

# 縣市層級溫室氣體盤查計算指引



行政院環境保護署

中華民國 100 年 7 月



# 目錄

第壹篇、緒論.....	1
第貳篇、國際相關盤查標準介紹.....	6
第參篇、盤查作業介紹.....	10
第一章、盤查作業指導原則.....	11
第二章、行政轄區盤查作業.....	15
2.1 盤查邊界設定 .....	16
2.2 基準年設定 .....	18
2.3 排放源鑑別 .....	18
2.4 排放量量化 .....	23
第三章、政府機關盤查作業.....	58
第四章、盤查報告書製作 .....	67
第肆篇、結語.....	71
參考文獻.....	72
附錄.....	附錄-1
附錄一、重要名詞解釋.....	附錄-1
附錄二、我國常用排放係數.....	附錄-4
附錄三、國內外重要網站.....	附錄-13

---

## 第壹篇、緒論

### 一、前言

由於全球約有三分之二以上之人口、商業活動聚集在城市，頻繁的經濟活動耗用了八成以上的能源、排放大量的溫室氣體，愈發顯示城市減量議題在溫室氣體管理環節上已經扮演舉足輕重的重要角色。國際間亦提倡應該以城市作對抗全球暖化及氣候變遷的主體，並期望藉由建置一套易於理解的、簡易的溫室氣體盤查計算方式，掌握城市排放基線之特性與減量空間，作為城市在因應氣候變遷所造成的衝擊時，相關減量行動及減緩對策訂定之參考。

為因應國際間對城市溫室氣體管理之發展趨勢，我國各級縣市政府早在民國 94 年起即進行其行政轄區溫室氣體排放量估算，作為推動直轄市及縣市溫室氣體減量行動之基礎。於呼應國際潮流及國內減碳管理目的之前提下，我國曾參與國際城市組織或相關減量倡議活動者包括 10 個縣市，其中臺北市、新北市、桃園縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、宜蘭縣等縣市係參與地方環境行動國際委員會(ICLEI-Local Governments for Sustainability，簡稱 ICLEI)為主，而臺北市、新北市以及臺中市等，則為世界城市暨地方政府聯合會(United Cities and Local Government，簡稱

---

UCLG)之會員。前述直轄市及縣市政府在初期均以建立城市溫室氣體排放基線為首要工作，並參考聯合國跨政府間氣候變遷小組(Intergovernmental Panel on Climate Change, 簡稱IPCC)國家層級清冊指南建置所轄行政區域之溫室氣體排放量清冊；然深入探討各直轄市及縣市在納入盤查之各部門排放範疇、計算方式、活動數據選用及資料來源等仍存在差異，易使盤查結果缺乏客觀性。因此縣市層級溫室氣體盤查工作的推動，極需可遵循之作業程序，藉以減少各直轄市及縣市政府在執行盤查上的歧異及困擾。

有鑑於此，行政院環境保護署(以下簡稱本署)特訂定「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」(以下簡稱本指引)，期使我國各直轄市及縣市政府推動盤查工作成果，對外可達到國際接軌，消弭我國和國際間做法的差異；對內則可做為我國城市溫室氣體排放管理之參考。然鑑於各直轄市及縣市經濟規模及活動型態迥異，也造成不同之排放特性，因此，各直轄市及縣市溫室氣體盤查結果，係為掌握城市排放基線作為制定符合城市特色之減量策略的參考基礎，並非提供各直轄市及縣市間比較之用。

本指引參酌國際間目前已經發展之地方層級溫室氣體盤查相關指引，包括力倡以城市作為減碳主體的ICLEI於2009年公布之國際地方政府溫室氣體分析議定書(International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis

---

Protocol，簡稱 IEAP)而研訂，除可藉此與國際成功接軌外，亦有助於各直轄市及縣市政府了解行政轄區內及政府機關自身營運責任範圍之排放狀況，作為制定與推動城市減量策略的參考依據。

本指引訂定目的主要為建置城市溫室氣體排放量盤查作業，協助定義及計算城市轄內之排放源及排放量，期藉由標準化的量化方法與透明之報告呈現方式，協助直轄市及縣市政府掌握城市排放基線，並確保直轄市及縣市政府所建置之排放基線已符合國際間可量測(Measurable)及可報告(Reportable)之發展趨勢，並期未來在國內可行之環境條件下進一步執行適當之審驗、查驗，逐步遵循國際間可查驗(Verifiable)之作法。

綜合言之，本指引之編撰亦期望我國各直轄市及縣市政府依此建立盤查能力，以應用於該行政轄區或政府機關溫室氣體排放分析過程，使其排放量盤查結果具有透明、準確、客觀的特性，進而達到構建我國縣市減碳行動藍圖、中央與地方聯手齊心對抗全球氣候暖化之最終目標。

