

出國類別：開會

第15屆空氣污染預防及環境保護
國際會議出國報告書

15th IUAPPA World Clean Air Congress

服務機關：行政院環境保護署

出 國 人：隋婉君環境技術師

出國地點：加拿大溫哥華

出國期間：99年9月12日至99年9月16日

目 錄

壹、前言.....	2
貳、議程.....	2
參、會議內容.....	10
肆、心得與建議.....	30

壹、前言

第十五屆大氣污染預防和環境保護協會 (IUAPPA) 之世界清淨空氣國際聯合會議，已於9月12-16日，在加拿大不列顛哥倫比亞省，溫哥華，威斯汀海灣會議中心，一連舉行5天，共有40多個國家，超過400位的學者專家、業界和政府代表等與會，近250篇研究報告和海報在本次會議中被發表，其中4篇分別由本署與台灣大學共同研究、中央大學和高雄海洋大學報告。本次大會彙整學術界、產業界、諮詢團體和環保團體的專家，以及政府提出創新的方法來改善空氣品質，減少溫室氣體排放，並減少對環境的衝擊與影響。該方案將可做為國際間、國家和地方，在面臨新興市場和發展經濟體時之參考。

貳、議程

會議主題為認識 “在資源有限甚至是缺乏的世界中，要實現環境永續性”，需有一套全面的管理辦法，以有效減緩水、食物、能源和環境潛在的挑戰。本會議之議題相當廣泛，報告議題內容如下：

1. 溫哥華市之永續運輸和發展

- (1) 在北美洲所有主要城市中，溫哥華具有最低的溫室氣體排放量，平均每人僅4.6噸，為一最具綠色和最適居住的都市。過去10年，進入溫哥華市區的車量減少10%，步行作為運輸的方式則增加了44%。此外，溫哥華Gregor Robertson市長決定實施一長期行動計畫 - 「溫哥華2020年」，一個明亮鮮綠的未來，讓溫哥華市在2020年之前，成為世界最綠色的城市。
- (2) 溫哥華-成為世界最綠色的城市
- (3) 溫哥華，氣候的領導者
- (4) 在溫哥華大都會地區，建立地方性區域運輸指標，成長管理和永續運輸，以減緩氣候變化。
- (5) 溫哥華之土地整合利用與運輸

2. 永續商業策略

- (1) 海岸山脈巴士汽車公司的節能措施
- (2) 保留永續力量：溫哥華地鐵的處理方法與挑戰
- (3) 加拿大Hydro電力公司不同的改變 - 建造一保護管理文化

3. 環境監測

- (1) 伊斯坦堡城市PM₁₀之統計及特性分析
- (2) Bengaluru南部車輛所引起之空氣污染

- (3) 臺灣1994到2009年每天空氣品質變化與趨勢
- (4) 俄國Primorsky Kray市大氣污染物之季節性變化
- (5) 建立一個遙遠背景空氣品質監測站
- (6) 以最初遠征登山家的觀察透視秘魯Blanca北部山脈的空氣污染
- (7) 評估不列顛哥倫比亞省中部5個社區住宅煙之空間分佈
- (8) 從環境空氣品質研究中使用一個電子偵測鼻辨識氣味
- (9) 藉由地衣附生植物監視芬蘭郊區空氣中金屬含量
- (10) 分析監測不同階段測量收集周邊氟化物不一致之數據
- (11) 使用簡單的分析技術評估環境監測數據
- (12) 開羅地區多環芳烴碳氫化合物之濃度基礎線與分佈
- (13) 煉油廠周邊垂直空氣揮發性有機碳之野外測量
- (14) 印度Kolkata周邊空氣多核碳氫致癌化合物之偵查與估計
- (15) 酸性汙染物對殺虫劑容器之溶解作用
- (16) 使用GIS技術建立多種分佈因素之重金屬汙染地圖

4. 模型

- (1) CALPUFF模型系統群體放射來源之效應
- (2) 基多機場空氣噪音品質和高空大氣研究
- (3) 新紐西蘭郊區冬天粒狀物質當地排放源之分散模式
- (4) 都市環境點狀污染源分散作用之研究
- (5) 伊斯坦堡人為排放活動對表面臭氧濃度的衝擊：一項模型研究
- (6) 塑造短期四周PM_{2.5}、二氧化氮和二氧化硫之標準
- (7) 在CALMET使用MODIS衛星測量土地利用、Albedo和樹林面積索引
- (8) Madsar城市環境之氣候模型

5. 加拿大空氣品質管理框架

- (1) 加拿大自70年代開始，採合作方法管理空氣品質，以減少大氣污染對健康之風險。同時也將此職責及概念演變於加拿大憲法中，並分工於政府各部門間。
- (2) 加拿大空氣品質管理概要
- (3) 加拿大空氣品質管理歷史
- (4) 加拿大聯邦在處理大氣污染之角色
- (5) 加拿大和美國空氣品質協議對加拿大空氣品質管理的衝擊
- (6) 加拿大產業對空氣品質管理的透視
- (7) 非政府組織對空氣品質管理的透視
- (8) 加拿大空氣品質健康索引

6. 永續運輸和發展

- (1) 道路壅塞效應對機動車輛二氧化碳排放的作用：方法、研究結果和誤解之回顧
- (2) 墨西哥市空氣品質改善計畫之定量評估
- (3) 藉由聚焦於德黑蘭大都會的都市管理說明在氣候變遷議題上伊朗已完成許多重要活動
- (4) 澳洲燃煤發電廠之永續能力

7. 無形教育之永續力量

- (1) BCIT 為加拿大不列顛哥倫比亞省之一個公立二級後教育機構，結合教育上和研究活動應用之永續力量。BCIT 有六所學校提供包括在健康、運輸、事務、計算、建築和工業過程領域上之貿易和技術教育與訓練。預算相對於其他研究機關並不多，但每年大約有 49,000 名學生畢業。
- (2) 2006 年成功協助學校完成校園回收與堆肥計畫，並引導永續教育及幫助輔導員對永續力題材的瞭解，納入教育服務課程。
- (3) 2008 年前，學校吸引產業投資和政府津貼補助，以促進學校所做的努力，包括多數團體之 100 萬美元研究經費捐贈的形成，BCIT 成功推進綠色價值策略。
- (4) 2009 年，藉由學校的成功教育和整個社區支持永續力，啟發了 BCIT 採用了新的視覺：整合了不列顛哥倫比亞省之經濟，社會和環境繁榮。使得機構在它教育、操作和與社區往來的永續承諾，更進一步被推進與實踐。

8. 都市永續發展議題

- (1) 城市規模之碳管理：創新方法學想像一個低碳的未來
- (2) 改善都市設計模型以支持節能和減少都市熱海島現象的作用
- (3) 沙烏地阿拉伯灰色水源特性

9. 運輸和港口

- (1) 海洋門戶碳效率之估計和比較方法學
- (2) 西雅圖港-一個綠色門戶的永續力
- (3) 溫哥華港口都會-在港口持永續力之領導者

10. 環境管理

- (1) 英國空氣品質管理挑戰：從診斷到解答
- (2) 一種軟硬兼施方法以減少溫哥華都會區有害柴油排放
- (3) 健康之加拿大設計：在建構永續溝通上，交叉創新、合作和評估
- (4) 在理論和實踐上之預防原則：乾淨空氣立法的測試

- (5) 應用公眾輿論決策制定空氣品質政策
- (6) 恢復我們與地球的關係
- (7) 根據 LIDAR 圖譜建立濕地資源的永續力

11. 來源 – 感受器官之模型

- (1) 德克薩斯市區微粒來源測量
- (2) 東北亞硝酸鹽來源與感受關係
- (3) 在工業排放之下都會區四周揮發性有機物表層動力學之關係

12. 整合氣候空氣汙染政策和策略的利益

- (1) 歐洲聯盟乾淨空氣 – 歷史上之空氣汙染和氣候變化 已經由特定期間與事物陳述過，更多的研究證據和會議，顯著地顯示大氣汙染和氣候變化現象 是嚴密地相互交錯 有協同性和對抗性作用。不同的評估方法和工具，例如 GAIN 模型，已經能看出各方面之空氣汙染或氣候變化政策對可能的交易和共同的利益。本會議將回顧比較當前不同的地區例如亞洲、非洲、歐洲和北美洲正在進展和被協調政策之優先權。
- (2) 連接歐洲大氣汙染和氣候變化立法：EFCA 之透視
- (3) 連接當地政府大氣汙染和氣候變化行動計劃：EFCA 之透視
- (4) 促進亞洲共同利益方法的進展
- (5) 大氣汙染和氣候變化，在全球性金融危機對中長期排放之影響
- (6) 整合評估共同控制方法
- (7) 實施減少大氣汙染政策，改善能源安全並且保護氣候：領導模型在何處，決策者何處跟隨？
- (8) 多污染物空氣品質計劃：2010 海灣地區乾淨空氣計畫
- (9) 非洲(APINA)空氣汙染資訊網透視一個大氣汙染和氣候變化
- (10) UNECE 「回顧空氣汙染之半球運輸」

