

粤港珠江三角洲 区域空气监控网络

2011 年

监测结果报告

报告编号	:	PRDAIR-2011-2
报告编制	:	广东省环境监测中心 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」2011 年全年的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
3.6 污染物浓度年均值变化 (2006 年至 2011 年)	17
4. 区域空气质量指数统计及分析	18
4.1 区域空气质量指数级别统计	19
4.2 监控网络内各监测子站的区域空气质量指数平均值分布	20
4.3 区域空气质量指数平均值月际变化	21
附录 A: 监测子站地点资料	22
附录 B: 空气污染物浓度的测定方法一览表	23

表目录

	<u>页数</u>
表 3.1a: 二氧化硫每月最高及最低时平均值	5
表 3.1b: 二氧化硫每月最高及最低日平均值	5
表 3.1c: 二氧化硫每月平均值及年平均值	6
表 3.2a: 二氧化氮每月最高及最低时平均值	8
表 3.2b: 二氧化氮每月最高及最低日平均值	8
表 3.2c: 二氧化氮每月平均值及年平均值	9
表 3.3a: 臭氧每月最高及最低时平均值	11
表 3.3b: 臭氧每月最高及最低日平均值	11
表 3.3c: 臭氧每月平均值及年平均值	12
表 3.4a: 可吸入颗粒物每月最高及最低时平均值	14
表 3.4b: 可吸入颗粒物每月最高及最低日平均值	14
表 3.4c: 可吸入颗粒物每月平均值及年平均值	15
表 3.6 : 监控网络污染物浓度的年均值	17
表 4.1 : 各监测子站区域空气质量指数级别统计	19

图目录

	页数
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: 2011 年粤港珠江三角洲区域空气监控网络的准确度	3
图 3: 2011 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	19
图 10: 区域空气监控网络的区域空气质量指数值级别分布	20
图 11: 监控网络内各监测子站的区域空气质量指数平均值分布	20
图 12: 区域空气质量指数平均值月际变化	21

1. 粤港珠江三角洲区域空气监控网络简介

广东省环境监测中心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），分布于珠江三角洲地区内。其中 10 个监测子站由广东省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监测中心运作。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资料及测量空气污染物的测定方法。

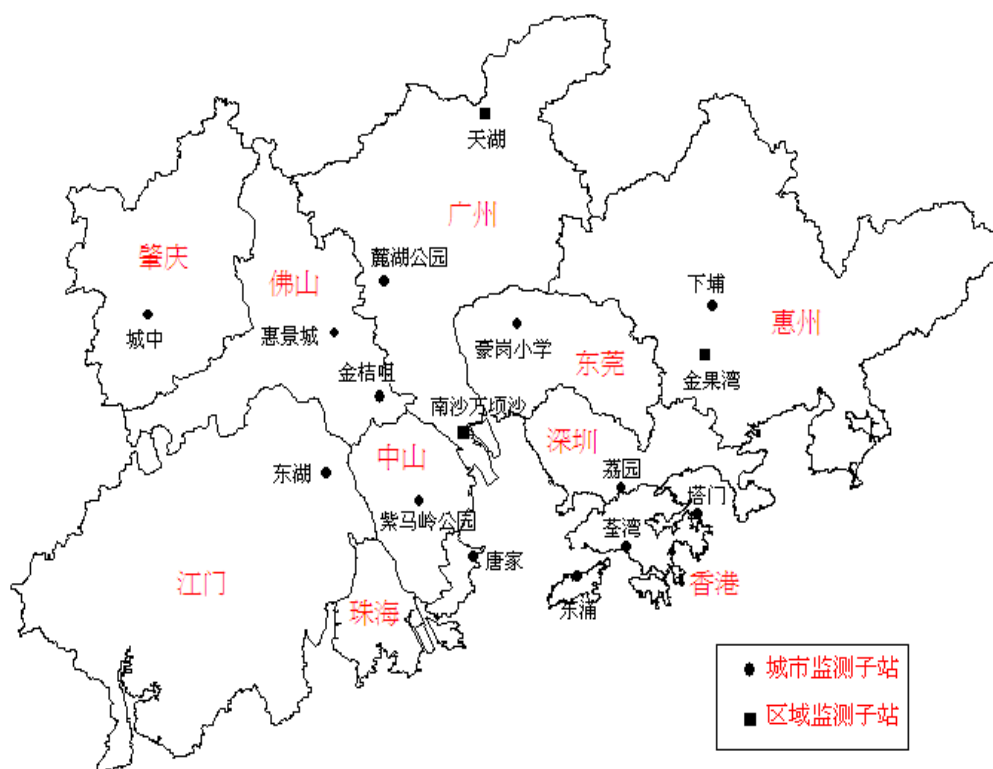


图 1：粤港珠江三角洲区域空气监控网络子站的空间分布

2. 监控网络的运行情况

监控网络 2011 年整体运作畅顺，各子站的监测参数的数据获取率平均为 95%。

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，广东省环境监测中心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定的质控工作，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。为了保证监控网络的运作持续地符合质保 / 质控操作程序的要求，广东省环境监测中心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，与美国环保局及其他国外标准相若。2011 年广东省环境监测中心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 -8.4% 至 12.9% 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。2011 年广东省环境监测中心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 1569 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 -10.6% 至 13.4% 之间（参见图 3），均在指定的管制限值以内。总体上，2011 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。

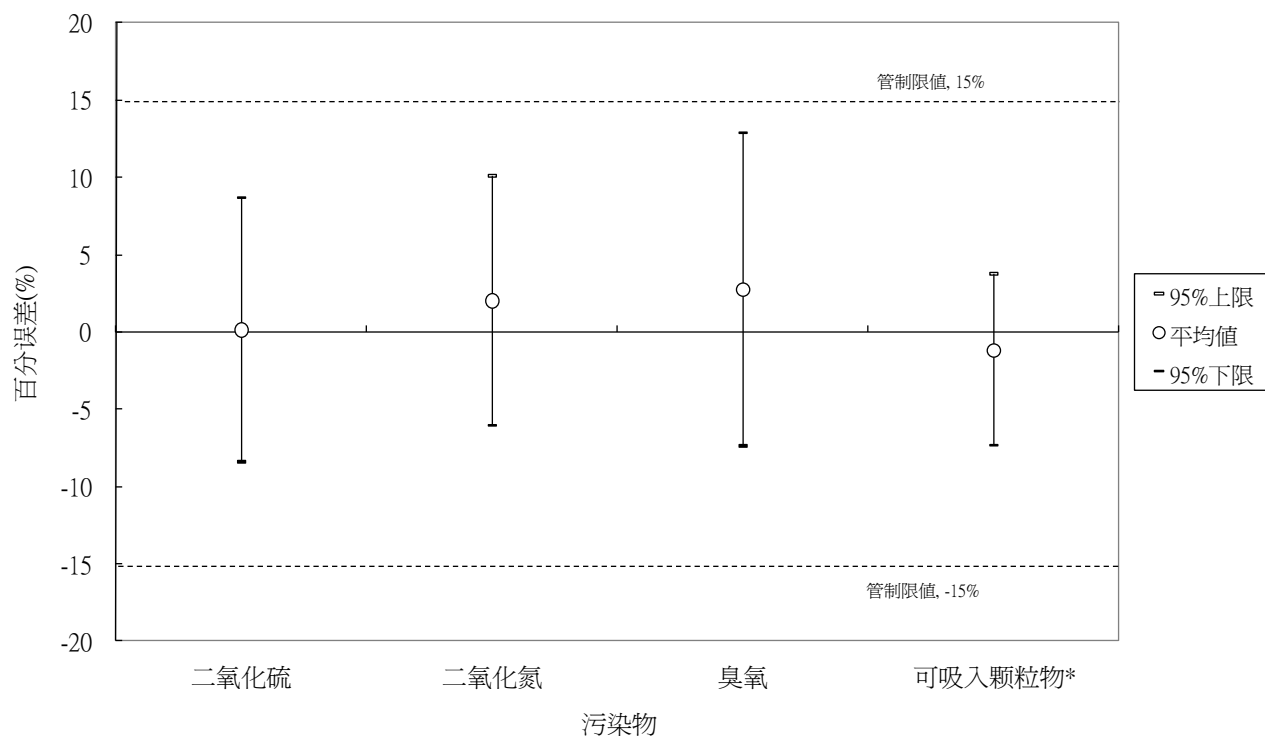


图 2：2011 年粤港珠江三角洲区域空气监控网络的准确度

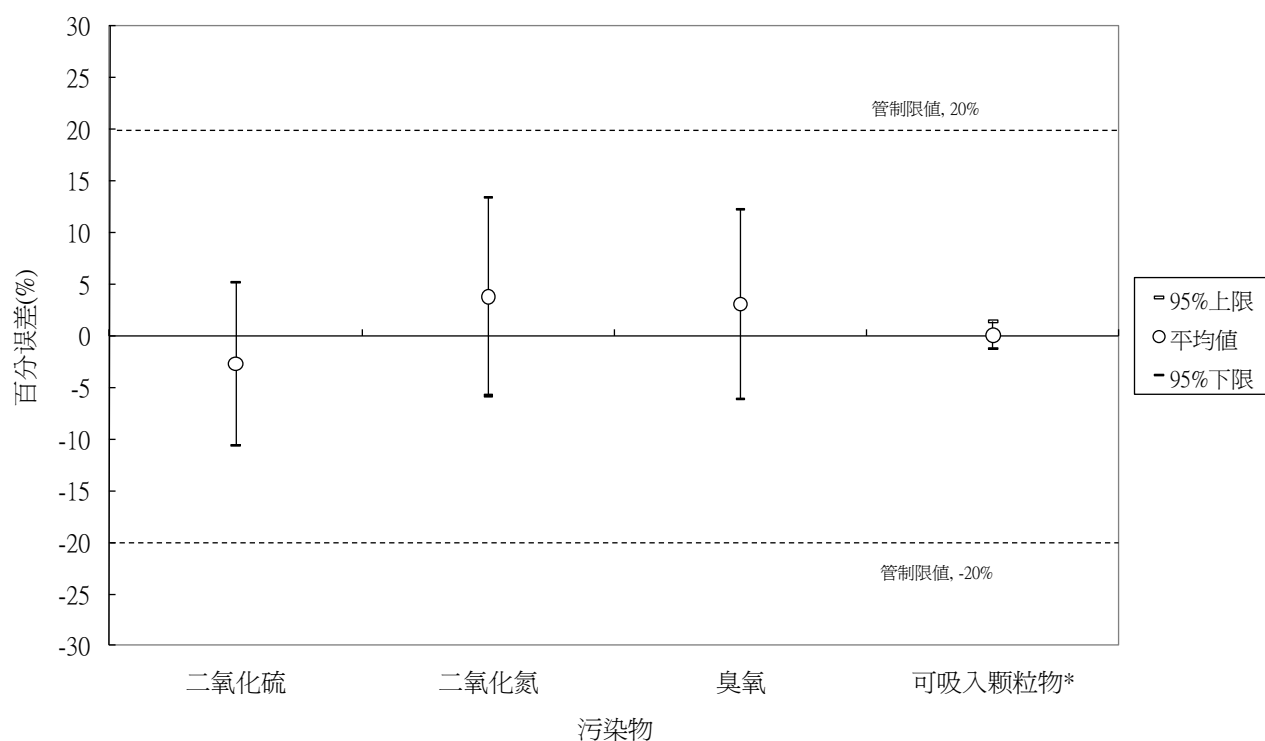


图 3：2011 年粤港珠江三角洲区域空气监控网络的精确度

* 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 的准确度及精确度采用 $\pm 10\%$ 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。

