络质保 / 质控标准操作程序」(简称「质保 / 质控操作程序」)。监控网络的设计及运作, 均符合质保 / 质控操作程序的规定。

各子站均设有仪器测量大气中可吸入颗粒物 (PM₁₀) [或称可吸入悬浮粒子、RSP]、二氧化硫 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂) 和臭氧 (O₃) 的浓度。

附录 A 及 B 详细列出网络内各监测子站的地点数据及用以测量空气污染物的测定方法。

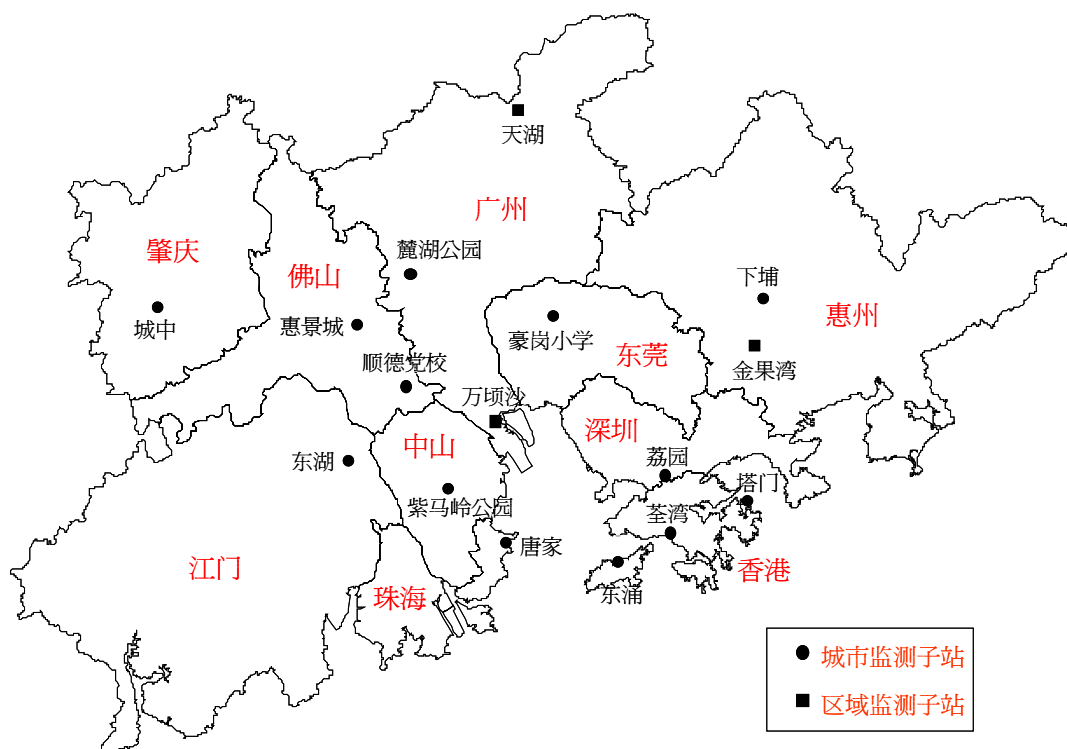


图 1: 粤港珠江三角洲区域空气监控网络子站的空间分布

2. 监控网络的运行情况

监控网络在 2007 年整体运作畅顺，各子站的监测参数的数据获取率平均为 89%。

为了让粤港两地公众了解珠江三角洲区内各地每天的空气质量状况，广东省环境保护监测中心站和香港环境保护署建立了「区域空气质量指数」(Regional Air Quality Index, RAQI)日报发布制度，并在 2005 年 11 月 30 日开始每天下午 4 时通过互联网向公众发布。

2.1 监控网络的质量控制(QC)及保证(QA)工作

粤港双方已全面落实协议的质控工作，包括零点/跨度检查、精度检查及动态校准等。监控网络的质量控制和保证工作，按照质保 / 质控操作程序的规定执行，以确保监测子站录得的空气质量数据高度准确可靠。为了持续保证监控网络的运作符合质保 / 质控操作程序的要求，广东省环境保护监测中心站和香港环境保护署设立了「粤港空气监控网络质量管理委员会」(简称「质量管理委员会」, QMC)，每季度对监控网络及各子站的仪器设备、质保 / 质控工作、数据传输系统及运作情况作出回顾和评估。此外，质量管理委员会每年会对监控网络进行一次系统审核，以评估系统管理的成效，并根据审核结果，编制审核报告，列出整改措施和建议，并跟进落实。

2.2 监控网络的准确度及精确度

监控网络的准确度按成效审核的方式进行评估。气态污染物和可吸入颗粒物 (PM10) 的准确度分别采用 $\pm 15\%$ 及 $\pm 10\%$ 的管制限值，与美国环保局及其它国外标准相若。2007 年广东省环境保护监测中心站及香港环保署对监控网络子站的分析仪及采样器共进行了 365 次审核检查。结果显示，在 95% 置信度下，监控网络的准确度介于 -13% 至 10% 之间，均在指定的管制限值以内 (参见图 2)。

精确度 (精密度) 用以测定可重复性，按照质保 / 质控操作程序手册规定进行计算。气态污染物和可吸入颗粒物 (PM10) 的精确度分别采用 $\pm 20\%$ 及 $\pm 10\%$ 的管制限值。2007 年广东省环境保护监测中心站及香港环保署对监控网络各子站的分析仪及采样器共进行了 1264 次精确度检查。结果显示，在 95% 置信度下，监控网络的精确度介于 -12% 至 15% 之间 (参见图 3)。监控网络的预防性维护工作自 2006 年下半年展开后，质控表现得到显著改善，2007 年监控网络的质保/质控表现理想，并符合操作程序规定的要求。