13. 再生能源和廢棄物管理

- (1) 再生能源和物理原理之界限
- (2) 連接世界在一個柵格：風和太陽能交換
- (3) 不可預見結果之再生能源傳輸：可更新的電力發展涵義
- (4) 再生能源項目財務中之機會
- (5) 以生質熱能作為整合廢棄物管理策略的一部分
- (6) 經由管理要求整合再生能源生產
- (7) 以燃料電池作為未來能能源藍圖的一部分
- (8) 藉由非食用油之酯化反應生產生質燃油
- (9) 溫哥華垃圾填埋氣體之收集與利用
- (10) 韓國廢棄物能源設備之空氣汙染物排放管理和空氣品質分析

14. 新興控制技術

- (1) 以 TiO₂/ITO 影片光催化劑雜交催化分解丙酮氣體
- (2) 使用活性碳纖維去除路旁氮氧化物
- (3) 在 SEP 中之微粒特色
- (4) 實驗測量與質量傳送/反應模式做為工業氮氧化物的吸收過程

15 放射和紀錄發展

- (1) 比較全球石油和天然氣溫室氣體排放估計
- (2) 生活循環回收紀錄作為廢棄物管理方法之工具比較
- (3) 在芬蘭造成人口曝露在主要 PM_{2.5} 排放之成本效應減少
- (4) 1998 年到 2009 年埃及熔鉛廠衝擊之基礎研究
- (5) 德黑蘭城市新動力火車與傳統車輛技術在路上之連續排放計畫
- (6) 回顧農業惡習所衍生之微粒物質發放射因素
- (7) 不列顛哥倫比亞省較低山谷氨排放檢測與詳細之空間和時間解析
- (8) 使用 Tier1 和 Tier3 方法在韓國港區分析比較海洋空氣排放
- (9) 柴油車之甲醛排放
- (10) 從小規模木頭燃燒到不同燃料燃燒其碳粒子放射敏感性之不同排放因素變化結果

16. 控制技術與承諾議題

- (1) 中國珠江三角洲地區能源部對排放物之控制
- (2) 為進一步檢測天然氣鍋輪和鍋爐成本效應美國部署一種有效和可預測性的先進排放監控系統
- (3) 精煉鋁浮渣在非鹽處理期間氟化物排放之控制
- (4) 精煉鋁在 Potlining 材料熱處理期間之氣體排放
- (5) 依校正參考氧氣的限制排放完成燃燒活動

17. 相關氣候的緊急狀態：趨向和反應

- (1) 本會議上首先我們回顧積累的證據顯示氣候變化是造成突然和更加極端的天氣事件，包括在不同的地區所發生之極端溫度、和更強烈的降雨量和旱災。我們聚焦於巴西聖保羅地區，來探索這些自然衝擊的程度和採取先發制人策略。
- (2) 聖保羅之風險的管理與地質和水文降雨量
- (3) 聖保羅市區微小氣候變化
- (4) 全球性暖化：結果後之行動

18. 公共環境政策

- (1) 不列顛哥倫比亞省之 Aircare 節目-18 年演變和適應之經驗分享
- (2) 經由行為改變進而改善空氣品質減少排放
- (3) 取得社會執照有效的公開承諾
- (4) 綠色的未來溝通合作

19. 溫室氣體管理

- (1) 企業面臨與氣候變化管理許多問題，包括財政，地緣政治和社會方面的風險，此部分與工業部門有關，討論企業 EMIS 實施處理 GHG 數據和對世界社會責任的意義，並提供目前最進步的科技

20. 在景氣蕭條的世界中，加強綠色運輸

- (1) IUAPPA 會議：因應景氣衰退復甦後，車輛快速成長造成都市空氣品質衝擊。有潛力之車輛運輸成長，是來自對環境高標準的車輛管理，減少對都市空氣的衝擊，並改善現有車輛性能標準之管理計畫
- (2) 評估新的技術和燃料，對減少都市空氣污染之潛力；現有車輛可以通過對新的燃料改型、如何改變開關或其他措施及提供都市運輸管理需求計畫，承受下 10 年的運輸挑戰和機會

21. 一般空氣品質議題

- (1) 在冬季期間德黑蘭(伊朗)小學極微小粒質描繪：模型發展和評估
- (2) 臺灣 16 種植物對甲醛吸收效率之測量
- (3) 伊朗地方型沙塵暴趨勢和原塵土對 PM₁₀ 濃度之貢獻
- (4) 喬治亞盆地普吉特海灣 Airshed 特性描述

22. 污染物的社會衝擊

- (1) 評估敏感性 Airshed 天然氣火力發電廠取得社會執照之運作
- (2) 評估大自然如何淨化一個被秘魯利馬大城市空氣污染近 4 萬公尺長的江河流域

23. 健康與生態衝擊

- (1) 香港城市人口暴露在交通空氣污染之差異性
- (2) 都市氣品質和運輸對公共衛生的衝擊
- (3) 巴黎警察暴露在都市空氣污染的分析
- (4) 氣候變化對人類健康的衝擊-新的空中風險
- (5) 市區空氣危害污染物對健康風險之評估
- (6) 巴基斯坦莊稼磚窯對氟化物放射的作用
- (7) 評估氣候變化對埃及農業產品和經濟總值的衝擊

24. 都市空氣品質議題

- (1) 歐洲德國斯圖加特城市對清潔空氣之方式
- (2) 2007-9 克羅地亞力耶卡海灣地區 PM₁₀ 中之硫氮種類
- (3) 快速評估 Kathmandu 都市空氣品質
- (4) 達卡市非動力化運輸對空氣污染的作用
- (5) 2000- 2009 薩格勒布大氣 PM_{2.5} 微粒分佈水平
- (6) 高速交通道路上微粒之特性描述和道路掃街車對懸浮微粒濃度作用
- (7) 運輸流量和風向因素對微粒濃度在都市十字路口附近的影響
- (8) 墨西哥城市地鐵粒狀物之特性描述
- (9) 活性碳纖維減少空氣污染技術

25. 健康和生態系衝擊

- (1) 自行車道細小微粒對騎乘自行車者和步行者之障礙效應
- (2) 探討 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 空氣污染對墨西哥東北部新生兒死亡率
- (3) 探討在西班牙減少 PM_{2.5} 粒狀物質對死亡率之健康利益

26. 永續生產和管理

- (1) 評估製造和回收產業之永續操作生產系統之效益
- (2) Navistar 企業對能量和減少溫室效應氣體之行動計畫
- (3) 在資源飢餓的世界中達到環境永續
- (4) 減少風險之技術手段之簡介

27. 大會特別介紹

- (1) 「在航空的技術革新」
- (2) 「介紹企業事業生產全球性永續力」
- (3) 「空氣品質和氣候變化-兩個世界最好」
- (4) 「最佳能源效率方法與案例研究」
- (5) 「透視氣候變化對經濟的衝擊」
- (6) 「空氣品質章程的主要議題：大陸間相互的對話」
- (7) 「在一個資源飢餓的世界中，大氣污染與生物多樣性」



VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA, CANADA
SEPTEMBER 12-16, 2010

15TH IUAPPA
WORLD CLEAN
AIR CONGRESS

DAY 5, SEPTEMBER 16TH (THURSDAY)

8:00 AM - 8:45 AM	Plenary Session "Sustainable Innovation: A Viable Strategy for Long-Term Business Success" Edith Ardiente - Vice President, Environmental Affairs of Navistar, Inc.				
8:45 AM - 9:15 AM	Transition to Technical Sessions				
9:15 AM - 10:15 AM	9A = Social Impacts of Pollutants - 185, 20	9B = Energy Efficiency - Best Practices and Case Studies	9C = Ambient Monitoring - 175, 77	9D = Health and Ecosystem Impacts - 193, 122, 41	9E = Open Time Slot
10:15 AM - 10:45 AM	Coffee Break				
10:45 AM - 12:25 PM	10A = Modelling - 45, 126, 178, 105	10B = Impact of Climate Change - An Economic Perspective	10C = Urban Air Quality Issues - 87, 171, 133, 7	10D = Health and Ecosystem Impacts - 73, 150, 109	10E = IUAPPA Special Session: Key Issues in Air Quality Regulation - An Inter-Continental Dialogue
12:25 PM - 1:30 PM	Lunch (on your own)				
1:30 PM - 3:10 PM	11A = Modelling - 19, 86, 158, 61	11B = Sustainable Production and Management - 29, 60, 180, 85	11C = Urban Air Quality Issues - 48, 47, 98, 165, 184	11D = Health and Ecosystem Impacts - 36, 130, 181, 120	11E = IUAPPA Special Session: Air Pollution and Biodiversity in a Resource-Hungry World
3:10 PM - 3:45 PM	Coffee Break				
3:45 PM - 5:00 PM	Feature Presentation: Strengthening International Co-Operation on Air Pollution Closing Plenary				

KEY:

Sustainability Industry Policy Science IUAPPA Sessions



VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA, CANADA
SEPTEMBER 12-16, 2010