2011 年，监控网络各子站的二氧化硫年平均值介于 0.009 毫克/立方米至 0.040 毫克/立方米之间，符合国家年均标准[#] (0.06 毫克/立方米)。图 4 显示，珠三角沿海地区的二氧化硫的年平均值普遍较区内其他地方为低。各子站的二氧化硫月平均值及年平均值见表 3.1c。

2011 年间，监控网络各子站均符合国家时均标准(0.50 毫克/立方米)。日均值方面则有 1 个子站曾录得最大日均值超出国家日均标准 (0.15 毫克/立方米)。详细数据见表 3.1a 及表 3.1b。

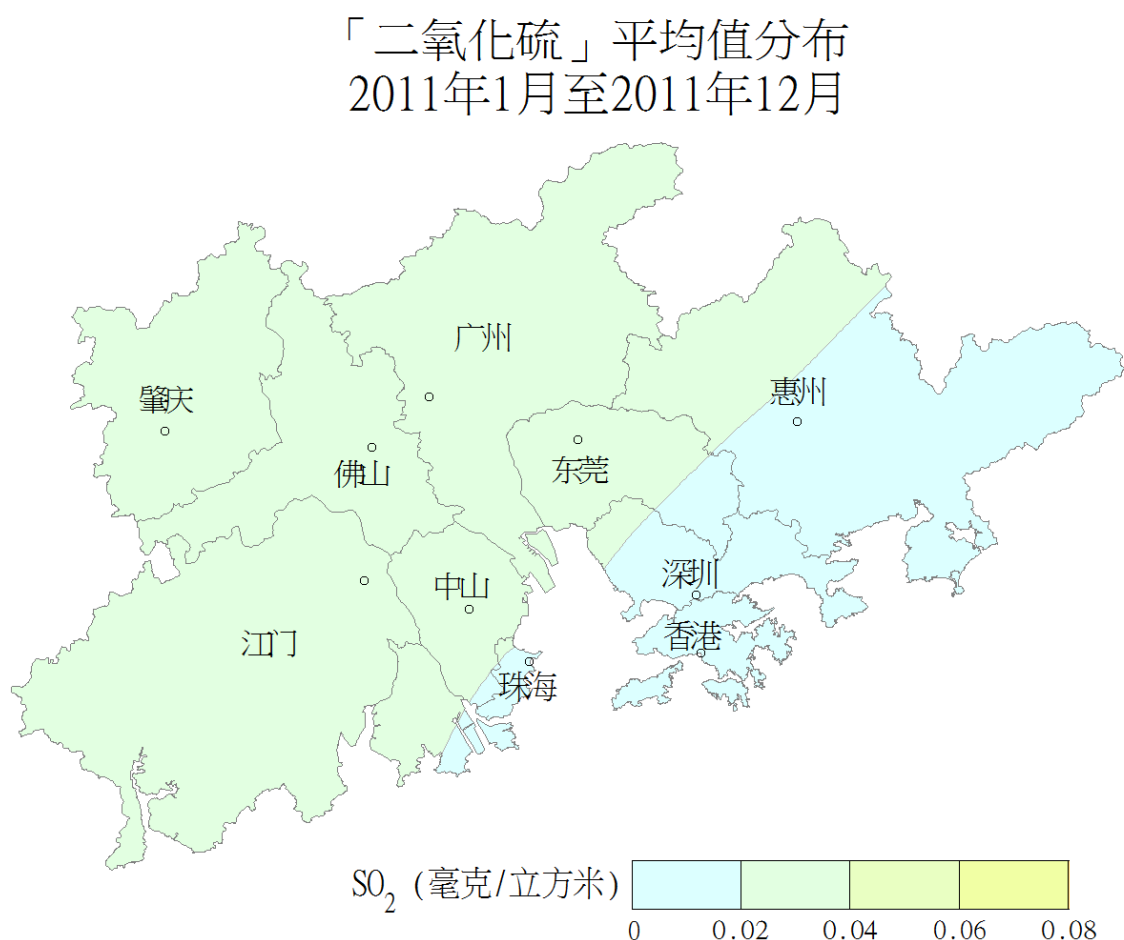


图 4: 监控网络的二氧化硫 (SO₂) 浓度平均值的空间分布

^{1#} 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 3.1a: 二氧化硫每月最高及最低时平均值 [国家二级时均标准 : 0.50 毫克/立方米]

监测子站	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	超标 时数	超标 率
麓湖公园(广州)	最高	0.078	0.152	0.160	0.171	0.132	0.103	0.078	0.135	0.103	0.082	0.130	0.076	0	0.00%
	最低	0.003	0.001	0.001	0.004	0.001	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.001	0.005		
万顷沙(广州)	最高	0.177	0.147	0.240	0.150	0.222	0.130	0.145	0.142	0.169	0.161	0.171	0.231	0	0.00%
	最低	0.013	0.005	0.006	0.001	0.004	0.004	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.018		
天湖(广州)	最高	0.056	0.119	0.123	0.183	0.100	0.095	0.099	0.090	0.034	0.050	0.034	0.068	0	0.00%
	最低	0.000	0.001	0.001	0.008	0.017	0.032	0.001	0.004	0.004	0.003	0.004	0.006		
荔园(深圳)	最高	0.055	0.044	0.039	0.066	0.030	0.053	0.060	0.054	0.038	0.031	0.025	0.049	0	0.00%
	最低	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004		
唐家(珠海)	最高	0.142	0.098	0.132	0.074	0.119	0.020	0.114	0.084	0.092	0.090	0.075	0.097	0	0.00%
	最低	0.004	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.002	0.004	0.001	0.003		
金桔咀(佛山)	最高	0.094	0.120	0.118	0.168	0.140	0.122	0.111	0.149	0.100	0.174	0.134	0.176	0	0.00%
	最低	0.005	0.004	0.004	0.006	0.003	0.003	0.006	0.004	0.005	0.005	0.008	0.012		
惠景城(佛山)	最高	0.128	0.129	0.168	0.128	0.130	0.131	0.153	0.103	0.112	0.169	0.203	0.198	0	0.00%
	最低	0.012	0.009	0.013	0.017	0.017	0.015	0.003	0.008	0.007	0.008	0.013	0.019		
东湖(江门)	最高	0.256	0.150	0.179	0.104	0.124	0.075	0.134	0.111	0.216	0.206	0.172	0.270	0	0.00%
	最低	0.000	0.004	0.008	0.006	0.002	0.001	0.000	0.002	0.002	0.002	0.006	0.007		
城中(肇庆)	最高	0.105	0.278	0.321	0.224	0.258	0.191	0.125	0.115	0.133	0.193	0.223	0.192	0	0.00%
	最低	0.007	0.004	0.004	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.007		
下埔(惠州)	最高	0.082	0.046	0.056	0.105	0.041	0.074	0.115	0.072	0.038	0.095	0.052	0.083	0	0.00%
	最低	0.007	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.004	0.010		
金果湾(惠州)	最高	0.055	0.051	0.049	0.075	0.026	0.118	0.082	0.053	0.037	0.042	0.051	0.064	0	0.00%
	最低	0.004	0.000	0.012	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.004	0.000	0.003		
豪岗小学(东莞)	最高	0.226	0.107	0.210	0.333	0.257	0.307	0.184	0.145	0.178	0.189	0.186	0.137	0	0.00%
	最低	0.010	0.008	0.009	0.009	0.007	0.008	0.008	0.010	0.012	0.011	0.012	0.014		
紫马岭公园(中山)	最高	0.221	0.095	0.216	0.074	0.020	0.111	0.044	0.014	--	0.088	0.111	0.154	0	0.00%
	最低	0.013	0.003	0.003	0.001	0.006	0.000	0.000	0.009	--	0.003	0.001	0.006		
荃湾(香港)	最高	0.091	0.142	0.129	0.170	0.092	0.061	0.087	0.092	0.091	0.056	0.077	0.083	0	0.00%
	最低	0.007	0.008	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.005	0.003	0.004	0.005	0.010		
塔门(香港)	最高	0.047	0.033	0.034	0.052	0.037	0.021	0.036	0.035	0.040	0.029	0.030	0.063	0	0.00%
	最低	0.000	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.006	0.006	0.009		
东涌(香港)	最高	0.098	0.051	0.082	0.049	0.062	0.058	0.090	0.078	0.074	0.031	0.084	0.066	0	0.00%
	最低	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.004	0.005	0.007	0.005	0.007		

表 3.1b: 二氧化硫每月最高及最低日平均值 [国家二级日均标准 : 0.15 毫克/立方米]

监测子站	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	超标 日数	超标 率
麓湖公园(广州)	最高	0.050	0.061	0.071	0.059	0.045	0.045	0.035	0.043	0.039	0.033	0.041	0.048	0	0.00%
	最低	0.007	0.003	0.006	0.011	0.004	0.005	0.010	0.012	0.002	0.002	0.005	0.010		
万顷沙(广州)	最高	0.083	0.089	0.078	0.056	0.090	0.048	0.053	0.049	0.060	0.072	0.057	0.120	0	0.00%
	最低	0.029	0.009	0.010	0.006	0.004	0.005	0.002	0.007	0.006	0.007	0.015	0.029		
天湖(广州)	最高	0.047	0.057	0.096	0.099	0.068	0.060	0.054	0.035	0.021	0.021	0.019	0.049	0	0.00%
	最低	0.002	0.001	0.005	0.021	0.023	0.034	0.004	0.005	0.005	0.004	0.005	0.010		
荔园(深圳)	最高	0.040	0.021	0.019	0.024	0.012	0.021	0.023	0.019	0.015	0.014	0.015	0.035	0	0.00%
	最低	0.005	0.002	0.003	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.010		
唐家(珠海)	最高	0.082	0.048	0.046	0.036	0.046	0.014	0.026	0.040	0.039	0.041	0.031	0.074	0	0.00%
	最低	0.016	0.008	0.012	0.003	0.000	0.000	0.004	0.002	0.005	0.007	0.008	0.011		
金桔咀(佛山)	最高	0.056	0.066	0.064	0.080	0.068	0.048	0.043	0.045	0.038	0.077	0.078	0.097	0	0.00%
	最低	0.012	0.008	0.011	0.012	0.004	0.009	0.013	0.012	0.012	0.007	0.016	0.022		
惠景城(佛山)	最高	0.076	0.080	0.091	0.072	0.052	0.054	0.069	0.041	0.063	0.086	0.118	0.120	0	0.00%
	最低	0.018	0.014	0.026	0.026	0.024	0.021	0.022	0.015	0.012	0.011	0.029	0.028		
东湖(江门)	最高	0.077	0.063	0.058	0.044	0.054	0.040	0.049	0.046	0.058	0.079	0.073	0.143	0	0.00%
	最低	0.009	0.006	0.015	0.009	0.007	0.008	0.004	0.006	0.010	0.006	0.012	0.008		
城中(肇庆)	最高	0.065	0.112	0.154	0.080	0.082	0.068	0.050	0.059	0.059	0.076	0.102	0.085	1	0.28%
	最低	0.014	0.009	0.014	0.019	0.011	0.018	0.016	0.009	0.011	0.005	0.007	0.014		
下埔(惠州)	最高	0.047	0.023	0.034	0.051	0.020	0.019	0.038	0.032	0.018	0.029	0.029	0.041	0	0.00%
	最低	0.011	0.008	0.007	0.008	0.008	0.009	0.007	0.010	0.007	0.008	0.005	0.016		
金果湾(惠州)	最高	0.044	0.024	0.032	0.037	0.013	0.035	0.033	0.030	0.031	0.030	0.021	0.046	0	0.00%
	最低	0.009	0.005	0.015	0.007	0.005	0.004	0.004	0.002	0.019	0.008	0.004	0.015		
豪岗小学(东莞)	最高	0.086	0.050	0.084	0.102	0.077	0.094	0.057	0.060	0.054	0.088	0.076	0.072	0	0.00%
	最低	0.017	0.014	0.017	0.012	0.008	0.009	0.010	0.017	0.016	0.014	0.015	0.028		
紫马岭公园(中山)	最高	0.092	0.057	0.068	0.044	0.013	0.093	0.019	0.012	--	0.055	0.046	0.077	0	0.00%
	最低	0.022	0.005	0.008	0.003	0.008	0.003	0.006	0.011	--	0.009	0.005	0.015		
荃湾(香港)	最高	0.045	0.062	0.068	0.039	0.046	0.035	0.037	0.042	0.037	0.023	0.022	0.037	0	0.00%
	最低	0.009	0.010	0.005	0.003	0.003	0.002	0.004	0.007	0.004	0.005	0.007	0.013		
塔门(香港)	最高	0.033	0.012	0.019	0.012	0.011	0.011	0.018	0.016	0.017	0.019	0.021	0.044	0	0.00%
	最低	0.006	0.005	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.006	0.005	0.007	0.007	0.014		
东涌(香港)	最高	0.057	0.025	0.036	0.020	0.033	0.018	0.028	0.037	0.024	0.019	0.020	0.039	0	0.00%
	最低	0.007	0.006	0.006	0.005	0.003	0.002	0.005	0.005	0.007	0.008	0.006	0.012		