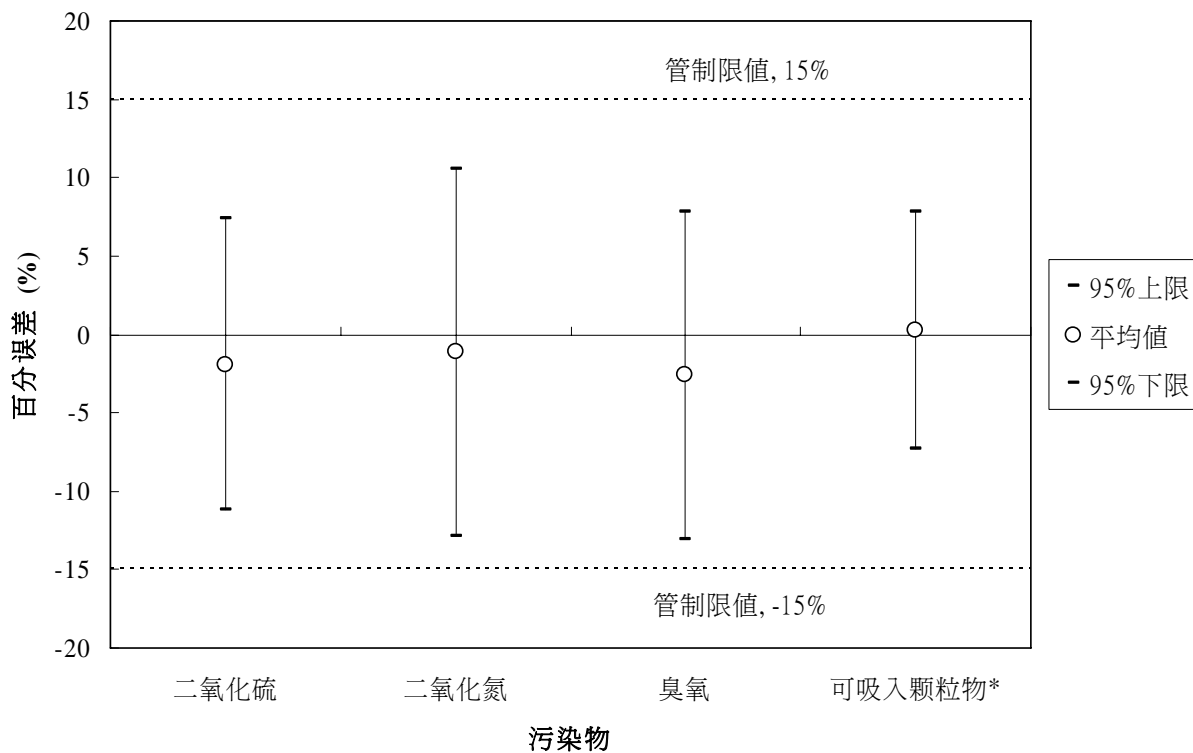


图 2：2007 年粤港珠江三角洲区域空气监控网络的准确度

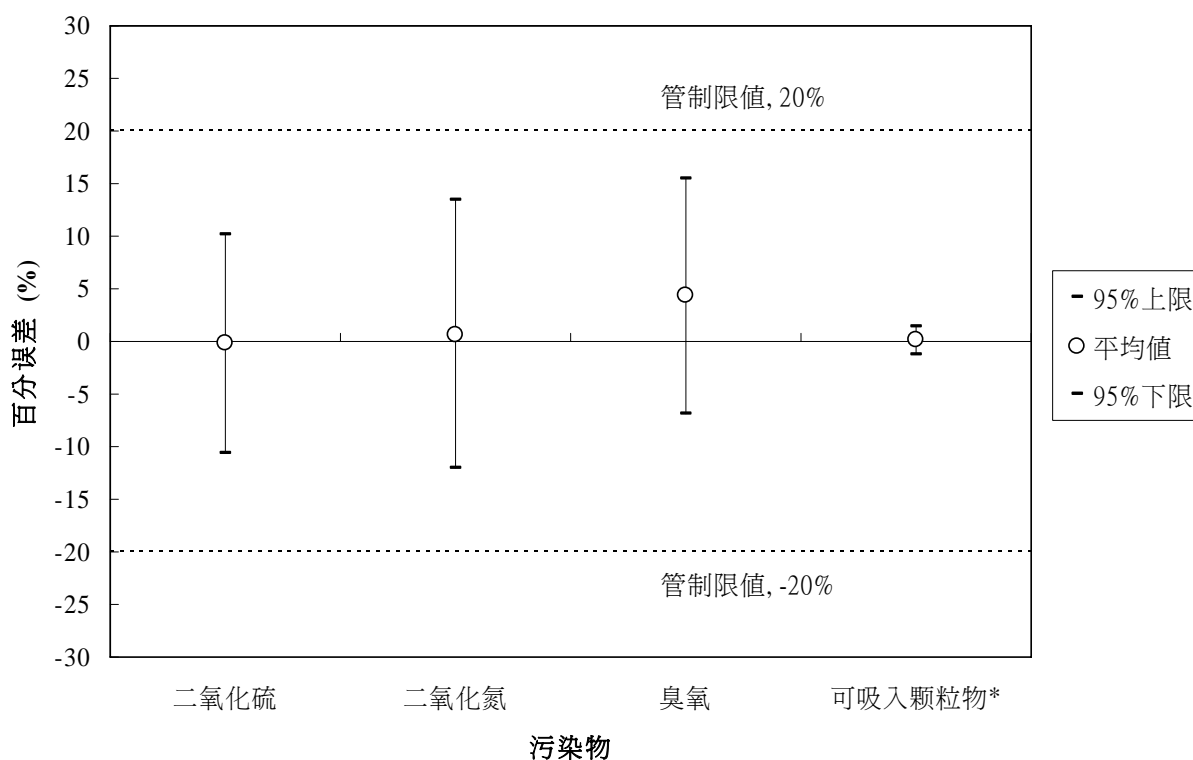


图 3：2007 年粤港珠江三角洲区域空气监控网络的精确度

* 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 的准确度及精确度采用 ±10% 的管制限值。

3. 污染物浓度统计及分析

3.1 二氧化硫 (SO₂)

二氧化硫主要由燃烧含硫的矿物燃料产生，排放源包括发电厂、燃料燃烧装置、车辆和船舶等。二氧化硫除了对公众的呼吸系统功能造成影响外，亦会在空气中氧化为硫酸盐粒子 (sulphate)，对区域的可吸入颗粒物 (PM₁₀) 水平、酸雨及能见度均有重要影响。

2007 年，监控网络各子站二氧化硫年平均值介于 0.018 毫克/立方米至 0.120 毫克/立方米之间。当中有 5 个子站的年平均值超出国家年均标准[#] (0.06 毫克/立方米)。图 4 显示，珠三角的西北面至珠江口一带二氧化硫的年平均值普遍较区内其它地方为高，情况与往年相若。各子站的二氧化硫月平均值及年平均值见表 3.1c。

同年，有 10 个子站曾经录得二氧化硫最大日均值超出国家日均标准 (0.15 毫克/立方米)；有 6 个子站曾经录得最大时均值超出国家时均标准 (0.50 毫克/立方米)。详细数据见表 3.1a 及表 3.1b。

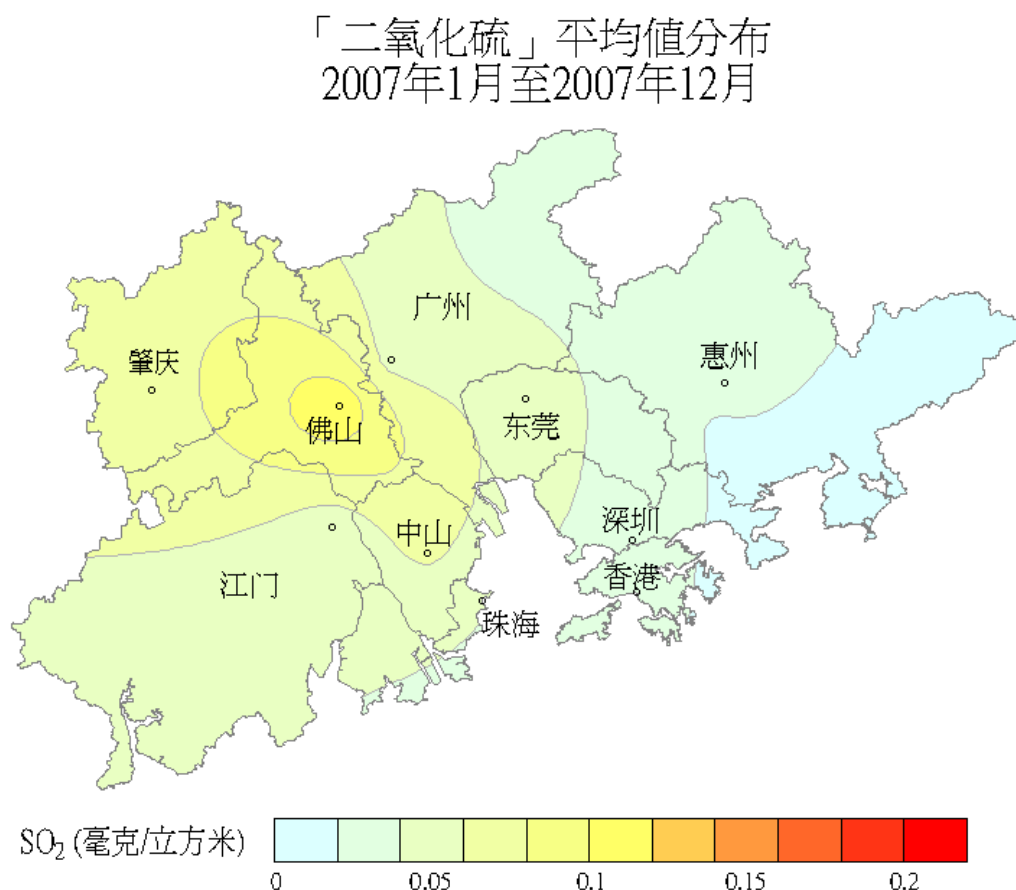


图 4：监控网络的二氧化硫 (SO₂) 浓度平均值的空间分布

[#] 国家标准指国家《环境空气质量标准 (GB 3095 - 1996) 修正案》二级标准，适用于居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区。

