

環保署/國科會空污防制科研計畫期末報告

高屏空品區空氣污染總量管制計畫-子計畫二

基準年排放量建置與未來年成長量推估之研究

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：91-EPA-Z-242-001

總計畫主持人：張良輝

子計畫主持人：林清和

研究人員：陳慶龍、蘇智憲

執行單位：輔英科技大學環境工程衛生系

中華民國九十二年三月三十一日

## 中文摘要

本計畫目的在建立民國 89 基準年之排放量，並推估未來 10 年污染源之成長。本計畫以環保署最新完成之 Teds 4.3 資料庫為基礎，利用南高屏各縣市之 VOC 管制計畫更新重大 VOC 排放源之排放量，及利用空污費資料庫更新 NO<sub>x</sub> 與 SO<sub>x</sub> 之排放量，並對於排放量大於 10 公噸/年之廠家，針對模式模擬所需之資料項目：座標、SCC code、操作時程、煙囪基本資料等，逐一進行更新與補正，修正後之排放量資料庫稱為 Teds 4.32。移動源未來年排放量推估方面，利用車輛數成長模擬車行里程之成長，以 Mobile 5b 推估未來年排放係數之變化；利用經濟部工業生產指數 81-91 年平均年成長率預測固定源各產業未來之成長量，並利用能源委員會能源供需預測資料預測未來年各種油品與燃料之使用量成長。本計畫完成之 Teds 3.2 與 Teds 3.0 之 VOC 排放量差異較大，NO<sub>x</sub> 與 SO<sub>x</sub> 的差異分別為 28%與 17%。未來 10 年台灣地區人為排放源之總成長介於 14%-34% 間，各種污染物未來 10 年之成長係數分別為 TSP=1.23、PM= 1.14、SO<sub>x</sub>= 1.31、NO<sub>x</sub>= 1.23、THC= 1.34、NMHC=1.29、CO=1.17。

關鍵字：排放量、Teds4.32、VOC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>

## Abstract

The purpose of this sub-project is to develop the 2000 base-year inventories and their projections in 2000-2010. The Teds 4.3 was extended by renewed significant VOCs sources in southern Taiwan and by extracting the emission inventories from the system of air pollution fee. For sources with emission rate larger than 10 Tons per year, their items such coordinates, SCC code、operation time, stack parameters usually used in air quality models were fully renewed and corrected. Future growth of vehicles kilometer traveling was estimated by the growth of vehicles. The Mobile 5b was used to estimate the emission factors. The growth rates of the industrial production index for different source categories were used to estimate the growth of point sources in the future years. The major differences between Teds 4.32 and Teds 4.3 are in the VOC emission, the differences of the emission rates of NO<sub>x</sub> and SO<sub>x</sub> were smaller in the above data systems. The total growth for various pollutants in the next ten years were: TSP=1.23, PM=1.14, SO<sub>x</sub>=1.31, NO<sub>x</sub>=1.23, THC= 1.34, NMHC=1.29, and CO=1.17.

Keywords : emission、Teds4.32、VOC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>

# 基準年排放量建置與未來年成長量推估之研究

## 目 錄

### 第一章 前言

- 1.1 研究計畫之背景及目的.....1-1
- 1.2 工作內容及目標.....1-2

### 第二章 文獻回顧

- 2.1 移動源排放量推估.....2-1
  - 2.1.1 機動車輛排放量推估之基本原理.....2-1
  - 2.1.2 國外著名移動性污染源排放模式之介紹.....2-4
- 2.2 點源排放量推估.....2-15
  - 2.2.1 基本資料建置.....2-15
  - 2.2.2 排放量計算方法.....2-16
- 2.3 面源排放量.....2-17

### 第三章 研究方法

- 3.1 本計畫之研究流程與其他子計畫之關係.....3-1
- 3.2 基準年排放量之建立.....3-1
- 3.3 未來年排放量之自然成長推估.....3-3
  - 3.3.1 移動源之自然成長推估.....3-3
  - 3.3.2 固定源自然成長量之推估.....3-3

### 第四章 基準年排放量之建置

- 4.1 點源排放量之建置.....4-1
  - 4.1.1 86 與 89 基準年點源排放量之比較.....4-1
  - 4.1.2 89 基準年點源各種排放源排放量之比較.....4-4
  - 4.1.3 89 基準年點源排放量之更新.....4-5
  - 4.1.4 89 基準年重要點源製程與排放口參數之更新.....4-7
- 4.2 線源排放量之建置.....4-19
  - 4.2.1 86 與 89 基準年線源排放量之比較.....4-19
  - 4.2.2 89 基準年各車種排放量之比較.....4-22
- 4.3 面源排放量之建置.....4-24
  - 4.3.1 86 與 89 基準年面源排放量之比較.....4-24
  - 4.3.2 89 基準年各種面源排放量之比較.....4-26
- 4.4 Teds 4.32 污染源排放量之分析.....4-28

## 第五章 未來年排放量成長之推估

5.1 移動源(線源)排放量之成長推估 .....	5-1
5.1.1 車行里程之成長推估.....	5-1
5.1.2 排放係數之變化推估.....	5-1
5.1.3 排放量之成長推估 .....	5-5
5.2 點源排放量之成長推估 .....	5-6
5.2.1 各產業別活動量之成長係數 .....	5-6
5.2.2 各產業別排放量之成長推估 .....	5-7
5.3 面源排放量之成長推估 .....	5-8
5.3.1 各類面源活動量之成長係數 .....	5-8
5.3.2 各類面源排放量之推估結果 .....	5-9
5.4 未來年人為排放量之成長推估.....	5-10

## 第六章 結論與建議

6.1 結論.....	6-1
6.2 建議.....	6-2

參考文獻.....	R-1
-----------	-----

附錄 A .....	A-1
------------	-----

# 表 目 錄

表 2.1-1	國外知名排放係數推估模式一覽表.....	2-5
表 2.1-1	國外知名排放係數推估模式一覽表(續).....	2-6
表 3.2-1	Teds 點源資料庫格式說明.....	3-6
表 3.2-2	Teds 線源資料庫格式.....	3-7
表 3.2-3	Teds 面源格式說明.....	3-8
表 3.2-4	Teds 面源格式說明(網格檔).....	3-8
表 4.1-1	Teds 4.2 86 基準年各縣市點源排放量一覽表.....	4-32
表 4.1-2	Teds 4.3 89 基準年各縣市點源排放量一覽表.....	4-33
表 4.1-3	Teds 4.3 89 基準年與 86 基準年各縣市點源排放量差異分析.....	4-34
表 4.1-4	Teds 4.3 89 基準年各行業點源排放量一覽表.....	4-35
表 4.1-5	Teds 4.3 各縣市點源之廠家數排放量.....	4-36
表 4.1-6	Teds 4.3 各縣市點源相同廠家合併後之廠家數與排放量.....	4-37
表 4.1-7	重大 VOC 排放源排放量之更新資料.....	4-38
表 4.1-8	空污費資料庫各縣市之廠家數及 NO <sub>x</sub> 與 SO <sub>x</sub> 排放量.....	4-40
表 4.1-9	Teds 4.32 各縣市點源之廠家與排放量.....	4-41
表 4.1-10	Teds 4.3 89 基準年各縣市排放源基本資料短缺數佔全國總短缺數 之比例一覽表 (PS001).....	4-42
表 4.1-11	Teds 4.3 89 基準年各縣市排放源基本資料短缺數佔全國總短缺數 之比例一覽表 (PS001).....	4-43
表 4.1-12	Teds 4.3 89 基準年各縣市排放源基本資料短缺一覽表(PS002)	4-44
表 4.1-12	Teds 4.3 89 基準年各縣市排放源基本資料短缺一覽表 (PS002) (續).....	4-45
表 4.1-13	Teds 4.3 89 基準年各縣市排放源基本資料短缺數佔全國總短缺數 之比例一覽表 (PS002).....	4-46

表 4.1-13	Teds 4.3	89 基準年各縣市排放源基本資料短缺一覽表 (PS002) (續).....	4-47
表 4.1-14	Teds 4.3	89 基準年各縣市排放源基本資料短缺數佔全國總短缺數 之比例一覽表(PS003).....	4-48
表 4.1-15	Teds 4.3	89 基準年各縣市排放源基本資料短缺數佔全國總短缺數 之比例一覽表(PS003).....	4-49
表 4.1-16	Teds 4.32	各縣市點源中排放量大於 10 Tons/Year 之廠家數及排放 量.....	4-50
表 4.1-17	Teds 4.32	各縣市點源中排放量小於 10 Tons/Year 之廠家數及排放 量.....	4-51
表 4.1-18	Teds 4.32	各縣市點源中排放量大於 10Tons/years 且座標更新之廠家 數與排放量.....	4-52
表 4.1-19	Teds 4.32	各縣市點源中進一步進行製程及煙道參數查核之廠家數及 排放量.....	4-53
表 4.1-20	Teds 4.32	各縣市點源中以面源格式供空氣品質模式模擬之廠家數及 其排放量.....	4-54
表 4.1-21	Teds 4.32	各縣市點源中進一步進行製程及煙道參數查核之廠家數及 排放量(不含加油站與染整業).....	4-55
表 4.1-22	Teds 4.32	各縣市點源中以面源格式供空氣品質模式模擬之廠家數及 其排放量(不含加油站與染整業).....	4-56
表 4.1-23	Teds 4.32	各縣市點源中進一步進行製程及煙道資料查核之製程數及 其排放量.....	4-57
表 4.1-24	Teds 4.32	點源各製程 SCC、操作日數與操作時數支平均值一覽 表.....	4-58
表 4.1-25	Teds 4.32	各縣市點源中 SCC 資料更新之製程數及其排放量.....	4-62
表 4.1-26	Teds 4.32	各縣市點源中操作日數資料更新之製程數及其排放量	4-63

表 4.1-27	Teds 4.32	各縣市點源中操作時數資料更新之製程數及其排放量	4-64
表 4.1-28	Teds 4.32	各縣市點源中座標資料更新之排放口數及其排放量	4-65
表 4.1-29	Teds 4.32	各縣市點源中以煙道排放之煙道數及其排放量	4-66
表 4.1-30	Teds 4.32	點源中各行業別煙道參數平均值一覽表	4-67
表 4.1-31	Teds 4.32	各縣市點源煙道直徑資料更新之煙道數及其排放量	4-73
表 4.1-32	Teds 4.32	各縣市點源煙道高度資料更新之煙道數及其排放量	4-74
表 4.1-33	Teds 4.32	各縣市點源煙道排氣量資料更新之煙道數及其排放量	4-75
表 4.1-34	Teds 4.32	各縣市點源煙道廢氣流速資料更新之煙道數及其排放量	4-76
表 4.1-35	Teds 4.32	各縣市點源煙道廢氣溫度資料更新之煙道數及其排放量	4-77
表 4.2-1	Teds 4.2	86 基準年各縣市線源排放量一覽表	4-78
表 4.2-2	Teds 4.3	89 基準年各縣市線源排放量一覽表	4-79
表 4.2-3	Teds 4.3	89 基準年與 86 基準年各縣市線源排放量差異分析	4-80
表 4.2-4	Teds 4.3	89 基準年各車種排放量一覽表	4-81
表 4.3-1	Teds 4.2	86 基準年各縣市面源排放量一覽表	4-82
表 4.3-2	Teds 4.3	89 基準年各縣市面源排放量一覽表	4-83
表 4.3-3	Teds 4.3	89 基準年與 86 基準年各縣市面源排放量差異分析	4-84
表 4.3-4	Teds 4.3	89 基準年各種面源排放量一覽表	4-85
表 4.4-1		民國 89 基準年各類污染源排放量一覽表(Teds 4.32)	4-86
表 5.1-1		民國 81-90 年台灣地區各類車輛登記數一覽表	5-12
表 5.1-2		台灣地區民國 91-100 年自用小客車車數量成長推估結果	5-13
表 5.1-3		台灣地區民國 91-100 年營業用小客車車數量成長推估結果	5-14
表 5.1-4		台灣地區民國 91-100 年小貨車車數量成長推估結果	5-15
表 5.1-5		台灣地區民國 91-100 年機車車數量成長推估結果	5-16
表 5.1-6		台灣地區民國 91-100 年大客車數量成長推估結果	5-17



表 5.1-7	台灣地區民國 91-100 年大貨車數量成長推估結果.....	5-18
表 5.1-8	台灣地區民國 91-100 年各類車輛成長推估結果(車輛數).....	5-19
表 5.1-9	台灣地區 2000-2011 年各類車輛 CO 排放係數之推估結果.....	5-20
表 5.1-10	台灣地區 2000-2011 年各類車輛 NO <sub>x</sub> 排放係數之推估結果.....	5-21
表 5.1-11	台灣地區 2000-2011 年各類車輛 HC 排放係數之推估結果.....	5-22
表 5.1-12	台灣地區 2000-2011 年各類車輛 PM 排放係數之推估結果.....	5-23
表 5.1-13	台灣地區機動車輛各期排放標準及其施行之日期.....	5-24
表 5.1-14	台灣地區民國 90,95,100 年各類車輛排放成長係數之推估結果.....	5-25
表 5.1-15	台灣地區民國 89,90,95,100 年各類車輛排放量之推估結果.....	5-26
表 5.1-16	台灣地區民國 89,100 年各類車輛排放量所佔之比例.....	5-28
表 5.2-1	我國民國 81-91 年工業生產指數之變動一覽表.....	5-29
表 5.2-2	Teds 4.32 2000-2011 年點源自然成長係數與推估方法說明.....	5-35
表 5.2-3	Teds 4.32 2000-2011 年點源自然成長排放量推估結果.....	5-36
表 5.2-4a	民國 89 年各類別點源佔總點源排放量之比例.....	5-40
表 5.2-4b	民國 100 年各類別點源佔總點源排放量之比例.....	5-41
表 5.3-1	台灣地區民國 70-90 年能源供需一覽表.....	5-42
表 5.3-2	台灣地區 2020 年能源供需預估一覽表.....	5-43
表 5.3-3	Teds 4.32 2000-2011 年面源自然成長係數與推估方法之說明....	5-44
表 5.3-4	Teds 4.32 2000-2011 年面源自然成長排放量推估結果.....	5-46
表 5.3-5a	民國 89 年各類別面源佔總面源排放量之比例.....	5-54
表 5.3-5b	民國 100 年各類別面源佔總面源排放量之比例.....	5-56
表 5.4-1	民國 89-100 年人為各類型排放源之成長係數.....	5-58
表 5.4-2	民國 89-100 年人為各類型排放源排放量總表(續).....	5-59
表 5.4-3	民國 89-100 年人為各類型排放源佔總排放量之比例.....	5-60

# 圖 目 錄

圖 2.1-1	加州汽機車排放量推估模式(MVEI).....	2-7
圖 3.1-1	本計畫之研究及其他子計畫之關係圖.....	3-5
圖 4.1-1	Teds 4.3 點源排放量之彙整更新.....	4-30
圖 4.1-2	Teds 4.3 中各廠家製程及煙道相關資料進一步查核之準則.....	4-31

# 第一章 前言

## 1.1 研究計畫之背景及目的

台灣之空氣污染防制工作，多年來採用管道排放標準及空氣品質標準並行的策略架構。近來雖然逐步加嚴排放標準，或增加管制對象，然而空氣品質仍無法顯著改善。高雄與屏東地區(簡稱高屏)由於工業、交通與人口之密集，其懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)與臭氧(O<sub>3</sub>)的污染為台灣地區最嚴重者。顯然過去以排放標準污染物濃度管制為標的的策略必須再加以思考研究，環保署已體認到這種趨勢，近年空污法修訂過程中逐步引進『污染泡管制』、『空污費制度』皆以抑制污染物排放的總量為目標。民國 88 年元月所修訂頒佈的空氣污染防制法中，明訂總量管制的條文，在符合總量管制之原則下更能靈活運用相關的辦法，使空氣品質管理(air quality management)的理念更為落實，達到以空氣品質標準及大氣涵容量為目標的防制策略。

基於對高屏地區空氣品質改善工作能有進一步之突破，環保署過去數年曾針對高屏地區進行空氣污染總量管制制度與技術相關之研究與規劃，並預計自九十六年起優先於高屏地區推動總量管制計畫。根據過去所進行之研究與規劃報告，對於推動總量管制相關之重點問題，某些已有具體答案、某些雖有初步答案卻不完整、某些答案經過數年之演變已有修正之必要。

由於國家環境保護計畫中，以 PSI 大於 100 之站日數比例訂定未來空氣品質目標，過去空氣防制績效之評估指標，以及未來空氣污染總量管制對策達成目標之展示評估，大體上也是以 PSI 為主。然而綜合過去經驗，PSI 大於 100 佔日數比例之指標亦受當年度氣候影響，且 PSI 主要乃為提供一般民眾簡易量化之指標，本身並無嚴謹之科學基礎，較不易顯現當年度空氣污染防制之績效，也無法完整顯示空氣品質改變之情形。因此應建立多元化綜合性空氣品質指標，以評估過去及未來之空氣污染防制績效。另外，空氣污染物從其他地區跨越行政區長程傳輸對高屏空品區之影響，是否會使高屏地區對空氣污染減量之努力看不到成效？由過去相關之研究可知，跨區長程傳輸對高屏地區之 O<sub>3</sub> 污染，乃扮演提供高屏地區區域背景之角色，而高 O<sub>3</sub> 尖峰濃度主要還是來自高屏地區本身污染源之影響，所以高屏地區對於空氣污染減量之努力還是可以降低尖峰濃度。然而到底定量上長程傳輸之影響情形如何？其中來自台灣其他空品區屬於境內長程傳輸之影響情形如何？來自大陸及其他國家屬於境外長程傳輸之影響情形如何？未來隨著自然成長及管制對策實施導致排放量及其空間分佈改變，對於長程傳輸之影響情形又是如何？這些問題皆有待進一步詳細模擬計算分析。為了回答上述問題以利高屏空品區空氣污染總量管制計畫之推動，並配合空氣污染涵容量研究，行政院環境保護署乃有整合型計畫—『高屏空品區空氣污染總量管制計畫』之規劃，此為本研究之緣起。

## 1.2 工作內容及目標

本計畫屬於上述整合型計畫『高屏空品區空氣污染總量管制計畫』之子計畫二，目的在彙整分析最新之人為排放源清單，建立模式基準年之排放量，評估未來 10 年污染源之成長量，以利子計畫一建立多元空氣品質指標與子計畫四空氣品質模式評估長程傳輸現象對於高屏空品區空氣品質之影響之進行，具體工作內容如下：

- (1) 彙整分析民國 89 年基準年台灣地區各種人為排放源資料庫。

(2) 推估台灣地區民國 89-100 年人為污染源之成長量。

## 第二章 文獻回顧

排放量清單的建置推估一般均將污染源區分為移動源(有時又稱為線源)及固定源二大類，而固定源又區分為點源及面源。點源通常是指大型的工商廠，為環保單位列管之對象，具有詳細之製程與操作等相關資料，可進行詳細之排放量推估；面源係指小型的工商廠或逸散性的污染源，環保單位普遍無列管資料，排放量推估必須由相關的社會經濟活動資料推求。以下按線、點、面的排放源類別介紹其排放量推估之基本原理。

### 2.1 移動源排放量推估

#### 2.1.1 機動車輛排放量推估之基本原理

機動車輛排放量推估經常是利用排放係數法來推估，排放係數法之基本原則為：

排放量 = 排放係數 × 活動強度。

就機動車輛而言，排放係數以車輛行駛一公里之排放量來表示(g/km)，對應之活動強度為車輛每年行駛之總里程(簡稱車行里程)(km/year, Vehicle kilometer traveled, VKT)，因此由車輛排放係數與車行里程之乘積，可得車輛每年的排放量(g/year)，亦即

$$E = EF \times VKT$$

E：排放量(g/year)

EF：排放係數(g/km)

VKT：車行里程(km/year)

由以上的說明可知，機動車輛排放量推估的準確性決定於排放係數與車行里程之推估是否得宜，以下分別就排放係數與車行里程的推估方法加以介紹。

#### 排放係數之推估

機動車輛之排放係數與車輛種類、污染物種類、污染物排放程序、引擎特性、行駛特性、道路種類、污染防治設備、車速、環境溫度、保養狀況、油品種類、油料揮發度、車輛啟動特性等均有密切關係，為了考慮上述諸多因數的

共同影響，排放係數的推求通常依車種與污染物種類分別進行推估，同時將眾多的影響因子以排放係數模式來計算。

最著名之公路汽機車排放係數模式為美國環保署所發展之 MOBILE 系列程式，其最新版本為 MOBILE 5b 程式，目前美國環保署已推出 MOBILE 6。在國內方面，中鼎公司根據 MOBILE 程式修改為適合台灣地區使用的版本，此為 MOBILE-Taiwan 程式，目前最新版為 MOBILE-Taiwan 2.0 (MT2)版，修改自 MOBILE 5a 程式。環保署或各縣市委託計畫所使用的排放係數推估模式，都是使用 MT 或 MOBILE 系列的程式。影響 MT 或 MOBILE 系列程式之排放係數計算結果之主要參數包括(1)車齡分布，(2)年行駛里程，(3)零里程排放係數與劣化率。國內相關資料中以零里程排放係數與劣化率之來源最為缺乏，對於排放係數推估結果影響最大(Lin et al., 2002)。

### 車行里程之推估

有關於機動車輛車行里程的推估方法，大致可分為五類(林，1999)，(1)交通量調查法，(2)電腦模擬法，(3)燃油消耗法，(4)里程表調查法，及(5)使用者問卷調查法。茲將各類推估方法之原理與優缺點說明於下。

#### (一)交通量調查法

本方法中之車行里程可表示如下：

$$\text{車行里程} = (\text{交通量} \times \text{路段長度})$$

此方法最具代表性的為美國 FHWA 之公路表現監視系統(Highway Performance Monitoring System, HPMS)。此一方法於 1970 年代中期由美國運輸部和聯邦公路管理局所共同發展出來，其將公路分為三種地區(1)都市地區，(2)小都市地區，與(3)郊區。並將公路區分為多種功能等級如州際公路、其它高速公路或快速道路、其它主要幹道、次要幹道、主要收集路線、次要收集路線等，最後透過抽樣設計，求取各類別道路之車流特性，進而求得車行里程。

國內中鼎公司也是利用主要道路車流量調查的結果，推求主要道路的車行里程，以此作為移動性車輛網格排放量分配的依據(環保署，2001)。

#### (二)電腦模擬

在許多運輸規劃的應用上，電腦程式軟體如 UTPS，MINUTP，TRANPLAN，TMODEL，EMME/2，QRSII 等皆具有模擬、預測車行里程之

能力。這些運輸規劃軟體經由交通區域的劃分、旅次分配、旅次產生、交通量指派、運具選擇等程序，可以模擬各種道路之交通量，因此可利用此一交通量資料與路段長度資料合併計算不同車種之車行里程。

國內中興工程與丘穀公司(環保署，1997)曾利用 TRTSIII 軟體計算台北都會區民國 80 年與 100 年之整體運輸需求，其將台北都會區劃分為 383 個小區域，算出任意兩個小區域之間的旅次需求，由旅次需求配合平均旅行長度可求得此二區域間之車行里程，此二區域間之車行里程配合交通指派，將車流量分配到路網上，最後求得民國一百年台北都會區之相關運輸需求。

### (三)燃油消耗調查法

以燃油消耗量來推估車行里程之方法為：

$$\text{車行里程(km/year)} = \text{燃油消耗量 (L/year)} \times \text{燃油效率(Km/L)}$$

此方法之優缺點為說明如下。

優點：

- 國內燃油的消耗資料完整，可由中國石油公司取得。
- 各類新車型之平均燃油效率可自經濟部能源委員會取得，另外交通部統計處每隔 1-3 年會對小自客、計程車、遊覽車與機車的使用者進行問卷調查，當中有各車種之燃油效率資料。

