

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：考察)

赴南加州考察觀摩空氣品質管理實務

服務機關： 行政院環境保護署

姓名職稱： 葉欣誠 副署長

謝燕儒 處長

黎揚輝 科長

郭孟芸 技正

王弟文 技士

黃伊薇 環境技術師

派赴國家： 美國

出國期間： 102年9月1日至9月8日

報告日期： 102年12月5日

## 摘要

為維護國民健康，提高生活品質，本署於 101 年 5 月 14 日修正空氣品質標準，增訂細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)空氣品質標準 24 小時值為 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均值為 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本署黃金 10 年行動計畫並已訂定 PM<sub>2.5</sub> 濃度年平均值於 105 年達 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，109 年達 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下之目標。為達成空氣品質改善目標，空氣污染防制工作的推動更應有突破性的作為。

美國加州南岸洛杉磯附近的海岸地區，左臨太平洋、右接沙漠，轄區內商業活動密集、工廠數量多、人口及車輛密度高，空氣污染物來源眾多且排放量大，為改善當地空氣品質，加州南岸空氣品質管理局(South Coast Air Quality Management District, SCAQMD)長期以來在空氣品質管制工作採取的策略及措施均為國際之先驅，本署辦理「赴南加州考察觀摩空氣品質管理實務」，從空氣品質管理計畫規劃、固定污染源管制、移動污染源管制、溫室氣體管制及空氣品質監測等面向學習空氣品質管理工作。

SCAQMD 規劃空氣品質管理工作已整合能源供給與使用、交通運輸政策、氣候變遷及空氣品質改善需求等議題；固定污染源管制則全面要求污染源使用天然氣、空氣污染防制費率隨物價指數調整並落實許可管制，對於違反規定者，以和解機制 (Settlement) 取代處罰，由審議委員會與業者針對個別工廠規模、污染情形，裁定相關處罰程度，並容許業者將罰鍰作為污染改善之用(如新增控制設備)；移動污染源已將非道路移動源納入管制、要求使用中柴油車加裝濾煙器、推動船舶使用岸電及移動式岸上廢氣處理設備(Advanced Maritime Emissions Control System, AMECS)等，我國推動空氣品質改善工作，可將 SCAQMD 管制措施納入參考，提升管制成效。

# 目 錄

摘要 .....	2
壹、前言 .....	8
貳、出國人員及行程 .....	9
參、加州南岸空氣品質管理局介紹 .....	11
肆、考察觀摩內容 .....	13
伍、我國與美國加州南岸空氣品質管理制度比較 .....	48
陸、心得與建議 .....	56
附件一 行前準備空氣品質管理諮詢問題集 .....	58
附件二 上課討論議題問答集 .....	66
附件三 「赴南加州考察觀摩空氣品質管理實務」總結會議紀錄 .....	72

# 表 目 錄

表 2-1 團員任務分工.....	9
表 2-2 南加州空氣品質管理實務考察觀摩行程 .....	10
表 4-1 南加州考察觀摩空氣品質管理實務課程表 .....	14
表 4-2 移動污染源管制權責分工 .....	17
表 4-3 實地參訪分組.....	32
表 5-1 我國空氣污染防制計畫書與 SCAQMD 空氣品質管理計畫比較 .....	50
表 5-2 我國與美國加州溫室氣體強制申報規定 .....	56

# 圖目錄

圖 3-1 美國加州南岸空氣品質區之地理位置及涵蓋區域 .....	11
圖 3-2 美國聯邦、加州及南岸空氣品質局關係圖 .....	12
圖 3-3 南岸空氣品質管理局組織圖 .....	13
圖 4-1 加州 ZEV 法規要求未來年販售車數與銷售占比 .....	18
圖 4-2 逐年增加 ZEV 銷售比率.....	18
圖 4-3 美國重型引擎標準.....	19
圖 4-4 SCAQMD 移動源技術精進方案 .....	20
圖 4-5 近距離使用的電動車.....	21
圖 4-6 SCAQMD 未來 NOX 重點污染源.....	21
圖 4-7 參與 SCAQMD 局務會議(BOARD MEETING).....	32
圖 4-8 加油站油氣回收設施實地參訪 .....	33
圖 4-9 鋁二級冶煉工廠實地參訪 .....	34
圖 4-10 洛杉磯港為全美貨櫃運量最大之港口 .....	36
圖 4-11 洛杉磯港碼頭營運商 APM TERMINALS.....	37
圖 4-12 冷凍貨櫃電力輸送線.....	37
圖 4-13 APM 公司岸邊多座橋式起重機，都已是全面電力化。.....	38

圖 4-14 膠輪式龍門式起重機.....	38
圖 4-15 膠輪式龍門式起重機由於仍是採用柴油機動力，在運作時依舊能見到黑煙排放。 .....	38
圖 4-16 港區內使用 LNG 之重型貨車 .....	39
圖 4-17 港區內之柴油引擎卡車必須要加裝濾煙器。 .....	39
圖 4-18 LNG 加氣站及超低硫分油島 .....	40
圖 4-19 LNG 之加氣島都必須由專人操作 .....	40
圖 4-20 LNG 不可飽和鋼筒 .....	41
圖 4-21 BONNET 防制設施 .....	42
圖 4-22 AMECS 防制設備.....	43
圖 4-23 港區內清潔卡車.....	44
圖 4-24 掃水車定時經過灑水，以保持路面濕潤 .....	44
圖 4-25 謝燕儒處長頒贈港區清潔卡車計畫經理 MR. TIM DEMOSS 紀念牌44	
圖 4-26 公車捷運系統 METRO RAPID .....	46
圖 4-27 METRO RAPID 經理 MARTHA BARGER 全程隨同參訪人員試乘並沿途解說.....	46
圖 4-28 車站廣場與右方建物都屬 METRO RAPID 所有 .....	46

圖 4-29 近高速公路監測站.....	47
圖 4-30 洛杉磯中央車站(LOS ANGELES (MAIN STATION))監測站 .....	47
圖 4-31 總結討論會議.....	48

## 壹、前言

為使空氣品質能達先進國家的水準，我國空氣品質管理政策從早期單純的「行政管制措施」轉變為「行政管制與經濟誘因並重之管制措施」，自 84 年行政院環境保護署(以下簡稱本署)開徵空氣污染防制費以來，中央及地方環保機關積極推動空氣污染的防制工作，陸續推動固定污染源污染設置許可制度、訂定及加嚴各行業別排放標準、逐期加嚴車輛排氣及車用油品標準、裸露地綠美化及空氣品質淨化區設置等多面向工作，過去 10 餘年，已使空氣品質不良率(PSI>100 站日數比率)大幅降低，從 84 年 6.1%下降至 99 年的 1.44%，100 年的 1.38%，101 年再進一步改善為 0.95%，僅有極少日數因為臭氧及懸浮微粒污染致呈現空氣品質不良的情況。在臭氧的管制工作上，臺北市、新北市、臺中市、臺南市、南投縣、雲林縣、嘉義縣共 7 個直轄市、縣(市)防制區，102 年起將由未符合空氣品質標準的 3 級防制區改列為符合空氣品質標準的 2 級防制區，全國將僅存高雄市及屏東縣仍為 3 級防制區，改善成效相當顯著；另就懸浮微粒而言，臺灣西半部彰化縣及南投縣以南、金門縣及連江縣為 3 級防制區，其中南投縣係受莫拉克風災影響，PM<sub>10</sub> 濃度上升，由 2 級防制區轉列為 3 級防制區。

為進一步維護國民健康，提高生活品質，本署於 101 年 5 月 14 日修正空氣品質標準，於原訂定之總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)、一氧化碳(CO)、臭氧(O<sub>3</sub>)及鉛(Pb)等 7 項空氣污染物排放標準外，增訂細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)空氣品質標準。我國本次訂定 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質標準，是依據國內研究結果，以健康影響為優先考量，考量我國空氣品質現況、確實可行技術、社會及經濟發展等相關因素，訂定其 24 小時值為 35μg/m<sup>3</sup>，年平均值為 15μg/m<sup>3</sup>，此標準值與美國於西元 2006 年及日本於西元 2009 年發布之 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質標準值一致。本署黃金 10 年行動計畫並已訂定 PM<sub>2.5</sub> 濃度年平均值於 105 年達 20μg/m<sup>3</sup>，109 年達 15μg/m<sup>3</sup> 以下之目標。

隨著物質生活品質日益提升，民眾對於空氣品質改善的期盼更甚於以往，然而空氣污染管制工作從過去投入人力及經費等資源，可獲至顯著成效階段，已進入成本投入不易獲致改善成效階段；尤其面臨氣候變遷、大陸經濟持續蓬勃發展排放大量空氣污染物長程傳輸至我國等造成對空氣品質相當大的影響之複雜因素，要使空氣品質獲致改善，空氣污染防制工作的推動更應有突破性的作為。

美國加州南岸洛杉磯附近的海岸地區，左臨太平洋、右接沙漠，轄區內商業活動密集、工廠數量多、人口及車輛密度高，空氣污染物來源眾多且排放量大，為改善當地空氣品質，加州南岸空氣品質管理局(South Coast Air Quality



Management District, SCAQMD)長期以來在空氣品質管制工作採取的策略及措施均為國際之先驅，我國於固定污染源管制上要求污染源進行連續自動監測或定期檢測、申報排放量、推動許可制度及徵收空氣污染防制費等制度，均係參考SCAQMD之作為，這些管制措施的推動，對於我國空氣品質的改善功不可沒。在我國當前空氣污染管制工作面臨臭氧及懸浮微粒應持續進行改善及細懸浮微粒管制新興議題應積極推動之際，本署爰規劃辦理「赴南加州考察觀摩空氣品質管理實務」，提升國內推動空氣污染管制工作人力素質。

## 貳、出國人員及行程

本次赴南加州考察觀摩空氣品質管理實務由本署葉欣誠副署長擔任團長，謝燕儒處長擔任副團長、並派遣黎揚輝科長、郭孟芸技正、王弟文技士及黃伊薇環境技術師等人員，一同赴美考察，團員任務分工如表 2-1。

表 2-1 團員任務分工

議題	負責人員
團長：葉欣誠 副署長 副團長：謝燕儒 處長	
空氣品質管理 • 空氣品質管理計畫 • 空氣品質監測計畫	• 郭孟芸技正
固定污染源管制 • 固定污染源管制相關議題 • 法規制定與案例研析	• 黎揚輝科長
移動污染源管制 • 移動污染源管制 • 清潔車輛推廣 • 交通運輸管理 • 港口污染管制	• 王弟文技士
溫室氣體管制 • 排放量申報 • 總量管制及排放交易制度	• 黃伊薇環境技術師

本次出國期間為 102 年 9 月 1 日至 9 月 8 日，共計 8 日。考察內容包括空氣品質管理計畫、固定污染源管制、移動污染源管制及溫室氣體管制與現場觀摩等，如表 2-2。

表 2-2 南加州空氣品質管理實務考察觀摩行程

日期		行程/課程
臺灣時間	美國時間	
9月1日	9月1日	啟程/抵達(臺北/美國加州洛杉磯)
—	9月2日	事前工作準備 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 內部會議</li> <li>■ 時差調整</li> </ul>
—	9月3日	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 加州南岸空氣品質管理局組織執掌</li> <li>■ 空氣品質管理策略規劃</li> <li>■ 移動污染源管制及交通運輸管理措施</li> </ul>
—	9月4日	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 固定污染源管制制度及推動實務</li> <li>— 控制策略研擬</li> <li>— 法令規定制定與執行</li> <li>— 稽查、陳情與處分</li> </ul>
—	9月5日	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 溫室氣體管制與計畫</li> <li>■ 空氣品質監測計畫</li> <li>■ 空氣品質檢測實驗室參觀</li> <li>■ 低碳節能汽車觀摩</li> </ul>
—	9月6日	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 參與局務會議(Governing Board Meeting)</li> <li>■ 實地參訪(Field Trip)</li> <li>— 固定污染源：加油站及鋁二級冶煉廠</li> <li>— 移動污染源：洛杉磯港、大眾捷運運輸</li> <li>— 空氣品質監測站：近高速公路監測點、洛杉磯中央車站監測站</li> </ul>
—	9月7日	總結討論會議/返程
9月8日		抵臺

本署本次組團赴南加州考察空氣品質管理實務，亦邀請地方環保機關及協助本署之技術顧問機構人員一同派員赴美考察，提升推動空氣品質管理專業能力，共計有臺北市、高雄市、桃園縣、新竹縣及基隆市等 5 個縣市環保機關指派 6 名人員參加。技術顧問機構計有財團法人成大研究發展基金會、財團法人工業技術研競院、環科工程顧問股份有限公司、鼎環工程顧問股份有限公司、景丰科技股份有限公司、中興工程顧問股份有限公司及等共指派 8 名人員參加。

### 叁、加州南岸空氣品質管理局介紹

加州南岸空氣品質區(South Coast Air Basin, SCAB)位於美國西岸加州南部，涵蓋加州最大之都會區，包括橘郡(Orange County)、洛杉磯郡(Los Angeles County)南部大部份區域、河濱郡(Riverside County)和聖柏納迪諾郡(San Bernardino County)西部都會地區(如圖 3-1)。SCAB 屬低地平原(Low Land Plain)，西臨太平洋，其餘三面為山嶺環繞，易形成低混合層高度及靜風現象，氣流傳輸擴散受限制；又因工業極發達、產業及經濟活動為加州之冠，高速公路密佈與六座商用機場、二座商港，公路交通運輸負荷極大，使此區域空氣污染問題更趨嚴重，也是全美國煙霧(Smog)問題最嚴重地區之一，聯邦環保署劃分此區域為臭氧及懸浮微粒之嚴重空氣污染區域。

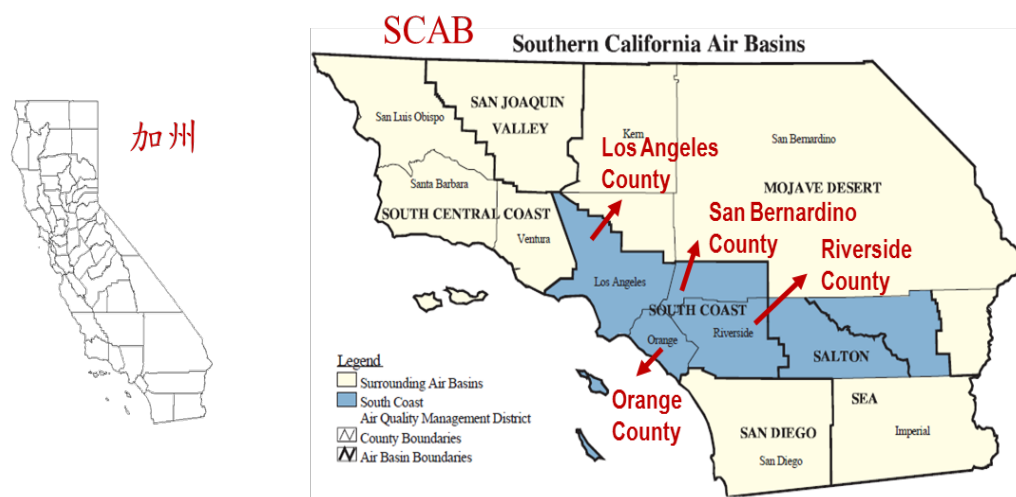


圖 3-1 美國加州南岸空氣品質區之地理位置及涵蓋區域

依「清淨空氣法」(Clean Air Act, CAA) 規定，未符合空氣標準地區之地方空氣品質管理機應發展空氣污染總量管制策略，訂定「空氣品質管理計畫」(Air Quality Management Plan, AQMP)以達成空氣品質標準。由於南岸空氣品質區空氣品質未符合聯邦/加州空氣品質標準，且超過標準之情形嚴重，「南岸空氣品質管理局」(SCAQMD) 於 1976 年成立，推動該地區空氣品質管理工作。美國聯邦、加州及南岸空氣品質管理局關係如圖 3-2 所示。

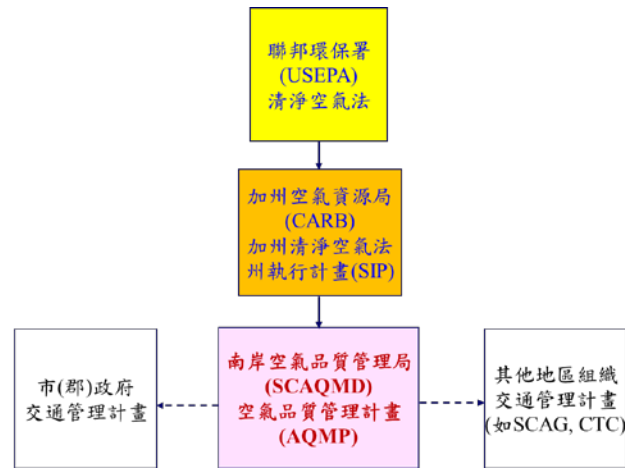


圖 3-2 美國聯邦、加州及南岸空氣品質局關係圖

SCAQMD 屬於加州地方環保機關，上級主管機關為加州空氣資源局（California Air Resources Board, CARB）。SCAQMD 對轄區內污染源具有管制權，並對轄區內空氣品質達成目標負有責任，主要行政權包含訂定法規、執行稽查管制、徵收費用、核發許可證、研究發展及諮詢服務。

SCAQMD 之機構組織如圖 3-3 所示；組織最高單位為管理理事會(Governing Board)，共有 13 位委員，由郡縣代表、郡縣轄區市議會代表、加州政府官派代表組成，為具實權之決策部門，管理局整體績效由理事會承擔；理事會下設有執行長(Executive Officer)及八個業務部門，由執行長(Executive Officer)領導。本次考察觀摩內容與規劃、法令研訂及面源管制(Planning, Rule Development & Area Sources)、工程及稽查(Engineering and Compliance)、科技推廣(Science and Technology Advancement Office)等三個業務部門較為相關。

南加州空氣品質管理局約有 800 名工作人員，包含研究人員、規劃人員、工程師及查核人員。雖然其屬於地方執行單位，但基於地方自治權與空氣品質改善的企圖心，組織制度分工細膩，每位工作人員得致力於所屬業務的執行與突破，組織間溝通聯繫無間，更有效提升各種資訊聯繫效率。

