



環境保護署

Environmental Protection Department

Science/Policy interplay: Advance air quality measurements in Hong Kong in support of air quality improvements in the Pearl River Delta Region, China

Peter K.K. Louie

24th June 2014

Outline

- ▶ Introduction
- ▶ PM_{2.5} Monitoring in PRD and HK
- ▶ HK AQMS
- ▶ Recent PM_{2.5} Studies and Findings

Tuesday, September 25, 2007

Fewer die in reveals top

Vinnie Chong

Cleaner air quality means fewer people will die or require hospitalization, according to a leading pediatrics specialist.

Alfred Tam Yat-cheung, who is also the vice chairman of the Hong Kong Asthma Society, said studies revealed deaths caused by air pollution per year in the city drops from 1,600 to 800 if the rating for clean air improves from average to "good," rather than from average to "better."

On the number of hospitalizations per year, it also drops from 64,000 bed days to 36,000 bed days if the air im-

proves from than from average. He said that often directly pollutants.

A survey by Kwun Tong has more than those in Sha Tin.

In Kwun Tong, of children and frequent sputum and asthma. "Air pollution especially affects children with chronic asthma," Tam said.

He added air pollution has been attributed to about three and four times

has more than 50 percent in 2004, he said. People could help prevent this by reducing the use of electricity, he said.

ment has been surveying how to achieve better air quality for Hong Kong since June 2.

tation with end...
winnie.chong@singtaonews.com



my choice, my paper
2007.9.17 星期一 每份零售價: 270,030份

香港又被煙霧籠罩，空氣質素持續欠佳，天文台透過監測站錄得空氣污染指數全日維持「甚高」水平，最高指數一度超過140，有市民表示空氣差令呼吸困難。天文台解釋，華南地區近日風力微弱，煙霧是因海內污染物未能被風吹散所致，估計情況持續至周三、四才會有所改善。

昨日由清晨起，整個香港一直籠罩白濛濛的霧中，能見度低於5公里，機場更只有2公里。維港對岸景物、海上渡輪都只剩下若隱若現的灰色輪廓。環保署的一般監測站，錄得空氣污染指數最高達到中環區的143，而旺角及銅鑼灣亦分別錄得134及128。

天文台高級科學主任譚焯明解釋，本港受一弱而弱的高壓影響，令區內包括香港等地區風力微弱，為懸浮粒子提供有利的積聚條件，影響本港的能見度。

天文台預料污染度較高的空氣會持續影響本港，最快周三、四，風勢增強，空氣質素才會見好轉。天氣預測本港今日大致天晴，局部地區有驟雨，最高氣溫約攝氏32度，吹後風。至於兩個正結業在鄰近地區的熱帶風暴基帕及颱風百合，譚焯明指，兩者皆沒有對本港天氣構成影響。

心、肺、氣管病患者易受影響

據環保署資料顯示，空氣中的污染物主要是二氧化物、可吸入懸浮粒子、二氧化硫及二氧化硫，香港醫學會會長張堅表示，二氧化硫及二氧化硫，均會影響心、肺及氣管的健康。年紀較大、患有冠心病及氣管阻塞的人士，較容易受到影響，哮喘患者與氣管較

差時，有以上人士應盡量留在家中，外出時亦應戴上口罩。此外，市民亦應盡量避免在室外進行劇烈運動。

環境保護署呼籲，當錄得指數介乎101至200時，應有心臟病或呼吸系統毛病的人士，應避免長時間逗留於交通繁忙的地方，否則亦應盡量減少體力消耗。

粵閩小型電廠 減區內污染

有市民表示，連日天氣悶熱，走在路上明顯容易氣促，故此都會選擇在有冷氣的商場逛街；亦有市民認為，本港的空氣污染源頭在內地，擔心本港的空氣質素會持續惡化，又質疑政府推行「藍天行動」的成效。

環境局局長譚駿華表示，空氣質素昨日欠佳，是區域性污染及天氣驟冷所致。早前香港已就改善區內空氣問題簽署2012年減排協議，日前他亦率同廣東省有關當局商討環保協議，廣東已決定逐步關閉小型電廠，並加強工廠的環保設施，期望在

年底能有更適切措施舒緩空氣污染。

邱繼祥又指，暑假期間持續酷熱，為政府帶來困難，強調香港人亦要努力，從生活開始減少破壞環境，「順路邊停泊取車稱係唔應該做呢？呢啲工作，我相信每一個香港人，或者區內職人，大家都應該加把勁去做。」

空氣污染指數

指數	污染水平	對健康的影響
0-25	極低	對一般公眾沒有影響
26-50	中等	對一般公眾沒有影響
51-100	偏高	若長時間處於此空氣污染水平中，敏感人士可能會感到不適
101-200	甚高	心臟病或呼吸系統患者有健康情況可能轉趨惡化，一般人或會感到不適。
201-500	嚴重	心臟病或呼吸系統患者健康的健康情況可能會明顯地受到影響；一般人亦可能會感到不適，包括眼睛不適、咳嗽、喉嚨、痰多、頭痛等。

資料來源：環保署

香港陷於煙霞裡



市民及旅客心聲

陳小姐 廣東旅客 (首次來港)
「香港天氣跟廣州一樣，但高日曬兩層樓，顏色都係灰濛濛，眼睛睇番香港真出名嘅夜，好失望。」

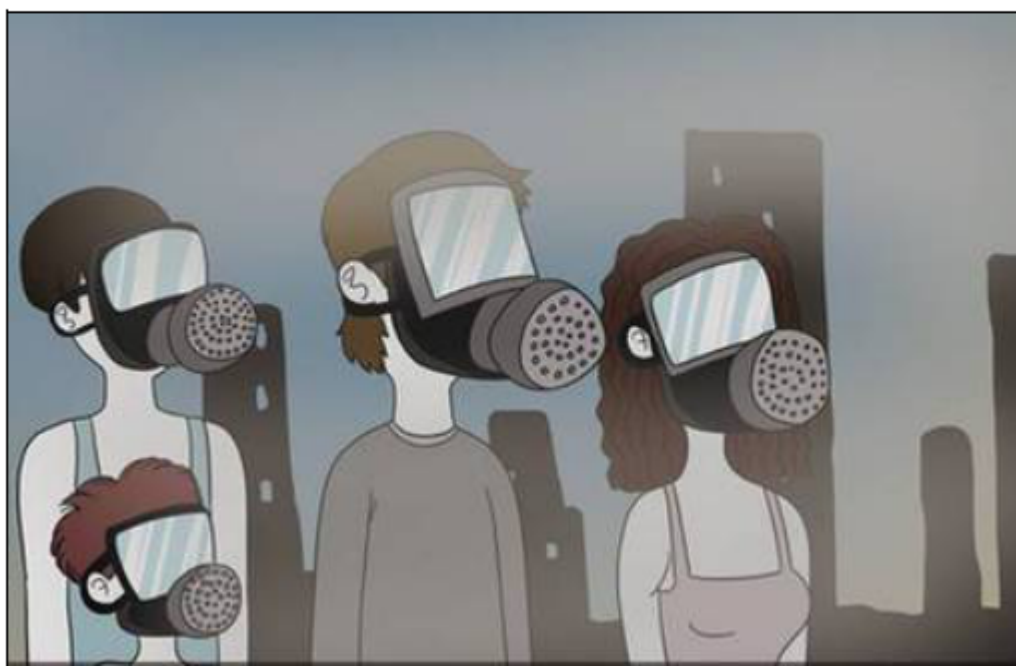
陳先生 台北旅客 (第二次來港)
「上次來香港，即可清晰看到香港夜景，今次卻係也看不清楚，有少許失望！不過相信是天氣問題，不會影響來港遊。」

張先生 學校技術員
「想帶仔仔嚟佢家前度，但係因為霧氣，都唔知帶到佢來，幾年來，空氣質素惡化，牙齒嘅情況更差，政府應該天行動似打乜成效！」

五小姐 學生
「呢兩日天氣好悶，香港好多的天氣好難受，平時行街都盡量去到有冷氣嘅地方，今日來金鐘前度都想睇下，天好悶，都唔好去。」

2011年国内十大热词盘点(组图)