缺點：

- 同一種油品有數種車種使用，各車種別之燃油消耗不易區分。
- 無法區分為不同道路別之使用，無法單獨評估各別道路之車行里程。
- 車輛具有跨區域行駛的現象，於某地區消耗之燃油未必行駛於該區。例如長程客貨運，可能在北部地區加油，但行駛於高速公路上，往返於全台灣南北地區。
- 車種之平均燃油效率之準確性，直接影響行駛里程之計算結果。
- 黑市(地下油行)之燃油消耗數量不易估計，可能低估實際之車行里程。

### (四)里程表調查法

由於許多營業車輛，如營業小客車、大客車、大貨車均會定期記錄其行車里程，以為營運管理之用。另外，有制度之車輛保養廠也會記錄車輛之行車里程，以協助車輛使用者進行例行保養維護，此一行車里程記錄即為車輛之實際行車里程，可用於統計各車種別、地區別之車行里程。

## (五)問卷調查或使用者調查法

本項調查係直接抽樣調查車輛使用者之車輛使用狀況，問券調查使用者車輛之行駛里程、行駛地區與頻率等資料，如交通部統計處之例行性調查報告：「台灣地區小客車使用者調查」、「台灣地區機車使用者調查」、「台灣地區計程車營運狀況調查」、「台灣地區遊覽車營運狀況調查」，均為此類方法之重要資料來源。另外，國內中鼎公司(1997)與台大張能復(1998)均曾利用問卷調查法調查車輛之年行駛里程。

### 2.1.2 國外著名移動性污染源排放模式之介紹

本節針對國外著名的汽機車排放係數模式加以介紹，內容包括：

- (1)美國加州 MVEI 模式，此模式可稱為是目前世界上汽機車排放量推估最為完備與複雜之模式，雖然此模式僅用於美國加州地區，但是其對於移動源推估的方法非常值得學習，有助於日後國內移動源排放量推估方法更新時之參考。
- (2) COPERT II 程式，此模式為歐洲環境保護局(EEA, European Environmental Agency,1998)資助發展的機動車輛排放係數模式，其推估的原理與美國 MOBILE 程式的推估原理有很大的差異，目前除了歐洲共同市場國家使用此模式外，澳洲也使用此模式，總計使用此模式的國家超過二十個以上。
- (3)美國環保署之 PART5 程式原理，此模式可處理廢氣排放之微粒、輪胎磨損排放、煞車磨損排放與車行揚塵均可一併求得。
- (4)美國環保署之 MOBILE 模式的發展沿革，此模式在國內最被常使用，其模式原理，國內台大張能復教授(1997)高雄都會區行車型態與排放係數建立(環保署，1997)及林清和(1999)之研究中均有詳細的說明，在此不多贅述，僅介紹其發展之研革。



表 2.1-1 國外知名排放係數推估模式一覽表

發展單位	模式特性	參考文獻
<p>美國環保署 (USEPA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 模式名稱為 MOBILE5b，為目前之最新版本，MOBILE 6 預定於 1999 釋出。</li> <li>◆ 計算分法與 AP-42 Volume II 相同。</li> <li>◆ 車輛分為八類。</li> <li>◆ 可推估物三種污染物：碳氫化合物(HC)、一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)。</li> <li>◆ HC 排放型式區分為尾氣排放與揮發排放。</li> <li>◆ 提供多項使用者可選擇輸入的參數，不同地區，可自行輸入不同地區之合理之參數。</li> </ul>	<p>USEPA(1994)</p>
<p>美國加州空氣 資源局 (California Air Resource Board, CARB)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 模式名稱為 EMFAC7G，為目前之最新版本，1996 釋出。</li> <li>◆ 採車輛/技術分類，共 17 類。</li> <li>◆ 可推估物五種污染物：碳氫化合物(HC)、一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、懸浮微粒(PM)。</li> <li>◆ 排放型式區分為尾氣排放、揮發排放與輪胎磨損排放。</li> <li>◆ EMFAC7G 為加州機動車輛排放量推估模式(Motor Vehicle Emission Inventory, MVEI)模式的一個模組。</li> <li>◆ 只適合加州地區使用。因為程式適用的參數，大多在程式內部指定，無法外部輸入不同地區的差異。</li> <li>◆ 可計算夏季與冬季排放量的差異。</li> </ul>	<p>CARB(1996)</p>

表 2.1-1 國外知名排放係數推估模式一覽表(續)

發展單位	模式特性	參考文獻
歐洲環境保護局 (European Environmental Agency)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 模式名稱 COPERT II，1997 年最新版。</li> <li>◆ 車輛分為二十一類。</li> <li>◆ 可推估 NO<sub>x</sub>(NO and NO<sub>2</sub>)、N<sub>2</sub>O、SO<sub>x</sub>、VOC、CH<sub>4</sub>、NMHC、CO、CO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、PM、Pb、Cd、Cu、Cr、Se、Ni、Zn 等十七種污染物。</li> <li>◆ VOC 可進一步細分(Speciation)。</li> <li>◆ 分為三種道路種類。</li> <li>◆ 考慮道路之坡度效應。</li> <li>◆ 提供不同車種在不同車速時之排放係數迴歸方程式。</li> </ul>	European Environment Agency, European Topic Center on Air Emission, 1997
美國環保署 (USEPA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 模式名稱為 PART5。</li> <li>◆ 計算方法與 AP-42 Volume II 相同。</li> <li>◆ 車輛分為九類。</li> <li>◆ 可推估物懸浮微粒之排放係數。</li> <li>◆ 排放型式區分為尾氣排放、輪胎磨損、煞車磨損與車行揚塵排放。</li> <li>◆ 提供多項使用者可選擇輸入的參數，不同地區，可自行輸入不同地區之合理之參數。</li> </ul>	USEPA(1995)

(一) MVEI 模式

加州汽機車排放量推估模式(MVEI)包括四個子模式，其相互關係標示於下圖 2.1-1。

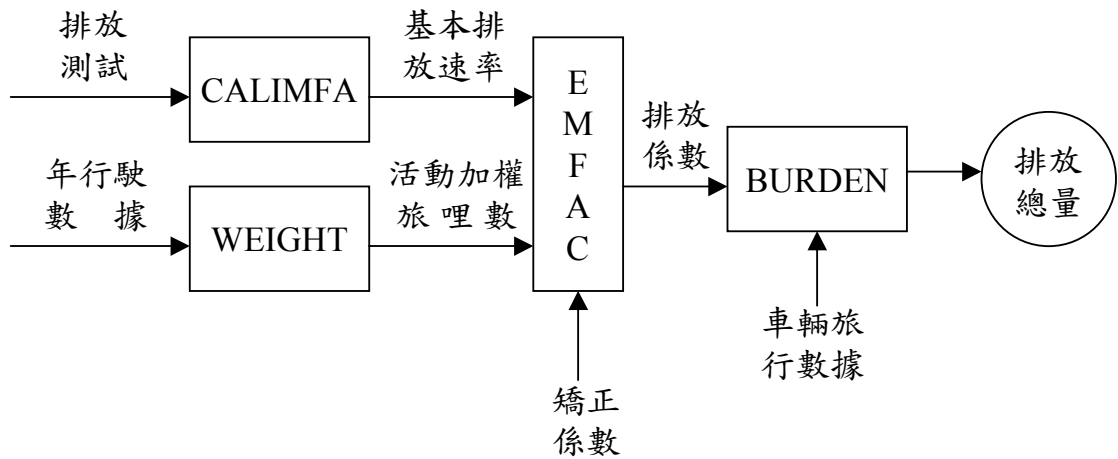


圖 2.1-1 加州汽機車排放量推估模式(MVEI)

CALIFMAC 子模式可以得到剛出廠之新車或是已經累積到一定哩程時之年基本排放率(year's base emission rate)；WEIGHT 子模式可計算每車種年份對於排放總量之相對加權數，以及累積哩程數(accumulated mileages)；EMFAC 子模式則使用上述資料，配合矯正因數及其他數據，算出同一車種之車隊組合排放係數(composite emission factors)；最後 BURDEN 模式則結合排放係數與郡之活動數據算出排放總量。

上述前三個子模式使用全加州之數據，因此被視為大尺度(Macro-Scale)模式，而 BURDEN 模式可以計算出全加州、各空品區(Air Basin)或郡的排放總量。模式內部設定僅採用模式釋出日前已被要求遵循之相關法規，而正在草擬或進行中的法規則未加以編入。其主要特色如下：

### 1. 排放量計算

排放量之計算為排放係數乘以其相關之活動。舉例來說，行駛一哩的一氧化碳排放量乘以所有的哩程數，即等於一氧化碳的總排放量。三個主要行駛活動參數為車輛數(POP, population of vehicle)、車行哩程(VMT, vehicle miles traveled)與車輛啟動總數(Starts, numbers of vehicle starts)，其相對之排放係數為克/車輛、克/哩及克/啟動。

### 2. 污染物種類估算

(1)總有機氣體(Total Organic gases, TOG)、(2)一氧化碳(CO)、(3)氮氧化物(NO<sub>x</sub>)以及(4)微粒(PM)、(5)二氧化碳、(6)反應性有機氣體(Reactive Organic gases, ROG)，(7)自 PM 計算 PM<sub>10</sub> 之排放係數，即小於 10 微米之微粒量，(8)由油料消耗數據求得鉛之排放係數，(9) 由油料消耗數據得到硫氧化物之排放係數。

此 MVEI 模式可估算 1970 到 2020 年中不同日曆年之排放量。

### 3. 車輛種類及技術群

MEVI 模式可估算 10 種不同車種(vehicle classes)及三種技術群(technology groups)之排放，總計涵蓋 17 車種/技術之組合。技術群是無觸媒轉換器(NCAT, non-catalyst)，有觸媒轉換器(CAT, catalyst-equipped)及柴油(DSL, diesel)。

### 4. 蒸發性的排放源 (Evaporative Emission Sources)考慮以下之蒸發性排放源：

- (1) 晝間排放(Diurnal)：當車輛是靜止的而周遭空氣溫度正在上昇，油料系統之蒸發和穿過碳濾毒罐的蒸氣。
- (2) 熱冷卻(Hot Soak)：車輛引擎停轉後一小時內散逸出來的蒸氣，此仍由引擎蓋下及油箱高溫所造成。
- (3) 停轉損失(Resting Loss)：當車輛靜止而周遭空氣溫度是固定或降低時發生的排放。
- (4) 運轉損失(Running Loss)：當車輛引擎運轉時油料系統以及靜化罐逸流之蒸發。
- (5) 蒸發排放是利用密閉空間蒸發決定測試(Sealed Housing Evaporative Determination SHED)，此一測試將車輛放在一密閉空間而截取蒸發氣體。

## (二) COPERT II 模式

COPERT II 係歐洲環保署(European Environment Agency)所屬之歐洲空氣污染排放研究中心(European Topic Center on Air Emission)，針對道路交通工具排放空氣污染物所完成的電腦程式，特別著重研究方法與排放係數方面的討論。

COPERT II 之前身可追溯到 1985 年的 CORINAIR 計畫，而本程式是在 1997 年 11 月完成，主要適用對象為歐盟國家。

基本上，COPERT II 之計算係以年為時間單位，但是必要時，時間解析度可細分到一小時與 1km\*1km 的空間解析度。COPERT II 的更新特色包括：

- (1) 涵括推估一年內道路交通排放量所有必須的技術資料，甚至包含未來法規所規範的排放係數，但是活動強度仍須靠實際資料的取得。
- (2) 車輛重新分類，例如考慮市區與長程巴士的不同。
- (3) 所有車輛分類均考慮其不同速度下之排放與燃油效率。
- (4) 更新大型車之計算方式，以考慮路況與載重不同造成之差異。

(5)排放物增加了鉛以外的六種重金屬。

另外，道路交通工具之排放又可分成三種：熱排放(hot emissions)、冷啟動排放(cold-start emissions)與揮發性排放(evaporative emissions)。

COPERT II 將車輛類別進一步細分為：小客車(M1)、輕車型(N1)、重型車(N2、N3)、市區與長途巴士(M2、M3)、及兩輪車(L1、L2、L3、L4、L5)。

至於排放係數則涵蓋了以下的污染物： $\text{NO}_x$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{SO}_x$ 、VOC、 $\text{CH}_4$ 、NMVOC、CO、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、懸浮微粒、鉛、鎘、銅、鉻、硒、鎳及鋅。而 NMVOC 的部份，甚至表列了多達 41 種之揮發性有機物。

利用 COPERT II 計算排放量時須考慮以下五種主要的因素：耗油量、車種、行駛道路狀況、排放係數及其他（如車齡、天候狀況、駕駛習慣等）。但例如車輛的保養程度，則因資料不足無法列入考慮範圍。以下約略介紹 COPERT II 排放量之考慮因素。

### 1. 熱排放

所謂熱排放，意指車輛(引擎)溫度提升至期正常操作溫度時之排放量。熱排放與行駛里程、車速、車齡、引擎排氣量及車重有關，COPERT II 顧及並非每一個歐盟國家均有完整之上述資料，故建議不同國家應以現行資料另行推算。例如，可用總耗油量分成(汽油、柴油、液化石油氣)去核算行駛里程，如下式：

$$E = g \times b \times e$$

其中，E 即為引擎排放之污染量，g 為不同車種之年耗油量百分比，b 為不同車種之年耗油量，而 e 為不同污染物之平均排放係數，當中又包含了 17 種不同之污染物，77 種不同之車種，3 種道路等級(市區、郊區及高速公路)，及 3 種不同之燃料。

### 2. 冷啟動排放

即車輛在暖車過程時之排放量，暖車大部分發生在市區道路，與熱排放比較，冷啟動排放之排放量均較高。不過 COPERT II 在此部份僅考慮到小客車，且不考慮車齡之變異。由於歐盟國家大都位於高緯度地區，特別是在冬季，暖車之影響確實相當大。但由於不同國家在不同季節之天候不完全相同，暖車所需之時間亦有所不同，此亦會影響到 COPERT II 之計算結果。

### 3. 載重

此因數只針對車型之影響，且以平均 50% 之載重比例來計算排放係

數，但不同載重時之排放量則可依實際載重加以校正，但小型車之載重變異則忽略不計。

#### 4. 二氧化碳排放量

總二氧化碳排放量之計算完全建立在耗油量上，例如：二氧化碳排放量 =  $44(\text{燃油重} / (12 + 1 \times r_{H/C}))$ ，其中  $r_{H/C}$  = 燃油中之碳氫原子數比(汽油約 1.8，柴油約 2.0)，若是計算排氣管尾端之二氧化碳排放量，則需另外將一氧化碳、揮發性有機物即懸浮微粒列入考慮，如：

二氧化碳排放量 =  $44(\text{燃油重} / (12 + 1 \times r_{H/C})) - \text{一氧化碳重} / 28 - \text{揮發性有機物重} / 13.85 - \text{懸浮微粒重} / 12$

#### 5. 鉛及其他金屬之排放量

假設燃油中含鉛量之 75% 被排入大氣中，亦即：

$$E = 0.75 \sum k \times b$$

k：燃油中含鉛比例

b：不同車種之年總耗油量

一般而言，COPERT II 比起其前期版本做了大幅修正，考慮之因素也增不少。但因歐盟 15 個國家狀況不盡相同，如道路、天候、法規等，加上許多資料仍未蒐集完備，故 COPERT II 建議需視各國情況，利用最新之統計數字或待日後資料更臻完備時，進一步將計算公式中之相關參數加以修正。

### (三) PART5 模式

PART5 程式用於估算車隊之平均懸浮微粒排放係數(emission factors)，PART5 可估算排放微粒中之 Pb、SO<sub>x</sub>、溶解性有機成份之比例、剩餘碳微粒與尾氣總微粒排放，Pb 與 SO<sub>x</sub> 是由燃油中含有 Pb 與 S 之成份所引起。PART5 除了尾氣排放外，亦考車輛之墮轉排放、剎車排放、輪胎磨損排放、逸散揚塵。此外，亦考量 SO<sub>x</sub> 與氣態 SO<sub>2</sub> 之間接排放。

此模式之排放係數包括 12 種車種與車隊平均之排放係數(利用 12 種車種之排放係數，依各車種車行里程之比例權重平均求得)，車種之分類包括：

LDGV (Light-duty gasoline vehicles)

LDGT1 (Light-duty gasoline trucks 1)

LDGT2 (Light-duty gasoline trucks 2)

HDGT	(Heavy-duty gasoline trucks)
MC	(Motorcycles)
LDDV	(Light-duty diesel vehicles)
LDDT	(Light-duty diesel trucks)
HDDT1	(Heavy-duty diesel trucks 1)
HDDT2	(Heavy-duty diesel trucks 2)
HDDT3	(Heavy-duty diesel trucks 3)
HDDT4	(Heavy-duty diesel trucks 4)
BUSes	(Buses)

模式涵蓋 25 年之車齡，每車種之平均排放係數為其 25 年內各車齡車輛依車行里程之比值加以權重而得，所以

$$EFCOMP_v = \sum_{m=1}^{25} EF_{m,v} \times TF_{m,v}$$

其中

$EFCOMP_v$  : 車種 v 之平均排放係數

$EF_{m,v}$  : 車種 v 在 m 車型年之排放係數

$TF_{m,v}$  : 車種 v 其 m 車型年之車行里程所佔之比例

同理，可利用各車種之車行里程佔全部 12 種車種之車行里程比，計算 12 種車種之平均排放係數如下：

$$EFALL = \sum_{v=1}^{12} EFCOMP_v \times TFCLASS_v$$

其中

$EFALL$  = 所有 12 種車種之平均排放係數

$TFCLASS_v$  = 車種 v 之車行里程佔所有車種之車行里程之比值

所有車種平均排放係數， $EFALL$  代表平均車隊之排放量(g/mile)，因此排放係數乘上所有車種之車行里程(特定區域內)，即可得區域內車輛之平均懸浮微粒總排放量。

#### (四) MOBILE 之發展沿革

USEPA 發展之公路汽機車排放係數模式 MOBILE 是一個福傳

(FORTRAN)電腦程式，程式可計算八類車種(全部車輛分為八類)、西元 1970 至 2020 間任一日歷年之使用中車輛平均排放係數，污染物種類分為三種：(1)揮發性有機氣體(VOC)，(2)一氧化碳(CO)，及(3)氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)。另外，程式提供使用者自行選擇設定之影響參數，例如氣溫、平均車速、油品揮發度等。此模式在美國的主要應用包括：

- (1) 提供 USEPA 評估公路移動源之控制策略。
- (2) 各州(加州除外)或其他地區用以建立排放源清單或控制策略，以協助完成 SIP 計畫 (State Implementation Plans, SIPs)或環境影響評估 (environmental impact statements , EISs)。

#### 1. MOBILE 程式之車種分類

LDGVs	汽油小客車，車重小於 6000 lb
LDGT1s	汽油小貨車 1，車重小於 6000 lb
LDGT2s	汽油小貨車 2，車重介於 6001-8500 lb
HDGVs	汽油大型車，車重大於 8501 lb
LDDVs	柴油小客車，車重小於 6000 lb
LDDTs	柴油小貨車，車重小於 8500 lb
HDDVs	柴油大型車，車重大於 8501 lb
MCs	機車

#### 2. 模式概述

此模式於 1970 代開始建立第一版 MOBILE1，從此以後定期改進改版。影響改版的因素包括排放係數測試數據的收集更新，車型、引擎、控制設備、法規標準、測試方法等的改變，以及影響排放參數的研究之新發現。

模式之排放係數計算結果單位為(g/mi)，因此可結合推估之車輛行駛里程 (vehicle miles traveled, VMT)，完成排放量推估 (噸/天、噸/月或噸/年)。排放係數隨時間的改變是反應車隊 (fleet) 組成之改變，例如老舊車型因其法規管制較鬆，所以排放量較高，而隨著長年使用後高污染車型之逐漸被汰換，取而代之的是符合較新法規標準，排放量較低之車型，因此車隊之排放係數隨著不同之日曆年代逐漸變小。

MOBILE 模式也提供 VOC 蒸發排放之推估。VOC 之蒸發排放來自汽油汽車(柴油車沒有蒸發排放)。蒸發排放的種類包括：



(1)晝間排放(Diurnal emission)：當車輛是靜止時，周遭空氣溫度若上昇，則油料系統將進一步蒸發和穿過碳濾毒罐，造成多於平均值之蒸氣排放。

(2)熱冷卻排放(Hot Soak emission)：車輛引擎停轉後，由於引擎蓋及油箱等油路系統仍處高溫，造成 VOC 之持續揮發。

(3)行駛排放(running emission)：車輛行駛時，車上油路系統因溫度升高所造成之多餘之蒸氣揮發排放。

(4)停轉漏油排放(Resting Loss)：油路系統內因接頭不良造成汽油漏損所引起的蒸發排放。

(5)加油排放(refueling emissions)：汽車添加汽油時若沒有油氣回收設備時，油箱內的油氣會因汽油進入油箱取代空間而釋出於大氣中，造成加油排放。

MOBILE 程式所計算之 VOC 蒸發排放係數單位為 g/mi，隨著 MOBILE 程式的改版，模式內部越來越複雜，但是也提供模式使用者更多選擇性的輸入，用以模擬因時間與空間上的差異。目前 USEPA 正式釋出的最新版本為 MOBILE MOBILE 6 (USEPA, 2002)。以下是 MOBILE 程式發展之簡史。

#### 一、MOBILE1 (1978)

模式第一版依據 AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume II: Mobile Sources"所建置，廢氣排放為車齡與里程的函數 (零里程與劣化率)。

#### 二、MOBILE2 (1981)

更新排放控制設備車輛之測試資料(1975 年後之觸媒轉化器使用，第一次可獲得此種資料)。另外，增加使用者輸入參數控制選擇。

#### 三、MOBILE3 (1984)

更新排放測試資料；程式增加車輛改裝的影響效應；VOC 蒸發排放考量油品揮發度(Reid vapor pressur, RVP)之差異。

#### 四、MOBILE4 (1989)

更新測試資料；增加考慮行駛中排放之影響；RVP 應用於修正廢氣排放；持續擴充使用者可自行輸入之影響參數。

#### 五、MOBILE4.1 (1991)

更新測試資料；檢查/維修(inspection/maintenance, I/M) 設計成使用者可自行調整輸入之參數；考慮各種新的排放標準、測試程序的改變；考慮含氧油料使用對 CO 排放係數之影響。

## 六、MOBILE5 and MOBILE5a, b (1996)

更新測試資料，包括基本排放程式的更新，取自於各州大量的 IM240 test programs 資料分析結果；考量蒸發排放測試程序的改變、再煉汽油、含氧油料對於 NOx 排放係數之影響、低排放車輛(low-emitting vehicle, LEV)之使用、車速校正排放係數方法之更新。MOBILE5a 在 MOBILE5 釋出後四個月釋出，原因是偵測到 MOBILE5 在一些特殊狀況下出現錯誤。

## 七、MOBILE6 (2002)

最新版之 MOBILE 程式，採用最新收集與分析之資料，包括近年來車種、引擎、排放控制技術之改變，使用中車輛排放係數之相關研究，可推估 28 車種、HC (Hydrocarbons)、CO(Carbon monoxide)與 NOx(Oxides of nitrogen)3 種污染物，於 1952-2050 日歷年間之排放係數。MOBILE6 與前一版之 MOBILE5b 比較，在程式的結構與資料需求上均有重大之改變，MOBILE6 引入最新的基本排放率(Base emission rates)、行車型態(Driving patterns)，另將啟動與行駛排放區分，更新校正因子(Correction factor)與車隊組成，並且提供的更多之使用者控制選項，使用者可依其應用的時間與地理特性，推估個別的排放係數。