15TH IUAPPA
WORLD CLEAN
AIR CONGRESS

OVERALL SCHEDULE

	DAY 1 Sept 12th (Sunday)	DAY 2 Sept 13th (Monday)	DAY 3 Sept 14th (Tuesday)	DAY 4 Sept 15th (Wednesday)	DAY 5 Sept 16th (Thursday)
Morning		Opening Ceremony Keynote Presentation Urban Century Mike Harcourt - Former Premier of BC	Plenary Session Will Science Provide the Solution for Meeting Global Energy & Environmental Challenges? Miriam Lev-On - The LEVON Group	Plenary Session Air Quality & Climate Change - The Best of Both Worlds Martin Williams - King's College, London	Plenary Session Sustainable Innovation: A Viable Strategy for Long-Term Business Success Edith Ardiente - Navistar, Inc.
		Coffee Break	Accompanying Persons Coffee**	Coffee Break	Coffee Break
		Plenary Session Mark Holland - HB Lanarc Consultants, Ltd.	Technical Sessions	Technical Sessions	Technical Sessions
Lunch		Exhibition Opens / Lunch	Lunch	Lunch	Lunch
Afternoon		Technical Sessions	Technical Sessions	Technical Sessions	Technical Sessions
		Coffee Break	Coffee Break	Coffee Break/Exhibition Closes	Coffee Break
		Feature Presentation: Technological Innovation in Aviation	Feature Presentation: Spawning an Entrepreneurial Venture for Global Sustainability	Feature Presentation: Report of the UNECE Task Force on Hemispheric Pollution	Feature Presentation: Tracking Pollution and Climate Together: The Short-term Climate Forcers
Evening	Welcome Reception***	Optional Harbour Cruise		Congress Reception***	
All Day	Registration	Registration	Registration Exhibition	Registration	Registration

** The Accompanying Persons Morning Coffee is included in the registration fee of registered accompanying persons. Additional tickets are available for purchase.

*** The Welcome and Congress Receptions are included in the registration fee for full delegates, students and registered accompanying persons and will take place at the Westin Bayshore. Additional tickets are available for purchase.





VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA, CANADA
SEPTEMBER 12-16, 2010

15TH IUAPPA
WORLD CLEAN
AIR CONGRESS

DAY 1, SEPTEMBER 12TH (SUNDAY)

6:30 PM - 8:00 PM

Welcome Reception (Westin Foyer)



VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA, CANADA
SEPTEMBER 12-16, 2010

15TH IUAPPA
WORLD CLEAN
AIR CONGRESS

DAY 2, SEPTEMBER 13TH (MONDAY)

8:30 AM-10:00 AM	Opening Ceremony Welcome to the IUAPPA 2010 World Congress					Exhibition Set Up (9:00 - 11:15)
	Welcome to Vancouver - Heather Deal, Deputy Mayor of Vancouver					
	Keynote Presentation "Urban Century" Mike Harcourt - Former Premier of British Columbia and Honorary Chair of the International Centre for Sustainable Cities					
10:00 AM-10:30 AM	Coffee Break			Accompanying Persons Morning Coffee (10:00 am)		
10:30 AM-11:15 AM	Plenary Session - Mark Holland - HB Lanarc Consultants Inc. "Clean Cities, Clean Air: Creating a New Golden Age of Sustainable Cities"					
11:15 AM-11:45 AM	Transition to Technical Sessions					
11:45 AM-1:00 PM	1A = Sustainable Transport and Development in Metropolitan Vancouver - 34, 124, 32, 123	1B = Sustainable Business Practices - 80, 206, BC Hydro	1C = Ambient Monitoring - 54, 10, 132	1D = Modelling - 157, 163, 33, 103	1E = The Canadian Air Quality Management Framework	
1:00 PM-2:00 PM	Exhibition Opening / Lunch					
2:00 PM-3:40 PM	2A = Sustainable Transport and Development - 42, 161, 202, 52	2B = Incorporating Sustainability in Education - Organized by BCIT	2C = Ambient Monitoring - 93, 71, 153, 88, 201	2D = Modelling - 53, 146, 99, 186, 187	2E = The Canadian Air Quality Management Framework	
3:40 PM-4:10 PM	Coffee Break					
4:10 PM-5:30 PM	Feature Presentation: Technological Innovation in Aviation - Amy Bann, Director, Environmental Policy, Boeing Commercial Airlines and Toni Frisby, Manager of Environment, Vancouver Airport Authority			Feature Presentation: Spawning an Entrepreneurial Venture for Global Sustainability Pratul Kulkarni - President and CEO of gkworks		
	Optional Harbour Cruise					
6:30 PM-10:00 PM						

KEY:

Sustainability Industry Policy Science IUAPPA Sessions





VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA, CANADA
SEPTEMBER 12-16, 2010

15TH IUAPPA
WORLD CLEAN
AIR CONGRESS

DAY 3, SEPTEMBER 14TH (TUESDAY)

8:00 AM-8:45 AM	Plenary Session "Will Science Provide the Solution for Meeting Global Energy & Environmental Challenges?" Miriam Lev-On – Executive Director of The LEVON Group				
8:45 AM-9:15 AM	Transition to Technical Sessions				
9:15 AM-10:15 AM	3A = Urban Sustainability Issues - 183, 59, 117	3B = Shipping and Port Initiatives - 152, 166, 205	3C = Approaches to Environmental Management - 119, 156, 112	3D = Source-Receptor Modelling - 127, 110, 70	3E = EFCA/IUAPPA Special Session: Co-Benefits of Integrated Climate-Air Pollution Policies and Strategies – 194, 182, 216
10:15 AM-10:45 AM	Coffee Break				
10:45 AM-12:25 PM	4A = Renewable Energy & Waste Management - 107, 113, 21, 62, Nexterra	4B = Emerging Control Technologies - 140, 38, 176, 90	4C = Approaches to Environmental Management - 8, 75, 72, 215	4D = Emissions and Inventory Development - 162, 160, 66, 83, 136	4E = EFCA/IUAPPA Special Session: Co-Benefits of Integrated Climate-Air Pollution Policies and Strategies – 64, 9, 55, 155, 203
12:25 PM-1:30 PM	Lunch				
1:30 PM-3:10 PM	5A = Renewable Energy & Waste Management - 65, 74, 94, 125, 128	5B = Control Technologies and Compliance Issues - 46, 129, 15, 16, 138	5C = Climate-Related Emergencies: Trends and Responses	5D = Emissions and Inventory Development - 142, 151, 211, 172, 82	5E = Open Time Slot
3:10 PM-3:45 PM	Coffee Break				
3:45 PM-5:00 PM	Feature Presentation: Report on the UNECE Review of Hemispheric Transport of Air Pollution				
	Free Evening				

KEY:

Sustainability Industry Policy Science IUAPPA Sessions



VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA, CANADA
SEPTEMBER 12-16, 2010

15TH IUAPPA
WORLD CLEAN
AIR CONGRESS

DAY 4, SEPTEMBER 15TH (WEDNESDAY)

8:00 AM - 8:45 AM	Plenary Session "Air Quality and Climate Change – The Best of Both Worlds" Martin Williams – Professor in Air Quality Research, Environmental Research Group, King's College, London Former Head of the Air Quality Division in the UK Department for Environment, Food and Rural Affairs				
8:45 AM - 9:15 AM	Transition to Technical Sessions				
9:15 AM - 10:15 AM	6A = Public Engagement - 154A, 154B, 63	6B = Greenhouse Gas (GHG) Management	6C = Open Time Slot	6D = Ambient Monitoring - 11, 50, 51	6E = IUAPPA Special Session: Greener Transport in a Post-Recession World
10:15 AM - 10:45 AM	Coffee Break				
10:45 AM - 12:25 PM	7A = Public Engagement - 91, 168, 69	7B = Corporate Risk Management Strategies	7C = General Air Quality Issues - 106, 43, 135, 149A, 149B	7D = Ambient Monitoring - 78, 148, 12	7E = IUAPPA Special Session: Greener Transport in a Post-Recession World
12:25 PM - 1:30 PM	Lunch				
1:30 PM - 3:10 PM	Poster Session (28)				
3:10 PM - 3:45 PM	Coffee Break / Exhibition closes				
3:45 PM - 5:00 PM	Feature Presentation: Tracking Pollution and Climate Together: The Short-term Climate Forcers				
7:00 PM - 10:00 PM	Congress Reception (Currents at Bayshore)				

KEY:

Sustainability Industry Policy Science IUAPPA Sessions



參、會議內容

主 題	溫哥華市之永續運輸和發展
國家/單位	加拿大 / 溫哥華市政府
題 目	溫哥華，氣候的領導者
內容摘要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溫哥華證明，在作為全球性氣候變化的領導者，城市可以同時發展和繁榮，並提出自 1990 年以來，溫哥華的人口增加了 27%，工作就業機會則增加 18%。 2. 依京都議定書之目標，溫哥華成為北美洲主要城市中，仍具有最低的溫室氣體排放量，平均每人僅 4.6 噸。 3. 2003 年市議會中要求成立行動開發計畫小組，由當地團體包括教育家、建造者、環境保護者、公司領導和政府共同合作。 4. 永續計畫焦點應包括： 綠色經濟、節能效率、廢棄物再利用、減少食品碳足跡、通過綠色建築條例、家庭設施整修、商業大廈式樣翻新、低碳車選擇、土地利用、氣候保護、環境健康、生物多樣性、綠色能量、經濟財務發展、活力運輸和社區約定。 5. 在加拿大成功區域—白金發展永續社區，為了建立一個最綠色、多能量、低消耗的多家庭住屋社區，要求所有新房舍需提供電動車之充電輸出設備。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擴大每一項政策參與層面及各領域之多元化，國外通常會與業者共同參與及討論，形成共識後，在實際執行上應會更具體有效。 2. 國內政策若要朝電動車發展，此時應立即統合跨部會，依新增修訂建築法規，要求新的建築物提供電動車之充電輸出設備，如此才達到電動車充電普遍性及方便性，有利電動車政策推動。