8. 可入肺颗粒物 PM2.5



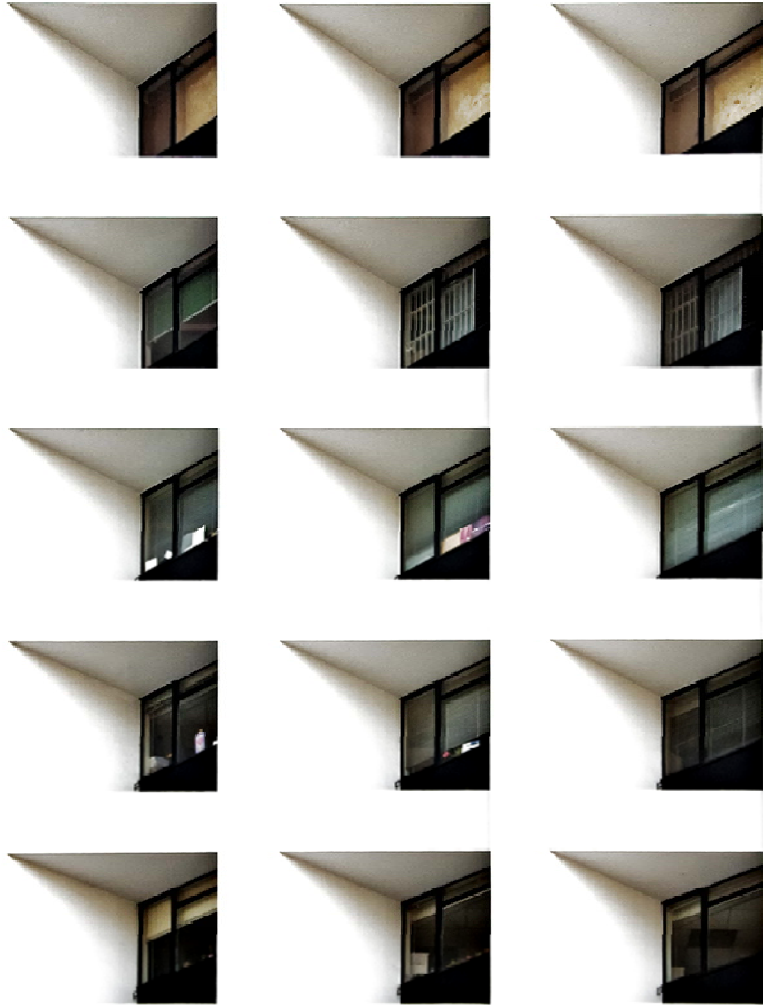
2011年冬，全国很多地区出现雾霾天气，引发大众对悬浮在空气中的微小颗粒物有了更多关注，PM2.5这样的专业名词成为网友关注的焦点。PM2.5是指大气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物，是导致雾霾天气和空气污染的重要因素。与较粗的大气颗粒物相比，PM2.5粒径小，富含大量的有毒、有害物质且在大气中的停留时间长、输送距离远，对人体健康和大气环境质量的影响更大。



WE CARE
The Pearl River Delta Region
Guangdong, Hong Kong & Macao



Urban and Natural Environments





Air Quality

Why We Must Care

**“Air pollution is a leading
environmental cause of cancer”**



17 October 2013, WHO

Smog

Hong Kong



PRD



Smoggy days – cleaning up is to care



our urban experience – air, congestion, health



Marine emission and port cities



Everyone should care about air quality

**1. High
background
pollution**

**2. Very high
roadside
pollution**

**3. High
shipping
emission**

**4. Must
reduce daily
health risk**

An expression of our care

1. DCV
Replace
80,000+
(2014-2019)

2. SCR
for diesel
franchised
buses
(2014-2015)

3. Catalytic
converter
LPG
taxis/PLB
(20,000+
2013-2014)

4. OGV
Fuel switch
at berth
(2015)

5. Cleaner
fuel for
local ships
(2014)

6. Mainland
cooperation

7. IMO
Emission
Control
Area

8. Fuel mix
change for
electricity

Science
Ships and Ports
Industry
Energy

To collaborate is to care



Energy, air and climate change



Fuel mix change, energy efficiency and green buildings

2012	Averaging time	HK Existing AQOs	HK Proposed New AQOs	WHO AQGs				China	
				IT-1	IT-2	IT-3	AQGs	2001	2012
SO ₂	10-min	---	500	--			500	--	--
	1-hr	800	--	--				500	500
	24-hr	350	125	125	50	20	150	150	
	Annual	80	--	--			60	60	
RSP (PM ₁₀)	24-hr	180	100	150	100	75	50	150	150
	Annual	55	50	70	50	30	20	100	70
FSP (PM _{2.5})	24-hr	---	75	75	50	37.5	25	--	75
	Annual	---	35	35	25	15	10	--	35
NO ₂	1-hr	300	200	--			200	240	200
	24-hr	150	--	--				120	80
	Annual	80	40	--			40	80	40
O ₃	8-hr	---	160	160			100	--	160
	1-hr	240	--	--				200	200

PM2.5 数据零时公布

<http://news.gd.sina.com.cn> 2012年03月08日 06:08南方网

摘要：根据广东省环保厅的要求，珠三角 17 个城市监测点从今天开始公布 PM2.5 的数据。目前，珠三角 17 个城市的 PM2.5 数据已经在今天零时公布。

- 主頁
- 空氣
- 空氣質素指標
- 空氣污染指數與空氣質素
- 室內空氣質素
- 保護臭氧層
- 問題與解決方案
- 資料與統計數字
- 公眾諮詢
- 研究報告
- 指引與參考資料
- 進階搜尋

香港的環境：空氣 環境保育 環評與規劃 噪音 廢物 水質

快速連結：
RSS 頻道
刊物
環保標準及統計資料
推薦給朋友
電子服務

友善列印

空氣：過去 24 小時污染物濃度

中環

中環

日期及時間	二氧化氮	臭氧	二氧化硫	一氧化碳	可吸入懸浮粒子	微細懸浮粒子
2012年10月26日 16:00	174.3	21.2	9.7	931.5	62.2	45.0
2012年10月26日 15:00	157.0	27.0	10.5	828.0	68.4	47.1
2012年10月26日 14:00	152.8	29.6	11.8	828.0	52.9	34.4
2012年10月26日 13:00	166.4	21.4	12.1	862.5	56.1	32.3
2012年10月26日 12:00	153.0	21.6	11.5	908.5	53.2	31.4
2012年10月26日 11:00	159.8	19.6	12.3	1069.5	55.7	30.4
2012年10月26日 10:00	149.3	22.9	10.7	805.0	54.1	30.8
2012年10月26日 09:00	148.9	21.2	10.0	724.5	59.2	35.5
2012年10月26日 08:00	126.1	31.8	10.0	598.0	54.2	34.2
2012年10月26日 07:00	85.0	56.8	13.1	563.5	53.6	28.8
2012年10月26日 06:00	50.0	84.5	12.8	529.0	54.5	32.2
2012年10月26日 05:00	44.9	90.9	12.1	471.5	46.1	26.3
2012年10月26日 04:00	55.5	80.8	13.6	517.5	50.3	25.2
2012年10月26日 03:00	69.6	79.8	11.5	540.5	43.0	21.5
2012年10月26日 02:00	94.4	57.0	12.3	644.0	47.5	24.8