## (五) 線源資料庫之不確定性分析

線源排放量之誤差來源可能來自於 VKT 推估及排放係數推估兩方面。根據林等(1999)之研究，台灣地區實際 VKT 應介於問卷法與燃油法二種推估結果之間。問卷調查法 VKT 之誤差與年行駛里程及車輛登記數之正確性有關。以年行駛里程而言，很難評估其準確性為何，大致上只能求取不同調查結果之相對誤差，其真值為何難以定論。就車輛登記數而言，比較於實際使用的車輛數，可能是一個高估值。根據交通部統計處年報對於汽機車使用者所進行的調查，部分車輛因為尚未報廢、使用者出國與失竊等原因，造成車輛有登記，卻沒有在使用的現象。以機車為例，各縣市機車的使用率大致介於 85-90%之間。若年行駛里程具有相當的代表性，預期採用車輛登記數所求得之 VKT 值，應高於實際之 VKT 值。而各車種燃油消耗法之 VKT 推估結果，亦可能有以下之誤差來源：(1)總用油量是否正確；(2)各車種間之油耗量分配是否正確；(3)各車種使用之耗油率是否具有代表性。而選用的耗油率與實際平均耗油率之誤差及各

車種油耗量分配之誤差為何？很難評估。而總用油量之使用值，預期是一個低估值，原因是總耗油量數據取自於中油公司之統計結果，而實際用油內應包括一些非中油公司能掌控的油品在內(俗稱地下油品)，因此中油公司所提供的總耗油量資料，相較於車輛實際之用油量，應該是一個低估值。因此，如果各車種使用之耗油率、油量分配比例等具有一定程度之可信度，預期各車種燃油消耗法所推得之 VKT 值，相對於實際之 VKT 值，應該是一個保守之低估值。因此如果各車種使用之耗油率、油量分配比例等具有一定程度之可信度，預期各車種燃油消耗法所得之 VKT 值，相對於實際之 VKT 值應該是一個保守之低估值，本文對於所能收集之移動源排放資料之 VKT 推估方法進行了解，利用上述之原則嘗試解析其可能 VKT 之可能誤差。

## 2.2 點源排放量推估

點源排放量推估包括兩個主要的階段，其一為工廠相關基本資料之建置，其次再由所建置之基本資料推算排放量。基本資料之建置必須考量排放量計算所需之必備項目，以及排放量分析或管制之屬性分類。

### 2.2.1 基本資料建置

目前國內有關固定污染源之資料庫基本來源，包括以下二個系統所建置之資料庫：(1)各縣市固定污染源許可及稽查管制計畫所建立之資料庫，稱為清查資料庫；(2)固定污染源申請設立，操作與變更所建立之資料庫；(3)空污費資料庫。

由於清查資料庫所紀錄之資料較完備，故目前國內點源之基本資料建置係以清查資料庫為主體，由清查資料庫所截取之基本資料包括以下五類：

#### 1. 工廠紀錄基本資料

包括管制編號、縣市別、地址、座標、行業別等基本資料。

#### 2. 污染源、控制設備及排放口之廢氣流向之關係

此類資料明確指定每一個污染源廢氣排放過程中所經過之控制設備及排放口。

#### 3. 污染源燃物料用量資料

當以排放係數推估法進行排放量推估時，各污染源之燃料、物料或產品之年使用量為該污染源排放量計算所使用之活動強度，故此項資料之紀錄極為重要。

#### 4. 控制設備及其控制效率

污染源若以排放係數法來計算排放量時，最終之排放量為原始排放量乘以控制設備之控制係數，故控制設備及其效率之紀錄亦相當重要。

#### 5. 排放管道之相關資料

清查資料庫中紀錄有排放口之監測與檢測資料，可作為排放量計算之用。另外，煙囪高度、等效直徑、流速、溫度與排氣量等皆為模式計算有效煙囪高度之重要參數。

### 2.2.2 排放量計算方法

國內點源排放量之計算方法有三種：(1)連續自動監測數值法，(2)檢測數值法及(3)排放係數法。對於每一個污染源之排放量推估，其使用方法之優先順序為(1)連續自動監測法，(2)檢測數值法，(3)排放係數法，此三類方法之基本原理說明於下(環保署，2001)。

#### 1. 連續自動監測數值法

自 82.10.16 環保署公告第一批應設連續自動監測設施(CEMS)之固定源(包括大型鍋爐、電弧爐煉鋼業、水泥製造業等)起，部份重大污染源之煙道排放口已存有較完整的逐時連續之濃度與廢氣之相關資料，經由排氣量與濃度的換算可得該排放口之連續排放量，此方法可由每日的累計而求得每月、每季以至於年之排放量，為最準確之實際排放量計算方式。

#### 2. 檢測數值法

由於污染源已陸續被要求必須以公告之標準檢測方法進行定期檢測，並將檢測結果送交各縣市環保局，此類檢測資料可計算出檢測當時污染源的污染物排放情形，並經由檢測期間所使用的原物料、燃料或產量，予以單位化而得排放強度，再由該污染源的總年操作強度而推估總年之污染排放量。

#### 3. 排放係數法

本法為 Teds 資料庫中最普遍所使用的排放量推估方法，此法依各行業別與其污染源之特性分類，選定適切的排放係數，再經由污染源之活動強度相乘積而求得排放量。而大部分的排放係數以不經控制設備時為主。因此，排放量計算公式為：

$$\text{排放量} = \text{活動強度} \times \text{排放係數} \times (1 - \text{控制效率})$$

其中

排放量：單位時間(年)的排放量

活動強度：單位時間的燃物料使用量或產能

排放係數：單位活動強度的污染物排放量

由於 Teds (Taiwan Emission Data System)中固定污染源之類別及基本資料建置，係以美國 AP-42 中之分類為依據，故有關排放係數之引用亦以其為依據。惟目前美國 EPA 已將 AP-42(5<sup>th</sup>)、STATES(美國各州檢測資料)及其他最新之排放係數建置於 Factors Information Retrieval System(FIRS)排放係數資料庫中，Teds 資料庫中排放係數之引用，係採用 Fire 6.01 版本之排放係數。

另外，環保署已針對第二階段空污費進行徵收，為提供各公私場所進行污染排放量推估，已針對燃燒污染源進行 SO<sub>x</sub> 與 NO<sub>x</sub> 的排放係數之公告，因此繳交空污費之廠家，其 SO<sub>x</sub> 與 NO<sub>x</sub> 排放量均為自動連續監測資料或公告之排放量數，因此空污費排放量可視為極佳的排放量來源資料。

## 2.3 面源排放量推估

國內面源排放量之推估均採用排放係數法，即利用下式來推算排放量：

$$\text{排放量} = \text{活動強度} \times \text{排放係數}$$

以下逐一說明各類污染源之排放量推估方法。

### (一)燃燒污染源排放量推估方法

燃燒污染源之排放係數主要是引用國外之排放係數資料，其中多數均引用美國 AP-42 排放係數彙編之資料，包括：(1)住宅及商業之燃料燃燒排放(註：工業燃燒排放，納入點污染源)；(2)垃圾露天燃燒、農業燃燒、森林火災等非燃料燃燒；(3)農業機械、施工機械、鐵路機械車及船舶等非公路運輸工具。

### (二)逸散性粒狀物排放量推估方法

逸散性粒狀物之污染源大致可區分為土木施工、公路車輛行駛揚塵、礦場揚塵、農業揚塵及裸露地表揚塵等各類。以上各類污染源之排放係數多引用美

國 AP-42 之排放係數，其次在土木工程方面引用環保署於民國 85 年的「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防制措施評估」計畫中所建立之排放係數。

### (三)逸散性碳氫化合物排放量推估方法

人為面源排放源又可區分為：(1)加油站；(2)非工業；及(3)工業等三類排放源。Teds 4.0 中之對於逸散性碳氫化合物之排放量推估分為三個階段進行：

第一階段：以排放係數法，推估各類污染源之初步排放量。

第二階段：以全國有機溶劑之使用量，反推各業別之排放量。

第三階段：比較第一、第二階段之結果，利用將第一階段之排放量進行修正，修正之依據為第二階段之推估結果，亦即視第二階段為大類排放之總合，最後以第一階段經修正後排放量，作為最終排放量。

## 第三章 研究方法

### 3.1 本計畫之研究流程與其他子計畫之關係

本子計畫之研究流程如圖 3.1-1 所示，主要之工作內容可分為三個：

#### (一) 基準年排放量之建立

本計畫預期收集最新之排放資料，建立以民國 89 年為基準年之排放量。此結果可提供子計畫四進行本案例長程輸送現象探討所需之排放量資料，並且可提供子計畫一進行空氣品質指標建立之參考。

#### (二) 排放量之自然成長推估

本計畫預期推估民國 95 及 100 年各類排放源之成長，此排放量可作為評估無任何管制情境下，各類排放源之自然成長量。

### 3.2 基準年排放量之建立

基準年的選定以愈接近現況為佳，但考慮到排放量推估所需之統計資料或出版品均有 1-2 年之延遲，故本計畫選定以民國 89 年為準年。台灣地區排放資料庫之建立，起於民國 78 年，由行政院環保署委託國內中鼎公司完成，稱為 TEDS1.0 排放資料庫(Taiwan Emission Data System，TEDs)，當時排放量推估所採用的基準年為民國 77 年，後陸續有以民國 80 年與 83 年為基準年活動量推估所得之排放量資料庫，分別稱為 TEDs2.0 及 TEDs3.0。另外環保署委託中鼎公司於 88 年 6 月完成 TEDs4.0 排放資料庫，此排放資料庫以民國 86 年為基準年，排放量推估之結果與之前之版本有很大之差異，且在點源資料庫之格式上有大幅度之修正(行政院環保署 1999)最近『南高屏地區空氣污染總量管制規劃研究』計畫(林等人，2000)以 TEDs4.0 為基礎配合中鼎公司與中技社之協助，補充 TEDs4.0 資料庫中漏失之點源座標、SCC Code 及煙囪基本資料外，並針對高高屏地區重大 NO<sub>x</sub> 排放源排放量利用 CEMs 資料逐一比對，更正包括台電大林發電廠、台南南部發電廠、台電興達發電廠、中鋼、中油等重大污染源，總計增加了 65 公噸/日之 NO<sub>x</sub> 排放量；再 VOC 排放源方面其增列了石化燃燒塔之排放量，修正加油站、有機溶劑裝載、PU 合成皮業、半導體業、乾洗業、印刷業與膠帶業之 THC 排放量，合計增加了 143 噸/日之排放量；另外，其亦新增料堆及砂石場之 PM<sub>10</sub> 量 11 公噸/日。目前中鼎公司與中技社已配合上述

南高屏地區空氣污染總量管制計畫之研究結果完成最新之資料庫修訂，新修訂完成之資料庫稱為 TEDs 4.3，為目前台灣地區最完整之資料庫。故本計畫以 TEDs 4.3 為基礎，收集彙整近年來有關排放量更新隻最新資料，以期建立民國 89 年基準年之排放量。過去 TEDs 固定源資料庫中有關於污染源座標、SCC Code 及煙囪基本資料短缺者甚多，而上述三類資料卻是模式所必須使用之基本資料，因此本研究將優先查核上述三種資料。

### 資料庫內容介紹

TEDs 排放量資料庫將排放量清單區分為三大類(點源、線源及面源)，分別建檔，以下分別說明其資料庫內容(環保署，1999)

#### (一)點源

點源資料庫內容包括污染源管制編號、縣市別、地址、行業別、二度分帶座標、製程編號、污染源代碼、控制設備代碼及控制效率、控制前後排放量，若製程連接至煙囪，則煙囪之相關資料如高度、溫度、排氣速度等亦有登錄。

#### (二)線源

線源資料庫內容包括：UTM 座標、行政區域代碼、車輛類別代碼、道路類別代碼、各類污染物之年排放量。

#### (三)面源

面源中又區分為(1)燃燒污染源(2)逸散性粒狀物(3)逸散性碳氫化合物三大類污染源。內容含各污染源之類別、行政區域代碼及各類污染物之年排放量。

### 資料庫之格式說明

#### (一) 點源



點源資料庫內容之格式如表 3.2-1 所示。

## (二) 線源

點源資料庫內容之格式如表 3.2-2 所示。

## (三) 面源

面源資料庫之格式區分為以鄉鎮為排放量單位之資料檔(詳表 3.2-3)與以 1km×1km 為單位之網格排放量檔(詳表 3.2-4)。

### 3.3 未來年排放量之自然成長推估

#### 3.3.1 移動源之自然成長推估

移動源之排放量成長包括 VKT 成長及排放係數變異兩方面之影響，以下說明本文未來年 VKT 成長及排放係數變異之推估方法。

#### VKT 成長係數推估

本文將假設 VKT 與車輛數之成長成正比。因此，由收集最近 10 年各縣市汽機車車輛登記數資料，可回歸求得各類車輛至民國 95 年及 100 年之 VKT 之成長量。

#### 不同基準年排放係數之變化推估

由於機動車輛之排放標準及施行期程之不同，新出廠之車輛均符合更嚴格之排放標準，因此其排放係數較低，且早期車種經逐漸汰換後，顯然整個車隊之排放係數會逐年下降。要模擬車隊排放係數之逐年變化，必須藉助於排放係數模式，經由改變不同出廠年份車種之零里程排放係數及劣化係數，可求得未來年之排放係數，本文未來將使用 Mobile 5b 或 MT 2.0 配合本土化之模式輸數參數，推估各車種於民國 95 及 100 年相對於民國 89 年排放係數變化。

### 3.3.2 固定源自然成長量之推估

一般固定源之成長均假設其與相關之社會經濟活動成正比，例如 US EPA 建議主要是以工業及人口、居家、勞動人口等成長率作為固定源之成長推估 (USEPA, 1999)。本文將收集相關產業最近 10 年之資料，進行統計迴歸，推估民國 95 及 100 年固定源之活動成長量。

## 第四章 基準年排放量之建置

### 4.1 點源排放量之建置

#### 4.1.1 86 與 89 基準年點源排放量之比較

86 基準年(Teds 4.2)與 89 基準年(Teds 4.3)各縣市排放量差異分析之結果，如表 4.1-1，4.1-2，4.1-3 所示，以下針對各物種逐一討論：

##### 一、 TSP 之比較

Teds4.2 (86 基準年)，全國總排放量為 111,807.6 公噸/年，其中前五名縣市依次為，苗栗縣 13,273.4 公噸/年，高雄縣 12,554.6 公噸/年，高雄市 10,874.3 公噸/年，台南縣 10,162.2 公噸/年，新竹縣 9,732.0 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 262,843.1 公噸/年，其中前五名縣市依次為，苗栗縣 62,905.3 公噸/年，高雄縣 33,805.0 公噸/年，台北縣 28,706.2 公噸/年，雲林縣 24,639.8 公噸/年，新竹縣 20,219.6 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 151,035.5 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括苗栗縣 49,631.9 公噸，雲林縣 23,541.4 公噸，台北縣 22,089.5 公噸，高雄縣 21,250.4 公噸，桃園縣 14,350.7 公噸。

##### 二、 PM<sub>10</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 74,947.7 公噸/年，其中前五名縣市依次為，苗栗縣 10,647.4 公噸/年，新竹縣 8,187.3 公噸/年，高雄市 6,862.6 公噸/年，高雄縣 6,855.0 公噸/年，花蓮縣 6,703.7 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 105,142.7 公噸/年，其中前五名縣市依次為，苗栗縣 34,007.8 公噸/年，台北縣 14,793.5 公噸/年，新竹縣 12,253.5 公噸/年，雲林縣 10,421.4 公噸/年，桃園縣 10,135.4 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 30,195.0 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括苗栗縣 23,360.4 公噸，台北縣 10,489.8 公噸，雲林縣 9,889.0 公噸，桃園縣 6,741.1 公噸，高雄市(-5,334.8)公噸。

##### 三、 SO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 349,538.5 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台中縣 96,482.2 公噸/年，高雄縣 61,744.3 公噸/年，高雄市 38,461.5

公噸/年，苗栗縣 30,429.7 公噸/年，桃園縣 25,972.2 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 170,019.9 公噸/年，其中前五名縣市依次為，高雄縣 34,926.2 公噸/年，高雄市 27,498.9 公噸/年，苗栗縣 19,937.7 公噸/年，基隆市 17,817.1 公噸/年，台北縣 14,965.4 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 179,518.6 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台中縣(-81,987.1)公噸，高雄縣(-26,818.1)公噸，桃園縣(-14,335.9)公噸，台南縣(-11,934.0)公噸，基隆市(-10,962.6)公噸。

#### 四、 NO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 263,812.5 公噸/年，其中前五名縣市依次為，高雄縣 44,651.5 公噸/年，台中縣 42,935.2 公噸/年，高雄市 34,356.7 公噸/年，桃園縣 23,030.2 公噸/年，苗栗縣 22,479.3 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 247,857.0 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台中縣 53,416.2 公噸/年，高雄縣 30,951.0 公噸/年，高雄市 39,750.5 公噸/年，苗栗縣 22,786.1 公噸/年，彰化縣 18,709.0 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 15,955.5 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括高雄縣(-13,700.5)公噸，彰化縣 11,330.6 公噸，台中縣 10,481.0 公噸，桃園縣(-7,689.9)公噸，新竹縣(-7,637.0)公噸。

#### 五、 THC 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 114,309.6 公噸/年，其中前五名縣市依次為，高雄縣 40,562.5 公噸/年，台南縣 21,680.4 公噸/年，高雄市 11,919.6 公噸/年，台中縣 6,398.1 公噸/年，苗栗縣 5,551.1 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 120,259.1 公噸/年，其中前五名縣市依次為，高雄市 30,332.8 公噸/年，高雄縣 21,682.9 公噸/年，嘉義縣 10,640.5 公噸/年，桃園縣 9,411.6 公噸/年，新竹縣 8,245.4 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 5,949.5 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括高雄縣(-18,879.7)公噸，高雄市 18,413.2 公噸，台南縣(-16,439.8)公噸，新竹縣 6,526.9 公噸，嘉義縣 5,806.1 公噸。

## 六、CO 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 401,479.0 公噸/年，其中前五名縣市依次為，高雄市 247,375.2 公噸/年，高雄縣 72,973.6 公噸/年，台北縣 15,861.3 公噸/年，桃園縣 14,095.0 公噸/年，台南縣 7,984.3 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 352,332.5 公噸/年，其中前五名縣市依次為，桃園縣 89,766.6 公噸/年，高雄縣 75,904.1 公噸/年，台南縣 35,560.3 公噸/年，台中縣 26,506.5 公噸/年，高雄市 24,117.0 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 49,146.5 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括高雄市(-223,258.2)公噸，桃園縣 75,671.7 公噸，台南縣 27,575.9 公噸，台中縣 20,418.7 公噸，屏東縣 17,776.5 公噸。

## 七、Pb 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 90.0 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台南縣 45.7 公噸/年，高雄縣 20.0 公噸/年，高雄市 14.2 公噸/年，屏東縣 5.0 公噸/年，台南市 2.7 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 1,704.0 公噸/年，其中前五名縣市依次為，花蓮縣 553.6 公噸/年，宜蘭縣 290.3 公噸/年，高雄縣 209.6 公噸/年，台南市 181.6 公噸/年，新竹縣 149.0 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 1,614.0 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括花蓮 553.6 公噸，宜蘭縣 290.3 公噸，高雄縣 189.6 公噸，台南市 178.9 公噸，新竹縣 149.0 公噸。

綜合以上之分析，由民國 86 年至民國 89 年，各縣市之各污染物種排放量變異較大者，建議進行更進一步之查證。而需優先進一步查核的縣市及污染物種如下：

高雄市：TSP、SO<sub>x</sub>、THC、CO

台北縣：TSP、PM<sub>10</sub>、CO

桃園縣：TSP、PM<sub>10</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO

新竹縣：TSP、NO<sub>x</sub>、THC、CO

苗栗縣：TSP、PM<sub>10</sub>、SO<sub>x</sub>

台中縣：SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO

彰化縣：NO<sub>x</sub>、CO

雲林縣：TSP、PM<sub>10</sub>

台南縣：SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、THC、CO

高雄縣：TSP、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、THC

屏東縣：CO

#### 4.1.2 89 基準年各行業點源排放量之比較(含金門縣、馬祖縣)

89 基準年(Teds4.3)依各行業點源排放量分析如表 4.1-4 所示，以下針對各排放物種逐一討論：

##### 一、 TSP 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 263,389.8 公噸/年，其中前五名排放源依次為，磚窯業 50,088.2 公噸/年，陶瓷業 42,856.7 公噸/年，水泥業 33,473.5 公噸/年，食品業 21,676.1 公噸/年，電力業 6,898.0 公噸/年。

##### 二、 PM<sub>10</sub> 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 105,636.0 公噸/年，其中前五名排放源依次為，陶瓷業 35,192.6 公噸/年，水泥業 16,223.7 公噸/年，磚窯業 4,807.2 公噸/年，非鐵金屬基本工業 4,180.0 公噸/年，電力業 2,094.1 公噸/年。

##### 三、 SO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 17,0726.3 公噸/年，其中前五名排放源依次為，電力業 101,119.6 公噸/年，石化業 16,440.9 公噸/年，煉鋼業 11,116.7 公噸/年，紡織業 11,031.8 公噸/年，造紙及印刷出版業 7,432.6 公噸/年。

##### 四、 NO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 252,982.2 公噸/年，其中前五名排放源依次為，電力業 119,751.0 公噸/年，石化業 23,933.8 公噸/年，水泥業 22,879.4 公噸/年，煉鋼業 16,837.3 公噸/年，煉油業 9,818.3 公噸/年。

## 五、 THC 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 120,840.1 公噸/年，其中前五名排放源依次為，石化業 31,173.8 公噸/年，煉油業 16,850.8 公噸/年，造紙及印刷出版業 13,746.2 公噸/年，紡織業 10,947.8 公噸/年，金屬製品製造業 9,227.4 公噸/年。

## 六、 CO 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 353,822.5 公噸/年，其中前五名排放源依次為，石化業 118,471.6 公噸/年，電力業 57,518.1 公噸/年，煉鋼業 51,366.7 公噸/年，紡織業 26,823.9 公噸/年，水泥業 24,906.1 公噸/年。

## 七、 Pb 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 1,703.8 公噸/年，其中前五名排放源依次為，水泥業 1,315.7 公噸/年，焚化爐 214.6 公噸/年，煉鋼業 101.5 公噸/年，電力業 24.6 公噸/年，電力業 13.9 公噸/年。

### 4.1.3 89 基準年點源排放量之更新

#### 一、更新流程說明

本研究針對 Teds 4.3 中重大污染源之排放量進行更新，更新之步驟流程詳如圖 4.1-1 所示，以下逐一說明。

#### 1. 相同廠家之合併

如圖 4.1-1 所示，其未進行合併前總廠家數為 17118 家，詳如 4.1-5。是因為其中有一些廠家的資料在 Teds 4.3 中有重複之情形，故在資料庫更新前，先將資料重複之廠家予以合併，Teds 4.3 經合併相同廠家後，家數變為 13879 家，詳如 4.1-6。共減少 3239 家，佔未合併前總數之 18.9%。

#### 2. 重大 VOC 排放源排放量之更新

重大 VOC 排放源之更新係針對台南縣、高雄市、高雄縣等三縣市，其中包括 65 家重大 VOC 排放源。

#### 3. 空污費 NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 排放量之更新

空污費收繳資料中具有各廠家 NO<sub>x</sub> 及 SO<sub>x</sub> 之排放資料，本文對 5518 廠家作 NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 排放量更新。