表 3.1c: 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)	0.023	0.023	0.025	0.036	0.017	0.021	0.020	0.026	0.017	0.014	0.017	0.029	0.022
万顷沙(广州)	0.054	0.030	0.043	0.019	0.025	0.009	0.014	0.021	0.024	0.033	0.033	0.054*	0.029
天湖(广州)	0.021	0.019	0.026	0.060	0.049	0.047	0.023	0.021	0.012*	0.008	0.012	0.027	0.028
荔园(深圳)	0.018	0.009	0.011	0.009	0.005	0.004	0.005	0.008	0.006	0.008	0.009	0.019	0.009
唐家(珠海)	0.037	0.020	0.027	0.010	0.013	0.004	0.009	0.011	0.014	0.021	0.018	0.031	0.018
金桔咀(佛山)	0.029	0.025	0.031	0.047	0.027	0.022	0.026	0.026	0.025	0.033	0.039	0.051	0.032
惠景城(佛山)	0.036	0.032	0.048	0.042	0.038	0.031	0.036	0.027	0.029	0.042	0.058	0.062	0.040
东湖(江门)	0.034	0.024	0.031	0.020	0.018	0.017	0.017	0.019	0.028	0.040	0.041	0.029	0.027
城中(肇庆)	0.032	0.040	0.048	0.054	0.041	0.033	0.029	0.024	0.033	0.026	0.040	0.050	0.037
下埔(惠州)	0.024	0.014	0.019	0.020	0.012	0.014	0.016	0.018	0.014	0.017	0.017	0.031	0.018
金果湾(惠州)	0.021	0.013	0.023	0.020	0.009	0.010	0.011	0.012	0.023	0.020	0.011	0.023	0.016
豪岗小学(东莞)	0.042	0.027	0.038	0.037	0.023	0.017	0.021	0.030	0.029	0.034	0.039	0.047	0.032
紫马岭公园(中山)	0.055	0.022	0.039	0.012	0.010	0.014	0.009	0.011*	--	0.029*	0.028	0.040	0.025
荃湾(香港)	0.021	0.023	0.021	0.018	0.016	0.016	0.018	0.021	0.011	0.010	0.014	0.024	0.018
塔门(香港)	0.014	0.007	0.012	0.008	0.008	0.006	0.008	0.010	0.010	0.012	0.015	0.025	0.011
东涌(香港)	0.024	0.013	0.016	0.012	0.010	0.006	0.010	0.012	0.013	0.014	0.015	0.024	0.014

注: 1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
2. “*”表示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。

2011 年，监控网络各子站录得的二氧化氮年平均值介乎于 0.013 毫克/立方米和 0.070 毫克/立方米之间，符合国家年均标准 (0.08 毫克/立方米)。期间有 6 个子站曾经录得二氧化氮最高时均值超出国家时均标准 (0.24 毫克/立方米) 及有 11 个子站曾经录得最高日均值超出国家日均标准 (0.12 毫克/立方米)。详细数据见表 3.2a 至表 3.2c。

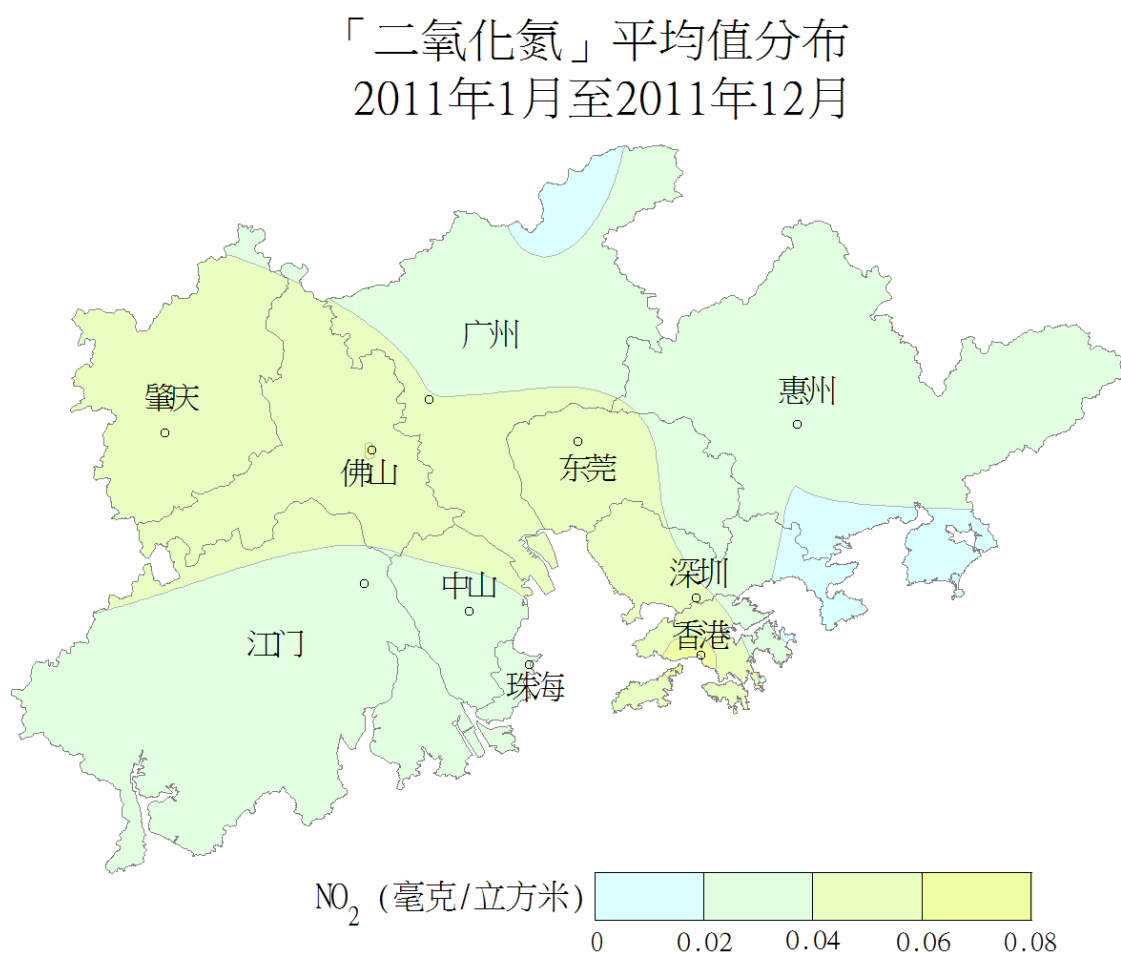


图 5：监控网络的二氧化氮 (NO₂) 浓度平均值的空间分布

表 3.2a: 二氧化氮每月最高及最低时平均值 [国家二级时均标准 : 0.24 毫克/立方米]

监测子站	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	超标 时数	超标 率
麓湖公园(广州)	最高	0.089	0.180	0.280	0.246	0.119	0.146	0.126	0.126	0.106	0.128	0.127	0.118	2	0.02%
	最低	0.010	0.013	0.016	0.017	0.010	0.001	0.006	0.005	0.000	0.000	0.012	0.012		
万顷沙(广州)	最高	0.182	0.170	0.150	0.138	0.131	0.090	0.102	0.118	0.116	0.169	0.165	0.178	0	0.00%
	最低	0.025	0.008	0.008	0.002	0.006	0.000	0.000	0.001	0.003	0.010	0.015	0.023		
天湖(广州)	最高	0.051	0.104	0.108	0.134	0.103	0.117	0.096	0.074	0.029	0.054	0.071	0.043	0	0.00%
	最低	0.006	0.006	0.005	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.008		
荔园(深圳)	最高	0.285	0.144	0.178	0.153	0.152	0.096	0.145	0.136	0.147	0.144	0.167	0.208	5	0.06%
	最低	0.013	0.007	0.010	0.006	0.003	0.002	0.006	0.007	0.004	0.004	0.006	0.014		
唐家(珠海)	最高	0.157	0.099	0.127	0.095	0.093	0.044	0.097	0.071	0.082	0.090	0.118	0.141	0	0.00%
	最低	0.019	0.012	0.011	0.001	0.000	0.003	0.000	0.000	0.003	0.004	0.001	0.003		
金桔咀(佛山)	最高	0.178	0.205	0.199	0.168	0.124	0.082	0.084	0.101	0.123	0.174	0.210	0.224	0	0.00%
	最低	0.012	0.011	0.008	0.012	0.009	0.005	0.008	0.008	0.009	0.007	0.013	0.015		
惠景城(佛山)	最高	0.164	0.233	0.236	0.211	0.157	0.140	0.309	0.130	0.167	0.229	0.296	0.221	11	0.13%
	最低	0.009	0.008	0.021	0.001	0.020	0.013	0.007	0.012	0.006	0.006	0.017	0.008		
东湖(江门)	最高	0.150	0.122	0.085	0.031	0.035	0.072	0.089	0.070	0.096	0.132	0.147	0.206	0	0.00%
	最低	0.008	0.006	0.000	0.006	0.004	0.003	0.003	0.003	0.008	0.003	0.009	0.010		
城中(肇庆)	最高	0.136	0.170	0.227	0.171	0.134	0.124	0.095	0.085	0.115	0.162	0.176	0.193	0	0.00%
	最低	0.004	0.003	0.012	0.013	0.003	0.014	0.013	0.007	0.011	0.007	0.015	0.019		
下埔(惠州)	最高	0.170	0.205	0.169	0.157	0.105	0.076	0.102	0.080	0.079	0.169	0.149	0.187	0	0.00%
	最低	0.016	0.010	0.010	0.006	0.002	0.001	0.008	0.007	0.005	0.012	0.012	0.014		
金果湾(惠州)	最高	0.079	0.063	0.142	0.081	0.046	0.079	0.091	0.066	0.039	0.028	0.068	0.068	0	0.00%
	最低	0.007	0.004	0.004	0.005	0.002	0.001	0.002	0.002	0.000	0.001	0.001	0.009		
豪岗小学(东莞)	最高	0.200	0.223	0.232	0.179	0.130	0.181	0.125	0.141	0.136	0.136	0.197	0.226	0	0.00%
	最低	0.014	0.014	0.015	0.012	0.001	0.005	0.003	0.000	0.001	0.011	0.001	0.017		
紫马岭公园(中山)	最高	0.204	0.158	0.170	0.060	0.060	0.068	0.046	0.055	0.036	0.125	0.565	0.227	9	0.11%
	最低	0.018	0.007	0.003	0.001	0.003	0.001	0.000	0.001	0.001	0.007	0.006	0.000		
荃湾(香港)	最高	0.288	0.194	0.231	0.164	0.183	0.150	0.169	0.266	0.153	0.166	0.169	0.230	9	0.10%
	最低	0.022	0.016	0.021	0.016	0.015	0.012	0.009	0.017	0.007	0.011	0.013	0.018		
塔门(香港)	最高	0.112	0.067	0.074	0.073	0.063	0.037	0.080	0.084	0.065	0.031	0.051	0.042	0	0.00%
	最低	0.008	0.005	0.009	0.003	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.003	0.005		
东涌(香港)	最高	0.216	0.188	0.234	0.153	0.213	0.117	0.123	0.181	0.187	0.218	0.249	0.240	2	0.02%
	最低	0.020	0.012	0.015	0.002	0.002	0.002	0.001	0.003	0.005	0.008	0.011	0.020		