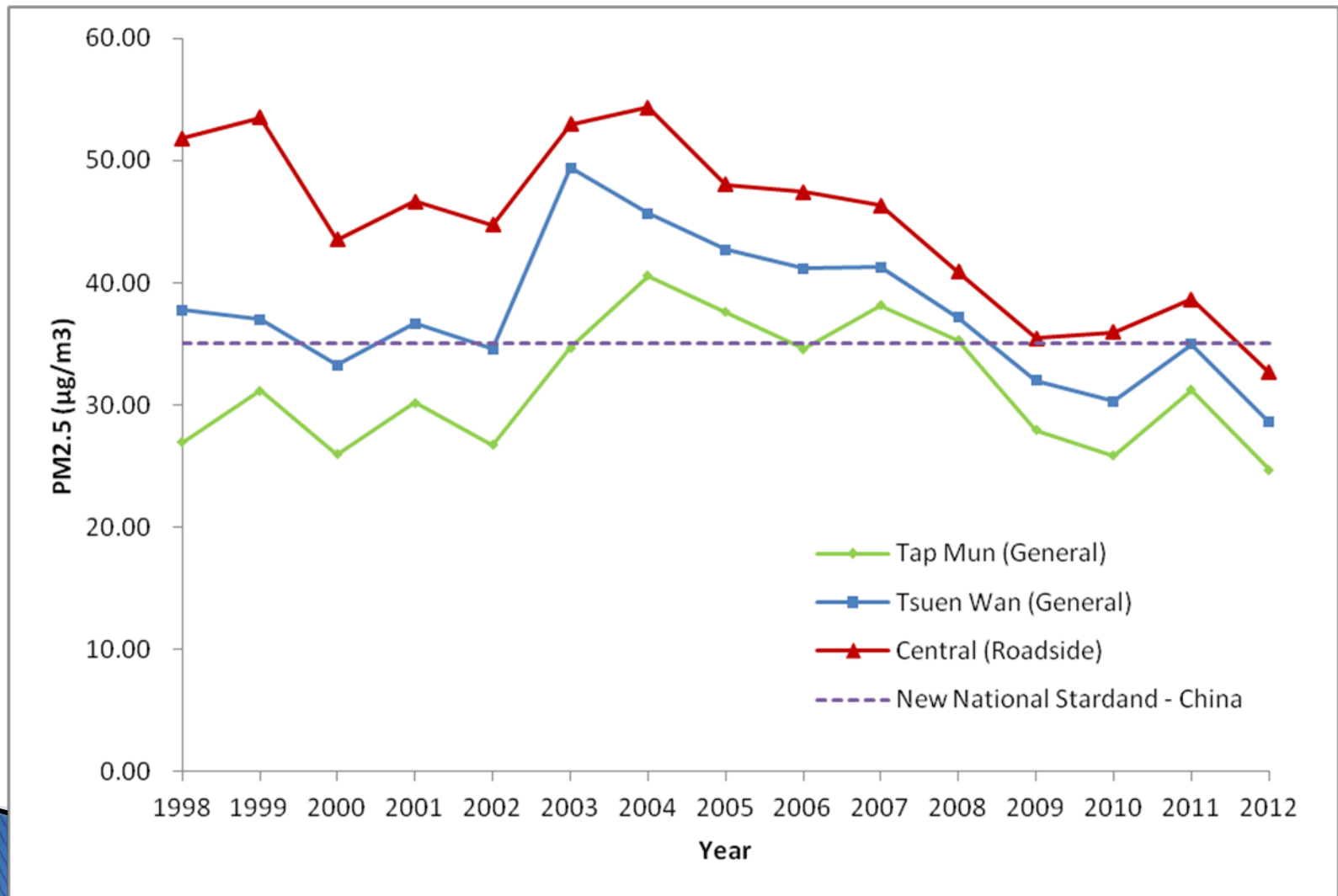
分享 推荐 字号

华) 记者从广东省环保厅了解到，目前广东 2.5 监测工作将分三步实施：2012 臭氧在内的六项主要空气污染物指标监测工 环保模范城市开展监测；2014 年，全省

或大气科学研究中心首席专家钟流举介绍， 式的原则，依法、有序地做好发布工作。在 质量监测网将率先进行监测评价并向社会公 监测能力后，也将及时对外公布监测结果；

2.5 微米的颗粒物，也称为可入肺颗粒 然烧、机动车排气、建筑扬尘以及冶金水泥 度必须大幅调整能源结构和产业结构，加快 车用燃油品质，逐步淘汰黄标车。

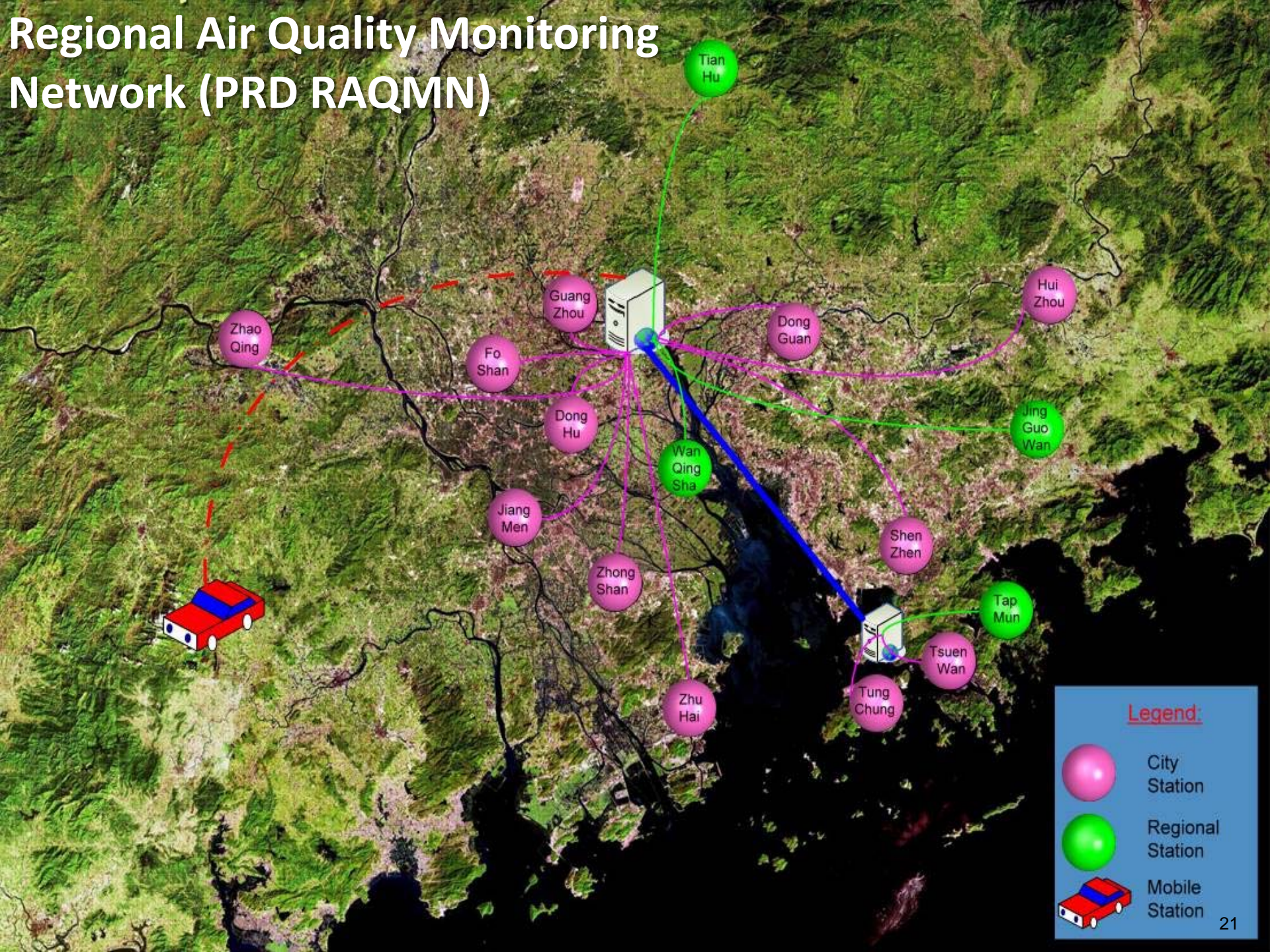
PM2.5 Trend in HK (1998–2012)