## 二、重大 VOC 排放源排放量之更新

此 VOC 更新之資料來源係包括『(1)民國九十年度揮發性有機物管理計畫期末報告(高雄市環保局，2002)，(2)民國九十年度揮發性有機物稽查計畫期末報告(高雄縣環保局，2002)，(3)民國九十一年度揮發性有機物管制及污染減量輔導計畫期中報告(台南縣環保局，2002)』。

依上述三縣市 VOC 之管制資料，選擇 65 家排放量較大之廠家進行比較(詳見表 4.1-7)，在 Teds 4.3 中之 VOC 排放總量分別為 68825.7 公噸/年(台南縣)、48921.6 公噸/年(高雄市)及 73548.1 公噸/年(高雄縣)，而依此三縣市之 VOC 管制計畫，更新後之總量分別為 3691.6 公噸/年(台南縣)、17008.6 公噸/年(高雄市)及 20398.0 公噸/年(高雄縣)，更新後之排放減量分別佔更新前排放總量的 94.6%(台南縣)、65.2%(高雄市)及 72.3%(高雄縣)。

## 三、空污費資料庫 NO<sub>x</sub> 與 SO<sub>x</sub> 排放量之更新

此空污費資料來源係根據行政院環境保護署民國九十年度固定污染源空氣污染防制費申報資料查核計畫(環保署，2002)。

由表 4.1-8 可知原始之 Teds 4.3 中 SO<sub>x</sub> 更新前總量為 190743 公噸/年，比更新後 158944.3 公噸/年，減少 31798.7 公噸/年(16.7%)，而其中又以高雄市、宜蘭縣、桃園縣、台南縣及高雄縣為排放量減少較多之縣市，分別減少 7575.7 公噸/年(26%)、1764.9 公噸/年(55%)、3856.1 公噸/年(26%)、7087.1 公噸/年(44%)及 9091.7 公噸/年(21%)。而 NO<sub>x</sub> 更新前總量為 276294 公噸/年，比更新後總量 198506.5 公噸/年，減少 77787.5 公噸/年(28%)。其中則以高雄市、台北縣、桃園縣、苗栗縣及台南縣減少最多，分別減少 16222.6 公噸/年 48%、21830.0 公噸/年 61%、9156.5 公噸/年 47%、8715.3 公噸/年 28% 及 11664.0 公噸/年 70%。

### 4. 89 基準年排放量更新前後之比較

原 Teds 4.3 與本計畫排放量更新後(稱為 Teds 4.32)，各污染物全國總排放



量差異之比較，可由表 4.1-6 和表 4.1-9 比較得知，在 NO<sub>x</sub> 方面前後之排放總差異量較大的縣市有高雄市減少 16222.6 公噸/年 8.9%、台北縣減少 21830 公噸/年 12%、桃園縣減少 9156.5 公噸/年(5.1%)、苗栗縣減少 8715.3 公噸/年(4.8%)、彰化縣減少 2422.8 公噸/年(1.3%)及台南縣減少 11664 公噸/年(6.4%)。在 SO<sub>x</sub> 方面，更新後各縣市排放量之減少較大的有高雄市減少 7575.7 公噸/年(6.4%)、宜蘭縣減少 1764.9 公噸/年(1.5%)、桃園縣減少 3856.1 公噸/年(3.2%)、彰化縣減少 977.6 公噸/年(0.8%)、台南縣減少 7087.1 公噸/年(6.0%)及高雄縣減少 9091.7 公噸/年(7.7%)。

#### 4.1.4 89 基準年重要點源製程與排放口參數之更新

##### 一、Teds 4.3 點源製程與排放口資料短缺情形說明

Teds 4.3 點源資料庫包括表一(PS001)、表二(PS002)、表三(PS003)三種格式(詳見 3.2 節)。其中表一為廠家之基本資料，理論上一廠家僅有一筆資料(但本研究查核發現仍有部分廠家重複建立，詳見 4.1.2 節)，表二為以製程資料建檔，一製程有一筆資料。表三是以排放口資料建檔，一個排放口具有一筆資料。因為一廠家平均具有高於一個之製程或排放口，故表二與表三之資料筆數均大於表一。以下針對 Teds 4.3 點源原始資料中，各表單各欄位資料缺失情形作一說明。

##### (1) 表一資料短缺情形

由表 4.1-10 及表 4.1-11 可知，全國總資料筆數為 17118 筆，而廠名欄 (COMP\_NAM)全國總短缺資料 1316 筆，佔全國資料總筆數的 7.7%，其中以又台北縣、彰化縣及台中縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 213、166 及 128 筆，佔全縣資料筆數的 14.9%、12.4%及 8.1%，佔全國資料短缺筆數的 16.2%、12.6%及 9.7%。而以馬祖縣、新竹市、澎湖縣、台東縣及金門縣資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，但是因馬祖縣資料總筆數只有 8 筆，所以並不具代表性。其次則為新竹市，資料短缺筆數為 1 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.1%，佔全縣資料總筆數的 0.3%，再其次則為澎湖縣及台東縣，資料短缺情形為 5 筆，佔全國資料短缺筆數皆為 0.4%，佔全縣資料總筆數的 1.6%及 15.6%。

二度分帶（東）(UTME) 欄全國總短缺資料 3543 筆，佔全國資料總筆數的 20.7%，其中又以桃園縣、台南縣、高雄市、台中縣、台北縣、彰化縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 517、367、346、243、226、216、及 211 筆，佔全縣資料筆數的 31.4%、26.8%、34.4%、15.4%、15.8%、16.1%、14.7%，佔全國資料短缺筆數的 14.6%、10.4%、9.8%、6.9%、6.4%、6.1%及 6.0%。而以馬祖縣、基隆市、金門縣、嘉義市、台東縣資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，但是因馬祖縣資料總筆數只有 8 筆，所以並不具代表性。其次則為基隆市，資料短缺筆數為 17 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.5%，佔全縣資料總筆數的 12.5%，再其次則為金門縣、嘉義市及台東縣，資料短缺情形為 18、22、23 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.5%、0.6%、0.7%，佔全縣資料總筆數的 27.7%及 7.1%、71.9%。

二度分帶（北）欄(UTMN)全國總短缺資料 3542 筆，佔全國資料總筆數的 20.69%，其中又以桃園縣、台南縣、高雄市、台中縣、台北縣、彰化縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 516、367、346、243、226、216、及 211 筆，佔全縣資料筆數的 31.3%、26.8%、34.4%、15.4%、15.8%、16.1%、14.7%，佔全國資料短缺筆數的 14.6%、10.4%、9.8%、6.9%、6.4%、6.1%及 6.0%。而以馬祖縣、基隆市、金門縣、嘉義市、台東縣資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，但是因馬祖縣資料總筆數只有 8 筆，所以並不具代表性。其次則為基隆市，資料短缺筆數為 17 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.5%，佔全縣資料總筆數的 12.5%，再其次則為金門縣、嘉義市及台東縣，資料短缺情形為 18、22、23 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.5%、0.6%、0.7%，佔全縣資料總筆數的 27.7%及 7.1%、71.9%。

行業別代碼欄(COMP\_KIND1)全國總短缺資料 1399 筆，佔全國資料總筆數的 8.2%，其中以台北縣、台中縣、彰化縣及台北市資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 213、175、132 及 106 筆，佔全縣資料資料筆數的 14.9%、13.1%、8.4%及 25.8%，佔全國資料短缺筆數的 15.2%、12.5%、9.4%及 7.5%。而以馬祖縣、新竹市、台東縣、金門縣及澎湖縣資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，但是因馬祖縣總資料筆數只有 8 筆，所以並不具代表性。其次則為新竹市，資料短缺筆數為 2 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.1%，佔全縣資料總筆數的 0.6%，再其次則為台東縣、金門縣及澎湖縣，資料短缺情形為 5、6、

7 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.4%、0.4%、0.5%，佔全縣資料總筆數的 15.6%、9.2%及 2.2%。

工業區代碼欄(AREA\_CO)全國總短缺資料 7669 筆，佔全國資料總筆數的 44.8%，此部份資料之短缺，部分原因是有些廠家並不屬於特定之工業區，因此並無此欄位資料，此欄位資料中以台中縣、台北縣、高雄市及台南縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 973、820、770 及 765 筆，佔全縣資料筆數的 61.5%、57.2%、76.5%及 55.8%，佔全國資料短缺筆數的 12.7%、10.7%、10.0%及 10.0%。而以馬祖縣、台東縣、金門縣及基隆市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，但是因馬祖縣資料總筆數只有 8 筆，所以並不具代表性。其次則為台東縣，資料短缺筆數為 8 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.1%，佔全縣資料總筆數的 25.0%，再其次則為金門縣及澎湖縣，資料短缺情形為 19、50 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.3%、0.7%，佔全縣資料總筆數的 29.2%及 36.8%。

鄉鎮區域名稱欄(DICT\_NAME)全國總短缺資料 1902 筆，佔全國資料總筆數的 11.1%，其中以台北縣、彰化縣、高雄縣及台中縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 245、216、144 及 136 筆，佔全縣資料筆數的 17.1%、16.1%、10.0%及 8.6%，佔全國資料短缺筆數的 12.9%、11.4%、7.6%及 7.2%。而以馬祖縣、台東縣、澎湖縣及金門縣資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，但是因馬祖縣資料總筆數只有 8 筆，所以並不具代表性。其次則為台東縣，短缺筆數為 5 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.3%，佔全縣資料總筆數的 15.7%，再其次則為澎湖縣及金門縣，資料短缺情形為 6、11 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.3%、0.6%，佔全縣資料總筆數的 1.9%及 16.9%。

由以上結果可知 Teds 4.3 表一中以台北縣、台中縣、高雄縣、彰化縣、台南縣、高雄市及桃園縣等縣市，資料短缺情形較為嚴重。而以台東縣、澎湖縣、金門縣、基隆市、新竹市等縣市，資料較為齊全。

## (2) 表二資料之短缺情形

由表 4.1-12 及表 4.1-13 可知，全國總資料筆數為 71242 筆，而製程編號欄(M\_NO)全國總短缺資料 27562 筆，佔全國資料總筆數的 38.7%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為

3281、3112、2367 及 2247 筆，佔全縣資料筆數的 50.2%、38.8%、37.5% 及 35.0%，佔全國資料短缺筆數的 11.9%、11.3%、8.6% 及 8.2%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 252 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.9%，佔全縣資料總筆數的 10.4%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 211 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.8%，佔全縣資料總筆數的 17.6%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 722 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.6%，佔全縣資料總筆數的 21.8%。

製程代碼欄(M\_CODE)全國總短缺資料 27562 筆，佔全國資料總筆數的 38.69%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3281、3112、2367 及 2247 筆，佔全縣資料筆數的 50.2%、38.8%、37.5% 及 35.0%，佔全國資料短缺筆數的 11.9%、11.3%、8.6% 及 8.2%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 252 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.9%，佔全縣資料總筆數的 10.4%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 211 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.8%，佔全縣資料總筆數的 17.6%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 722 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.6%，佔全縣資料總筆數的 21.8%。

污染源編號欄(S\_NO)全國總短缺資料 5711 筆，佔全國資料總筆數的 8.0%，其中又以桃園縣、台北縣、台中縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 1555、459、450 及 443 筆，佔全縣資料筆數的 23.8%、7.3%、7.2% 及 6.9%，佔全國資料短缺筆數的 27.2%、8.0%、7.9% 及 7.8%。而以花蓮縣、台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而花蓮縣資料短缺筆數為 31 佔全國資料短缺筆數的 0.5%，佔全縣資料總筆數的 1.7%。其次則為台南市，資料短缺筆數為 65 筆，佔全國資料短缺筆數的 1.1%，佔全縣資料總筆數的 2.7%，再其次則為嘉義市、台中市，資料短缺情形為 33、94 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.6%、1.7%，佔全縣資料總筆數的 2.8%、2.8%。

排放口/煙囪之編號(PO\_NO)全國總短缺資料 27572 筆，佔全國資料總筆數的 38.7%，其中又以桃園縣、台北縣、台南縣、台中縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3285、3114、2367 及 2247 筆，佔全縣資料筆數的 50.3%、38.9%、37.5% 及 35.0%，佔全國資料短缺筆數的 11.9%、11.3%、8.6% 及 8.2%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料

也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 252 佔全國資料短缺筆數的 10.4%，佔全縣資料總筆數的 0.9%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 211 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.8%，佔全縣資料總筆數的 17.6%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 722 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.6%，佔全縣資料總筆數的 21.8%。

排放係數碼欄(SCC)全國總短缺資料 27562 筆，佔全國資料總筆數的 38.7%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3281、3112、2367 及 2247 筆，佔全縣資料筆數的 50.2%、38.8%、37.5%及 35.0%，佔全國資料短缺筆數的 11.9%、11.3%、8.6%及 8.2%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 252 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.9%，佔全縣資料總筆數的 10.4%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 211 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.8%，佔全縣資料總筆數的 17.7%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 722 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.6%，佔全縣資料總筆數的 21.8%。

物料類別欄(E\_KIND)全國總短缺資料 27562 筆，佔全國資料總筆數的 38.7%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3281、3112、2367 及 2247 筆，佔全縣資料筆數的 50.2%、38.8%、37.5%及 35.0%，佔全國資料短缺筆數的 11.9%、11.3%、8.6%及 8.2%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 252 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.9%，佔全縣資料總筆數的 10.4%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 211 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.8%，佔全縣資料總筆數的 17.6%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 722 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.6%，佔全縣資料總筆數的 21.8%。

物料代碼欄(M\_KIND)全國總短缺資料 27562 筆，佔全國資料總筆數的 38.7%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3281、3112、2367 及 2247 筆，佔全縣資料筆數的 50.2%、38.8%、37.5%及 35.0%，佔全國資料短缺筆數的 11.9%、11.3%、8.6%及 8.2%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 252 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.9%，佔全縣資料總筆數的 10.4%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 211 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.8%，佔全縣資料總筆數的 17.6%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 722

筆，佔全國資料短缺筆數為 2.6%，佔全縣資料總筆數的 21.8%。

物料單位欄(UNIT)全國總短缺資料 27564 筆，佔全國資料總筆數的 38.7%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3281、3112、2367 及 2247 筆，佔全縣資料筆數的 50.2%、38.8%、37.5%及 35.0%，佔全國資料短缺筆數的 11.9%、11.3%、8.6%及 8.2%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 252 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.9%，佔全縣資料總筆數的 10.4%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 211 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.8%，佔全縣資料總筆數的 17.7%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 722 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.6%，佔全縣資料總筆數的 21.8%。

物料年用量欄(Y\_QTY)全國總短缺資料 65531 筆，佔全國資料總筆數的 92%，其中又以台南縣、高雄縣、台北縣及台中縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 7658、5974、5848 及 5825 筆，佔全縣資料筆數的 95.6%、93.1%、92.7%及 92.8%，佔全國資料短缺筆數的 11.7%、9.1%、8.9%及 8.9%。而其餘各縣市因資料短缺筆數，不論全國或是全縣，都同樣短缺過多超過 50.0%以上。

含灰份欄(A\_CONT)全國總短缺資料 66066 筆，佔全國資料總筆數的 92.7%，其中又以台南縣、台北縣、台中縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 7713、6164、5804 及 5611 筆，佔全縣資料筆數的 96.2%、97.7%、92.5%及 87.4%，佔全國資料短缺筆數的 11.7%、9.3%、8.8%及 8.5%。而其餘各縣市因資料短缺筆數，不論全國或是全縣，都同樣短缺過多超過 50.0%以上。

含硫份欄(S\_CONT)全國總短缺資料 60028 筆，佔全國資料總筆數的 84.3%，其中又以台南縣、高雄縣、台北縣及台中縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 6720、5365、5289 及 5154 筆，佔全縣資料筆數的 83.8%、83.6%、83.9%及 82.1%，佔全國資料短缺筆數的 11.2%、8.9%、8.8%及 8.6%。而其餘各縣市因資料短缺筆數，不論全國或是全縣，都同樣短缺過多超過 50.0%以上。

操作期程(時/天)欄(OP\_HD)全國總短缺資料 29729 筆，佔全國資料總筆數的 41.7%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3409、3160、2434 及 2367 筆，佔全縣資料筆數的

52.2%、39.4%、38.6%及 36.9%，佔全國資料短缺筆數的 11.5%、10.6%、8.2%及 8.0%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 342 筆，佔全國資料短缺筆數的 1.2%，佔全縣資料總筆數的 14.1%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 275 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.9%，佔全縣資料總筆數的 23.0%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 856 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.9%，佔全縣資料總筆數的 25.8%。

操作期程（天/年）欄(OP\_DY)全國總短缺資料 29464 筆，佔全國資料總筆數的 41.4%，其中又以宜蘭縣、嘉義縣、高雄市及台南縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3404、3148、2431 及 2346 筆，佔全縣資料筆數的 52.1%、39.3%、38.5%及 36.6%，佔全國資料短缺筆數的 11.6%、10.7%、8.3%及 8.0%。而以台南市、嘉義市及台中市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而台南市資料短缺筆數為 309 筆，佔全國資料短缺筆數的 1.1%，佔全縣資料總筆數的 12.7%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 241 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.812%，佔全縣資料總筆數的 20.2%，再其次則為台中市，資料短缺情形為 827 筆，佔全國資料短缺筆數為 2.8%，佔全縣資料總筆數的 24.9%。

由以上結果可知 Teds 4.3 表二中以桃園縣、台北縣、台南縣、台中縣及高雄縣等縣市，資料短缺比例為較高，而以台南市、嘉義市及台中市等縣市，資料短缺比例為較低。

### (3) 表三資料之短缺情形

由表 4.1-14 及表 4.1-15 可知，全國總資料筆數為 29718 筆，而排放口/煙囪座標(E)欄(P\_UTME)全國總短缺資料 5764 筆，佔全國資料總筆數的 19.4%，其中以又桃園縣、台南縣及高雄市資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 1158、826 及 572 筆，佔全縣資料筆數的 28.3%、29.9%及 36.3%，佔全國資料短缺筆數的 20.1%、14.3%及 9.9%。而以馬祖縣、嘉義市及宜蘭縣資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而馬祖縣資料短缺筆數為 1 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.0%，佔全縣資料總筆數的 2.8%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 13 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.2%，佔全縣資料總筆數的 3.4%，再其次則為宜蘭縣，資料短缺情形為 25 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.4%，佔

全縣資料總筆數的 3.4%。

排放口/煙囪座標 (N) 欄(P\_UTMN)全國總短缺資料 5761 筆，佔全國資料總筆數的 19.4%，其中以又桃園縣、台南縣及高雄市資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 1155、826 及 572 筆，佔全縣資料筆數的 28.2%、29.9% 及 36.3%，佔全國資料短缺筆數的 20.1%、14.3% 及 9.9%。而以馬祖縣、嘉義市及宜蘭縣資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而馬祖縣資料短缺筆數為 1 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.0%，佔全縣資料總筆數的 2.8%。其次則為嘉義市，資料短缺筆數為 13 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.2%，佔全縣資料總筆數的 3.4%，再其次則為宜蘭縣，資料短缺情形為 25 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.4%，佔全縣資料總筆數的 3.4%。

排放口/煙囪之等效內徑欄(EQ1\_DIA)全國總短缺資料 14384 筆，佔全國資料總筆數的 48.4%，其中又以桃園縣、台南縣、台中縣、台北縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 1820、1384、1269、1257 及 1121 筆，佔全縣資料筆數的 44.4%、50.1%、44.9%、46.2% 及 45.1%，佔全國資料短缺筆數的 12.7%、9.6%、8.8%、8.7% 及 7.8%。而以馬祖縣、金門縣、澎湖縣、基隆市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而馬祖縣資料短缺筆數為 6 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.0%，佔全縣資料總筆數的 16.7%。其次則為金門縣，資料短缺筆數為 43 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.3%，佔全縣資料總筆數的 42.6%，再其次則為澎湖縣及基隆市，資料短缺情形為 49、102 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.3%、0.7%，佔全縣資料總筆數的 32.5%、54.8%。

排放口/煙囪高欄(STK\_HI)全國總短缺資料 11964 筆，佔全國資料總筆數的 40.3%，其中又以桃園縣、台南縣、高雄縣及台中縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 1304、1181、1023 及 1003 筆，佔全縣資料筆數的 31.8%、42.8%、41.2% 及 36.9%，佔全國資料短缺筆數的 10.9%、9.9%、8.6% 及 8.4%。而以馬祖縣、金門縣、澎湖縣、基隆市資料短缺筆數為最少，資料也較齊全，而馬祖縣資料短缺筆數為 7 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.1%，佔全縣資料總筆數的 19.4%。其次則為金門縣，資料短缺筆數為 34 筆，佔全國資料短缺筆數的 0.3%，佔全縣資料總筆數的 33.7%，再其次則為澎湖縣及基隆市，資料短缺情形為 49、100 筆，佔全國資料短缺筆數為 0.41%、0.8%，佔全縣資料總筆數的 32.5%、53.8%。



排放口/煙囪排氣量(乾基)欄(QTY)全國總短缺資料 25377 筆，佔全國資料總筆數的 85.4%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣、台中縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 2726、2705、2518、2428 及 2055 筆，佔全縣資料筆數的 66.6%、98.0%、89.0%、89.3%及 82.7%，佔全國資料短缺筆數的 10.7%、10.7%、10.0%、9.6%及 8.1%。而其餘各縣市因資料短缺筆數，不論全國或是全縣同樣短缺過多超過 50.0%以上。

排放口/煙囪排氣速度欄(VEL)全國總短缺資料 25446 筆，佔全國資料總筆數的 85.6%，其中又以桃園縣、台南縣、台北縣、台中縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 2744、2705、2520、2429 及 2081 筆，佔全縣資料筆數的 67.0%、98.0%、89.1%、89.3%及 83.7%，佔全國資料短缺筆數的 10.8%、10.6%、9.9%、9.6%及 8.2%。而其餘各縣市因資料短缺筆數不論全國或是全縣同樣短缺過多超過 50%以上。

排放口/煙囪排氣溫度欄(TEMP)全國共短缺資料 27395 筆，佔全國資料總筆數的 92.2%，其中又以桃園縣、台北縣、台南縣、台中縣及高雄縣資料短缺情形較為嚴重，資料短缺筆數為 3960、2686、2579、2461 及 2197 筆，佔全縣資料筆數的 96.7%、95.0%、93.4%、90.5%及 88.4%，佔全國資料短缺筆數的 14.5%、9.8%、9.4%、9.0%及 8.0%。而其餘各縣市因資料短缺筆數不論全國或是全縣同樣短缺過多超過 50.0%以上。

由以上結果可知 Teds 4.3 表三中以台北縣、台中縣、高雄縣、台南縣及桃園縣等縣市，資料短缺情形較為嚴重，而有關煙囪之內徑、高度、排氣量、流速與溫度等資料，由於部份排放口屬於逸散排放口，故此方面資料較缺乏。

## 二、Teds 4.3 點源重要製程與排放口查核對象說明

### (1)點源重要製程與排放口查核流程說明

Teds4.32 中之廠家數高達 13879，有關這些廠家之排放量查核更新已說明於 4.1.3 節中，另外由於製程或排放口資料對於模式模擬相當重要，亦必須加以查核補正，但是 Teds 4.32 中所登錄之廠家數、製程數或排放口數量均相當大，因此無法針對每一製程或排放口等資料作詳細的查核補正，本研究主要是針對排放量較大之廠家進行進一步之製程與排放口資料查核，以下說明本研究如何篩選查核對象。