表 3.1 c: 二氧化硫每月平均值及年平均值 [国家二级年均标准: 0.06 毫克/立方米]

监测子站	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
麓湖公园(广州)	0.049	0.075	0.059	0.049	0.050	0.076	0.047	0.039	0.038	0.030	0.034	0.054	0.050
万顷沙(广州)	0.107	0.039	0.055	0.065	0.055	0.031	0.018	0.053	0.070	0.068	0.085	0.094	0.061
天湖(广州)	0.024	0.039	0.027	0.040	0.039	0.049	0.065	0.030	0.016	0.025	0.026	0.031	0.034
荔园(深圳)	0.049	0.054	0.041	0.021	0.021	0.013	0.009*	--	0.021	0.024*	0.025	0.027	0.029
唐家(珠海)	0.154*	0.047	0.060	0.059	0.033	0.011	0.010	0.009	0.041*	0.030*	0.063	0.065	0.043
顺德党校(佛山)	0.147*	0.091	0.094	0.094	0.090	0.068	0.058	0.051	0.073	0.084	0.079	0.105	0.084
惠景城(佛山)	0.179	0.104	0.137	0.128	0.115	0.108	0.063	0.122	0.102	0.120	0.124	0.152	0.120
东湖(江门)	0.074	0.037	0.044	0.036	0.021	0.012	0.010	0.008	0.037	0.068	0.084	0.108	0.044
城中(肇庆)	0.113	0.070	0.089	0.060	0.065	0.036	0.028	0.039	0.055	0.094	0.111	0.130	0.073
下埔(惠州)	0.025	0.020	0.024	0.027	0.019	0.019*	0.020*	0.026*	0.019	0.027	0.034	0.039	0.025
金果湾(惠州)	0.020*	0.016	0.014	0.018	0.015	0.013	0.015	0.018	0.018	0.022	0.025	0.026*	0.018
豪岗小学(东莞)	0.074	0.054	0.043	0.052	0.052	0.042	0.040	0.056	0.045	0.051	0.046	0.063*	0.051
紫马岭公园(中山)	0.131	0.049*	0.048	0.063	0.028*	0.016*	0.014	0.026	0.057	0.074	0.098	0.098	0.064
荃湾(香港)	0.031	0.023	0.022	0.023	0.033	0.026	0.021	0.026	0.024	0.027	0.024	0.030	0.026
塔门(香港)	0.030	0.014	0.013	0.017	0.015	0.010	0.009	0.016	0.017	0.026	0.026	0.026	0.018
东涌(香港)	0.045	0.019	0.014	0.020	0.022	0.018	0.015	0.026	0.030	0.035	0.025	0.029	0.025

- 注:
1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
 2. “--”表示因进行仪器维修或升级工程而引致缺数。
 3. “*”表示数据只供参考之用，因数据获取率未达计算具代表性数据的最低要求。

3.2 二氧化氮 (NO₂)

二氧化氮 (NO₂) 主要是由燃烧过程中排放的一氧化氮 (NO) 氧化而成，来源包括发电厂、车辆、工业燃烧装置等。二氧化氮除了对公众的呼吸系统功能造成影响外，亦会在空气中氧化为硝酸盐粒子 (nitrate)，对区内的颗粒物污染水平、酸雨及能见度均有重要影响。

2007 年，监控网络各子站录得的二氧化氮年平均值介于 0.016 毫克/立方米和 0.074 毫克/立方米之间，全部符合国家年均标准 (0.08 毫克/立方米)。期间，有 11 个子站曾经录得二氧化氮最高日均值超出国家日均标准 (0.12 毫克/立方米)；另外，亦有 11 个子站曾经录得最高时均值超出国家时均标准 (0.24 毫克/立方米)。详细数据见图 5 及表 3.2a 至表 3.2c。

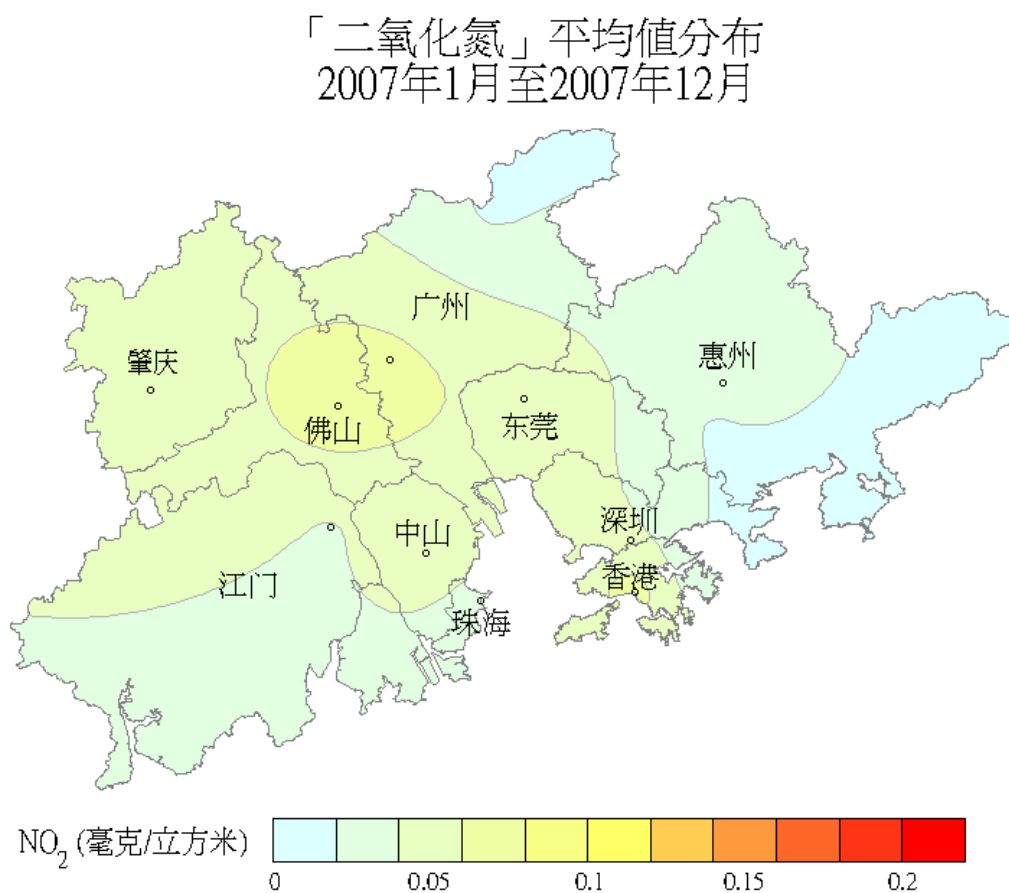


图 5：监控网络的二氧化氮 (NO₂) 浓度平均值的空间分布

表 3.2 c: 二氧化氮每月平均值及年平均值 [国家二级年均标准: 0.08 毫克/立方米]