表 3.2b: 二氧化氮每月最高及最低日平均值 [国家二级日均标准 : 0.12 毫克/立方米]

监测子站	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	超标 日数	超标 率
麓湖公园(广州)	最高	0.063	0.082	0.169	0.108	0.072	0.061	0.063	0.040	0.045	0.077	0.070	0.082	2	0.59%
	最低	0.019	0.024	0.025	0.035	0.021	0.012	0.019	0.018	0.012	0.005	0.028	0.019		
万顷沙(广州)	最高	0.104	0.100	0.093	0.070	0.069	0.044	0.055	0.072	0.064	0.072	0.082	0.122	1	0.30%
	最低	0.034	0.027	0.027	0.024	0.014	0.008	0.003	0.010	0.016	0.020	0.032	0.032		
天湖(广州)	最高	0.026	0.070	0.064	0.054	0.040	0.032	0.028	0.029	0.011	0.023	0.027	0.034	0	0.00%
	最低	0.008	0.007	0.007	0.009	0.000	0.002	0.004	0.003	0.001	0.001	0.007	0.008		
荔园(深圳)	最高	0.157	0.089	0.079	0.092	0.062	0.063	0.074	0.069	0.064	0.062	0.078	0.104	1	0.28%
	最低	0.031	0.025	0.028	0.023	0.019	0.017	0.014	0.023	0.011	0.017	0.025	0.028		
唐家(珠海)	最高	0.101	0.073	0.079	0.061	0.064	0.030	0.024	0.036	0.053	0.060	0.050	0.116	0	0.00%
	最低	0.031	0.029	0.041	0.012	0.008	0.008	0.004	0.004	0.010	0.018	0.020	0.026		
金桔咀(佛山)	最高	0.102	0.130	0.127	0.073	0.068	0.047	0.066	0.050	0.065	0.104	0.118	0.156	6	1.70%
	最低	0.027	0.024	0.029	0.029	0.014	0.017	0.016	0.023	0.022	0.019	0.038	0.027		
惠景城(佛山)	最高	0.102	0.151	0.151	0.105	0.093	0.066	0.105	0.074	0.104	0.114	0.182	0.141	12	3.46%
	最低	0.026	0.024	0.038	0.040	0.028	0.031	0.031	0.029	0.030	0.016	0.044	0.032		
东湖(江门)	最高	0.099	0.049	0.050	0.017	0.025	0.040	0.050	0.037	0.060	0.079	0.080	0.124	3	0.84%
	最低	0.012	0.009	0.004	0.007	0.006	0.007	0.010	0.012	0.014	0.017	0.015	0.012		
城中(肇庆)	最高	0.068	0.110	0.132	0.084	0.087	0.061	0.063	0.057	0.068	0.091	0.119	0.119	1	0.29%
	最低	0.018	0.020	0.026	0.028	0.021	0.025	0.024	0.018	0.022	0.015	0.027	0.029		
下埔(惠州)	最高	0.075	0.094	0.085	0.063	0.040	0.034	0.047	0.047	0.046	0.063	0.063	0.091	0	0.00%
	最低	0.029	0.029	0.025	0.022	0.017	0.006	0.019	0.024	0.010	0.020	0.023	0.021		
金果湾(惠州)	最高	0.041	0.026	0.090	0.046	0.025	0.040	0.047	0.035	0.018	0.017	0.025	0.031	0	0.00%
	最低	0.012	0.011	0.010	0.012	0.007	0.007	0.008	0.008	0.003	0.005	0.007	0.015		
豪岗小学(东莞)	最高	0.087	0.158	0.153	0.097	0.072	0.068	0.071	0.076	0.062	0.083	0.094	0.125	4	1.11%
	最低	0.025	0.033	0.029	0.034	0.012	0.017	0.022	0.031	0.013	0.016	0.026	0.023		
紫马岭公园(中山)	最高	0.115	0.086	0.103	0.040	0.047	0.039	0.016	0.028	0.020	0.062	0.082	0.126	1	0.30%
	最低	0.029	0.022	0.022	0.012	0.012	0.009	0.008	0.006	0.009	0.011	0.031	0.006		
荃湾(香港)	最高	0.175	0.145	0.133	0.107	0.113	0.091	0.098	0.124	0.092	0.103	0.095	0.140	10	2.79%
	最低	0.058	0.050	0.056	0.059	0.039	0.032	0.033	0.039	0.016	0.040	0.039	0.044		
塔门(香港)	最高	0.040	0.021	0.027	0.032	0.021	0.019	0.037	0.029	0.030	0.017	0.024	0.026	0	0.00%
	最低	0.011	0.010	0.013	0.008	0.003	0.001	0.003	0.005	0.001	0.005	0.009	0.012		
东涌(香港)	最高	0.149	0.130	0.142	0.104	0.108	0.063	0.072	0.093	0.077	0.098	0.095	0.132	4	1.14%
	最低	0.039	0.035	0.039	0.024	0.009	0.008	0.008	0.020	0.009	0.020	0.035	0.040		

表 3.2c: 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)	0.039	0.043	0.056	0.062	0.037	0.032	0.033	0.028	0.028	0.030	0.044	0.046	0.040
万顷沙(广州)	0.065	0.052	0.062	0.042	0.041	0.019	0.023	0.030	0.036	0.046	0.060	0.068*	0.045
天湖(广州)	0.018	0.020	0.018	0.032	0.015	0.015	0.017*	0.015	0.005*	0.006	0.011	0.019	0.017
荔园(深圳)	0.061	0.048	0.052	0.054	0.037	0.028	0.034	0.038	0.031	0.037	0.045	0.058	0.044
唐家(珠海)	0.059	0.044	0.058	0.027	0.030	0.013	0.014*	0.013	0.024	0.035	0.036	0.051	0.034
金桔咀(佛山)	0.059	0.056	0.068	0.052	0.041	0.029	0.032	0.033	0.040	0.056	0.072	0.080	0.051
惠景城(佛山)	0.061	0.057	0.079	0.064	0.056	0.043	0.052	0.044	0.055	0.064	0.085	0.085	0.062
东湖(江门)	0.032	0.018	0.018	0.011	0.011	0.020	0.024	0.022	0.033	0.048	0.052	0.050	0.029
城中(肇庆)	0.042	0.051	0.059	0.053	0.039	0.038	0.040	0.031	0.040	0.046	0.060	0.064	0.047
下埔(惠州)	0.047	0.042	0.044	0.039	0.027	0.024	0.032	0.034	0.032	0.035	0.044	0.050	0.038
金果湾(惠州)	0.028	0.016	0.028	0.023	0.016	0.020	0.025	0.018	0.010	0.011	0.016	0.025	0.020
豪岗小学(东莞)	0.052	0.058	0.059	0.058	0.033	0.034	0.041	0.047	0.035	0.041	0.054	0.063	0.048
紫马岭公园(中山)	0.068	0.045	0.059	0.023	0.023	0.015	0.011	0.011	0.014	0.034	0.053	0.061	0.034
荃湾(香港)	0.084	0.088	0.084	0.081	0.069	0.052	0.055	0.057	0.057	0.064	0.068	0.079	0.070
塔门(香港)	0.021	0.015	0.018	0.015	0.009	0.006	0.012	0.013	0.008	0.010	0.013	0.018	0.013
东涌(香港)	0.079	0.076	0.072	0.062	0.047	0.021	0.031	0.040	0.039	0.055	0.062	0.078	0.055

注: 1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
2. “*”表示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。2011 年，监控网络的臭氧年平均值介乎于 0.033 毫克/立方米和 0.089 毫克/立方米之间；其中录得臭氧年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，情况与往年相若。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 (0.2 毫克/立方米)。详细数据参阅图 6 及表 3.3a 至表 3.3c。

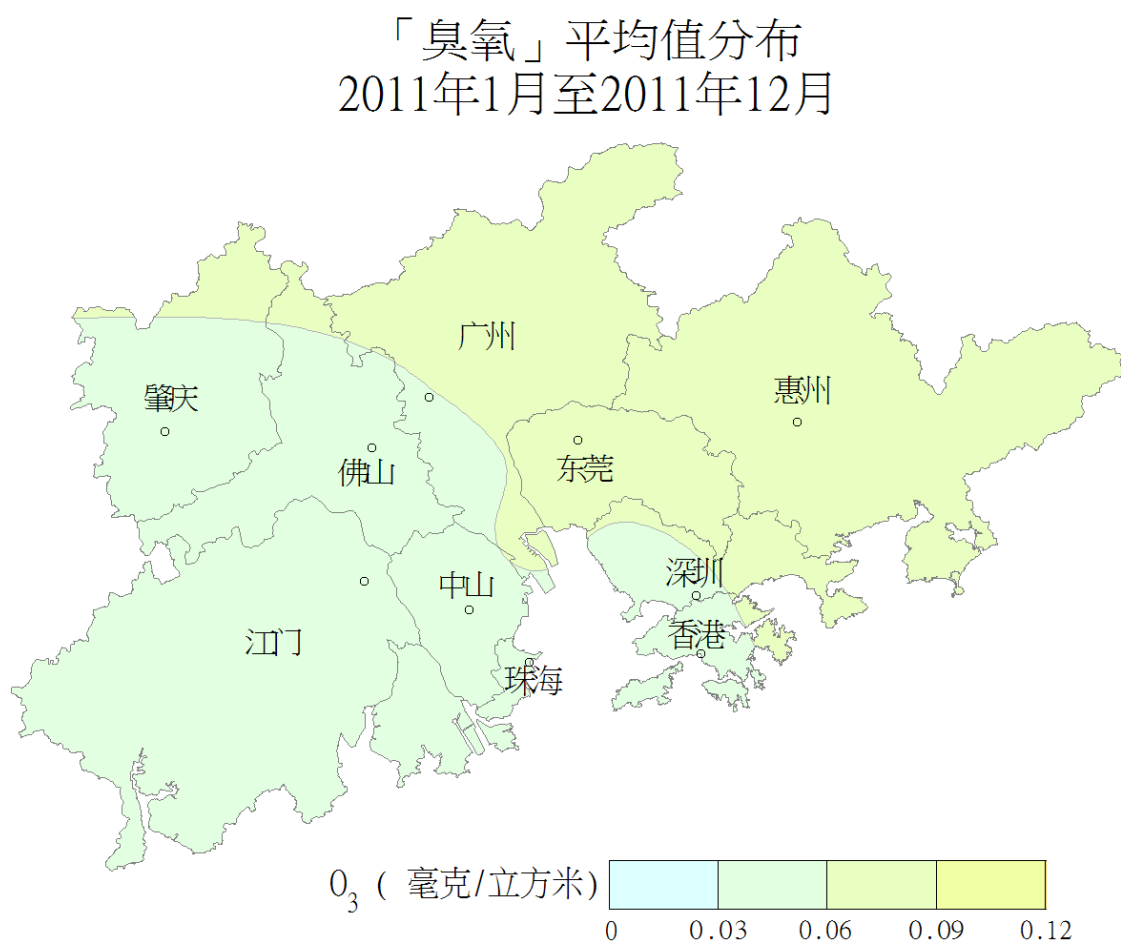


图 6: 监控网络的臭氧 (O₃) 浓度平均值的空间分布

表 3.3a: 臭氧每月最高及最低时平均值 [国家二级时均标准 : 0.20 毫克/立方米]

