

# 排放管制策略之模擬評估 —模式模擬之操作



## 目錄

一、 應用公版模式 CMAQ 分析管制策略成效之執行流程.....	1
1.1 執行運作流程.....	1
1.2 研擬污染源管制策略.....	2
1.3 修正排放量與其前處理.....	2
1.4 執行空品模式分析改善成效.....	3
二、 管制策略控制程序之資料需求 .....	4
2.1 執行管制策略控制程序之電腦軟硬體需求 .....	4
2.2 管制策略控制程序之輸入與輸出指令控制說明 .....	4
2.3 管制策略控制程序之目錄結構位置.....	8
2.4 管制策略排放量修正對應表(點源、線源、面源).....	9
2.4.1 點源管制策略排放量修正對應表 .....	9
2.4.2 線源管制策略排放量修正對應表 .....	10
2.4.3 面源管制策略排放量修正對應表 .....	11
2.5 複合式管制策略之控制程序.....	13
三、 管制策略控制程序結合 SMOKE 模組產生 CMAQ 空品質模式所需排放量之流程範例.....	13

3.1 環境變數設定 .....	14
3.2 執行管制策略控制程序之流程範例.....	14
3.2.1 製作點源管制策略實施後新排放量檔案之流程範例 .....	15
3.2.2 製作線源管制策略實施後新排放量檔案之流程範例 .....	18
3.2.3 製作面源管制策略實施後新排放量檔案之流程範例 .....	22
3.3 執行 SMOKE 格式轉接程序之流程範例.....	25
3.3.1 製作點源 ORL 資料格式檔之流程範例 .....	25
3.3.2 製作線源 ORL 資料格式檔之流程範例 .....	29
3.3.3 製作面源 ORL 資料格式檔之流程範例 .....	30
3.4 執行 SMOKE 模組之流程範例.....	32
3.4.1 設定 SMOKE 模組之環境變數 .....	33
3.4.2 製作煙囪源三維逐時網格排放量之流程範例 .....	34
3.4.3 製作逸散源三維逐時網格排放量之流程範例 .....	36
3.4.4 製作線源三維逐時網格排放量之流程範例 .....	38
3.4.5 製作面源三維逐時網格排放量之流程範例 .....	40
3.5 合併各類三維逐時網格排放量檔案之流程 .....	42

## 一、應用公版模式 CMAQ 分析管制策略成效之執行流程

### 1.1 執行運作流程

利用公版模式 CMAQ 分析各種污染源管制策略之空氣品質改善成效，包括以下三個主要步驟(圖 1.1-1)：(一) 研擬污染源管制策略，(二) 修正排放量與其前處理，(三) 執行 CMAQ 空品模式分析改善成效。

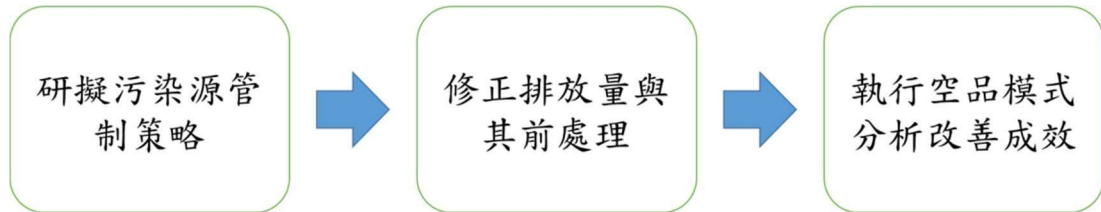


圖 1.1-1 應用 CMAQ 空品模式分析污染管制策略成效之步驟

以 CMAQ 空品模式分析污染管制策略成效之細部執行流程如圖 1.1-2，包括：(1)執行管制策略程序(ContEmission.py)，將管制策略控制前之排放量修正為管制後之排放量，(2)執行格式轉接程序(ToSmkORL.py)，將管制後排放量轉換為符合 SMOKE 模組需求格式之排放量，(3)執行 SMOKE 模組程序，以產生符合 CMAQ 空品模式需求之三維逐時網格排放資料，(4)執行合併排放量腳本程序(smkmmerge)，將多個排放量檔合併為單一檔案，(5)執行CMAQ 空品模式，分析管制策略之空氣品質改善成效。

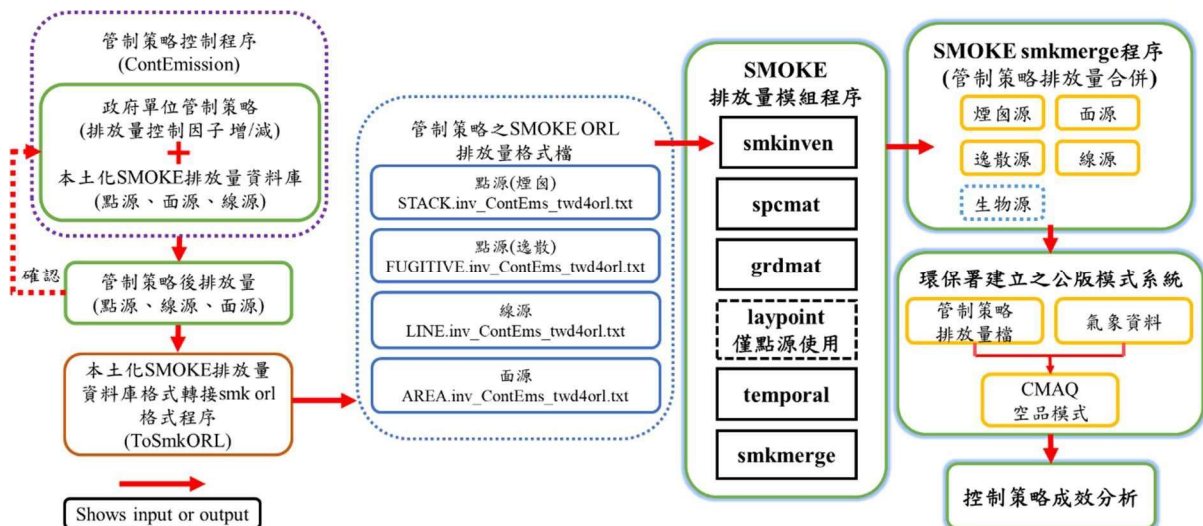


圖 1.1-2 以 CMAQ 空品模式分析污染管制策略成效之細部執行流程

---

## 1.2 研擬污染源管制策略

污染源管制策略研擬時，必須考慮管制對象、控制物種與控制係數等三核心要素，後續才能成功運用管制策略控制程序進行既有污染源之排放量修正。管制對象可以是點源、線源（移動源）與面源等，點源中又可以行業別、排放型態、污染源分類(SCC 碼)等作為細部之管制對象；移動源中又可以車種別、公路別等作為細部的管制對象；面源中又可以排放源主類別與次類別等作為細部的管制對象。同時管制對象也必須指明其控制的區域分布，例如：管制對象為全國性、僅限於特定空氣品質防制區或僅限於特定縣市等。控制物種是指管制策略所管制削減之污染物種類，例如 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC 與 CO 等。控制係數定義為管制策略實施後之排放量除以管制策略實施前之排放量，即控制係數=管制後排放量/管制前排放量，控制係數分布於0.0~1.0 間，一個管制策略可能對於多種污染物均可達到排放量削減之作用，但是各種污染物種之控制係數可能不相同。

## 1.3 修正排放量與其前處理

使用者在完成污染源管制策略後，必須將其管制策略研擬結果轉換成「管制策略排放量修正對應表」，管制策略控制程序(ContEmission.py)將讀取此對應表之內容，重新計算管制策略實施後之排放量。因此，正確的建立前述之排放量修正對應表非常重要，本案針對點源、線源、面源等三種污染源類分別設計一個「管制策略排放量修正對應表」(詳述於第二章)。

管制策略控制程序將依據「管制策略排放量修正對應表」給定之管制對象、控制物種與控制係數，搜尋管制策略實施前排放量資料庫(基準年排放量)，並依照控制策略之控制對象、物種與控制係數產生管制策略實施後之排放量資料庫。另外，管制策略控制程序也會輸出管制策略管制前後之排放量檢核訊息，並與使用者輸入之管制前後排放量進行比對，當二者不一致時，程序將停止運作(圖 1.3-1)，讓使用者重新檢查管制前後之排放量，直到二者排放量一致，才會進行後續之排放量處理流程。

管制策略控制程序執行後，可接續利用格式轉接程序(ToSmkORL.py)、SMOKE 模組(包括 smkinven、spcmat、grdmat、temporal、smkmerge 等)、合

併排放量腳本程序 smkmerge 等，產生符合 CMAQ 空品模式所需之三維逐時網格排放資料檔。

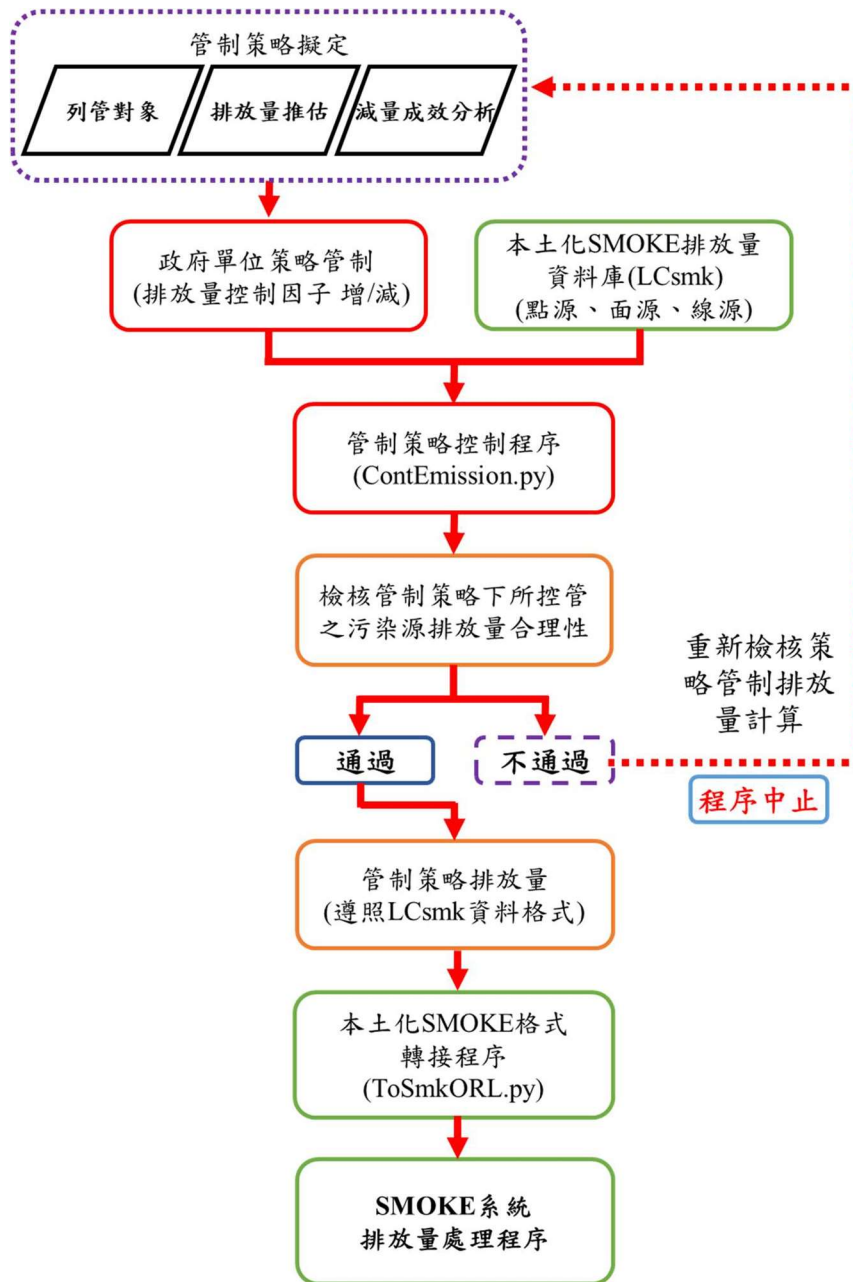


圖 1.3-1 本計畫管制策略控制程序之運作流程

#### 1.4 執行空品模式分析改善成效

利用 CMAQ 三維空氣品質模式分析各種管制策略之空氣品質改善成效，必須執行二次之 CMAQ 模式模擬，第一次先進行排放量管制前之模式模擬

---

(基準案例)，第二次執行管制後之模式模擬(新案例)，最後利用後者之模擬結果(執行後製工具獲得)減去前者之模擬結果(執行後製工具獲得)，進而得到各種管制策略之空氣品質改善成效評估結果。新案例的 CMAQ 模擬與後製工具執行，其方式是與基準案例相同的，參閱附錄 A 的 2.7 節以及 2.9.3 節。