监测子站	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
麓湖公园(广州)	0.071	0.087	0.066	0.091	0.072	0.060	0.031	0.040	0.058	0.049	0.067	0.089	0.065
万顷沙(广州)	0.079	0.044	0.046	0.050	0.044	0.021	0.018	0.046	0.043	0.052	0.058	0.076	0.049
天湖(广州)	0.011	0.026	0.019	0.021	0.019	0.025	0.027	0.016	0.008	0.011	0.005	0.015	0.017
荔园(深圳)	0.042	0.023	0.021	0.059	0.055	0.043	0.032*	--	0.045	0.052*	0.060	0.070	0.046
唐家(珠海)	0.070*	0.033	0.040	0.037	0.033	0.015	0.008	0.024	0.028*	0.036*	0.055	0.065	0.034
顺德党校(佛山)	0.080*	0.064	0.061	0.061	0.063	0.037	0.025	0.035	0.051	0.054	0.073	0.088	0.056
惠景城(佛山)	0.096	0.075	0.058	0.071	0.073	0.059	0.041	0.062	0.070	0.080	0.097	0.108	0.074
东湖(江门)	0.057	0.036	0.026	0.051	0.041	0.024	0.014	0.018	0.035	0.042	0.058	0.070	0.038
城中(肇庆)	0.060	0.051	0.047	0.036	0.038	0.030	0.023	0.030	0.047	0.055	0.068	0.082	0.047
下埔(惠州)	0.033	0.041	0.037	0.040	0.025	0.023*	0.027*	0.022*	0.024*	0.028	0.029	0.040	0.032
金果湾(惠州)	0.016*	0.019	0.020	0.022*	0.018	0.019	0.021	0.017	0.011	0.012	0.011	0.019*	0.017
豪岗小学(东莞)	0.055	0.056	0.055	0.065	0.060	0.059	0.046	0.058	0.058	0.057	0.064	0.068*	0.058
紫马岭公园(中山)	0.085	0.051*	0.042	0.046	0.036	0.034*	0.016	0.028	0.042	0.054	0.071	0.087	0.051
荃湾(香港)	0.086	0.078	0.069	0.077	0.073	0.050	0.041	0.055	0.068	0.074	0.077	0.087	0.070
塔门(香港)	0.023	0.014	0.015	0.018	0.015	0.013	0.012	0.019	0.013	0.016	0.018	0.021	0.016
东涌(香港)	0.079	0.055	0.047	0.056	0.045	0.023	0.016	0.033	0.055	0.055	0.063	0.076	0.050

- 注:
1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
 2. "--" 表示因进行仪器维修或升级工程而引致缺数。
 3. "*" 表示数据只供参考之用, 因数据获取率未达计算具代表性数据的最低要求。

3.3 臭氧 (O₃)

臭氧 (O₃) 并不是从污染源直接排放的，而是由氧气、氮氧化物 (NO_x) 及挥发性有机化合物 (VOCs) 在阳光作用下发生光化学反应形成，是光化学烟雾的主要成分。臭氧能刺激眼睛、鼻和咽喉，在高水平时会增加人体感染呼吸系统疾病的机会，亦可令呼吸系统疾病 (如哮喘病等) 患者的病情恶化。

虽然臭氧的前驱物 (NO_x 与 VOCs) 主要来自城市污染源，但由于这些前驱物自排放后至臭氧形成及升至峰值，一般都需要数小时，这期间臭氧及其前驱物可随风输送到其源头的下风向地方，因而往往出现城市下风向的郊区录得臭氧浓度高于市区的现象。2007 年，监控网络录得臭氧年平均值介于 0.032 毫克/立方米和 0.079 毫克/立方米之间；其中录得臭氧平均值最高的地方都位于郊区，包括广州天湖、香港塔门和惠州金果湾。期间，所有 16 个子站均曾录得最大时均值超出国家时均标准 (0.20 毫克/立方米)，情况与往年相若。详细数据参阅图 6 及表 3.3a 至表 3.3c。