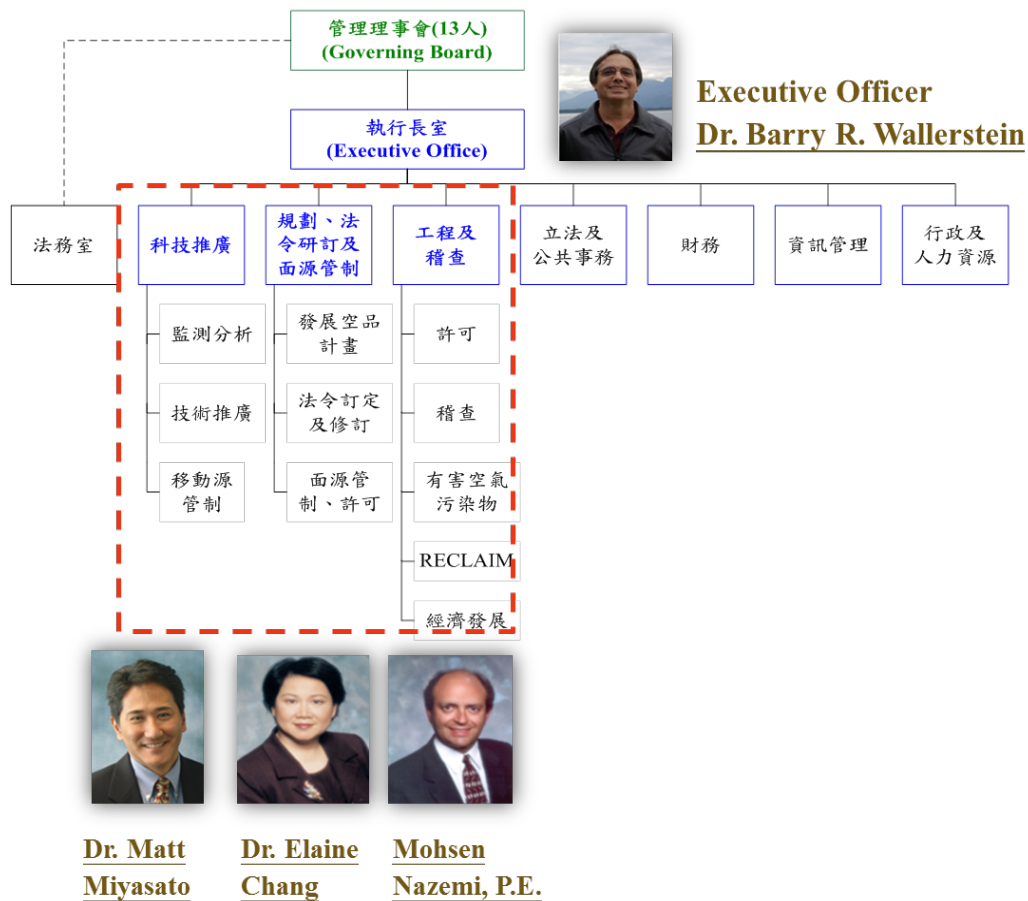


圖 3-3 南岸空氣品質管理局組織圖

#### 肆、考察觀摩內容

本次考察觀摩內容包括 SCAQMD 之空氣品質管理計畫 (Air Quality Management Project, AQMP)、固定污染源管制、移動污染源管制、溫室氣體管制及現場觀摩等(課程表如表 4-1)，SCAQMD 對於本署組團赴該局考察觀摩極為重視，各項課程均由資深官員講解，並與團員進行深入交流，全部課程結束後並辦理總結會議，每位團員均發表學習心得，茲將重點整理如下：

表 4-1 南加州考察觀摩空氣品質管理實務課程表

Taiwan EPA Business Visit at SCAQMD					
Date	Time	Topic	Lead Person	Job Title	Place
1-Sep 2-Sep	-	Preparation work for meeting and Settle down			
3-Sep	9 : 00am	Introduction to SCAQMD and an overview of the training program	Elaine Chang	Deputy Executive Officer	CC2
	10 : 15am	Break			
	10 : 30am	AQMP Overview	Joe Cassmassi	Planning & Rules Manager	CC2
	12 : 00pm - 1 : 30pm	Lunch break			
	1 : 30pm	Mobile Source and Transportation Control Program	Henry Hogo	Assistant DEO	CC2
	3 : 30pm	Break			
	3 : 40pm	Open Discussion	Elaine Chang	Deputy Executive Officer	CC2
4-Sep	9 : 00am	Stationary Source Control Program	Laki Tisopulos	Assistant DEO	CC2
	10 : 15am	Break			
	10 : 30am	Rule Development Overview and Case Studies	Laki Tisopulos	Assistant DEO	CC2
	12 : 00pm - 1 : 30pm	Lunch break			
	1 : 30pm	Compliance Program Overview	Cher Snyder	Sr Enforcement Manager	CC2
	3 : 30pm	Break			
	3 : 40pm	Hearing Board, NOVs, Settlements	Nancy Feldman	Principal Deputy District Counsel	CC2
	4 : 10pm	Open Discussion	Laki Tisopulos	Assistant DEO	CC2
5-Sep	9 : 00am	Green House Gas Control and Program	Jill Whynot/ Aaron Katzenstein	Assistant DEO/Program Supervisor	CC2
	10 : 15am	Break			
	10 : 30am	Air Quality Monitoring Program Overview	Phil Fine	Assistant DEO	CC2
	12 : 00pm - 1 : 30pm	Lunch break			
	1 : 30pm	Lab Tour	Rudy Eden	Sr Enforcement Manager	Lab
	2 : 30pm	Tech Tour	Dipankar Sarkara	Planning & Rules Manager	Automotive
	3 : 30pm	Break			
	3 : 40pm	Open Discussion	Elaine Chang	Deputy Executive Officer	CC2
6-Sep	9 : 00am	Governing Board meeting or orientation for field trip	Mohsen Nazemi/ Jill Whynot	Deputy Executive Officer/Assistant DEO	CC2
	10 : 00am	Field Trip	TBD	TBD	TBD
	4 : 00pm	Closing Discussion	Elaine Chang	Deputy Executive Officer	CC2
7-Sep	Ready to Go Back Taiwan				

## 一、空氣品質管理計畫(Air Quality Management Plan, AQMP)

(一) SCAQMD 簡介與考察觀摩介紹(Introduction to SCAQMD and an overview of the training program)，課程紀要如下：

### 1.南加州環境負荷與 AQMP 簡介

- (1)PM<sub>2.5</sub> 及臭氧未達國家空氣品質標準。
- (2)地理特徵、經濟、人口、污染分佈都與台灣有相近之處。
- (3)AQMP 為結合各政府單位且具法律位階之計畫。

### 2.南加州空氣品質管理局 SCAQMD 簡介

- (1)管理局內採委員會制運作，設委員 13 人。
- (2)管理局分為科技、規劃、法務、許可等部門，各司其職。
- (3)管理局經費大部分為自籌自用，來源為許可規費及空污費等。

(二) AQMP 概要(AQMP Overview) ，課程紀要如下：

### 1.AQMP 核心項目

SCAQMD 於 1979 年發展第一版空氣品質管理計畫(AQMP)，1994 年版 AQMP 為獲得州政府核可之第一版計畫，而後陸續提出 1997、2003、2007 及 2012 年版(最新版)AQMP。經過長期努力，加州南岸空氣品質已大幅改善。空氣品質管理計畫(AQMP)核心項目包括：

- (1) 空氣品質監測：掌握空氣品質趨勢。
- (2) 空氣污染物排放清冊：掌握轄區污染來源。
- (3) 社經資料及分析：推估未來年排放量。
- (4) 控制對策：研提之污染源管制措施，包含減量潛勢評估與成本分析。
- (5) 空氣品質模式模擬：評估及驗證管制對策實施後未來年空氣品質改善成效，並檢視是否達標。

### 2.AQMP 範疇與規劃

由於聯邦不斷訂定新的臭氧標準，原須符合 1 小時濃度值，現為須符合 8 小時濃度值，且目前 SCAB 臭氧尚未達標，AQMP 不斷研提新措施以盡早達成聯邦標準，相關重點說明如下：

- (1) PM<sub>2.5</sub> 及臭氧管制策略整體考量一併規劃，PM<sub>2.5</sub> 須於 2015 年前達標，需削減 SO<sub>x</sub>、原生性 PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>x</sub> 及 VOC 排放量；臭氧 8 小時值因應聯邦不同時期之訂定標準，達標期程有 2 個，1997 年標準須於 2024 年達標，2008 年標準須於 2032 年達標，管制污染物為 NO<sub>x</sub> 及 VOC。

- (2) AQMP 之規劃以 PM2.5 及臭氧達國家空氣品質標準為優先考量，其次為有害空氣污染物及溫室氣體減量；綜合思考以減量 NOx 為優先。
- (3) AQMP 領先國家腳步優先考慮超細微粒(Ultrafine particle)管制議題。
- (4) 以科學證據推動空氣品質管理工作，利用模式模擬作為重要工具，研擬最具成本效益之減量策略。

### 3.跨機關分工與合作

結合加州空氣資源局(California Air Resources Board, CARB)、港區管理單位、其他州屬政府單位等，各有減量責任及數量，統籌機構為 SCAQMD，依據目標時程循序辦理並檢討成效。



### 4.訴求與執行

- (1) 經濟效益為最主要訴求，換取之健康成本遠高於減量成本。
- (2) 定期檢討減量成本，成本過高之管制策略應思考放棄或替代。

### 5.控制策略演進

- (1) 1970-1990 年代：以 1 小時臭氧濃度達標為主，須於 2010 年達成 120 ppb，加強 VOC 及 NOx 管制。
- (2) 1990-2000 年代：以符合 PM<sub>10</sub> 年平均及 24 小時標準為主，須於 2006 年達標，持續推動臭氧策略並對 PM 進行控制。
- (3) 2000 年至今：以符合 PM<sub>2.5</sub> 年平均值、24 小時值及臭氧八小時濃度標準為目標，PM<sub>2.5</sub> 管制以原生及衍生性氣膠、柴油引擎為重點；臭氧朝向以 NOx 為主之控制對策(NOx Heavy Strategy)，加強移動污染源及固定污染源 NOx 排放管制(如加裝 SCR、低 NOx 燃燒器)。

## (三) 照片集

	
<p>課程：考察觀摩課程介紹(Introduction to SCAQMD and an overview of the training program) 講師：Dr. Elaine Chang</p>	<p>課程：空氣品質管理計畫(AQMP Overview) 講師：Dr. Joe Cassmassi</p>



## 二、移動污染源管制(Mobile Source and Transportation Control Program)

(一) 美國管制移動源法令之組織架構分為三級，包括聯邦環保署、州級單位如加州空氣資源委員會(California Air Resources Board, CARB)及地方級單位如南岸空氣品質管理區(South Coast Air Quality Management District, SCAQMD)。州政府訂定的法令可較聯邦更為嚴格，以達符合空氣品質需求，而地方機構 SCAQMD 則需要配合執行聯邦與州政府訂定的法規。移動污染源分工職責如表 4-2。聯邦職權可控管的有道路移動源如小客車、卡車、客運車；非道路移動源如營建機具起重機、草坪除草機具、火車、船舶、飛機等。加州政府已向聯邦取得制定下列法令的權責：小客車標準、重型引擎標準、非道路車輛引擎標準、油品標準、小客車溫室氣體排放標準、目前加州正在申請之法規制定權包含使用中非道路機具標準、卡車怠速法規、零排放車輛標準附加條款。而加州早先獲得之法規制定權責包含新火車的排放標準、非道路機具引擎 > 17.5hp 之標準、非道路引擎 < 25hp 但使用於營建機具標準。其他州可採用加州法規，目前已有 12 州引用小客車管制標準、15 州及華盛頓 DC 引用柴油貨車管制標準、1 州加入個人滑水噴射車管制標準(Personal Water Jet Skis)、19 州考慮或引進加州小客車溫室氣體法令。

表 4-2 移動污染源管制權責分工

USEPA	CARB	SCAQMD
新車審驗 新引擎標準 道路車輛：卡車、火車、船舶 非道路機具及車輛溫室氣體排放標準	新車審驗 新引擎標準 道路車輛：卡車 使用中移動源標準：卡車 非道路機具及車輛溫室氣體排放標準	地方交通管制 車隊車輛法規 清潔油品研究／發展補助計畫

(二) 低污染車(Low Emission Vehicle, LEV)：加州低污染車法規設定小型及中型車輛尾氣排放與蒸發排放標準，要求車廠製造販售 LEV 車輛，經審驗後在加州販賣。

(三) 零排放(Zero Emission Vehicle, ZEV)：主要策略為分期將汽油車汰換成為油電混合車(Conventional non-plug in Hybrids)、插電油電混合車(Plug-in Hybrid Electric Vehicles)及氫氣燃料電池車(Hydrogen Fuel Cell Vehicles)，並設立 2050 目標年能達到 87%輕型車輛使用電池電動車及氫氣燃料電池車的目標

(如圖 4-1)。ZEV 主要策略為要求大型車輛廠家生產零排放車輛如電池電動車(Battery Electric Vehicles, BEV)、燃料電池車(Fuel Cell Vehicles, FCV)等，並逐年在加州市場增加銷售比率(如圖 4-2)。車廠的 ZEV 車數量亦得以接近零排放車輛數替換，如插電式油電混合車、傳統式油電混合車、清潔汽油車。

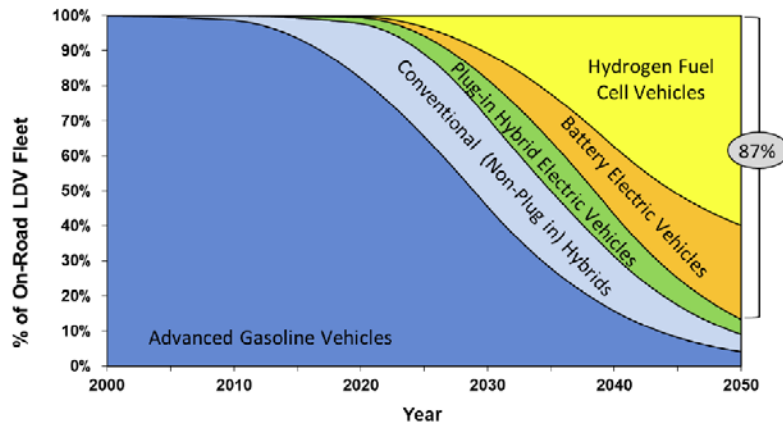


圖 4-1 加州 ZEV 法規要求未來年販售車數與銷售占比

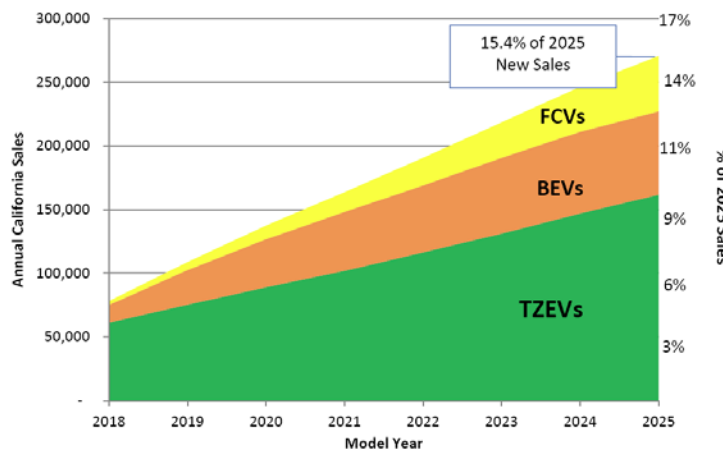


圖 4-2 逐年增加 ZEV 銷售比率

(四) 溫室氣體管制：美國環保署與交通部於 2010 年 4 月 9 日採用第一期(Phase I)標準，規範 2012 年至 2016 年在美販售之小客車與輕型貨車能耗及溫室氣體排放標準。第一期(Phase I)標準要求 2012 年製造之車輛，整體車隊平均每年需有 5% CO<sub>2</sub> 排放改善。2016 年製造之小車能耗需達 39.9 英哩/加侖(可將空調能耗納入)。2016 年製造車輛溫室氣體排放標準需達 250g CO<sub>2</sub>/英哩，此標準可節省 1,800 百萬加侖汽油並減少 960 百萬公噸溫室氣體排放，消費者如

購買 2016 年製造之車輛，在使用年限內可節省 3,000 美金。溫室氣體第二期標準(Phase II)將 2017 年至 2025 年製造之小型車輛 CO<sub>2</sub> 排放標準予以加嚴，由 2016 年起每年減少 CO<sub>2</sub> 排放量 4.6%，2025 年製造小型車輛為 166g CO<sub>2</sub>/英哩，能耗為 54.4 英哩/加侖。中型車與重型車輛亦於第二期標準納入管制，2014 年至 2018 年製造之車輛，大型拖運卡車(美級 7,8) CO<sub>2</sub> 排放標準為 CO<sub>2</sub> 公克/英哩，目標為 10-23% CO<sub>2</sub> 減量，大型貨運車(美級 2b、8)制定 CO<sub>2</sub> g/英噸-英里標準，目標為 6-9% CO<sub>2</sub> 減量，小卡車與休旅車制定能耗標準，目標為 12-17% CO<sub>2</sub> 減量。

- (五) 排煙檢測方案：加州排煙檢測方案為小客車每兩年檢測一次，未符合標準車輛需進行維修。排煙檢測方案有助於 HC 和 NO<sub>x</sub> 減量，可降低健康影響及臭氧、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 及有毒氣體等空氣污物濃度。
- (六) 重型車輛管制：SCAQMD 重型車輛管制以聯邦法與州法為標準，2007 年以後製造之引擎均須加裝 PM 濾煙器，2010 年以後製造之引擎須達最清潔之引擎標準(如圖 4-3)。加州卡車及客運車法規規定 2012 年到 2014 年車輛需加裝濾煙器以減少 PM 與 NO<sub>x</sub> 排放量，如有 2010 年或更新車輛可等到 2020 年到 2030 年再加裝，總車輛數 3 輛以下之車隊、農用車輛或使用頻率低之低哩程車輛及淘汰舊車輛優惠者，則有不同法規配套管理。非道路重型車輛法規要求大於 75hp 引擎需於 2011 及 2012 年加裝 PM 過濾器。25~75hp 小型引擎需於 2013 年加裝過濾器。加州使用中非道路柴油車輛法規規定所有車輛需自 2015 至 2025 年間加裝濾煙器與使用清潔引擎，目前除農業拖曳機外，大於 25hp 車輛均已納入管制。

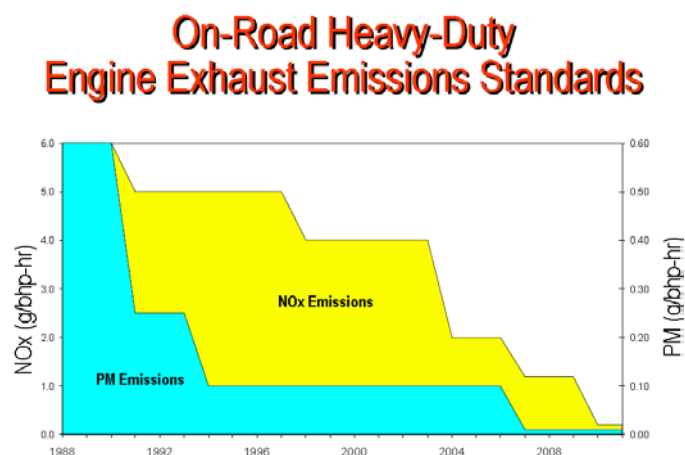


圖 4-3 美國重型引擎標準

- (七) SCAQMD 技術精進方案：SCAQMD 技術精進方案起於 1988 年設置技術精進研究部門(Technology Advancement Office)，以補助、開發及示範商業化清潔空氣技術的計畫為主，目前有 100 多個計畫正在進行中，包括移動源(道路、非道路車輛、能源與燃油)及技術執行面(補助、商業化技術)等，以能呈現科技研究做為日後發展、示範、採用為主(如圖 4-4)。SCAQMD 於 1988 年推動清潔燃料方案，其經費來自每輛車徵收 1 美元監理處登記費，每年共可得 1,200 萬美元，固定污染源空氣污染防制費亦支出 40 萬美元/年，其目標為研究、發展、示範、使用清潔燃料技術(Research, develop, demonstrate, and deploy, RD3)。SCAQMD 近期的技術精進方案包括重型天然氣引擎、氫氣科技及加氣、燃料電池車輛、生質燃料、插電電動車輛、天然氣加氣設施、非道路車輛的後處理、柴油引擎、氣體轉換液體燃料、廢氣後處理、乳化柴油(Emulsified diesel)、近距離使用的電動車(Neighborhood Electric Vehicles,如圖 4-5)。卡車相關之科技發展包括可快速充電電動卡車、UPS 貨車改裝電動、插電之電力公司卡車及巴士等。目前發展的大眾運輸科技有可快速充電巴士及氫能公車，SCAQMD 亦廣設氫氣加氣站及天然氣加氣站推動清潔燃料技術。生質燃料科技發展包括垃圾轉運車並加裝 SCR；乙醇 E85 的使用正在評估 NO<sub>x</sub> 與蒸發 HC 的排放，生質能源計畫包含加州橘郡(Orange County)環境衛生部門利用污水廠的分解製程氣體(digester)為燃料。
- (八) 未來移動污染源管制：SCAQMD 將能源、水、空氣、氣候、土地利用及交通流動性等因素一併考量，規劃未來移動污染源管制工作，NO<sub>x</sub> 的管制將是改善臭氧的重要管制工作，推估 2023 年的 NO<sub>x</sub> 排放量及管制重點污染源如圖 4-6。