PRD Regional Air Quality Monitoring



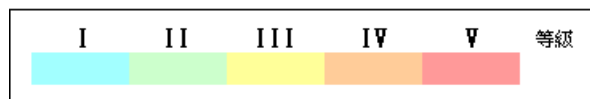
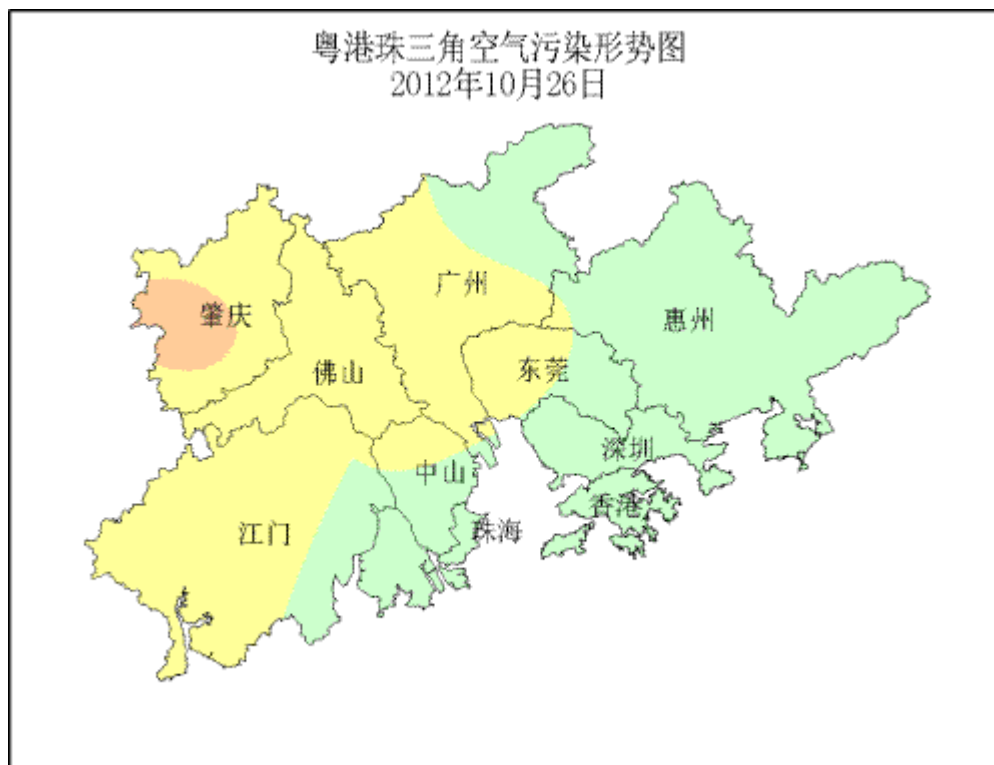
Regional Air Quality Monitoring Network (PRD RAQMN)



Legend:

- City Station
- Regional Station
- Mobile Station

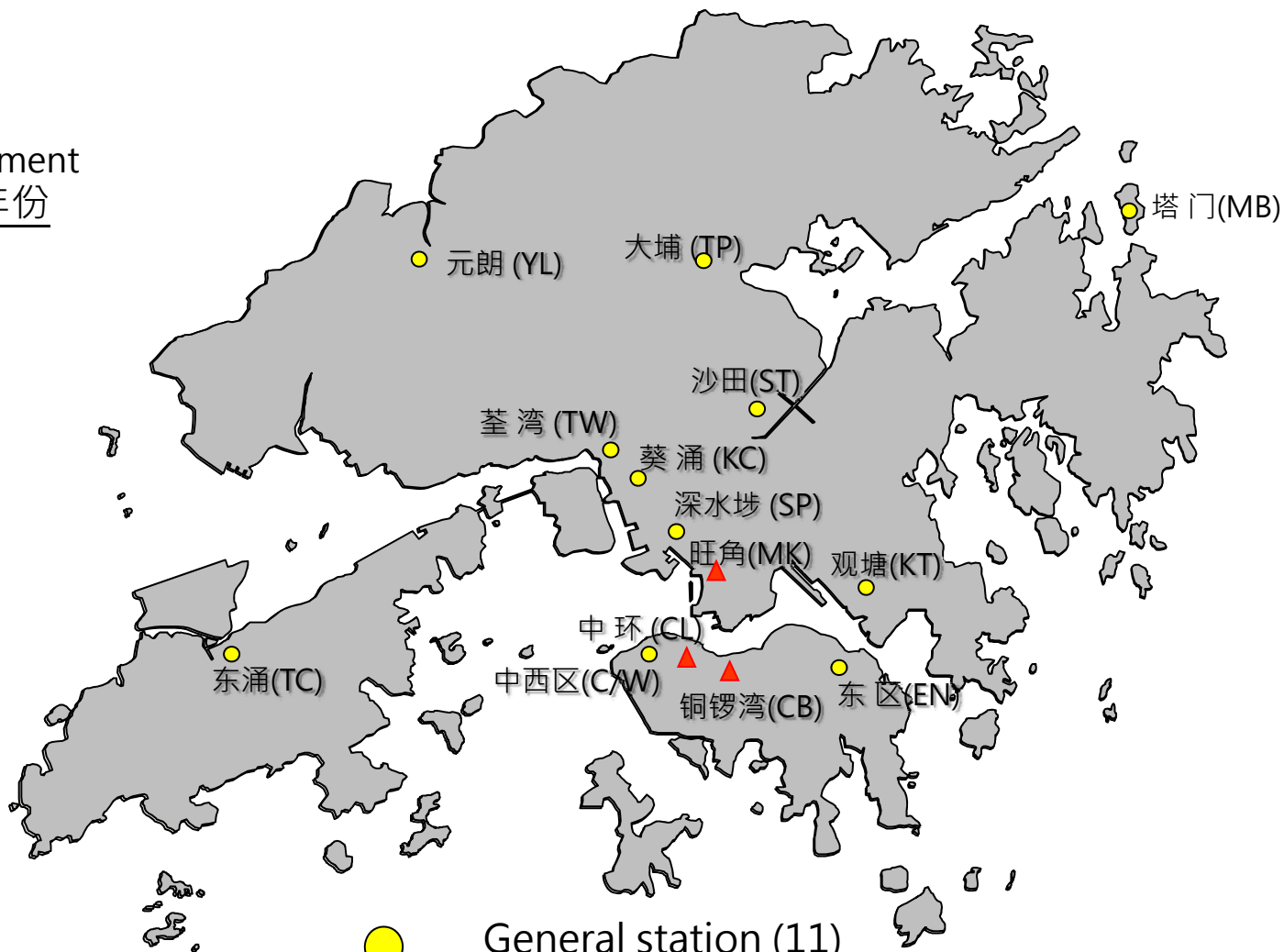
HK-PRD RAQI & AQHI





Air Quality Monitoring in Hong Kong

Air Quality Monitoring Network of Hong Kong

AQMS 监测站	Commencement 开始运作年份
中西区(C/W)	1983
观塘(KT)	1983
深水埗(SP)	1984
荃湾(TW)	1988
大埔(TP)	1990
沙田(ST)	1991
元朗(YL)	1995
塔门(MB)	1998
葵涌(KC)	1999
东涌(TC)	1999
东区(EN)	1999
铜锣湾(CB)	1998
中环(CL)	1998
旺角(MK)	2001



 General station (11)
 一般监测站 (11 个)
 Roadside station (3)
 路边监测站 (3 个)



HK Supersites Air Quality Monitoring Programme

- General Air Quality Monitoring Station
- General Air Quality Monitoring Station with monitoring facilities for Toxic Air Pollutants
- ▲ Roadside Air Quality Monitoring Station
- ✦ Tai Mo Shan Monitoring station



PM study by HKUST / EPD

PM study



HKUST



Yuen Long

Tsuen Wan

Photochemical air quality study by HKPU / EPD

Tung Chung



Sham Shui Po

PolyU

Traffic-related air quality study



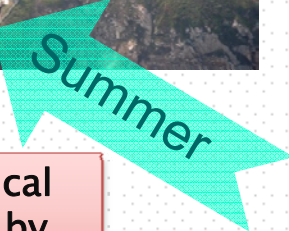
Mong Kok Western

Central

Causeway Bay

Hok Tsui

Photochemical Monitoring by HKPU / EPD



PM_{2.5} monitoring equipments



Balance Lab



Positively pressurized
正压

24 hr air conditioned
24小时空调

Equipped with high-efficiency
particulate air filter
配备高效率微粒过滤器

Temperature: 20 – 23 °C (± 2 °C)
温度：20 – 23 度 (± 2 度)

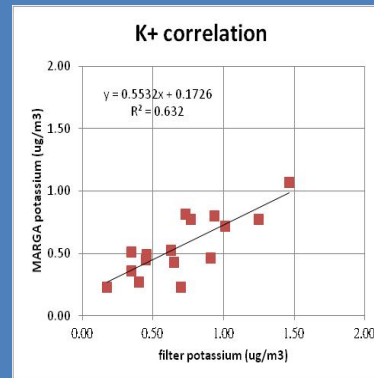
Humidity: 30 – 40 % (± 5 %)
湿度：30 – 40 % (± 5 %)