监测子站	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	超标 时数	超标 率
麓湖公园(广州)	最高	0.148	0.313	0.314	0.407	0.348	0.386	0.289	0.299	0.283	0.276	0.207	0.171	310	3.73%
	最低	0.000	0.006	0.005	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001		
万顷沙(广州)	最高	0.184	0.226	0.285	0.356	0.430	0.423	0.352	0.332	0.346	0.332	0.314	0.143	383	4.70%
	最低	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.003	0.004	0.000	0.004	0.001	0.001		
天湖(广州)	最高	0.148	0.222	0.326	0.356	0.268	0.278	0.288	0.304	0.231	0.231	0.217	0.160	363	4.55%
	最低	0.025	0.013	0.016	0.005	0.002	0.002	0.003	0.001	0.024	0.023	0.024	0.007		
荔园(深圳)	最高	0.179	0.144	0.181	0.190	0.278	0.264	0.215	0.309	0.299	0.320	0.271	0.268	153	1.78%
	最低	0.000	0.000	0.001	0.001	0.006	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001		
唐家(珠海)	最高	0.208	0.171	0.214	0.232	0.416	0.282	0.393	0.302	0.279	0.286	0.312	0.343	195	2.35%
	最低	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.002	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000		
金桔咀(佛山)	最高	0.142	0.203	0.224	0.350	0.392	0.365	0.267	0.294	0.285	0.268	0.249	0.234	243	2.85%
	最低	0.004	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.001	0.001	0.000	0.001		
惠景城(佛山)	最高	0.120	0.213	0.261	0.288	0.331	0.247	0.206	0.260	0.236	0.270	0.194	0.143	135	1.59%
	最低	0.003	0.003	0.005	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003		
东湖(江门)	最高	0.177	0.201	0.278	0.281	0.399	0.320	0.337	0.307	0.290	0.306	0.293	0.224	270	3.21%
	最低	0.005	0.003	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002		
城中(肇庆)	最高	0.130	0.193	0.243	0.240	0.286	0.311	0.191	0.325	0.304	0.310	0.150	0.147	102	1.20%
	最低	0.003	0.000	0.000	0.003	0.003	0.003	0.000	0.005	0.008	0.005	0.005	0.004		
下埔(惠州)	最高	0.134	0.208	0.215	0.351	0.231	0.279	0.295	0.314	0.151	0.241	0.155	0.146	158	1.83%
	最低	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002		
金果湾(惠州)	最高	0.151	0.193	0.200	0.348	0.246	0.304	0.332	0.316	0.191	0.212	0.165	0.158	123	1.45%
	最低	0.008	0.010	0.011	0.007	0.006	0.008	0.005	0.003	0.007	0.006	0.004	0.008		
豪岗小学(东莞)	最高	0.194	0.297	0.321	0.343	0.335	0.297	0.280	0.340	0.296	0.274	0.206	0.239	306	3.53%
	最低	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002		
紫马岭公园(中山)	最高	0.194	0.182	0.267	0.126	0.068	0.081	0.068	0.049	--	0.320	0.274	0.227	73	1.14%
	最低	0.010	0.011	0.008	0.001	0.023	0.001	0.009	0.027	--	0.000	0.000	0.000		
荃湾(香港)	最高	0.108	0.118	0.147	0.158	0.230	0.128	0.196	0.243	0.158	0.168	0.162	0.131	11	0.13%
	最低	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003		
塔门(香港)	最高	0.163	0.168	0.193	0.243	0.293	0.260	0.346	0.267	0.173	0.244	0.241	0.180	80	0.95%
	最低	0.003	0.003	0.004	0.001	0.007	0.005	0.003	0.003	0.006	0.023	0.003	0.013		
东涌(香港)	最高	0.178	0.134	0.250	0.201	0.341	0.326	0.263	0.340	0.319	0.288	0.297	0.152	107	1.26%
	最低	0.002	0.002	0.001	0.000	0.001	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003		

表 3.3b: 臭氧每月最高及最低日平均值

监测子站	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
麓湖公园(广州)	最高	0.077	0.136	0.151	0.211	0.137	0.146	0.103	0.116	0.103	0.093	0.073	0.076
	最低	0.017	0.021	0.031	0.026	0.004	0.013	0.008	0.015	0.020	0.006	0.003	0.014
万顷沙(广州)	最高	0.076	0.138	0.124	0.159	0.168	0.167	0.104	0.124	0.129	0.156	0.102	0.062
	最低	0.006	0.004	0.024	0.029	0.015	0.017	0.008	0.036	0.029	0.014	0.009	0.019
天湖(广州)	最高	0.121	0.124	0.176	0.209	0.165	0.176	0.207	0.158	0.129	0.155	0.162	0.129
	最低	0.037	0.030	0.038	0.036	0.003	0.040	0.043	0.051	0.050	0.035	0.040	0.024
荔园(深圳)	最高	0.072	0.091	0.115	0.145	0.126	0.087	0.064	0.113	0.124	0.159	0.153	0.101
	最低	0.006	0.003	0.011	0.012	0.022	0.008	0.009	0.014	0.020	0.013	0.005	0.030
唐家(珠海)	最高	0.082	0.099	0.114	0.125	0.144	0.104	0.109	0.109	0.113	0.114	0.116	0.079
	最低	0.014	0.003	0.025	0.025	0.014	0.025	0.029	0.025	0.029	0.006	0.010	0.018
金桔咀(佛山)	最高	0.075	0.123	0.086	0.140	0.178	0.161	0.082	0.093	0.105	0.106	0.079	0.075
	最低	0.006	0.005	0.010	0.016	0.011	0.013	0.013	0.015	0.014	0.006	0.005	0.013
惠景城(佛山)	最高	0.073	0.085	0.093	0.121	0.141	0.120	0.067	0.087	0.108	0.088	0.073	0.067
	最低	0.004	0.005	0.021	0.010	0.006	0.010	0.013	0.017	0.014	0.005	0.004	0.009
东湖(江门)	最高	0.083	0.098	0.070	0.121	0.142	0.161	0.118	0.116	0.125	0.123	0.090	0.087
	最低	0.016	0.013	0.010	0.010	0.017	0.011	0.023	0.022	0.026	0.008	0.012	0.015
城中(肇庆)	最高	0.074	0.085	0.084	0.117	0.152	0.111	0.087	0.131	0.122	0.132	0.103	0.098
	最低	0.009	0.004	0.008	0.026	0.011	0.015	0.018	0.034	0.025	0.014	0.008	0.009
下埔(惠州)	最高	0.085	0.113	0.115	0.161	0.149	0.148	0.150	0.121	0.082	0.122	0.093	0.104
	最低	0.011	0.010	0.029	0.042	0.017	0.017	0.020	0.026	0.015	0.015	0.014	0.035
金果湾(惠州)	最高	0.091	0.127	0.150	0.164	0.160	0.159	0.159	0.113	0.099	0.120	0.108	0.106
	最低	0.025	0.022	0.042	0.040	0.025	0.032	0.029	0.029	0.035	0.025	0.026	0.043
豪岗小学(东莞)	最高	0.093	0.139	0.120	0.156	0.158	0.133	0.110	0.103	0.108	0.102	0.093	0.090
	最低	0.006	0.004	0.020	0.016	0.013	0.006	0.024	0.017	0.027	0.014	0.013	0.028
紫马岭公园(中山)	最高	0.079	0.113	0.113	0.060	0.048	0.047	0.035	0.035	--	0.132	0.115	0.076
	最低	0.014	0.013	0.025	0.008	0.036	0.013	0.021	0.032	--	0.028	0.011	0.010
荃湾(香港)	最高	0.052	0.057	0.098	0.123	0.098	0.047	0.052	0.086	0.062	0.090	0.094	0.059
	最低	0.008	0.003	0.004	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.011	0.009	0.010	0.008
塔门(香港)	最高	0.101	0.123	0.159	0.182	0.172	0.125	0.134	0.124	0.133	0.173	0.163	0.114
	最低	0.021	0.020	0.044	0.021	0.024	0.028	0.031	0.026	0.047	0.048	0.033	0.043
东涌(香港)	最高	0.069	0.089	0.135	0.157	0.122	0.092	0.084	0.112	0.101	0.114	0.133	0.072
	最低	0.005	0.003	0.008	0.012	0.008	0.021	0.015	0.012	0.027	0.017	0.011	0.020

表 3.3c: 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)	0.039	0.068	0.069	0.119	0.054	0.043	0.051	0.065	0.065	0.049	0.039	0.043	0.059
万顷沙(广州)	0.035	0.061	0.061	0.093	0.067	0.052	0.057	0.071	0.092	0.077	0.061	0.037*	0.064
天湖(广州)	0.070	0.083	0.092	0.130	0.080	0.073	0.087	0.096	0.09*	0.078	0.090	0.096	0.089
荔园(深圳)	0.037	0.048	0.056	0.066	0.058	0.024	0.028	0.039	0.071	0.086	0.071	0.059	0.053
唐家(珠海)	0.043	0.053	0.061	0.076	0.063	0.048	0.056	0.054	0.068	0.068	0.066	0.048	0.059
金桔咀(佛山)	0.035	0.051	0.046	0.084	0.054	0.035	0.044	0.052	0.070	0.051	0.046	0.042	0.051
惠景城(佛山)	0.028	0.045	0.046	0.068	0.050	0.033	0.037	0.055	0.064	0.046	0.040	0.036	0.045
东湖(江门)	0.043	0.051	0.038	0.064	0.059	0.056	0.061	0.058	0.079	0.064	0.057	0.046	0.056
城中(肇庆)	0.040	0.046	0.043	0.070	0.062	0.047	0.049	0.064	0.086	0.062	0.045	0.044	0.055
下埔(惠州)	0.045	0.067	0.065	0.101	0.064	0.044	0.053	0.065	0.050	0.065	0.055	0.057	0.061
金果湾(惠州)	0.062	0.082	0.084	0.108	0.075	0.053	0.067	0.063	0.071	0.072	0.067	0.074	0.073
豪岗小学(东莞)	0.046	0.064	0.061	0.091	0.062	0.043	0.056	0.062	0.076	0.063	0.055	0.058	0.061
紫马岭公园(中山)	0.043	0.060	0.059	0.037	0.043	0.039	0.031	0.034*	--	0.077*	0.059	0.041	0.047
荃湾(香港)	0.028	0.028	0.043	0.044	0.036	0.016	0.018	0.023	0.039	0.046	0.043	0.038	0.033
塔门(香港)	0.068	0.085	0.089	0.094	0.081	0.048	0.054	0.051	0.085	0.100	0.091	0.086	0.078
东涌(香港)	0.032	0.036	0.054	0.061	0.054	0.040	0.041	0.040	0.059	0.063	0.054	0.041	0.048