## 二、管制策略控制程序之資料需求

本章節介紹執行管制策略控制程序 ContEmission.py 所需之電腦軟硬體需求、管制策略控制程序之輸入與輸出指令控制說明、管制策略控制程序之目錄結構位置、管制策略排放量修正對應表。

### 2.1 執行管制策略控制程序之電腦軟硬體需求

本案管制策略控制程序 ContEmission.py 係以 python3 程式語言撰寫，並提供相關執执行程序碼，不過必須注意目前僅在公版模式之 Linux 版本使用確認過可執行，其餘版本不保證能運行。執行管制策略控制程序之電腦軟硬體無特殊要求，只要符合公版模式之軟硬體需求即可，若僅需單獨執行管制策略控制程序，則目前一般市售個人電腦亦或效能較高之電腦(CPU 24 核心以上)，無論是 Intel 還是 AMD 的 CPU 均可執行此管制策略控制程序。

### 2.2 管制策略控制程序之輸入與輸出指令控制說明

管制策略控制程序之輸入與輸出內容，如圖 2.2-1 所示。首先使用者必須依據管制策略所列管之污染源，選擇適合之污染源資料庫(LCsmk)類別，建構(點、線與面源)管制策略排放量修正對應表，其次修訂管制策略程序設定檔(ContEmission.opt)，設定對應之排放源模式型態與輸入/輸出路徑。完成管制策略排放量修正對應表與管制策略程序設定檔後，即可執行管制策略控制程序(ContEmission.py)。管制策略控制程序(ContEmission.py)也會輸出使用者所填入之各管制策略排放量修正對應表內容，並增加輸出各管制策略在SMOKE 排放量資料庫中之管制前與管制後排放量，後者將與使用者輸入之管制前與管制後排放量進行比對，當查核二者誤差小於±5 %時將顯示查核結



果為正確，否則為不正確。若管制策略排放量修正對應表中輸入之排放量不正確，系統將停止往下繼續運作，不會輸出修正後之 SMOKE 排量資料庫 (LCsmk)，並在檢核報告中提醒使用者排放量之查核有誤。

管制策略控制程序設定檔(ContEmission.opt)之功能指令，如表 2.2-1 所示。模式類型(modetype)係對應排放源資料庫之污染類別，一共分為三類(點源 P、面源 A、線源 L)。每類型態均須設定三個路徑參數：既有污染源資料庫路徑(LCsmkDataFile\_\*)、排放量修正對應表路徑(CSFactorPath\_\*)與各管制策略實施後污染源資料夾路徑(CSoutFilePath\_\*)等，前二項參數為輸入檔案之來源路徑，後者為輸出檔案之路徑。此程序產生的各種輸出檔案名稱皆為預設，如表 2.2-2 所示。本案目前規劃使用者所輸入與輸出的檔案名稱皆為預設，主要原因是希望能減少使用者資料處理過程之錯誤，若有必要使用者可自行修正預測之檔案名稱。

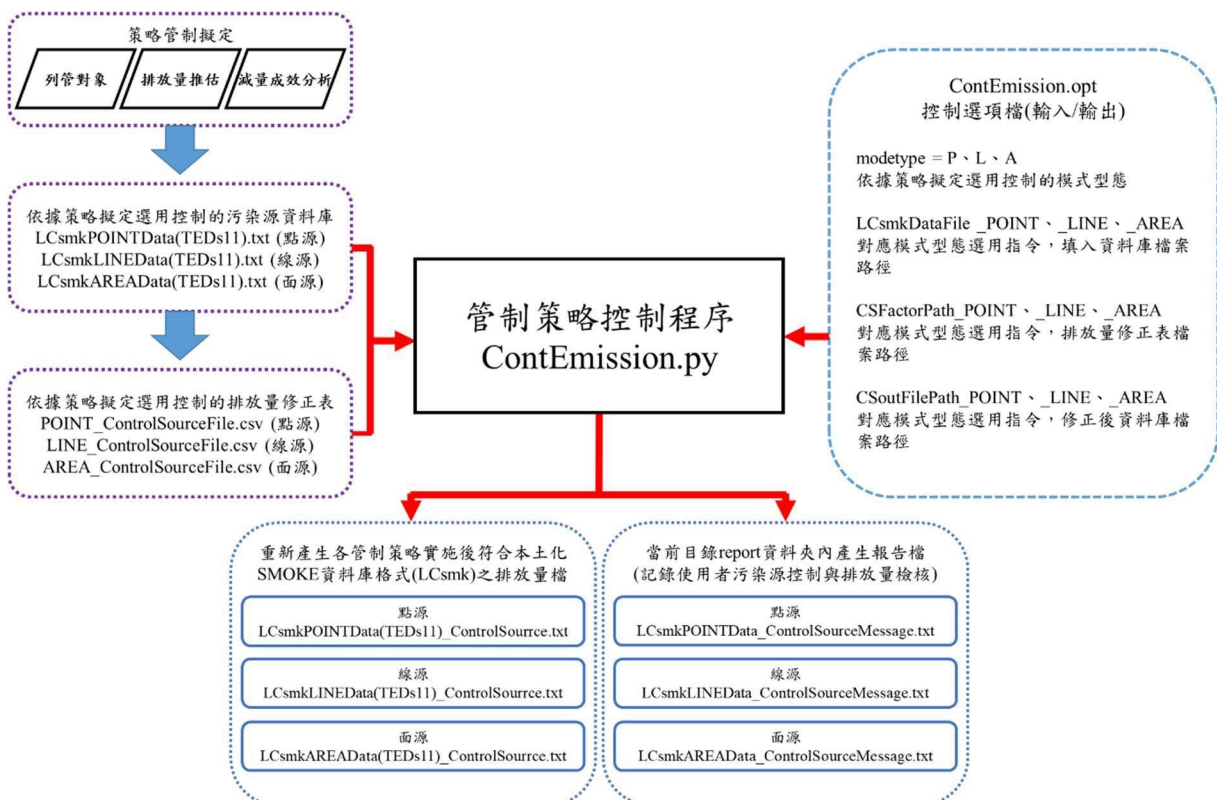


圖 2.2-1 管制策略控制程序之輸入與輸出內容

表 2.2-1 管制策略控制程序設定檔(ContEmission.opt)之參數說明

模式 型態 modetype	路徑設定參數	參數說明
P	LCsmkDataFile_POINT	本土化 SMOKE 點源資料庫 (LCsmkPOINT(TEDs11).txt)位置路徑
	CSFactorPath_POINT	點源管制策略排放量修正對應表位置路徑
	CSoutFilePath_POINT	重新產生各點源管制策略實施後之符合本土 化 SMOKE 點源資料庫格式之排放量檔
L	LCsmkDataFile_LINE	本土化 SMOKE 線源資料庫位置路徑
	CSFactorPath_LINE	線源管制策略排放量修正對應表位置路徑
	CSoutFilePath_LINE	重新產生各線源管制策略實施後之符合本土 化 SMOKE 線源資料庫格式之排放量檔
A	LCsmkDataFile_AREA	本土化 SMOKE 面源資料庫 (LCsmkAREA(TEDs11).txt)位置路徑
	CSFactorPath_AREA	面源管制策略排放量修正對應表位置路徑
	CSoutFilePath_AREA	重新產生各面源管制策略實施後之符合本土 化 SMOKE 面源資料庫格式之排放量檔

**表 2.2-2** 管制策略控制程序之各項預設檔案名稱一覽表

模式型態 modetype	路徑設定參數	輸入之檔案名稱	輸出之檔案名稱	輸出之訊息檔案名稱
P	LCsmkDataFile_POINT	LCsmkPOINT(TEDs11).txt	-	POINT _ControlEmsSourceMessage.txt
	CSFactorPath_POINT	POINT _ControlSourceFile.csv	-	
	CSoutFilePath_POINT	-	POINT _ControlEmissionSource.txt	
L	LCsmkDataFile_LINE	LCsmkLINE (TEDs11).txt	-	LINE _ControlEmsSourceMessage.txt
	CSFactorPath_LINE	LINE _ControlSourceFile.csv	-	
	CSoutFilePath_LINE	-	LINE _ControlEmissionSource.txt	
A	LCsmkDataFile_AREA	LCsmkAREA(TEDs11).txt	-	AREA _ControlEmsSourceMessage.txt
	CSFactorPath_AREA	AREA _ControlSourceFile.csv	-	
	CSoutFilePath_AREA	-	AREA _ControlEmissionSource.txt	

## 2.3 管制策略控制程序之目錄結構位置

管制策略控制程序所在之目錄與 SMOKE-TW 系統目錄之關係，如圖 2.3-1 所示。管制策略控制程序位於 SMOKE-TW/ 01MakeSmkORL/ 01MakeEmission/ ContEmission 目錄下，ContEmission 目錄內有 1 個主程式 (ContEmission.py)、1 個控制檔 (ContEmission.opt) 與 5 個輸入/輸出資料夾，如圖 2.3-2 所示。

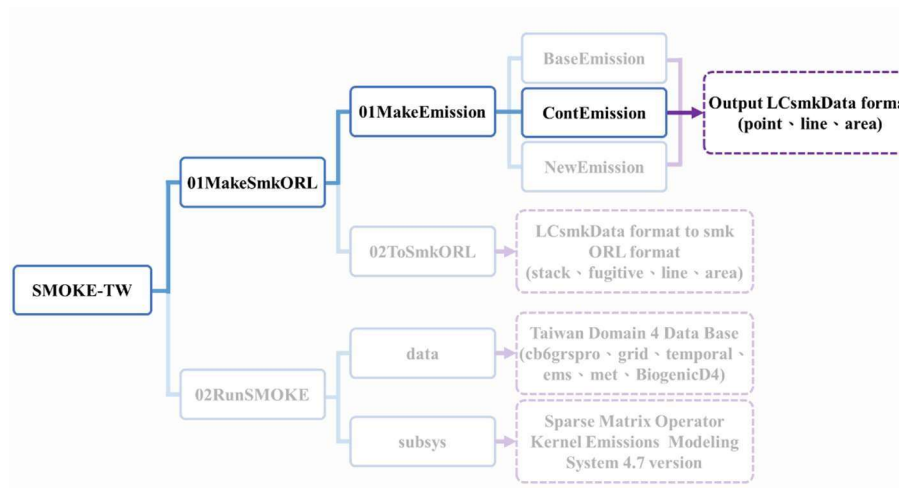


圖 2.3-1 管制策略控制程序目錄與 SMOKE-TW 系統目錄之關係圖

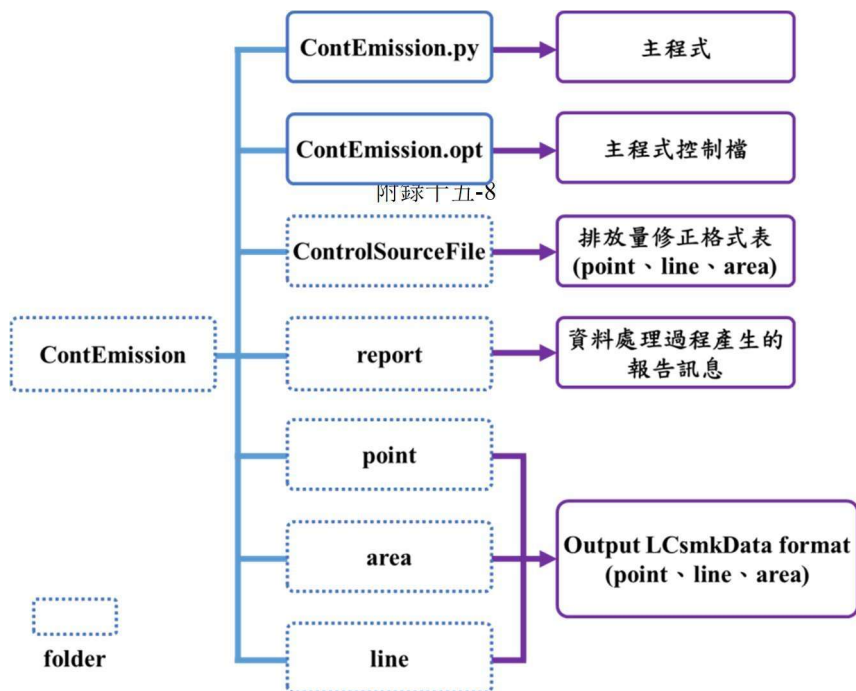


圖 2.3-2 管制策略控制程序目錄之結構

## 2.4 管制策略排放量修正對應表(點源、線源、面源)

使用管制策略控制程序，使用者必須自行建立管制策略排放量修正對應表，此表非常重要，主要內容為每一個污染源管制策略之管制對象、控制物種與控制係數等。且由於點源、線源與面源之細部管制對象完全不同，因此這三類污染源必須分別建立其管制策略排放量修正對應表。本節主要說明點源、線源、面源管制策略排放量修正對應表之內容。