主 題	永續商業策略
國家/單位	加拿大 / 海岸山脈巴士汽車公司
題 目	海岸山脈巴士汽車公司的節能措施
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 海岸山脈巴士汽車公司(CMBC)為溫哥華都會區公共交通系統，面積達 1,800 平方公里、1500 輛公共汽車隊(包括 808 輛柴油車、137 輛社區巴士、56 輛天然氣瓦斯車、262 輛電車和 201 輛柴油電混合車)、200 路線、8,000 公車站，每日可服務 75 萬人口。 2. 該公司組織內設有一個環境管理系統(EMS)，針對環境訓練、溢出反應和廢物管理做出應變和監控。其非常成功的成就，包括： <ol style="list-style-type: none"> (1) 改變引擎設計程式，7 個月內減少 35%之汽車怠轉排放，共計減少 19 萬公升柴油排放量相當於 523 噸二氧化碳。 (2) 減少 48000 小時引擎磨耗、整體已減少重大溫室氣體排放 3.5%。 (3) 緊急能源管理，改善車隊 8.47%之能源運輸使用效率，減少 230 噸二氧化碳排放。 (4) 翻新公共汽車式樣，以減少放射和監控能量消耗程式。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上述報告顯示，天然氣瓦斯車佔溫哥華都會區公共交通系統之比例雖不高，但該公司藉由改變引擎設計程式系統等措施，即可有效減少 35%燃料之排放，確實值得學習。或許可由工研院、學校或車廠，針對國內公共汽車，做相關引擎設計改善，以提高能源利用效率。 2. 目前國內僅有台南市實施禁止汽車怠轉 3 分鐘，或許台灣夏天天氣炎熱並不適合執行，但可考慮在冬天季節實施。

主 題	環境監測
國家/單位	臺灣 / 中央大學
題 目	臺灣 1994 年至 2009 年每天空氣品質之變化與趨勢
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在這項研究中，分析臺灣自 1994 年至 2009 年，不同污染物每日之變化，以評估空氣品質趨向。過去 20 年臺灣為了解與控制空氣污染，開始進行空氣品質監測，1980 年代設有 19 個監測站，1993 年增加為 66 個監測站，2 個移動式監測站，一個品質分析實驗，2004 年則增加到 76 個監測站和 8 個光化學分析監測站。 2. 根據臺灣環境境保護管理(TEPA)監視的結果： PSI > 100 已減少；O₃和 PM₁₀是主要空氣污染物，其中 O₃比例又高於 PM₁₀；早上 CO 含量最高，每年整體含量則下降 4.54%至 5.21%；氮氧化物含量則下降了 3.62%至 3.96%；二氧化硫含量則下降了 3.75%至 16%；PM₁₀則下降了 1.37%至 1.73%，但在台灣北部變化不明顯；臭氧含量卻增加了 1.77%到 3.06% 又以台灣北部增加最顯著。 3. 在臺灣，一次燃燒主要空氣污染物含量，均有明顯下降趨勢與相似的晝夜變化，但臭氧卻是增加的，顯示在各式主要污染物含量的減少後，如何有效的減少 O₃ 污染，仍然是一個重要問題。此外，在臺灣西部河床高 PM₁₀，部分起因為東北季強風和風向，使得 PM₁₀ 有增長趨勢。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此報告為台灣本土性之環境污染物研究報告，除了有助於了解台灣本身空氣品質污染變化趨勢外，將其研究成果發表於國際會議中，將有助於國際了解台灣改善空氣品質之努力。 2. 資料顯示，國內西部河川兩岸裸露地，易受雨季沖刷及東北季風吹襲影響，是造成 PM₁₀濃度升高主要原因之一。近年來，本署已針對此問題，邀請國內專家學者，提出解決之方法與對策，期待能有效減緩河川兩岸裸露地，塵土飛揚之狀況。2010 年海峽兩岸沙塵暴防治研討會中，大陸則是大量種植一種叫作梭梭木小喬木並強制限制放牧範圍，以改善塵土飛揚。 3. 先添加能固化土壤結構之微生物，再進行植草以覆蓋河川兩岸裸露地，逐漸收回承租地，減少瓜農種植面積及教育其正確休耕處理方法，應是可行的方法。

主 題	加拿大空氣質量管理框架
國家/單位	加拿大 / 不列顛哥倫比亞省健康和體育部
題 目	加拿大政府對空氣品質的行動
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加拿大自 70 年代開始，採合作方法管理空氣品質，以減少大氣污染對健康之險，同時也將此職責與概念制定於加拿大憲法中，政府各部門依權責分工。 2. 所推動之計畫包括： <ol style="list-style-type: none"> (1) 酸雨：包括加拿大東部酸雨計畫；2000 年後 加拿大的酸雨戰略；加拿大與美國空氣品質協議 (2) 煙霧：包括揮發性有機化合物-消費者和商品；聯邦議程更加乾淨的車、引擎和燃料；加拿大粒狀物質和臭氧的標準；加拿大與美國空氣品質戰略 (3) 車、引擎和燃料：建立全國汽車和燃料標準(與美國相同)；目前有 7 個燃料章程和 3 個汽車引擎章程在執行；修正目前一系列現有的章程；開發更新的燃料章程 3. 1980 年至 2000 年，全國二氧化硫排放量下降了 50% (加拿大東部則是 66%)；從 1993 年-2005，全國 VOC 平均減少 50%；自 1991 年至 2005 年 NO 平均減少 50%；NO₂ 平均減少 28%，有些地區 30-60%的煙霧在來自美國。 4. 加拿大政府正致力減少國內關鍵空氣排放來源：例如運輸、產品和產業；與國際夥伴一起減少邊界污染來源並持續一起合作以進一步達到結果。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空氣污染物是不分地區或國界的，如同加拿大有些地區 30-60%的煙霧污染物是來自鄰近美國所造成的。同樣地台灣上空有時亦受大陸沙塵暴影響，會產生嚴重之懸浮顆粒，造成空氣品質惡化及影響呼吸道健康等，因此，建立及增進兩岸相關空氣污染資訊交流是有其必要性的。

主 題	永續運輸和發展
國家/單位	墨西哥 / Autónoma 大學
題 目	墨西哥市空氣品質改善計畫之定量評估
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1992 年，聯合國聲明墨西哥為最污染的城市之一，1995 年至 2. 2000 年該國進行改進。2000 年後空氣品質雖有改善，但是臭氧和懸浮微粒仍超出空氣品質的標準。2002 至 2010 年計畫則將人口生長、產業特性、服務和車輛納入參考，此為墨西哥市執行空氣品質最重要的計畫。 3. 上述計畫明定各污染物減量目標，包括： <ol style="list-style-type: none"> (1) 臭氧目標，去除臭氧濃度 >0.22 ppm，減少臭氧濃度在 0.11 至 0.22ppm 的天數，增加達到臭氧標準的天數。 (2) 減少 PM10 每年平均值，並建立 $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24 h 和 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的標準作為每年平均值。 (3) 其他污染物目標則是根除一氧化碳 9 ppm (8 h 之平均值)。減少二氧化硫和氮氧化物的每日和每年集中平均值。 4. 在 2008 年，超過減少 820,000 噸年污染發散物(期望至 2010 年 5. 能降低至約 970,000 噸)、減少 84% CO 排放量、減少 8.8%VOC 6. 排放量、減少 6.6%氮氧化物和 0.55%PM₁₀ 排放量。由於降低在燃料中的硫含量措施失敗，因此對二氧化硫排放僅減少 0.05%。 7. 運輸管理措施在減少整體排放量貢獻度高達 98%，主要是由於推動公共交通工具的認證計畫與革新。 8. 自 1996 年至 2000 年，臭氧和 PM₁₀ 的數量是 13 和 7，2002 年至 2008 年則減少為 1 和 2。雖然整體結果顯示臭氧和 PM₁₀ 有下降趨勢，然距標準目標有很大之距離。其它污染物 CO、氮氧化物、鉛和二氧化硫，則均符合該市之空氣品質標準。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自從被聯合國指出該市為全世界最污染的城市後，經 10 幾年一連串的改進與革新，終於洗刷最污染的城市污名，顯示 1 個城市若有決心要改善其空氣品質，是可以做到的。 2. 在都會區顯然交通工具是空氣污染主要的來源之一，上述溫哥華與墨西哥市在改善車輛排放污染物上，均獲得很好的成效，因此要求廠商提供或開發出更具環保之車輛(如電動車或高效率引擎)，最能達到立竿見影的效果。在國內若能努力朝著將傳統機車改為電動車，相信天空雲朵會更加清新、潔白、美麗。