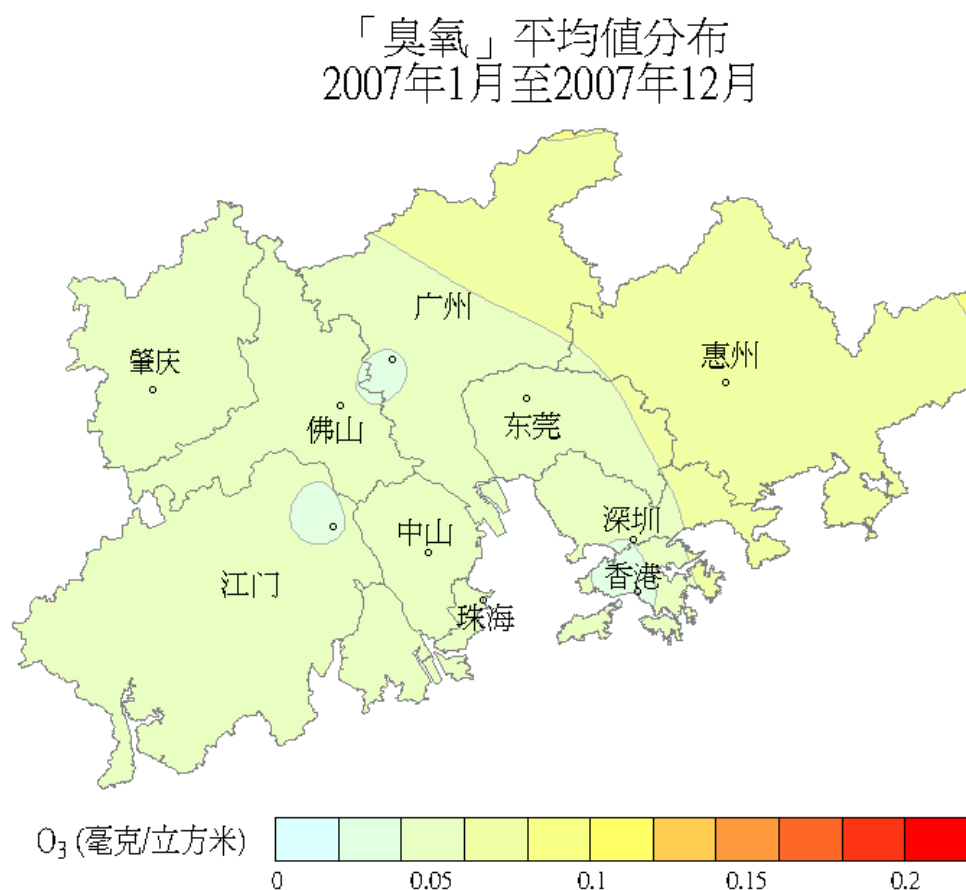


图 6: 监控网络的臭氧 (O₃) 浓度平均值的空间分布

表 3.3 c: 臭氧每月平均值及年平均值

监测子站	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
麓湖公园(广州)	0.023	0.017	0.013	0.027	0.051	0.045	0.050	0.033	0.051	0.055	0.055	0.031	0.038
万顷沙(广州)	0.027	0.025	0.019	0.061	0.080	0.047	0.034*	0.057	0.080	0.086	0.073	0.052	0.053
天湖(广州)	0.082	0.081	0.059	0.078	0.091	0.058	0.078	0.060	0.080	0.101	0.096	0.084	0.079
荔园(深圳)	0.066	0.056	0.045	0.026	0.027	0.004	0.016*	--	0.057	0.047*	0.049	0.041	0.040
唐家(珠海)	0.036*	0.059	0.032	0.055	0.075	0.045	0.025	0.036*	0.076*	0.105*	0.077	0.055	0.055
顺德党校(佛山)	0.021*	0.026	0.015	0.037	0.053	0.018	0.032	0.040	0.084	0.078	0.070	0.035*	0.043
惠景城(佛山)	0.024*	0.028	0.017	0.045	0.035	0.033	0.043	0.038	0.060	0.067	0.060	0.033	0.041
东湖(江门)	0.029	0.046	0.023	0.047	0.053	0.024	0.021	0.025	0.062	0.063	0.043	0.031	0.039
城中(肇庆)	0.033	0.031	0.020	0.048	0.062	0.039	0.044	0.049	0.080	0.074	0.068	0.044	0.049
下埔(惠州)	0.051	0.050	0.034	0.060	0.070	0.048*	0.052*	0.066*	0.096	0.095	0.097	0.074	0.068
金果湾(惠州)	0.071*	0.080	0.054	0.081	0.082	0.044	0.043	0.057	0.100	0.100	0.108	0.095*	0.076
豪岗小学(东莞)	0.056	0.043	0.030	0.051	0.065	0.042	0.047	0.040	0.060	0.059	0.053	0.039*	0.049
紫马岭公园(中山)	0.025	0.039*	0.028	0.046*	0.036*	0.040*	0.039	0.041	0.073	0.087	0.069	0.041	0.049
荃湾(香港)	0.027	0.030	0.025	0.036	0.031	0.011	0.012	0.016	0.048	0.056	0.052	0.035	0.032
塔门(香港)	0.072	0.084	0.065	0.075	0.078	0.031	0.033	0.045	0.087	0.109	0.100	0.087	0.072
东涌(香港)	0.030	0.042	0.032	0.039	0.051	0.030	0.033	0.032	0.062	0.072	0.066	0.039	0.044

- 注:
1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
 2. "--" 表示因进行仪器维修或升级工程而引致缺数。
 3. "*" 表示数据只供参考之用，因数据获取率未达计算具代表性数据的最低要求。

3.4 可吸入颗粒物 (PM₁₀)

大气中的可吸入颗粒物 (或称可吸入悬浮粒子, RSP) 的来源甚广, 主要来源包括发电厂、车辆、水泥厂、陶瓷工业、扬尘等, 也有部分由大气中的气态污染物经氧化 (如二氧化硫转化为硫酸盐粒子 sulphate) 或光化学反应形成。可吸入颗粒物能深入肺部, 对呼吸系统造成影响。此外, 可吸入颗粒物中的微细粒子对能见度会造成很大影响。

2007年, 监控网络各子站的可吸入颗粒物年平均值介于 0.058 毫克/立方米至 0.146 毫克/立方米之间, 当中有 1 个子站的年平均值超出国家年均标准 (0.10 毫克/立方米)。图 7 显示, 珠三角的中部至北部录得可吸入颗粒物的平均值普遍较南面沿海一带为高。除了唐家子站外, 其它监测子站均曾录得最大日均值超出国家日均标准 (0.15 毫克/立方米), 情况与往年相若。详细数据参见表 3.4a 至表 3.4c。

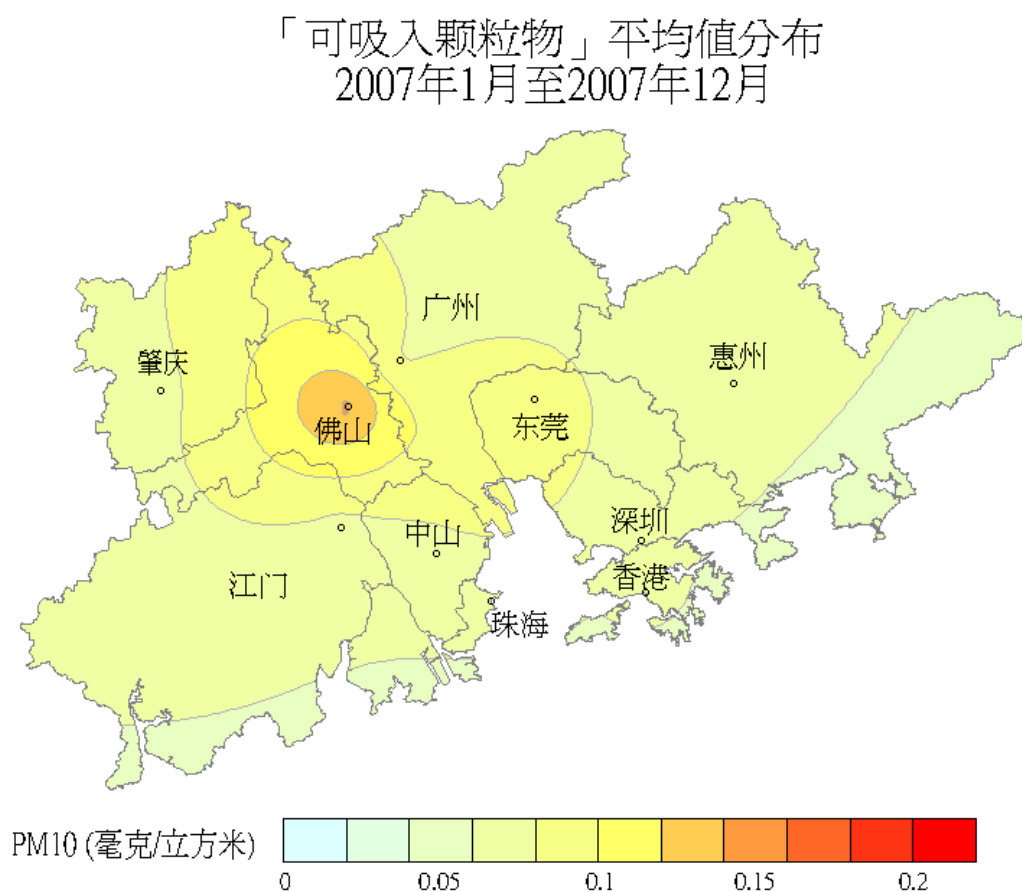


图 7: 监控网络的可吸入颗粒物 (PM₁₀) 浓度平均值的空间分布

表 3.4 c: 可吸入颗粒物每月平均值及年平均值 [国家二级年均标准: 0.10 毫克/立方米]

监测子站	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
麓湖公园(广州)	0.101	0.093	0.063	0.091	0.059	0.065	0.049	0.054	0.079	0.085	0.090	0.112	0.079
万顷沙(广州)	0.131	0.083	0.078	0.077	0.073*	0.036*	0.039	0.057*	0.125*	0.153*	0.141	0.165*	0.094
天湖(广州)	0.071	0.073	0.047	0.068	0.066	0.057	0.073	0.056	0.062	0.093	0.081	0.095	0.070
荔园(深圳)	0.087	0.068	0.047	0.056	0.066	0.032	0.029*	--	0.073	0.074*	0.088	0.100	0.067
唐家(珠海)	0.042*	0.035	0.035	0.038	0.055*	0.024	0.018	0.023	0.048*	0.055*	0.072*	0.076*	#
顺德党校(佛山)	0.161*	0.120	0.100	0.106	0.098	0.062	0.051	0.068	0.100	0.108	0.103	0.134	0.098
惠景城(佛山)	0.207	0.147	0.159	0.143	0.074	0.116	0.100	0.126	0.152	0.172	0.201	0.162	0.146
东湖(江门)	0.087	0.058	0.054	0.065	0.061	0.037	0.036	0.058	0.084	0.094	0.114	0.125	0.073
城中(肇庆)	0.091	0.082	0.066	0.065	0.062	0.037	0.031	0.044	0.065	0.102	0.109	0.135	0.074
下埔(惠州)	0.153	0.145	0.110	0.083	0.063*	--	--	0.084*	0.114	0.137	0.130	0.191	#
金果湾(惠州)	0.074*	0.059	0.048	0.063	0.059	0.033	0.043	0.043	0.073	0.093	0.093	0.111*	0.065
豪岗小学(东莞)	0.125	0.097	0.066	0.079	0.074	0.054	0.048	0.065	0.089	0.111	0.115	0.148	0.088
紫马岭公园(中山)	0.068	0.041*	0.031	0.035	0.038	0.027*	0.033	0.044	0.088	0.114	0.123	0.138	0.070
荃湾(香港)	0.088	0.066	0.055	0.061	0.061	0.034	0.035	0.042	0.072	0.087	0.083	0.093	0.065
塔门(香港)	0.077	0.060	0.046	0.054	0.056	0.022	0.023	0.034	0.065	0.089	0.082	0.090	0.058
东涌(香港)	0.098	0.063	0.051	0.057	0.052	0.022	0.022	0.016	0.034*	0.091	0.086	0.099	0.059