### 2.4.1 點源管制策略排放量修正對應表

**表 2.4.1-1** 為點源管制策略排放量修正對應表內容，合計有 25 項，其係依據本土化 SMOKE 點源排放資料庫之欄位內容設計。第 1~2 項為管制策略之序號與名稱，第 3~7 項為管制對象之設定欄位，第 8~25 項為各控制物種之控制前排放量、控制後排放量與其控制係數，以上細部控制選項設定可參考管制策略排放量修正對應表之格式說明 Excel 檔。

**表 2.4.1-1 點源管制策略排放量修正對應表之欄位內容說明**

欄位序號	欄位名稱	對應 TEDs 欄位名稱	填表說明
1	序號	-	流水序號
2	管制策略中文名稱	-	管制策略中文名稱
3	管制編號	管制編號	參考點源管制編號對照表
4	SCC 代碼	污染源分類代碼	參考點源污染源分類代碼對照表
5	行業別代碼	行業別代碼	參考點源行業別代碼對照表
6	污染源型態	相對應之污染排放口	參考污染排放口對照表
7	鄉鎮區域代碼	鄉鎮代碼	參考鄉鎮區域代碼
8	控制前 PM <sub>10</sub> 排放量	-	PM <sub>10</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>10</sub> 排放量/控制前 PM <sub>10</sub> 排放量
9	控制後 PM <sub>10</sub> 排放量	-	
10	PM <sub>10</sub> 控制係數	-	
11	控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量	-	PM <sub>2.5</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量/控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量
12	控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量	-	
13	PM <sub>2.5</sub> 控制係數	-	

欄位 序號	欄位名稱	對應 TEDs 欄位名稱	填表說明
14	控制前 SO <sub>x</sub> 排放量	-	SO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 SO <sub>x</sub> 排放量/控制前 SO <sub>x</sub> 排放量
15	控制後 SO <sub>x</sub> 排放量	-	
16	SO <sub>x</sub> 控制係數	-	
17	控制前 NO <sub>x</sub> 排放量	-	NO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 NO <sub>x</sub> 排放量/控制前 NO <sub>x</sub> 排放量
18	控制後 NO <sub>x</sub> 排放量	-	
19	NO <sub>x</sub> 控制係數	-	
20	控制前 NMHC 排放量	-	NMHC 控制係數=控制後 NMHC 排放量/控制前 NMHC 排放量
21	控制後 NMHC 排放量	-	
22	NMHC 控制係數	-	
23	控制前 CO 排放量	-	CO 控制係數=控制前 CO 排放量/控制後 CO 排放量
24	控制後 CO 排放量	-	
25	CO 控制係數	-	

## 2.4.2 線源管制策略排放量修正對應表

**表 2.4.2-1** 為線源管制策略排放量修正對應表內容，合計有 23 項，其係依據本土化 SMOKE 線源排放資料庫之欄位內容設計。第 1~2 項為管制策略之序號與名稱，第 3~5 項為管制對象之設定欄位，第 6~23 項為各控制物種之控制前排放量、控制後排放量與其控制係數，以上細部控制選項設定可參考管制策略排放量修正對應表之格式說明.Excel 檔。

**表 2.4.2-1 線源管制策略排放量修正對應表之欄位內容說明**

欄位 序號	欄位名稱	對應 TEDS 欄位名稱	填表說明
1	序號	-	流水序號
2	管制策略中文名稱	-	管制策略中文名稱
3	車種別代碼	污染源代碼	車種別代號 (參考車種別代碼對照表)
4	道路別代碼	污染源副碼	道路別代號 (參考道路別代碼對照表)
5	鄉鎮區域代碼	鄉鎮代碼	鄉鎮別代碼

欄位 序號	欄位名稱	對應 TEDS 欄位名稱	填表說明
			(參考鄉鎮區域代碼對照表)
6	控制前 PM <sub>10</sub> 排放量	-	PM <sub>10</sub> 控制係數=控制後PM <sub>10</sub> 排放量/控制前 PM <sub>10</sub> 排放量
7	控制後 PM <sub>10</sub> 排放量	-	
8	PM <sub>10</sub> 控制係數	-	
9	控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量	-	PM <sub>2.5</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量/控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量
10	控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量	-	
11	PM <sub>2.5</sub> 控制係數	-	
12	控制前 SO <sub>x</sub> 排放量	-	SO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 SO <sub>x</sub> 排 放量/控制前 SO <sub>x</sub> 排放量
13	控制後 SO <sub>x</sub> 排放量	-	
14	SO <sub>x</sub> 控制係數	-	
15	控制前 NO <sub>x</sub> 排放量	-	NO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 NO <sub>x</sub> 排放量/控制前 NO <sub>x</sub> 排放量
16	控制後 NO <sub>x</sub> 排放量	-	
17	NO <sub>x</sub> 控制係數	-	
18	控制前 NMHC 排放量	-	NMHC 控制係數=控制後 NMHC 排放量/控制前 NMHC 排放量
19	控制後 NMHC 排放量	-	
20	NMHC 控制係數	-	
21	控制前 CO 排放量	-	CO 控制係數=控制前 CO 排 放量/控制後 CO 排放量
22	控制後 CO 排放量	-	
23	CO 控制係數	-	

### 2.4.3 面源管制策略排放量修正對應表

**表 2.4.3-1** 為面源管制策略排放量修正對應表內容，合計有 23 項，其係依據本土化 SMOKE 面源排放資料庫之欄位內容設計。第 1~2 項為管制策略之序號與名稱，第 3~5 項為管制對象之設定欄位，第 6~23 項為各控制物種之控制前排放量、控制後排放量與其控制係數，以上細部控制選項設定可參考管制策略排放量修正對應表之格式說明.Excel 檔。

**表 2.4.3-1 面源管制策略排放量修正對應表之欄位內容說明**

欄位 序號	欄位名稱	對應 TEDs 欄位名稱	填表說明
1	序號	-	流水序號
2	管制策略中文名稱	-	管制策略中文名稱
3	面源污染源主碼	污染源主碼	參考面源污染源類別對照表
4	面源污染源副碼	污染源副碼	參考面源污染源類別對照表
5	鄉鎮區域代碼	鄉鎮代碼	鄉鎮別代碼 (參考鄉鎮區域代碼對照表)
6	控制前 PM <sub>10</sub> 排放量	-	PM <sub>10</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>10</sub> 排放量/控制前 PM <sub>10</sub> 排放量
7	控制後 PM <sub>10</sub> 排放量	-	
8	PM <sub>10</sub> 控制係數	-	
9	控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量	-	PM <sub>2.5</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量/控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量
10	控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量	-	
11	PM <sub>2.5</sub> 控制係數	-	
12	控制前 SO <sub>x</sub> 排放量	-	SO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 SO <sub>x</sub> 排放量/控制前 SO <sub>x</sub> 排放量
13	控制後 SO <sub>x</sub> 排放量	-	
14	SO <sub>x</sub> 控制係數	-	
15	控制前 NO <sub>x</sub> 排放量	-	NO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 NO <sub>x</sub> 排放量/控制前 NO <sub>x</sub> 排放量
16	控制後 NO <sub>x</sub> 排放量	-	
17	NO <sub>x</sub> 控制係數	-	
18	控制前 NMHC 排放量	-	NMHC 控制係數=控制後 NMHC 排放量/控制前 NMHC 排放量
19	控制後 NMHC 排放量	-	
20	NMHC 控制係數	-	
21	控制前 CO 排放量	-	CO 控制係數=控制前 CO 排放量/控制後 CO 排放量
22	控制後 CO 排放量	-	
23	CO 控制係數	-	



## 2.5 複合式管制策略之控制程序

複合式管制策略係指有多項管制策略同時提出之情況。針對輸入在後之管制策略，若輸入在其前之管制策略已經對其管制對象進行排放量管制削減，則其輸入之管制前排放量係指輸入在其前之管制策略已經進行管制削減後之排放量。例如北部空品區之柴油車  $PM_{10}$  排放總量為 100 單位，有二項管制策略同時進行：

管制策略 1：全台柴油車  $PM_{10}$  下降 10 % (控制係數為 0.9)。

管制策略 2：北部空品區柴油車  $PM_{10}$  下降 20 % (控制係數為 0.8)。明

顯策略管制 1 與管制策略 2 間有互相重疊的管制對象(北部空品區柴油車)，則管制策略 1 中屬於北部空品區柴油車  $PM_{10}$  管制前與管制後排放量之分別為 100 單位與 90 單位，但管制策略 2 輸入北部空品區柴油車  $PM_{10}$  管制前與管制後排放量則分別為 90 單位( $100 \times 0.9$ )與 72 單位( $100 \times 0.9 \times 0.8$ )。因此，使用者應要清楚各項管制策略所控管之污染源前後排放量。倘若要考慮避免重覆減量問題，使用者應將同時考慮多條管制策略下重新推估綜合性之排放減量。

## 三、管制策略控制程序結合 SMOKE 模組產生 CMAQ 空品質模式所需排放量之流程範例

本章 3.1 節說明如何設定常用環境變數；3.2 節說明如何使用管制策略控制程序 ContEmission.py，產生管制策略實施後之新排放量檔案(LCsmk 格式)；3.3 節說明如何利用 SMOKE 格式轉接程序 ToSmkORL.py，將放量檔案進一步轉換為符合 SMOKE 模組所需之 ORL 格式排放資料檔；3.4 節說明如何利用 SMOKE 模組，將 ORL 格式排放量檔，最終轉換為符合 CMAQ 空品模式所需之三維逐時網格排放資料檔；3.5 節說明如何利用合併排放量腳本程序，將多個三維逐時網格排放量檔合併為單獨一個排放量檔案，以減少 CMAQ 排放量檔案輸入量。

---

### 3.1 環境變數設定

由於 SMOKE 模組僅支援 `cs`h 環境作業，因此在運用管制策略控制程序、新增污染源處理程序或基準年污染源控制程序前，建議使用者先行將經常用使用之路徑設定於 `cs`hrc 環境變數中，以利後續之使用，倘若使用者已經設定過環境變數，可跳過此小節。

首先於終端機中輸入 `cs`h 按 Enter 即可進入 `cs`h 環境，在終端機中輸入 `vim ~/.cs`hrc 開啟環境變數設定檔案，先按 `a` 開啟編輯模式，並輸入以下常用之路徑於環境變數中。

```
setenv smktw "/D/SMOKE-TW"(輸入使用者的路徑)
alias home "cd $smktw"
#01MakeSmkORL
setenv SmkORL_HOME "$smktw/01MakeSmkORL"
alias makeems "cd $SmkORL_HOME/01MakeEmission"
alias base "cd $SmkORL_HOME/01MakeEmission/BaseEmission"
alias new "cd $SmkORL_HOME/01MakeEmission/NewEmission"
alias control "cd $SmkORL_HOME/01MakeEmission/ContEmission"
alias smkorl "cd $SmkORL_HOME/02ToSmkORL"

#02RunSMOKE
setenv SMK_HOME "$smktw/02RunSMOKE"
alias assign "cd $SMK_HOME/subsys/smoke/assigns"
alias run "cd $SMK_HOME/subsys/smoke/scripts/run"
alias data "cd $SMK_HOME/data/ge_dat"
```