---

## 二、章節導讀

本指引主要係為協助直轄市及縣市政府彙整盤查結果於排放量清冊及溫室氣體盤查報告書，使外界了解直轄市及縣市政府在推動溫室氣體排放管理工作之成效。以下針對本指引章節架構進行介紹：

**第壹篇 緒論：**說明本指引訂定目的及主要架構內容。

**第貳篇 國內外相關盤查標準介紹：**說明國內外城市溫室氣體盤查相關標準與工具，包括國際地方政府溫室氣體分析議定書、地方政府營運議定書、國際城市溫室氣體排放計算標準等。

**第參篇 城市盤查作業介紹：**說明城市盤查程序作法與盤查之相關原則、計算方法等，本篇分為四章，各章內容簡介如下：

第一章 盤查作業指導原則：說明溫室氣體盤查的基本原則。

第二章 行政轄區盤查作業：

(一)盤查邊界設定，說明盤查邊界界定範圍。

---

(二)基準年設定，說明建立溫室氣體管理績效之比較基準。

(三)排放源鑑別，說明排放源分類方法，並依此執行排放源調查。

(四)排放量量化，說明如何彙總活動數據、選用排放係數、計算溫室氣體排放量及移除量等。

第三章 政府機關盤查作業：說明政府機關管理責任與各部門排放源；計算方式與行政轄區相同，請見第二章。

第四章 盤查報告書製作：說明建立盤查管理文件紀錄，盤查報告書撰寫原則與重點。

**第肆篇 結語：**說明本指引修訂時機與工作展望。

**參考文獻：**說明本指引編製過程所引用之參考資訊。

## **附錄**

附錄一、重要名詞解釋

附錄二、我國常用排放係數

附錄三、國內外重要網站

---

## 第貳篇、國際相關盤查標準介紹

本篇介紹國際上與縣市層級溫室氣體盤查相關標準與工具，包括國際地方政府溫室氣體分析議定書、地方政府營運議定書、國際城市溫室氣體排放計算標準等，分別說明如後。

### 一、國際地方政府溫室氣體分析議定書(International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol, IEAP)：

ICLEI 於 1990 年在紐約成立創立，由聯合國環境規劃署 (UNEP) 和世界城市暨地方政府聯合會 (UCLG) 支持，成立宗旨為促進國際間地方政府的合作，以提倡環境保護與永續發展是全球最大的城市聯盟，截至 2010 年 10 月為止已經有 1,200 多個城市加入。為落實地方政府溫室氣體管理，其藉由城市氣候保護行動 (Cities for Climate Protection, 簡稱 CCP) 推動，提供城市盤查之工具 (包括指引及軟體)，ICLEI 透過執行 CCP 的經驗，於 2009 年出版國際地方政府溫室氣體分析議定書 (IEAP)，提供城市排放量化的統一標準。

為使地方政府了解轄區內排放狀況，及因本身營運所產生排放之狀況，作為制定減量策略的參考依據，IEAP 特別要求將盤查邊界分為組織邊界 (Organizational boundary) 及地理邊界 (Geopolitical boundary)，其中組織邊界的盤查可了解因



---

地方政府營運而產生的排放，而地理邊界之盤查係為了解行政轄區排放量；通常組織邊界排放量多為地理邊界排放量當中的一部份。

IEAP 的訂定，除了協助城市了解地理邊界內之排放情形外，也協助城市掌握因地方政府營運之排放，可提供政策研擬之參考，預期效益如下：

- (一) 加強地方政府對於行政轄區因應氣候變遷的了解。
- (二) 提供使用者在區域層級上完整且正確的分析。
- (三) 使不同區域在排放量計算的標準一致。
- (四) 達到減量目標。
- (五) 提供簡單的計算方式。
- (六) 提供其他組織以此為標準，撰寫報告。
- (七) 做為現有法令與未來管理的資料庫。

## 二、國際城市溫室氣體排放計算標準(International Standard for Determining Greenhouse Gas Emissions for Cities, 簡稱 City-GHG)：

由聯合國環境規劃署(UNEP)於 2010 年 6 月出版，係為城市盤查所設立的國際共通標準。該標準要求將發生在邊界外的城市活動之資訊以額外表列方式處理，包括：城市產生之廢棄物於邊界外發生之排放、食物、水、及建材等資訊；其強調查邊界外之排放量的目的，並非是要將該排放量視為城市的責任，而是為突顯城市經濟發展與城市溫室氣體排放