從圖 4.1-2 可知在 Teds 4.32 中全國總廠家數共有 13879 家(已合併相同之

廠家，詳見圖 4.1-1)，其中排放量小於 10 公噸/年的廠家共 11179 家，而大於 10 公噸/年的共有 2700 家，但 2700 家中座標完整的廠家只有 2027 家，不完整的有 673 家，其中 510 家本研究從其他相關之資料可補充或修正其座標，故排放量大於 10 公噸/年且具有座標之廠家共計有 2537 家；排放量小於 10 公噸/年或無廠家座標者共 11342 家。另外，Teds 4.32 中包括乾洗業或染整業的廠家 2463 家，這兩類廠家之排放量與面源資料庫中重複估算，扣除這兩類之廠家，最後本研究選定 2494 廠家進行進一步之製程與排放口之資料查核補正，其餘 8922 家則不再進一步的查核補正其製程與排放口之資料。

表 4.1-16 與表 4.1-17 分別為 Teds 4.32 中各縣市排放量小於與大於 10 公噸/年(排放量已修正)之廠家統計表。表 4.1-18 為排放量大於 10 公噸/年，由本研究更新座標之廠家統計表，計有 510 家。而這些座標更新廠家之排放量，主要位於桃園縣 4335.3 公噸/年(SO<sub>x</sub>)、高雄縣市 4955 公噸/年(SO<sub>x</sub>)、22394.5 公噸/年(SO<sub>x</sub>) 以及鄰近的台南縣 4617.2 公噸/年(SO<sub>x</sub>)。宜蘭縣 5957.7 公噸/年(NO<sub>x</sub>)、高雄縣市 7938.3 公噸/年、21679.8 公噸/年(NO<sub>x</sub>)。雲林縣 10001.6 公噸/年(THC)、高雄縣市 16035.4 公噸/年、13828 公噸/年(THC)之排放量較多。

表 4.1-19 則為 Teds 4.32 資料庫中各縣市排放量大於 10 公噸/年且有廠家座標資料之統計表，全國總數為 2537 家。在 SO<sub>x</sub> 方面，表中之總排放量為 162811.8 公噸/年，佔全國總排放量之 95.4%；NO<sub>x</sub> 方面，表中總排放量為 238096.7 公噸/年，佔全國總排放量之 94.1%；THC 方面，表中總排放量為 114696.3 公噸/年，佔全國總排放量之 94.9%。

表 4.1-20 則為 Teds 4.32 資料庫中各縣市排放量小於 10 公噸/年或廠家無座標資料之統計表，全國總數為 11342 家。在 SO<sub>x</sub> 方面，表中總排放量為 7914.3 公噸/年，佔全國總排放量之 4.6%；NO<sub>x</sub> 方面，表中總排放量為 14885.4 公噸/年，佔全國總排放量之 5.9%；THC 方面，表中總排放量為 6143.9 公噸/年，佔全國總排放量之 5.1%。

表 4.1-21 則為 Teds 4.32 資料庫中不包含加油站及染整業，各縣市排放量大於 10 公噸/年且有廠家座標資料之統計表，共計 2494 家，這些廠家之製程與排放口資料將進一步之查核補正。表 4.1-22 則為 Teds 4.32 資料庫中不包含加油站及染整業，各縣市排放量小於 10 公噸/年或無廠家座標資料之統計表，共計 8922 家，這些廠家之製程與排放口資料將不進一步之查核補正。表 4.1-23 為各

縣市點源中進一步查核製程數及煙道參數之製程數量，共計 10434 製程，屬於 2494 廠家。

### 三、Teds 4.32 重要製程資料之查核與更新

製程資料中主要針對 SCC、操作日數、操作時等項目進行查核更新，以下說明查核更新之方法與結果。

#### (1) 查核方法說明

本研究首先整理各行業別之 SCC、操作日數、操作時等項目資料如表 4.1-24 所示，其中 SCC 取各行業別之眾數、操作日數及操作時數則取各行業別之平均值，對於短缺 SCC、操作日數、操作時等項目之製程，則以其所屬行業別之平均值補正。

#### (2) SCC code 之查核更新

表 4.1-25 為各縣市點源 SCC 資料更新之製程數及其排放量，更新之製程數為 470，對應之排放量為：SO<sub>x</sub> 4835.5 公噸/年，佔全國總排放量之 2.8%；NO<sub>x</sub> 6308.5 公噸/年，佔全國總排放量之 2.5%；THC 6617.4 公噸/年，佔全國總排放量之 5.5%。

#### (3) 操作日數之查核更新

表 4.1-26 為各縣市點源操作日數資料更新之製程數及其排放量，更新之製程數為 2017。

#### (4) 操作時數之查核更新

表 4.1-27 為各縣市點源操作日數資料更新之製程數及其排放量，更新之製程數為 1989。

### 四、Teds 4.32 重要排放口資料之查核與更新

#### (1) 座標資料之查核與更新

煙囪或排放口之座標資料之更新補正來源主要為本研究所收集之各縣市固定源查核管制資料，若短缺排放口之詳細座標資料，則以其廠家之座標(通常為大門口之座標，在 Teds 3.2 表 1 中有此項座標資料)取代。

表 4.1-28 為各縣市點源座標資料更新之排放口數及其排放量，此部份更新之排放口數為 1113，其所對應之排放量為：SO<sub>x</sub> 16595.5 公噸/年，佔全國總排放量之 9.7%；NO<sub>x</sub> 17067.6 公噸/年，佔全國總排放量之 6.8%；THC 6617.4

公噸/年，佔全國總排放量之 5.5%。

#### (2)煙道與逸散排放口之資料

表 4.1-29 為各縣市點源以煙道排放之數量，共計為 8162(總排放口數為 10434，詳見表 4.1-23)，故逸散排放口之數量為 1822。以煙道(囱)型式排放之排放量為 SO<sub>x</sub> 158704.5 公噸/年，佔全國總排放量之 93.0%； NO<sub>x</sub> 213706.5 公噸/年，佔全國總排放量之 84.5%； THC 53681.9 公噸/年，佔全國總排放量之 44.4%。

#### (3)煙道資料之查核與更新方法

煙囱資料(內徑、高度、排氣量、流速與溫度)之更新補正來源主要為本研究收集之各縣市煙道檢測資料，若無煙道檢測資料則以相同廠家之主要煙道參數取代，若無相同廠家之煙囱資料可利用，則最後以其所屬行業別之平均煙囱參數資料取代。表 4.1-30 為各行業別煙道參數平均值統計表。

#### (4)煙道直徑資料之查核與更新

表 4.1-31 為各縣市煙道直徑資料更新之煙道數及其排放量，此部分之煙道數量為 2129，其對應之排放量為：SO<sub>x</sub> 14904.0 公噸/年，佔全國總排放量之 8.7%； NO<sub>x</sub> 18067.0 公噸/年，佔全國總排放量之 7.1%； THC 14101.8 公噸/年，佔全國總排放量之 1.2%。

#### (5)煙道高度資料之查核與更新

表 4.1-32 為各縣市煙道高度資料更新之煙道數及其排放量 1021，其對應之排放量為：SO<sub>x</sub>14254.2 公噸/年，佔全國總排放量之 8.3%； NO<sub>x</sub> 11482.8 公噸/年，佔全國總排放量之 4.5%； THC 956.4 公噸/年，佔全國總排放量之 0.8%。

#### (6)煙道排氣量資料之查核與更新

表 4.1-33 為各縣市點源煙道排氣量資料更新之煙道數及其排放量，此部分之煙道數量為 558 家，其對應之排放量為：SO<sub>x</sub> 88354.6 公噸/年，佔全國總排放量之 51.8%；NO<sub>x</sub> 87593.7 公噸/年，佔全國總排放量之 34.6%；THC 40663.6 公噸/年，佔全國總排放量之 33.7%。

#### (7)煙道廢氣流速資料之查核與更新

表 4.1-34 為各縣市點源煙道廢氣流速資料更新之煙道數及其排放量，此部分之煙道數量為 5655，其對應之排放量為： SO<sub>x</sub> 88709.1 公噸/年，佔全國總排放量之 52.0%；NO<sub>x</sub> 90222.4 公噸/年，佔全國總排放量之 35.7%；THC 40767.5

公噸/年，佔全國總排放量之 33.7%。

#### (8)煙道廢氣溫度資料之查核與更新

表 4.1-35 為各縣市點源煙道廢氣溫度資料更新之煙道數及其排放量，此部分煙道數量為 6738，其對應之排放量為：SO<sub>x</sub> 55580.1 公噸/年，佔全國總排放量之 32.6%；NO<sub>x</sub> 98192.3 公噸/年，佔全國總排放量之 38.8%；THC 40831.9 公噸/年，佔全國總排放量之 33.8%。

## 4.2 線源排放量之建置

### 4.2.1 86 與 89 基準年線源排放量之比較

86 基準年(Teds 4.2)與 89 基準年(Teds 4.3)各縣市排放量差異分析之結果，如表 4.2-1、4.2-2、4.2-3 所示，以下針對各物種逐一討論：

#### 一、 TSP 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 39,256.5 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 5,197.0 公噸/年，桃園縣 3,713.5 公噸/年，台北市 3,521.8 公噸/年，台中縣 2,926.4 公噸/年，高雄縣 2,463.7 公噸/年。

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 37,926.8 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 5,274.9 公噸/年，桃園縣 3,828.0 公噸/年，台北市 3,303.2 公噸/年，台中縣 2,834.5 公噸/年，高雄市 2,386.9 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 1,329.7 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括高雄縣(-328.0)公噸，台北市(-218.6)公噸，台南市(-161.0)公噸，嘉義縣(-147.3)公噸，台中市 129.8 公噸。

#### 二、 PM<sub>10</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 35,279.1 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 4,580.7 公噸/年，桃園縣 3,377.4 公噸/年，台北市 3,067.0 公噸/年，台中縣 2,670.6 公噸/年，台南縣 2,242.4 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 33,797.9 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 4,607.3 公噸/年，桃園縣 3,455.9 公噸/年，台北市 2,883.1 公噸/年，台中縣 2,562.0 公噸/年，台南縣 2,188.0 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 1,481.2 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括高雄縣(-326.6)公噸，台北市(-183.9)公噸，台南市(-148.1)公噸，嘉義縣(-146.1)公噸，台南縣(-124.4)公噸。

### 三、SO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 17,662.5 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 2,143.8 公噸/年，桃園縣 1,779.1 公噸/年，台中縣 1,406.9 公噸/年，台北市 1,396.1 公噸/年，台南縣 1,178.0 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 6,537.8 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 843.1 公噸/年，桃園縣 699.2 公噸/年，台北市 564.6 公噸/年，台中縣 496.1 公噸/年，台南縣 414.8 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 11,124.7 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北縣(-1,300.7)公噸，桃園縣(-1,079.9)公噸，台中縣(-910.7)公噸，台北市(-831.6)公噸，台南縣(-763.1)公噸。

### 四、NO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 212,256.7 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 23,349.9 公噸/年，桃園縣 22,842.3 公噸/年，台北市 18,448.4 公噸/年，台中縣 16,600.4 公噸/年，台南縣 14,877.1 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 169,235.8 公噸/年，其中前五名縣市依次為，桃園縣 19,586.6 公噸/年，台北縣 18,653.5 公噸/年，台北市 14,072.8 公噸/年，台中縣 13,268.9 公噸/年，台南縣 11,808.1 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 43,020.9 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北縣(-4,696.4)公噸，台北市(-4,375.6)公噸，高雄縣(-3,810.4)公噸，台中縣(-3,331.5)公噸，桃園縣(-3,255.7)公噸。

### 五、THC 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 280,210.9 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北市 42,816.1 公噸/年，台北縣 42,104.5 公噸/年，高雄市 21,694.4 公噸/年，桃園縣 20,910.3 公噸/年，台中縣 19,241.7 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 182,435.9 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 29,295.1 公噸/年，台北市 25,974.5 公噸/年，桃園縣 14,646.7 公噸/年，高雄市 13,250.2 公噸/年，台中市 13,102.6 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 97,775.0 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北市(-16,841.6)公噸，台北

縣(-12,809.4)公噸，高雄市(-8,444.2)公噸，桃園縣(-6,263.6)公噸，台中縣(-6,162.9)公噸。

#### 六、 CO 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 1510,858.8 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北市 258,426.1 公噸/年，台北縣 214,443.9 公噸/年，高雄市 119,890.2 公噸/年，桃園縣 114,854.6 公噸/年，台中市 113,119.1 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 966,479.3 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 136,797.8 公噸/年，台北市 136,187.1 公噸/年，桃園縣 84,144.8 公噸/年，台中市 82,792.0 公噸/年，台中縣 73,739.3 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 544,379.5 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北市(-122,239.1)公噸，台北縣(-77,646.1)公噸，高雄市(-48,288.9)公噸，台中縣(-32,492.2)公噸，桃園縣(-30,709.9)公噸。

#### 七、 Pb 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 162.9 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北市 28.5 公噸/年，台北縣 24.8 公噸/年，高雄市 12.4 公噸/年，台中市 11.9 公噸/年，桃園縣 11.7 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 136 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北市 20.4 公噸/年，台北縣 19.8 公噸/年，台中市 11.2 公噸/年，桃園縣 11.1 公噸/年，高雄市 10.3 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 26.9 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北市(-8.1)公噸，台北縣(-5.0)公噸，高雄市(-2.1)公噸，台南市(-1.7)公噸，高雄縣(-1.3)公噸。

### 4.2.2 89 基準年各車種排放量之比較

89 基準年(Teds4.3)依各車種排放量分析如表 4.2-4 所示，以下針對各排放物種逐一討論：

#### 一、 TSP 之比較

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 37,926.8 公噸/年，其中前五名車種依次為，柴油大貨車 10,335.5 公噸/年，自用汽油小客車 10,103.6 公噸/年，二行程機車 6,503.9 公噸/年，遊覽車 3,300.1 公噸/年，四行程機車 2,189.8 公噸/

年。

## 二、PM<sub>10</sub> 之比較

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 33,797.9 公噸/年，其中前五名車種依次為，柴油大貨車 10,335.5 公噸/年，自用汽油小客車 8,082.9 公噸/年，二行程機車 5,202.9 公噸/年，遊覽車 3,300.1 公噸/年，柴油小貨車 1,832.1 公噸/年。

## 三、SO<sub>x</sub> 之比較

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 6,537.8 公噸/年，其中前五名車種依次為，自用汽油小客車 2,490.4 公噸/年，柴油大貨車 1,666.9 公噸/年，柴油小貨車 500.9 公噸/年，遊覽車 457.5 公噸/年，二行程機車 340.6 公噸/年。

## 四、NO<sub>x</sub> 之比較

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 169,235.8 公噸/年，其中前五名車種依次為，柴油大貨車 64,185.9 公噸/年，自用汽油小客車 58,747.2 公噸/年，遊覽車 18,435.8 公噸/年，公車/客運車 12,442.9 公噸/年，汽油小貨車 5,045.6 公噸/年。

## 五、THC 之比較

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 182,435.9 公噸/年，其中前五名車種依次為，自用汽油小客車 91,494.0 公噸/年，二行程機車 47,760.5 公噸/年，四行程機車 15,879.7 公噸/年，汽油小貨車 11,091.6 公噸/年，柴油大貨車 6,787.9 公噸/年。

## 六、CO 之比較

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 966,479.3 公噸/年，其中前五名車種依次為，自用汽油小客車 695,687.1 公噸/年，二行程機車 92,442.7 公噸/年，汽油小貨車 73,607.7 公噸/年，四行程機車 51,775.0 公噸/年，柴油大貨車 20,994.2 公噸/年。

## 七、Pb 之比較

Teds 4.3(89 基準年)，全國總排放量為 136.0 公噸/年，其中前五名車種依次為，自用汽油小客車 86.4 公噸/年，二行程機車 14.3 公噸/年，四行程機車 14.0 公噸/年，汽油小貨車 12.7 公噸/年，營業用汽油小客車 8.6 公噸/年。



## 4.3 面源排放量之建置

### 4.3.1 86 與 89 基準年面源排放量之比較

86 基準年(Teds 4.2)與 89 基準年(Teds 4.3)各縣市排放量差異分析之結果，如表 4.3-1、4.3-2、4.3-3 所示，以下針對各物種逐一討論：

#### 一、 TSP 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 697,071.1 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 95,451.5 公噸/年，桃園縣 61,123.7 公噸/年，台中縣 56,640.3 公噸/年，台北市 45,432.9 公噸/年，台南縣 44,909.5 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 743,698.1 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 103,618.7 公噸/年，桃園縣 67,608.9 公噸/年，台中縣 64,472.8 公噸/年，台南縣 51,301.9 公噸/年，台北市 44,037.4 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 46,627.0 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北縣 8,167.2 公噸，台中縣 7,832.5 公噸，苗栗縣 7,544.7 公噸，桃園縣 6,485.1 公噸，台南縣 6,392.4 公噸。

#### 二、 PM<sub>10</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 250,724.8 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 33,933.4 公噸/年，桃園縣 22,713.0 公噸/年，台中縣 20,048.3 公噸/年，台南縣 17,254.2 公噸/年，彰化縣 15,632.0 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 286,111.7 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 38,517.2 公噸/年，桃園縣 26,164.0 公噸/年，台中縣 24,880.2 公噸/年，台南縣 21,323.6 公噸/年，彰化縣 17,381.0 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 35,387.0 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括苗栗縣 5,056.3 公噸，台中縣 4,831.9 公噸，台北縣 4,583.8 公噸，台南縣 4,069.4 公噸，南投縣 3,662.5 公噸。

#### 三、 SO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 16,243.5 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 2,242.6 公噸/年，高雄市 1,485.2 公噸/年，台北市 1,308.9 公噸/年，彰化縣 974.1 公噸/年，高雄縣 950.0 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 17,986.2 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 2,754.4 公噸/年，台北市 1,676.8 公噸/年，高雄市 1,361.7 公噸/年，桃園縣 1,094.7 公噸/年，高雄縣 1,087.0 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 1,742.7 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北縣 511.9 公噸，台北市 367.9 公噸，桃園縣 184 公噸，台中縣 158.5 公噸，高雄縣 137.1 公噸。

#### 四、 NO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 19,625.2 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北市 3,084.2 公噸/年，桃園縣 2,739.2 公噸/年，高雄市 2,023.3 公噸/年，台北縣 1,790.7 公噸/年，台東縣 916.4 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 18,341.9 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北市 2,944.7 公噸/年，桃園縣 2,854.8 公噸/年，台北縣 1,848.3 公噸/年，高雄市 1,679.1 公噸/年，彰化縣 779.2 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 1,283.3 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括高雄市(-344.2)公噸，台東縣(-315.7)公噸，花蓮縣(-183.6)公噸，台北市(-139.5)公噸，桃園縣 115.7 公噸。

#### 五、 THC 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 519,795.7 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 88,792.1 公噸/年，桃園縣 53,970.4 公噸/年，台中縣 42,918.2 公噸/年，台北市 42,563.9 公噸/年，彰化縣 34,362.6 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 490,992.3 公噸/年，其中前五名縣市依次為，台北縣 84,370.3 公噸/年，桃園縣 50,112.7 公噸/年，台北市 40,292.3 公噸/年，台中縣 40,288.0 公噸/年，彰化縣 32,288.1 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 28,803.4 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括台北縣(-4,421.8)公噸，桃園縣(-3,857.7)公噸，台中縣(-2,630.2)公噸，台北市(-2,271.6)公噸，彰化縣(-2,074.6)公噸。

#### 六、 CO 之比較

Teds4.2(86 基準年)，全國總排放量為 216,074.6 公噸/年，其中前五名縣市

依次為，雲林縣 30,112.9 公噸/年，台南縣 23,891.7 公噸/年，彰化縣 23,540.6 公噸/年，嘉義縣 20,333.3 公噸/年，桃園縣 18,737.6 公噸/年。

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 194,744.2 公噸/年，其中前五名縣市依次為，雲林縣 27,665.8 公噸/年，台南縣 21,480.9 公噸/年，彰化縣 21,198.4 公噸/年，嘉義縣 18,407.4 公噸/年，桃園縣 16,231.6 公噸/年。

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國排放量負成長為 21,330.4 公噸，其中排放量變化較大的縣市，包括桃園縣(-2,506.1)公噸，雲林縣(-2,447.1)公噸，台南縣(-2,410.8)公噸，彰化縣(-2,342.1)公噸，嘉義縣(-1,925.9)公噸。

#### 七、 Pb 之比較

比較 Teds4.2 與 Teds4.3，民國 86 年至民國 89 年，全國成長量為 0 公噸。

### 4.3.2 89 基準年各種面源排放量之比較

89 基準年(Teds4.3)依各種面源排放量分析如表 4.3-4 所示，以下針對各排放物種逐一討論：

#### 一、 TSP 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 743,698.1 公噸/年，其中前五名污染源依次為，車輛行駛揚塵/道路鋪面 379,297.9 公噸/年，車輛行駛揚塵/未道路鋪面 190,850.1 公噸/年，道路工程 55,561.9 公噸/年，建築工業/區域開發工業 27,551.6 公噸/年，餐飲業油煙排放 23,928.7 公噸/年。

#### 二、 PM<sub>10</sub> 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 286,111.7 公噸/年，其中前五名污染源依次為，車輛行駛揚塵/未道路鋪面 85,882.6 公噸/年，車輛行駛揚塵/道路鋪面 77,249.8 公噸/年，道路工程 35,761.5 公噸/年，餐飲業油煙排放 22,971.6 公噸/年，建築工業/區域開發工業 17,600.6 公噸/年。

#### 三、 SO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 17,986.2 公噸/年，其中前五名污染源依次為，商業排放燃燒 14,128.8 公噸/年，船舶燃燒 2,635.2 公噸/年，住宅

燃燒排放 848.7 公噸/年，施工機具排放 182.9 公噸/年，鐵路機關車柴油燃燒排放 168.7 公噸/年。

#### 四、 NO<sub>x</sub> 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 18,341.9 公噸/年，其中前五名污染源依次為，航空器燃燒排放 5,827.6 公噸/年，住宅燃燒排放 4,916.3 公噸/年，商業排放燃燒 4,359.0 公噸/年，施工機具排放 2,163.9 公噸/年，鐵路機關車柴油燃燒排放 459.6 公噸/年。

#### 五、 THC 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 490,992.3 公噸/年，其中前五名污染源依次為，建築表面塗裝 108,874.9 公噸/年，一般消費用品 93,422.1 公噸/年，工業製品表面塗裝 86,578.0 公噸/年，印刷業 34,119.9 公噸/年，塑膠製品製造業 27,554.5 公噸/年。

#### 六、 CO 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 194,744.2 公噸/年，其中前五名污染源依次為，農業燃燒排放-水田 176,819.5 公噸/年，航空器燃燒排放 6,418.4 公噸/年，建物火災燃燒排放 4,072.5 公噸/年，農業燃燒排放-旱田 3,755.7 公噸/年，住宅燃燒排放 1,015.7 公噸/年。

#### 七、 Pb 之比較

Teds4.3(89 基準年)，全國總排放量為 0 公噸/年。

#### 4.4 Teds 4.32 染源排放量之分析

表 4.4-1 為民國 89 年(Teds 4.32)各種行業別之污染排放量之一覽表。就點源方面來說 SO<sub>x</sub> 之總排放量為 170726.3 公噸/年，其中以電力業排放量最高總數量為 101119.6 公噸/年，佔點源總量之 59.2%。其次為石化業、煉鋼業及紡織業等，其排放量為 16440.9 公噸/年、11116.7 公噸/年及 11031.8 公噸/年，佔點源總量 9.6%、6.5%及 6.5%，亦為點源排放中不可忽略之行業。而線源方面 SO<sub>x</sub> 之總排放量為 6537.8 公噸/年，其中以自用汽油小客車之排放量為最多，排放量為 2490.4 公噸/年，佔線源總量之 38.1%，其次為柴油大貨車排放量為 1666.9 公噸/年，佔線源總量之 25.5%。面源方面 SO<sub>x</sub> 之總排放量為 17986.2 公噸/年，其中以商業排放燃燒之排放量為最多，排放量為 14128.8 公噸/年，佔面源總量之 78.6%，其次為船舶燃燒排放量為 2635.2 公噸/年，佔線源總量之 14.7%。