必須注意上表中/D 為本教材範例之 SMOKE-TW 位置，使用者必須依照自行實際設定之路徑輸入，否則無法成功設定。輸入完畢後，按 `esc` 退出編輯模式，輸入:wq 按 Enter 儲存檔案，並於終端機上輸入 `source ~/.cs`hrc，重新啟用新的環境變數。

### 3.2 執行管制策略控制程序之流程範例

執行管制策略控制程序需要使用點源、線源及面源之管制策略排放量修正對應表，此對應表格式具有一定之複雜性，並不容易建立，建議使用者利用本案所提供的排放量修正對應表範例(Excel 檔)，參閱 2.4 節之格式說明，

並在使用者熟悉的作業平台(例: Windows)先以 Excel 建檔, 再轉成 csv 格式輸出, 最後再將 csv 格式排放量修正對應表 copy 到 ContEmission/ControlSourceFile/ 資料夾下, 如圖 2.3-1 與圖 2.3-2 所示。以下逐列舉說明如何利用管制策略控制程序製作點源、線源與面源管制策略控制實施後之排放量檔。

### 3.2.1 製作點源管制策略實施後新排放量檔案之流程範例

圖 3.2.1-1 為點源管制策略排放量修正對應表之範例檔案內容, 此範例測試之管制策略為「去除南部空品區所有管道與逸散排放」, 必須填入對應此策略控制前後之 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC 與 CO 排放量以及控制參數(表 3.2.1-1)。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	序號	管制策略中文名稱	管制編號	污染源分類代碼	行業別代碼	相對應之污染排放口	鄉鎮區域代碼	控制前PM10排放量	控制後PM10排放量	PM10控制係
2	1	去除南部空品區所有管道與逸散排放	0	0	0	0	0004	3908.572	0	
3										
4										
5										

圖 3.2.1-1 點源管制策略排放量修正對應表(.csv 檔)範例

表 3.2.1-1 點源管制策略排放量修正對應表測試範例之內容說明

欄位 序號	欄位名稱	填入參數	參數說明
1	序號	1	流水序號
2	管制策略中文名稱	去除南部空品區所有管道與逸散排放	管制策略中文名稱
3	管制編號	0	所有管制編號
4	SCC 代碼	0	所有污染源分類
5	行業別代碼	0	所有行業別
6	污染源型態	0	所有污染排放口
7	鄉鎮區域代碼	0004	南部空品區代號
8	控制前 PM <sub>10</sub> 排放量	3908.572	PM <sub>10</sub> 控制係數=控制後PM <sub>10</sub> 排放量/ 控制前 PM <sub>10</sub> 排放量
9	控制後 PM <sub>10</sub> 排放量	0	
10	PM <sub>10</sub> 控制係數	0	
11	控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量	2975.090	PM <sub>2.5</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量/ 控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量
12	控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量	0	

13	PM <sub>2.5</sub> 控制係數	0	
14	控制前 SO <sub>x</sub> 排放量	14546.171	SO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 SO <sub>x</sub> 排放量/ 控制前 SO <sub>x</sub> 排放量
15	控制後 SO <sub>x</sub> 排放量	0	
16	SO <sub>x</sub> 控制係數	0	
17	控制前 NO <sub>x</sub> 排放量	28259.118	NO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 NO <sub>x</sub> 排放量/ 控制前 NO <sub>x</sub> 排放量
18	控制後 NO <sub>x</sub> 排放量	0	
19	NO <sub>x</sub> 控制係數	0	
20	控制前 NMHC 排放量	18110.854	NMHC 控制係數=控制後 NMHC 排 放量/控制前 NMHC 排放量
21	控制後 NMHC 排放量	0	
22	NMHC 控制係數	0	
23	控制前 CO 排放量	193310.681	CO 控制係數=控制前 CO 排放量/控 制後 CO 排放量
24	控制後 CO 排放量	0	
25	CO 控制係數	0	

以下說明如何使用管制策略控制程序 ContEmission.py 產生點源管制策略實施後之新排放量檔案(LCsmk 格式)。

- (1) 將目錄移至 ContEmission 資料夾下，準備開始執行點源管制策略控制程序所需之其他設定。 可以使用如下的指令， 將目錄移至 ContEmission 資料夾下：

```
control
```

- (2) 輸入 ls 指令，應可看到 7 個資料檔案訊息(如圖 2.3-2 所示)

```
area    ContEmission.py    ContEmission.opt    ControlSourceFile
line    point    report
```

- (3) 開啟管制策略控制程序設定檔(ContEmission.opt)，設定 modetype = P(點源)，並輸入路徑參數(表 2.2-1 與表 2.2-2)。

```
vim ContEmission.opt

modetype = P
(以下必須依據使用者資料位置提供路徑)
LCsmkDataFile_POINT
= ../BaseEmission/LCsmkPOINTData(TEDs11).txt
CSFactorPath-POINT =
ControlSourceFile/POINT_ControlSourceFile.csv
CSoutFilePath_POINT = point/
```

(4) 執行管制策略控制程序(ContEmission.py)，如下圖之執行過程。

```
python3 ContEmission.py
```

```
ContEmission (Version 21365)
Lin, Ching-Ho and Ciou, Jin-Wei
Air Pollution Laboratory, Fooyin University
Dec., 2021

The program uses the control strategy emission
factor provided by the user and the LCsmk(TEDs11) database to regenerate
the control strategy emission database.
Mode type: P --> LCsmk data control strategy program message
-----stage 1-----
Mode option setting process message from --> ContEmission.opt
modetype
= P
LCsmkDataFile_POINT
= /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/BaseEmission/LCsmkPOINTData(TEDs11).txt
CSFactorPath_POINT
= /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/ControlSourceFile/POINT_ControlSourceFile.csv
CSoutFilePath_POINT
= /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/point/POINT_ControlEmissionSource.txt
PollutantName
= PM10,PM25,SOX,NOX,NMHC,CO
-----stage 2-----
Emission source control process message
1 去除南部空品區所有點源排放 列管對象: 南部空品區全部公司場所所有的製程污染源(scc=00000000)與全部行業別及全部污染源類型
-----共有 1 條 管制策略!-----
-----stage 3-----
Strategy Control Sources process message
第1條策略 去除南部空品區所有點源排放 列管對象: "南部空品區全部公司場所所有的製程污染源(scc=00000000)與全部行業別及全部污染源類型" 排放量管制
Pollutant      Input BF      Check BF      DevBF(%)      Jud      Input AF      Check AF      DevAF(%)      Jud
PM10           3908.572000    3908.572000    0.00          Y        0.000000      0.000000      0.00          Y
PM25           2975.090000    2975.090000    0.00          Y        0.000000      0.000000      0.00          Y
SOX            14546.171000   14546.171000   0.00          Y        0.000000      0.000000      0.00          Y
NOX            28259.118000   28259.118000   0.00          Y        0.000000      0.000000      0.00          Y
NMHC           18110.854000   18110.854000   0.00          Y        0.000000      0.000000      0.00          Y
CO             193310.681000  193310.681000  0.00          Y        0.000000      0.000000      0.00          Y
-----stage 4-----
output Localized SMOKE format message
output --> path :/D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/point/POINT_ControlEmissionSource.txt
POINT 修正前後排放量與減量效益
Pollutant      BaseLCsmk_totems  CSLCsmk_totems  ControlEffect(%)
PM10           13439.427000     9530.855000     -29.68
PM25           10018.943000     7043.853000     -29.69
SOX            51863.333000     37317.162000     -28.05
NOX            112395.137000    84136.010000     -25.14
NMHC           67975.203000     49864.340000     -26.64
CO             248027.385000    54716.704000     -77.94

The ContEmission program is finished...
```

(5) 承上，執行過程中若有問題可以到 report 資料夾底下，觀看報告訊息檔案內容，以確認處理程序哪個階段出問題，該檔案會記錄程序每個階段處理的過程，並且進行判斷使用者所輸入之管制策略排放量是否正確，其針對控制前(Input\_BF)與控制後(Input\_AF)的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC 與 CO 排放量以及配合控制係數逐一進行檢核。檢核判斷原則(Jud)為當誤差小於±5 %時視為通過，並顯示 Y，反之則顯示為 N，如下圖所示。若顯示為 N 表示檢核不通過，該程序將停止往下繼續運作，並且會輸出檢核不通過之管制策略，提供給使用者進行確認。

```
cd report
ls
vim POINT_ControlEmsSourceMessage.txt
```

第1條策略 去除南部空品區所有管道與逸散排放 列管對象：“南部空品區全部公司場所所有的製程污染源(scc=00000000)與全部行業別及全部污染源類型”排放量管制

Pollutant	Input_BF	Check_BF	DevBF(%)	Jud	Input_AF	Check_AF	DevAF(%)	Jud
PM10	3908.572000	3908.572000	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
PM25	2975.090000	2975.090000	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
SOX	14546.171000	14546.171000	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
NOX	28259.118000	28259.118000	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
NMHC	18110.854000	18110.854000	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
CO	193310.681000	193310.681000	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y

(6) 將路徑導到 point 資料夾內確認文件是否正確產生。

```
cd point
ls
POINT_ControlEmissionSource.txt
```

(7) 若以上結果能顯示，表示點源管制策略控制程序已正確執行完成。

### 3.2.2 製作線源管制策略實施後新排放量檔案之流程範例

圖 3.2.2-1 為線源管制策略排放量修正對應表之範例檔內容，本範例測試之管制策略為「去除南部空品區所有線源排放」，必須填入對應此策略之控制前後之 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC 與 CO 排放量以及控制參數(表 3.2.2-1)。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	序號	管制策略中文名稱	車種別代碼	道路別代碼	鄉鎮區域代碼	控制前PM10排放量	控制後PM10排放量	PM10控制係數	控制前PM2.5排放量	控制後PM2.5排放量
2	1	去除南部空品區所有線源排放	0		0.0004	4953.261635	0	0	3953.388463	0
3										
4										

圖 3.2.2-1 線源管制策略排放量修正對應表(.csv 檔)範例

**表 3.2.2-1 線源管制策略排放量修正對應表測試範例之內容說明**

欄位 序號	欄位名稱	填入參數	參數說明
1	序號	1	流水序號
2	管制策略中文名稱	去除南部空品區 所有線源排放	管制策略中文名稱
3	車種別代碼	0	所有車種別
4	道路別代碼	0	所有道路別代號
5	鄉鎮區域代碼	0004	鄉鎮別代碼
6	控制前 PM <sub>10</sub> 排放量	4953.262	PM <sub>10</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>10</sub> 排放量/ 控制前 PM <sub>10</sub> 排放量
7	控制後 PM <sub>10</sub> 排放量	0	
8	PM <sub>10</sub> 控制係數	0	
9	控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量	3953.389	PM <sub>2.5</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量/ 控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量
10	控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量	0	
11	PM <sub>2.5</sub> 控制係數	0	
12	控制前 SO <sub>x</sub> 排放量	26.919	SO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 SO <sub>x</sub> 排放量/ 控制前 SO <sub>x</sub> 排放量
13	控制後 SO <sub>x</sub> 排放量	0	
14	SO <sub>x</sub> 控制係數	0	
15	控制前 NO <sub>x</sub> 排放量	41314.749	NO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 NO <sub>x</sub> 排放量/ 控制前 NO <sub>x</sub> 排放量
16	控制後 NO <sub>x</sub> 排放量	0	
17	NO <sub>x</sub> 控制係數	0	
18	控制前 NMHC 排放量	27894.163	NMHC 控制係數=控制後 NMHC 排放量/控制前 NMHC 排放量
19	控制後 NMHC 排放量	0	
20	NMHC 控制係數	0	
21	控制前 CO 排放量	99083.541	CO 控制係數=控制前 CO 排放量/ 控制後 CO 排放量
22	控制後 CO 排放量	0	
23	CO 控制係數	0	