---

的關係。此外，該標準亦要求城市盤查之納入範圍應達到排放總量的 95%，若有排放不顯著之排放源則可考慮排除。

### 三、地方政府營運議定書 (Local Government Operations Protocol)：

由美國加州空氣資源委員會 (California Air Resources Board, 簡稱 CARB) 及地方環境行動國際委員會所於 2010 年共同訂定的地方政府營運議定書 (Local Government Operations Protocol), 其主要使用對象為地方政府, 該議定書之內容主要參考 ICLEI、溫室氣體盤查議定書 (GHG Protocol)、加州氣候行動登錄 (The California Climate Action Registry)、北美氣候登錄方案 (The Climate Registry) 等執行經驗而訂定, 其主要的預期效益為：

- (一) 幫助地方政府依據國際計算與報告原則進行盤查。
- (二) 提升盤查之一致性、可比較性、相關性、透明及完整性。
- (三) 做為氣候議題管理目標之評估。
- (四) 促進地方政府在溫室氣體議題上扮演的角色。

有關國際間城市盤查相關指引之背景及內容彙整如表 1.1, 除前述國際標準外, 本指引亦參考各直轄市及縣市政府已完成盤查之相關案例及經驗, 並徵詢相關各部會及專家意見進行指引內容修訂, 使本指引更符合我國國情及實際使用之需求。

表 1.1、地方層級溫室氣體盤查的相關指引彙整

項目	國際地方政府溫室氣體分析議定書(IEAP)	地方政府營運議定書(LGOP)	國際城市溫室氣體排放計算標準(City-GHG)
制定單位	ICLEI	CARB、ICLEI	UNEP
指引功能	(1)了解行政轄區排放基線 (2)掌握地方政府營運排放	(1)促進地方政府在溫室氣體議題上扮演角色 (2)溫室氣體方案協調者	突顯城市經濟活動發展與碳排放的關係
特殊要求	分別統計政府營運產生的排放量，及所管轄行政區域內所有活動之排放量	可選擇性揭露飲用水處理量、運送水量、廢水部門馬達抽水量、廢水處理量、機場載運客量、道路車輛行駛總里程、非道路車輛數目、非道路車輛運作時數、清運之固體廢棄物量、回收再利用資源量、發電設施總發電量、政府設施總耗電量資訊	列入盤查之特殊考量： (1)納入發生在邊界外的城市活動資訊 (2)電力及加熱(含損耗) (3)抵達及離境的班機和船舶 (4)城市產生廢棄物於邊界外發生之排放 (5)涵蓋食品、水、建材之額外資訊
參採原則	應納入地方政府與行政轄區之完整盤查邊界及其部門、範疇分類(本指引建議)	可做為未來我國政府進行細部機關層級溫室氣體盤查作業之參考(目前僅參考，不納入指引)	需盤查達 95%排放量之重要排放源，並納入邊界外排放資訊(目前僅供參考，不納入指引)

---

## 第參篇、盤查作業介紹

為使我國縣市層級的盤查工作能符合國內外相關要求，本指引提供直轄市及縣市政府進行盤查時應遵循之要項如後。若本指引說明仍有未盡之處，使用者請逕行參考本署於民國 99 年 9 月發布之「行政院環境保護署溫室氣體盤查及登錄管理原則」，及本署發行之「溫室氣體盤查與登錄指引」，以取得詳細的相關定義與規定。

### 一、溫室氣體種類涵蓋範圍：

依照聯合國 IPCC 清冊指南規範，應以「行政院環境保護署溫室氣體盤查及登錄管理原則」之六類溫室氣體為盤查範圍，包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)及六氟化硫(SF<sub>6</sub>)及其他經中央主管機關公告者，前述氫氟碳化物屬蒙特婁議定書已規範者除外。

### 二、盤查頻率：

本指引建議縣市層級盤查應以日曆年為盤查週期，執行定期而完整性之資料收集與分析工作，以建置完整排放基線。各直轄市及縣市政府可先參考溫室氣體減量法(草案)中之溫室氣體國家報告編撰頻率，每三年進行一次盤查。

---

### 三、盤查邊界設定：

本指引參照 IEAP 定義，將盤查邊界分為政府機關邊界及行政轄區邊界，提供我國各直轄市及縣市政府在進行盤查作業時，可依不同之目的性進行盤查邊界設定。然，不論是以政府機關營運或行政轄區為邊界進行排放量調查作業，其排放範疇範圍至少應同時涵蓋範疇一的直接排放責任與範疇二的能源間接排放責任；至於範疇三屬邊界外非盤查者所能直接控制或影響之排放，可僅進行定性鑑別與描述，以掌握未來之減量潛力，現階段並未強制要求量化。