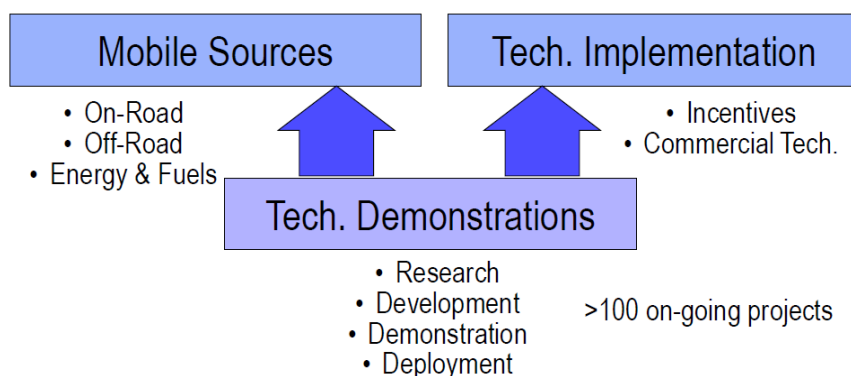


圖 4-4 SCAQMD 移動源技術精進方案



圖 4-5 近距離使用的電動車

### Top 15 AQMP NO<sub>x</sub> Categories in 2023 Technological Potential for Zero-Emission

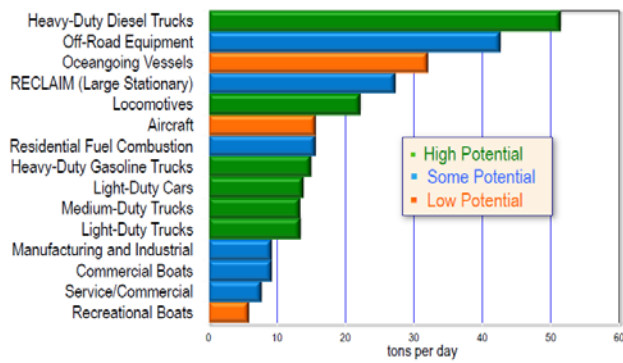


圖 4-6 SCAQMD 未來 NO<sub>x</sub> 重點污染源

#### (九) 照片集




課程：移動污染源管制( Mobile Source and Transportation Control Program)

講師：Mr. Henry Hogo

### 三、固定污染源管制

(一) 固定污染源控制策略(Stationary Source Control Strategy) ，課程紀要說明如下：

#### 1. SCAB 空氣品質不良因素與現況說明

該空品區具 27,000 個以上之固定污染源，為美國重大污染城市(smoke city)。雖為加州經濟發展之貢獻極大，但亦帶來污染，SCAQMD 經過 50 年的努力，在人口與經濟發展同時，達成污染物減量及空品改善的成效。目前其空氣品質改善主要挑戰包含下列幾個重要因素：

- (1) 地形：山環繞且臨海
- (2) 氣候：溫度高化學物質反應大
- (3) 持續進步的經濟、人口增加

#### 2. 污染物種及污染源說明

- (1) NO<sub>x</sub> 主要貢獻來源為遠洋船舶、非道路移動源、重型卡車、港區貨物運輸(固定源約貢獻 NO<sub>x</sub> 排放 20%)。
- (2) VOCs 最大貢獻源為消費性商品，其次為小客車。
- (3) PM<sub>10</sub> 已符合標準。
- (4) PM<sub>2.5</sub> 成分：70~80% 為二次生成物，包含硝酸鹽 30%、有機碳 28%、硫酸鹽 12%，美國東部較多燃煤電廠所以硫酸鹽較高。

#### 3. 固定污染源管制措施

(1) 固定污染源管制策略，主要可分為行政管制及經濟誘因兩大類。

A. 行政管制(Command & Control approach)係如特定污染源控制(Equipment Specific Controls)，針對個別污染器具濃度或小時排放速率之排放標準。

B. 經濟誘因(Cap & trade)則如 Plant-wide Controls Regional Clean Air Incentive Markets (RELAIM)等計畫。

(2) 新設固定污染源審議制度(New Source Review Program)要求新設/變更污染源最佳可行控制技術(BACT)、抵換(Offset)。抵換交易以一定比例(1.2：1.0)抵換使得空氣品質持續改善。

(3) 既存污染源/工業應符合 BARCT 規定，其較 BACT 考量既存工廠裝設可行性及成本效益。

#### (4) 固定污染源控制策略規劃與評估準則

SCAQMD 對於問題本身基本資料的調查與分析，須深入由各領域面向進行探討，未來成長變化、現有面臨問題、暴露風險、技術、法規等，針對解決方案亦同步納入評估，減量效益、技術、成本等，經過討論及公開會議審議後確認。各項評估準則簡要說明如下：

- A. 控制策略評估重點：具經濟效益、有效性、具排放量削減潛力、可法制執行、公平性、民眾可接受性、5~10 年技術可行性
- B. 環境評估：鑑別控制策略對環境影響、考量並分析替代方案。
- C. 社會經濟分析：分析經濟衝擊、分析替代方案、鑑別最低成本方法。
- D. 環境分析時假設各種不同情形/方法/策略來獲得相關結果，所得結果皆提出作為參考。
- E. 對策訂定十分開放由所有人包括技術員工程師科學家等腦力激盪提出各種對策內容，其執行工作涵蓋下列項目：
  - (A) 內部或外界腦力激盪
  - (B) 技術座談會
  - (C) 與其他部門合作
  - (D) 聽證會
  - (E) 公聽會或研商會

#### (二) 法規制定程序及案例研究(Rule Development Overview and Case Studies)

1. 介紹南加州制定法規的作業程序，亦即如何將 AQMP 管制對策轉化成具法律效力的法規條文，重要工作如下：
  - (1) 深入分析管制對象的相關資料，包括將明確掌握管制對象排放清冊，找出可行控制技術及其減量空間，並分別就可行性，成本及成本效益進行分析，目標係找出以最小成本，最小社經及環境衝擊達到最大減量的控制技術。
  - (2) 使用之相關分析包括環境評估 (CEQA) 分析，社經分析 (如就業衝擊及替代方案)。
2. 訂定法規作業過程會先組成工作小組，小組成員包括業者，環保及社區團體，學者或專家；而 AQMD 內部亦會跨單位組成小組，成員包括法規撰寫者，律師，經濟學家，環境影響評估單位代表，工程師及稽察員等合作商議。



- 3.法規研訂過程中必要時去訪廠，所有過程文件化，草案亦經過研商、預告及公聽（聽證）等行政程序，最後由 13 位 **Board member** 投票，超過半數(7 位)同意始通過。
- 4.當法規發布後，對外宣導教育及協助業者。

### (三) 法規符合計劃介紹(Compliance Program Overview)

- 1.**Compliance** 目的：符合計劃目標，確保業者遵守適用的法規(相同評估準則)與解決空氣品質問題(投訴及違規)。
- 2.**Compliance** 包含定期檢查、投訴回應、監察、聽證委員會支持、污染源教育、援助緊急事件等特性。
- 3.**Compliance** 分工：接受民眾投訴，專業分工(各有負責領域與範疇)。
- 4.不明異味事件之確認，需具足夠時間確認臭味強度/物種、下風區住宅、辨認氣味類型、追蹤可能來源、描述及需完成投訴表單。
- 5.案例研析一(Case Study I)：Gregg Industries 投訴案例(2005-2009 年，共收到 657 投訴，且有 98%是本地投訴)，SCAQMD 針對下風區域之居民做臭味等級(五等級)調查，並毒物管理局確認其違反有害廢棄規定。
- 6.案例研析二(Case Study II)：TXI Riverside Cement 投訴案例，SCAQMD 進行潛在六價鉻排放源調查、許可記錄的審查、模式分析，發現 TXI Riverside Cement 廠中之水泥熟料粉塵是空氣中六價鉻的來源，發出五張違規通知，要求該水泥廠進行室內堆料，並在遠距離處設置監測點。

### (四) 聽證委員會和解機制(Hearing Board, NOVs, Settlements)

- 1.聽證委員會(Hearing Board)是準司法行政法律小組，由五位成員組成(醫生、律師、工程師、兩個委員)及獨立單位。
- 2.聽證委員會主要授權異動、發號施令減輕污染和審理上訴。針對不法行為和違反規定者進行違規通知。
- 3.裁罰審議委員會(醫生、律師、工程師、局內長官)進行裁罰審議工作，採用 **Settlement**(和解機制)方式，針對個別工廠規模、污染情形，容許業者污染改善所花之費用，取代罰鍰。若於特殊狀況下有違規之虞(如工廠因意外造成 APCD 故障，原物料斷貨)給予彈性懲處。



(五)照片集



課程：固定污染源控制策略、法規制定程序及案例研究 (Stationary Source Control Strategy & Rule Development Overview and Case Studies)

講師：Laki Tisopulos, Ph.D., P.E



課程：法規符合計劃介紹(Compliance Program Overview)

講師：Dr. Cher Snyder



課程：聽證委員會和解機制(Hearing Board, NOVs, Settlements)

講師：Ms. Nancy Feldman

#### 四、溫室氣體管制(Greenhouse Gas Control and program )

(一) 首先由 Katzenstein 博士介紹加州全球暖化解決法案 ( California’s Global Warming Solutions Act ) —AB32，重點包括：

- 1.從 2004 年至 2009 年 Bernardino 監測站臭氧監測結果顯示，氣溫愈高，臭氧濃度愈高，展現全球暖化影響空氣品質的科學證據。
- 2.加州 AB32 法案減量目標為 2020 年降至 1990 排放水準（427 百萬公噸二氧化碳當量）。
- 3.2010 年加州溫室氣體排放清單中以交通運輸 37%最高，其次是工業 20%，州內發電業 12%，進口電力（加州外電廠）11%，其他如住商佔 10%，農業及其他佔 10%。管制溫室氣體種類除京都議定書 6 種氣體外，另將 NF3 納入管制。
- 4.AB32 授權制定政策及法規包括總量管制及排放交易、強制申報、資源回收、大型工業源能源效率規範、低碳燃油標準、掩埋場控制措施、再生能源組合標準（Renewable Portfolio Standard）、冷媒管理、汽車冷媒管制及胎壓檢查要求等。

(二) 針對強制申報規定及總量交易(Cap & Trade)重點說明如下：

- 1.年排放量超過 10,000 公噸應申報排放量，其中超過 25,000 公噸者需經加州政府核可之第三者查驗，2011 年有 580 家應進行申報。
- 2.超過 25,000 公噸者納入總量交易，2015 年起運輸用油製造或進口業者及天然氣供應業者亦納入管制對象，目前已有 358 家納入。
- 3.90%免費核配，10%拍賣，8%可使用抵換或加州以外的排放額度（如加拿大魁北克）。

- 4.輸配電業及天然氣供應業可將免費額度拿出來拍賣，拍賣所得回饋用戶，然目前尚未訂定回饋方式，然依據加州 AB1532 和 SB535 法律，25%應回饋予低收入社區，至少 10%回饋予社區減量投資計畫。
- 5.拍賣頻率每季一次，最低拍賣價格每公噸為 10 美元，每年增加 5%，但市場價格過高時會釋出政府保留額度，最近拍賣價格為每噸 12.22 美元。
- 6.目前抵換專案種類包括植林、市區植林、臭氧破壞物質及畜牧業。

(三) 助理副局長 Jill Whynot 針對加州空品管制協會減量交換平台(CAPCOA GHG Rx)及抵換協議(GHG Offset Protoco)進行說明，重點如下：

- 1.交換平台係免費提供減量額度供應者及需求者的媒合平台，計畫投資機會亦放在網站上提供有意願提減量計劃者參考，交換結果也會記錄在此平台。
- 2.交換平台中僅登錄加州內抵換專案所產生之減量額度，依管轄權限制，不包括境外減量額度。
- 3.目前進度為各空品管理局正在簽署合作備忘錄，系統正在測試中，預計今年 10 月底上網。
- 4.抵換協議所產生的減量額度用途包括總量管制及排放交易，新開發案環評抵換及碳中和。
- 5.其他類似平台如 Climate Action Reserve，American Carbon Registry 等，惟其協議內容有些差異。
- 6.協議內容要項如國內抵換專案考量因素相同，包括範疇、基線計算、減量計算、監測要求及外部查證等。

(四) 照片集



局長 Dr. Barry R. Wallerstein 致詞



葉副署長與 SCAQMD 局長交流



本署葉副署長頒贈感謝牌予 SCAQMD 局長



本團人員與 SCAQMD 局長、副局長合照



課程：溫室氣體管制(Greenhouse Gas Control and program )  
講師： Jill Whynot



## 五、空氣品質監測計畫(Air Quality Monitoring Program Overview)

- (一) 監測資料可做為判定空氣品質達標情形、發展空氣品質管制策略、應用於空氣污染研究並提供民眾空氣品質資訊。
- (二) 空氣品質監測數據應用包括提供背景值、高濃度地區辨識、污染傳輸狀況、人口暴露情形、具代表性濃度值、污染源影響、趨勢分析、測站間比較、即時空氣品質狀況呈現等。

### (三) SCAQMD 監測計畫

1. 污染物監測系統測站，SCAQMD 設有 2 站，主要監測 SO<sub>2</sub>、CO、NO 及 NO<sub>x</sub>、O<sub>3</sub>、PM<sub>2.5</sub> 及 PM<sub>10-2.5</sub> 等基準污染物。
2. 光化學評估測站(Photochemical Assessment Monitoring Stations, PAMS)：設於臭氧嚴重地區，SCAQMD 設有 6 站，監測 NO<sub>x</sub>、VOC 及特定光化學污染物，獲得光化污染物趨勢並提供 VOC 物種清單；對臭氧控制具重要性。
3. 國家有害空氣污染物趨勢測站監測網(National Air Toxics Trends Stations, NATTS)主要為收集及評估國家規模之有害空氣污染物資料；於特定固定地點獲得橫跨全美之長期環境有害空氣污染物濃度數據，SCAQMD 設有 2 站，主要監測 33 項有害空氣污染物(重金屬, VOC 及醛酮)，以降低民眾於有害空氣污染物下暴露及風險，主要目標為測定 2 個連續 3 年的年平均濃度，作為評估空氣品質模式之實證資料。次要目標包括評估鄰近測站個人暴露濃度與環境空氣濃度之程度、風險評估、減量作為有效性評估以及改善有害空氣污染物排放清冊及模式。
4. PM<sub>2.5</sub> 化學成分監測計畫，共設有 10 站，用以研究微粒特性、建立污染暴露量與健康影響關係研究及進行研究方法之測試，特別是柴油引擎微粒(DPM)。
5. 特殊目的監測(Special Monitoring)：例如森林大火期間之監測、處理民眾陳情案件進行之監測等。

### (四) PM<sub>2.5</sub> 監測設備： FRM/FEM

1. FRM 採 Andersen Reference Ambient Air Sampler (RAAS)，型號為 RAAS2.5-300；FEM 採 MetOne Beta Attenuation Monitor (BAM)，型號為 BAM-1020。
2. 為判定符合空氣品質標準情形採用 FRM。



3.FEM PM<sub>2.5</sub> 質量濃度監測結果通常較 FRM 高約 10%，依地區而有不同結果；  
PM<sub>10</sub> 之 FEM 與 FRM 監測結果則相近。

(五) 未來監測計畫重點

- 1.近道路(Near Roadway) (NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>2.5</sub>)
- 2.近污染源監測(Near Source Monitoring)
- 3.遙測(Remote Sensing)
- 4.小型及個人攜帶式監測器為新監測技術趨勢，監測作業品質管制及保證為發展重點。

(六) 照片集



六、實驗室及低污染車觀摩

(一) 低碳節能車觀摩

SCAQMD 致力於推廣低碳節能車，獎勵措施包括開放行駛高乘載道(car-pool lane)及電動車買車補助措施等。目前較為普遍之低碳節能車種類包含油氣混合燃料車、電力電池車及氫氣燃料車等。



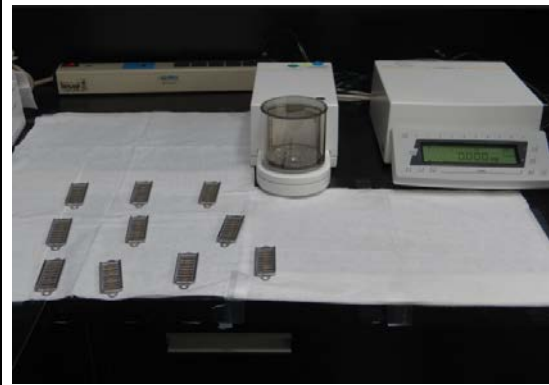
(二)空氣品質分析實驗室



(1) 各採樣點樣品放置處



(2) 揮發性有機物分析儀器



(3) PM<sub>2.5</sub> 分析：於恆溫恆濕之實驗室內進行



(4) 油漆揮發性有機物檢測室



(5) 石綿顯微鏡攝影室

## 七、SCAQMD 局務會議列席旁聽

SCAQMD 局務會議(Board Meeting)為每月辦理一次之會議，參與人員主要包括管理理事會(Governing Board) 13 位委員、SCAQMD 主管、職員及討論議題關係人，並且開放民眾參與，討論議題及任務包含空氣品質改善策略及清淨空氣計畫之建立與討論、法規之增修訂、相關議題關係人證詞說明，最終由管理理事會投票做成各項議題決定。

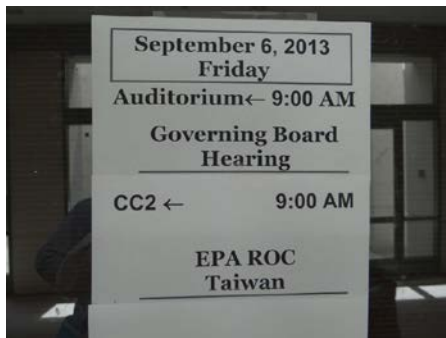


圖 4-7 參與 SCAQMD 局務會議(Board Meeting)