---

以下說明如何使用管制策略控制程序 `ContEmission.py` 產生線源管制策略實施後之新排放量檔案(LCsmk 格式)。

- (1) 將目錄移至 `ContEmission` 資料夾下，準備開始執行線源管制策略控制程序所需之其他設定。 可以使用如下的指令， 將目錄移至 `ContEmission` 資料夾下：

```
control
```

- (2) 輸入 `ls` 指令，應可以看到 7 個資料檔案訊息(如圖 2.3-2 所示)

```
area    ContEmission.py    ContEmission.opt    ControlSourceFile
line    point    report
```

- (3) 開啟管制策略控制程序設定檔(`ContEmission.opt`)，設定 `modetype = L`(線源)，並輸入路徑參數(表 2.2-1 與表 2.2-2)。

```
vim ContEmission.opt

modetype = L
(以下必須依據使用者資料位置提供路徑)
LCsmkDataFile_LINE = ../BaseEmission/LCsmkLINEData(TEDs11).txt
CSFactorPath_LINE = ControlSourceFile/LINE_ControlSourceFile.csv
CSoutFilePath_LINE = line/
```

- (4) 執行管制策略控制程序(`ContEmission.py`)，如下圖之執行過程。

```
python3 ContEmission.py
```



```

ContEmission (Version 21365)
Lin, Ching-Ho and Ciou, Jin-Wei
Air Pollution Laboratory, Fooyin University
Dec., 2021
The program uses the control strategy emission
factor provided by the user and the LCsmk(TEDs11) database to regenerate
the control strategy emission database.
Mode type: L --> LCsmk data control strategy program message
-----stage 1-----
Mode option setting process message from --> ContEmission.opt
modetype = L
LCsmkDataFile_LINE = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/BaseEmission/LCsmkLINEData(TEDs11).txt
CSFactorPath_LINE = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/ControlSourceFile/LINE_ControlSourceFile.csv
CSoutFilePath_LINE = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/line/LINE_ControlEmissionSource.txt
PollutantName = PM10,PM25,SOX,NOX,NMHC,CO
-----stage 2-----
Emission source control process message
1 去除南部空品區所有線源排放 列管對象: 南部空品區全部道路全部車種
一共有 1 條 管制策略!!
-----stage 3-----
Strategy Control Sources process message
第1條策略 去除南部空品區所有線源排放 列管對象: "南部空品區全部道路全部車種" 排放量管制
Pollutant Input_BF Check_BF DevBF(%) Jud Input_AF Check_AF DevAF(%) Jud
PM10 4953.261635 4953.261635 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
PM25 3953.388463 3953.388463 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
SOX 26.919213 26.919213 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
NOX 41314.748920 41314.748915 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
NMHC 27894.162580 27894.162580 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
CO 99083.541270 99083.541271 -0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
-----stage 4-----
output Localized SMOKE format message
output --> path :/D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/line/LINE_ControlEmissionSource.txt
LINE 修正前後排放總量與減量效益
Pollutant BaseLCsmk_totems CSLCsmk_totems ControlEffect(%)
PM10 : 18934.238397 13980.976762 -26.16
PM25 : 14977.124688 11023.736225 -26.40
SOX : 110.900263 83.981050 -24.27
NOX : 150866.995915 109552.247000 -27.38
NMHC : 96731.567940 68837.405360 -28.84
CO : 307967.446396 208883.905125 -32.17
The ContEmission program is finished...

```

- (5) 承上，執行過程中有問題可以到 report 資料夾底下，觀看報告訊息檔案內容以確認處理程序哪個階段出問題，該檔案會記錄程序每個階段處理的過程，並且進行判斷使用者所輸入之管制策略排放量是否正確，其針對控制前(Input\_BF)與控制後(Input\_AF)的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC 與 CO 排放量以及配合控制係數逐一進行檢核。檢核判斷原則(Jud)為當誤差小於±5 % 時視為通過，並顯示 Y 反之則顯示為N，如下圖所示。若顯示為 N 表示檢核不通過，該程序將停止往下繼續運作，並且會輸出檢核不通過之管制策略，提供給使用者進行確認。

```

cd report
ls
vim LINE_ControlEmsSourceMessage.txt

```

第1條策略 去除南部空品區所有線源排放 列管對象: "南部空品區全部道路全部車種" 排放量管制									
Pollutant	Input_BF	Check_BF	DevBF(%)	Jud	Input_AF	Check_AF	DevAF(%)	Jud	
PM10	4953.261635	4953.261635	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y	
PM25	3953.388463	3953.388463	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y	
SOX	26.919213	26.919213	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y	
NOX	41314.748920	41314.748915	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y	
NMHC	27894.162580	27894.162580	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y	
CO	99083.541270	99083.541271	-0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y	

(6) 將路徑導到 line 資料夾內確認文件是否正確產生。

```
cd line
ls
LINE_ControlEmissionSource.txt
```

(7) 以若以上結果能顯示，表示線管制策略控制程序已正確執行完成。

### 3.2.3 製作面源管制策略實施後新排放量檔案之流程範例

**圖 3.2.3-1** 為面源管制策略排放量修正對應表之範例檔內容，本範例測試之管制策略為「去除南部空品區所有面源排放」，必須填入對應此策略之控制前後之  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $SO_x$ 、 $NO_x$ 、NMHC 與 CO 排放量以及控制參數 (**表 3.2.3-1**)。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
序號	管制策略中文名稱	污染源主碼	污染源副碼	區域代碼	控制前 $PM_{10}$ 排放量	控制後 $PM_{10}$ 排放量	$PM_{10}$ 控制係數	控制前 $PM_{2.5}$ 排放量	控制後 $PM_{2.5}$ 排放量
1	去除南部空品區所有面源排放	0	0	0004	23858.99497	0	0	6442.311265	0

**圖 3.2.3-1** 面源管制策略排放量修正對應表(.csv 檔)範例

**表 3.2.3-1** 面源管制策略排放量修正對應表測試範例之內容說明

欄位 序號	欄位名稱	填入參數	參數說明
1	序號	1	流水序號
2	管制策略中文名稱	去除南部空品區所有面源排放	管制策略中文名稱
3	面源污染源主碼	0	所有面源污染源類別(主碼)
4	面源污染源副碼	0	所有面源污染源類別(副碼)
5	鄉鎮區域代碼	0004	南部空品區代號
6	控制前 $PM_{10}$ 排放量	23858.995	$PM_{10}$ 控制係數=控制後 $PM_{10}$ 排放量/控制前 $PM_{10}$ 排放量
7	控制後 $PM_{10}$ 排放量	0	
8	$PM_{10}$ 控制係數	0	

欄位序號	欄位名稱	填入參數	參數說明
9	控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量	6442.311	PM <sub>2.5</sub> 控制係數=控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量/控制前 PM <sub>2.5</sub> 排放量
10	控制後 PM <sub>2.5</sub> 排放量	0	
11	PM <sub>2.5</sub> 控制係數	0	
12	控制前 SO <sub>x</sub> 排放量	7627.278	SO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 SO <sub>x</sub> 排放量/控制前 SO <sub>x</sub> 排放量
13	控制後 SO <sub>x</sub> 排放量	0	
14	SO <sub>x</sub> 控制係數	0	
15	控制前 NO <sub>x</sub> 排放量	13143.225	NO <sub>x</sub> 控制係數=控制後 NO <sub>x</sub> 排放量/控制前 NO <sub>x</sub> 排放量
16	控制後 NO <sub>x</sub> 排放量	0	
17	NO <sub>x</sub> 控制係數	0	
18	控制前 NMHC 排放量	68993.442	NMHC 控制係數=控制後 NMHC 排放量/控制前 NMHC 排放量
19	控制後 NMHC 排放量	0	
20	NMHC 控制係數	0	
21	控制前 CO 排放量	7510.521	CO 控制係數=控制前 CO 排放量/控制後 CO 排放量
22	控制後 CO 排放量	0	
23	CO 控制係數	0	

以下說明如何使用管制策略控制程序 ContEmission.py 產生面源管制策略實施後之新排放量檔案(LCsmk 格式)。

- (1) 將目錄移至 ContEmission 資料夾下，準備開始執行面源管制策略控制程序所需之其他設定。 可以使用如下的指令， 將目錄移至 ContEmission 資料夾下：

```
control
```

- (2) 輸入 ls 指令，應可以看到 7 個資料檔案訊息(如圖 2.3-2 所示)

```
area    ContEmission.py    ContEmission.opt    ControlSourceFile
line    point    report
```

- (3) 開啟管制策略控制程序設定檔(ContEmission.opt)，設定 modetype = A(面源)，並輸入路徑參數(表 2.2-1 與表 2.2-2)。

```
vim ContEmission.opt
```

```
modetype = A
```

(以下必須依據使用者資料位置提供路徑)

```
LCsmkDataFile_AREA
```

```
= ../BaseEmission/LCsmkAREADData(TEDs11).txt
```

```
CSFactorPath_AREA = ControlSourceFile/AREA_ControlSourceFile.csv
```

```
CSoutFilePath_AREA = area/
```

(4) 執行管制策略控制程序(ContEmission.py)，如下圖之執行過程。

```
python3 ContEmission.py
```

```
ContEmission (Version 21365)
Lin, Ching-Ho and Ciou, Jin-Wei
Air Pollution Laboratory, Fooyin University
Dec., 2021
The program uses the control strategy emission
factor provided by the user and the LCsmk(TEDs11) database to regenerate
the control strategy emission database.
Mode type: A --> LCsmk data control strategy program message
-----stage 1-----
Mode option setting process message from --> ContEmission.opt
modetype = A
LCsmkDataFile_AREA = /D:/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/BaseEmission/LCsmkAREADData(TEDs11).txt
CSFactorPath_AREA = /D:/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/ControlSourceFile/AREA_ControlSourceFile.csv
CSoutFilePath_AREA = /D:/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/area/AREA_ControlEmissionSource.txt
PollutantName = PM10, PM25, SOX, NOX, NMHC, CO
-----stage 2-----
Emission source control process message
1 去除南部空品區所有面源排放 列管對象: 南部空品區全部污染類別
一共有 1 條 管制策略!!
-----stage 3-----
Strategy Control Sources process message
第1條策略 去除南部空品區所有面源排放 列管對象: "南部空品區全部污染類別" 排放量管制
Pollutant Input_BF Check_BF DevBF(%) Jud Input_AF Check_AF DevAF(%) Jud
PM10 23858.994970 23858.994966 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
PM25 6442.311265 6442.311265 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
SOX 7627.277529 7627.277529 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
NOX 13143.224600 13143.224604 -0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
NMHC 68993.442210 68993.442207 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
CO 7510.520918 7510.520918 0.00 Y 0.000000 0.000000 0.00 Y
-----stage 4-----
output Localized SMOKE format message
output --> path :/D:/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/area/AREA_ControlEmissionSource.txt
AREA 修正前後排放總量與減量效益
Pollutant BaseLCsmk_totems CSLCsmk_totems ControlEffect(%)
PM10 : 86156.696899 62297.701933 -27.69
PM25 : 23010.990248 16568.678983 -28.00
SOX : 22732.410358 15105.132829 -33.55
NOX : 41486.268364 28343.043760 -31.68
NMHC : 302243.689180 233250.246973 -22.83
CO : 32104.523969 24594.003051 -23.39
The ContEmission program is finished...
```

(5) 承上，執行過程中有問題可以到 report 資料夾底下，觀看報告訊息檔案內容以確認處理程序哪個階段出問題，該檔案會記錄程序每個階段處理的過程，並且進行判斷使用者所輸入之管制策略排放量是否正確，其針對控制前(Input\_BF)與控制後(Input\_AF)的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC 與 CO 排放量以及配合控制係數逐一進行檢核。檢核判斷原則(Jud)為當誤差小於±5 % 時視為通過，並顯示 Y 反之則顯示為 N，如下圖所示。若顯示為 N 表示檢核不通過，該程序將停止往下繼續運作，並且會輸出檢核不通過之管制策略，提供給使用者