## 第一章、盤查作業指導原則

本指引依據 IEAP 作法，建議各直轄市及縣市政府應遵守之溫室氣體盤查的五項基本原則，分別是：相關性、完整性、一致性、準確性及透明度。應用這五項原則可確保溫室氣體盤查的結果能真實的反應城市的溫室氣體排放狀況；在許多狀況下，並可協助使用者處理模糊難辨的狀況，而提供溫室氣體排放量與移除量之計算與彙總的遵循準則。

### 一、相關性：

溫室氣體年排放量的建立應該確實列出在政府機關或是行政轄區內排放的氣體種類。該年排放量也應確實

---

反映出政府機關對該區域實行管控之成效，並成為本指引使用者在訂立目標時的參考。

對於一份溫室氣體盤查報告書而言，相關性是指報告中應包含縣市在決策時所需之資訊。在選取盤查邊界時，應考量自身的相關特性、溫室氣體資訊之應用目的等。有關邊界設定之說明請參考第二章。

## 二、完整性：

在選定的邊界區域內，任何溫室氣體的排放源，以及牽涉到溫室氣體排放的活動皆須納入盤查之範圍內。如有任何例外、特殊情況也都必須公開。

為呈現全面而具有意義之溫室氣體盤查資訊，不應遺漏所選定之盤查邊界內任何排放源，此即完整性之概念。然而，實際執行上，資料欠缺或執行成本過高均可能導致部分排放源之計算困難。因此，倘排放量之貢獻不重要、量化技術不可行，或不具成本效益時，亦可免除排放源量化，但仍須列出排除之排放源，並說明理由。

## 三、一致性：

此原則將使得相同盤查主體的溫室氣體相關資訊具有比較之意義。若期間有任何更改的數據、邊界、方法，或是其相關因子等有所改變，皆需公開。

若欲運用溫室氣體盤查資訊進行歷年盤查資訊的比較分析時，需採用一致性原則下的比較才有意義。跨期

---

比較的一致性原則，係指於不同年度執行溫室氣體盤查時，盤查邊界、彙總方法與計算方法等均需一致。若有任何改變時應清楚說明與解釋，並評估其影響，若評估改變後之結果不具比較意義，應進行修正或不進行比較。

#### 四、準確性：

溫室氣體盤查資訊應具備足夠的準確性，直轄市及縣市政府方得據以進行決策或進行其他用途。溫室氣體排放量與移除量的量測、估計或計算需採用有系統的量化方法進行，推估應儘量準確。若有多種量化方法的選擇時，應儘量採用較準確且不確定性低的量化方法。所有分析過程中所採用之數據需具有足夠的準確性，以確保整份報告的完整性，並應儘可能依據實務減少偏差與不確定性，使其有助於使用者參考並做出決策。

#### 五、透明度：

所有相關的議題應以實際的、一貫的方法呈現於報告中，以提供清晰的稽核追蹤，因此稽核是需要的。報告中的任何相關假設皆需公開，並包括計算方法與使用數據的適當參考資料來源，以足供各直轄市及縣市政府做出合理可信之決策。

符合透明度原則的溫室氣體盤查資訊應以清晰、真實、中性且易懂的方式，呈現盤查程序、量化作業、假

---

設及限制條件等，使他人或查驗者據以查證，並利於使用相同的數據來源演算出相同的結果。



---

## 第二章、行政轄區盤查作業

我國各直轄市及縣市政府推動行政轄區內之溫室氣體盤查工作，可協助縣市完整掌握行政轄區內發展活動與溫室氣體排放特性之關係，以建立客觀的排放基線，作為縣市減量目標及溫室氣體管理政策訂定之參考。縣市在執行盤查作業時，應依據圖 2.1 之溫室氣體盤查程序進行。各直轄市及縣市政府應依據行政轄區之劃分方式說明盤查邊界、營運邊界，並參照國家政策擬定盤查之基準年；在邊界劃定後，應列出排放源並逐一量化；最後並應將量化之數據資訊列於排放量清冊，將盤查結果及相關資訊透明性地陳述於報告書中，以利與外界溝通直轄市及縣市之盤查成果。說明於本章各節。

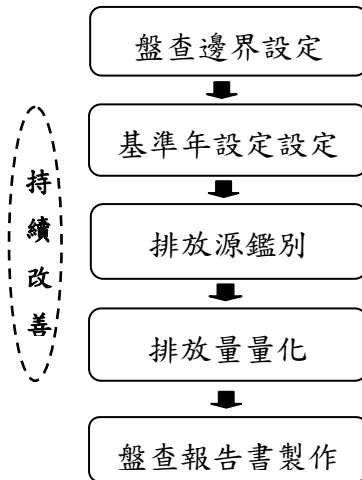


圖 2.1、溫室氣體盤查作業程序

---

## 2.1 盤查邊界設定

本節說明行政轄區之盤查邊界。盤查邊界的設定為各直轄市及縣市進行溫室氣體盤查計算之首要步驟，設定時亦須考量基準年，以建立其具自身比較基礎之排放量清冊。

行政轄區之盤查邊界係指盤查溫室氣體排放量及碳匯量所屬排放源之地理範圍，計算各直轄市及縣市行政轄區內溫室氣體排放量時，須先清楚界定盤查邊界，以確保盤查內容能夠正確反映溫室氣體排放狀況。直轄市及縣市政府在進行溫室氣體盤查時，邊界範圍須在盤查報告中以適當方式呈現，如架構圖、平面圖或文字說明等，將此盤查範圍完整且清楚展現，俾利進行後續盤查步驟。