Microbalance readability &
repeatability: $\pm 1 \mu\text{g}$
天平可读性和可重复性： ± 1 微克



PM Monitoring in Supersites Programme

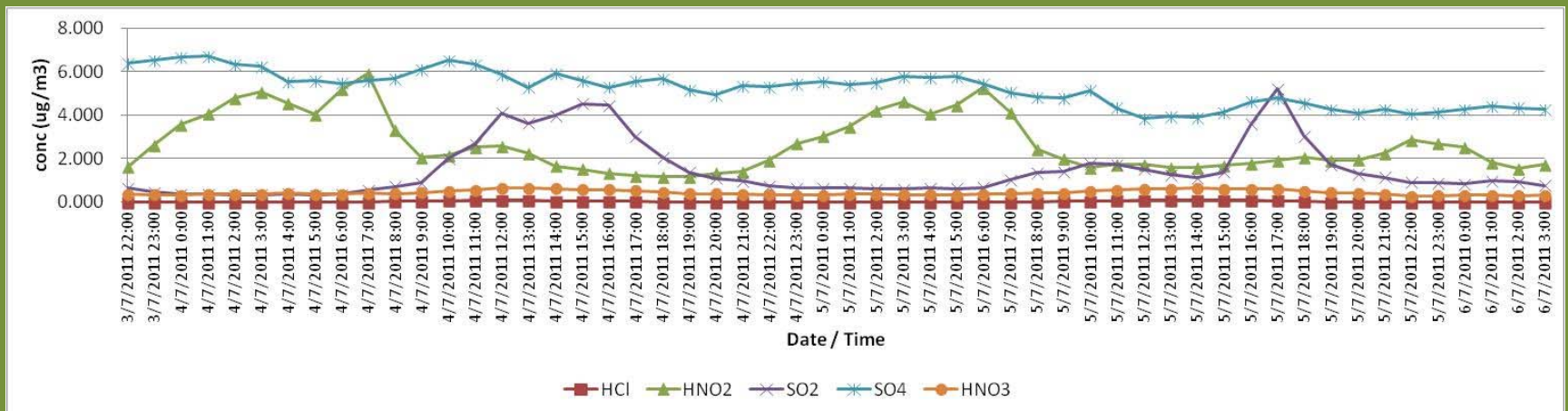
MARGA



Intercomparisons
数据/监测仪器比对



Technical training
技术培训



PM_{2.5} Study

PM_{2.5} Speciation Study in Hong Kong

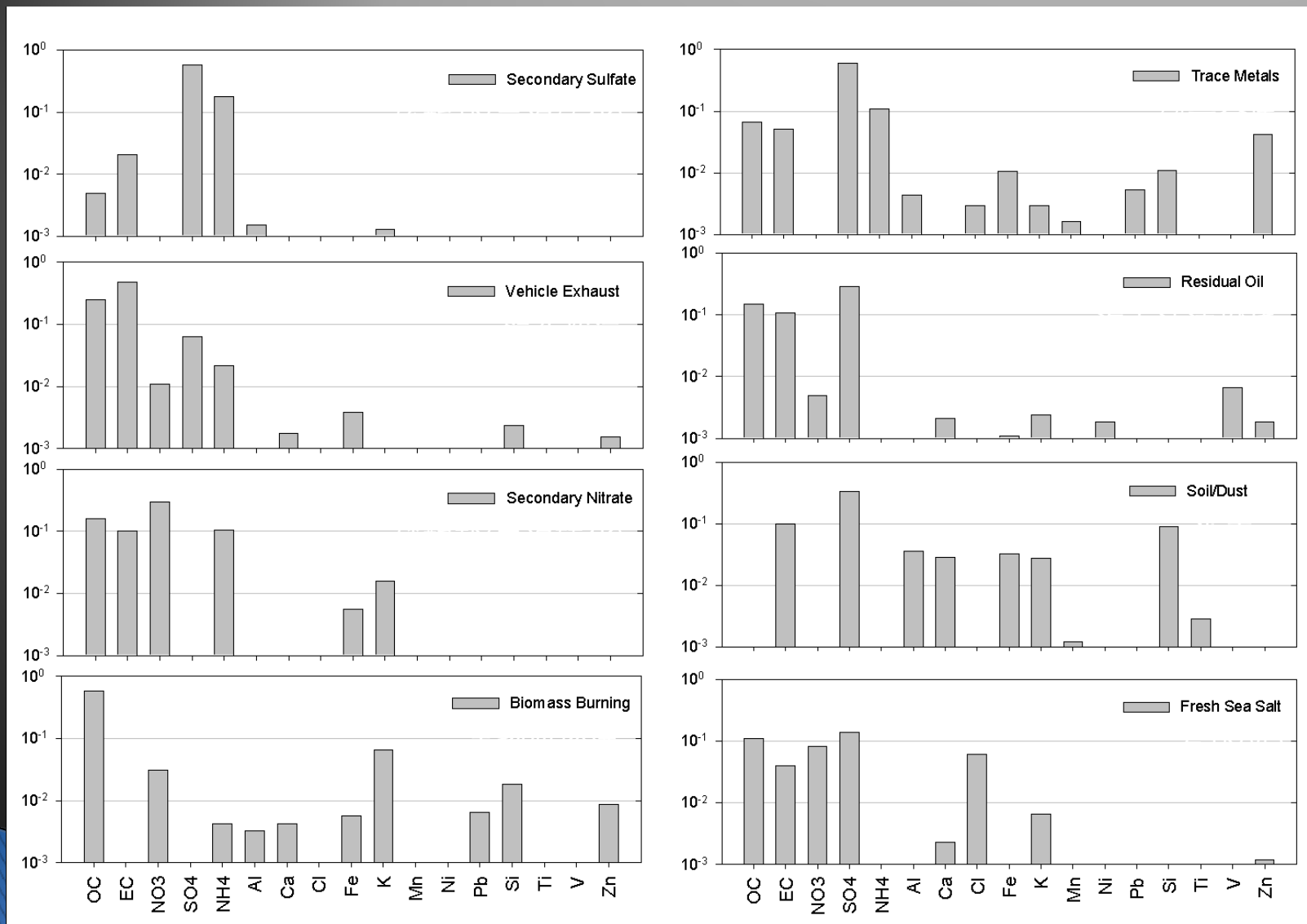
《香港PM_{2.5}组分分析研究》

and 及

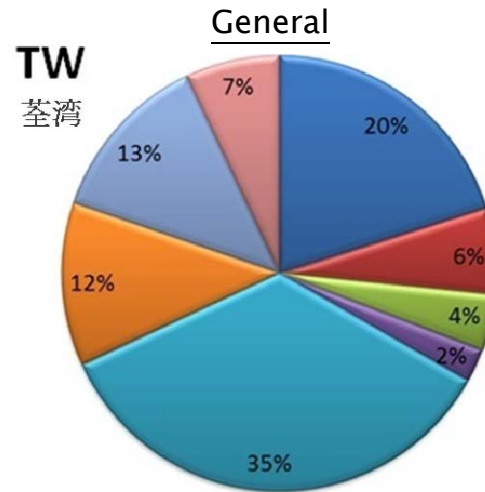
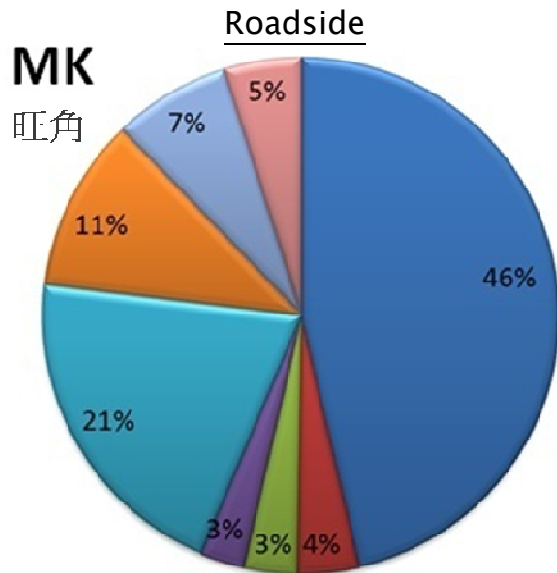
Integrated Data Analysis and Characterization of
Particulate Matter in Hong Kong