- 注:
1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
 2. "--" 表示因进行仪器维修或升级工程而引致缺数。
 3. "*" 表示数据只供参考之用, 因数据获取率未达计算具代表性数据的最低要求。
 4. "#" 表示因进行仪器维修和升级工程, 而引致没有足够数据计算全年平均值。

3.5 污染物浓度月际变化

图 8 显示 2007 年监控网络各主要污染物 [二氧化硫 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂)、臭氧 (O₃) 和可吸入颗粒物 (PM₁₀)] 浓度的月均值变化。二氧化硫、二氧化氮及可吸入颗粒物的整体浓度在 1 月及 10-12 月较高, 在夏季的 6 月和 7 月则较低, 这与夏季有较多的雨水和较高的混合层高度有关, 夏季的偏南季风除了带来较多的雨水外, 亦为珠江三角洲地区带来较为洁净的海洋性气流, 而较高的混合层高度则有利于空气污染物的扩散。至于臭氧, 其月均值在 10 月为最高, 是因为该月日照较强, 且气象条件不利污染物扩散, 易于生成高于正常水平的臭氧。但是, 污染物浓度的月际变化每年都可能存在差异, 须长期观察才能对其变化规律作出定论。

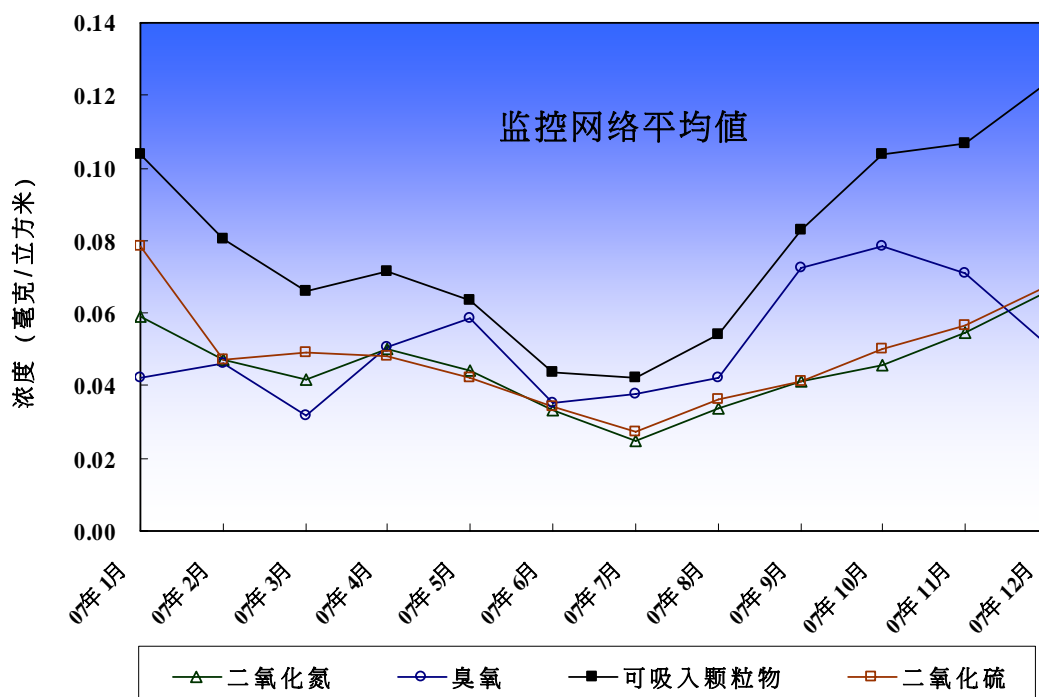


图 8: 监控网络污染物浓度平均值的月际变化

4. 区域空气质量指数统计及分析

粤港政府自 2005 年 11 月 30 日开始每日联合发布「区域空气质量指数」(Regional Air Quality Index, RAQI)，向公众提供珠三角区域内不同地区的空气质量状况。

区域空气质量指数是综合计算四种主要区域空气污染物浓度而得出的污染综合指标。这四种主要区域空气污染物包括：二氧化硫 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂)、臭氧 (O₃) 和可吸入颗粒物 (PM₁₀)。指数愈大，表示区域空气污染程度愈高。区域空气质量指数分为下列 5 个等级：

等级	区域空气质量指数 (RAQI) 数值 [#]	监测区域空气质量状况
I	0-1	该级别地区内各污染物浓度远低于国家环境空气质量二级标准
II	1-2	该级别地区内各污染物浓度基本符合国家环境空气质量二级标准
III	2-3	该级别地区内有个别污染物浓度接近或超过国家环境空气质量二级标准
IV	3-4	该级别地区内普遍有污染物浓度超过国家环境空气质量二级标准
V	>4	该级别地区内污染物浓度严重超标

区域空气质量指数的计算公式如下：

$$I_c = \sum_{i=1}^4 \frac{C_i}{R_i}$$

其中， I_c 为区域空气质量指数 (RAQI)，反映四种污染物 SO₂、NO₂、O₃ 及 PM₁₀ 的综合污染程度。对于 SO₂、NO₂ 及 PM₁₀， C_i 为日均值浓度， R_i 为国家环境空气质量标准中相应的污染物浓度限值的日平均二级标准。对于 O₃， C_i 为当日小时均值的最大值， R_i 为浓度限值的 1 小时平均二级标准 (参见《环境空气质量标准 (GB 3095-1996)》修正版)。

[#] 等级 I、II、III 及 IV 的 RAQI 数值范围均包括其所列出的上限值。

4.1 区域空气质量指数级别统计

表 4.1 a 及图 9 总结了 2007 年 1 月至 12 月期间各监测子站的区域空气质量指数级别统计。如表所示，各监测子站年内发布有效空气质量指数的日数百分比平均达 87%。

表 4.1 a: 各监测子站区域空气质量指数级别统计

监测点	所属地区	有效日数	2007 年区域空气质量指数级别的分布 (%)				
			等级 I	等级 II	等级 III	等级 IV	等级 V
麓湖公园	广州	328	11.59	41.77	35.98	8.54	2.13
万顷沙	广州	325	16.62	34.15	25.23	21.54	2.46
天湖	广州	345	27.25	51.88	17.10	2.90	0.87
荔园	深圳	291	28.87	55.33	14.09	1.37	0.34
唐家	珠海	299	35.45	41.14	19.73	3.01	0.67
顺德党校	佛山	314	5.41	44.27	31.85	12.74	5.73
惠景城	佛山	339	0.59	24.78	33.92	22.71	17.99
东湖	江门	333	35.74	30.93	26.43	6.61	0.30
城中	肇庆	337	18.99	45.10	20.18	11.87	3.86
下埔	惠州	289	15.57	48.79	31.14	4.15	0.35
金果湾	惠州	317	32.18	55.21	11.99	0.63	0.00
豪岗小学	东莞	319	5.96	43.57	38.24	10.97	1.25
紫马岭公园	中山	249	26.10	30.52	22.49	18.07	2.81
荃湾	香港	344	26.16	55.52	16.57	1.74	0.00
塔门	香港	335	38.51	55.22	6.27	0.00	0.00
东涌	香港	341	37.83	36.95	22.58	2.35	0.29