## 八、實地參訪

實地參訪分為固定污染源組、移動污染源組及空氣品質監測站監測站組等三組進行，分組情形如表 4-3。

表 4-3 實地參訪分組

組別	參訪地點	成員
固定污染源	1.加油站油氣回收設施 2.鋁二級冶煉工廠 Light Metals Inc	黎揚輝科長
移動污染源	1.洛杉磯港 (Port of Los Angeles) 2.長灘港 (Port of Long Beach) 3.液化天然氣(LNG)加氣站 4.公車捷運系統 Metro Rapid Program 實地考察	葉副署長欣誠 謝燕儒處長 王弟文技士
空氣品質監測站	1.近高速公路監測站 Near Roadway monitoring site 2.洛杉磯中央車站監測站	郭孟芸技正 黃伊薇環境技術師



## (一) 固定污染源組

### 1. 加油站油氣回收

推動加油站油氣回收作業以加油站裝設油氣回收設施為主要方法，ARB 負責驗證設施，地方管理局負責執行及稽查，業界(設備製造商)提供經驗證之設備。Phase I 油氣回收自 2001 年起推動，先由油氣回收設備驗證開始，經驗證設備依加油站規模階段性裝設(2002~2005 年)，目前已全面推動 Phase I EVR。Phase II 於 2006 年起推動，目前為設備驗證階段。自 2003 年起所有重型車輛須加裝 ORVR，聯邦環保署已訂定若某轄區裝有 ORVR 之車輛數未達一定數量，則須推動 Phase II 油氣回收標準。發油量每年超過 600,000 加侖以上之加油站需裝設油氣回收現站診斷系統(In-Station Diagnostics, ISD)，當油氣回收設施失效時，ISD 會鎖住該站所有加油島不給操作，促使加油站業者維護油氣回收設施正常運作。由聯邦環保署管制要求汽車加油孔規格一致化，以符合加油槍規格，達成油氣回收效果。本次實地參訪地點為位於美國加州南岸 Diamond Bar 之 Mobile 公司加油站。參訪內容包含加油槍油氣回收、地下油氣回收設施檢測程序及油氣回收現站診斷系統(ISD) 等，如圖 4-8 所示。



圖 4-8 加油站油氣回收設施實地參訪

## 2. 鋁二級冶煉工廠

參觀工廠為位於加州南岸工業市(City of Industry)之 Light Metals Inc. (aka Custom Alloy Light Metals)，鄰近地區有小學及社區，故常有陳情案件發生。該工廠屬 Title V 許可制度/RECLAIM 之鋁二級冶煉工廠。參訪當日由該廠操作主管 Mr. Ramiro Rodriguez 及工廠經理 Mr. Alex Peralta 進行介紹，SCAQMD 由 Mr. Fred Gonzalez 及 Mr. Jeff Lloyd 陪同。

該廠製程以購買之廢鋁、回收鋁罐及含鋁金屬等，利用熔爐進行熔融後之再製鋁錠為產品。廠內主要污染源包含熔爐、旋轉式乾燥機，主要使用燃料為天然氣。防制設備為袋式集塵器及後燃燒器。空氣污染防制設備以袋式集塵器(6 座)及後燃燒器(afterburner)(2 套)為主；前者每年定檢，後者以天然氣為主要燃料。製程照片如圖 4-9 所示。其許可證依據相關管制法規內容，將各項設施之操作條件及空氣污染排放量與相關要求皆明列於操作許可內容同一頁面。條件說明則以索引碼標示，於許可文件後說明中查找。此外，由於屬 RECLAIM 計畫之工廠，許可證登載整廠 SO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub> 許可排放量，以利交易之執行。

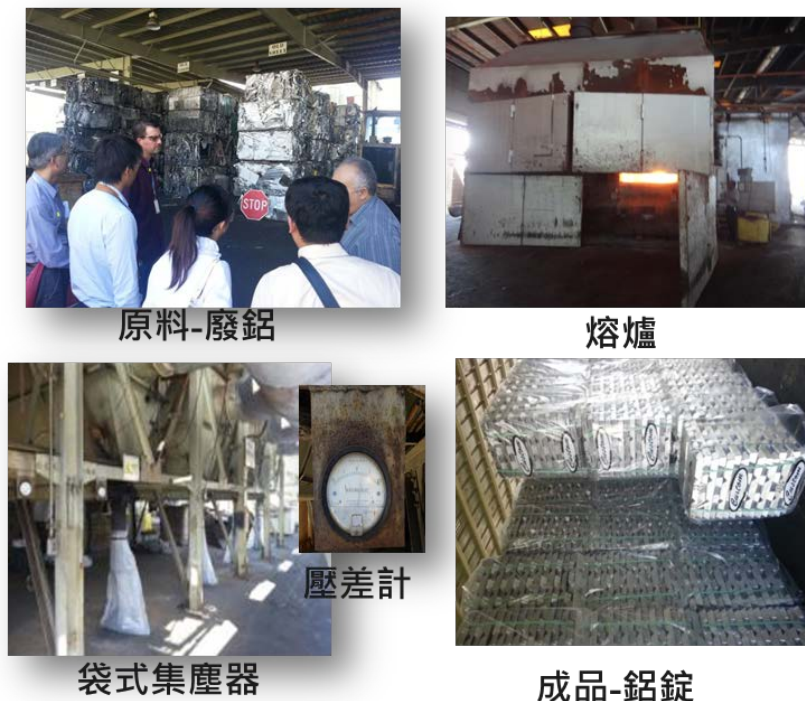


圖 4-9 鋁二級冶煉工廠實地參訪

### 3.照片集

	
(1)固定污染源參訪組與 SCAQMD 導引人員合照	
	
(2)加油站油氣回收設施參訪行前說明	(3)感謝 Danny Luong 細心解說
	
(4)鋁二級冶煉工廠參訪行前說明	(5)感謝 Mr. Fred Gonzalez/ Mr. Jeff Lloyd 細心解說

## (二) 移動污染源組

### 1.洛杉磯港 (Port of Los Angeles)

洛杉磯港為 2012 年全美貨運吞吐量最大港。該港 2012 年空氣排放清單顯示，在 2005 年起七年期間內，柴油顆粒物(DPM)降幅達 79%。該港硫氧化物排放量在 2005 年，佔全南加州空氣品質區之 25%，經近年之減量努力後，2012 年僅為 6%。該港為全貨櫃港，幾乎無散雜貨進出(如圖 4-10)。





圖 4-10 洛杉磯港為全美貨櫃運量最大之港口

本次所參訪單位為碼頭操作營運商—APM Terminals，該公司為全世界最大的港口貨運碼頭營運商之一(如圖 4-11)。洛杉磯港港口是人工填土的新生地，整個港區屬州政府財產，洛杉磯市設有港口管理局負責經營與管理，港口管理局主要為委員會制，委員會決議港口相關事宜與方向，港口碼頭之經營是由管理局委托碼頭營運商負責管理營運及操作，並需遵行加州空氣資源局(California Air Resources Board, CARB)及加州南岸空氣品質管理局(South Coast Air Quality Management District, SCAQMD)所制定的法規。

APM 公司在洛杉磯港一年約處理 2.5 百萬貨櫃，其中包含大量冷凍貨櫃與必須保持在定溫下之貨物，這些貨櫃會暫存於港口。據導引人員碼頭營運經理 Mr. Brian 所述，這些貨櫃所使用之動力來源現在均使用直接接電以取代燃油發電。貨櫃堆置場區鄰近有黃色電力桿(electric bars)，供應高達 400 千伏特/天的電力。平均所花費之電力費用約為 2-3 美元/8 小時，遠比使用柴油發電費用為 30 美元/8 小時經濟，且沒有空氣污染。電力設備大多是由 SCAQMD 補助計畫所建設。圖 4-12 正中央之黃色圍欄內即為冷凍貨櫃電力輸送線，直接由電廠供電，提供所有冷凍貨櫃之電力來源。



圖 4-11 洛杉磯港碼頭營運商 APM Terminals



圖 4-12 冷凍貨櫃電力輸送線

據 Mr. Brian 所述，APM 公司所管理營運之碼頭有多座大型橋式起重機，用於貨船與岸間碼頭之貨櫃裝卸搬運作業，目前已全數電力化(如圖 4-13)；搬運貨櫃至定位或至貨櫃車上之軌道式龍門起重機，亦幾乎已全數電力化。此外，APM 公司在這個碼頭另有 19 座膠輪式龍門式起重機(rubber tyred gantry ,RTG)、小型吊重機(crane,<50 tons) 來吊貨櫃船上之貨櫃，基於移動需求與安全考量，部分機組能採用柴油內燃機發電，但都必須強制加裝濾煙器(diesel particle filters)，並使用超低硫燃油（硫含量 15ppm）及符合柴油引擎規格標準(required engine tiers)。本次參訪時正好有進行作業中之橋式起重機，由於是使用電力，操作時在鄰近處全無大型柴油機之噪音與異味。膠輪式龍門式起重機負責將貨櫃載至定位或至於貨櫃車上，有部分還是採用柴油機動力設計，圖 4-14 中起重機左上方處仍有排煙出口，由於仍是採用柴油

機動力，在運作時依舊能見到黑煙排放(如圖 4-15)。



圖 4-13 APM 公司岸邊多座橋式起重機，都已是全面電力化。



圖 4-14 膠輪式龍門式起重機



圖 4-15 膠輪式龍門式起重機由於仍是採用柴油機動力，在運作時依舊能見到黑煙排放。

洛杉磯港實行使用清潔燃料卡車政策，要求卡車使用液化天然氣 (Liquefied nature gas, LNG)或超低硫柴油做為燃料，約有 1000 台 LNG 大貨車與火車用於運輸搬運貨物，圖 4-16 為使用 LNG 之重型貨車，在港區內隨處可見，老舊車輛將逐年淘汰或禁止進入。用於道路或非道路行駛機具之柴油引擎需加裝廢氣防制設備(如圖 4-17)，以符合 SCAQMD 標準。港口將來也會考慮使用綠能如太陽能、風能減少污染物排放。



圖 4-16 港區內使用 LNG 之重型貨車



圖 4-17 港區內之柴油引擎卡車必須要加裝濾煙器。

參訪時正沿著港口建設新的地下電纜線，其目的為供日後裝置岸電設備供應經常靠岸船舶使用。APM 公司將向使用這些設備的船舶收費以回收成本，如船舶不願使用電力或不能改裝充電設備，仍舊使用傳統式鍋爐，APM 公司將徵收空氣污染處理費。SCAQMD 的清潔港口目標，在 2014 年時將有 50 % 船舶使用岸上電力，2020 年將有 80 % 船舶使用電力。經常靠岸船舶之定義為一年須沿岸停靠(DOCKING)超過 25 次，並且不是載客郵輪。這些船舶均應改裝充電設施，使用的燃油硫含量要在 2014 年小於 0.5%，在 2020 年小於 0.1%。

## 2. 液化天然氣(Liquefied nature gas, LNG)加氣站



緊接著參訪之單位為座落於港區附近的 LNG 加氣站，提供進出港區之清潔卡車 LNG 加氣及超低硫柴油加油之用。本次參訪之 LNG 加氣站，最醒目的特徵即為兩座高度超過 10 公尺之 LNG 儲存塔。

- (1) 該加氣（加油站）計有六條車道，多座 LNG 之加氣島及超低硫柴油之加油島(如圖 4-18)，並設有兩座 LNG 儲存塔，塔內溫度維持-200 °F 以下。參訪當日之 LNG 牌價為每加侖 2.89 美元（約為 NTD. 22.9/升）。



圖 4-18 LNG 加氣站及超低硫分油島

- (2) 由於安全因素之考量，LNG 之加氣島都必須由專人操作，不能由司機自助加氣，而 LNG 管溫度極低，表面都已結霜，工作人員必須專戴防寒手套避免凍傷。實際加氣速度都相當快，平均一台貨車約可加 50 gal (189 升)LNG，加氣時間僅須時兩分鐘左右，如圖 4-19 所示。



圖 4-19 LNG 之加氣島都必須由專人操作



(3) 目前美國 LNG 卡車之 LNG 儲存罐有兩大供應商，出產兩種不同之儲存罐，兩種儲存罐之差別為車上 LNG 鋼筒是否可加至飽和。不可加至飽和之鋼筒，當筒內溫度升高而使部分 LNG 化為氣體時，其鋼筒設計無法承受壓力，且無回收 NG 至引擎室燃燒之功，只能直接排出車外，故須加極冷之 LNG 避免 LNG 氣化，且不加至飽和以預留空間，而直接排出車外之逸散氣體還可能會造成環境溫室氣體增加。另一種車上鋼筒設備，其鋼筒可承受較高因 LNG 氣化造成之壓力，氣化後之 NG 亦有排入引擎燃燒裝置，故可加正常 LNG 至鋼筒飽和。兩種鋼筒之加氣接頭並不相同，無法混用。



註：車上 LNG 鋼筒有兩種規格，此為不可飽和鋼筒，需添加超低溫 LNG，圖中輸氣管所見之白色非管子的顏色，而是在管內 LNG 溫度極低所造成的結霜所致，當時室外溫度超過 40℃。

圖 4-20 LNG 不可飽和鋼筒

### 3. 長灘港 (Port of Long Beach)

長灘港為 2012 年全美貨運吞吐量第二大港。不同於洛杉磯港，長灘（長堤）港有大量之散雜貨輪進出，散雜貨之貨物裝卸無法如同貨櫃輪使用固定岸上裝卸設備，經常使用船上自身機具裝卸料，並以船隻鍋爐提供動力。長灘（長堤）港為全世界第一個使用岸電系統油輪的碼頭。

長灘郡港口區有卸煤碼頭及堆置場，經常有船舶靠岸卸各類散雜貨，散雜貨船裝卸由於無法使用岸上起重機等固定電力設備，廢氣處理一直是個大問題。導引人員碼頭經理 Mr. Bob 為我們展示最新式之船舶廢氣處理設備 Bonnet 及 Advanced Maritime Emission Control System (AMECS)。

(1) Bonnet 原意為帽子(如圖 4-21)，是一種可以直接覆蓋於船隻煙囪口上的集氣設備，將 Bonnet 罩在煙囪口上，藉由軟管集氣導引到岸上的防

制設備，如此一來船隻煙囪廢氣將不會直接排放到大氣中。此設施包含一隻長管，可直接連於貨船金屬煙囪，以 2,000 立方英尺/分之速率抽氣後，將廢氣導入熱交換機予以加溫至 600°F，再進入岸上之防制設備 AMECS 處理。



圖片來源：摘自原廠技術文件

圖 4-21 Bonnet 防制設施

## (2) 岸上廢氣處理設備 AMECS(如圖 4-22)

岸上廢氣處理設備是全新之防制設備，全名為 **Advanced Maritime Emission Control System**，是針對散雜貨輪所設計出之移動式防制設備，將防制處理設備裝載在可移動之貨車或平台上，捨棄傳統散雜貨輪廢氣減量使用岸電 (**shore power**) 之方式。它所具有的好處包括有：

- A. 船隻不需要經過改裝。
- B. 岸上不需再建設高壓電力系統。
- C. 可處理船隻的輔引擎或鍋爐 (岸電只能取代鍋爐)。
- D. 不需要統一船隻端的連結規格。
- E. 可隨時移動，需要之岸上空間不大，可針對任何船隻。
- F. 針對 **PM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>** 之減量效率皆可達 90 % 以上。
- G. 岸上廢氣處理系統主要設備包括預調節室 (**Pre-Conditioning Chamber, DPF**) 過濾器或靜電集塵器 (**ESP**)，濾除船隻廢氣中之 **PM**；選擇性觸媒還原 (**Selective Catalytic Recovery, SCR**) 除 **NO<sub>x</sub>** 設備，以注射尿素 (**NH<sub>3</sub>**) 之方式還原 **NO<sub>x</sub>** 形成氮氣；洗滌塔，將廢氣中殘存之 **SO<sub>x</sub>** 混和 **NaOH** 產生含硫酸廢水之方式去除硫氧化物。

AMECS 系統是十分先進之處理概念，本次參訪時港區操作人員也在熟悉、測試及調教，但 AMECS 所使用之技術卻是已相當成熟之技術，

十分容易上手及操作，每次操作僅需兩個人即可完成。長灘港未來還會將整套設備放在平底拖船(barge)上，屆時可機動性地處理離岸之船舶廢氣。



圖片來源：圖片由長堤港工作人員提供

註：AMECS 設備可由貨車或拖車載運，自由移動。本體不大，適用在各岸邊及套用於各船型上，十分便利。

#### 圖 4-22 AMECS 防制設備

隨行之洛杉磯港區清潔卡車計畫（Clean Truck Program）經理 Mr. Tim DeMoss，隨後為我們介紹港區清潔貨車方案（Clean Truck Program in the port）。加州空氣資源局 CARB 已立法，2008 年後全面禁止 1989 以前出產之貨櫃車進入港區，而在 2008 年以前舊車進入港區須額外繳費；2010 年後不准 2004 以前出產之貨櫃車進入港區，在 2010 年以前舊車進入港區須額外繳費；2012 年後不准 2007 以前出產之貨櫃車進入港區，在 2012 年以前舊車進入港區也須額外繳費。就是藉由此逐漸汰舊之方式，使港區老舊車輛階段性被淘汰。每次老車進入港區所收取之費用\$70 美元，主要都用來補助車主購買新車，每購買一輛新車，可獲 20,000 美元之補助。港區內清潔卡車隨處可見，部分裝運散雜貨之貨車還配有硬式車斗蓋，裝載物料無散落之虞，如圖 4-23 所示。此外，由於位於卸煤碼頭區，路面上偶有灰渣掉落，為避免揚塵，會有掃水車定時經過灑水，以保持路面濕潤，如圖 4-24 所示。

Mr. Tim DeMoss 沿途細心解釋各項港區制度與設備，港區行程結束前，由空保處謝燕儒處長頒贈紀念牌一份，如圖 4-25。



圖 4-23 港區內清潔卡車



圖 4-24 掃水車定時經過灑水，以保持路面濕潤

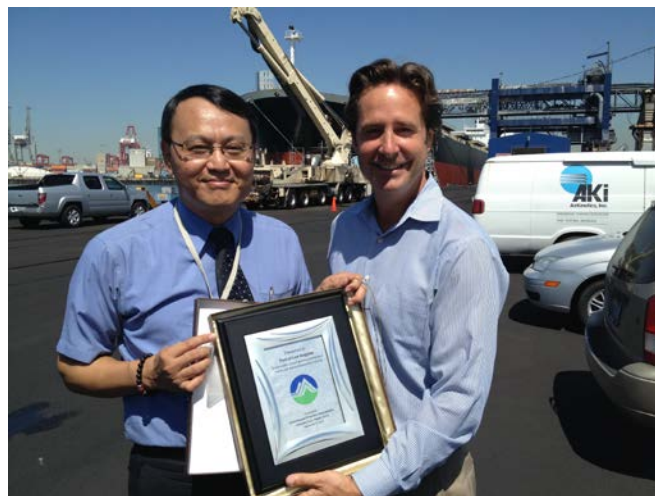


圖 4-25 謝燕儒處長頒贈港區清潔卡車計畫經理 Mr. Tim DeMoss 紀念牌

#### 4.公車捷運系統 Metro Rapid Program

Metro Rapid 是 downtown Los Angeles 最重要的巴士運輸系統，如圖 4-26 所示，隸屬於洛杉磯都市運輸管理局（Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority, LACMAT）。LACMAT 一共有 4 種大眾運輸，rapid transit、light rail、local bus、bus rapid transit，Metro Rapid 屬於 bus rapid transit，共有 26 線，總行駛路線長為 450 miles。