《香港颗粒物数据及特性综合分析》

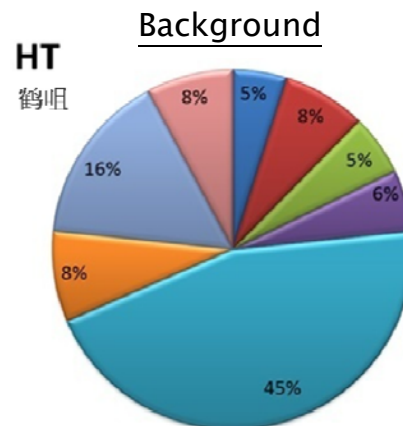
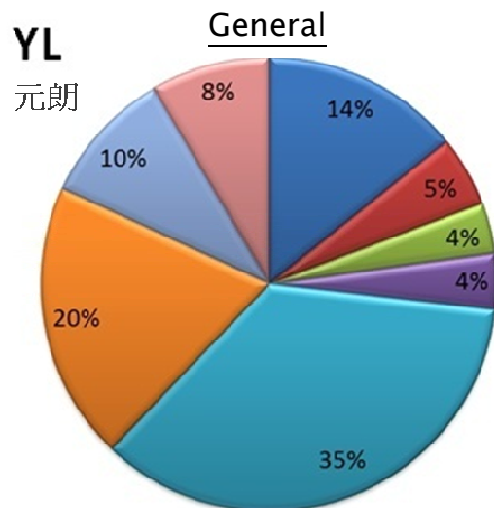
Source Profile 污染源成分谱



PM_{2.5} Source Contribution Percentages

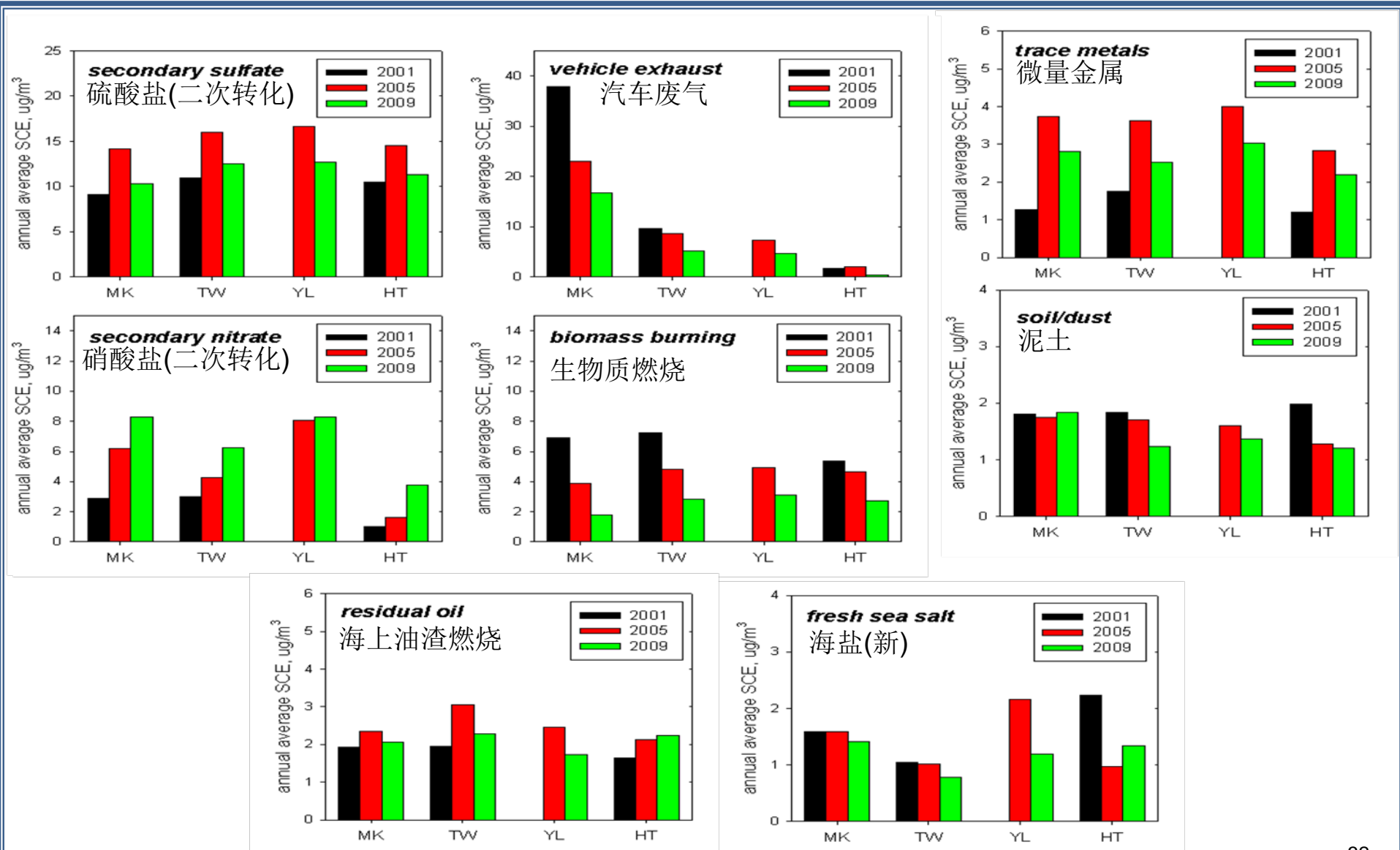


- Vehicular Exhaust
汽车废气
- Residual Oil Combustion
海上油渣燃烧
- Soil 泥土
- Fresh Sea Salt
海盐(新)
- Secondary Sulfate
硫酸盐(二次转化)
- Secondary Nitrate
硝酸盐(二次转化)
- Biomass Burning
生物质燃烧
- Trace Metals
微量元素



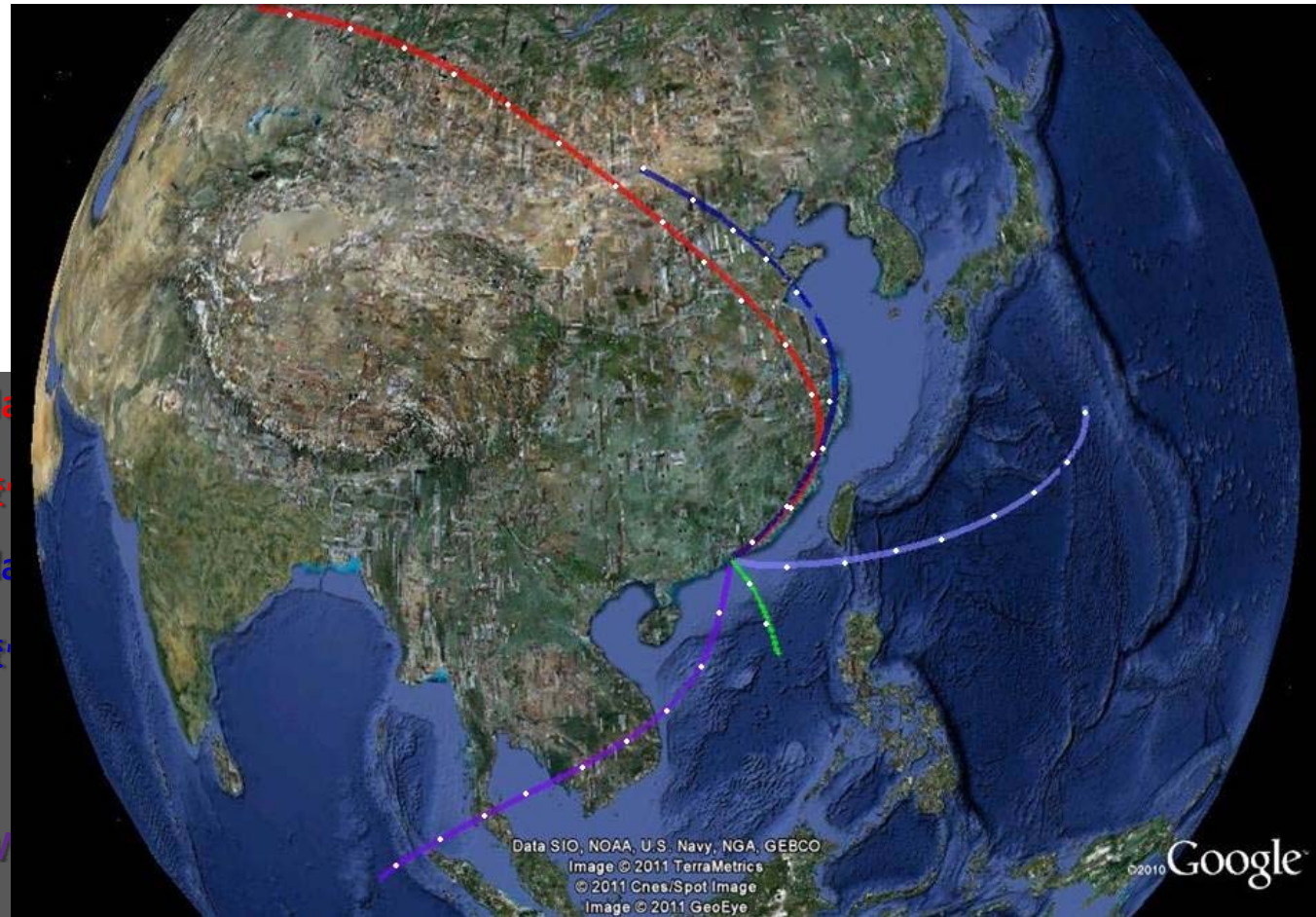
Annual Variation of PM_{2.5} Source Contributions (μg/m³)