主 題	無形教育之永續力量
國家/單位	加拿大 / BCIT 教育機構
題 目	檢測 BCIT 之生態足跡
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. BCIT 為加拿大不列顛哥倫比亞省一個公立二級後教育機構，結合教育和研究活動，BCIT 有 6 所學校提供包括在健康、運輸、事務、計算、建築和工業過程領域上之貿易和技術教育與訓練。 2. 2006 年成功協助學校完成校園回收與堆肥計畫，並引導永續教育及幫助輔導員對永續力題材的瞭解，納入教育服務課程。 3. 2008 年前，學校吸引產業投資和政府津貼補助，以促進學校所做的努力，包括多數團體 100 萬美元研究經費捐贈，BCIT 成功推進綠色價值策略。 4. 2009 年，藉由學校的成功教育和整個社區支持，啟發了 BCIT 採取新的視覺，整合了不列顛哥倫比亞省之經濟，社會和環境繁榮，使得機構在它教育、操作和與社區往來的永續承諾，更進一步被推進與實踐。 5. BCIT 之生態足跡，師生旅遊佔 36%、能源佔 18%、消耗品佔 18%、食物和飲食佔 26%、其他 2%；鼓勵學生搭大眾運輸自備茶杯水壺。 6. 校園綠化計畫包含溫室氣體淨能生產、零廢棄物、水平衡、生態學復原、公平和社會責任，拉進學生和教職員之間距離，亦達到湖境教育之目的。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環保愛地球，從小教育最能達到治本效果。本署應有系統規劃在全國各中小學，巡迴舉辦一系列活動，遴選環保小尖兵，作文比賽，影片欣賞及宣導教育各項環保政策等(答對相關環保問題就免費贈送給每一位學生環保筷)：例如鼓勵家人外出用餐時，自行攜帶環保筷健康衛生又環保。

主 題	模型
國家/單位	美國 / 邁阿密 AECOM, Westford,
題 目	塑造短期四周 PM _{2.5} 、二氧化氮和二氧化硫之標準
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 美國 EPA 最近對全國空氣品質標準(NAAQS)PM_{2.5}、二氧化硫和 NO₂ 提出修正並公布。這些新的 NAAQS 標準比實際替換的標準較低，這可能限制我們對空氣品質準確和公正的評估。由於實際評估與這些新的標準有相關，管理模型技巧將更加嚴厲地被測試，而更精確之混合背景濃度的方法將需要被開發。 2. 改變美國 PM_{2.5}、NO₂ 和二氧化硫周圍標準，挑戰共同分散作用的模式： <ol style="list-style-type: none"> (1) PM_{2.5}的問題 -放射; PM_{2.5}主要和次要模式 (2) 1hr NO₂模式 - 將 NO₂作為次要污染物 (3) 1hr 二氧化硫模式-以模式替代監視 3. 短期四周標準的挑戰 24 小時 PM_{2.5}標準是 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (第 98 百分數天，平均超過 3 年) -65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，現在接近當前被監測的數值每年 PM_{2.5}標準是 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，USEPA 傾向提出更加低值(11-13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的標準-1 小時 NO₂標準是 188 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (第 98 百分數天，平均超過 3 年)以前每年標準是 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)1 小時二氧化硫標準是 196 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (第 99 百分數天，平均超過 3 年) - 舊標準是 1300 和 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 hr 和 24hr) 4. PM_{2.5}長期平均濃度，是來自近處領域(為主要 PM_{2.5}將提供最高 5. 的近領域衝擊)和更加遠方(為次要 PM_{2.5} 距離幾 10 倍 km)之各種 6. 各樣的貢獻。EPA 有需要對於合併導致屬於次要顆粒形成的機制 7. 納入管理模型。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本署於 94 年 8 月完成增設 76 個細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 空氣品質自動監測儀器，可即時監測空氣中細懸浮微粒濃度。 2. 在參考世界衛生組織 (WHO)空氣品質指引(Global Air Quality Guideline)及美國空氣品質指標(AQI)研訂經驗，增列 PM_{2.5} 24 小時及臭氧 8 小時監測預警值。 3. 本研究提出 1 小時 PM_{2.5}、NO₂ 和二氧化硫之監測標準，以調整現有空氣品質預報系統，提升敏感預警機制。

主 題	加拿大空氣品質管理框架
國家/單位	加拿大 / 環境部 空氣品質健康索引計畫
題 目	加拿大空氣品質健康索引
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 世界衛生組織(2008)聲明「大氣污染對健康是主要的環境風險，估計每年全世界大約有 2 百萬導致夭折死亡。加拿大醫療協會(2008)「沒有呼吸室：大氣污染造成全國病症費用」由於大氣污染造成 21,000 加拿大人民死亡。這些多數都是因為長期曝光引起慢性作用，有 2,600 則是因短期深刻曝光。-處理大氣污染所需經費是 10 億，2030 年前，費用將高達 250 億。 2. 空氣品質健康索引觀念 <ol style="list-style-type: none"> (1) 現有的 AQIs 無法反映出當前科學證據：-當在低暴露程度的影響與作用(並沒有門檻) 多樣污染物的額外加成作用統計多城市死亡率或病態研究對短期健康效應統計全國大氣污染監視網絡及 QA/QC 數據庫的空氣品質數據 O₃、PM 和 NO₂ 污染混合物對急性健康效應提供健康防護忠告計畫 -您能做什麼…您如何做它？ 3. 空氣品質和健康的公開錯覺 -由民意研究證實 4. 在加拿大參差不齊地應用-公式化(污染物平均時期、污染物種類的門檻) 5. 空氣品質健康索引計畫宗旨： <ol style="list-style-type: none"> (1) 為對於監測和預估空氣品質，建立一個自然、簡單的溝通工具以強化個人採取行動，保護人們的健康免於受多種大氣污染混合物 不利的影響。 使用「健康領悟」做為工具，促進個人行動減少大氣污染創造成為減少污染的倡導者
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 現有國內大氣污染物對健康影響資料，似乎少有多種污染混合物對急性健康效應之研究，此外在提供健康防護忠告上，如何及時告知民眾 -您能做什麼…您如何做它等事項亦是未來可努力加強的方向。 2. 當及時向民眾做污染通報時，除了電視新聞公告發布外，利用各里之廣播系統，由里長對里民做現場即時廣播，效果應會更好。

主 題	都市永續發展議題
國家/單位	沙烏地阿拉伯 /利雅得，沙烏地國王大學
題 目	沙烏地阿拉伯灰色水源特性
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在沙烏地阿拉伯及其他乾旱和半乾旱國家，節約用水和重複使用廢棄污水，是目前被用來作為解決有限供水的戰略方法。 2. 灰水是指從國內非產業化的污水;包括陣雨、淋浴水，洗手的水槽和洗滌水機器的排水設備，是含有低有機物及污染物的水，但不包括洗手間的污水(叫作黑水)，此部分代表國內一大部分的總污水，可以作為各種目的使用，包括沖洗洗手間，草坪和從事園藝澆水。 3. 雖然灰水比黑水含有較低污染物，且更易處理，但在使用之前，為了去除潛在影響健康和環境的危險因子，仍須接受充足的處置，兩者需以 2 套馬達分離。 4. 本項研究係分析沙烏地阿拉伯在利雅得之大小不同家庭，清真寺、旅館、學校和大學實驗室灰水之物理化學和生物參數特性，包括 pH、混濁度(21-70NTU)、導電度、總懸浮顆粒、總溶解物、生物溶氧需氧量(3-255mg/L)、化學溶氧需氧量(61-304mg/L)、氯化物(146-390mg/L)、硫化物(85-498mg/L)和大腸桿菌。 5. 同時測試一個簡單潛在的處理方法，評估該流出物的內涵物質量數據，並探討該再利用污水，是否符合用於農業灌溉標準。
參 考 借 鑑 與 建 議	國內水源主要來自梅雨季節及颱風所帶來之雨量，隨著氣候變化，越 來越不可預測，加上 921 大地震後，土地鬆動，雨量多一點，就很容易土石崩落，造成水庫淤積。實際上國內亦屬於缺水地區，因此除了污水下水道與衛生下水道工程需盡快完成外，民眾用水習慣及觀念亦須做改變，以因應未來缺水環境的挑戰。