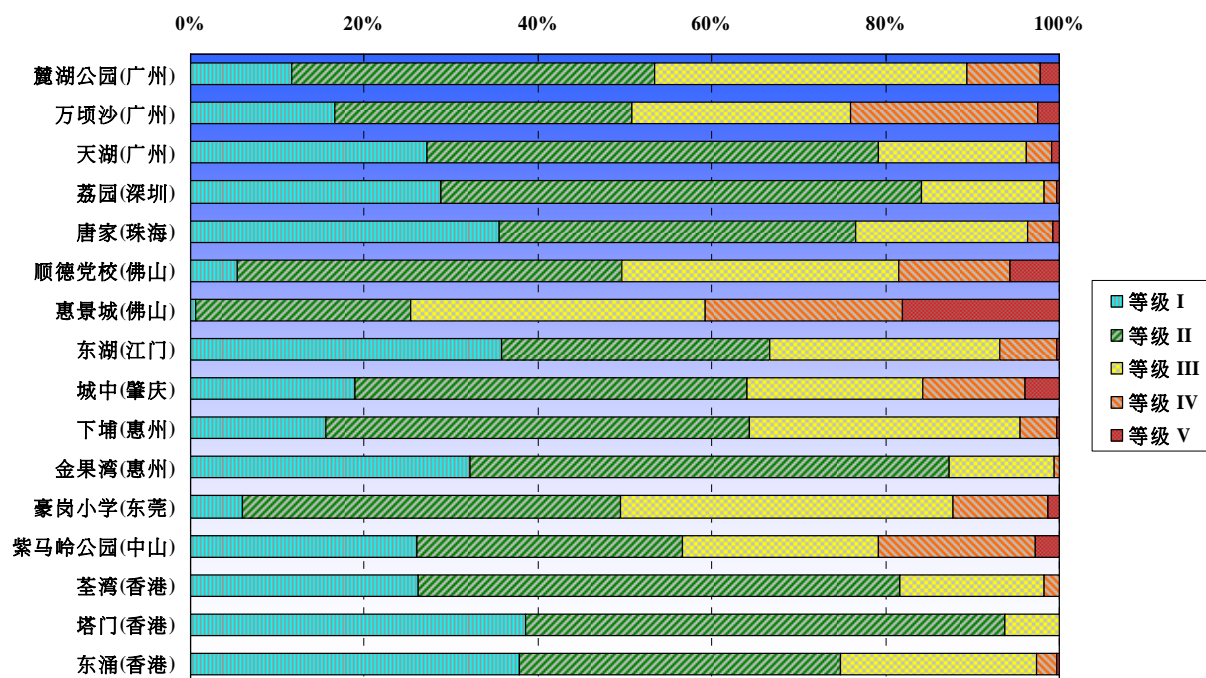


图 9: 各监测子站区域空气质量指数级别堆叠横条图

图 10 显示在 2007 年 1 月至 12 月期间区域监控网络内所有监测子站录得的区域空气质量指数级别的整体分布情况。总体上，监控网络录得的区域空气质量指数值有 66.19% 属于 I-II 级水平，符合国家空气质量二级标准，其余依次为 III 级 (23.33%)、IV 级 (7.99%) 和 V 级 (2.49%)，与往年大致相若。

区域空气质量指数值级别分布
(2007年1月至12月)

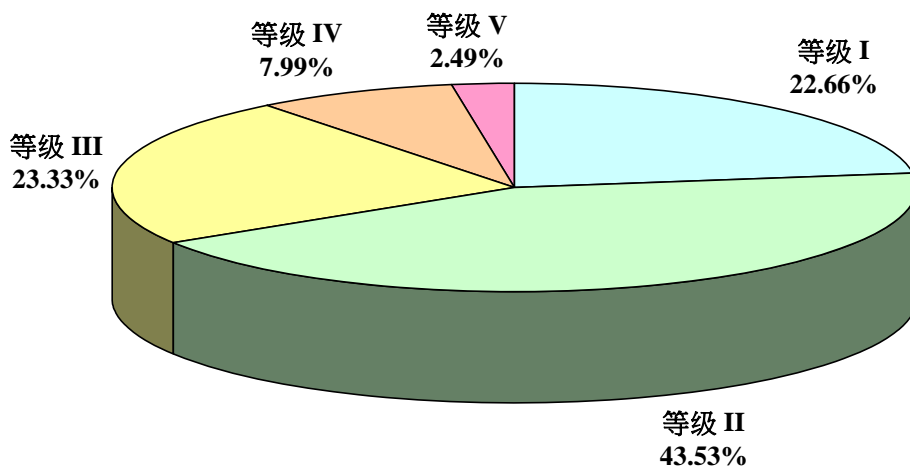


图 10: 区域空气监控网络的区域空气质量指数值级别分布

4.2 区域空气质量指数平均级别空间分布

图 11 显示在 2007 年区域空气质量指数年平均值的空间分布。图中看到，珠三角大部分地区的区域空气质量指数平均值属 II 级，而中部地区则为 III 级，与往年大致相若。各监测子站的区域空气质量指数平均值参见图 12。