PM_{2.5}(2001 to 2009)

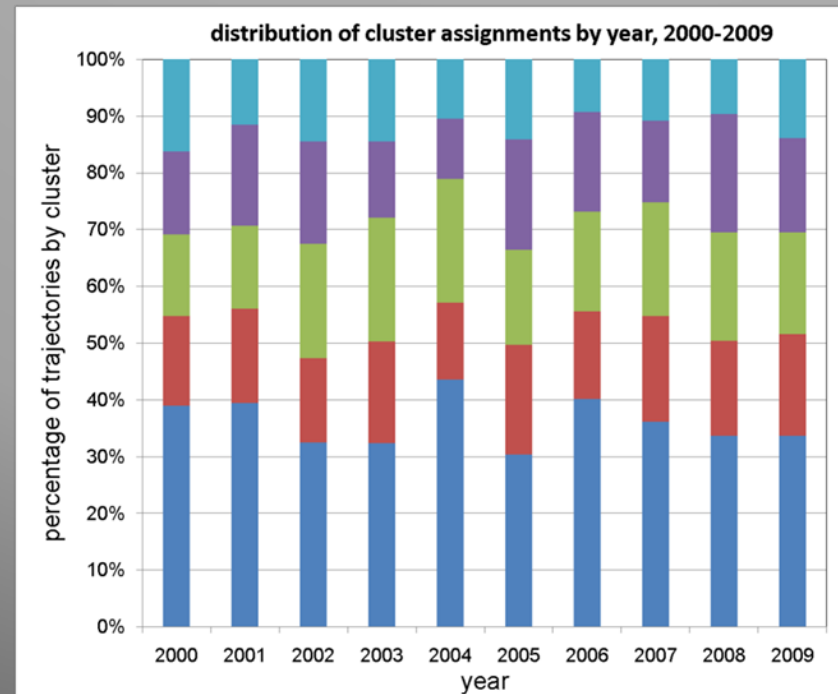
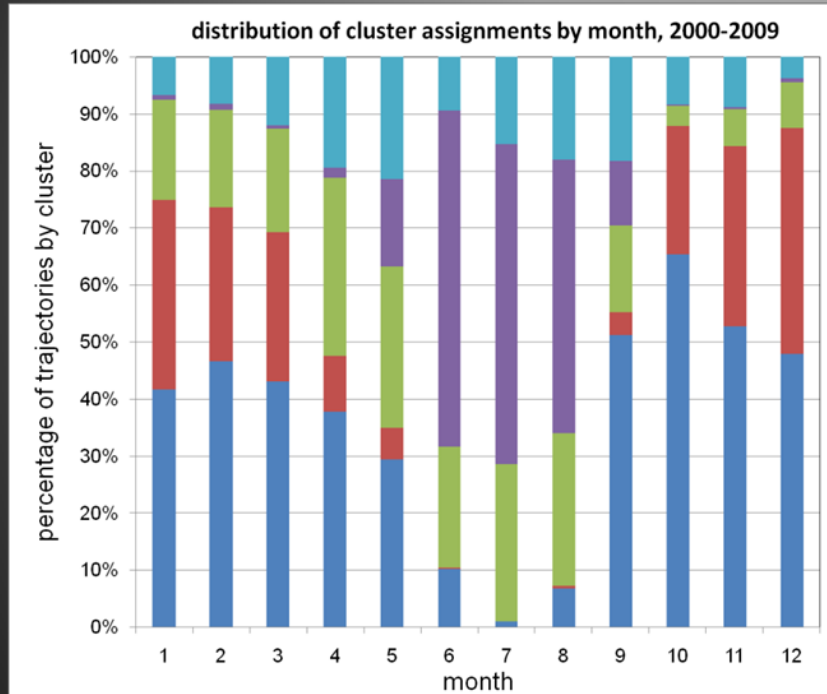


Back Trajectory Analysis

- ▶ East Coast of China, relatively moving (ECC Fast)
沿中国东岸 – 移动速度较快
- ▶ East Coast of China, relatively moving (ECC Slow)
沿中国东岸 – 移动速度较慢
- ▶ East
来自东方
- ▶ South/Southwest (S/SW)
来自南及西南方
- ▶ Stagnant
停滞



Back Trajectory Analysis

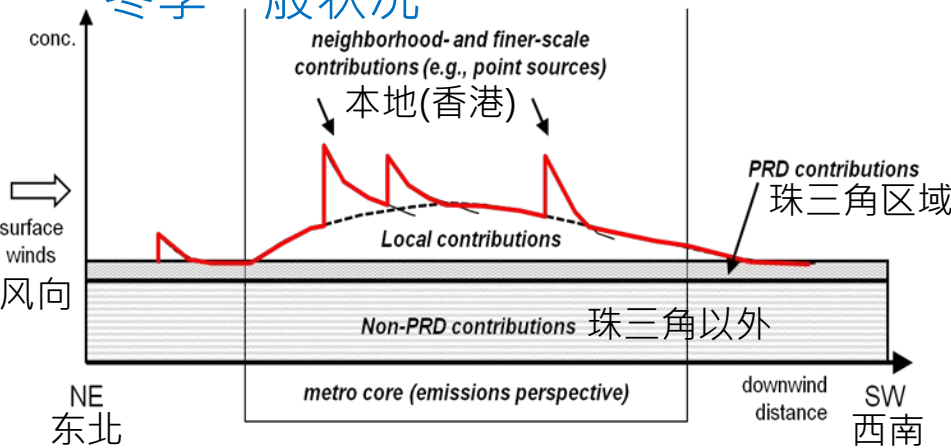


- ▶ **East Coast of China, relatively fast moving (ECC Fast)**
沿中国东岸 - 移动速度较快
- ▶ **East Coast of China, relatively slow moving (ECC Slow)**
沿中国东岸 - 移动速度较慢
- ▶ **East**
来自东方

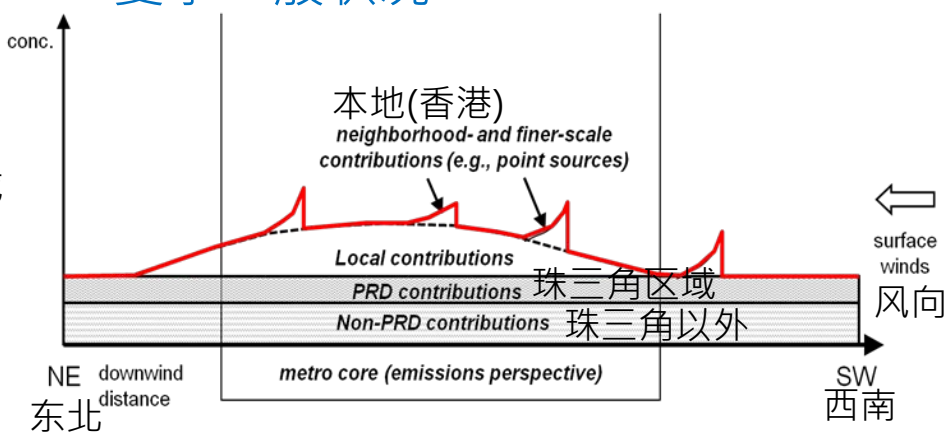
- **South/Southwest (S/SW)**
来自南及西南方
- **Stagnant**
停滞