進行確認。

```
cd report
ls
vim AREA_ControlEmsSourceMessage.txt
```

第1條策略 去除南部空品區所有面源排放 列管對象: "南部空品區全部污染類別" 排放量管制

Pollutant	Input_BF	Check_BF	DevBF(%)	Jud	Input_AF	Check_AF	DevAF(%)	Jud
PM10	23858.994970	23858.994966	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
PM25	6442.311265	6442.311265	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
SOX	7627.277529	7627.277529	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
NOX	13143.224600	13143.224604	-0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
NMHC	68993.442210	68993.442207	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y
CO	7510.520918	7510.520918	0.00	Y	0.000000	0.000000	0.00	Y

(6) 將路徑導到area 資料夾內確認文件是否正確產生。

```
cd area
ls
AREA_ControlEmissionSource.txt
```

(7) 若以上結果能顯示，表示面源管制策略控制程序已正確執行完成。

### 3.3 執行 SMOKE 格式轉接程序之流程範例

使用者依據前述 3.2 小節步驟可完成之點源、線源及面源管制策略實施後之排放量資料檔(LCsmk 格式)。本節說明如何利用 SMOKE 格式轉接程序 ToSmkORL.py，將 LCsmk 格式排放量檔，進一步轉換為符合 SMOKE 模組所需之 ORL 格式排放資料檔。以下逐一舉例說明如何將各類污染源 LCsmk 格式檔轉換為 ORL 格式檔。

#### 3.3.1 製作點源ORL 資料格式檔之流程範例

點源 LCsmk 格式排放量檔中包含了煙囪與逸散二種不同形式之排放源，必須分別進行 ORL 資料格式轉換，即需執行二次之格式轉接程序，說明如

---

下。

- (1) 將目錄移至 02ToSmkORL 資料夾下，準備開始進行點源資料格式轉接。可以使用如下的指令，將目錄移至 02ToSmkORL 資料夾下：

```
smkorl
```

- (2) 輸入 ls 指令，應可以看到 7 個資料檔案訊息。

```
area    fugitive    line    report    stack    ToSmkORL.py
ToSmkORL.opt
```

- (3) 開啟格式轉接程序設定檔(ToSmkORL.opt)，將 modetype 設定為 PS(煙函源)，並設定輸入資料之路徑，如下。

```
vim ToSmkORL.opt

modetype = PS
(以下必須依據使用者資料位置提供路徑)
LCsmkFilePath_POINT=../01MakeEmission/ContEmission/point/
POINT_ControlEmissionSource.txt
OutORLsmkFile_PS=stack/
```

- (4) 執行格式轉接程序(ToSmkORL.py)，如下圖之執行過程。

```
python3 ToSmkORL.py
```



```

ToSmkORL (Version 21365)
Lin, Ching-Ho and Ciou, Jin-Wei
Air Pollution Laboratory, Fooyin University
Dec., 2021
This program is developed to transfer the LCsmk to fit
the format of SMOKE 4.7 under the project of Developing Taiwan
AQM Data Platform which is financially supported by Taiwan EPA.
Mode type: PS --> LCsmk format data to SMOKE ORL format program message
-----stage 1-----
Mode option setting process message from --> ToSmkORL.opt
modetype = PS
LCsmkFilePath_POINT = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/point/POINT_ControlEmissionSource.txt
OutORLsmkFile_PS = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/stack/STACK.inv_ContEms_twd4orl.txt
PollutantName = EM_PM,EM_PM25,EM_SOX,EM_NOX,EM_NMHC,EM_CO
PollutantConv2smkName = PM10,PM2_5,SOX,NOX,VOC,CO
-----stage 2-----
Data format to SMOKE POINT process message
點源資料量: 239008 煙囪源量: 111358
Raw STACK SMOKE Data (T/Y)
Pollutant      Total_Ems      D4_Ems      outsideD4
PM10           : 4880.139000      4817.836000      62.303000
PM2_5          : 3873.306000      3813.323000      59.983000
SOX            : 37227.239000      36955.116000      272.123000
NOX            : 83790.806000      79156.646000      4634.160000
VOC            : 3316.641000      3316.641000      0.000000
CO             : 49464.206000      49449.453000      14.753000
-----stage 3-----
output SMOKE ORL format message
Pollutant      T/Y      short_tons/year
PM10           : 4817.836000      5310.700623
PM2_5          : 3813.323000      4203.425943
SOX            : 36955.116000      40735.624367
NOX            : 79156.646000      87254.370886
VOC            : 3316.641000      3655.933374
CO             : 49449.453000      54508.132042
STACK資料處理時間: 1.538 秒
The ToSmkORL program is finished...

```

- (5) 承上，煙囪源執行過程中若有問題可以到 report 資料夾底下，觀看報告訊息檔案內容，以確認處理程序哪個階段出問題，該檔案會記錄程序每個階段處理的過程，並且進行污染物排放量加總計算。

(6)

```

cd report
vim STACK.DataMessage(ContEms).txt

```

- (7) 將路徑導到stack 資料夾內，確認文件是否產生

```

cd stack
ls
STACK.inv_ContEms_twd4orl.txt

```

- (8) 接續進行「逸散源」格式資料轉換，開啟格式轉接程序設定檔 (ToSmkORL.opt)，將 modetype 設定為 PF(逸散源)，並設定輸入資料之路徑，如下。

```

vim ToSmkORL.opt

modetype = PF
(以下必須依據使用者資料位置提供路徑)

```

```
LCsmkFilePath_POINT=../01MakeEmission/ContEmission/point/  
POINT_ControlEmissionSource.txt  
OutORLsmkFile_PF=fugitive/
```

(9) 執行格式轉接程序(ToSmkORL.py)，如下圖之執行過程。

```
python3 ToSmkORL.py
```

```
ToSmkORL (Version 21365)  
Lin, Ching-Ho and Ciou, Jin-Wei  
Air Pollution Laboratory, Fooyin University  
Dec., 2021  
This program is developed to transfer the LCsmk to fit  
the format of SMOKE 4.7 under the project of Developing Taiwan  
AQM Data Platform which is financially supported by Taiwan EPA.  
Mode type: PF --> LCsmk format data to SMOKE ORL format program message  
-----stage 1-----  
Mode option setting process message from --> ToSmkORL.opt  
modetype = PF  
LCsmkFilePath_POINT = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/point/POINT_ControlEmissionSource.txt  
OutORLsmkFile_PF = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/fugitive/FUGITIVE.inv_ContEms_twd4orl.txt  
PollutantName = EM_PM,EM_PM25,EM_SOX,EM_NOX,EM_NMHC,EM_CO  
PollutantConv2smkName = PM10,PM2_5,SOX,NOX,VOC,CO  
-----stage 2-----  
Data format to SMOKE AREA process message  
點源資料量: 239008 逸散源量: 127650  
Raw FUGITIVE SMOKE Data (T/Y)  
Pollutant Total Ems D4 Ems outsideD4  
PM10 : 4650.716000 4610.554000 40.162000  
PM2_5 : 3170.547000 3144.164000 26.383000  
SOX : 89.923000 89.923000 0.000000  
NOX : 345.213000 345.213000 0.000000  
VOC : 46547.708000 46102.534000 445.174000  
CO : 5252.498000 5252.498000 0.000000  
FUGITIVE資料處理時間: 3.909 秒  
-----stage 3-----  
output SMOKE ORL format message  
Pollutant T/Y short tons/year  
PM10 : 4610.554000 5082.213674  
PM2_5 : 3144.164000 3465.811977  
SOX : 89.923000 90.122123  
NOX : 345.213000 380.528290  
VOC : 46102.534000 50818.823228  
CO : 5252.498000 5789.828545  
FUGITIVE資料處理時間: 0.169 秒  
The ToSmkORL program is finished...
```

(10) 承上，逸散源執行過程中若有問題可以到 report 資料夾底下，觀看報告訊息檔案內容，以確認處理程序哪個階段出問題，該檔案會記錄程序每個階段處理的過程，並且進行污染物排放量加總計算。

```
cd report  
vim FUGITIVE.DataMessage(ContEms).txt
```

(11) 將路徑導到 fugitive 資料夾內，確認文件是否產生

```
cd fugitive  
ls  
FUGITIVE.inv_ContEms_twd4orl.txt
```



(12) 以上完成步驟則點源(煙囪與逸散)格式轉接程序順利執行完成。

### 3.3.2 製作線源ORL 資料格式檔之流程範例

線源 LCsmk 格式排放量檔產生後，須再利用 SMOKE 格式轉接程序 ToSmkORL.py，進一步將排放量轉換為符合 SMOKE 模組所需之 ORL 格式排放資料檔，說明如下。

- (1) 將目錄移至 02ToSmkORL 資料夾下，準備開始進行線源資料格式轉接。可以使用如下的指令，將目錄移至 02ToSmkORL 資料夾下：

```
smkorl
```

- (2) 輸入 ls 指令，應可以看到 7 個資料檔案訊息。

```
area      fugitive      line      report      stack      ToSmkORL.py
ToSmkORL.opt
```

- (3) 開啟格式轉接程序設定檔(ToSmkORL.opt)，將 modetype 設定為 L(線源)，並設定輸入資料之路徑，如下。

```
vim ToSmkORL.opt

modetype = L
(以下必須依據使用者資料位置提供路徑)
LCsmkFilePath_LINE= ../01MakeEmission/ContEmission/line/
LINE_ControlEmissionSource.txt
OutORLsmkFile_LINE=line/
```

- (4) 執行格式轉接程序(ToSmkORL.py)，如下圖之執行過程。

```
python3 ToSmkORL.py
```

```

ToSmkORL (Version 21365)
Lin, Ching-Ho and Ciou, Jin-Wei
Air Pollution Laboratory, Fooyin University
Dec., 2021
This program is developed to transfer the LCsmk to fit
the format of SMOKE 4.7 under the project of Developing Taiwan
AQM Data Platform which is financially supported by Taiwan EPA.
Mode type: L --> LCsmk format data to SMOKE ORL format program message
-----stage 1-----
Mode option setting process message from --> ToSmkORL.opt
modetype = L
LCsmkFilePath_LINE = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/line/LINE_ControlEmissionSource.txt
OutORLsmkFile_LINE = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/line/LINE_inv_ContEms_twd4orl.txt
PollutantName = EM_PM,EM_PM25,EM_SOX,EM_NOX,EM_NMHC,EM_CO,EM_NH3
PollutantConv2smkName = PM10,PM2_5,SOX,NOX,VOC,CO,NH3
-----stage 2-----
Data format to SMOKE AREA process message
Raw LINE SMOKE Data (T/Y)
Pollutant      Total_Ems      D4_Ems      outsideD4
EXH_PM10      : 13980.976762    13886.913238    94.063524
EXH_PM2_5      : 11023.736225    10945.652787    78.083438
EXH_SO2        : 83.981050      83.589095      0.391955
EXH_NOX        : 109552.247000    108757.187931    795.059069
EXH_VOC        : 68837.405360    68535.849381    301.555979
EXH_CO         : 208883.905125    208125.754828    758.150297
EXH_NH3        : 0.000000      0.000000      0.000000
LINE資料處理時間: 14.425 秒
-----stage 3-----
output SMOKE ORL format message
Pollutant      T/Y      short_tons/year
EXH_PM10      : 13886.913238    15307.544462
EXH_PM2_5      : 10945.652787    12065.393067
EXH_SO2        : 83.589095      92.140259
EXH_NOX        : 108757.187931    119883.048256
EXH_VOC        : 68535.849381    75547.066773
EXH_CO         : 208125.754828    229417.019547
EXH_NH3        : 0.000000      0.000000
LINE資料處理時間: 0.378 秒
The ToSmkORL program is finished...