主 題	運輸和港口
國家/單位	加拿大 / SNC- Lavalin 環境部
題 目	海洋門戶碳效率之估計和比較方法學
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 碳排放持續成爲本議題之焦點，碳效率可作爲評估企業潛在連接商業環境之重要手段，因此研究包括估計貨物發貨地點的碳足跡至北美洲之碳排放強度。這些研究包括門戶選擇，直接比較多數碳高效率的路線。 2. SNC-Lavalin 環境部委任魯珀特王子港口，計算裝箱貨櫃由亞洲上海、香港和橫濱爲起源到北美洲門戶端魯珀特王子、溫哥華、西雅圖和安赫萊斯或長島之碳足跡。 3. 總碳排放計算爲從 3 個亞洲起源的路線到 3 個北美洲目的地，包括海上、貨物裝卸設備、鐵路和卡車運輸之放射。 4. 實際評估比較後，對改善鐵路放射及海洋放射有重大改變，創造商船航線和門戶，規劃未來更有效之低碳足跡的服務路線。 5. 此研究結果針對每條路線的關鍵碳源和方法特性描述、改善研究進行討論，未來並考慮將這種碳減少的方法學和機會之可能適用性擴大至國際。 6. 探討海洋佔整體碳足跡最大部分包括： <ol style="list-style-type: none"> (1) 更大的船具有最高效率及最低碳足跡 (2) 岸邊佔整體碳足跡最小部分一腳印最小的組分 (3) 貨物裝卸設備僅占岸邊碳足跡一個小分數 (4) 鐵路之配置和距離結構較貨櫃大小等級重要
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本篇報告可供國內長榮海運、陽明海運及萬國海運作爲運輸時之參考，除了減少運輸成本，提昇企業競爭力和形象外，又可以達到減少碳足跡保護地球。 2. 相對地，國內陸地上之油罐車送油或貨物宅配路線等每日業務量相當大，若能依每日欲送路線 作最低碳足跡規劃，相信更能有效減緩碳排放量。

主 題	環境管理
國家/單位	加拿大 / 溫哥華市政府
題 目	.一種軟硬兼施的方法以減少溫哥華都會區有害柴油排放
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在溫哥華都會區柴油粒狀物質(PM)是第一個對空氣品質及人類健康最具威脅性的。其中空氣污染物造成的癌症風險：甲醛佔 5%、四氯化碳佔 5%、1,3-Butadiene 佔 7%、苯佔 8%、六價Cr 佔 3%、柴油粒狀物質佔 67%。 2. 進一步改進公共衛生，減少柴油粒狀物質排放，是一個快速減緩氣候變化最有效的手段，使用柴油引擎是柴油粒狀物質主要的貢獻者，包括火車、大卡車、貨櫃車、怪手和海洋貨輪。 3. 因此溫哥華市政府提出改善非道路柴油粒狀物質排汽縮小行動， 4. 主動與產業、引擎所有者和經理、設備製造商、排出物控制供應商、公共衛生代表和其他感興趣的人共同進行諮詢與協商。 5. 此創新性主要是以立法限制會排出大量粒狀物質之 Tier0 和 Tier1 引擎上，要求註冊、機器標記和費用，該費率將根據引擎放射大小，和隨著時間的增加而增加，目的在於加速機器的升級或替換。所收集的費用，將被用於改善、減少高散發引擎所有者和操作員他們的獎勵資金。 6. Tier1 引擎使用期限 1996-2003 年 Tier2 引擎使用期限 2001-2007 年 Tier3 引擎使用期限 2006-2011 年 Tier4 引擎使用期限 2008-2015 年 7. 引擎放射大小費率將由 2,012 每馬力 4 元加幣增加到 2,017 年每馬力 20 元加幣。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此方法在與相關業者協商溝通後，規畫時間表，然後立法強制限制柴油引擎做更新，應可仿倣實施。 2. 污染者付費，改善者獎勵，立法並成立基金會執行---顯示此模式會是未來防制空氣污染及減緩溫室氣體排放最有效及可行之運作模式。

主 題	來源 - 感受器官之模型
國家/單位	韓國 / 國家環境研究中心
題 目	東北亞硝酸鹽來源與感受關係
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 東北亞遭受由中國排放高濃度二氧化硫和氮氧化物污染物影響，在 1996~2004 期間，中國工業區的二氧化氮(NO₂)含量的年增長率顯著增加了大約 50%。 2. 使用 EMEP-3.7 和一個三維的化學運輸模型，在東北亞 5 個地區、中國北部、中央和南部、韓國、日本，調查總硝酸鹽的來源。 3. 模仿並且分析了 2006 年 4 個月(3 月、7 月、10 月和 12 月)空氣污染物遠程運輸，測試領域是在 N-45°N，98°E-147°E 並且有 60km 水平的柵格 24 垂直層 90 × 60 柵格。 4. 初步結果如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 在所有季節，顯示中國中央和南部總硝酸鹽均有很高的貢獻量 (2) 隨著季節變化，韓國和日本受中國北部和中部影響，其貢獻度分別為 23~46%和 43~69%。同時亦發現不可能忽略日本對韓國的衝擊。 5. 在 1995 年韓國的 NIER 主動在東北亞、中國、日本和韓國，進行 6. 污染物在東北亞(LTP 項目)之聯合研究和分析，這項研究將在 2011 7. 年連續完成對改善結果之方法升級。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中國大陸近年來，經濟快速成長，已成為世界製造工廠，相對地其溫室氣體排放也急速上升，同時隨著地形及季節變化，也會影響鄰近國家之空氣品質，因此亞洲各國家也應仿照歐洲成立區域性氣候合作聯盟及平台 彼此交換相關資訊 共同負起責任 維護亞洲地區之空氣品質。 2. 除了沙塵暴，大陸沿海地區之其他污染物，也會隨著風向吹到台灣上空，因此相關研究有其必要加以分析及探討。

主 題	整合氣候空氣污染政策和策略的利益
國家/單位	荷蘭 / EFCA 歐洲聯盟乾淨空氣
題 目	連接歐洲大氣污染和氣候變化立法：EFCA 之透視
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歐洲聯盟乾淨空氣和環境保護協會 歐洲 IUAPPA 成員反應歐盟和諧政策；www.efca.net 歐洲聯盟乾淨空氣使命是做為歐洲在科學和政策之橋樑 -通知歐洲聯盟乾淨空氣成員之歐盟政策發展 -展現目前最進步科學水平給歐洲政府決策人員 -促進在歐洲大氣議題的討論 2. 大氣污染和氣候變化為歐盟主要 2 個政策領域 大氣污染從 70 年代，氣候變化從 90 年代開始，2008 年 IUAPPA 和 EFCA 強調需要整合此兩個領域，2010 年 EFCA 政策著手。 3. 歐洲大氣污染政策： <ol style="list-style-type: none"> (1) 1980-1990 : AP 開始政策起源 (2) 1990-2000 : 空氣品質政策 (3) 2001-2005 : 歐洲聯盟乾淨空氣計畫 (4) 2006-2011 : 歐盟大氣污染主題戰略 (5) 2010 年：在歐盟中之成熟政策領域 4. 現有空氣污染方針： <ol style="list-style-type: none"> (1) 空氣品質方針(1999，2008) (2) 全國排放高度方針(2001；在修正) (3) 綜合污染防治和控制方針(1996，2008；將由工業污染方針替代) (4) 環境影響評估方針(1985，2003) 5. 現有的氣候變化方針： <ol style="list-style-type: none"> (1) 2009 年，氣候和能量包裹 (2) 20-20-20 2020 年戰略：減少 20%二氧化碳，20%可再造能源，20%能源節約；排放商業系統；新汽車二氧化碳放射標準-生物燃料；目標 10% -碳捕獲和存貯 (3) 2010 年：氣候行動委員 • 政策領域開發中
參 考 借 鑑 與 建 議	亞洲各國也應相互合作成立一資訊聯盟交流平台，開發全面的大氣管理框架，報導更多種類之地方合作框架，同時以更加緊密聯合方式，彼此確認地方減少空氣污染和溫室氣體排放之戰略方式和方法。

主 題	再生能源和廢棄物管理
國家/單位	荷蘭 / TNO 組織
題 目	再生能源和物理原理之界限
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要到達一個未來可永續的情況，轉變世界能量供應和用途系統是無法難免的，未來幾十年，全世界必須遠離石化燃料，逐漸接受轉向可再生的能源上。 2. 本計畫係依據物理和熱力學，以某些國家例子說明太陽，風和生物量能量的使用，探討能承受的永續能源系統和某些為可更新的來源運輸和實際存貯需要。 3. 全球性(石化)能量利用 <ol style="list-style-type: none"> (1) 世界能量用途，大約三分之二來自石化燃料 (2) 僅有 20 國家使用大部分能量(79%石化和非石化燃料 41 %) (3) 僅很少數國家能有效率利用能量 (4) 所有已開發國家使用大部分石化燃料 (5) 北歐國家加拿大、瑞典、挪威，芬蘭使用大部分非石化燃料(生質能) 4. 真正地解決問題 <ol style="list-style-type: none"> (1) 必須遠離石化礦物燃料使用與燃燒，防止全球性暖化和大氣污染 (2) 減少在常規運輸能源的需求 (3) 增加引擎技術效率 (4) 更小的汽車 (荷蘭 GHG 放射可減少 7 到 9%) (5) 電動車、油電混合汽車 (6) 駕駛計畫 (7) 氫(必須由非石化來源生產!) (8) 發展及使用其他燃料
參 考 借 鑑 與 建 議	<p>考量各國天然資源條件與開發技術的不同，在國內上述方式如鼓勵使用小車、發展電動車、油電混合汽車、教育改變駕駛習慣、開發氫乾淨燃料，是相對較為可行的，其中教育改變駕駛習慣應特別加強，例如在國內常可以發現，前面已紅燈，仍然有許多駕駛喜歡猛加油搶車道，然後緊急煞車，真是耗油又危險的不良習慣。</p>