以點源方面來說 NO<sub>x</sub> 之總排放量為 252982.2 公噸/年，其中以電力業排放量最高總數量為 119751.0 公噸/年，佔點源總量之 47.3%。其次為石化業及水泥業等，其排放量為 23932.5 公噸/年及 22879.4 公噸/年，佔點源總量 9.5%及 9.0%。而線源方面 NO<sub>x</sub> 之總排放量為 169235.8 公噸/年，其中以柴油大貨車之排放量為最多，排放量為 64185.9 公噸/年，佔線源總量之 37.9%，其次為自用汽油小客車及遊覽車排放量為 58747.2 公噸/年、18435.8 公噸/年，佔線源總量之 34.7%及 10.9%。面源方面 NO<sub>x</sub> 之總排放量為 18341.9 公噸/年，其中以航空器燃燒排放之排放量為最多，排放量為 5827.6 公噸/年，佔面源總量之 31.8%，其次為商業燃燒排放、施工機具燃燒排放量為 4359.0 公噸/年、2163.9 公噸/年，佔線源總量之 23.8%、11.8%。

就點源方面來說 THC 之總排放量為 120840.1 公噸/年，其中以石化業排放

量最高總數量為 31173.8 公噸/年，佔點源總量之 25.8%。其次為煉油業、造紙及印刷出版業等，其排放量為 16850.8 公噸/年及 13746.2 公噸/年，佔點源總量 13.9%及 11.4%。而線源方面 THC 之總排放量為 182435.9 公噸/年，其中以自用汽油小客車之排放量為最多，排放量為 91494.0 公噸/年，佔線源總量之 50.2%，其次為二行程機車排放量為 47760.5 公噸/年，佔線源總量之 26.2%。面源方面 THC 之總排放量為 490992.5 公噸/年，其中以建築表面塗裝之排放量為最多，排放量為 108874.9 公噸/年，佔面源總量之 22.2%，其次為一般消費用品排放量為 93422.1 公噸/年及 86578.0 公噸/年，佔線源總量之 19.0%及 17.6%。

## 第五章 未來年排放量之推估

### 5.1 未來年線源排放量之成長推估

#### 5.1.1 車行里程之成長推估

本文假設各類車之年總車行里程(簡稱車行里程)與其車輛數成正比，因此各類車未來年車行里程之成長量，即等於各類車之數量成長量。表 5.1-1 為民國 81-90 年間台灣地區各類車之總登記數。由表中可知至民國 90 年止，全台有 1700 萬輛，以機車為最多(1200 萬輛)，其次為自用小客車(470 萬輛)，再其次為小貨車(70 萬輛)。

表 5.1-2 至表 5.1-7 為民國 81-90 年間各類車數量之變化特性，及各種迴歸模式之模擬結果。在自用小客車方面(表 5.1-2)，民國 81-90 年間其數量呈穩定成長，平均每年增加 21 萬輛，線性模式之  $R^2=0.94$ ，因此後續以線性模式推估其於民國 91-100 年間之數量成長。在營業用小客車方面(表 5.1-3)，民國 81-87 年間其數量呈穩定成長，但是 87-90 年間則呈現明顯之負成長，顯示營業用小客車數量之高峰值已過，未來不易成長，因此後續將假設其於民國 91-100 年間之數量不成長。在小貨車方面(表 5.1-4)，民國 81-90 年間其數量呈穩定成長，平均每年增加 1.6 萬輛，線性模式之  $R^2=0.86$ ，因此後續以線性模式推估其於民國 91-100 年間之數量成長。在機車方面(表 5.1-5)，民國 81-90 年間其數量呈穩定成長，平均每年增加 50 萬輛，線性模式之  $R^2=0.98$ ，因此後續以線性模式推估其於民國 91-100 年間之數量成長。在大客車(表 5.1-6)與大貨車(表 5.1-7)方面，發現大客車於 88 年後、大貨車於 83 年後間其數量呈飽和穩定，因此後續將假設此二類車於民國 91-100 年間之數量不成長。

綜合以上之討論，本文假設民國 91-100 年間自用小客車、小貨車與機車之數量以線性成長，其餘車種則假設不成長，則各類車民國 91-100 年之預估數量與其相對於民國 89 基準年之成長係數如表 5.1-8 所示，由表中可知至民國 100 年，自用小客車與機車之數量成長約為 50%，小貨車約為 30%，此三類車輛將是台灣地區車行里程成長之主要車種。

#### 5.1.2 排放係數之變化推估

本文以 USEPA MOBILE 5b 排放係數模式來推估各類車於民國 90-100 年之排放係數變化，以下說明模式之輸入參數設定。MOBILE 5b 程式之需求資料可分為三個部分：(1) 控制參數輸入部分(Control section)，(2) 相同資料輸入部分(One-time Section)，(3) 不同個案資料輸入部分(Scenario Section)。控制參數輸入部份內容包括：程式之輸入、輸出與執行之控制參數，共計有 18 個控制參數。本研究控制參數的選用詳列於附錄 A。例如：控制參數可指示程式後續不同個案資料輸入部份將有新的資料輸入、要求使用程式內部之設定值、排放係數計算結果以特定之格式輸出。在相同資料輸入部份，MOBILE 5b 內建有許多計算排放係數所需的相關資料，相同資料輸入部份可由使用者自行定義（輸入）不同於內建值之參數，而這些由使用者定義之參數在程式執行過程中將不再改變（同一次 run 內）。本研究在相同資料輸入部份重新定義之參數包括：年行駛里程、車齡分佈、零里程排放率與劣化係數，詳見附錄 A。在不同個案資料輸入部份，MOBILE 5b 程式在一個 run 內允許作一些條件（參數）的更改，而求得不同條件下之排放係數。例如：排放係數與車速有關，不同之車速給定會計算出不同之排放係數，此部份若輸入 9 個個案（Scenario），每個個案指定不同之車速，則 MOBILE 5b 程式在一次 run 中，即可算出 9 組不同對應車速之排放係數。本研究此部份，共有 4 個個案輸入，目的在於估算 9 車種之排放係數；另外每個個案內指定之參數包括排放係數執行地區選項（1=低緯地區），排放基準年，車速，環境溫度，車輛不同操作條件之比例（無觸煤冷啟動、有觸煤熱啟動、有觸煤冷啟動），油品揮發度等級，日最高溫、日最低溫、雷氏蒸氣壓(RVP)及旅行長度分佈（Trip Length Distribution）。

在 MOBILE5b 輸入資料中，本研究採用之本土化數據項目包括（1）年行駛里程（2）車齡分佈（3）零里程排放係數及劣化率（4）其他環境或車輛操作參數，以上三種驅動模式所需之本土化數據，主要是參考南高屏地區總量管制計畫之研究結果 (Lin et al., 2002；林，1999)。MOBILE 5b 要求輸入車種 25 年內逐年累積增加之里程數，車輛逐年累積之里程數在新車階段可能差異不太，但應該會隨車齡而逐漸減少。國內目前因無此方面之調查或研究，因此均以平均之年行駛里程，取代模式所要求之逐年增加里程數。模式要求輸入之逐年增加里程數是用於計算不同車型年之排放係數劣化量（劣化量=累積行駛里程×劣化率）。使用平均年行駛里程會高估老舊車輛之累積行駛里程數，造成老舊車



輛排放係數劣化量之高估，所以從定性上判斷採用平均年行駛里程可能會高估排放係數計算結果。

在車齡分佈資料方面，主要來源為遙測資料、機車攔檢資料，登記車輛之車齡分佈及客運業者提供之資料等(林，1999)。在零里程排放率及劣化係數方面，此部份資料引用 MOBILE-Taiwan 2.0 民國八十六年排放量推估計算時所使用之設定值(行政院環保署，1999)。此部份資料由中鼎公司所整理，原始資料來源包括林達雄／蘇國澤之研究報告，新車型審驗結果推測值，而柴油車方面則採用 EEA 之建議值。值得注意的是在計算劣化率時二期車之劣化係數是以新車型審驗的結果，作為推算的依據，因此劣化係數的計算結果多是建立在觸媒轉化器功能正常的情況下(耐久測試的里程內)，然而一般的認知，一旦觸媒轉化器失效，其排放量可能會增加十倍，這種情況下換算成劣化率將遠大於觸媒正常的情況。因此 MT2.0 中使用新車型審驗所推算之劣化率數預期將是一低估值)包括汽油小客車(民國 84 年以後)、汽油小貨車(民國 84 年以後)，二、四行程機車(民國 82 年以後)，至於柴油車部份因國內無相關資料可查尋較難預期其可能之影響。

另一個必須考慮的問題為行車型態的問題，國內目前汽油小客車採 FTP 行車型態測試，機車採 ECE 行車行能測試，不同之行車型態測試結果產生不同之排放係數，環保署委託歐怡公司進行高雄都會區行車型態的研究發現，FTP 行車型態與高雄都會區行車型態之排放係數測試結果有很大的差異，ECE 行車型態與 FTP 行車型態也是有所差異。MOBILE 5b 內雖然提供車速之校正係數，但因為實際行車型態與 FTP 之間之差異，將很難評估。其間的差異有賴遂道實驗等實際排放係數之量測，才能進一步釐清實際車輛排放係數與 FTP 測試間之關係。在其他環境或車輛操作參數設定內容如下：(1) 溫度：周界溫度 24.1℃，最高溫度為 28.9℃，最低溫度 16.4℃，取自中央氣象局台灣地區台南、永康、高雄、恆春等四個測站之月平均氣溫值；(2) 燃料蒸汽壓：10RVP(雷式蒸汽壓)；(3) 旅次長度分布狀況：參考中鼎公司，輸入 33.1、36.6、19.7、6.9、2.3、1.4；(4) 車輛操作方式：以 MOBILE 5b 內建值為主，對所有車輛平均每一旅次冷啟動、穩定態、熱啟動操作方式設定比例為 20.6%、27.3%、20.6。

表 5.1-9 為台灣地區民國 89-100 年(西元 2000-2011 年)各類車 CO 排放係數之推估結果，由表中可知各類車排放係數均呈下降之趨勢(柴油小貨車，

LDDT，除外)。其中以機車(MC2 與 MC4)之排放係數下降量為最大，主要是受到實施三期排放標準(87年7月1日實施)與四期排放標準(92年12月3日實施)之影響(表 5.1-13)，相對於民國 89 年，至民國 100 年機車之平均排放係數可下降 35-50%；而自用小客車(LDGV)可下降 30%，柴油車(BUS, HDDV, HDDH)可下降 10%。至於柴油小貨車呈約略上昇 10%，主要是近年新車型排放檢驗時，發現其新車排放量較前幾年偏高，但是仍符合其二期排放標準(林，1999)。

表 5.1-10 為台灣地區民國 89-100 年(西元 2000-2011 年)各類車 NO<sub>x</sub> 排放係數之推估結果，由表中可知各類車排放係數均呈下降之趨勢(機車除外)。各類車相對於民國 89 年，至民國 100 年其平均排放係數可下降 10-15%。至於四行程機車呈約略上昇 10%，可能原因是新車型之燃燒效率較佳，致使 NO<sub>x</sub> 之排放量稍微偏高所致。

表 5.1-11 台灣地區民國 89-100 年(西元 2000-2011 年)各類車 HC 排放係數之推估結果，由表中可知各類車排放係數均呈下降之趨勢。各類車相對於民國 89 年，至民國 100 年其平均排放係數可下降 2-17%。以自用小客車之下降量為最大(17%)，以四行程機車的下降量為最小(2%)。

由於 MOBILE5b 僅能評估 CO、NO<sub>x</sub> 與 HC，其他污染物種之排放係數並無法使用此模式進行評估，但由表 5.1-13 可知，柴油車 88 年 7 月 1 日起，重量 3500kg 以上者，其 PM 排放量將由二期的 0.7 g/BHP-Hr 下降為 0.1 g/BHP-Hr，屆時一輛三期新車之 PM 排放量將只有二期車之 14.3%(0.1/0.7=14.3%)，亦即相對於二期車，三期車的 PM 排放減量為 85.5%，若以車齡 25 年計，因三期車之加入，平均每年之排放係數下降量約為 3.4%，此適用於公車(BUS)、大貨車(HDDV)與大客車(HDDV)；同理，重量 2500kg 以下者，其 PM 排放量將由二期的 0.38 g/BHP-Hr 下降為 0.05 g/BHP-Hr，屆時一輛三期新車之 PM 排放量將只有二期車之 13.2%(0.05/0.38=13.2%)，亦即相對於二期車，三期車的 PM 排放減量為 86.8%，若以車齡 20 年計，因三期車之加入，平均每年之排放係數下降量約為 4.3%。利用以上之方法，推得各類車 PM 之排放係數如表 5.1-12 所示，由表中可知，相對於民國 89 年，至民國 100 年重型柴油車期平均 PM 排放係數可下降 38%；柴油小貨車可下降 47%。各類車之 SO<sub>x</sub> 與 PB 排放係數則假設不成長。

### 5.1.3 排放量成長之推估結果

利用各類車未來年車行里程之成長係數(5.1.1 節)乘以各類車未來年排放係數(5.1.2 節)，得各類車未來年排放量之成長係數如表 5.1-14 所示，此係數乘上基準年排放量得各類車未來年排放量如表 5.1.15 所示。民國 89 年，全國線源之總排放量為：TSP=3.7 萬噸、SO<sub>x</sub>=0.6 萬噸、NO<sub>x</sub>=17 萬噸、THC=18 萬噸、CO=97 萬噸；至民國 100 年，全國線源之總排放量為：TSP=4.1 萬噸、SO<sub>x</sub>=0.8 萬噸、NO<sub>x</sub>=18 萬噸、THC=23 萬噸、CO=101 萬噸。由以上之分析顯示，由民國 89-100 年，各類污染物之排放成長量為：TSP=8%、SO<sub>x</sub>=28%、NO<sub>x</sub>=9%、THC=26%、CO=4%，主要排放污染物為 NO<sub>x</sub>、THC 與 CO。

在自用小客車方面，其各種污染物排放量仍呈現成長的趨勢，相對於民國 89 年，至民國 100 年，其平均 CO 排放成長 10%、NO<sub>x</sub> 與 HC 則為 30%，其餘污染物種均成長 50%，自用小客車之排放量成長主要是受到車行里程之成長所致，CO、NO<sub>x</sub> 與 HC 成長較緩，主要是其三期排放標準實施所致。

在機車方面，除 CO 外，其餘各種污染物排放量仍呈現成長的趨勢，相對於民國 89 年，至民國 100 年二行程機車 CO 排放可下降 26%(四行程機車僅下降 3%)，其餘污染物種均成長 30-60%，機車之排放量成長主要受到車行里程之成長所致，CO 之排放負成長，與 HC 成長較緩，主要是其三期與四期排放標準實施所致。

在小貨車方面，相對於民國 89 年，至民國 100 年，除柴油小貨車之 PM 可下降 32%外，其各種污染物排放量仍呈現成長的趨勢，其平均排放成長 30%，主要受到車行里程之成長所致，柴油小貨車之 PM 可下降，主要是加嚴柴油車三期 PM 排放標準所致。

在柴油車方面，相對於民國 89 年，至民國 100 年，其各種污染物排放量仍呈現下降的趨勢，其 CO 平均排放下降 30%，NO<sub>x</sub>、CO 與 HC 平均排放下降 10%，主要因為未來柴油車之車行里程並無成長，加嚴柴油車三期排放標準，

進一步使其各物種之排放量均下降。

表 5.1-15 為各類車 89-100 年之排放量推估結果，表 5.1-16 則為各類車 89 與 100 年之排放量佔線源排放量之比例。在 PM 方面，民國 89 年主要排放之車種為自用小客車(24-26%)、大貨車(27-30%)與機車(20-22%)，但至民國 100 年時，因小客車與機車排放量之持續成長，其排放比例將上昇為小客車(35-37%)、機車 (30-31%)，大貨車則下降為(15-18%)。在 SO<sub>x</sub> 方面，民國 89 年主要排放之車種為自用小客車(38%)、大貨車(26%)，至民國 100 年時，因小客車排放量之持續成長，其排放比例將上昇為(45%)，大貨車則下降為(20%)。類似於 SO<sub>x</sub> 的情況，在 NO<sub>x</sub> 的方面，民國 89 年主要排放之車種為自用小客車(35%)、大貨車(38%)，至民國 100 年時，因小客車排放量之持續成長，其排放比例將上昇為(42%)，大貨車則下降為(32%)。在 CO 方面，民國 89-100 年主要排放之車種多為自用小客車(72-75%)；HC 方面，民國 89-100 年主要排放之車種多為自用小客車(51%)與機車(34-35%)。綜合亦上之分析可知，未來移動源排放量的防制重點仍以自用小客車與機車為重點。

## 5.2 未來年點源排放量之成長推估

### 5.2.1 未來年各產業別活動量之成長係數

本文假設各產業別未來年之排放量與其活動量成正比，而各產業別未來年之活動量又與其工業生產指數成正比。表 5.2-1 為我國民國 81-91 年各產業別工業生產指數之變動一覽表，由表中可知民國 81-91 年間，年成長率在 10%以上之高度成長產業為：電力與電子器材業(11.2%)；年成長率在 5-10%間之中度成長產業為：石油及煤製品業(8.0%)、金屬基本工業(7.0%)、化學材料業(7.9%)；年成長率在 2 - 5%間之低度成長產業包括：機械業(2.3%)、化學製品業(4.1%)；年成長率在+2 - -2%間之飽和產業包括：橡膠製品業(-1.6%)、塑膠製品業(-1.5%)、非金屬礦物製品業(0.7%)、金屬製品業(0.2%)、運輸工具業(0.3%)、精密機械業(1.3%)、食品飲料業(-0.7%)、紡織業(0.2%)、紙業(1.6%)、印刷業

(1.9%)；年成長率在-2 - -5%間之低度負成長產業包括：其他工業(-4.7%)、菸草業(-3.6%)；年成長率在-5 - -10%間之中度負成長產業包括：成衣服飾業(-9.6%)、皮革毛皮業(-8.7%)、傢俱裝設業(-7.8%)；年成長率在-10%以上之高度負成長產業包括：木竹製品業(-13.6%)。

表 5.2-2 為民國 92-100 年間各類工業之活動量成長推估值，主要是利用各類產業民國 81-91 年間工業生產指數之平均年成長率外插求得。其他無工業生產指數之產業則以其他的方式估算，包括農漁業以台灣地區民國 85-90 年農業平均經濟成長率估算；礦業利用民國 81-91 年間礦業生產指數年平均成長率估算；電力供應業利用能委會民國 90-99 能源供應(電力)預測成長率估算；氣體燃料供應業利用能委會民國 90-99 能源供應預測成長率估算；其他之工商業利用台灣地區 91-92 年平均經濟成長率估算。由表中可知，電力與電子器材業(年成長率 11.2%)、石油及煤製品業(8.0%)、金屬基本工業(7.0%)、化學材料業(7.9%)等為未來主要之成長產業；成衣服飾業(-9.6%)、皮革毛皮業(-8.7%)、傢俱裝設業(-7.8%)、木竹製品業(-13.6%)等為未來主要負成長之產業。

### 5.2.2 未來年各產業別排放量之成長推估

由各類別產業之活動量成長係數(表 5.2-2)成上各產業別民國 89 年排放量，得各類產業未來年之排放量如表 5.2-3 所示。由表中可知民國 89 年，各類污染物之全國排放量為：TSP(26 萬噸)、SO<sub>x</sub>(17 萬噸)、NO<sub>x</sub>(25 萬噸)、THC(11 萬噸)、CO(35 萬噸)；至民國 100 年，各類污染物之全國排放量為：TSP(29 萬噸)、SO<sub>x</sub>(22 萬噸)、NO<sub>x</sub>(33 萬噸)、THC(19 萬噸)、CO(56 萬噸)。相對於民國 89 年，至民國 100 年，各類污染物分別成長：TSP=3 萬噸(10%)、SO<sub>x</sub>=5 萬噸(31%)、NO<sub>x</sub>=8 萬噸(32%)、THC=8 萬噸(65%)、CO=21 萬噸(58%)；其中

TSP 方面的成長主要是來自河川砂礫採取業(增加 1.2 萬噸);SO<sub>x</sub> 方面的成長主要是來自化學材料業(增加 2 萬噸)、金屬基本工業(增加 1 萬噸)、電力供應業(增加 1 萬噸);NO<sub>x</sub> 方面的成長主要是來自化學材料業(增加 3.1 萬噸)、石油及煤製品業(增加 1.6 萬噸)、金屬基本工業(增加 1.6 萬噸)、電力供應業(增加 1.1 萬噸);THC 方面的成長主要是來自化學材料業(增加 4.0 萬噸)、石油及煤製品業(增加 2.8 萬噸);CO 方面的成長主要是來自化學材料業(增加 17 萬噸)、金屬基本工業(增加 5 萬噸)。

表 5.2-4 為民國 89、100 年各類別產業排放量佔總產業排放量之比例，由表中可知，在 TSP 方面，民國 89 與 100 年主要的排放產業均為非金屬礦物製品業，分別佔 59%與 53%;在 SO<sub>x</sub> 方面，民國 89 與 100 年主要的排放產業均為電力供應業，分別佔 59%與 50%，但民國 100 年時化學材料業所佔的比例增加至 16%;在 NO<sub>x</sub> 方面，民國 89 與 100 年主要的排放產業均為電力供應業，分別佔 44%與 37%，但民國 100 年時化學材料業所佔的比例增加至 16%;在 THC 方面，民國 89 與 100 年主要的排放產業為化學材料業，分別佔 24%與 35%，而石油及煤製品業，分別佔 15%與 24%;在 CO 方面，民國 89 年主要的排放產業為化學材料業(33%)、金屬基本工業(15%)、電力供應業(15%)，民國 100 年後主要的排放產業為化學材料業(50%)、金屬基本工業(18%)、電力供應業(10%)。

總合以上之分析可知，未來點源 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、THC 與 CO 等污染物主要的排放產業集中於電力業、化學材料業、金屬基本工業、石油及煤製品業。

### 5.3 未來年面源排放量之成長推估

#### 5.3.1 未來年各類面源活動量之成長係數

本文假設未來年各類面源之排放量與其活動量成正比，而未來年各類面源之活動量之推估方法與結果如表 5.3-3 所示。其中與能源消耗有關之排放源主要是更據能源委員會民國 70-90 年的能源供需統計結果(表 5.3-1)與能源委員會民國 109 年(西元 2020 年)的能源供需預測結果(表 5.3-2)。依照能源委員會之估算，民國 90-100 年國內能源的消耗，平均每年成長 1.92%，工業、運輸、農漁、住宅與商業等部門，平均之年成長率分別為：1.9%、1.9%、0.2%、2.0%與 3.2%。各類面源中利用各部門能源成長率推估其未來活動強度成長者包括：住宅燃燒排放-液化石油氣、商業燃燒排放-重油、商業燃燒排放-天然氣、農業機械汽油燃燒排放、航空器燃燒排放、住宅燃燒排放-天然氣、船舶燃燒-柴油、車輛加油站、漁船加油站、鐵運及槽車裝載損失、商業燃燒排放-液化石油氣、商業燃燒排放。利用民國 86-90 年全國人口數平均年成長率推估之面源類別為：垃圾場之逸散性排放、原料藥製造業、乾洗業、一般消費用品等。利用民國 81-90 年全國小客車數量線性迴歸統計估算成長之類別為：道路瀝青鋪設-油溶(RC,MC)、車輛行駛揚塵(鋪面道路)、汽車保養-維修。以民國 81-91 年工業生產指數平均年成長推估未來成長之行業包括：印刷業、工業乾洗油使用、建築表面塗裝、工業製品表面塗裝、印刷電路板製造業。另外，假設不成長之類別包括：車輛行駛揚塵(未鋪面道路)、農田風蝕整地、道路修築排放、土木施工排放、土木施工排放、裸鏤地表風蝕、垃圾露天燃燒排放、施工機具排放、鐵路機關車柴油燃燒排放、鐵路機關車柴油燃燒排放、農業燃燒排放-水田、建物火災燃燒排放。