注: 1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
2. “*”表示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。

2011 年, 监控网络各子站的可吸入颗粒物年平均值介乎于 0.051 毫克/立方米至 0.100 毫克/立方米之间。图 7 显示, 珠三角的中部至西北部地区的可吸入颗粒物年平均值相对较高, 而南面沿海一带地区则普遍较低。2011 年, 所有子站均符合国家年均标准 (0.10 毫克/立方米)。日均值方面则有 14 个监测子站曾录得最大日均值超出国家日均标准 (0.15 毫克/立方米)。详细数据参见表 3.4a 至表 3.4c。

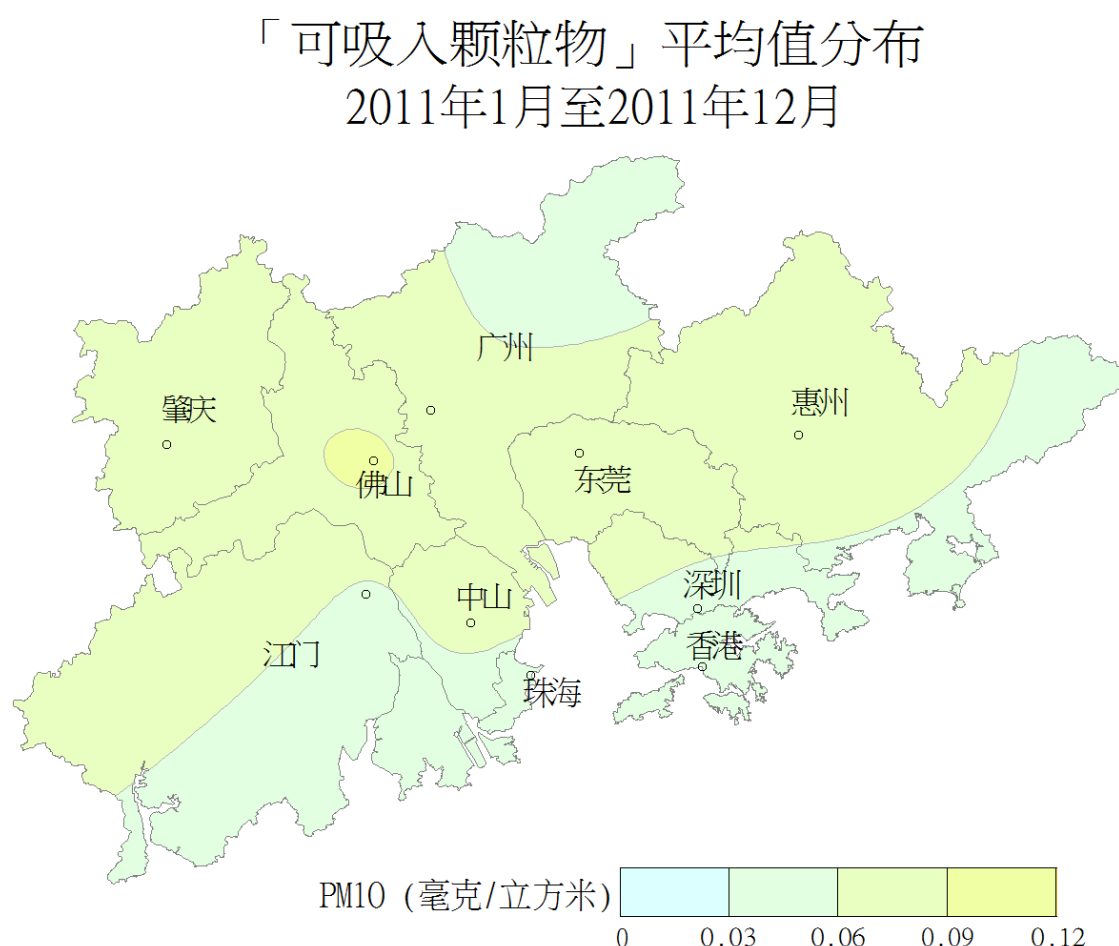


图 7: 监控网络的可吸入颗粒物 (PM₁₀) 浓度平均值的空间分布

表 3.4a: 可吸入颗粒物每月最高及最低时平均值

监测子站	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
麓湖公园(广州)	最高	0.199	0.242	0.324	0.165	0.147	0.121	0.125	0.131	0.120	0.138	0.206	0.281
	最低	0.029	0.003	0.005	0.024	0.004	0.001	0.025	0.022	0.024	0.019	0.010	0.034
万顷沙(广州)	最高	0.273	0.297	0.335	0.198	0.252	0.163	0.144	0.126	0.152	0.294	0.211	0.273
	最低	0.022	0.004	0.005	0.004	0.001	0.000	0.001	0.002	0.008	0.003	0.002	0.022
天湖(广州)	最高	0.132	0.177	0.212	0.257	0.300	0.183	0.160	0.129	0.108	0.124	0.179	0.155
	最低	0.002	0.000	0.003	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001
荔园(深圳)	最高	0.327	0.258	0.214	0.171	0.196	0.201	0.162	0.148	0.200	0.209	0.216	0.262
	最低	0.008	0.002	0.001	0.004	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.008
唐家(珠海)	最高	0.237	0.133	0.192	0.213	0.174	0.144	0.162	0.145	0.116	0.171	0.178	0.200
	最低	0.010	0.004	0.005	0.008	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.011
金桔咀(佛山)	最高	0.174	0.259	0.260	0.233	0.226	0.236	0.156	0.156	0.139	0.255	0.232	0.328
	最低	0.021	0.004	0.008	0.009	0.005	0.002	0.002	0.004	0.003	0.004	0.000	0.016
惠景城(佛山)	最高	0.250	0.372	0.443	0.349	0.435	0.256	0.243	0.162	0.220	0.288	0.446	0.280
	最低	0.037	0.018	0.016	0.048	0.030	0.018	0.017	0.018	0.019	0.014	0.023	0.031
东湖(江门)	最高	0.224	0.301	0.240	0.148	0.192	0.116	0.152	0.106	0.249	0.224	0.162	0.201
	最低	0.011	0.000	0.010	0.007	0.001	0.001	0.000	0.002	0.008	0.004	0.000	0.007
城中(肇庆)	最高	0.239	0.527	0.395	0.218	0.221	0.175	0.149	0.229	0.184	0.281	0.288	0.264
	最低	0.012	0.002	0.005	0.013	0.000	0.002	0.005	0.010	0.005	0.002	0.001	0.010
下埔(惠州)	最高	0.280	0.256	0.213	0.292	0.139	0.126	0.164	0.119	0.124	0.266	0.200	0.281
	最低	0.006	0.006	0.002	0.015	0.006	0.001	0.001	0.007	0.012	0.005	0.006	0.011
金果湾(惠州)	最高	0.193	0.179	0.223	0.344	0.185	0.193	0.213	0.171	0.249	0.203	0.168	0.173
	最低	0.013	0.003	0.002	0.005	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003
豪岗小学(东莞)	最高	0.194	0.290	0.324	0.259	0.204	0.281	0.276	0.223	0.192	0.234	0.230	0.281
	最低	0.016	0.001	0.006	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.001	0.010
紫马岭公园(中山)	最高	0.280	0.227	0.349	0.186	0.228	0.200	0.205	0.169	0.205	0.224	0.261	0.329
	最低	0.014	0.001	0.005	0.012	0.002	0.001	0.000	0.001	0.004	0.000	0.000	0.017
荃湾(香港)	最高	0.210	0.186	0.177	0.141	0.174	0.126	0.141	0.146	0.099	0.170	0.127	0.207
	最低	0.016	0.008	0.012	0.015	0.008	0.005	0.005	0.005	0.007	0.003	0.003	0.025
塔门(香港)	最高	0.145	0.138	0.183	0.156	0.183	0.086	0.161	0.114	0.096	0.127	0.123	0.142
	最低	0.022	0.003	0.004	0.000	0.008	0.004	0.005	0.006	0.010	0.006	0.004	0.021
东涌(香港)	最高	0.231	0.191	0.273	0.129	0.180	0.153	0.121	0.142	0.136	0.144	0.152	0.207
	最低	0.019	0.012	0.014	0.017	0.001	0.001	0.004	0.001	0.006	0.003	0.003	0.021

表 3.4b: 可吸入颗粒物每月最高及最低日平均值 [国家二级日均标准: 0.15 毫克/立方米]