主 題	新興控制技術
國家/單位	日本 / 豐橋市技術大學 大板大同大學
題 目	使用活性碳纖維去除路旁氮氧化物
內 容 摘 要	<p>1. 利用被激活的碳纖維(ACF)從大氣中去除氮氧化物 NO₂ 和 NO 非常有效。並在一級公路附近及市區道路旁設定有滲透性的活性碳纖維(ACF)籬笆。</p> <p>2. 減少氮化物集中在市區 → 在路旁直接去除氮氧化物；充滿有滲透性的活性碳纖維籬笆，不用另外的提供供氣系統；在開發氮氧化物洗淨方法，注滿水沖洗，既可將氮氧化物洗除，分述如下：</p> <p>(1) 風洞實驗：</p> <p>風速：0.5, 1.0 m/s NO₂排放：5 ppm, 170 ml/s NO 排放：5 ppm, 170 ml/s 活性碳纖維籬笆厚度 5mm</p> <p>風洞試驗模仿路旁氣體擴散過程，並且調查在同樣風速變化情況下，前後有無裝置 ACF 籬笆下，定量地評估去除氮氧化物的效果。</p> <p>(2) 活性碳纖維籬笆設計型態有 2 種，分別是盤區形狀的籬笆和切開形狀的籬笆(高 5m 寬 0.5 或 1.0m)。</p> <p>(3) 在福岡、大阪及名古屋路邊進行測試 證明隨著風向和速度之瞬間變化，對氮氧化物去除率是不同的。在順風處安裝切開形狀的籬笆，當地 NO₂ 的去除率可達 94%，NO 去除率可達 39%。當整體風速更低時，NO 去除率會增加。單一盤區形狀籬笆，在風向邊 NO₂ 和 NO 去除率可達 46%以上，雙邊效果更佳，可達 57%以上。</p> <p>(4) 由上述實驗證明，增加空氣污染物與活性碳纖維籬笆表面之間接觸效率，可有效去除氮氧化物。</p>
參 考 借 鑑 與 建 議	<p>1. 此技術及裝置和維修都還簡單，而且能立即去除現場車輛所排放之氮氧化物，有極高之應用價值。</p> <p>2. 應可仿效設置於台北市各高架橋下(較不通風)，因為上下班時車流輛相當大，當機車與汽車遇紅燈停下時，廢氣濃煙真的很高，對週遭駕駛者及店面都是有害的。</p>

主 題	放射和紀錄發展
國家/單位	埃及 / 開羅大學和環境事務部
題 目	1998 年到 2009 年埃及熔鉛廠衝擊之基礎研究
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本文主要探討在開羅地區鉛排放射來源，包括熔鉛廠、Mazout (重燃料油)燃燒廠、鉛製造業、電池工廠、銅鑄造廠和水泥工廠。 2. 描述 2005-2009 年，當前埃及鉛排放檢測的具體狀態外，也會回顧整個埃及，從 1998 至 2009 年熔鉛廠之發展。 3. 由於環境事務部的努力，在 2009 年已大幅度減少 90%鉛的排放，1999 年鉛排放量射為 2,177 噸，2000 年顯著降至 1,504 噸，2001 年降到 654.8 噸，2007 至 2009 年，關閉開羅地區住宅區的所有熔鉛廠，並要求搬至其他工業區內，同時使用最新符合 EPA 製造過程。此外 2009 年，亦結束第二大鉛污染源 Mazout 燃燒廠及其他較小鉛污染源如乙酸鉛電池，次要銅處理和水泥工廠。 4. 本報告指出，四周鉛之間的水平交互作用，在開羅地區主要街道設立監測站，並且檢測旁邊區域灰塵之鉛含量。鉛在土壤的和塵土含量分別為每公斤(mg/kg) 4,126.25 至 782,625 毫克間，平均濃度是 275,025 mg/kg。而該鉛灰塵主要分佈於牆 壁、地板、通風管、機械和大廈的其他部分。 5. 醫療檢測結果顯示： 學校 299 個血液檢體，6 歲的女孩 BLL> 10 μg/dL 是 6.2%，在 5-10 μg/dL 之間是 43.8%，少於<5 μg/dL 是 50%。7 歲女孩，沒有超出 10 μg/dL，多數人是在 5-10 μg/dL 範圍間，佔了 85.7%。有 46% 女孩血紅蛋白< 14g/dL 是貧血的。 對於 6 歲男孩， BLL>10 μg/dL 是 5.3%，貧血男孩的總數是 83%。 對於女老師，她們 BLL> 10 μg/dL 有 77%和 23%是貧血的。
參 考 借 鑑 與 建 議	重金屬一但污染往往不易清除，特別是土壤污染時，一般採取覆土置換，問題是重金屬還是重金屬，國內外研究方式則採取植物吸附或微生物吸附去除或固定，或是將有毒重金屬轉變成無毒形式。

主 題	控制技術與承諾議題
國家/單位	大陸 / 廣東、香港能源部
題 目	中國珠江三角洲地區能源部對排放物之控制
內 容 摘 要	<p>1. 2007 年珠江三角洲地區(除了香港) 人口約 4 千 7 百萬，區域面積約 41,700 平方公里，在廣東省的安裝容量是 59,320 兆瓦。香港人口(2009 年) 約 7 百萬，區域面積約 1,103 平方公里，安裝容量是 12,624 兆瓦。</p> <p>2. 發電比例：水力 15.8%、核能 6.4%、風能 0.3%、火力 77.5% 排放污染物種類及比例：SO₂ 51%、NO_x 41%、PM₁₀ 21%。</p> <p>3. 全國大氣污染控制的管理架構其策略是：從 2006 年- 2010 節能 & 減少排氣 15%，說明如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 地區政策：廣東政府依據 2002 年「研究在珍珠河三角洲地區」和香港之空氣品質，同意在整體珠江三角洲地區，減少氮氧化物 20%、二氧化硫 40% 和 RSP55%；逐步淘汰小規模單位(125MW)並替換先進大規模單位之能源需求，禁止新的燃煤電廠。 • 香港：制定大氣污染控制法令(APCO)、特殊過程章程、最佳電力生產實方法(BPMs)、燃料制約章程。 <p>4. 能源部門之大氣污染控制技術</p> <p>二氧化硫：發電廠廢氣循環流動床脫硫—HJ /T178 規格 廢氣石灰石或石灰石膏技術脫硫—HJ /T179 規格</p> <p>氮氧化物：專一性設計廢氣選擇性催化反硝化作用的技術規格 ：設計廢氣選擇性的非催化作用的減少的技術規格</p> <p>燃煤電廠：可燃氣體脫硫(FGD)</p> <ul style="list-style-type: none"> -濕灰岩或石灰石膏方法(90-95%) -流通的流化床鍋爐(90%) - CFB +石灰石射入(96%) -海水脫硫(90%)，鈣雙重碱 FGD +石灰石射入(95%)
參 考 借 鑑 與 建 議	<p>目前火力發電廠排放污染源硫化物比例最高，其次為氮氧化物和懸浮顆粒 就以台中火力發電廠為例 從中二高經過時，天空常是灰濛濛的一片。採取更先進的污染控制新技術，增加使用潔淨燃料(天然氣和核能)，多鼓勵使用可再造能源(零放射技術) 或許應可有效減少該區域懸浮顆粒陰霾的形成。</p>

主 題	相關氣候的緊急狀態：趨向和反應
國家/單位	巴西 / 聖保羅市民防部
題 目	聖保羅之風險的管理與地質和水文降雨量
內 容 摘 要	<p>1. 市民災害防治計劃原則：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 區域風險預防和人口心理、身理狀態 • 減少對城市的和居民損失和傷害 • 監測和管理風險區域 • 藉由民防核心力量介入社區預防演練 <p>2. 市民災害防治計畫策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 觀察、注意、戒備水災及山崩最大值 • 建構並參與監視社區民防行動 • 根據預先功能、責任和行動，建立的計畫和協調活動 • 自我防衛和預防的公共信息 • 在操作的小組之中的永久通信 <p>3. 市民災害防治計劃技術：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 雨量統計學的監視 • 重要排水設備監視 • 氣象展望 • 站點觀察 • 易承受洪水泛濫或山崩風險區域知識 <p>4. 在保羅市建構 ARICANDUVA 江河東部流域之保留行水區及建構直線公園行動，特別是在 11 月到 4 月期間，降雨量較大，根據天氣信息，警告和戒備，要求市民作預防準備的實施，並依當地社區、政府的責任角色、做法、定義和責任，使其成爲一項公共政策。</p>
參 考 借 鑑 與 建 議	<p>1. 全球氣候異常，世界各地常常發生豪大雨，近者如幾天前委瑞內拉就發生豪雨不斷，引起水災、土石流造成民眾死亡財產損失之重大災害。</p> <p>2. 針對全國低窪地區及易形成土石流地區，未雨綢繆，事先加以規劃防範，動線演練，災後人力、物力如何支援搶救，災民心靈如何安撫、復建等，雖工程浩大，不易做到十全十美，至少民眾會感受到政府的用心與民間團體的愛心，相對往後要再站起來應是會較快。如何學習敬天與大自然和平相處，應該是目前首要課題。</p>