同時，為詳實掌握該行政轄區內的排放責任，須進一步將溫室氣體排放源及碳匯分類為直接排放(範疇一)、能源間接利用排放(範疇二)及其他間接排放(範疇三)，茲說明於下：

- 範疇一( Scope 1)：係指邊界內擁有或所控制的設施所產生之直接溫室氣體排放量，如行政轄區內之工廠及操作機具等所使用之原(物)料及燃料所產生之排放；工業製程中之排放；運輸機具之排放。各直轄市及縣市進行盤查時應計算上述定義中行政轄區內各部門之直接排放量。

- 
- 範疇二( Scope 2)：係指來自於外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放。
  - 範疇三( Scope 3)：係指非自身擁有或控制排放源所產生之排放，如因租賃、發生於盤查邊界外等造成之其他間接排放。

上述三類範疇之排放量，範疇一及二之排放源必須進行定量；範疇三之排放源則可視情形進行量化，係因範疇三其他間接排放之量化方法，例如廢棄物處理、建材、食物等活動與各產業關聯者眾多，計算所需求之相關數據蒐集困難，且不易確認其準確性。掌握範疇三相關資訊之目的，僅為提供直轄市及縣市政府完整掌握因自身活動所造成的間接排放情形，政府機關可據此做為未來地方減量行動、管理決策過程之參酌。

依據「行政院環境保護署溫室氣體盤查及登錄管理原則」之規定，盤查邊界須位於我國境內，且其邊界係依營運控制權法設定以彙總數據。此處之營運控制權法係指依具有實質營運管理權力者之管理範圍，而進行排放源溫室氣體排放量及碳匯量盤查邊界劃分方法。直轄市及縣市政府應於盤查結果中，清楚且明確地說明組織邊界設定之原則與範圍，並應列出邊界內所有排放設施，以避免彙總排放資料時發生重複計算或遺漏。

---

## 2.2 基準年設定

執行縣市層級溫室氣體盤查作業，可協助直轄市及縣市政府建立溫室氣體管理績效之自我比較基準，並評估其減量目標之達成狀況。為使其溫室氣體相關資訊能具有自我比較的意義，直轄市及縣市政府應採與基準年一致之邊界設定原則及量化方式，包含活動數據與排放係數之選擇等；若有任何的變更應作合理說明，並建立基準年重新計算之原則與程序；適當時，重新計算基準年之溫室氣體排放量清冊。基準年可能為單一年度，或過去數年之平均表現，亦可參考本署「溫室氣體盤查與登錄指引」第二篇第三章關於基準年設定之規定與範例說明。

## 2.3 排放源鑑別

直轄市及縣市政府於釐清盤查邊界後，需進一步調查邊界內各部門所涵蓋的排放源。為完整掌握整體排放之狀況，應完整計算各部門範疇一及範疇二之排放。當各直轄市及縣市政府依地理邊界範圍鑑別該行政轄區內之溫室氣體排放源時，應涵蓋包括能源(住宅、商業、工業、運輸)、工業製程、農業、林業、廢棄物等完整部門下之排放源，其意義在於可協助直轄市及縣市政府完整掌握轄區內各排放特性與排放源類型之排放狀況，如具有農業行為之直轄市及縣市政府應納

---

入農業與林業部門之排放及碳匯計算，並應於盤查報告書中闡述所涵蓋部門及各部門涵蓋之排放源。本指引規定之各部門涵蓋排放源說明如下：

### 1. 能源部門

#### (1) 住宅、商業能源使用：

為直轄市及縣市政府行政轄區內之能源使用以及一般住宅及商業用電。住宅及商業之排放主要來自電力使用(範疇二)；液化天然氣及液化石油氣等原(物)料及燃料之使用(範疇一)。

#### (2) 工業能源使用：

為直轄市及縣市政府行政轄區內之工廠排放，此部門之範疇一排放主要來自於原(物)料及燃料燃燒之排放；範疇二排放源為外購電力及蒸氣。

#### (3) 運輸能源使用：

為直轄市及縣市政府行政轄區內之道路運輸及軌道運輸，以及航運及港口之排放，直轄市及縣市政府應針對行政轄區內所涵蓋之排放源進行盤查。此排放類別之主要排放來自範疇一之汽、柴油等原(物)料及燃料燃燒之排放；以及範疇二之外購電力使用排放。