Metro Rapid Program 主要是學習巴西系統，使用 LNG 或 CNG 公車行駛於市區中心重要道路，並與街道平行直線較易上下，並且使用智慧交通號誌，給與公車較優先行駛的綠燈時間，並減少停等紅燈時間。

Metro Rapid 公車設計為兩節車廂、三個門，60 英尺長，低底盤 CNG 或 LNG 公車。Metro Rapid Program 執行長 Mr. Hector 與經理 Martha Barger 全程陪伴我們試乘(圖 4-27)，先搭乘地鐵紅線由中央車站至市中心 BRT 站，在然後乘坐當地 Metro Rapid 公車，最後再乘坐地鐵紫線回原出發地。

Metro Rapid 公車與當地 Metro Rail 地鐵共用車票，所以乘客可以極方便轉乘，鼓勵大眾乘坐。但 Metro Rapid 主要路線都在 downtown 周邊，夜間治安不佳，影響乘坐意願。營運中最困難之處在於經費，其車票收入僅占 27%，而 LNG 公車維修亦相當不容易。圖 4-28 中車站廣場與右方建物都屬 Metro Rapid 所有，土地開發與出租為目前 Metro Rapid 重要收入來源。





圖 4-26 公車捷運系統 Metro Rapid



圖 4-27 Metro Rapid 經理 Martha Barger 全程隨同參訪人員試乘並沿途解說



圖 4-28 車站廣場與右方建物都屬 Metro Rapid 所有

### (三) 空氣品質監測站組

#### 1. 近高速公路監測站(Near Roadway monitoring site)

聯邦環保署要求州及地方政府於 2014 年 1 月 1 日前完成近高速公路監測站，就近監測交通造成之空氣污染( $\text{NO}_2$  為主)。實地參訪地點位於 Los Angeles-Long Beach-Santa Ana MSA\CBSA 區域內。該監測站選址要求為依據美國聯邦環保署 U.S. EPA Draft Near Roadway  $\text{NO}_2$  Technical Assistance Document (TAD) (December, 2011) 規定。監測項目包含小時  $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  SLAMS (FRM/FEM/ARM)、Speciated  $\text{PM}_{2.5}$  Monitors 等。該監測站照片如圖 4-29 所示。



圖 4-29 近高速公路監測站

#### 2. 洛杉磯中央車站(Los Angeles (main Station))監測站

洛杉磯中央車站周遭環境包括工業源及交通源，監測項目相當多，於 SCAQMD 區域相同監測站僅有兩處。其中，MATES IV (新增 Ultra Fine Particulate (UFP)) 及碳黑(Black Carbon (BC))連續自動監測設備。該監測站照片如圖 4-30 所示。



圖 4-30 洛杉磯中央車站(Los Angeles (main Station))監測站

## 九、總結討論會議

由謝處長燕儒主持，並由葉副署長欣誠及 SCAQMD 副局長 Dr. Elaine Chang 指導，每位團員於本次課程後提出對於空氣污染防治法修正三大重點建議與看法及未來五年內三項首要空氣污染防治工作重點(會議情形照片如圖 4-31，會議紀錄如附件三)。



圖 4-31 總結討論會議

## 伍、我國與美國加州南岸空氣品質管理制度比較

我國與美國加州南岸管制制度比較分別以空氣品質管理計畫(Air Quality Management Project, AQMP)、固定污染源管制、移動污染源管制及溫室氣體管制說明如下：

### 一、空氣品質管理計畫(Air Quality Management Plan, AQMP)

- (一)加州南岸空氣品質管理局(South Coast Air Quality Management District, SCAQMD)係跨郡縣管轄，以空氣品質流通情形劃定空氣品質區並規劃空氣品質管理計畫推動管制作業。依我國空氣污染防治法規定第 5 條規定，各級空氣污染防治區之劃定係以直轄市、縣(市)為單位，依同法第 7 條規定，空氣污染防治計畫亦係由直轄市、縣(市)主管機關分別訂定公告或修正。
- (二) SCAQMD 規劃空氣品質管理計畫(AQMP)已整合能源供給與使用、交通運輸政策、氣候變遷及空氣品質改善需求等議題，我國推動空氣品質管理工作，亦從過去從事管末管制作法，逐步與節能措施與交通運輸管理策略結合。
- (三) SCAQMD 2012 年版 AQMP 以 2014 年符合細懸浮微粒( $PM_{2.5}$ )24 小時標準值( $35\mu g/m^3$ )及 2032 年符合臭氧 8 小時標準值(75ppb)為空氣品質管理工作目標，需削減  $NO_x$ 、VOC、 $SO_x$  及  $PM_{2.5}$  排放量。我國現階段空氣品質管理工



作重點則為 O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質改善工作，依我國空氣污染物排放清冊及空氣品質模式模擬分析結果，需削減之污染物包括原生性 PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 及 VOCs 等衍生性粒狀物及臭氧前驅物。

(四)我國空氣污染防治計畫書與 SCAQMD 空氣品質管理計畫規劃單位、管理區域、法源依據、更新頻率、審議單位等比較如表 5-1。

## 二、固定污染源管制

我國推動之固定污染源許可制度、最佳可行控制技術、排放標準、污染源排放量申報、污染源監(檢)測制度、逸散污染源管制等固定污染源相關管制策略以及徵收空污費之經濟誘因制度，與 SCAQMD 相近，但涵蓋範圍略有差異，此外，SCAQMD 裁罰機制較具彈性，各項主要差異茲說明如下：

### (一) 固定污染源許可制度：

- 1.污染源納管範疇及方式：我國與 SCAQMD 皆以許可制度為固定污染源相關管制措施之整合管理平台，SCAQMD 許可制度除表列不需納入許可申請對象外，整廠固定污染源均納入許可管制對象中。我國考量排放污染物種類及排放量等因素，採以製程逐批公告納管污染源，其與 SCAQMD 整廠污染源納管方式有所差異。
- 2.許可證排放量核定：SCAQMD 許可排放量皆依據相關管制規定核定，例如依抵換(Offset)交易規定、最佳可行控制技術(Best Available Control Technology, BACT)規範或環評承諾等個案要求核定許可排放量，倘法規未規範須以排放量進行管理者，考量許可證可查核性，亦有僅核定活動強度不核定許可排放量；我國許可證中均須核定許可排放量，建議得與總量管理制度接軌落實與發揮許可證登載排放量之管制目的。
- 3.許可證審查費與管理費：SCAQMD 許可證審查費用，依污染源設備規模、數量及複雜度，將設備分為 A 至 H 級收費，其中 F 至 H 級需較長之審查時間，因此除審查基本費用外，額外依審查時數加收小時審查費用；已核發之許可證每年亦依設備等級收取 158~2,800 美元不等之管理費用。我國於許可證審查時收取審查費用其與 SCAQMD 分級收費概念類似，係依污染源複雜程度分為第一類及第二類，以第一類固定污染源申請設置後操作許可證者為例，審查費台幣 22,000 元(約 733 美元)、第二類非乾洗作業製程則為 13,000 元(約 433 美元)、第二類乾洗作業製程則為 3,000 元(約 100 美元)；另於許

可證發證後，SCAQMD 每年收取管理費，目前我國尚未收取許可證書管理費。

表 5-1 我國空氣污染防制計畫書與 SCAQMD 空氣品質管理計畫比較

項目	SCAQMD	我國
計畫名稱	Air Quality Management Plan, AQMP	空氣污染防制計畫(書)
規劃單位	加州南岸空氣品質管理局(South Coast Air Quality Management District, SCAQMD)	直轄市、縣(市)環保機關
管理區域	包含橘郡、洛杉磯郡南部大部份區域、河濱郡和聖柏納迪諾郡西部都會地區	單一直轄市、縣(市)區域
法源依據	空氣清淨法(Clean Air Act)	空氣污染防制法
更新頻率	原則為每三年一次	每二年一次
審議單位	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 公聽會</li> <li>■ SCAQMD 常駐委員(Board Members)</li> <li>■ 內容納入州執行計畫(SIP), 州議會審查</li> <li>■ 聯邦環保署 USEPA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 送環保署核備</li> </ul>
經費來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ SCAQMD 自籌自理(80%)</li> <li>■ USEPA、州政府及其它單位補助款(20%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 空氣污染防制基金</li> <li>■ 直轄市、縣(市)政府預算</li> </ul>
計畫層級	AQMP 經納入 SIP 審議通過後, 內容具法律位階。	白皮書
規劃範疇	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 傳統空氣污染物</li> <li>■ 溫室氣體</li> <li>■ 健康風險有害污染物</li> <li>■ Ultrafine Particles</li> </ul>	原則以傳統污染物為主
設定目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 目標年各空氣污染物達國家空氣品質標準 NAAQS</li> <li>■ 臭氧目標 2023 年達成 8 小時值 80ppb, 2032 年達成 8 小時值 75ppb。</li> <li>■ PM<sub>2.5</sub> 2014 年達成 24 小時值 35µg/m<sup>3</sup>。</li> </ul>	計畫年空氣品質改善目標, 未強制訂定符合空氣品質標準期程。
模式模擬驗證管制成效	需以衍生性污染物網格模式	未強制規定。
管制成本社經分析	必備	未強制規定。

(二) 最佳可行控制技術(Best Available Control Technology, BACT)/最佳可行翻新控制技術(Best Available Retrofit Control Technology, BARCT)

1.新設/變更固定污染源：

(1) SCAQMD 最佳可行控制技術主要以排放濃度限值或控制效率規定為主，而針對無法檢測或驗證者(如大型粉粒體儲倉，過高無法設置管道供採樣時)，考量 BACT 可查核性，則以控制技術(如控制設備種類或清潔燃料)、控制設備操作規範(如後燃燒器滯留時間及溫度)等形式進行管理。

(2) SCAQMD 針對未符合空氣品質標準區域，不分污染源規模皆要求採行最佳可行控制技術，其中主要污染源(Major Source) 最佳可行控制技術係結合許可審查程序，考量經濟、環境效益等條件之可行性，採個案核定應採行之控制效率或排放濃度規範；非主要污染源(Non-Major Source) 最佳可行控制技術則採表列方式規範污染源應達成之控制效率或濃度標準。另針對符合空氣品質標準區域，則僅要求主要污染源應採行 BACT。

(3) 我國最佳可行控制技術規範方式與 SCAQMD 未符合空品標準區域內的非主要污染源管制方式相同，均採表列方式規範排放濃度限值及控制設備效率，惟針對主要污染源部分，SCAQMD 係採個案審查(Case by Case)方式，我國仍以表列方式審核最佳可行控制技術結果。

2.既存固定污染源：

考量技術可行性及成本效益，SCAQMD 要求既存固定污染源應採用類似最佳可行控制技術之最佳可行更新控制技術(Best Available Retrofit Control Technology, BARCT)。我國對於三級防制區內既存固定污染源則依空氣污染防制法第六條要求應削減污染物排放量，故得進一步研析 BARCT 於國內執行之可行性。

(三) 固定污染源排放標準：

SCAQMD 除執行美國聯邦環保署所訂定新設污染源效能標準(Standards of Performance for New Stationary Sources, NSPS)外，SCAQMD 訂有 90 餘項特定污染源排放標準與管制規範。我國目前已訂有適用一般固定污染源之排放標準及 26 項特定行業別管制及排放標準；地方環保機關亦有依特殊需要，擬訂各別較嚴之排放標準。

#### (四) 有害空氣污染物管制：

- 1.美國環保署已公告 180 餘種有害空氣污染物，並依製程特性制定國家有害空氣污染物排放與管制標準；加州空氣品質資源局(ARB)及 SCAQMD 亦分別執行「有害空氣污染物計畫」(California Air Toxics Program)及「有害空氣污染物控制計畫」(ATCP)，辨識(定義)有害空氣污染物、辨認排放源/調查控制技術及可行性並研提控制對策。
- 2.SCAQMD 依聯邦環保署規定，採行國家有害空氣污染物排放標準，並部分自行加嚴。
- 3.我國固定污染源排放標準第二條附表二參考特定勞工作業環境空氣中有害物質容許濃度標準管制項目，訂有 488 種有害物質容許濃度標準；另外，對於乾洗業、廢棄物焚化爐、煉鋼業電弧爐及鉛二次冶煉廠等行業別亦訂有四氯乙烯、戴奧辛、鉛、鎘、汞排放標準；並且針對甲苯、13 種揮發性有機物有害物種進行相關申報管制作業。

#### (五) 經濟誘因制度

- 1.空氣污染防制費徵收：我國與 SCAQMD 主要不同在於美國南加州空污費收費物種較多，費率亦不相同。
  - (1) SCAQMD 空污費收費物種包含硫氧化物、氮氧化物、粒狀污染物、一氧化碳、反應性有機氣體(Reactive Organic Gases, ROGs)、氟氯碳有機化合物、有害空氣污染物(Toxic air contaminants, TACs)及破壞臭氧化合物(Ozone Depleting Compounds, ODCs)。我國固定污染源徵收物種為硫氧化物、氮氧化物及揮發性有機物，目前正研議粒狀污染物之徵收。
  - (2) SCAQMD 空污費徵收依據排放規模訂有不同之費率，以氮氧化物為例，4~25 公噸/年每公噸徵收 327 美元、25~75 公噸/年每公噸徵收 520 美元、>75 公噸/年每公噸徵收 783 美元，並且每年依消費者物價指數自動調整費率。我國空污費費率依空氣品質現況、污染源、污染物、油(燃)料物種及污染防制成本訂定，費用之計算以元/公斤計算。
- 2.總量交易制度，我國尚未施行，美國執行重點說明如下：
  - (1) 美國聯邦環保署酸雨計畫指定發電廠為削減對象，進行酸雨前驅物之削減，包含二氧化硫 (SO<sub>2</sub>) 及氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)之等主要污染物。以市場總量交易機制，設定永久之全國發電廠排放總量值。

(2) 加州區域清淨空氣誘因市場方案(Regional Clean Air Incentives Market Program, RECLAIM Program)針對設施規模 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 達 4 噸/年，以市場交易之經濟誘因達到排放量削減之目的，並將全廠氮氧化物、硫氧化物排放量登載於許可證，掌握全廠之氮氧化物及硫氧化物之排放狀況。

#### (六) 裁罰機制

我國以空氣污染防治法依據不同違反事項訂定處分金額範圍，並依據裁罰準則進行處分；SCAQMD 亦與國內相近，但其可透由審議委員會與業者以和解機制 (Settlement)，針對個別工廠規模、污染情形，裁定相關處罰程度，並容許業者將罰鍰作為污染改善之用(如新增控制設備)。裁罰審議委員會由醫生、律師、工程師、局內長官組成。

### 三、移動污染源管制

(一) 美國推動之使用中車輛與新車管制制度、發展及鼓勵使用低污染/零排放車輛、油品管制等，我國亦有相對之管制及推動內容，主要不同在於美國加州南岸管理局特別注重柴油引擎微粒排放控制，要求使用中柴油車加裝濾煙器，並提出多項交通運輸管理策略及非道路移動源之管制。

1.SCAQMD 對道路柴油重型車著重車輛排放粒狀物過濾技術(DPM filter)及引擎/零件翻新(retrofit)；非道路柴油引擎機具以 NO<sub>x</sub> 減量為主，透過引擎/零件翻新、車隊自願參與及誘因計畫推動，並進行研究調查收集非道路數據，利用建立排放係數及推估模式。國內目前柴油車輛管制仍以有牌車輛為主，非道路柴油引擎已管制施工機具，將再評估污染比重，適時管制。

2.區域性交通運輸策略係由 SCAQMD 與地方/郡縣政府(local government)及南加州政府聯合會(Southern California Association of Governments, SCAG)合作共同規劃。地方政府提供運輸管理及土地利用規劃，SCAG 負責交通管理運輸情境分析(包含經濟分析及趨勢預測)並提供未來運輸需求，SCAQMD 應用分析結果推估排放量並據以發展控制對策；透過跨單位合作連結交通規劃納入空氣品質管理計畫內推動。

3.SCAQMD 對車輛排放管制終極目標為零排放車輛(Zero-Emission Vehicle)，以推動州政府計畫為主(如 LEV program 及 ZEV program)，透過訂定車輛排放標準及階段性達成目標、訂定清潔車輛銷售比例(車商或車隊經營者責任)，促使低污染排放車輛技術發展，改善空氣品質。

4.對既有汽油車透過排煙檢測計畫(Smog Check Program)(類似臺灣車輛定檢制度)及車輛線上診斷系統(On-Board Diagnostics, OBD)管制汽油車排放。

5.SCAQMD 對於港口的管制為整體性對象，包括各種非道路機具、清潔車輛、船舶。策略有汰舊換新加裝防制設備使用液化天然氣(Liquefied Natural Gas, LNG)車輛及清潔燃料(低硫)等，且均立法執行，其經費來源亦有詳加規劃可自給自足，可供我國參考。

(二) 於權責分工上，聯邦環保署訂定移動源排放標準、管制飛機/火車/船舶、新機具及農用裝備等非道路移動源；加州空氣資源局(CARB)負責訂定道路/非道路移動源排放標準、車隊管理、車輛燃油等；SCAQMD 負責既有車隊管理、車隊清潔車輛等特定移動源，以及港區固定式機具等。

#### 四、溫室氣體管制

(一) 強制申報規定，我國與 SCAQMD 比較如表 5-2。

1.溫室氣體種類：加州除京都議定書六種氣體外，新增  $\text{NF}_3$ ；我國目前尚未要求申報此類溫室氣體之排放量。

2.應申報門檻：加州規定排放量 10,000 公噸以上之污染源應申報；我國依空氣污染防治法第 21 條授權公告第一批及第二批應申報溫室氣體固定污染源包括電力、鋼鐵、水泥、石油煉製、半導體及薄膜電晶體液晶顯示器業，或大於 2.5 萬公噸之污染源。

3.第三者查證：加州要求 2.5 萬公噸以上年排放者須經第三者查證；我國對於要申報年排放者均要求第三者查證。

4.申報方式：皆使用電子申報，加州系統名稱為「電子化溫室氣體申報系統」(Electronic Greenhouse Gas Reporting Tool, e-GGRT)

(二) 總量管制及排放交易制度

我國尚未實施此制度，然因應環評抵換需求，本署透過行政規則實施減量額度抵換交易制度，故先針對抵換交易制度進行比較。

1.減量方法學：加州係採將基線及減量計算標準化，逐批建立植林、都市植林、破壞臭氧層物質及畜牧等減量方法；我國主要直接引用聯合國清潔發展機制(Clean Development Mechanism, CDM)減量方法學及其外加性論述（植林除外）。

2.減量額度用途：加州用於總量管制及排放交易制度中 8%抵換，環評抵換，抵換碳足跡等；我國用於環評抵換及自願碳中和。

- 3.減量認定原則：均以實質性(Real)、可量化性(Quantifiable)、外加性(Additional or Surplus)、一定期間內之永久性(Permanent)、可法制實施性(Enforceable)為原則。
4. 認可機構：加州為各地空氣品質管理局及成立之審查委員會進行認可，各自訂定規範；我國由環保署及成立之審議委員會進行認可。

### (三) 交易平台設計

- 1.管理單位：加州由加州空品管理局協會(CAPCOA)聯合輪流管理，目前由美國南加州管理局負責，各管理局要與美國南加州管理局簽訂備忘錄(MOU)，平台名稱為「溫室氣體減量交易平台」(Greenhouse Gas Reduction Exchange, GHG Rx)；我國由環保署負責，然將額度管理及交易管理拆開。
- 2.架構：加州設立平台網站，成立審查委員會及公告認可之減量方法，目前認可減量方法學之計畫範疇限於加州境內，我國做法相類似。
- 3.如何運作：加州溫室氣體減量交易平台與我國國家登錄平台中帳戶管理平台、減量專案管理平台及減量額度交易管理平台的功能相類似，惟加州尚包括提供計畫投資者及計畫提供者之資訊以協助搓合。