主 題	公共.
國家/單位	澳洲 / Kensington 環境保護部
題 目	經由行為改變進而改善空氣品質減少排放
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在澳洲，每年因空氣污染喪生的人(2400年)比交通事故(1700年)還更多，平均約4個小時死亡1個，此部分尚未包含因有毒空氣引發癌症死亡。 2. 柴油車是排放懸浮顆粒主要來源，有78%商用車使用柴油、59%用於道路旅行。 3. 假如40,000位Perth's駕駛，每週減少3個小時怠轉時間，將可減少34,000噸二氧化碳、215噸氮氧化物、52噸CO、0.13噸懸浮微粒的排放。 4. 2010年之前，在歐洲ecodriving約減少5千噸二氧化碳排放。在燃料經濟上，最佳和最壞司機的開車行為，將有35%的差別。 5. Ecodriving是採取更加綠色的開車習慣，嚴密地與專業司機一起使用、發展、測試和評估各階段之本質成效，可直接改善減少車輛空氣污染物的排放。 6. 什麼是CleanRun EcoDrive?說明如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 車隊操作員自己動手做成套工具 (2) 與司機開發材料計劃 (3) 主導通行費IPEC試驗課程 (4) 與產業專家共同開發 (5) 教育和培訓模式 7. 實際測試結果顯示，如果有15%的Perth's商業車隊，將可減少10%燃料的消耗：相當減少二氧化碳1百萬噸和3噸懸浮微粒的排放。
參 考 借 鑑 與 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由自願者司機，針對改善車輛污染物排放狀況，做實際修訂，包括材料開發，進行教育，獎勵和培訓課程設計等，以達到綠色駕駛，減緩二氧化碳等污染物的排放。 2. 若能將此模式應用於國內砂石車隊、計程車車隊、貨櫃聯結車隊等，對於改善國內空氣品質，應有有很大幫助。

主 題	一般空氣品質議題
國家/單位	臺灣 / 行政院環保署;國立臺灣大學
題 目	臺灣 16 種植物對甲醛吸收效率之測量
內 容 摘 要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在臺灣主要一級污染物： 氮氧化物(都會區)鹽酸、 乙烯、 氨、Fluorides 和 Chlorine(工業區) 懸浮顆粒(全國) 2. 二級污染物： 酸雨(全國) 、臭氧和 PAN(都會區) 3. 主要室內空氣污染物： (1) 氣體：甲醛、二氧化碳、二氧化硫、一氧化氮、NO₂、 Cl₂ 、 HCl、 氨 硫化氫、苯 (2) 微粒：塵土、PM₁₀、PM_{2.5}、bioaerosal 4. 測試 16 個植物種類包括(Cinnamomum camphora), rose wood (Pterocarpus indicus), Formosan michelia (Michelia compressa), Formosan ash (Fraxinus formosana), red cedar (Bischofia javanica), Taiwan zelkova (Zelkova serrata), golden dewdrop (Duranta repens), azalea (Rhododendronspp.), common lantana (Lantana camara), common jasmin orange (Murraya paniculata), Chinese ixora (Ixora chinensis), South American wax mallow (Malvaviscus arboreus), umbrella plant (Schefflera arboricola), Malabar chestnut (Pachira macrocarpa), fan palm (Livistona chinensis), and bird' s nest fern (Asplenium nidus). 5. 結果顯示，吸收甲醛最有效之植物，包括有茉莉屬橙色，中國 ixora 和南美蠟冬葵(shrub jasmin orange, Chinese ixora, and South American wax mallow)；樹木類有較效吸收甲醛之植物，則包括有落基山松，樟樹，臺灣 (zelkovared cedar, camphor tree, and Taiwan zelkova)。中等之吸收甲醛之植物，則包括有 Malabar 栗子、金黃露珠、高山族 michelia、玫瑰色木頭和高山族。最低吸收甲醛植物則是馬櫻丹屬和鳥巢蕨。 6. 當光強度減少，多數樹木對的甲醛的吸收率都減少了，但傘莎草和南美蠟冬葵灌木不受影響，這結果顯示該植物適合應用於室內區域或附近地區公園。 7. 隨著光源增強至 5000 LUX，多數植物會有更好的吸收效果 但茉莉屬桔子、鳥的巢蕨和傘莎草例外。

主 題	一般空氣品質議題
國家/單位	臺灣 / 行政院環保署;國立臺灣大學
題 目	臺灣 16 種植物對甲醛吸收效率之測量
參 考 借 鑑 與 建 議	<p>1. 綜觀大會之空氣污染防治研究報告 多數都偏向探討用機械 物理或是化學等方式 本報告則是探討自然界的植物去除空氣污染物的能力屬於自然、綠色、健康的軟性方法，有別於其他防治思維方式。</p> <p>2. 除了戶外植物吸收空氣污染物研究，未來將彙整相關資料印製成冊，供政府單位及民眾參考。另本署亦與臺大共同完成室內植物相關研究，並將研究成果出版彙編成 [淨化室內空氣之植物-應用及管理 手冊]一書，由於簡單易懂，又很實用，頗受一般民眾、環保團體和花卉業者喜愛，連大陸出版商都想出版發行於大陸地區，顯示貼近一般民眾認知的研究，若讓民眾能理解、認同並執行，那廣大民眾對空氣污染防制的力量，會是相關可觀的。</p>

肆、心得與建議

1. 本次會議共有40多個國家，超過400位的學者專家、業界和政府等代表與會，近250篇研究報告和海報被發表，報告議題內容相關豐富。值得一提的是，中南美洲墨西哥、巴西、秘魯、中東埃及、伊朗、土耳其、科威特和蘇俄等國家亦有發表研究報告，顯示開發中國家亦相當重視空氣污染與氣候變遷之問題，其中又以巴西進行一連串減緩空氣污染排放的行動與計劃，所取得執行成效最令人印象深刻。台灣為該國際機構之正式會員，總計在大會上發表包括本署與台大共同研究報告、中央大學和高雄海洋大學共4篇，除了提升了台灣在國際會議上之能見度，同時也有助於讓與會各國代表了解臺灣對相關環境污染問題所做之努力與貢獻。
2. 本次大會報告議題相當廣泛，包含溫哥華市之永續運輸和發展、永續商業策略、環境監測、模型、加拿大空氣質量管理框架、永續運輸和發展、無形教育之永續力量、都市永續發展議題、運輸和港口、環境管理、來源－感受器官之模型、整合氣候空氣污染政策和策略的利益、再生能源和廢棄物管理、新興控制技術、放射和紀錄發展、控制技術與承諾議題、相關氣候緊急狀態其趨向和反應、公共、溫室氣體管理、在景氣蕭條的世界中更加綠色的運輸、一般空氣品質議題、污染物的社會衝擊、健康與生態衝擊、都市空氣品質議題、健康和生態系衝擊、永續生產和管理和大會特別介紹。為了達到觀摹與學以致用，本報告將值得我們借鏡與參考的事項，直接整理於每項議題之參考建議欄內，期望對國內未來相關空氣污染研究、政策擬訂與執行、淨化空氣成效能有助益。
3. 隨著地球許多地區出現極端不尋常氣候變化，空氣污染與氣候變遷越來越受到世界各國的重視。本次國際環保會議，可以明顯感覺到國際間特別是加拿大與巴西在空氣污染防治上之顯著成效，不論是執行計畫的行動力或是政策觀念的倡導與教育宣導上，均值得我們學習效法。誠如報告中所示，溫哥華Gregor Robertson市長決定實施一長期行動計畫：一個明亮鮮綠的未來，讓溫哥華市在2020年之前，成為世界最綠色的城市。過去10年，溫哥華市民藉由增加走路方式，使得進入市區的車量減少了10%。是否台北也應規劃推動教育市民多騎乘自行車或走路上下班，多搭乘捷運與公車，減少汽機車進入市區，以有效減緩空氣污染。巴西盧拉總統日前宣布，巴西將提早4年達成預定二氧化碳排放目標，有效減低了28億公噸的二氧化碳排放量。能在2016年前完成自願性二氧化碳減少排放的目標。自從2003年建立了行動方案來防止與控制亞馬遜叢林的砍伐後，已將讓巴西毀林的速率減低了70%，並因此避免了相當於29億噸二氧化碳的排放。提前4年達成在哥本哈根COP15會議上宣布的溫室氣體減排目標。現在，巴西絕對是全世界具體達成抗暖化成效最卓越的國家之一。特定產業設立指引以及策略方針行動，以降低其溫室氣體排放。

4. 建議仿效上述國家成功做法，成立國家氣候變遷基金，政府各部會緊密合作解決氣候變遷的問題協議與合作條款調撥給各個城市運用。由政府機關的代表、科學界研究學者、勞工、非政府組織和企業共同執行，利用經費來管理、監控、評估開發資源企劃案、研究案、教育提案及訓練計畫等。訂定公共政策、支持永續生產鏈，以及環境相關服務的費用。
5. 立法，污染者付費，改善者獎勵，並成立基金會執行---此模式會是未來執行各項空氣污染防治和減緩溫室氣體排放，相對較有效及可行之運作模式。