Graphical Illustration of the PM Conceptual Model

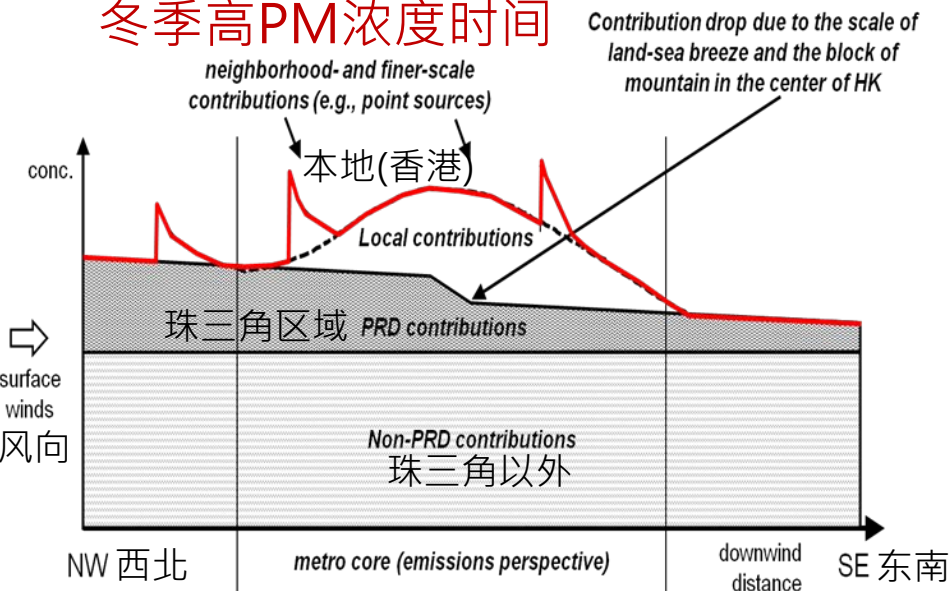
Winter Normal Conditions
冬季一般状况



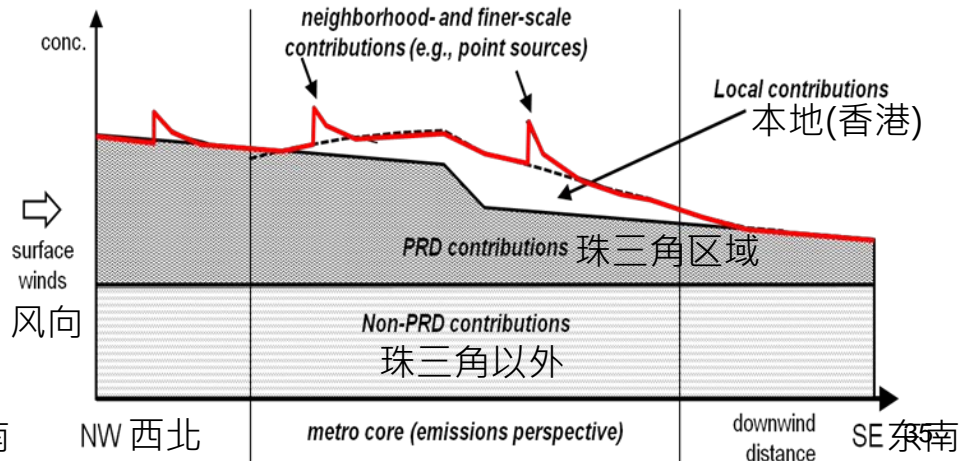
Summer Normal Conditions
夏季一般状况



Winter High PM Hours
冬季高PM浓度时间



Summer High PM Hours
夏季高PM浓度时间





Biodiversity – We care
about Humans and other Living Things

Convention on Biological Diversity (Strategy & Action Plan 2015)



Engagement

Knowledge

**Resolve
conflicts**

**Co-develop
strategy with
community**

September 2013: AE^m Special issue⁵²⁻²³¹⁰
Improving Regional AQ over PRD and
Hong Kong; from Science to Policy

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT

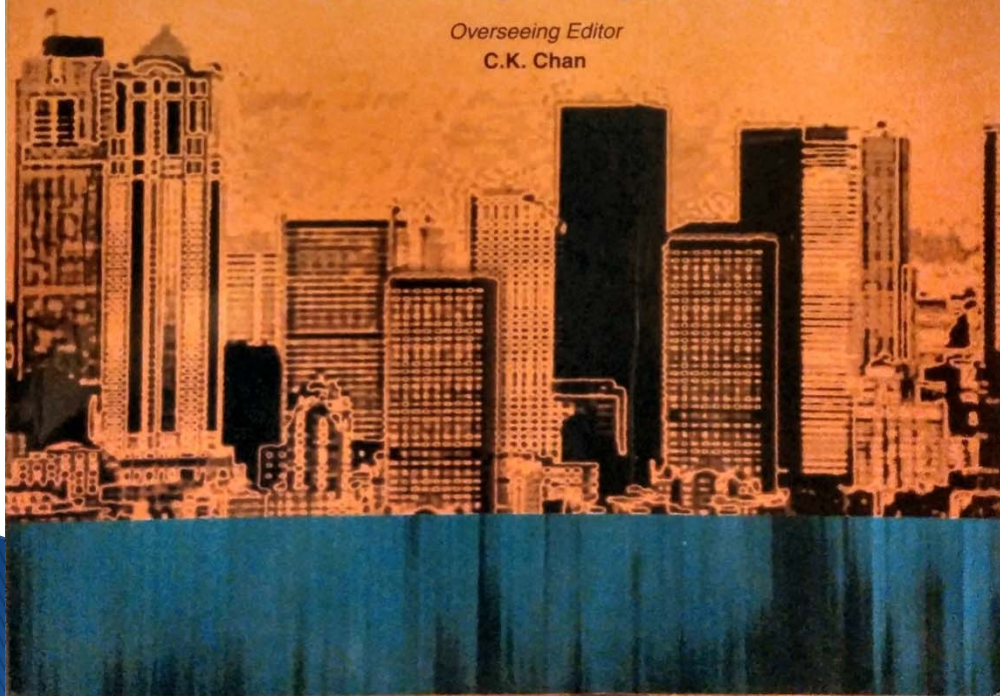
Special Issue: Improving Regional Air Quality over the Pearl River
Delta and Hong Kong: from Science to Policy

Guest Editors

P.K.K. Louie, L. Zhong, J.A. Zheng and A.K.H. Lau

Overseeing Editor

C.K. Chan



25 peer-review articles on AQ science in PRD & HK

- ▶ Emission Inventories
- ▶ Air Quality Trends
- ▶ Health Impacts
 - Epidemiological studies
 - Air Quality Health Index
- ▶ Source Apportionment
 - Receptor modeling
- ▶ Secondary Transformations in the atmosphere
- ▶ Air Quality Modeling
 - Episode Analysis
 - Policy Formulation & Evaluation
- ▶ Marine Emissions: an example of science / policy interplay
- ▶ Air Quality and Climate



The Fourth International Workshop on Regional Air Quality Management in Rapidly Developing Economic Regions

14-17 January 2014, Hong Kong, China
The Hong Kong University of Science and Technology



Focus:

- Direction of Air Quality Science Research and Air Control Policy Priorities in the next 5 to 10 years

Over 300 participants from 13 countries

Recommendations:

- Health-based AQM
- Rapid urbanization / knowledge Gap
→ More research on exposure sci.
- Capacity Building

Hao et al. (2014): Highlights from the 4th International Workshop on Regional Air Quality Management in Rapidly Developing Economic Regions. J. Air Waste Manage. Assoc. 64(3), 40-42.

Conclusion 總結 (1)

- ▶ Increased concern of PM_{2.5} in China and HK
- ▶ Governments (China, PRD & HK) responses fast
- ▶ Regional efforts are very important

Conclusion 总结 (2)

- ▶ The regional scale Air Quality Monitoring Network in PRD and HK could effectively monitoring the pollution problems and trends
具规模及品质保证的粤港珠江三角洲空气监控网络及香港空气质素监测网络能有效地反映污染情况
- ▶ In-depth scientific investigations could support the evaluation of pollution control measures and formulation of air quality management policies
深入的科学研究有助了解污染的成因并制定有效的减排措施及空气质素管理政策

Thank You !

谢谢