由表 5.3-3 可知，未來活動量成長最大之面源類別為：印刷電路板製造業(11.2%)、工業乾洗油使用(6.9%)。

### 5.3.2 未來年各類面源排放量之推估結果

表 5.3-4 為民國 89-100 年之各類面源排放量之推估結果。民國 89 年，全國面源之總排放量為：TSP=74 萬噸、SO<sub>x</sub>=1.8 萬噸、NO<sub>x</sub>=1.8 萬噸、THC=49 萬噸、CO=19 萬噸；至民國 100 年，全國面源之總排放量為：TSP=95 萬噸、SO<sub>x</sub>=2.5 萬噸、NO<sub>x</sub>=2.2 萬噸、THC=63 萬噸、CO=19 萬噸。由以上之分析顯示，由民國 89-100 年，各類污染物之排放成長量為：TSP=28%、SO<sub>x</sub>=39%、NO<sub>x</sub>=23%、THC=29%、CO=1%，面源之主要排放污染物為 TSP、THC 與 CO。

表 5.3-4 為民國 89、100 年各類別面源佔總面源排放量之比例，由表中可知 TSP 之主要排放源為車輛行駛揚塵，其於民國 89 與 100 年，各佔 77%與 81%，且民國 89-100 年間之排放量成長，主要亦是來自於車輛行駛揚塵之成長；在 THC 方面，主要排放源為工業乾洗油使用、建築表面塗裝、工業製品表面塗裝與一般消費用品等，以上四類於民國 89 年所佔之排放比例分別為：11%、22%、18%、23%，而於民國 100 年所佔之排放比例分別為：18%、15%、17%、20%。另外，於民國 100 年，印刷電路板製造業已有 10%的貢獻，民國 89-100 年間之排放量成長，主要亦是來自於工業乾洗油使用(增加 6 萬噸)、工業製品表面塗裝(增加 2 萬噸)、一般消費用品(增加 1 萬噸)。

### 5.4 未來年人為排放量之推估結果

民國 89-100 年人為各類型排放源之成長係數如表 5.4-1，排放總量如表 5.4-2 所示，各類型排放源所佔之排放比例如表 5.4-3 所示。民國 89 年，全國人為源之總排放量為：TSP=105 萬噸、SO<sub>x</sub>=19.5 萬噸、NO<sub>x</sub>=44.0 萬噸、THC=79.0 萬噸、CO=152 萬噸；至民國 100 年，全國人為源之總排放量為：TSP=128 萬噸、SO<sub>x</sub>=25.6 萬噸、NO<sub>x</sub>=54 萬噸、THC=105.6 噸、CO=176.5 萬噸。由以上



之分析顯示，由民國 89-100 年，各類污染物之排放成長量為：TSP=23%、SO<sub>x</sub>=31%、NO<sub>x</sub>=23%、THC=34%、CO=17%。TSP 之主要排放成長來自於面源之成長(增加 20 萬噸)，面源中又以車行揚塵為主要的成長來源；SO<sub>x</sub> 之主要排放成長來自於點源之成長(增加 5 萬噸)，點源中又以化學材料業(增加 2 萬噸)、金屬基本工業(增加 1 萬噸)、電力供應業(增加 1 萬噸)主要的成長來源；NO<sub>x</sub> 之主要排放成長來自於點源之成長(增加 8 萬噸)，點源中又化學材料業(增加 3.1 萬噸)、石油及煤製品業(增加 1.6 萬噸)、金屬基本工業(增加 1.6 萬噸)、電力供應業(增加 1.1 萬噸)，而線源之自用小客車亦增加 2.0 萬噸；THC 之主要排放成長來自於面源(增加 14 萬噸)、點源(增加 7.5 萬噸)與線源(增加 2 萬噸)，面源之主要成長來自於工業乾洗油使用(增加 6 萬噸)、工業製品表面塗裝(增加 2 萬噸)、一般消費用品(增加 1 萬噸)，點源之主要成長來自於化學材料業、金屬基本工業、石油及煤製品業；CO 之主要排放成長來自於點源(增加 20 萬噸)，點源之主要成長來自於化學材料業、金屬基本工業。

## 第六章 結論與建議

### 1、結論

本文以 Teds 4.3 排放資料庫為基礎，進行 2000 基準年排放量清單的查核與更新，並利用 1992-2012 期間之各種工業類別工業生產指數之成長量、1992-2011 年台灣地區各類車輛登記數之成長量、Mobile 5b 排放係數模式模擬、2001-2020 年各種能源消耗成長推估值與 1992-2011 年間各類社會經濟活動參數之平均變動量，推估各類污染源 2000-2011 年之排放量成長，獲得以下之結論：

- (1) Teds 4.3 點源資料庫之基本資料建置仍不完整，需持續更新與建置。例如以年排放量大於 10 噸的廠家進行評估，顯示短缺座標者佔 20%，排放係數對照碼 (SCC)40%，操作日(時)數 40%，煙囪高度 40%，廢氣排放特性(溫度、流速與排氣量)85%。
- (2) Teds 4.3 點源資料庫之 NO<sub>x</sub> 與 SO<sub>x</sub> 排放量與空污費資料庫之排放量相當一致，二者之差異為 28%與 17%。
- (3) Teds 4.3 點源資料庫之 VOCs 排放量需重新檢討。本文以台南縣、高雄縣與高雄市 VOC 管制計畫之排放量與 Teds 4.3 比較，發現二者之差異相當大。若以前述三縣市 VOC 管制計畫之 VOC 排放量取代 Teds 4.3 內之排放量，則更新後之排放減量分別佔更新前排放總量的 94.6%(台南縣)、65.2%(高雄市)及 72.3% (高雄縣)。
- (4) 未來 10 年台灣地區人為排放源之總成長介於 14%-34% 間，各種污染物未來 10 年之成長係數分別為 TSP=1.23、PM= 1.14、SO<sub>x</sub>= 1.31、NO<sub>x</sub>= 1.23、THC= 1.34、NMHC=1.29、CO=1.17。其中 TSP 與 PM 之主要成長是來自車行揚塵的增加；SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 與 CO 主要是來自電力業、石油煉製業與基本金屬工業之成長；VOCs 主要是來自工業製品表面塗裝、工業乾洗用油與電子器材有關之電路板製造業之成長。

## 2、建議

排放量推估為一複雜而繁重的工作，其推估結果之正確性直接影響各種污染防制對策之研擬。過去排放量推估工作一直由環保署委託民間顧問公司完成，未來此方面工作之進行時，建議注意以下事項，以增進資料庫之精確性：

- (1) 中央版之排放量資料庫建置完成後，必須將排放量資料回饋至各縣市環保局，進行交互驗證。
- (2) 新版排放量建置後必須與前一版進行比較，對於各類別污染源排放量之增減，進行合理性分析。
- (3) 新版排放量建置後，必須針對資料庫內各欄位資料之完整性進行分析。
- (4) 空污費排放量資料庫為相當高品質之排放量資料來源，未來 Teds 排放量資料庫更新時，應與空污費資料庫排放量進行平行比對，了解二者排放量差異。Teds 資料庫不宜在未進行任何比較之前，即以空污費排放量資料庫取代自行推估之結果。
- (5) 新版排放量推估期間，若能以第三獨立單位同步進行資料庫之完整性與合理性評估，應較能確保資料庫之品質。

## 參考文獻

- California Environmental Protection Agency Air Resources Board , 1996 ,  
Methodology For Estimating Emissions Form On-Road Motor Vehicles ,  
October , 1996 ◦
- European Environmental Agency European Topic Center On Air Emission , 1997 ,  
COPER II -Computer Programme to Calculate Emissions from Road  
Transport , 2<sup>nd</sup>Edition-November 1997 ◦
- Russell, A., Dennis, R., 2000. NARSTO critical review of photochemical models and  
modeling, Atmospheric Environment 34, 2283-2324.
- Solomon, P., Cowling, E., Hidy, G. Furiness, C., 2000. Comparison of Scientific  
findings from major ozone field studies in North America and Europe,  
Atmospheric Environment 34, 1885-1920.
- U.S. Environmental Protection Agency , 2002 , User's Guide to MOBILE6.0, Mobile  
Source Emission Factor Model, EPA420-R-02-001 ◦
- U.S. Environmental Protection Agency, 1994, User's Guide to Mobiles,  
EPA-AA-AQAB-94-01, Assessment and Standards Division Office of  
Transportation and Air Quality, U.S. Environmental Protection Agency.
- U.S. Environmental Protection Agency, 1999, Emission Projections, Projections  
Committee Emission Inventory Improvement Program.
- U.S. Environmental Protection Agency , "Airs Facility Subsystem Source  
Classification Codes and Emission Factor Listing for Criteria Air  
pollutants" , March 1990 ◦
- U.S. Environmental Protection Agency , 1995 , Draft User's Guide To PART5 : A

program for calculating particle Emission form Motor Vehicles , February 1995 , EPA-AA-AQAB-94-2 。

U.S. Environmental Protection Agency , 1999 , Emission Projections , Projections Committee Emission Inventory Improvement Program 。

U.S. Environmental Protection Agency , Factor Information Retrieval(FIRE) System , Ver6 , 1998.5 releases 。

Lin, Ching-Ho, Chang, Len-Fu W., Tsai, Jiun-Horng, and Huang, Li-Jen, 2002.

“ Evaluation of Emission factors for Light-duty Vehicles in Taiwan”,  
Journal of the Chinese Institute of Environmental Engineering, 12, 55-64.

中鼎工程股份有限公司，1997，車輛排放推估，86年6月。

交通部統計處，1998，建立機動車輛延車公里統計資料收集體系之研究，87年6月。

行政院環保署，1997，車輛行車型態及平均排放係數計算程式之建立及更新專案研究計畫，EPA-86-FA42-09-D1 。

行政院環保署，1997，高雄都會區行車型態及平均排放係數計算程式建立與更新計畫，86年6月。

行政院環保署，1999，空氣污染總量管制制度推行先期作業及空氣污染物排放量推估標準方法建立，EPA-88EA32-03-1059 。

林清和、孫斌琪、黃麗珍、張能復，2000，”車行里程空間分佈之研究”，第十七屆空氣污染控制技術研討會論文集，89年12月，雲林科技大學。

林清和、陳淨修，2000，南高屏地區空氣污染總量管制規劃(控制對策組)－C1~C3 南高屏地區人為排放源排放量整合與推估，EPA-89-FA11-03-104，行政院環保署。

- 林清和、陳淨修，2000，管制策略實施情境對應之排放量改變計算之研究，高雄市 VOCs 排放特性與控制技術研討會論文集，89 年 9 月。
- 林清和、黃麗珍、盧昭彰、張能復，1999，台灣地區機動車輛排放係數推估之研究，第十六屆空氣污染控制技術研討會論文集，88 年 11 月。
- 林清和、黃麗珍、盧昭彰、葉淑杏，1999，南高屏地區機動車輛車行里程之不確定性分析，第十六屆空氣污染控制技術研討會論文集，88 年 11 月。
- 林清和、盧昭彰、洪培元，1999，南高屏地區空氣污染總量管制規劃—子計畫 A1 南高屏地區移動源排放量整合與推估，EPA-88-FA21-03-0012，行政院環保署。
- 孫斌琪、林清和、張能復，2000，南高屏地區移動污染源排放量推估之研究，第十七屆空氣污染控制技術研討會論文集，89 年 12 月，雲林科技大學。
- 高雄市政府環境保護局，1998，八十七年度淨區管制研究計畫，品勤股份有限公司，87 年 6 月。
- 張能復，1997，都會區臭氧污染趨勢分析及防制之研究第二年，EPA-86-FA42-09-02，行政院環保署。
- 張能復，1998，都會區臭氧污染趨勢分析及防制之研究第三年，EPA-87-FA42-09-02，行政院環保署。
- 張能復，1999，南高屏地區空氣污染總量管制規劃報告總計畫(第二年)，EPA-88-FA21-03-0012，行政院環境保護署。
- 張能復，2000，南高屏地區空氣污染總量管制規劃報告總計畫(第三年)，EPA-88-FA21-03-0012，行政院環境保護署。
- 陳淨修、林清和，2000，南高屏地區 VOCs 總量推估及行業分布，高雄市 VOCs 排放特性與控制技術研討會論文集，89 年九月。

蔡俊鴻、朱信，2000，南高屏地區空氣污染總量管制規劃(控制對策組)－總計畫，EPA-89-FA11-03-104，行政院環境保護署。

## 附錄 A MOBILE 5b 之輸入設定檔與輸出結果範例

-----  
Run 1 input for LDGV,LDGT,MC2 (Example)  
-----

1 PROMPT  
LDGV,LDGT,(HDDV1-nonused),MC2  
1 TAMFLG - Use MOBILE5 tamper rates.  
3 SPDFLG - One average speed,trip length dtributions in Scenarion data.  
1 VMFLAG - use MOBILE5 VMT mix.  
4 MYMFRG - User supplied mileage accumulation and registration distrabutions.  
6 NEWFLG - User supplied basic exhaust emission rates.  
1 IMFLAG - No I/M program is assumed to operation.  
1 ALHFLG - No corrections for A/C useage,load,trailers,humidity.  
1 ATPFLG - No ATP modeled.  
1 \*RLFLAG - No refueling emission factors calculated.  
1 LOCFLG - one LAP record input for each scenario.  
1 TEMFLG - Input MIN. & MAX. daily temperature.  
4 OUTFMT - 80-column output format with by-model-table.  
4 PRTFLG - Print exhaust HC,CO,and NOx results.  
2 \*IDLFLG - Have Idle emission factors but not controlling calculated.  
1 \*NMHFLG - Calculate emissions for THC  
3 HCFLAG - Print sum(excludes refueling)and component of evap. emission in  
grams.  
.11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 LDGV1 mi  
.11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 .11054 LDGV1 mi  
.11054 .11054 .11054 .11054 .11054  
.12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 LDGT mi  
.12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 .12358 LDGT mi  
.12358 .12358 .12358 .12358 .12358  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 LDGT2 mi  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 HDGV mi  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 LDDV mi  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001  
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 LDDT mi



.00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001 .00001	
.00001 .00001 .00001 .00001 .00001	
.73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 HDDV1 mi	
.73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961 .73961	
.73961 .73961 .73961 .73961 .73961	
.02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 MC2 mi	
.02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111 .02111	
.02111 .02111 .02111 .02111 .02111	
.095 .101 .096 .112 .116 .104 .106 .076 .064 .057	LDGV1 reg.
.035 .015 .008 .005 .004 .003 .002 .001 .000 .000	
.000 .000 .000 .000 .000	
.119 .125 .107 .131 .104 .113 .085 .074 .060 .046	LDGT reg.
.015 .007 .005 .004 .002 .002 .001 .000 .000 .000	
.000 .001 .000 .000 .000	
.119 .125 .107 .131 .104 .113 .085 .074 .060 .046	LDGT2 reg.
.015 .007 .005 .004 .002 .002 .001 .000 .000 .000	
.000 .001 .000 .000 .000	
.138 .144 .144 .125 .121 .102 .079 .052 .033 .023	HDGV reg.
.016 .010 .007 .003 .003 .000 .000 .000 .000 .000	
.000 .000 .000 .000 .000	
.095 .101 .096 .112 .116 .104 .106 .076 .064 .057	LDDV reg.
.035 .015 .008 .005 .004 .003 .002 .001 .000 .000	
.000 .000 .000 .000 .000	
.119 .125 .107 .131 .104 .113 .085 .074 .060 .046	LDDT reg.
.015 .007 .005 .004 .002 .002 .001 .000 .000 .000	
.000 .001 .000 .000 .000	
.000 .000 .000 .000 .022 .023 .022 .023 .104 .105	HDDV1 reg.
.075 .075 .090 .091 .090 .091 .043 .044 .002 .002	
.003 .002 .022 .022 .029	
.022 .107 .133 .155 .144 .114 .076 .057 .044 .042	MC2 reg.
.032 .021 .015 .011 .008 .006 .004 .004 .002 .001	
.001 .001 .000 .000 .000	
081	
1 1 1 74 87 3.961 0.285 0.285	LDGV1
1 1 1 88 90 2.512 0.192 0.192	ZKL&DR
1 1 1 91 91 1.982 0.153 0.153	
1 1 1 92 92 1.454 0.117 0.117	
1 1 1 93 93 0.924 0.078 0.078	
1 1 1 94 94 0.262 0.031 0.031	
1 1 1 95 98 0.130 0.021 0.021	

1 1 1 99 20	0.145	0.016	0.016
1 1 2 74 87	21.546	5.575	5.575
1 1 2 88 90	11.804	5.575	5.575
1 1 2 91 91	9.509	4.351	4.351
1 1 2 92 92	7.214	3.127	3.127
1 1 2 93 93	4.919	1.906	1.906
1 1 2 94 94	2.050	0.376	0.376
1 1 2 95 98	1.477	0.070	0.070
1 1 2 99 20	1.683	0.145	0.145
1 1 3 74 87	3.011	0.049	0.049
1 1 3 88 90	3.011	0.049	0.049
1 1 3 91 91	2.401	0.044	0.044
1 1 3 92 92	1.789	0.041	0.041
1 1 3 93 93	1.179	0.036	0.036
1 1 3 94 94	0.415	0.031	0.031
1 1 3 95 98	0.262	0.031	0.031
1 1 3 99 20	0.246	0.023	0.023
1 2 1 74 87	3.446	0.078	0.078
1 2 1 88 90	1.755	0.078	0.078
1 2 1 91 91	1.449	0.065	0.065
1 2 1 92 92	1.143	0.054	0.054
1 2 1 93 93	0.836	0.041	0.041
1 2 1 94 94	0.454	0.026	0.026
1 2 1 95 98	0.377	0.023	0.023
1 2 1 99 20	0.150	0.008	0.008
1 2 2 74 87	37.246	1.063	1.063
1 2 2 88 90	21.320	1.297	1.297
1 2 2 91 91	17.634	1.050	1.050
1 2 2 92 92	13.948	0.806	0.806
1 2 2 93 93	10.262	0.560	0.560
1 2 2 94 94	5.655	0.254	0.254
1 2 2 95 98	4.734	0.192	0.192
1 2 2 99 20	2.739	0.112	0.112
1 2 3 74 87	1.643	0.000	0.000
1 2 3 88 90	1.498	0.026	0.026
1 2 3 91 91	1.251	0.021	0.021
1 2 3 92 92	1.006	0.018	0.018
1 2 3 93 93	0.760	0.013	0.013
1 2 3 94 94	0.452	0.008	0.008
1 2 3 95 98	0.391	0.008	0.008

LDGT  
ZKL&DR

1 2 3 99 20	0.216	0.005	0.005																		
1 7 1 74 92	1.555	0.024	0.024																	HDDV1	
1 7 1 93 93	1.317	0.020	0.020																	ZKL&DR	
1 7 1 94 98	0.715	0.010	0.010																		
1 7 1 99 99	0.469	0.010	0.010																		
1 7 1 00 00	0.224	0.010	0.010																		
1 7 1 01 20	0.224	0.010	0.010																		
1 7 2 74 92	4.541	0.064	0.064																		
1 7 2 93 93	3.832	0.064	0.064																		
1 7 2 94 98	2.057	0.050	0.050																		
1 7 2 99 99	2.047	0.050	0.050																		
1 7 2 00 00	2.037	0.050	0.050																		
1 7 2 01 20	2.037	0.050	0.050																		
1 7 3 74 92	10.117	0.075	0.075																		
1 7 3 93 93	9.307	0.064	0.064																		
1 7 3 94 98	6.126	0.036	0.036																		
1 7 3 99 99	5.722	0.037	0.037																		
1 7 3 00 00	5.317	0.038	0.038																		
1 7 3 01 20	5.317	0.038	0.038																		
1 8 1 74 87	6.699	2.489	2.489																	MC2	
1 8 1 88 91	5.201	2.489	2.489																	ZKL&DR	
1 8 1 92 92	3.747	1.475	1.475																		
1 8 1 93 97	2.293	0.462	0.462																		
1 8 1 98 20	1.224	0.158	0.158																		
1 8 2 74 87	11.337	9.568	9.568																		
1 8 2 88 91	11.337	9.568	9.568																		
1 8 2 92 92	7.284	5.226	5.226																		
1 8 2 93 97	3.232	0.884	0.884																		
1 8 2 98 20	2.143	0.368	0.368																		
1 8 3 74 87	0.069	0.000	0.000																		
1 8 3 88 91	0.047	0.000	0.000																		
1 8 3 92 92	0.035	0.000	0.000																		
1 8 3 93 97	0.024	0.000	0.000																		
1 8 3 98 20	0.013	0.003	0.003																		
1 00 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6	7																				
EF OF THE SOUTH	C	61.	84.	10.0	10.0	20	1	1	1											Local Area Parameter	
record																					
33.1 36.6 19.7 06.9	2.3	01.4																			Trip length distributions
1 01 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6	07																				
EF OF THE SOUTH	C	61.	84.	10.0	10.0	20	1	1	1												Local Area Parameter

record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 02 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 07  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 03 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 07  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 04 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 07  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 05 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 07  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 06 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 07  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 07 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 7  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 08 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 7  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 09 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 7  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 10 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 7  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter  
 record  
 33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4 Trip length distributions  
 1 11 24.8 75.4 20.6 27.3 20.6 7  
 EF OF THE SOUTH C 61. 84. 10.0 10.0 20 1 1 1 Local Area Parameter

record

33.1 36.6 19.7 06.9 2.3 01.4

Trip length distributions

-----  
Run 1 output for LDGV,LDGT,MC2  
-----

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
effects have been disabled by the user.