监测子站	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	超标 日数	超标 率
麓湖公园(广州)	最高	0.129	0.172	0.219	0.113	0.069	0.078	0.083	0.080	0.086	0.095	0.135	0.180	5	1.43%
	最低	0.048	0.027	0.037	0.048	0.023	0.026	0.040	0.040	0.031	0.028	0.025	0.053		
万顷沙(广州)	最高	0.182	0.141	0.191	0.128	0.157	0.093	0.098	0.094	0.108	0.136	0.141	0.172	8	2.41%
	最低	0.052	0.032	0.041	0.051	0.022	0.012	0.021	0.015	0.030	0.025	0.012	0.037		
天湖(广州)	最高	0.101	0.101	0.142	0.150	0.199	0.143	0.112	0.082	0.080	0.098	0.087	0.121	1	0.32%
	最低	0.023	0.009	0.031	0.032	0.007	0.007	0.001	0.008	0.009	0.005	0.006	0.012		
荔园(深圳)	最高	0.194	0.102	0.129	0.090	0.107	0.096	0.092	0.087	0.080	0.104	0.093	0.141	2	0.56%
	最低	0.026	0.017	0.026	0.023	0.019	0.012	0.012	0.013	0.022	0.025	0.007	0.036		
唐家(珠海)	最高	0.156	0.081	0.117	0.091	0.097	0.059	0.070	0.095	0.085	0.098	0.086	0.141	1	0.32%
	最低	0.039	0.035	0.036	0.030	0.009	0.004	0.012	0.010	0.024	0.012	0.007	0.033		
金桔咀(佛山)	最高	0.132	0.162	0.148	0.130	0.125	0.136	0.108	0.106	0.098	0.144	0.152	0.236	8	2.29%
	最低	0.037	0.025	0.032	0.062	0.027	0.016	0.023	0.022	0.024	0.028	0.015	0.037		
惠景城(佛山)	最高	0.180	0.300	0.241	0.208	0.204	0.162	0.131	0.109	0.164	0.195	0.289	0.227	48	14.12%
	最低	0.053	0.044	0.057	0.079	0.051	0.031	0.049	0.039	0.042	0.036	0.033	0.045		
东湖(江门)	最高	0.157	0.184	0.150	0.083	0.111	0.064	0.073	0.085	0.143	0.120	0.100	0.126	2	0.56%
	最低	0.030	0.025	0.032	0.032	0.016	0.010	0.016	0.016	0.026	0.026	0.007	0.022		
城中(肇庆)	最高	0.179	0.245	0.205	0.141	0.126	0.074	0.104	0.097	0.122	0.169	0.224	0.166	20	5.78%
	最低	0.028	0.024	0.037	0.045	0.020	0.020	0.026	0.028	0.035	0.019	0.007	0.027		
下埔(惠州)	最高	0.139	0.124	0.167	0.127	0.111	0.087	0.102	0.072	0.092	0.125	0.130	0.146	1	0.28%
	最低	0.040	0.021	0.019	0.047	0.018	0.013	0.020	0.019	0.028	0.021	0.010	0.035		
金果湾(惠州)	最高	0.134	0.101	0.127	0.225	0.119	0.116	0.126	0.085	0.125	0.103	0.105	0.120	1	0.31%
	最低	0.039	0.018	0.021	0.055	0.014	0.019	0.021	0.015	0.036	0.019	0.011	0.038		
豪岗小学(东莞)	最高	0.131	0.170	0.177	0.122	0.118	0.112	0.114	0.074	0.087	0.160	0.125	0.187	7	1.95%
	最低	0.040	0.022	0.033	0.053	0.025	0.023	0.031	0.023	0.034	0.021	0.011	0.028		
紫马岭公园(中山)	最高	0.176	0.102	0.138	0.106	0.134	0.093	0.099	0.124	0.117	0.136	0.137	0.175	7	2.08%
	最低	0.042	0.023	0.028	0.043	0.013	0.012	0.008	0.022	0.029	0.020	0.003	0.050		
荃湾(香港)	最高	0.131	0.103	0.124	0.112	0.108	0.069	0.074	0.109	0.077	0.109	0.100	0.123	0	0.00%
	最低	0.032	0.017	0.022	0.039	0.018	0.015	0.018	0.017	0.021	0.012	0.007	0.043		
塔门(香港)	最高	0.111	0.094	0.133	0.118	0.098	0.053	0.087	0.075	0.082	0.094	0.097	0.112	0	0.00%
	最低	0.033	0.016	0.010	0.030	0.014	0.013	0.013	0.011	0.023	0.017	0.008	0.032		
东涌(香港)	最高	0.155	0.112	0.130	0.112	0.107	0.068	0.066	0.096	0.077	0.101	0.075	0.137	2	0.58%
	最低	0.040	0.023	0.023	0.030	0.013	0.009	0.010	0.010	0.016	0.010	0.007	0.035		

表 3.4c: 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)	0.082	0.068	0.084	0.078	0.040	0.047	0.052	0.051	0.059	0.052	0.065	0.095	0.064
万顷沙(广州)	0.109	0.082	0.101	0.081	0.066	0.026	0.035	0.039	0.061	0.076	0.086	0.095*	0.070
天湖(广州)	0.060	0.057	0.058	0.093	0.044	0.033	0.032	0.042	0.044*	0.037	0.046	0.066	0.052
荔园(深圳)	0.091	0.061	0.075	0.053	0.047	0.029	0.031	0.034	0.049	0.058	0.058	0.087	0.056
唐家(珠海)	0.088	0.053*	0.075*	0.053	0.042	0.024	0.030	0.031	0.048	0.056	0.058	0.089	0.052
金桔咀(佛山)	0.078	0.064	0.080	0.097	0.066	0.040	0.047	0.046	0.061	0.075	0.092	0.113	0.072
惠景城(佛山)	0.106	0.111	0.138	0.126	0.094	0.059	0.075	0.062	0.091	0.089	0.124	0.124	0.100
东湖(江门)	0.073	0.068	0.082	0.053	0.043	0.025	0.036	0.036	0.056	0.061	0.062	0.066	0.056
城中(肇庆)	0.089	0.098	0.102	0.083	0.060	0.043	0.055	0.054	0.077	0.069	0.090	0.102	0.077
下埔(惠州)	0.079	0.074	0.086	0.089	0.049	0.036	0.047	0.051	0.060	0.065	0.075	0.092	0.067
金果湾(惠州)	0.084	0.064	0.079	0.094	0.056	0.042	0.050	0.046	0.064	0.064	0.068	0.084*	0.066
豪岗小学(东莞)	0.081	0.080	0.095	0.090	0.058	0.044	0.052	0.043	0.059	0.062	0.075	0.090	0.069
紫马岭公园(中山)	0.099	0.061	0.088	0.071	0.048	0.025	0.033	0.047	0.062	0.067	0.078	0.114	0.066
荃湾(香港)	0.076	0.060	0.072	0.064	0.045	0.031	0.032	0.036	0.049	0.055	0.052	0.083	0.055
塔门(香港)	0.069	0.057	0.070	0.066	0.040	0.024	0.028	0.027	0.048	0.057	0.052	0.078	0.051
东涌(香港)	0.091	0.062	0.079	0.057	0.044	0.020	0.024	0.030	0.042	0.049	0.043	0.076	0.052

注: 1. 所有浓度单位均为毫克/立方米。
2. “*”表示数据获取率未达计算具代表性数据的最低要求。

3.5 污染物浓度月际变化

图 8 显示, 2011 年监控网络各主要污染物 [二氧化硫 (SO_2)、二氧化氮 (NO_2)、臭氧 (O_3) 和可吸入颗粒物 (PM_{10})] 浓度的月均值变化。整体而言, 二氧化硫、二氧化氮及可吸入颗粒物的浓度在冬季(第一季及第四季)较高, 而在夏季相对较低。夏季的污染物浓度较低, 主要是由于夏天的偏南季候风为珠江三角洲地区带来较为洁净的海洋性气流, 同时亦带来较多雨水清除污染物, 再加上较高的混合层高度有利于空气污染物的扩散。至于臭氧的浓度在 4 月、9 月和 10 月份期间较高, 主要是由于这期间区内较多出现有利光化学反应的气象条件(日照强、云量少、风力弱等气象情况), 因而产生较多的臭氧。

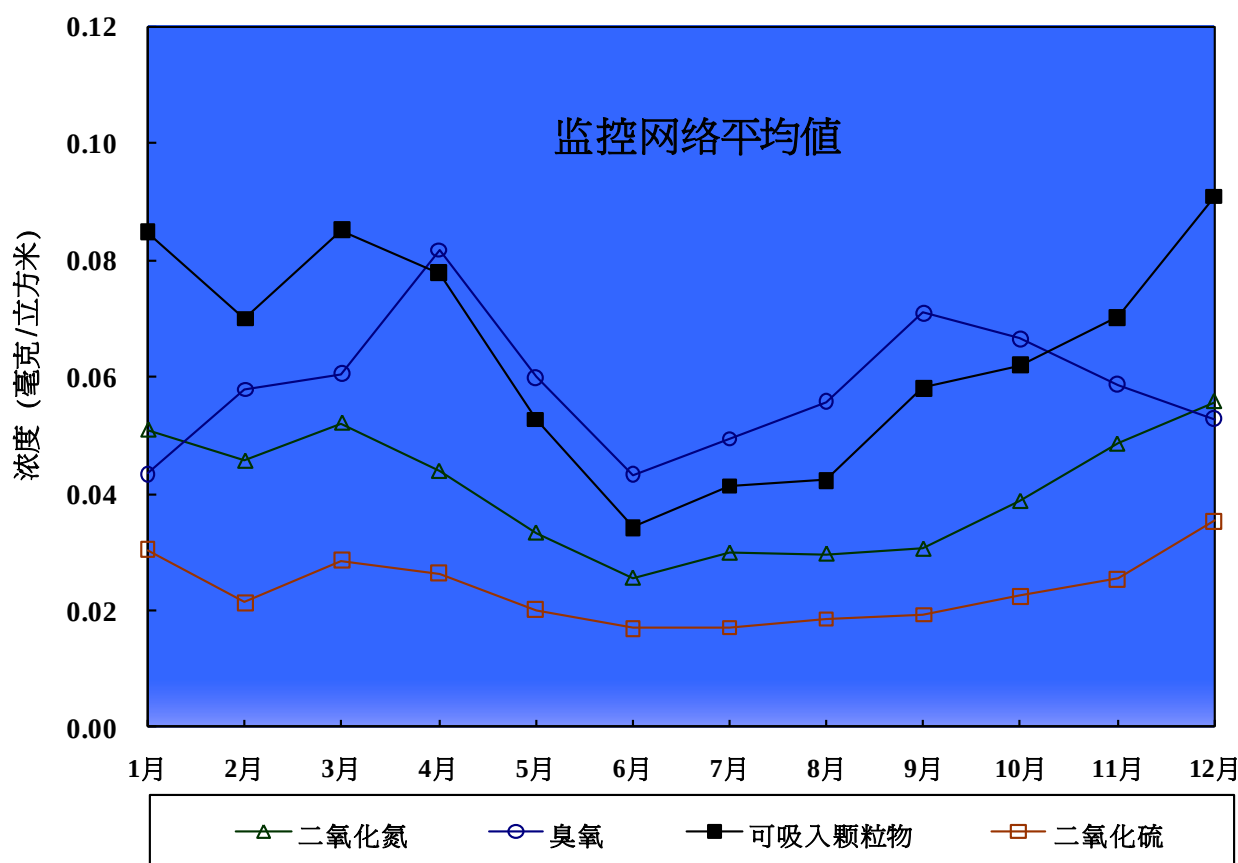


图 8: 监控网络污染物浓度平均值的月际变化

3.6 污染物浓度年均值变化 (2006 年至 2011 年)

表 3.6 列出由 2006 年至 2011 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)] 浓度总体年均值的变化。

2006 年至 2011 年期间，监控网络录得的二氧化硫、二氧化氮及可吸入颗粒物的年平均浓度分别下降了 49%、13%及 14%，反映近年粤港推行的减排措施，包括要求发电厂安装脱硫设施、收紧车辆的排放标准及油品规格、淘汰珠三角区内较污染工业设施等，已对珠三角区域的整体空气质量带来改善。不过，监控网络同期录得的臭氧浓度的年平均值则上升了 21%，反映区内的光化学污染仍未改善，两地政府会持续推行减排措施，以进一步改善区域内的空气质量及光化学污染问题。

表 3.6：监控网络污染物浓度的年均值

	二氧化硫	二氧化氮	臭氧	可吸入颗粒物
2006	0.047	0.046	0.048	0.074
2007	0.048	0.045	0.051	0.079
2008	0.039	0.045	0.051	0.070
2009	0.029	0.042	0.056	0.069
2010	0.025	0.043	0.053	0.064
2011	0.024	0.040	0.058	0.064

注：所有浓度单位均为毫克/立方米。

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 总结了 2011 年 1 月至 12 月期间各监测子站的区域空气质量指数级别及有效日数统计。

表 4.1：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	有效比例	2011 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	347	95%	14.12	61.10	21.61	2.88	0.29
万顷沙	广州	340	93%	15.88	40.88	39.12	3.82	0.29
天湖	广州	302	83%	32.45	54.97	10.60	1.99	0.00
荔园	深圳	351	96%	31.05	53.56	15.10	0.28	0.00
唐家	珠海	338	93%	28.70	50.59	20.12	0.59	0.00
金桔咀	佛山	347	95%	13.26	48.13	31.99	6.34	0.29
惠景城	佛山	342	94%	4.09	45.03	38.60	9.65	2.63
东湖	江门	361	99%	25.48	53.74	18.56	2.22	0.00
城中	肇庆	356	98%	14.61	54.49	27.25	3.09	0.56
下埔	惠州	355	97%	22.25	60.56	16.90	0.28	0.00
金果湾	惠州	348	95%	25.00	66.95	7.76	0.29	0.00
豪岗小学	东莞	358	98%	11.45	53.35	29.89	5.03	0.28
紫马岭公园	中山	340	93%	46.76	31.47	19.71	2.06	0.00
荃湾	香港	356	98%	29.21	61.24	9.27	0.28	0.00
塔门	香港	356	98%	40.73	57.30	1.97	0.00	0.00
东涌	香港	354	97%	30.79	49.44	18.08	1.69	0.00