```

- (5) 承上，線源執行過程中若有問題可以到 `report` 資料夾底下，觀看報告訊息檔案內容，以確認處理程序哪個階段出問題，該檔案會記錄程序每個階段處理的過程，並且進行污染物排放量加總計算。

```

cd report
vim LINE.DataMessage(ContEms).txt

```

- (6) 將路徑導到 `line` 資料夾內，確認文件是否產生

```

cd line
ls
LINE.inv_ContEms_twd4orl.txt

```

- (7) 以上完成步驟則線源格式轉接程序順利執行完成。

### 3.3.3 製作面源ORL 資料格式檔之流程範例

面源 LCsmk 格式排放量檔產生後，須再利用 SMOKE 格式轉接程序 ToSmkORL.py，進一步將排放量轉換為符合 SMOKE 模組所需之 ORL 格式排放資料檔，說明如下。

- (1) 將目錄移至 02ToSmkORL 資料夾下，準備開始進行面源資料格式轉接。可以使用如下的指令，將目錄移至 02ToSmkORL 資料夾下：

```
smkorl
```

- (2) 輸入 ls 指令，應可以看到 7 個資料檔案訊息

```
area    fugitive    line    report    stack    ToSmkORL.py  
ToSmkORL.opt
```

- (3) 開啟格式轉接程序設定檔(ToSmkORL.opt)，將 modetype 設定為 A(面源)，並設定輸入資料之路徑，如下。

```
vim ToSmkORL.opt  
  
modetype = A  
(以下必須依據使用者資料位置提供路徑)  
LCsmkFilePath_AREA= ../01MakeEmission/ContEmission/area/  
AREA_ControlEmissionSource.txt  
OutORLsmkFile_AREA=area/
```

- (4) 執行格式轉接程序(ToSmkORL.py)，如下圖之執行過程。

```
python3 ToSmkORL.py
```

```

ToSmkORL (Version 21365)
Lin, Ching-Ho and Ciou, Jin-Wei
Air Pollution Laboratory, Fooyin University
Dec., 2021
This program is developed to transfer the LCsmk to fit
the format of SMOKE 4.7 under the project of Developing Taiwan
AQM Data Platform which is financially supported by Taiwan EPA.
Mode type: A --> LCsmk format data to SMOKE ORL format program message
-----stage 1-----
Mode option setting process message from --> ToSmkORL.opt
modetype = A
LCsmkFilePath_AREA = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/01MakeEmission/ContEmission/area/AREA_ControlEmissionSource.txt
OutORLsmkFile_AREA = /D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/area/AREA_inv_ContEms_twd4orl.txt
PollutantName = EM_PM,EM_PM25,EM_SOX,EM_NOX,EM_NMHC,EM_CO,EM_NH3
PollutantConv2smkName = PM10,PM2_5,SOX,NOX,VOC,CO,NH3
-----stage 2-----
Data format to SMOKE AREA process message
Raw AREA SMOKE Data (T/Y)
Pollutant      Total Ems      D4 Ems      outsideD4
PM10           : 62297.701933    60858.769276    1438.932657
PM2_5          : 16568.678983    16133.792840    434.886143
SOX            : 15105.132829    12555.797667    2549.335162
NOX            : 28343.043760    23131.886021    5211.157739
VOC            : 233250.246973    231671.023269    1579.223704
CO             : 24594.003051    23838.428797    755.574254
NH3            : 162681.819942    162105.243439    576.576503
AREA資料處理時間: 103.328 秒
-----stage 3-----
output SMOKE ORL format message
Pollutant      T/Y      short_tons/year
PM10           : 60858.769276    67084.621373
PM2_5          : 16133.792840    17784.279848
SOX            : 12555.797667    13840.255768
NOX            : 23131.886021    25498.277961
VOC            : 231671.023269    255370.968949
CO             : 23838.428797    26277.100063
NH3            : 162105.243439    178688.609843
AREA資料處理時間: 2.344 秒
The ToSmkORL program is finished...

```

- (5) 承上，面源執行過程中若有問題可以到 report 資料夾底下，觀看報告訊息檔案內容，以確認處理程序哪個階段出問題，該檔案會記錄程序每個階段處理的過程，並且進行污染物排放量加總計算。

```

cd report
vim AREA.DataMessage(ContEms).txt

```

- (6) 將路徑導到 area 資料夾內，確認文件是否產生

```

cd area
ls
AREA.inv_ContEms_twd4orl.txt

```

- (7) 以上完成步驟則面源格式轉接程序順利執行完成。

- (8)

### 3.4 執行 SMOKE 模組之流程範例

使用者依據 3.3 小節步驟可完成製作符合 SMOKE 模組格式輸入之排放量檔(ORL 格式)。本節說明如何利用 SMOKE 模組，將 ORL 格式排放量檔，最終轉換為符合 CMAQ 空品模式所需之三維逐時網格排放資料檔。以下先

介紹執行 SMOKE 模組所需之環境變數設定，其次逐一舉例說明如何製作各類污染源之逐時網格排放資料檔案。

### 3.4.1 設定 SMOKE 模組之環境變數

要執行 SMOKE 模組之前，首先必須轉移到 assigns 資料夾下，以進行相關模擬參數之設定。可以使用如下的指令，將目錄移至 assigns 資料夾下，接續可以輸入 ls 指令，應該可以看到 8 個資料檔案訊息：

```
assign
ls
ASSIGNS LCsmk_tw3-d4      check_settings.scr      set_case.scr
set_dirs.scr setmerge_files.scr smk_mkdir smk_rmfiles.scr unset.scr
```

- (1) 開啟環境變數腳本檔(ASSIGNS\_LCsmk\_tw3-d4)，設定排放量製作類型為 Control，並輸入排放量處理時間後儲存，如下圖。

```
vim ASSIGNS_LCsmk_tw3-d4
```

(選擇管制策略排放量製作控制選項指令 Control)

```
setenv MAKEEMS Control # Database type
```

以下為執行三天排放量製作相關參數設定，使用者可以依據自行需求重新設定。

```
## Per-period environment variables
## testing 3 day
setenv G_STDATE 2019001 # Julian start date
setenv G_STTIME 000000 # start time (HHMMSS)
setenv G_TSTEP 10000 # time step (HHMMSS)
setenv G_RUNLEN 730000 # run length (HHMMSS)
setenv ESDATE 20190101 # Start date of emis time-based files/dirs
setenv MSDATE 20190101 # Start date of met time-based files
setenv NDAYS 3 # Duration in days of each emissions file
setenv MDAYS 3 # Duration in days of met time-based files
setenv YEAR 2019 # Base year for year-specific files
setenv MONTH 01 # 01-12 month
```

- (2) 重新啟用環境變數腳本(ASSIGNS\_LCsmk\_tw3-d4)。

```
source ASSIGNS_LCsmk_tw3-d4
```

(若啟動成功會顯示下面訊息)

---

---

NOTE: AUTO\_DELETE script setting is not set.  
Default is N to not delete I/O API intermediate and output files

### 3.4.2 製作煙囪源三維逐時網格排放量之流程範例

使用者依照前述 3.2 與 3.3 小節之流程，可完成煙囪源 ORL 格式檔之製作，並依照 3.4.1 節可完成環境變數設定，以下說明如何接續執行 SMOKE 模組，最終產生 CMAQ 空品模式所需之煙囪源逐時網格排放資料檔。

- (1) 將目錄移至 /data/inventory/ContEmsData/point/stack 資料夾內，輸入 ls 指令，並應看到 1 個排放量清單檔案(ptinv.stack.lst)。可以使用如下的指令進行：

```
inv
cd point/stack
ls
ptinv.stack.lst
```

- (2) 開啟排放量清單檔案(ptinv.stack.lst)，並輸入煙囪源排放量資料路徑 後儲存。

```
vim ptinv.stack.lst

#LIST
/D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/stack/
STACK.inv_ContEms_twd4orl.txt
```

- (3) 在終端機上輸入 run 以轉移到腳本資料夾，並輸入 ls，應有 10 個資料檔案訊息顯示，如下。

```
run
ls
cntl_run.csh lcsmk_mrgall_twd4.csh lcsmk_PF_twd4.csh
make_invdire.csh qa_run.csh lcsmk_area_twd4.csh
lcsmk_line_twd4.csh lcsmk_PS_twd4.csh movelog.csh smk_run.csh
```

(4) 執行煙囪源腳本程序(lcsmk\_PS\_twd4.csh)

csh lcsmk\_PS\_twd4.csh

```
c543-ubuntu:/D/SMOKE-TW/02RunSMOKE/subsys/smoke/scripts/run% csh lcsmk_PS_twd4.csh
Running part 1...

SCRIPT NOTE: Automatically deleting log file.
              /D/SMOKE-TW/02RunSMOKE/data/run_ContEms/static/logs/smkinven.stack.ContEms.log

This program uses the EPA-AREAL/MCNC-EnvPgms/BAMS Models-3
I/O Applications Programming Interface, [I/O API] which is
built on top of the netCDF I/O library (Copyright 1993, 1996
University Corporation for Atmospheric Research/Unidata
Program) and the PVM parallel-programming library (from
Oak Ridge National Laboratory).
Copyright (C) 1992-2002 MCNC,
(C) 1992-2013 Carlie J. Coats, Jr.,
(C) 2003-2012 Baron Advanced Meteorological Systems, LLC, and
(C) 2014-2019 UNC Institute for the Environment.
Released under the GNU LGPL License, version 2.1. See URL

      https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.1.html
for conditions of use.

ioapi-3.2: $Id: init3.F90 120 2019-06-21 14:18:20Z coats $
netCDF version 4.4.1.1 of Apr 13 2017 12:41:52 $

SMOKE -----
Copyright (c)2004 Environmental Modeling for Policy Development
All rights reserved

Program SMKINVEN, Version SMOKEv4.7_Oct2019
Online documentation
      http://www.cep.unc.edu/empd/products/smoke
```

(5) 確認 output 資料夾中是否有產生煙囪源排放資料檔(.ncf)，可以使用如下的指令進行確認：

```
output
ls
cd 2019-01
ls
pgts3d_1.stack.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
```

(6) 以上步驟可完成煙囪源三維逐時網格排放量之製作。若沒有產生排放量資料到可以使用 log 指令快速導入 logs 資料夾內，查看哪個程序有錯誤。

---

### 3.4.3 製作逸散源三維逐時網格排放量之流程範例

使用者依照前述 3.2 與 3.3 小節之流程，可完成逸散源 ORL 格式檔之製作，並依照 3.4.1 節可完成環境變數設定，以下說明如何接續執行 SMOKE 模組，最終產生 CMAQ 空品模式所需之逸散源逐時網格排放資料檔。

- (1) 首先要將目錄移至/data/inventory/ContEmsData/point/fugitive 資料夾內，可以輸入ls 指令，並應看到1 個排放量清單檔案(arinv.fugitive.lst)。可以使用如下的指令進行：

```
inv
cd point/fugitive
ls
arinv.fugitive.lst
```

- (2) 開啟排放量清單檔案(arinv.fugitive.lst)，並輸入逸散源排放量資料路徑後儲存。

```
vim arinv.fugitive.lst

#LIST
/D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/fugitive/
FUGITIVE.inv_ContEms_twd4orl.txt
```

- (3) 在終端機上輸入 run 以轉移到腳本資料夾，並輸入 ls，應有 10 個資料檔案訊息，如下。

```
run
ls
cntl_run.csh lcsmk_mrgall_twd4.csh lcsmk_PF_twd4.csh
make_invdire.csh qa_run.csh lcsmk_area_twd4.csh
lcsmk_line_twd4.csh lcsmk_PS_twd4.csh movelog.csh smk_run.csh
```



(4) 執行逸散源腳本程序(lcsmk\_PF\_twd4.csh)

csh lcsmk\_PF\_twd4.csh

```
c543-ubuntu:/D/SMOKE-TW/02RunSMOKE/subsys/smoke/scripts/run% csh lcsmk_PF_twd4.csh
Running part 1...
```

```
This program uses the EPA-AREAL/MCNC-EnvPgms/BAMS Models-3
I/O Applications Programming Interface, [I/O API] which is
built on top of the netCDF I/O library (Copyright 1993, 1996
University Corporation for Atmospheric Research/Unidata
Program) and the PVM parallel-programming library (from
Oak Ridge National Laboratory).
Copyright (C) 1992-2002 MCNC,
(C) 1992-2013 Carlie J. Coats, Jr.,
(C) 2003-2012 Baron Advanced Meteorological Systems, LLC, and
(C) 2014-2019 UNC Institute for the Environment.
Released under the GNU LGPL License, version 2.1. See URL
```