### (四) 其他規定

- 1.加州法令：包括訂定效能標準(Energy Efficiency and Co-Benefits Assessment of Large Industrial Facilities)、移動源油品訂定低碳燃油標準(Low Carbon Fuel Standard Program)、再生能源組合標準(Renewable Portfolio Standard)，輪胎胎壓管制等。
- 2.我國法令：我國已於目前並無與加州相同的法令授權，我國因溫減法草案尚未立法通過，擬依據空污法授權訂定移動源油品低碳燃料標準及固定源效能標準，並以再生能源發展條例為誘因，推動再生能源。

表 5-2 我國與美國加州溫室氣體強制申報規定

強制申報規定	我國	美國加州
應申報溫室氣體	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、HFCs、PFCs 及 SF <sub>6</sub>	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、HFCs、PFCs 及 SF <sub>6</sub> 外，NF <sub>3</sub> 亦納入應申報排放量物種。
申報門檻	電力、鋼鐵、水泥、石油煉製、半導體及薄膜電晶體液晶顯示器業，或大於 2.5 萬公噸之污染源。	排放量 10,000 公噸以上之污染源。
查證規定	須第三方查證。	2.5 萬公噸以上年排放者才須經第三者查證
申報方式	電子申報至國家登錄平台	電子申報至 e-GGRT

## 陸、心得與建議

本案考察期間透過與 SCAQMD 人員針對空氣品質管理計畫規劃、固定污染源、移動污染源及溫室氣體管制制度與實務等進行深入討論，及赴加油站、鋁二級冶煉廠、洛杉磯港、洛杉磯捷運公司與空氣品質監測站實地參訪，並於該局局務會議旁聽，從空氣品質管理制度擬訂及推動執行等層面，學習南加州空氣品質管理局如何推動空氣品質管理工作，對實際從事空氣污染管制工作團員專業能力之提升，有極大助益。茲整理 SCAQMD 推動空氣品質管理工作之特點並提出我國管制工作建議如下：

### 一、SCAQMD 推動空氣品質管理工作之特點

- (一) 強調污染物種及污染源之掌握：控制策略擬定第一步(Step 1)為找出污染物種及污染源。
- (二) 以科學之方式規劃削減量，利用模式模擬作為重要工具，提供最有效率減量之參考。
- (三) 優先以細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)及臭氧達國家空氣品質標準為目標，其次為有害空氣污染物及溫室氣體減量；綜合思考以減量氮氧化物為優先。
- (四) 領先國家標準考慮超細微粒(Ultrafine particle)，化被動為主動。
- (五) 環保經濟達成平衡，控制技術強調找出最小成本，最小社經及環境衝擊達到最大減量，定期檢討減量成本過高之策略。



- (六) 分工與合作：結合空氣資源局(CARB)、港區管理單位、其他州屬政府單位等，各有減量責任及數量，統籌機構為美國南加州管理局，依據目標時程循序辦理並檢討成效。
- (七) 成立裁罰審議委員會(醫生、律師、工程師、局內官員)進行裁罰審議工作，採用和解機制(Settlement)方式，針對個別工廠規模、污染、違法情形與程度，容許業者將罰鍰改為污染改善費用。

## 二、我國管制工作建議

### (一) 空氣污染防治計畫

空氣污染防治區之劃定係以直轄市、縣(市)為單位，並由其主管機關訂定空氣污染防治計畫書，難以整體規劃空氣品質管理工作。考量空氣污染物之流通性，推動 PM<sub>2.5</sub> 管制工作之原生性 PM<sub>2.5</sub> 影響範圍較小，可以單一直轄市、縣(市)為單位規劃管制措施，SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 及 VOCs 等前驅物管制策略則可加強空品區合作機制，以空品區為單位或跨空品區規劃整體管制工作。

### (二) 固定污染源管制

1. 持續加嚴大型固定污染源管制及排放標準，削減空氣污染物排放量。
2. 許可證排放量、申報排放量及繳納空氣污染防治費排放量規定採用一致之計算依據。
3. 許可證審核人員證照化，提升人力素質。

### (三) 移動污染源管制

1. 加強港區污染管理：徵收船舶空污費、推動使用岸電或移動式岸上廢氣處理設備。
2. 加速車輛電動化，改善都會區空氣品質。
3. 評估將非道路移動污染源納入管制。

### (四) 空氣品質監測

1. 辦理細懸浮微粒成分監測，據以分析污染來源及成因，研擬有效管制策略。
2. 評估辦理近道路空氣品質監測，掌握交通要道對空氣品質及民眾健康影響。

### (五) 南加州空氣品質管理實務研習訓練課程安排

本次考察觀摩課程以加州南岸各項空氣品質及污染防治策略為主，未來訓練將納入各項執行技術主題例如排放清冊建置、BACT 研擬、模式模擬技術及許可審查核發等實務課程，持續提升國內空氣品質政策規劃及管制人力素質。

## 附件一 行前準備空氣品質管理諮詢問題集

Issues		Questions and Discussion
Air Quality Management	1. AQMP development and practice experience	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SCAQMD has been working toward a goal of decreasing population exposure to bad air quality, can you show us how to calculate the above NAAQS population-weighted exposure?</li> <li>2. According to SCAQMD's air quality management, you have combined the transportation measures, climate change and energy conservation, and others into one plan. How do you work it out and make progress?</li> <li>3. Do you deduct the exceptional events such as extreme weather, wildfires, which can cause bad air quality days from your ozone and PM<sub>2.5</sub> monitored data to do the final statistics? How do you verify the events and how do you calculate the final data?</li> <li>4. Your AQMP has an attainment date for ozone set by year 2032 ; how do you achieve your goal and how do you protect your residents' health during the nonattainment period? How did you come up with year 2032? Can it not be sooner?</li> <li>5. What are the major factors which affect your air quality the most and how did you find out and deal with it?</li> <li>6. How do you set your emissions reduction priorities, according to the cost?</li> <li>7. Is the RECLAIM system cost effective and results in good emissions reduction? Did you do periodic program reviews?</li> <li>8. Can you explain more about the contingency measures in your AQMP?</li> <li>9. How do you improve the start-up, shutdown procedures of stationary sources?</li> <li>10. What is a SOON provision for off-road mobile sources?</li> <li>11. What methods do you use to maximize Private/Public Partnership (PPP) within AQMP? How do you establish consensus?</li> <li>12. How does SCAQMD integrate Climate Change, Air Quality Improvement Needs, Energy Reliability, and Transportation into the AQMP? Could you give an example regarding Climate change or Energy Reliability?</li> </ol>

Issues	Questions and Discussion
	<p>13. The north air district of Taiwan has prioritized ozone as the important air pollutant for air quality management. Tao-Yuan County has similar meteorological and geographic conditions like the South Coast AQMD, such as the land- sea breezes. Currently, we use the VOC emissions reduction as the control measures to improve ozone. Can you share other air management experience with us?</p> <p>14. Recently, the haze problem in Peking China has drawn major concerns from the world. The dust storms from China in the month of March to May mixed with weather front will bring bad air quality to our city. We conducted intense compliance inspections of our air pollution sources, however, in order to protect the public (especially the sensitive group such as the older people and young children) the air quality forecasting will be very important to inform the public of bad air quality and prevent health impact/medical expense at the same time. Therefore, conducting air quality forecasting and educating the public to protect themselves during the period of bad air quality days are sound environmental practices for a modern government. Please share your experience with us.</p>
2. PM <sub>2.5</sub>	<p>1. What are the PM<sub>2.5</sub> emission sources in the South Coast? How do you control the primary PM<sub>2.5</sub> emissions (such as diesel vehicles and emissions points of stationary sources)? Have you considered the rule-making for PM<sub>2.5</sub> emissions standards at stationary sources?</p> <p>2. How do you establish PM<sub>2.5</sub> formation potential inventory? Especially how do you calculate emission inventory from fires?</p> <p>3. How do you select PM<sub>2.5</sub> control measures by economic feasibility? Have you considered public funding or other resources? What kind of public funding available within South Coast AQMD or Cal State? Is it necessary to include economy analysis while selecting each control measure?</p> <p>4. On May 14, 2012, Taiwan has promulgated the PM<sub>2.5</sub> air quality standards for 24-hr average, 35µg/m<sup>3</sup> and an annual standard 15µg /m<sup>3</sup>. According to our emissions inventory, there are 30% PM emissions from trans boundary transport and other major sources such as mobile sources, fugitive dusts, commercial cooking, construction activities in the City of Taipei. We would like to know your PM control strategies and you might have</p>

Issues		Questions and Discussion
		<p>any regional plans to corroborate with surrounding areas?</p> <p>5. Did you accomplish the goals which you proposed in 1992 AQMP with all the control strategies? Did the improved air quality also match up with the results of previous modeling?</p>
Rulemaking and public participation		<p>1. When the SCAQMD deals with the environmental policies and cases, you would have to go through the public involvement process such as public hearings and meetings. With the rising awareness of human rights in Taiwan, there have been a lot of difficulties to communicate with the public. How did you reach the public consensus and build the trust among the facilities, the public, with the regulators?</p>
GHG Regulation		<p>1. How does CAPCOA GHG Rx differ from the Climate Action Reserve and the American Carbon Registry (ACR), approved Offset Project Registries (OPR) for the California Cap-and-Trade Program, specifically in purpose and in design?</p> <p>2. Within California's Cap and Trade Program, does it reserve a portion of its allowances for newly installed source? Auction percentages? Does allocation methodology differ for new entry?</p> <p>3. Natural gas supplier planned to join California Cap and Trade Program in 2015, and there is already a draft available in July that plans to freely allocate full allowances to the suppliers, and the suppliers are obligated to auction a portion of their allowances. What are some of the stakeholder's comments regarding this issue?</p> <p>4. In 2011, a low-carbon community in Taipei City was able to offset its GHG emissions and became carbon neutral by implementing several mitigation initiatives and purchasing VCSs and allowances from a local company. While the State of California has set up its offset market as such that all offsets are generated within California, due to Taiwan's limited size, it induces disputes to consider only one single county or city when implementing carbon tax or offset mechanism. How did the State of California overcome disputes among or between local governments and push forth such a strong emphasis on locally-generated offsets?</p> <p>5. In order to achieve the goal of reducing 25% of GHG emissions by 2020, how does the Government of California allocate emission reduction responsibilities among different state agencies and local governments? What is the</p>

Issues		Questions and Discussion
		<p>methodology used in determining the allocation scheme? How did the Government of California address any negative reactions expressed by the state agencies and local governments?</p> <p>6. As residential and commercial buildings account for 70% of Taipei City's GHG emissions, Taipei City Government hopes to develop a set of energy standards for buildings, similar to the California Building Standards Code, in order to monitor and compare energy consumption of different buildings. What was the methodology used for the State of California to determine energy use reduction goals? How did the State of California enforce these standards?</p>
Stationary source regulation	1. Permit system	<p>1. Any requirements for accident release in permit document</p> <p>2. Audit procedure while AQMD received the permit application</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) the critical parameter for review at first look</li> <li>(2) how to determine the correction or rationality of emissions of each pollutant, control technology, control efficiency, and modeling results?</li> <li>(3) the criteria of approval or reject a permit application</li> </ol> <p>3. Air toxics requirements</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Rule 1401 is the regulations for new and modify sources for permit application. Since the applied source is new, how to check the correction of applied data or calculation, i.e., toxics species, annual emissions, maximum and average hourly emissions, in AQMD while received the application.</li> <li>(2) For existing permit units, what requirements of air toxics are included in permit? What is the information that existing permit units should be submit to AQMD for their permit?</li> <li>(3) How to require the existing sources to submit a health risk assessment to AQMD? only by Hot Spot Act? or with other regulation/rule?</li> <li>(4) Is unusual release from facilities (trial run, stop operation, or set a machine in operation) included in health risk assessment?</li> <li>(5) CEQA (or EIA) also require the facility which emitted air toxics to conduct health risk assessment. What the deferent between CEQA and permit requirements.</li> </ol> <p>4. How to estimate potential to emit (PTE) and to demonstrate their belongs to Title V program?(for example, by SCC code, emission factors or source test data or CEMS?)</p> <p>5. About offset in NSR program, how you estimate offset credit? What the unit(by tones of emission per month?)How facilities get their offset credits? Do offset credit written on permit?</p>

Issues	Questions and Discussion
	6. Regulating stationary sources should base on mutual trust in order to implement emissions control. However, we deal with recalcitrant facilities after enforcement and shutdown penalty, these facilities can still restart with compliance testing. Does SCAQMD have a permitting clause to abolish a permit under such circumstances?
2. Specific Industry regulation	1. Can you share the enhanced control measures at Tamco Steel for electric arc furnace industry?
3. BACT	1. BACT/RACT/LEAR (1) What is the regulation strength of BACT, RACT and LEAR? Is it LEAR>BACT>RACT? <ul style="list-style-type: none"> <li>● New or modified major sources located in non-attainment area are required to implement LEAR</li> <li>● Existing sources located in non-attainment area are required to implement RACT. Why not BACT?</li> <li>● New or modified major sources located in attainment area are required to implement BACT. Why strengthen than Existing sources located in non-attainment area?</li> </ul>
4. Emission Reporting	1. Is applicability of emission reporting based on the facility/process size (emissions more than a certain amount) or the emitted species? 2. Please introduce us the calculation procedure of air toxics emission in any facility which including stacks, fugitive sources, and combustion sources (if the case is refinery that would be great). how to calculate the emissions from fugitive sources (storage tank, equipment leakage...) and combustion sources? especially for air toxics. 3. The method to get emission factor of each regulated air toxics. by source test? USEPA WebFIRE or SPECIATE? California Database if any? 4. If the database did not provide appropriate emission factor specially for air toxics, then how to select a corresponding factor,
5. Source testing	1. The regulated air toxics are around 230 species on the Rule 1401 list. Dose each toxics has its source test method? If no, what the method to get the appropriate emission factor for those toxics without testing method.
6. Air Toxics Control	1. Control strategy and performance demonstration (1) What is the goal of air toxics control? (emission? risk? ambient concentration? or public exposure

Issues		Questions and Discussion
	Program	<p>concentration?)</p> <p>(2) How to set the goal and demonstrate the goal is achievement or not? (emission reduction? risk reduction? ambient concentration improvement? or public exposure concentration reduction?)</p> <p>(3) From the 2000 Air Toxics Control Plan (ATCP) and the 2004 Addendum, the expectation was to reduce risk by 31% in future 10 years. How is the progress? The update plan is 2010 Clean Communities Plan (CCP). What the progress of CCP?</p> <p>(4) How many T-BACT has been established or announced for the regulated source category or the specific source (under Rule 1401(c)(2) requirement)? Where can get the information of those T-BACTs?</p> <p>(5) Currently there is about 230 regulated air toxics list on Rule 1401, however, how to make or decide the toxics list in the beginning. What are the screening criteria?</p> <p>2.Health Risk Assessment</p> <p>(1) The responsibility and role of AQMD in the process of health risk assessment</p> <p>(2) The requirements or procedures of health risk assessment for CEQA, new source review, and existing sources. Which one is more detail than others? If there are two different procedures whether there will be conflict or contradiction?</p> <p>(3) The specifying limits which set in R1401/R1402 (MICR, cancer burden, and HI) are increasing value or total value (sum of the increasing and background value)?</p> <p>(4) What is purpose of Multiple Air Toxics Exposure Study IV (MATES IV) and previous air toxics studies (MATES I to III)? How to use the monitoring data from MATES? What are the expected results of MATES IV?</p>
	7. Ambient Air Toxics Monitoring	<p>1.School Air Toxics Monitoring</p> <p>(1) the purpose</p> <p>(2) target pollutants</p> <p>(3) monitoring frequency (1 in 6 days, 24 hours per sample, 60 days per cycle) and the timing of suspension</p> <p>(4) will the results open to public?</p> <p>(5) QAQC requirements</p> <p>2.In addition to Federal and California air toxics monitoring network, is there any regular air toxics monitoring station which set by AQMD? If so, the purpose is? (environmental baseline, identify high concentration areas (hot zone), identify high-risk sources...)</p> <p>3.How to choose the target pollutant of ambient monitoring under budget is limited condition?</p>

Issues		Questions and Discussion
		4.If we want to set the air toxics monitoring network in Taiwan, what is your suggestion, and what is the major considerations? (population, population density, potential high-risk industrial parks...)
	8. Compliance Program Overview	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. How do you deal with chronic complainers or anonymous complainers?</li> <li>2. How do you ensure of prompt resolution of noncompliance? Any steps?</li> <li>3. Who are appointed as your hearing board members?</li> <li>4. Do you need to pay more attention toward your RECLAIM facilities?</li> <li>5. Is it possible that you can provide some industrial compliance training materials to us?</li> </ol>
	9.Inspection and management	1. For citizen complaints, we use complaint inspections to resolve cases. There are local agencies and federal level environmental police to manage these complaints. However, there are chronic complaints, which cannot be resolved. Does SCAQMD have good policy /experience for managing complaints?
	10.Restaurant and Gas/Fueling station	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Do you have PM<sub>2.5</sub> emissions study for commercial cooking? Can you share the control technology and research with us?</li> <li>2. Do you have any air toxic study of the fugitive VOC from gas stations? Have you develop any control strategies?</li> </ol>
Mobile source regulation		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. What are the basis for the calculations of emissions reductions that South Coast achieved by promoting various programs?</li> <li>2. Do you have any smaller size mobile projects that can be implemented effectively in short terms ; any successful stories to share?</li> <li>3. You have promoted CNG not LPG, can you tell us the reasons?</li> <li>4. Do you have a system for PM control at the port facilities? Can you demonstrate the benefits and measures used?</li> <li>5. Can you share your successful outreach and educational projects with us?</li> <li>6. Taipei Sung-San International Airport is located within the Taipei City limit. There are many air and noise</li> </ol>



Issues	Questions and Discussion
	<p>complaints and reflecting long-term health risk. Does SCAQMD have any airport studies for air quality impact from airplanes? Do you have any control strategies for landing engine emissions? Do you have any health impact studies for the surrounding residents and what is the conclusion? Please share your experience.</p> <p>7. There are many hazardous air pollutants which are highly complicated to control. Since Taipei is major in the emissions of mobile sources, can you share your air toxics studies from vehicle emissions and fuel?</p> <p>8. What are the major control measures of the diesel engines at California School Bus? What are the most significant accomplishments?</p>