另外，轄區內若具有航運、水運及海運等特殊排放應於報告中說明，惟本指引中為一致性起見，此排放類別只適用於境內航運及海運，將不包括境外(國際航運、

---

海運)部分之排放(即視為範疇三)。主要定義及排放範疇分類如下：

a.水運：

為國內水上運輸活動，亦即當出發與抵達港口均位於該直轄市及縣市政府之行政轄區內時，須計入其船舶運輸時所造成之排放，並歸屬為該行政轄區範疇一之排放。

b.海運：

分為境內及國際海上運輸，須計入境內海上運輸活動所造成之排放，並將其歸為該直轄市及縣市政府行政轄區範疇一之排放；而依據聯合國IPCC清冊指南之規定，將國際海運排放歸屬為範疇三，亦即現階段僅需定性描述。

c.航運：

分為境內及國際航空運輸。若為起降皆於國內發生之境內航空運輸，則將其排放歸屬為範疇一的直接責任；若為不同國家起降之國際航運，其排放量則視為範疇三，現階段僅需定性描述。

2. 工業製程部門：

計算境內工業非能源耗用之製程排放時，直轄市及縣市政府可將行政轄區內工業製程造成溫室氣

---

體排放源等納入。一般而言，本指引依據 IPCC 指南中列出工業製程可能排放源，並以原料使用量推估其溫室氣體排放量，如水泥、石灰、碳化物(石油焦)及相關含氟氣體使用等；另建議以產品產量進行溫室氣體排放量推估者，如石灰、玻璃及氮氣等。若能取得該工業製程實際盤查之排放量更佳。

### 3. 農業部門：

此部門即統計直轄市及縣市政府行政轄區內之畜牧業排放以及農業之甲烷排放。其中畜牧業應涵蓋包括牛、羊、豬、雞等禽畜牲口數目為計算來源；農業則計算稻作排放，並以稻田面積為計算依據。

### 4. 林業部門：

此部門之統計對象包括直轄市及縣市政府行政轄區內之林業與土地利用改變等。林業對全球暖化的貢獻意義視為碳匯，其碳匯量來源應涵蓋國有林及公私有林，且應在能力許可下儘量量化。林業需統計年度生長量(如植林)以掌握碳匯量的增加，並統計損失(如火災及薪材收穫)以掌握碳匯量的損失；建議在資料可取得之情形下，另應統計因土地利用變化產生之碳匯量變化。掌握以上林業與土地利用改變所產生的碳匯量於一定期間內的變化，可利於未來適當評估各直轄市及縣市政府之節能減碳政策推

---

動成效。

#### 5. 廢棄物部門：

為直轄市及縣市政府行政轄區內之固體廢棄物(含管理的廢棄物掩埋場、未管理的廢棄物掩埋場、及未分類的廢棄物掩埋場)；廢水處理與排放(生活廢水與排放、及工業廢水與排放)；堆肥(固體廢棄物生物處理)；固體廢棄物焚化及露天燃燒等項目。本指引考量目前可取得資料之排放項目有限，僅針對以下排放項目作量化之規定，包括：甲烷排放；工業及住商廢水排放；堆肥(固體廢棄物生物處理)；固體廢棄物焚化及露天燃燒等項目。

若直轄市及縣市政府在行政轄區內尚有其他排放源，不在本指引列出之排放項目內，建議仍可取得該排放源之排放數據並進行完整之計算。



---

## 2.4 排放量量化

直轄市及縣市政府在釐清盤查邊界及各部門之排放源後，應進行排放量量化步驟。量化資料應優先以實際盤查取得之活動數據為優先，其次則建議以國內較常使用之排放係數法進行估算(以活動數據推估為主要計算方式，如排放量等於活動數據乘以排放係數)。本節將說明主要計算方式及需注意之數據選用原則，更詳細之量化過程事項，請使用者逕自參考本署之「溫室氣體盤查與登錄指引」，以取得更多盤查量化的技術細節說明。

### 一、計算方法說明

#### 1. 排放係數法

因燃燒會產生二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)及氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)，而排放量之單位需為二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)，因此除二氧化碳外，其餘溫室氣體皆需透過溫暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)轉換為二氧化碳當量後，方得累計成為該原(物)料及燃料之溫室氣體排放量。