0 Emission Factor Modification Profile

+  
-----  
0Equation Reg Veh Pol First MY Last MY Base DR 50K DR

Altered

+  
-----  
1 1 1 1 1974 1987 3.96 0.28 0.28 Yes  
2 1 1 1 1988 1990 2.51 0.19 0.19 Yes  
3 1 1 1 1991 1991 1.98 0.15 0.15 Yes  
4 1 1 1 1992 1992 1.45 0.12 0.12 Yes  
5 1 1 1 1993 1993 0.92 0.08 0.08 Yes  
6 1 1 1 1994 1994 0.26 0.03 0.03 Yes  
7 1 1 1 1995 1998 0.13 0.02 0.02 Yes  
8 1 1 1 1999 2020 0.14 0.02 0.02 Yes  
9 1 1 2 1974 1987 21.55 5.57 5.57 Yes  
10 1 1 2 1988 1990 11.80 5.57 5.57 Yes  
11 1 1 2 1991 1991 9.51 4.35 4.35 Yes  
12 1 1 2 1992 1992 7.21 3.13 3.13 Yes  
13 1 1 2 1993 1993 4.92 1.91 1.91 Yes  
14 1 1 2 1994 1994 2.05 0.38 0.38 Yes  
15 1 1 2 1995 1998 1.48 0.07 0.07 Yes  
16 1 1 2 1999 2020 1.68 0.14 0.14 Yes  
17 1 1 3 1974 1987 3.01 0.05 0.05 Yes  
18 1 1 3 1988 1990 3.01 0.05 0.05 Yes  
19 1 1 3 1991 1991 2.40 0.04 0.04 Yes  
20 1 1 3 1992 1992 1.79 0.04 0.04 Yes  
21 1 1 3 1993 1993 1.18 0.04 0.04 Yes  
22 1 1 3 1994 1994 0.41 0.03 0.03 Yes  
23 1 1 3 1995 1998 0.26 0.03 0.03 Yes  
24 1 1 3 1999 2020 0.25 0.02 0.02 Yes  
25 1 2 1 1974 1987 3.45 0.08 0.08 Yes  
26 1 2 1 1988 1990 1.75 0.08 0.08 Yes  
27 1 2 1 1991 1991 1.45 0.06 0.06 Yes  
28 1 2 1 1992 1992 1.14 0.05 0.05 Yes

29	1	2	1	1993	1993	0.84	0.04	0.04	Yes
30	1	2	1	1994	1994	0.45	0.03	0.03	Yes
31	1	2	1	1995	1998	0.38	0.02	0.02	Yes
32	1	2	1	1999	2020	0.15	0.01	0.01	Yes
33	1	2	2	1974	1987	37.25	1.06	1.06	Yes
34	1	2	2	1988	1990	21.32	1.30	1.30	Yes
35	1	2	2	1991	1991	17.63	1.05	1.05	Yes
36	1	2	2	1992	1992	13.95	0.81	0.81	Yes
37	1	2	2	1993	1993	10.26	0.56	0.56	Yes
38	1	2	2	1994	1994	5.66	0.25	0.25	Yes
39	1	2	2	1995	1998	4.73	0.19	0.19	Yes
40	1	2	2	1999	2020	2.74	0.11	0.11	Yes
41	1	2	3	1974	1987	1.64	0.00	0.00	Yes
42	1	2	3	1988	1990	1.50	0.03	0.03	Yes
43	1	2	3	1991	1991	1.25	0.02	0.02	Yes
44	1	2	3	1992	1992	1.01	0.02	0.02	Yes
45	1	2	3	1993	1993	0.76	0.01	0.01	Yes
46	1	2	3	1994	1994	0.45	0.01	0.01	Yes
47	1	2	3	1995	1998	0.39	0.01	0.01	Yes
48	1	2	3	1999	2020	0.22	0.00	0.00	Yes
49	1	7	1	1974	1992	3.96	0.06		Yes
50	1	7	1	1993	1993	2.68	0.04		Yes
51	1	7	1	1994	1998	1.46	0.02		Yes
52	1	7	1	1999	1999	0.95	0.02		Yes
53	1	7	1	2000	2000	0.46	0.02		Yes
54	1	7	1	2001	2020	0.46	0.02		Yes
55	1	7	2	1974	1992	11.57	0.16		Yes
56	1	7	2	1993	1993	7.79	0.13		Yes
57	1	7	2	1994	1998	4.19	0.10		Yes
58	1	7	2	1999	1999	4.17	0.10		Yes
59	1	7	2	2000	2000	4.15	0.10		Yes
60	1	7	2	2001	2020	4.15	0.10		Yes
61	1	7	3	1974	1992	25.78	0.19		Yes
62	1	7	3	1993	1993	18.92	0.13		Yes
63	1	7	3	1994	1998	12.48	0.07		Yes
64	1	7	3	1999	1999	11.65	0.08		Yes
65	1	7	3	2000	2000	10.83	0.08		Yes
66	1	7	3	2001	2020	10.83	0.08		Yes
67	1	8	1	1974	1987	6.70	2.49		Yes
68	1	8	1	1988	1991	5.20	2.49		Yes

69	1	8	1	1992	1992	3.75	1.48	Yes
70	1	8	1	1993	1997	2.29	0.46	Yes
71	1	8	1	1998	2020	1.22	0.16	Yes
72	1	8	2	1974	1987	11.34	9.57	Yes
73	1	8	2	1988	1991	11.34	9.57	Yes
74	1	8	2	1992	1992	7.28	5.23	Yes
75	1	8	2	1993	1997	3.23	0.88	Yes
76	1	8	2	1998	2020	2.14	0.37	Yes
77	1	8	3	1974	1987	0.07	0.00	Yes
78	1	8	3	1988	1991	0.05	0.00	Yes
79	1	8	3	1992	1992	0.04	0.00	Yes
80	1	8	3	1993	1997	0.02	0.00	Yes
81	1	8	3	1998	2020	0.01	0.00	Yes

0Total HC emission factors include evaporative HC emission factors.

0\_\_\_\_\_

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
veh registration distributions.

0Cal. Year: 2000 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F  
Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)  
Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
MC All Veh

+ \_\_\_\_\_  
Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
VMT Mix: 0.591 0.205 0.000 0.000 0.000 0.000 0.202 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC: 2.36 1.852870.05 1.95\*\*\*\*\* 0.24 0.36 7.58 9.07  
3.38  
Exhst HC: 1.76 1.31 0.36 1.31 0.71 0.24 0.36 7.58 3.32  
2.84  
Evap. HC: 0.27 0.242313.32 0.32\*\*\*\*\* 5.17  
0.27  
Refuel HC: 0.19 0.26 0.26 0.26 0.41

0.17  
 Runing HC: 0.28 0.26 0.19 0.26 0.21  
 0.22  
 Rsting HC: 0.05 0.05 556.17 0.06 552.19 0.57  
 0.05  
 Exhst CO: 21.05 16.08 3.84 16.08 10.84 0.90 1.04 19.95 6.84  
 19.77  
 Exhst NOX: 1.97 1.16 0.73 1.16 3.78 0.81 0.96 37.98 0.03  
 9.05  
 Oldle Emission Factors (Gm/Hr)  
 Idle HC: 25.27 19.30 5.33 19.30 9.27 1.57 2.35 49.40 49.57  
 28.99  
 Idle CO: 309.38 216.61 51.09 216.61 123.36 9.18 10.65 203.92 157.49  
 268.68  
 Idle NOX: 7.21 4.36 2.77 4.36 7.67 3.83 4.52 179.74 0.08  
 41.37

---

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
 effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
 veh registration distributions.

0Cal. Year: 2001 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
 I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F  
 Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
 Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)  
 Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
 MC All Veh

+  
 Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
 VMT Mix: 0.586 0.205 0.000 0.000 0.000 0.000 0.206 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC: 2.21 1.802862.93 1.89\*\*\*\*\* 0.24 0.36 7.35 8.83



3.25  
 Exhst HC: 1.61 1.26 0.36 1.26 0.70 0.24 0.36 7.35 3.08  
 2.72  
 Evap. HC: 0.27 0.242308.11 0.31\*\*\*\*\* 5.17  
 0.27  
 Refuel HC: 0.19 0.26 0.26 0.26 0.41  
 0.17  
 Runing HC: 0.28 0.26 0.19 0.26 0.21  
 0.21  
 Rsting HC: 0.05 0.04 554.26 0.06 552.19 0.57  
 0.05  
 Exhst CO: 18.85 15.35 3.83 15.35 10.81 0.90 1.04 19.46 6.05  
 18.22  
 Exhst NOX: 1.86 1.12 0.73 1.12 3.76 0.80 0.95 36.95 0.03  
 8.91  
 Idle Emission Factors (Gm/Hr)  
 Idle HC: 22.96 18.42 5.31 18.42 9.25 1.57 2.34 47.93 45.99  
 27.23  
 Idle CO: 275.36 205.17 50.76 205.16 123.06 9.18 10.64 198.94 139.15  
 244.82  
 Idle NOX: 6.80 4.22 2.76 4.22 7.63 3.79 4.51 174.85 0.07  
 40.79

---

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
 effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
 veh registration distributions.

0Cal. Year: 2002 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
 I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F  
 Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
 Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)  
 Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV

MC All Veh  
+  
Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
VMT Mix: 0.581 0.206 0.000 0.000 0.000 0.000 0.209 0.003  
0Composite Emission Factors (Gm/Mile)  
Total HC: 2.11 1.772858.17 1.86\*\*\*\*\* 0.24 0.36 7.15 8.63  
3.16  
Exhst HC: 1.51 1.23 0.36 1.23 0.70 0.24 0.36 7.15 2.89  
2.64  
Evap. HC: 0.27 0.242304.16 0.31\*\*\*\*\* 5.17  
0.27  
Refuel HC: 0.19 0.26 0.26 0.41  
0.17  
Runing HC: 0.28 0.26 0.19 0.26 0.21  
0.21  
Rsting HC: 0.05 0.04 553.46 0.06 552.19 0.57  
0.05  
Exhst CO: 17.36 14.95 3.83 14.95 10.81 0.90 1.04 19.02 5.37  
17.18  
Exhst NOX: 1.79 1.10 0.73 1.10 3.74 0.80 0.95 36.02 0.03  
8.81  
0Idle Emission Factors (Gm/Hr)  
Idle HC: 21.40 17.94 5.30 17.94 9.25 1.57 2.33 46.60 43.03  
26.03  
Idle CO: 251.89 198.64 50.57 198.64 123.07 9.18 10.62 194.49 123.63  
228.51  
Idle NOX: 6.54 4.16 2.76 4.16 7.60 3.78 4.50 170.47 0.07  
40.35

---

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
veh registration distributions.

0Cal. Year: 2003

Region: Low

Altitude: 500. Ft.

I/M Program: No

Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F

Anti-tam. Program: No      Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6

Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F)    Maximum Temp: 84. (F)

Period 1 RVP: 10.0      Period 2 RVP: 10.0    Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
MC All Veh

+  
Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
VMT Mix: 0.577 0.207 0.000 0.000 0.000 0.000 0.213 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC: 2.05 1.752856.30 1.85\*\*\*\*\* 0.24 0.36 6.97 8.49  
3.11

Exhst HC: 1.45 1.21 0.36 1.21 0.71 0.24 0.36 6.97 2.74  
2.58

Evap. HC: 0.27 0.242302.71 0.31\*\*\*\*\* 5.17  
0.27

Refuel HC: 0.19 0.26 0.26 0.26 0.41  
0.16

Runing HC: 0.28 0.26 0.19 0.26 0.21  
0.21

Rsting HC: 0.05 0.04 553.03 0.06 552.19 0.57  
0.05

Exhst CO: 16.51 14.75 3.82 14.75 10.81 0.90 1.04 18.64 4.87  
16.57

Exhst NOX: 1.75 1.10 0.73 1.10 3.74 0.80 0.95 35.22 0.03  
8.74

0Idle Emission Factors (Gm/Hr)

Idle HC: 20.49 17.70 5.30 17.70 9.25 1.57 2.33 45.42 40.83  
25.29

Idle CO:238.15 195.19 50.48 195.19 123.07 9.18 10.62 190.61 111.99  
218.76

Idle NOX: 6.41 4.13 2.76 4.13 7.58 3.78 4.50 166.66 0.07  
40.06

---

-M156 Warning:

+      Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
veh registration distributions.

0Cal. Year: 2004 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F

Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)

Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
MC All Veh

+

Veh. Spd.:	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
VMT Mix:	0.573	0.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC:	2.02	1.742855.33	1.84*****	0.24	0.36	6.76	8.38
-----------	------	-------------	-----------	------	------	------	------

3.06

Exhst HC:	1.42	1.20	0.36	1.20	0.71	0.24	0.36	6.76	2.63
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2.53

Evap. HC:	0.27	0.242302.04	0.31*****					5.17
-----------	------	-------------	-----------	--	--	--	--	------

0.27

Refuel HC:		0.19	0.26		0.26		0.26	0.41
------------	--	------	------	--	------	--	------	------

0.16

Runing HC:		0.28	0.26		0.19		0.26	0.21
------------	--	------	------	--	------	--	------	------

0.21

Rsting HC:	0.05	0.04	552.73	0.06	552.19			0.57
------------	------	------	--------	------	--------	--	--	------

0.05

Exhst CO:	16.02	14.63	3.82	14.63	10.81	0.90	1.04	18.21	4.49
-----------	-------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	------

16.17

Exhst NOX:	1.73	1.09	0.73	1.09	3.73	0.80	0.95	34.29	0.03
------------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------

8.64

0Idle Emission Factors (Gm/Hr)

Idle HC:	19.97	17.55	5.29	17.55	9.25	1.57	2.33	44.05	39.20
----------	-------	-------	------	-------	------	------	------	-------	-------

24.74

Idle CO:	230.50	193.30	50.40	193.30	123.07	9.18	10.62	186.16	103.31
----------	--------	--------	-------	--------	--------	------	-------	--------	--------

212.81

Idle NOX:	6.34	4.11	2.75	4.11	7.58	3.78	4.48	162.30	0.07
-----------	------	------	------	------	------	------	------	--------	------

39.61

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
veh registration distributions.

0Cal. Year: 2005 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F

Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6

Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)

Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
MC All Veh

+

Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8

VMT Mix: 0.570 0.208 0.000 0.000 0.000 0.000 0.219 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC: 2.00 1.742854.83 1.83\*\*\*\*\* 0.24 0.36 6.51 8.29

3.00

Exhst HC: 1.40 1.20 0.36 1.20 0.71 0.24 0.36 6.51 2.54

2.48

Evap. HC: 0.27 0.242301.69 0.31\*\*\*\*\* 5.17

0.26

Refuel HC: 0.19 0.26 0.26 0.26 0.41

0.16

Runing HC: 0.28 0.26 0.19 0.26 0.21

0.21

Rsting HC: 0.05 0.04 552.59 0.06 552.19 0.57

0.04

Exhst CO: 15.69 14.54 3.82 14.54 10.81 0.90 1.04 17.72 4.20

15.86

Exhst NOX: 1.72 1.09 0.73 1.09 3.73 0.80 0.95 33.25 0.03

8.50

0Idle Emission Factors (Gm/Hr)

Idle HC: 19.68 17.47 5.29 17.47 9.25 1.57 2.33 42.47 37.95  
 24.27  
 Idle CO:225.87 192.08 50.28 192.07 123.07 9.18 10.62 181.12 96.61  
 208.65  
 Idle NOX: 6.29 4.09 2.75 4.09 7.57 3.78 4.48 157.34 0.07  
 38.94

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
 effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
 veh registration distributions.

0Cal. Year: 2006 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
 I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F

Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
 Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)  
 Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
 MC All Veh

+  
 Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
 VMT Mix: 0.567 0.209 0.000 0.000 0.000 0.000 0.222 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC: 1.98 1.732854.46 1.83\*\*\*\*\* 0.24 0.36 6.26 8.23  
 2.95

Exhst HC: 1.39 1.19 0.36 1.19 0.71 0.24 0.36 6.26 2.48  
 2.43

Evap. HC: 0.27 0.242301.41 0.31\*\*\*\*\* 5.17  
 0.26

Refuel HC: 0.19 0.26 0.26 0.26 0.41  
 0.16

Runing HC: 0.28 0.26 0.19 0.26 0.21  
 0.21

Rsting HC: 0.05 0.04 552.49 0.06 552.19 0.57

0.04  
 Exhst CO: 15.44 14.48 3.81 14.48 10.81 0.90 1.04 17.20 3.97  
 15.60  
 Exhst NOX: 1.71 1.08 0.73 1.08 3.73 0.80 0.95 32.16 0.03  
 8.33  
 Idle Emission Factors (Gm/Hr)  
 Idle HC: 19.48 17.41 5.28 17.41 9.25 1.57 2.33 40.81 37.00  
 23.83  
 Idle CO: 222.43 191.21 50.21 191.21 123.07 9.18 10.62 175.89 91.40  
 205.21  
 Idle NOX: 6.25 4.08 2.75 4.08 7.57 3.78 4.48 152.19 0.07  
 38.18

---

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
 effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
 veh registration distributions.

0Cal. Year: 2007 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
 I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F  
 Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
 Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)

Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
 MC All Veh

+  
 Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
 VMT Mix: 0.564 0.209 0.000 0.000 0.000 0.000 0.224 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC: 1.97 1.732854.09 1.82\*\*\*\*\* 0.24 0.36 5.99 8.18  
 2.89

Exhst HC: 1.38 1.19 0.36 1.19 0.71 0.24 0.36 5.99 2.43  
 2.38

Evap. HC: 0.27 0.242301.18 0.31\*\*\*\*\* 5.17

0.26	Refuel	HC:	0.19	0.26	0.26	0.26	0.41				
0.16	Runing	HC:	0.28	0.26	0.19	0.26	0.21				
0.21	Rsting	HC:	0.05	0.04	552.37	0.06	552.19	0.57			
0.04	Exhst	CO:	15.25	14.44	3.81	14.44	10.81	0.90	1.04	16.67	3.80
15.37	Exhst	NOX:	1.70	1.08	0.73	1.08	3.73	0.80	0.95	31.03	0.03
8.15	Idle Emission Factors (Gm/Hr)										
23.41	Idle	HC:	19.34	17.38	5.28	17.38	9.25	1.57	2.33	39.08	36.28
202.28	Idle	CO:	219.79	190.72	50.20	190.71	123.07	9.18	10.62	170.47	87.40
37.32	Idle	NOX:	6.23	4.07	2.75	4.07	7.57	3.78	4.48	146.86	0.07

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994) effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions, veh registration distributions.

0Cal. Year: 2008 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)  
Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
MC All Veh

+ Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
VMT Mix: 0.561 0.210 0.000 0.000 0.000 0.000 0.227 0.003



0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total	HC:	1.97	1.732853.74	1.82*****	0.24	0.36	5.79	8.14	2.85	
Exhst	HC:	1.37	1.19	0.36	1.19	0.71	0.24	0.36	5.79	2.39
Evap.	HC:	0.27	0.242300.89	0.31*****						5.17
Refuel	HC:		0.19	0.26		0.26		0.26		0.41
Runing	HC:		0.28	0.26		0.19		0.26		0.21
Rsting	HC:	0.05	0.04	552.30	0.06	552.19				0.57
Exhst	CO:	15.13	14.41	3.81	14.41	10.81	0.90	1.04	16.27	3.66
Exhst	NOX:	1.70	1.08	0.73	1.08	3.73	0.80	0.95	30.18	0.03

0Idle Emission Factors (Gm/Hr)

Idle	HC:	19.25	17.33	5.28	17.33	9.25	1.57	2.33	37.75	35.71
Idle	CO:	218.14	189.89	50.17	189.88	123.07	9.18	10.62	166.35	84.24
Idle	NOX:	6.22	4.07	2.75	4.07	7.57	3.78	4.47	142.81	0.07

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
veh registration distributions.

0Cal. Year: 2009

Region: Low

Altitude: 500. Ft.

I/M Program: No

Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F

Anti-tam. Program: No

Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6

Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)

Period 1 RVP: 10.0      Period 2 RVP: 10.0      Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
MC All Veh

+

Veh. Spd.:	24.8	24.8	24.8		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
VMT Mix:	0.558	0.210	0.000		0.000	0.000	0.000	0.229	0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC:	1.97	1.732853.48	1.82*****	0.24	0.36	5.65	8.11		
2.83									
Exhst HC:	1.37	1.19	0.36	1.19	0.71	0.24	0.36	5.65	2.36
2.31									
Evap. HC:	0.27	0.242300.67	0.31*****						5.17
0.26									
Refuel HC:		0.19	0.26		0.26		0.26		0.41
0.16									
Runing HC:		0.28	0.26		0.19		0.26		0.21
0.21									
Rsting HC:	0.05	0.04	552.26	0.06	552.19				0.57
0.04									
Exhst CO:	15.08	14.40	3.81	14.40	10.81	0.90	1.04	16.00	3.55
15.12									
Exhst NOX:	1.70	1.08	0.73	1.08	3.73	0.80	0.95	29.60	0.03
7.95									

0Idle Emission Factors (Gm/Hr)

Idle HC:	19.21	17.31	5.28	17.31	9.25	1.57	2.33	36.85	35.25
22.89									
Idle CO:	217.38	189.48	50.15	189.47	123.07	9.18	10.62	163.57	81.66
198.84									
Idle NOX:	6.21	4.07	2.75	4.07	7.57	3.78	4.47	140.07	0.07
36.38									

---

-M156 Warning:

+                    Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
                         effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied    basic exhaust emissions rates,    mileage accrual distributions,  
                         veh registration distributions.

0Cal. Year: 2010

                         Region: Low

                         Altitude: 500. Ft.

I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F

Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6

Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH

Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)

Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV

MC All Veh

+

Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8

VMT Mix: 0.556 0.211 0.000 0.000 0.000 0.000 0.231 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total HC: 1.96 1.732853.33 1.82\*\*\*\*\* 0.24 0.36 5.58 8.09  
2.82

Exhst HC: 1.37 1.19 0.36 1.19 0.71 0.24 0.36 5.58 2.34  
2.30

Evap. HC: 0.27 0.242300.55 0.31\*\*\*\*\* 5.17  
0.26

Refuel HC: 0.19 0.26 0.26 0.26 0.41  
0.16

Runing HC: 0.28 0.26 0.19 0.26 0.21  
0.21

Rsting HC: 0.05 0.04 552.23 0.06 552.19 0.57  
0.04

Exhst CO: 15.07 14.40 3.81 14.40 10.81 0.90 1.04 15.85 3.47  
15.08

Exhst NOX: 1.70 1.08 0.73 1.08 3.73 0.80 0.95 29.29 0.03  
7.93

0Idle Emission Factors (Gm/Hr)

Idle HC: 19.20 17.30 5.28 17.30 9.25 1.57 2.33 36.36 34.95  
22.80

Idle CO:217.17 189.45 50.14 189.45 123.07 9.18 10.62 162.08 79.93  
198.26

Idle NOX: 6.21 4.07 2.75 4.07 7.57 3.78 4.47 138.60 0.07  
36.29

-M156 Warning:

+ Onboard Refueling Vapor Recovery Regulation (1994)  
effects have been disabled by the user.

0Emission factors are as of July 1st of the indicated calendar year.

0User supplied basic exhaust emissions rates, mileage accrual distributions,  
veh registration distributions.

0Cal. Year: 2011 Region: Low Altitude: 500. Ft.  
I/M Program: No Ambient Temp: 78.4 / 78.4 / 78.4

F  
Anti-tam. Program: No Operating Mode: 20.6 / 27.3 / 20.6  
Reformulated Gas: No

0EF OF THE SOUTH  
Minimum Temp: 61. (F) Maximum Temp: 84. (F)  
Period 1 RVP: 10.0 Period 2 RVP: 10.0 Period 2 Yr: 2020

0Veh. Type: LDGV LDGT1 LDGT2 LDGT HDGV LDDV LDDT HDDV  
MC All Veh

+  
Veh. Spd.: 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8 24.8  
VMT Mix: 0.554 0.211 0.000 0.000 0.000 0.000 0.232 0.003

0Composite Emission Factors (Gm/Mile)

Total	HC:	1.96	1.732853.24	1.82*****	0.24	0.36	5.57	8.08			
2.82	Exhst	HC:	1.37	1.19	0.36	1.19	0.71	0.24	0.36	5.57	2.33
2.31	Evap.	HC:	0.27	0.242300.45	0.31*****						5.17
0.26	Refuel	HC:	0.19	0.26	0.26	0.26	0.26	0.41			
0.16	Runing	HC:	0.28	0.26	0.19	0.26	0.21				
0.21	Rsting	HC:	0.05	0.04 552.24	0.06 552.19	0.57					
0.04	Exhst	CO:	15.07	14.39	3.81	14.39	10.81	0.90	1.04	15.84	3.43
15.07	Exhst	NOX:	1.70	1.08	0.73	1.08	3.73	0.80	0.95	29.26	0.03
7.97	Idle	HC:	19.20	17.30	5.28	17.30	9.25	1.57	2.33	36.31	34.78
22.82	Idle	CO:	217.17	189.38	50.14	189.37	123.07	9.18	10.62	161.94	78.92
198.11											

Idle NOX: 6.21 4.07 2.75 4.07 7.57 3.78 4.47 138.47 0.07  
36.48

---

---