## 附件二 上課討論議題問答集

類別	討論與提問問題內容	SCAQMD 回覆內容
AQMP	請教總量管制推動方式	1.政府的管制作為宜有法源為依據。 2.政府管制作為是否可能增加廠商的投資成本，甚至影響廠商的投資意願，建議可以納入評估。
	我們留意到 2023 年預估的排放量中，飛行器 AIRCRAFT 為重要項目之，請問 AQMP 對 AIRCRAFT 認定之範疇為何？	由於南加州除了 LAX 外，另有多個小型私人機場，故排放量不能忽視，AQMP 在計算飛行器 AIRCRAFT 排放量時，僅考慮起飛、降落及一定高度下航行時的排放，所謂之一定高度，原則上約為 5000 feet。
	針對 PM <sub>2.5</sub> 原生性污染源，除 SO <sub>x</sub> 和 NO <sub>x</sub> 減量策略外，有無進一步的管制對象及法規制定。	目前發現街道揚塵中 PM <sub>2.5</sub> 比例高，另外針對生質燃燒、餐飲業、重金屬排放源初步進行擬定相關管制法規。
固定污染源	如果欲建立固定污染源排放管道中 PM <sub>2.5</sub> 的特性，是否可以提供相關執行的經驗。	檢測分析應依目的與需求進行，PM <sub>2.5</sub> 的來源可分為直接性及衍生性，而管道檢測是針對直接性分析。但各種行業類別、防制設備選用及防制效率都會影響管道中 PM <sub>2.5</sub> 的排放特性。
	AQMD 在面對陳情案處理時，是否有設定陳情案減量目標？ 2.在台灣陳情處理已經成為一種為民服務工作，追求時效處理，在加州亦然？	AQMD 面對陳情案件數並無設定任何減量目標，主要為面對陳情妥善處理，確認實施際問題，進行處理。
	AQMD 營運所需費用如來自向固定污染源徵收部分（如許可費，空污費，檢驗費等），是否有調整機制？	AQMD 屬非營利機構，會從量出為入的方式（如所需工時費用）建立收費機制，如許可審查會依據複雜度建立分級收費，而小型企業會給予 15% 折扣優惠，調整機制有包括 C P I 值。
	RECLAIM 有無廠家買不到 credit 而排放超過的問題	有電力業在能源危機時超出排放量而無法買到 credit SCAQMD 使其退出市場繼續營運繳納 mitigation fee 直到拿到足夠 credit 後要求加裝防治設備並可以移動源 credit 抵換

類別	討論與提問問題內容	SCAQMD 回覆內容
	RECLIAM Program 為以廠(場)為單位之小污染泡，並進行排放量交易以達 SOX、NOX 減量，其計算 bubble 總量是否將移動源納入計算?	以固定源為主，並沒有將移動源納入。
	SCAQMD 會對稽查人員的執行績效向工廠調查 會不會行成不利稽查人員的情形	目前為止並無此情形
	加州環評審查與固定污染源許可審查之間的關係?	於環評審查過程，AQMD 主要扮演專家的角色，提供技術性審查意見，無法左右環評開發案審查通過與否。另由於環評開發案涉及織排放增益包括移動源，而 AQMD 僅針對固定污染源設置及操作許可申請進行審核，必要時於審核過程亦進行環評，再依據結果核定許可條件。
	有關許可排放量是否每張許可證皆會核定?	SCAQMD 許可排放量皆依據相關管制規定核定，例如依抵換(Offset)交易規定、最佳可行控制技術(Best Available Control Technology, BACT)規範或環評承諾等個案要求核定許可排放量，倘法規未規範須以排放量進行管理者，考量許可證可查核性，亦有僅核定活動強度不核定許可排放量。
	使所有鍋爐皆以天然氣為燃料之推動策略為何?	因清淨空氣法已行之有年了，其中有規範鍋爐須以天然氣做燃料，故現鍋爐全面皆燃燒天然氣，減少粒狀物之污染。
	針對 2012 年民眾陳情量上升，有無進行調查，減低民眾陳情?	精神主要利用民眾陳情去調查污染工廠，故沒有做任何的調查去研究民眾陳情量上升之情形。
	針對民眾陳情案，若經多次檢測工廠都符合相關法規，民眾卻仍不滿意，是否有相關處理對策?	仍需持續稽查，掌握工廠現況及改善進度，若工廠無改善意願，未來可著手將工廠核定之許可證進行調整加嚴管制。
	針對民眾陳情案，若經多次檢測工廠都符合相關法規，民眾卻仍不滿意，是否有相關處理對策?	仍需持續稽查，掌握工廠現況及改善進度，若工廠無改善意願，未來可著手將工廠核定之許可證進行調整加嚴管制。

類別	討論與提問問題內容	SCAQMD 回覆內容
	最佳可行控制技術如何執行?是否可以膠帶業例子進行說明?	<p>1.SCAQMD 最佳可行控制技術可參考 Best Available Control Technology Guidelines 之文件，內有詳細說明。</p> <p>2.目前 SCAQMD 少有膠帶業之最佳可行控制技術例子可分享說明。與膠帶業較相近之行業黏著劑製造業 (Adhesive)，其具管制較相近之行業別管制規定為 Rule 1178，其針對黏著劑製造業(Adhesive)有管制規範。</p>
空氣品質監測	SCAQMD 是否有針對工業區進行監測?是否可與大家分享執行經驗?	目前為止因法源授權問題，並未有針對工業區進行監測，多以個別工廠為監測對象(Facility by Facility)。
	請問判定 PM <sub>2.5</sub> 及 PM <sub>10</sub> 濃度是否符合空氣品質之監測方式?	FEM 自動監測 PM <sub>2.5</sub> 濃度與 FRM 手動檢測標準方法檢測結果差異甚大，因此，需以 FRM 標準檢測方法檢測結果判定是否符合空氣品質標準。PM <sub>10</sub> 則得以 FEM 檢測結果判定是否符合空氣品質標準。
移動污染源	RECLAIM 為何不納入移動源?	主要原因是 AQMD 儘管制固定污染源，另因移動污染源所屬管轄權複雜度高（可能是其他空品區或其他州的），故未納入。但目前確有設計一些可產生 ERCs 的誘因機制給移動污染源減量。
	有關柴油車排氣檢驗(smoke check)之營運模式為何。	<p>Elaine Chang：</p> <p>柴油車排氣檢驗由州政府消費事業部車輛維護局(Department of Consumer Affair, Bureau of Automotive Repair)負責規劃，並全部委託民間經營，經車輛維修局認證後，在有條件的限制之下，有些站只能作檢測，有些站可以作檢測和維修(推動保檢合一制度的觀念)，但必需注意有些業者會盡可能檢測不通過，以多賺維修的費用。車輛維修局推動維修收費上限(Cap Repair)，讓維修收費更明確。另在 2011 年 11 月導入 2013 年 1 月 1 日全面施行星等認證(Star Certified)，目前約有 2,500 個檢測站完</p>

類別	討論與提問問題內容	SCAQMD 回覆內容
		成認證。由於未來的柴油車輛都會有裝車上偵測系統(On-Board Diagnostics)，同時監控車輛排氣污染及能源效率，就不需要再作煙度檢測，所以這部份未來會考慮退場機制。
	汽車定期檢驗的單位為何？是否與車輛監理處結合？	汽車定檢規定係來自聯邦政府，所有檢驗結果資訊傳會聯邦的資料庫，係由車輛監理處負責管理維護。
	您認為加州校車管制計畫最有效的策略為何？	<b>Henry Hogo：</b> 使用替代性燃料及逐步更換新車為本計畫最有效的管制策略。
	對於移動污染源污染減量宣傳及教育計劃中是否有包括對於藉由改變駕駛人駕駛習慣達到污染減量的教育計畫？	AQMD 必無此類計畫，但聯邦政府好像有因應溫室氣體減量有教育用車人應注意胎壓以減少油耗的計畫，未來可能會持續擴大。
	臺北市區內松山機場有許多民眾抱怨機場空污及噪音以及長期健康風險問題，請問 SCAQMD 有類似經驗或調查嗎？另外臺北市的空氣污染主要為車輛問題，請問貴局可分享車輛有害空氣污染物的調查或研究嗎？	<b>Henry Hogo：</b> 有的，將於後續提供相關研究供參。
	請問 SCAQMD 有提供經費與大學機構進行氣喘等空氣污染影響人體健康的研究，研究結果會主動公開讓民眾知道嗎？考量點為何？	<b>Elaine Chang：</b> 是的，我們會將資訊公開，雖然可能會有民眾抱怨甚至批評，但正面來看，這反而可能轉化為民眾對我們管制政策的支持。舉例而言，有學校就設址在高速公路旁邊，直接受到交通廢氣的影響，我們除了掌握其影響程度外，也要藉此作好教室的防護措施，以保障學生的健康。所以雖然短暫會有民眾抱怨問

類別	討論與提問問題內容	SCAQMD 回覆內容
		題，但長期而言仍然是有助益的。
	何謂 SOON?	SOON=Surplus Off-road Option for NOx 是補助方案購買清潔引擎代替老舊引擎
	SCAQMD 如何計算移動源減量?	<p>步驟如下</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車行路徑-由州政府提供 origin-destination 研究如運貨路徑</li> <li>2. 車行里程-由聯邦 DOT 的 Highway Performance Measurement System HPMS 資料</li> <li>3. 車種排放係數-加州 EMFAC 模式</li> <li>4. 由以上數據計算各污染物減量</li> </ol>
	請解釋 SCAQMD 港口排放管制	<p>港口為 indirect source 以下列管制措施為主</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清潔貨車限 2007 年製造車輛進入，舊車付費</li> <li>2. 使用替代燃料 CNG</li> <li>3. 船舶速限 12 海浬/小時進出港</li> <li>4. 使用電力給停靠船舶，避免使用燃油</li> <li>5. Bonneting in-port ship 使用岸邊防治設備處理船舶煙囪排放。</li> </ol>
	SCAQMD 的宣導方法與重點為何?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用替代燃料-提供訓練課程給修車廠、高中課程、車主、設置消息中心提供各種補助方案、車輛燃油效率等</li> <li>2. Diesel Particle Filter DPF-提供維修、測試與保養資訊</li> <li>3. GHG 減量-宣導民眾維持輪胎壓力</li> <li>4. 共乘方案-200 人以上公司須有 1.5 的共乘率或提供\$65/人的補助加入</li> </ol>



類別	討論與提問問題內容	SCAQMD 回覆內容
		共乘方案
	為什麼 SCAQMD 不推廣 LPG 為燃料?	因為 LPG 的排氣不符車輛排氣標準因此使用 CNG，CNG 車的排放大概是 LPG 車的一半。
溫室氣體管制	加州強制申報與聯邦強制申報如何聯結?	這的確會有些困擾，目前仍嘗試與聯邦的申報系統聯結，看是否可減少業者重複申報之困擾，然因加州係推動總量管制及排放交易制度，年排放量 2.5 萬公噸以上業者之申報資料需經第三者查證，而聯邦強制申報制度並無此要求，其制度上已有所差異
	在台灣為了解決空氣污染問題，會要求廠商加裝有效的防制設備，如 RTO，其與溫室氣體管制競合，是否有更好的選擇？	應視區域特性及需求，決定問題處理考慮的優先順序，如空污問題很嚴重自然先處理，或因應國家空品標準而作選擇，或許未來科技技術進步可以有同步解決的方案出現。
	何種情形可以先核發減量額度？	由於各空氣品質管理局可設計不同減量機制，如聖華金河谷(SAN JOAQUIN VALLEY)空氣品質管制局所設計的減量方法學中，在某種案例可採先行核發減量額度。

## 附件三 「赴南加州考察觀摩空氣品質管理實務」總結會議紀錄

一、時間：102 年 9 月 7 日(星期六)上午 9 時

二、地點：Holiday Inn Diamond Bar 戶外餐廳

三、主席：謝處長燕儒

紀錄：郭孟芸

四、出(列)席單位及人員：加州南岸空氣品質管理局 (South Coast Air Quality Management District, SCAQMD) 副局長 Dr. Elaine Chang 及本團團員。

五、主席致詞：(略)

六、會議進行方式：謝處長燕儒擔任主席，葉副署長欣誠及張副局長指導，每位團員報告 2 分鐘。

七、討論：

(一) 討論主題

- 1.若有機會修正空氣污染防制法，應優先修正之三項重點。
- 2.未來五年內最想推動之空氣品質管理相關工作。

(二) 團員發表對於 2 項主題之想法。

(三) Dr. Elaine Chang

- 1.SCAQMD 推動空氣品質管理工作相當重視人才培養，工作人員不僅是在執行行政管制，更重視長期經驗累積之專業技術，因此可以成功推動管制工作，建議台灣可納入參考。
- 2.從團員對於 2 項討論主題所發表的想法中可看出這幾天大家都很努力學習，往後推動空氣品質管理工作要從了解問題、分析問題著手，並培養處理問題的能力。

(四)葉副署長欣誠

- 1.我國推動空氣品質改善工作多年，空氣品質已獲得大幅改善。因應 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質標準實施，應重新思考規劃空氣品質管理工作方向及作為。本次赴南加州考察觀摩空氣品質管理實務目的即在於學習空氣品質管理策略思考及規劃，希望團員可有所體會，作為後續規劃推動空氣品質改善工作參考應用。
- 2.團員應學習表達技巧，讓聽眾了解所要傳達的內容，同時應注意掌握時間以提升效率。

## 八、結論

本次考察感謝張副局長安排，讓團員對於 SCAQMD 之空氣品質管理規劃、固定污染源管制、移動污染源管制、溫室氣體管制及空氣品質監測等都有所學習，團員應有效運用於空氣污染管制推動工作。

九、散會：上午 10 時 15 分

## 團員發表內容

### 一、環保署葉欣誠副署長

#### (一) 若修改空污法，可以修哪些地方？

- 1.修改「空氣污染防制法」之名稱為「清淨空氣法」或「空氣品質維護法」等以正面、具願景性意旨之名稱。
- 2.修改總則第一條，將該法之三大目標明確列出。譬如，包括維護環境空氣品質、保護空氣相關之人體健康、妥善與務實管理與空氣品質相關之經濟活動等。
- 3.在法中明訂對於重大規定修改前必須提早預告或具類似意旨之條文，以引導各類規範修改之規劃，並讓各界提前預知，廣泛參與。

#### (二) 在工作方面，最想先做哪三件事情？

- 1.將現存之空品區整併為北中南東四大空品區，並參考南加州空氣品質管理區的模式，整合專業管理。
- 2.整理分析我國空氣品質管理制度與南加州制度的關鍵差異，並提出短中長期之規劃作法。
- 3.與同仁、學術界、業界一同強化策略思考能力，並且從「規劃」、「執行」、「宣傳推廣」三面向精進。

### 二、環保署謝燕儒處長

#### (一) 空污法修正三項建議

- 1.參考 SCAQMD 方式，增訂空氣品質區定義、區內直轄市及縣市主管機關應合作事項並增列成立裁罰審議委員會(含其組成成員)進行裁罰審議工作。
- 2.修訂空污法罰則，增修訂直轄市及縣市主管機關對於違反空污法對於公私場所除直接罰款之外，得與公私場所協商裁罰方式及金額，包括協助空氣品質區其他公私場所進行空氣污染物改善及節能減碳事項。
- 3.修訂空污法之固定污染源空氣污染防制費包括審查費、年度維持費(依許可量)及實際排放費，並將公私場所違反空污法所繳之罰金納入空污基金。

#### (二) 現階段建議做法

- 1.進行細懸浮微粒排減量及健康效應研究細部規劃，包括：推估模式、推估方法、排放清冊、減量計畫及健康效應研究等。
- 2.參考 SCAQMD 擬定的 AQMP(Air quality management project)，建立台灣七大空氣品質區合作機制，整合區內縣市空氣污染防制計畫內容，在區內空氣品質管理目標一致的原則下，合作推動各項工作。並以區內合作原則，儘速進行下一階段空氣污染防制計畫書撰寫及規劃。
- 3.建置港區空氣污染物排放清冊，有系統的進行港區 AQMP。儘速推動港區輪船空氣污染物空污費徵收，並以以空污費協助港區管理機關會或機構，進行電系統建置、岸上輪船空氣污染物處理設施等。

### 三、成功大學蔡俊鴻教授

#### (一) 若修改空污法，可以修哪些地方？

- 1.將空氣品質管理政策願景、目標(短、中、長)納入法令規定。
- 2.部會權責及分工納入法令規定。

#### (二) 在工作方面，最想先做哪三件事情？

- 1.設立空氣品質管理政策願景、目標(短、中、長)暨策略。
- 2.推動 5 年行動方案，檢視調整機制，設立績效指標與優先性。
- 3.確立推動組織、權責/分工，修正執行計畫內容與方式，逐年展現/檢視進展。

### 四、環保署黎揚輝科長

#### (一) 空污法想要增修的地方：

- 1.希望能增訂生產及進口消費性產品(如塗料)之揮發性有機物含量管制規定及授權中央主管機關訂定其限值規範。
- 2.希望能增訂生產及進口非道路行駛(off-road)之營建施工及工廠作業機具空污排放審驗規定,並授權中央主管機關訂定相關規範。
- 3.希望能修訂非許可對象或輕微申報紀錄違規與許可對象或重大違規之罰款差別規定，並授權中央主管機關訂定相關裁罰準則。

#### (二) 希望未來 5 年要執行之重要計畫：

- 1.加強有害空氣污染物之管理機制如許可及空污費規定。
- 2.加強固定污染源適用 BACT 之範圍對象及其管制規定。
- 3.檢討加嚴固定污染源主要行業別之排放標準。

### 五、環保署郭孟芸技正

(一) 若有機會修正空污法，最應優先修正之三項建議

- 1.空氣品質防制區之劃定不受直轄市、縣（市）行政區限制，改以空氣污染物可能互相流通狀況劃定，共同研提空氣品質管理計畫，改善區域內空氣品質。
- 2.空氣污染防制計畫書名稱改為空氣品質管理計畫，同時，其應以達成空氣品質標準為目標進行管制工作之規劃，其修正不訂定固定期程，改以配合空氣品質標準修正時提出，俾利進行較長程且可執行之規劃。
- 3.空污法第 15 條開發特殊性工業區，應於區界內之四周或適當地區分別規劃設置緩衝地帶及空氣品質監測設施，修正為經指定公告之特殊性工業區，應於區界內之四周或適當地區分別規劃設置緩衝地帶及空氣品質監測設施。

(二) 現階段最想做的三項工作

- 1.以科學證據為基礎推動管制工作：例如規劃執行  $PM_{2.5}$  成分監測工作，分析掌握  $PM_{2.5}$  來源及成分，據以規劃及推動管制工作。
- 2.加強推動非道路移動污染源管制。
- 3.推動近道路之空氣品質監測工作。

六、環保署王弟文技士

(一) 修空污法的想法

- 1.空污法、溫減法二法合一。傳統空氣污染物與溫室氣體都適用排放標準、總量管制、申報、交易...等規範，二法合一
- 2.學習 AQMD。台灣也以空品區進行跨縣市整體空氣品質管理，空品區設立管理局，不再是縣市各自為政，只考慮自己縣市範圍，而是由空品區管理局做整體統籌規劃管理空氣品質。

(二) 欲推動的業務

- 1.中央機關公務員下鄉計畫。推動中央機關公務員實地到地方看看工廠如何運作，了解地方環保局執行中央訂定之法規的困難處，回來後才能制定更有可行性、合理性的法規。

七、環保署黃伊薇環境技術師

(一) 若修改溫室氣體減量法（草案），可以修哪些地方？

- 1.溫室氣體減量法（草案），雖仍在立法階段，應朝未來思考，環保署將升格為「環境資源部」，法案應往更高層次思考，應包含氣候變遷減會與調適，讓法案內容完整。

(二) 在工作方面，最想先做哪 3 件事情？

- 1.提升民眾對於氣候變遷的認知與了解，以創新方式宣傳推廣。

#### 八、基隆市環境保護局李昆達科長

(一) 空氣污染防治法修正的三個方向。

- 1.打破縣市的觀念。包含執法告發、空氣污染防治費的徵收。
- 2.建立北部空氣品質委員會，空氣污染防治費進入該委員會管理、執行。
- 3.縣市提計畫執行空氣品質清淨計畫，分工合作執行計劃。