經燃燒造成之各類溫室氣體排放之計算公式如下：

CO<sub>2</sub> 排放量 = 燃料活動數據 × CO<sub>2</sub> 燃料排放係數

CH<sub>4</sub> 排放量 = 燃料活動數據 × CH<sub>4</sub> 燃料排放係數

N<sub>2</sub>O 排放量 = 燃料活動數據 × N<sub>2</sub>O 燃料排放係數

---

原(物)料及燃料之排放量(CO<sub>2</sub>e)=【CO<sub>2</sub>排放量+(CH<sub>4</sub>排放量×CH<sub>4</sub>之GWP)+(N<sub>2</sub>O排放量×N<sub>2</sub>O之GWP)】

由於活動數據及排放係數選用順序對於計算結果準確性影響甚為重要，本指引提供活動數據及排放係數引用之相關規定如下：

一**活動數據**：數據取得與係數採用皆應優先採用最能直接反應直轄市及縣市政府實際狀況者，活動數據之採用順序將於各項排放源計算說明處註明。或請參考表2.1，若無法依本指引指定之方式取得數據及計算，應於報告中額外說明數據取得及計算方式。

一**排放係數**：排放係數選用順序建議為

(1) 區域排放係數：(特定於特殊技術、地區、區域之排放係數)

(2) 國家排放係數：(特定於一個國家或國家區域之排放係數)

(3) 國際排放係數：(國際間使用之排放係數)

為便利於國內各企業、組織、團體進行溫室氣體排放量盤查之工作，本署已於國家溫室氣體登錄平台提供各界均可適用之排放係數管理表(溫室氣體排放係數管理表，簡稱為排放係數管理表)以供下載使用。該排放係數管理表係參考聯合國 IPCC 清冊指南編製而成，並已廣泛為國內已執行盤查業者與

---

相關政府部門使用，相關工具表單請至國家溫室氣體登錄平台下載(網址：<http://ghgregistry.epa.gov.tw>)。

前述排放係數管理表編製及背景說明如下：

— 排放係數管理表可依下列規定選用之。

(1) 排放係數管理表 6.0 版(99.07)(使用說明：98 年以後(含 98 年)盤查清冊者採用 6.0 版)

(2) 排放係數管理表 5.0 版(98.11)(使用說明：97 年以前(含 97 年)盤查清冊者採用 5.0 版)

— 排放係數管理表係依據 IPCC 2006 年之係數依我國能源局熱值轉換而得；熱值應為乾基低位發熱量。

— 直轄市及縣市政府採用排放係數時應注意以下幾點：

(1) 排放量之單位應為二氧化碳當量公噸(CO<sub>2</sub>e)。

(2) 考量與國際主流規範一致，GWP 值應統一採用 IPCC 1995 年公開之第二次評估報告數值。

(3) 碳氧化率應採用最新數值。

(4) 電力排放係數係採每年能源局公布之用電係數，該係數單位為二氧化碳當量(已考量 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O)；倘需使用 94 年以前之電力排放係數，建議可以 94 年電力排放係數替代。

## 2. 質能平衡法

利用製程或化學反應式中物種質量與能量之進

出、產生、消耗及轉換所進行之平衡計算，來計算溫室氣體排放量之方法。更詳細之計算範例，請使用者逕自參考本署之「溫室氣體盤查與登錄指引」，以取得更多技術細節說明。

## 二、各部門計算公式及數據取得說明

本指引經與各界專家學者、直轄市及縣市政府具執行經驗代表取得共識，茲提供各部門活動數據選用或優先順序之建議，請見表 2.1。直轄市及縣市政府應先依循本指引之計算方式進行量化，若無法以本指引方式量化，則應在盤查報告書中說明量化方式及數據取得來源。

**表 2.1 活動數據選用或優先順序建議表**

部門		排放源	活動數據優先選用順序建議
能源	固定源排放	住宅及商業 燃料	1. 實際用油量(建議直轄市及縣市政府自行統計) 2. 銷售量(各直轄市及縣市政府瓦斯公司提供)
		電力	住商類別之總用電量(由台電統計年報推估)
	工業	燃料	1. 經查證之活動數據 2. 燃料申報量(行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統)
		電力	1. 經查證之活動數據(如工廠個別用電量) 2. 工業類別之總用電量(由台電統計年報推估)