「区域空气质量指数」平均值分布
2007年1月至2007年12月

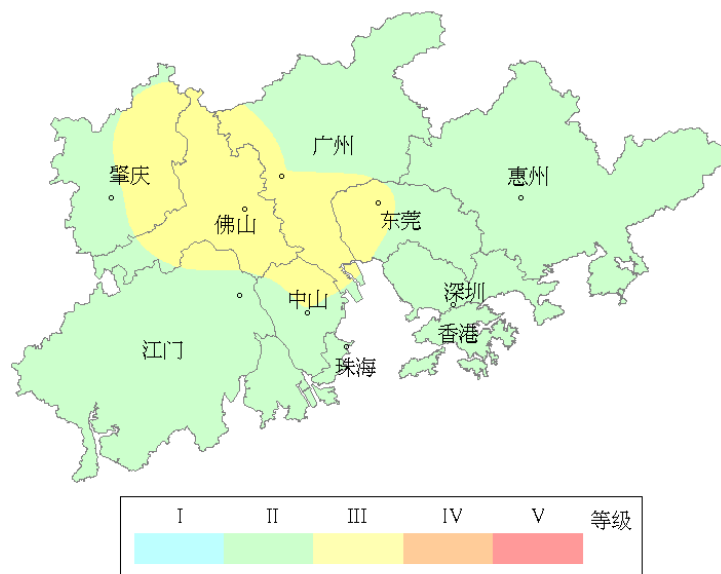


图 11: 监控网络的区域空气质量指数平均级别的空间分布

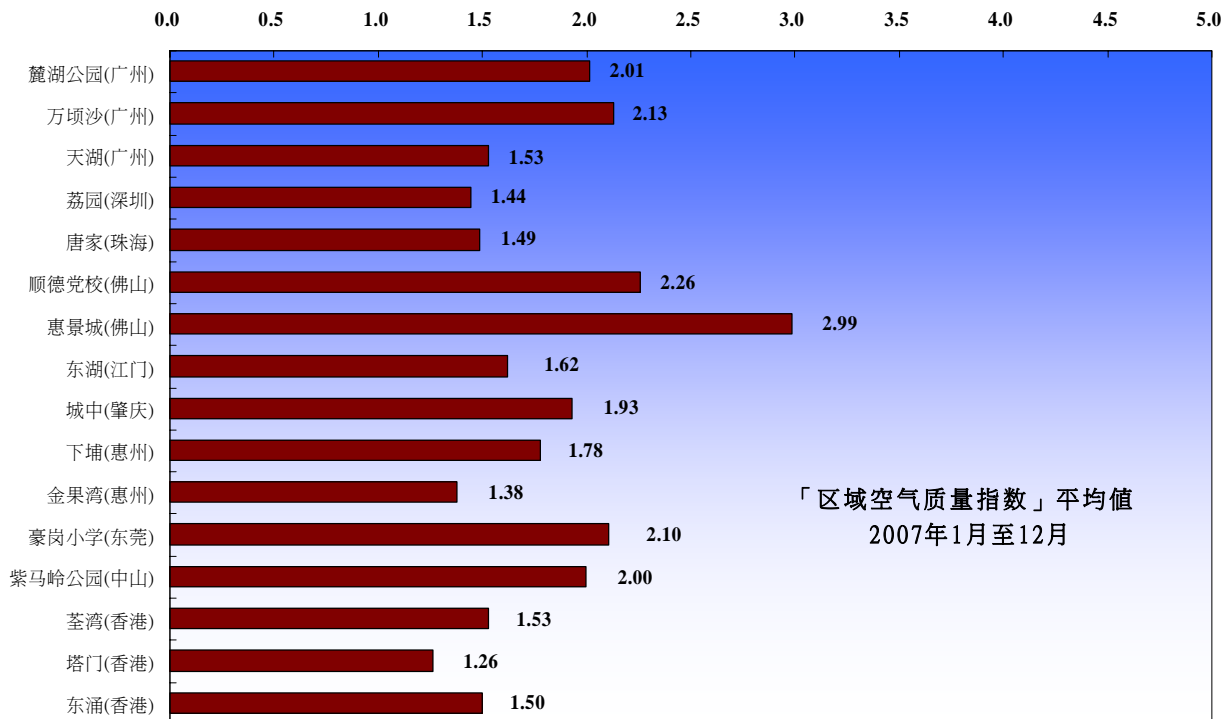


图 12: 各监测子站的区域空气质量指数平均值

4.3 区域空气质量指数平均值月际变化

图 13 显示了 2007 年 1 月至 12 月期间整个监控网络的区域空气质量指数月均值变化。除了 1 月、10 月、11 月及 12 月的平均值达 III 级水平外，其余月份皆属 II 级。最高及最低的月平均值分别在 12 月和 7 月录得。

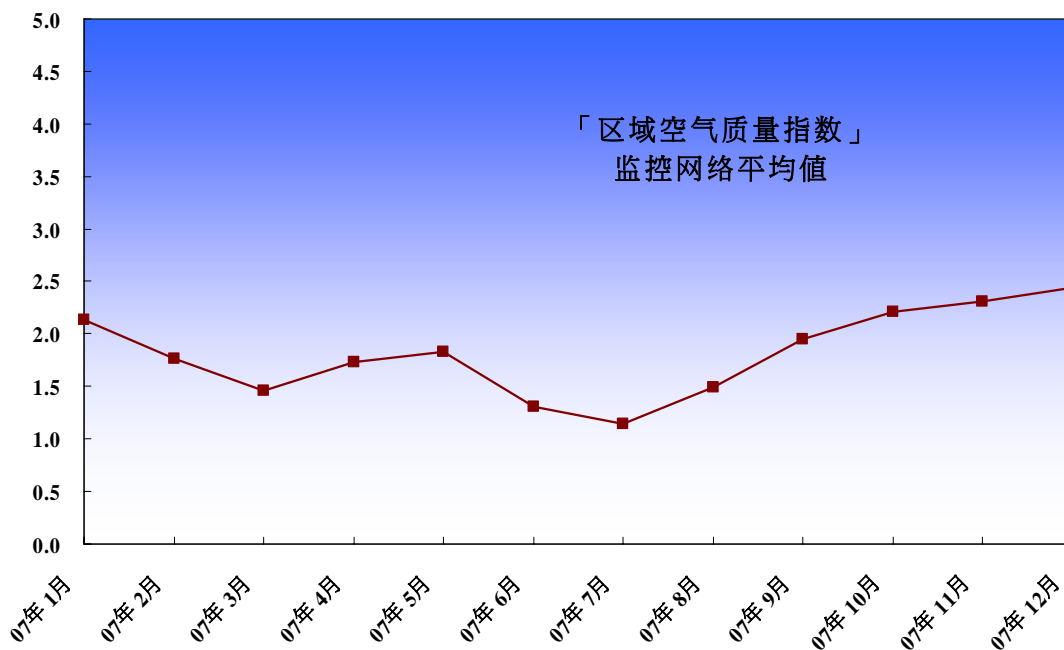


图 13: 区域空气质量指数平均值月际变化

附录 A：监测子站地点数据

监测子站	地址	地区类别	采样高度 (海拔高度)	地面上 (相对高度)	开始运作日期
麓湖公园(广州)	麓湖公园聚芳园内（麓湖路 11 号大院）	城区	30 米	9 米	1993 年
万顷沙(广州)	南沙区万顷沙中学	教育/商住/工业混合区	13 米	12 米	2004 年 10 月
天湖(广州)	从化市天湖公园	背景：郊区	251 米	13 米	2004 年 10 月
荔园(深圳)	深圳市深南中路	城区	38 米	12 米	1997 年 9 月
唐家(珠海)	珠海市唐家中山大学榕园 1 号楼	教育/商住/工业混合区	24 米	19 米	2003 年 1 月
顺德党校(佛山)	顺德区佛山市委党校教学楼顶	观光旅游、文教区	27 米	17 米	1999 年 10 月
惠景城(佛山)	禅城区汾江南路 127 号	市区：住宅/商业/工业混合发展区	24 米	14 米	2000 年 2 月
东湖(江门)	江门市东湖公园内	城区	17.5 米	5 米	2001 年 11 月
城中(肇庆)	肇庆市芹田路 17 号	市区：住宅/商业混合区	21 米	16 米	2001 年 6 月
下埔(惠州)	惠城区下埔横江三路 4 号	市区：商业	49 米	20 米	1999 年 12 月
金果湾(惠州)	惠州市金果湾生态农庄	居民区	77 米	8 米	2004 年 10 月
豪岗小学(东莞)	东莞市南城区豪岗小学	住宅/商业/工业混合发展区	18 米	14 米	1998 年
紫马岭公园(中山)	中山市紫马岭公园	住宅/商业混合区	45 米	7 米	2002 年 8 月
荃湾(香港)	荃湾大河道 60 号	市区：住宅/商业/工业混合发展区	21 米	17 米	1988 年 8 月
塔门(香港)	塔门警岗	背景：郊区	26 米	11 米	1998 年 4 月
东涌(香港)	东涌富东街 6 号	新市镇：住宅区	34.5 米	27.5 米	1999 年 4 月

附录 B: 空气污染物浓度的测定方法一览表

污染物	测定方法
二氧化硫	紫外荧光法/ 差分吸收光谱分析法
二氧化氮	化学发光法 / 差分吸收光谱分析法
臭氧	紫外光度法 / 差分吸收光谱分析法
可吸入颗粒物 (可吸入悬浮粒子)	微量振动天平法 (TEOM) Beta 射线法