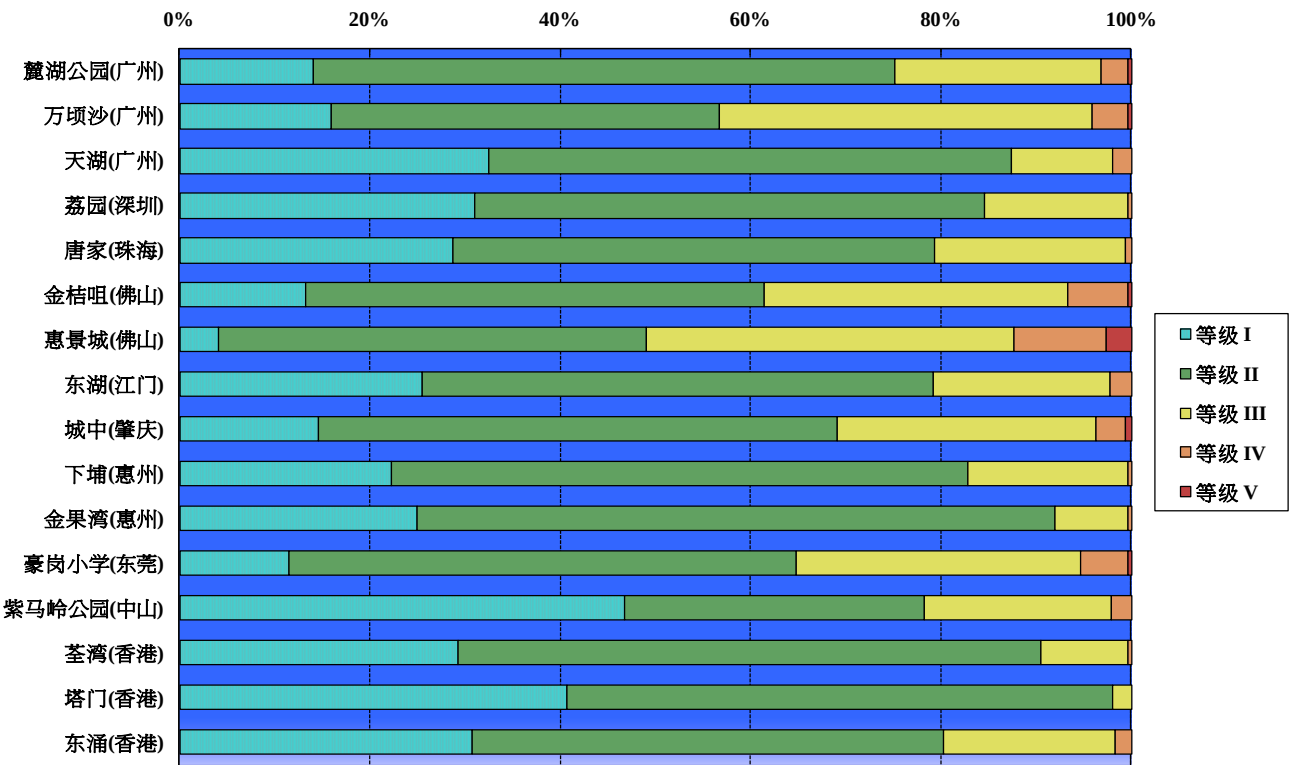


图 9：各监测子站区域空气质量指数级别堆叠横条图

图 10 显示在 2011 年期间区域监控网络内所有监测子站录得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 76.7% 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 (20.4%)、IV 级 (2.5%) 和 V 级 (0.3%)。

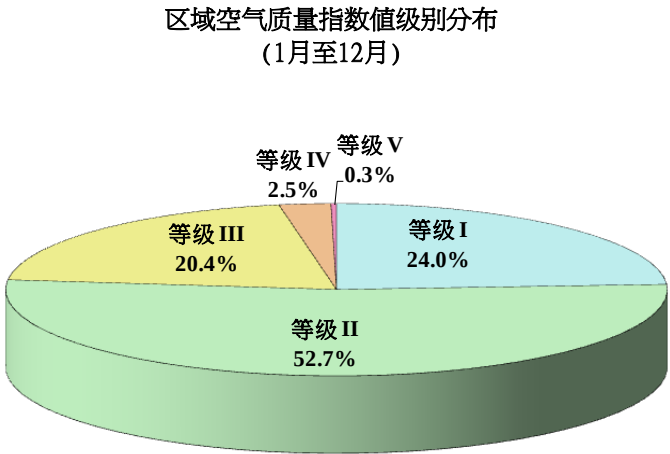


图 10：区域空气监控网络的区域空气质量指数数值级别分布

4.2 监控网络内各监测子站的区域空气质量指数平均值分布

图 11 显示在 2011 年监控网络内各监测子站的区域空气质量指数年平均值的分布。各监测子站的区域空气质量指数平均值介乎 II 至 III 级。

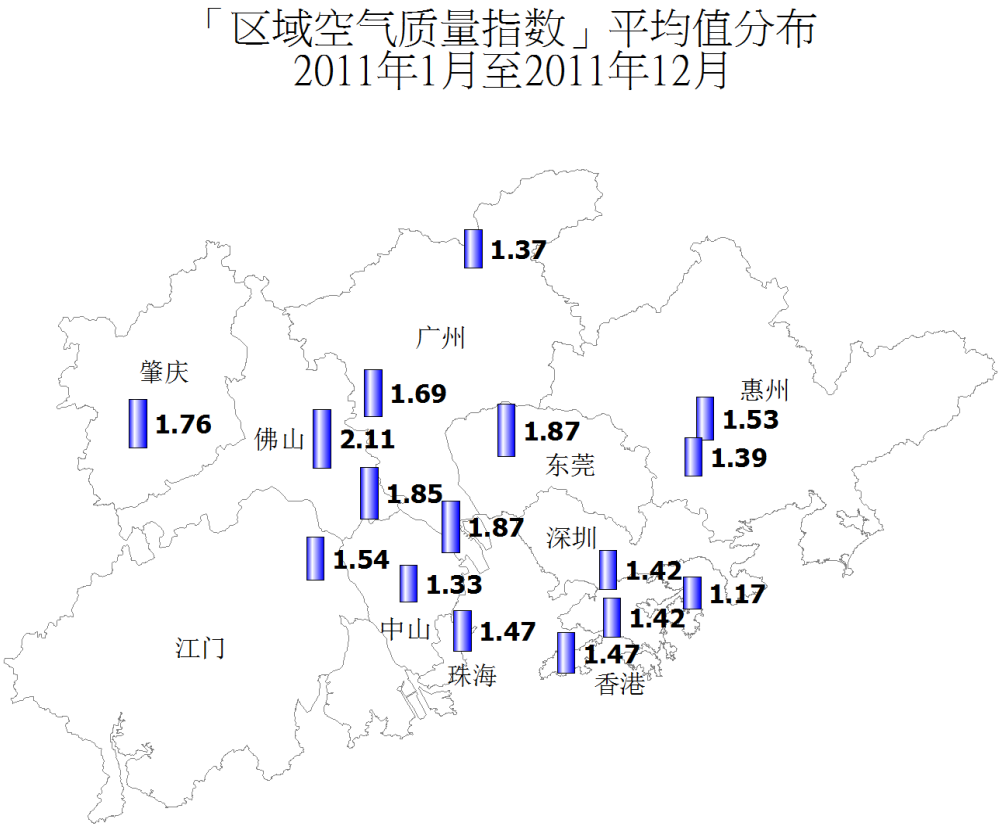


图 11：监控网络内各监测子站的区域空气质量指数平均值分布

4.3 区域空气质量指数平均值月际变化

图 12 显示了 2011 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。期间所有月份的平均值皆属 II 级。最高及最低的月平均值分别在 4 月和 6 月录得。

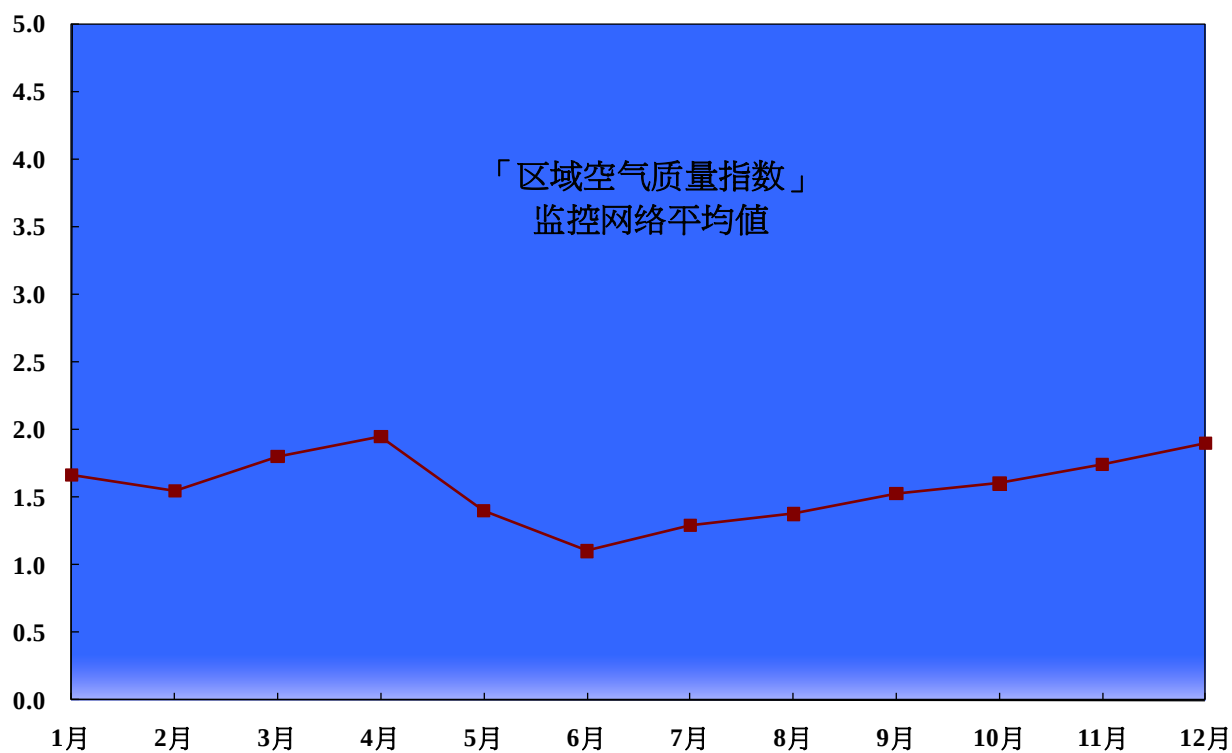


图 12：区域空气质量指数平均值月际变化

附录 A：监测子站地点资料

监测子站	地址	地区类别	采样高度 (海拔高度)	地面以上 (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
金桔咀 (佛山)	顺德区金桔咀佛山市 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