<https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.1.html>

for conditions of use.

```
ioapi-3.2: $Id: init3.F90 120 2019-06-21 14:18:20Z coats $
netCDF version 4.4.1.1 of Apr 13 2017 12:41:52 $
```

```
SMOKE -----
Copyright (c)2004 Environmental Modeling for Policy Development
All rights reserved
```

```
Program SMKINVEN, Version SMOKEv4.7_Oct2019
Online documentation
http://www.cep.unc.edu/empd/products/smoke
```

```
Program SMKINVEN to take ASCII area or point source files
in IDA, EMS-95, or SMOKE list format, or mobile files
in IDA format, and produce the I/O API and ASCII SMOKE
inventory files and list of unique SCCs in the inventory.
```

(5) 確認 output 資料夾中是否有產生逸散源排放資料檔(.ncf)，可以使用如下的指令進行確認：

```
output
ls
cd 2019-01
ls
agts_1.fugitive.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
```

(6) 以上步驟可完成逸散源三維逐時網格排放量之製作。若沒有產生排放量資料到可以使用 log 指令快速導入 logs 資料夾內，查看哪個程序有錯誤。

---

### 3.4.4 製作線源三維逐時網格排放量之流程範例

使用者依照前述 3.2 與 3.3 小節之流程，可完成線源 ORL 格式檔之製作，並依照 3.4.1 節可完成環境變數設定，以下說明如何將接續執行 SMOKE 模組，最終產生 CMAQ 空品模式所需之線源逐時網格排放資料檔。

- (1) 首先要將目錄移至/data/inventory/ContEmsData/line 資料夾內，可以輸入 ls 指令，並應看到 1 個排放量清單檔案(arinv.line.lst)。可以使用如下的指令進行：

```
inv
cd line
ls
arinv.line.lst
```

- (2) 開啟排放量清單檔案(arinv.line.lst)，並輸入線源排放量資料路徑後儲存。

```
vim arinv.line.lst

#LIST
/D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/line/
LINE.inv_ContEms_twd4orl.txt
```

- (3) 在終端機上輸入 run 以轉移到腳本資料夾，並輸入 ls，應有 10 個資料檔案訊息，如下。

```
run
ls
cntl_run.csh lcsmk_mrgall_twd4.csh lcsmk_PF_twd4.csh
make_invdire.csh qa_run.csh lcsmk_area_twd4.csh
lcsmk_line_twd4.csh lcsmk_PS_twd4.csh moveolog.csh smk_run.csh
```

- (4) 執行線源腳本程序(lcsmk\_line\_twd4.csh)

```
csh lcsmk_line_twd4.csh
```

```
c543-ubuntu:/D/SMOKE-TW/02RunSMOKE/subsys/smoke/scripts/run% csh lcsmk_line_twd4.csh
Running part 1...

SCRIPT NOTE: Automatically deleting log file.
/D/SMOKE-TW/02RunSMOKE/data/run_ConTEms/static/logs/smkinven.line.ContEms.log

This program uses the EPA-AREAL/MCNC-EnvPgms/BAMS Models-3
I/O Applications Programming Interface, [I/O API] which is
built on top of the netCDF I/O library (Copyright 1993, 1996
University Corporation for Atmospheric Research/Unidata
Program) and the PVM parallel-programming library (from
Oak Ridge National Laboratory).
Copyright (C) 1992-2002 MCNC,
(C) 1992-2013 Carlie J. Coats, Jr.,
(C) 2003-2012 Baron Advanced Meteorological Systems, LLC, and
(C) 2014-2019 UNC Institute for the Environment.
Released under the GNU LGPL License, version 2.1. See URL
https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.1.html
for conditions of use.

ioapi-3.2: $Id: init3.F90 120 2019-06-21 14:18:20Z coats $
netCDF version 4.4.1.1 of Apr 13 2017 12:41:52 $

SMOKE -----
Copyright (c)2004 Environmental Modeling for Policy Development
All rights reserved

Program SMKINVEN, Version SMOKEv4.7_Oct2019
Online documentation
http://www.cep.unc.edu/empd/products/smoke

Program SMKINVEN to take ASCII area or point source files
in IDA, EMS-95, or SMOKE list format, or mobile files
in IDA format, and produce the I/O API and ASCII SMOKE
inventory files and list of unique SCCs in the inventory.
```

- (5) 確認 output 資料夾中是否有產生線源排放資料檔(.ncf)，可以使用如下的指令進行確認：

```
output
ls
cd 2019-01
ls
agts_1.line.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
```

- (6) 以上步驟可完成線源三維逐時網格排放量之製作。若沒有產生排放量資料到可以使用 log 指令快速導入 logs 資料夾內，查看哪個程序有錯誤。

---

### 3.4.5 製作面源三維逐時網格排放量之流程範例

使用者依照前述 3.2 與 3.3 小節之流程，可完成面源 ORL 格式檔之製作，並依照 3.4.1 節可完成環境變數設定，以下說明如何接續執行 SMOKE 模組，最終產生 CMAQ 空品模式所需之面源逐時網格排放資料檔。

- (1) 首先要將目錄移至/data/inventory/ContEmsData/area 資料夾內，可以輸入 ls 指令，並應看到 1 個排放量清單檔案(arinv.area.lst)。可以使用如下的指令進行：

```
inv
cd area
ls
arinv.area.lst
```

- (2) 開啟排放量清單檔案(arinv.area.lst)，並輸入面源排放量資料路徑後儲存。

```
vim arinv.area.lst

#LIST
/D/SMOKE-TW/01MakeSmkORL/02ToSmkORL/area/
AREA.inv_ContEms_twd4orl.txt
```

- (3) 在終端機上輸入 run 以轉移到腳本資料夾，並輸入 ls，應有 10 個資料檔案訊息，如下。

```
run
ls
cntl_run.csh lcsmk_mrgall_twd4.csh lcsmk_PF_twd4.csh
make_invdire.csh qa_run.csh lcsmk_area_twd4.csh
lcsmk_line_twd4.csh lcsmk_PS_twd4.csh movelog.csh smk_run.csh
```

- (4) 執行面源腳本程序(lcsmk\_area\_twd4.csh)

```
csh lcsmk_area_twd4.csh
```

```
c543-ubuntu:/D/SMOKE-TW/02RunSMOKE/subsys/smoke/scripts/run% csh lcsmk_area_twd4.csh
Running part 1...

This program uses the EPA-AREAL/MCNC-EnvPgms/BAMS Models-3
I/O Applications Programming Interface, [I/O API] which is
built on top of the netCDF I/O library (Copyright 1993, 1996
University Corporation for Atmospheric Research/Unidata
Program) and the PVM parallel-programming library (from
Oak Ridge National Laboratory).
Copyright (C) 1992-2002 MCNC,
(C) 1992-2013 Carlie J. Coats, Jr.,
(C) 2003-2012 Baron Advanced Meteorological Systems, LLC, and
(C) 2014-2019 UNC Institute for the Environment.
Released under the GNU LGPL License, version 2.1. See URL

    https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.1.html

for conditions of use.

ioapi-3.2: $Id: init3.F90 120 2019-06-21 14:18:20Z coats $
netCDF version 4.4.1.1 of Apr 13 2017 12:41:52 $

SMOKE -----
Copyright (c)2004 Environmental Modeling for Policy Development
All rights reserved

Program SMKINVEN, Version SMOKEv4.7_Oct2019
Online documentation
    http://www.cep.unc.edu/empd/products/smoke

Program SMKINVEN to take ASCII area or point source files
in IDA, EMS-95, or SMOKE list format, or mobile files
in IDA format, and produce the I/O API and ASCII SMOKE
inventory files and list of unique SCCs in the inventory.
```

- (5) 確認 output 資料夾中是否有產生面源排放資料檔(.ncf)，可以使用如下的指令進行確認：

```
output
ls
cd 2019-01
ls
agts_1.area.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
```

- (6) 以上步驟可完成面源三維逐時網格排放量之製作。若沒有產生排放量資料到可以使用 log 指令快速導入 logs 資料夾內，查看哪個程序有錯誤。

---

### 3.5 合併各類三維逐時網格排放量檔案之流程

基本上 3.4 節所製作的三維逐時網格排放量檔(煙囪源、逸散源、面源與線源)就能直接提供給 CMAQ 使用，不過要導入多個排放量檔比較麻煩。本節說明如何利用合併排放量腳本程序將多個三維逐時網格排放量檔合併為單獨一個排放量檔案，以減少 CMAQ 排放量檔案輸入量。

- (1) 依照前述 3.4 節之流程步驟，使用者可完成煙囪源、逸散源、面源及線源等多個三維逐時網格排放量檔案。使用者首先須確認 output 資料夾底下是否出現前述之排放量檔。可以使用如下的指令進行確認：

```
output
ls
cd 2019-01
ls
agts_1.area.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
agts_1.fugitive.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
agts_1.line.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
pgts3d_1.stack.20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
```

- (2) 在終端機上輸入 run 以轉移到腳本資料夾，並輸入 ls，應有 10 個資料檔案訊息，如下。

```
run
ls
cntl_run.csh lcsmk_mrgall_twd4.csh lcsmk_PF_twd4.csh
make_invdire.csh qa_run.csh lcsmk_area_twd4.csh
lcsmk_line_twd4.csh lcsmk_PS_twd4.csh movelog.csh smk_run.csh
```

- (3) 開啟合併排放量腳本程序(lcsmk\_mrgall\_twd4.csh)，並輸入想合併的排放量檔案名稱，如下。

```
vim lcsmk_mrgall_twd4.csh

(輸入想合併之排放源指令)
setenv MRGFILES "AGTS_L LGTS_L PFGTS_L PSGTS_L"
(註解：AGTS_L(面源)、LGTS_L(線源)、PFGTS_L(逸散源)、PSGTS_L(煙囪源)、BGTS_L(生物源)，可以依據使用者需求進行合併)
```



- (4) 執行合併排放量腳本程序(lcsmk\_mrgall\_twd4.csh)。

```
csh lcsmk mrgall twd4.csh
c543-ubuntu:/D/SMOKE-TW/02RunSMOKE/subsys/smoke/scripts/run% csh lcsmk_mrgall_twd4.csh
Running part 2, for 20190101 ...
Running part 4, for 20190101...

This program uses the EPA-AREAL/MCNC-EnvPgms/BAMS Models-3
I/O Applications Programming Interface, [I/O API] which is
built on top of the netCDF I/O library (Copyright 1993, 1996
University Corporation for Atmospheric Research/Unidata
Program) and the PVM parallel-programming library (from
Oak Ridge National Laboratory).
Copyright (C) 1992-2002 MCNC,
(C) 1992-2013 Carlie J. Coats, Jr.,
(C) 2003-2012 Baron Advanced Meteorological Systems, LLC, and
(C) 2014-2019 UNC Institute for the Environment.
Released under the GNU LGPL License, version 2.1. See URL
https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.1.html
for conditions of use.

ioapi-3.2: $Id: init3.F90 120 2019-06-21 14:18:20Z coats $
netCDF version 4.4.1.1 of Apr 13 2017 12:41:52 $

SMOKE -----
Copyright (c)2004 Environmental Modeling for Policy Development
All rights reserved

Program SMKMERGE, Version SMOKEv4.7_Oct2019
Online documentation
http://www.cep.unc.edu/empd/products/smoke

Program SMKMERGE to merge the inventory or hourly emission
files with gridding matrices and with optionally any
combination of speciation matrices, multiplicative control
matrices, additive control matrices, or reactivity control
matrices. The program can operate on one to four source
categories (area, biogenic, mobile, or point sources), or any
combination of these. Gridded and/or state reports and/or
county reports can be written from this program. If a layer-
fractions file is input, then the total emissions output file
is three-dimensional.
```

- (5) 確認 merge 資料夾中是否有產生合併後的排放資料檔(.ncf)，可以使用如下的指令進行確認：

```
merge
ls
cd 2019-01
ls
cmaq_cb06r3_ae7.01-20190101.3.TW3-d4.ContEms.ncf
```

- (6) 以上步驟可以合併多個三維逐時網格排放量檔案成為單獨之一個檔案。  
若沒有排放量資料可以使用 log 指令快速導入 logs 資料夾內，查看哪個程序有錯誤。