(1) 目標由中央訂定，就像美國聯邦或州政府，地方(北部空氣品質委員會)訂管制策略。策略管制只需要(一定需要)總量管理的概念。一個空間可以容許多少污染物排放是一個固定的，必需考量當地的空氣品質，地方核准固定許可排放量，應考量其他污染源的總量。

(2) 許可排放量=涵容總量-其他污染源的排放量

(3) 污染物排放量之減量一定是正確的道路。但對於臭氧的問題，不需要再去思考先減氮氧化物(NOx)或揮發性有機化合物(VOCs)，先減氮氧化物(NOx)就對了，就像 EKMA 圖的左下方(lexus 圖型)。

(二) 三件優先要作的事。

- 1.排放清冊要簡單、明確。容許錯誤再修正，但不可以被質疑及不信認。
- 2.排放清冊排放量和空氣品質監測站要相互比對，是否有其一致性。
- 3.減量策略之污染物排放量降低必需可以回應到未來的排放清冊。

(實際排放量-減量策略=排放清冊排放量)； $A=B-C$ 。

營建工程排放量確認幾乎相同。

4.能源政策需思考：

(1) LNG、CNG 車輛都必需務實考量成本(cost)。電動汽車或氫燃料電池亦同



- (2) 臺灣電動公車之營運成本目前是攤平的，無利可圖？(車輛技術可以增進，但能源成本不易控制。)
- (3) 臺灣經濟可否承受高油價、低電價的能源政策，例如：北歐-挪威。
- (4) 沒有人有權利交易碳，除非你先付錢或證明你有擁有權。(許可排放亦同，申請許可排放量就要收費，則許可排放量才可以買賣，交易。)

#### 九、台北市環保局黃莉琳技正

(一) 如果可以重新訂定空污法，最想更改的三個地方。

1. 制定空氣品質區跨縣市治理的法規授權，尤其在經費的運用上可以打破縣市的界限。
2. 對於車廠訂定新車銷售清潔車輛條款或老車回收之法定義務。
3. 空氣污染防制基金管理委員會的組成以及運作方式之檢討。

(二) 未來五年的重點，我認為最重要的三件事。

1. 民生消費性產品的 VOC 管制，「空氣污染防制法」結合「室內空氣品質管理法」並從油漆開始。
2. 工地施工機具以及中小型發電機的排放量推估方式的修正及排放標準等排煙管制政策擬訂。
3. 餐飲業油煙及異味防制技術的研發。

#### 十、高雄市環保局陳泰成股長

(一) 我國空污法修正建議：

1. 修改第 12 條有關總量管制須會同經濟部公告後始得實施之規定，建議納入資訊公開及民眾與專家參與制度，否則受制於經濟發展主管機關的本位主義，仍然難以推行。
2. 提高重大違規事件的行政裁罰額度，尤其我國行政罰法已公告實施多年，建議針對排放不符標準企業的處罰須較其處理成本高，且違法業者或行為人污染環境的非法所得要全部追繳，以增加企業進行污染防制的積極性；另外建議納入環境損害賠償責任，這是終身的不可推卸的責任，嚴懲污染行為的責任人，以遏止業者及行為人的僥倖心態。

3.建議增訂空污防制區內固定污染源設置／變更／試車／操作許可的核發彈性，藉由要求納入鄰近民眾健康風險評估結果、縮短許可證有效期限、加強技師簽證責任等專業及行政管制措施，配合主管機關對特定高污染貢獻源的減量要求，提升該防制區的空氣品質。

(二) 未來五年內高雄市政府環保局應優先推動的三個空污管制作為：

- 1.高雄市因懸浮微粒及臭氧長期位於空氣品質三級防制區，單純的管制排放標準策略已不足以改善，應優先依據空氣污染防制法第六條第三項規定，訂定自治條例要求既存之固定污染源應削減污染物排放量，以推動本市達到空氣品質二級防制區的目標。
- 2.二行程機車雖已於民國 93 年停產，然本市仍有 50 萬輛以上，為降低其對空氣品質之影響，應訂定自治條例設定目標年（例如：民國 112 年底前）完全汰換二行程機車，並要求加強民眾既有二行程機車定檢頻率，及補助改用其他低污染運具。
- 3.為解決高雄市高排碳量問題，應訂定自治條例要求列管工廠目標年（例如：2020 年）排碳量應較基準年減少 6%，或採每年減 1%之方式進行管制，以提昇業者生產效率、減少排碳量，並讓業者提早因應國際溫室氣體管制協議之衝擊，降低貿易障礙。

十一、桃園縣環保局吳瑞祥股長

(一) 如果可以重新制定空氣污染防制法，認為的最重要的 3 個重點？

- 1.簡化現有考評制度，賦予縣市污染防制計畫書有實質效力，先確認排放量現況，各縣市需重新檢視現況及未來發展走向，將全台視為一個污染泡(或依空品區)，各縣市爭取本身需求排放量，後續依據空品狀況或國家發展需求或技術可行性，訂出減量目標，無法依期限達標者需提出改善方案與期程。
- 2.現有定檢、操檢或 CEMS 設置收歸統一管理，廠商繳費，由主管機關統一發包，可徹底杜絕檢測弊端且統一納管檢測業。
- 3.空品區內縣市空污費提供每年一定數額，成立專屬辦公室，專供空品區空污研究與策略研擬(專屬空污委員會，含各縣市成員)，縣市將重點放在執行與管制面。

(二) 經過本次課程，就自己本身的工作領域，未來五年最重要的 3 個重點？

1. 確認縣市未來定位，針對轄區內排放量確認、空氣問題釐清與有效策略擬定
2. 空污業務人員(承辦與顧問公司)素質提昇及穩定
3. 依據桃園縣倚重之產業發展定位，與廠商建立互信機制，如何讓污染源改善工作及管制維護導入市場機制，成為一種自主行為。

## 十二、新竹縣環保局邱天安技士

### (一) 修改國家空氣污染防治法的 3 要點：

1. 空污法應該再針對健康風險評估並訂定空品目標，且需經由科學的方法考量污染物之相關性，綜合評估減量策略優先順序。空污法的制定就是希望可藉由空氣淨化，來降低生存的危害風險。因此污染控管的範疇及評估，應與健康風險性相呼應，來強化空污法的完整及重要性。
2. 空污法中應該要規範各政府單位須優先遵循辦理。如已確定空污法中的訴求是以淨化空氣品質與維護全體人民健康利益為前提，並經擬定合理可行及正確的方向後，所有政府機關應以空污法或環境淨化改善..等相關法為重，即可避免經濟、交通、建設、環保..等各主管機關政策分歧，使環保機關的任何作為都易落為管末管制。
3. 空污法應把全民教育從小納入考量規劃並強調個人的社會責任。所有淨化空氣策略的推動，最後都會回歸到人自身的態度上，如：公司老闆願不願意投入環保經費、政府決策者對環保重視程度、人民改變自身不利於環境的行為..等，都會影響環保政策推動的成效，惟有人人重視環境，各種行業別能行自主管理，自我要求提升環保意識，持續改善降提升對環境的友善。而環保單位就能以協助而非稽查管制的角色，來發現問題，幫助解決問題，才能使環境品質永續改善。

### (二) 未來 5 年內推動的 3 個重點：

1. 強化空品區的交流與合作，藉由空氣品質模式模擬，來訂定空品區空品目標，及污染物減量優先順序，並以各地方環境負荷及產業特性來擬定空品區內不同的管制策略。目前各縣市的管制方向，仍著重於縣市範疇內，然空氣污染隨地形氣候流布變化，故應以空品區劃分概念來解決及達成管制目標。
2. 提高固定污染源空污費收費費率，加強推廣清潔燃料。目前空污費收費費率仍無法達到以經濟誘因而吸引燃燒程序者大量使用清潔燃

料，導致污染減量接近瓶頸，應重新在評估費率合理性，令污染物減量機制能回歸到經濟效益上。

- 3.將空污費排放量、許可排放量、申報排放量甚至環評排放量計算方式統一，並按不同產業類別規範計算方式。如此個排放量基準將一致，以利後續查核驗證。

### 十三、新竹縣環保局李孟蓉技佐

#### (一) 新空氣污染防治法訂定

- 1.針對各項需減量之空氣成分訂定排放源每兩年內之減量目標，設置平台供污染源計算其排放差額(許可排放量扣除實際排放量)，顯示各污染源之排放差額於平台，供各污染源於新設或其他行為有污染排放量增加時，可透過與其他交易，合理置換得最佳許可排放量。(若有其他防制或行為得到減量，則應須透過公正第三方訂定減量之認定標準，予以計算。)
- 2.設置民眾或企業提供意見之平台，供其發表新技術、新論點或新設備，經專家學者評估其可行性，多方運用空污費，依可行程度提供補助予該單位，實踐其發表，爾後應用於減少或去除污染物。
- 3.民眾陳情案件應獨立由中央管理案件處理非協助辦理，非整合於地方轄內，而專業及專一化，直屬中央更加具有規範力，可設置於地方就近處理當地案件，並須規劃遏止資源濫用之辦法。

#### (二) 五年內之精進作法 (檢討法規之緩急及成效)

- 1.刪除怠速法規，藉由調整汽油及柴油隨油徵收空污費之費率，依汽油及柴油產生之污染量，合理計算單位油品之費率係數，亦多方運用空污費，提升低污染車輛之購買補助。
- 2.學習清淨空氣法，限制全國鍋爐之燃料使用，逐時汰換，最終全面改為由天然氣為燃料，有效降低污染產生。
- 3.粒狀物排放納入空污費之收費項目，並重新檢視收費項目及費率之合理性，並加入通貨膨脹之考量，定期(每二至三年)調整費率。

### 十四、環科公司余志達協理

#### (一) 空污法最優先須加入的條文

- 1.強化跨部會運作機制 (如總量管制計畫需提升至行政院層級)

(1) 露天燃燒，交通運具及運輸管理 (海陸空)

(2) 強化移動員及逸散源管制工具

2. 增加彈性誘因機制

(1) 如 SCAQMD Rule 2002 – On Road Moto Vehicle Mitigation Options(Air Quality Investment Fund, ERCs, etc.)

(2) Carl Moyer program(replacing older heavy-duty diesels with electric, alternative-fuel, or cleaner diesel technologies)

(3) SOON Program(Surplus Off-Road Opt-In for NOx)

(4) Cap & Trade

3. 修改罰則

(1) 增加 NOC(Notice of Compliance)

(2) 修正罰鍰上下限，結合行政罰法。

(3) 用採 Settlement 方式，容許業者用作污染改善費用，取代罰鍰。

(二) 現階段工作上最需要做的三件事

1. 留住人才

2. 異業結盟

3. 國際聯結

十五、環科公司陳怡君工程師

(一) 認為空氣污染防治法修正最重要之三個關鍵

1. 公民參與之機制，藉由大眾參與，使大眾對於環保更具責任歸屬感與了解，如許可申請案件具公民參與，包含臨州與大眾之評估。

2. 提高處分強度，如罰金或罰鍰金額，但建議同時參考南加州除具訴願外，提供罰金金額、罰金金額用途之 settlement 機制，達到嚇阻不法之效果，同時避免小罪大罰與維持公平性。

3. 法規或各項控制策略之擬定，加入各部會整合之授權，以強化溝通協調與避免資源浪費。

(二) 以固定污染源管制部分，認為未來五年內改善空氣品質之三個優先辦理事項

1. 強化 PM<sub>2.5</sub>、有害空氣污染物等基礎資料建置與調查，固定污染源管制策略擬定之基礎(First Step)建立於污染物種與分布之鑑別。

- 2.國內已持續審視並加嚴部份空氣污染物排放標準與 BACT，建議未來可明定排放標準檢視之頻率，並建立新增部分新興行業別排放標、管制規範及 BACT。
- 3.許可制度目前已著手人員教育訓練之強化，中長期建議可建立以行業別做區分之專人審查機制，避免認定標準不一之情形。

## 十六、中興工程金育德工程師

### (一) 若你能修改空汙法，你想修改的三項東西如何

- 1.第二十九條：許可期限五年修改至兩年，可配合提交污防書時間，做為整體兩年規劃調整。
- 2.第八條：總量管制因須會同經濟部才能施行，故建議將原先縣市總量管制區改變成工業區污染泡管理概念，該工業區的排放總量，提供工廠本身製程間的改善或工廠間的交易。
- 3.第二十四條：許可申請異動，未針對”量”進行控制，只有核不核發。為什麼不能進行量的回收，或要求增量不得超過原有的多少比例，或要求做相同增量的減量行為。
- 4.新增白話版的空汙法，讓一些專有名詞可讓人了解。

### (二) 推動空品管理，近五年在你職務內的三項改進措施為何

- 1.職務不變動，學習更專業。
- 2.建議環保局設置調解委員會(醫生、律師、工程師、局內長官)，讓稽查人員、承辦、工廠有良好溝通管道，不用針對小污染規模之工廠進行勤查重罰，也可以一同解決問題，違反處罰也能適情況調整。
- 3.建議污防書由空品防制區一起規劃撰寫。

## 十七、工研院姚永貞研究員

### (一) 空氣污染防制法修訂關鍵要項

- 1.空氣污染防制法第二章「空氣品質維護」章節名稱修正，建議更名為「空氣品質管理」，除維持空氣品質外加入持續改善之意涵。
- 2.第二章第七條地方公告「空氣污染防制計畫書」提升為「區域性空氣品質管理計畫」，由同一空品區縣市共同提出該區之空氣品質改善計畫，納入上下風影響共同執行空氣污染減量改善工作。

- 3.有鑑於總量管制於台灣尚未落實執行且於執行上仍有困難待克服，建議第二條專有名詞定義中「總量管制區」以「空氣品質管理區」(即現行空品區)一詞替代；母法內相關規定亦同步檢視調整(主要為第 8 條至第 13 條)。
- 4.有害空氣污染物管宜制明列於空氣污染防制法(第一章總則之定義及第三章防制)，以使後續推動有害空氣污染物管制作業之法源依據。

## (二) 業務範圍優先執行三件事

### 1.有害空氣污染物管制

- (1) 整合既有資料(如監測、申報、空污費收費等)初步檢視國內 air toxics 物種，並與國外列管物種比較，納入交集列管物種，提出台灣優先列管或進行調查之物種清單，並以有機性有害空氣污染物、重金屬、酸/鹼性氣體、PAHs 等污染物類型分類。
- (2) 參考 AQMD MATES (Multiple Air Toxics Exposure Study)模式先於台灣主要都會區進行 air toxics 監測，依區域基準污染物排放量及污染源特性篩選量測目標污染物(優先物種必測，其他物種視經費編列逐年執行)；執行方式乃搭配既有空氣品質測站(一般/工業/交通等)增加監測功能，持續執行 1-2 年獲得全國人口密集高度區域之 air toxics 環境濃度，提供優先物種及其可能 Hot Spot Area。
- (3) 於許可制度納入有害空氣污染物檢測要求(物種)，以建立台灣有害空氣污染物排放資料，排放優先物種之可能行業優先推動，如優先管制 3 物種各有 3 行業 則有 9 行業應先於許可要求提報 air toxics 排放量，逐步建置台灣有害空氣污染物排放資料。相關物種監測技術亦須先建置。

### 2.空氣污染緊急應變

- (1) 修訂空污法第十四條(空氣緊急應變相關條文)
  - A.藉由補強”因其他原因致空品惡化之虞”之要求，納入重大空氣污染事件，給予中央及地方環保單位空污應變處理作業法源依據。



B.同時研修「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」，擴大適用情形，將空氣污染突發事件所致空品變化情形納入，並研提對應之緊急應變作為及降低影響之措施。

(2) 為明確要求工廠空污事件應變作業之責任，修改固定污染源設置與操作許可證管理辦法。

A.登載空氣污染事件緊急應變事項、提報污染潛勢評估及危害評估等二大項納入許可管理制度

B.預期配合操作許可證申請變更、異動及展延時一併更新資訊

C.逐步落實空氣污染突發事件預防管理及緊急應變機制

### 3.空氣品質管理

(1)於「空氣污染防制法施行細則」明列「區域性空氣品質改善計畫」要求項目，至少包括以下大項：

A.應用空氣品質監測資料，掌握空氣品質趨勢。

B.建置空氣污染物排放清冊，掌握轄區污染來源。

C.應用活動強度及社經資料，推估未來年排放量。

D.研訂控制對策，評估減量潛勢與控制後排放量。

E.應用空氣品質模式模擬，檢視執行控制對策後於未來年空氣品質，達成空氣品質標準展示。

(2) 建置準則及所需工具項目指引(guideline)則依母法另行訂定，提供地方研提空氣品質改善計畫及中央審閱(review)之依循。

## 十八、成功大學朱盈蓁研究助理

### (一) 空污法修正項目

1.依法源之規定，空氣污染防制法內容描述之用字寢持皆有相關規定，一般民眾了解不易，無法完全明白空污法內容，是可另行出版便民版本或是設置相關專業人員諮詢處便於解釋法文；另我國民眾污染防制尚未全面建立概念，是否可增設民眾宣導與教育之內容。

2.國內申報系統目前 3 種，包含定期申報固定源排放量、固定源許可申報及空污費申報，同樣固定源申報以管制所用，三者申報定義不盡相同，是否思索有改善空間？

3.如 AQMD 依循 USEPA CAA 規定以模式模擬展示管制成果，做為擬定控制策略之參考，而國內模式管理中心目前無顯著作為；諸如此類管制工具建立與相關要求是否列於法中，以利各縣市擬定防制書參考。

## (二) 優先推動項目/此行學習之處

### 1.國內各縣市提出空氣污染防制書內容

SCAQMD 提出之 AQMP 即為部分加州 SIP，包含內容為空氣品質現況調查(監測)、排放清冊、控制對策、模式模擬、實行策略之合作對象與範疇界定等項目，國內縣市提出防制書未如 AQMP 之架構完整性。可以參酌美國系統，由中央制定架構規範以便地方提擬防制書。

### 2.空氣污染防制費

徵收與支用費用比例原則，固定源與移動源收入不同，運用於各污染源之比例卻無對稱性，目前推動溫室氣體之各項業務亦即運用空污費，空污費運用之規劃改善。

### 3.專業人員能力訓練

國內執行空氣品質工作項目之專業人員未能有效專職工作，身兼數職，且因人力調派無法持續專業工作；另定期專業訓練課程亦可參考 AQMD 各項課程規劃。

## 十九、鼎環公司劉浦聖副總

### 1.修國家空氣法應注意之三點

#### (1) 背景資料建立

組織專家學者形成小組參預工作 先了解空氣污染物特性如組成 污染物化學反應 蒐集排放清冊了解貢獻源 模式模擬 決定減量策略優先次序

#### (2) 了解污染源特徵

大氣監測與煙道測試的方法 彙整現存最佳防治設備 評估經濟影響 健康效益與可行性 結合業者參預意見如減量技術 評估替代方案

#### (3) 結合共識/法規撰寫

舉行公聽會，了解民眾訴求，制定執行期程與相關法規要求

### 2.五年推動工作之優先次序

- (1) To become a better person
- (2) 充實個人對台灣空污法的認識
- (3) 研究分析比較國外資料如何為國內使用
- (4) 熟悉國內外空品案例
- (5) 加強模式模擬實力