部門			排放源	活動數據優先選用順序建議
能源	交通運輸	鐵路	燃料	1.經查證之活動數據 2.總燃料耗用量(能源平衡表)
			電力	1.經查證之活動數據 2.行車里程及占比、用電量(台灣鐵路管理局、高鐵公司提供)
		捷運	電力	1.經查證之活動數據 2.場站及軌道用電(捷運公司)
		道路	燃料	1.行車里程資料(監理所汽車定檢資料庫) 2.加油量(經濟部能源局各月份各直轄市及縣市政府汽車加油站統計表歷年資料)
		境內航運	燃料	1.總油耗量(經濟部能源局)及進出站人數推估(交通部統計月報) 2.加油量(民航局提供)
		境內海運/水運	燃料	1.實際用油量(建議直轄市及縣市政府自行統計) 2.加油量(建議直轄市及縣市政府自行統計) 3.吞吐量(交通部統計年報) 4.馬力數(直轄市及縣市政府統計要覽或行政院農委會漁業署漁業統計) 5.每年返港次數(中華民國漁家經濟調查年報)
工業製程			工廠製程排放	1.經查證之活動數據 2.原料使用量和產品產出量(行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統)
農業			稻作	稻田面積(行政院農委會統計年報)
			畜牧	禽畜數(行政院農委會畜禽統計調查概況分析)

部門	排放源	活動數據優先選用順序建議
		表)
林業	森林碳匯變化	公私有林與國有林之林業面積(行政院農委會林務局林業統計電子書) 林業損失數據(建議直轄市及縣市政府自行統計)
	土地利用改變	土地利用改變之碳匯變化(建議直轄市及縣市政府統計)
廢棄物	掩埋場	掩埋量(行政院環保署中華民國環境保護統計年報)
	工業廢水甲烷排放	工業廢水量(行政院環保署水污染源管制資料管理系統)
	化糞池	歷年下水道普及率(內政部營建署統計年報)
	堆肥	堆肥量(行政院環保署中華民國環境保護統計年報表)
	焚化	1.焚化量(建議直轄市及縣市政府自行統計) 2.焚化量(行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統) 3.焚化量(行政院環保署中華民國環境保護統計年報)
	露天燃燒	露天燃燒量(建議直轄市及縣市政府自行統計)

---

(一) 能源部門

1. 住宅、商業之能源使用

住宅、商業排放主要來自電力使用，以及液化天然氣及液化石油氣等原(物)料及燃料之使用等。說明計算方式如下：

(1) 電力：

$$\text{住宅、商業用電排放} = \Sigma(\text{住宅、商業用電量} \times \text{排放係數})$$

..... 式(1)

式(1)之用電量數據可取自台灣電力公司統計年報之「縣市政府別售電情形~電燈」，此考量係因目前台灣電力公司例行統計報表中無法釐清包括工業、住宅與商業、運輸之用電，故本指引建議對用電量做適當假設定義，並與台電統計報表之各類別用電量適用範圍做對照，如表 2.2 所示。

建議未來適當時機，建議台灣電力公司協助提供各項可細部區分之用電統計數據以提高準確性。例如，住宅及商業用電量，應為電燈項目之用電量外，再加入「電力用電」中之「非生產用電」量(此處所指之「非生產用電量」係以台灣電力公司統計年報中的「電力用電」項，扣除工業之生產性質場所用電量而得之)，以完整統計中型

機關、學校、超商及中型商場等應歸類於住商部門之非生產性質場所用電。

表 2.2 本指引部門別用電與台電分類對照表

統計類別	台電統計用電分類	台電統計適用範圍	台電統計適用實例
住宅及商業 (電燈)	1.營業與非營業用電 2.包燈、包動力用電 (低壓供電)	1.住宅之用電以及住宅以外其他非生產性質場所之電燈、小型器具及動力用電 2.屋外公共設施之電燈、小型器具、警報器	1.住宅、小型商店 2.公用路燈警報器
工業 (電力)	電力用電 (低壓供電)	生產與非生產性質場所之電燈、小型器具及動力用電	中型機關 學校超商 中型商場 中小型工廠
	高壓用電 (高壓以上供電)	生產與非生產性質場所之電燈、小型器具及動力用電	機關、學校、銀行、百貨大型工廠
	特高壓用電 (高壓以上供電)		超大型工廠、捷運、機場

(2)天然氣等燃料：

$$\text{住宅及商業部門燃料排放量} = \Sigma(\text{銷售量} \times \text{排放係數})$$

.....式(2)

式(2)之銷售量由各直轄市及縣市之瓦斯公司提供。



---

## 2. 工業能源使用：

工業排放類別之能源使用，包括一般來自於製程活動使用之原(物)料及燃料燃燒，以及發電目的使用之原(物)料及燃料，其可能涵蓋之原(物)料及燃料包括：柴油、重油、燃料煤、煤油、焦炭、液化石油氣、液化天然氣、天然氣及汽油等。

### (1) 製程活動使用之原(物)料及燃料燃燒：

因燃料燃燒所造成之排放量推估，應向行政轄區內工廠洽詢，以提供排放量清冊為優先統計來源；在無法取得狀況下，得以下列方式推估：

工業原(物)料及燃料溫室氣體排放量= $\Sigma$ (工廠原(物)料及燃料使用量 $\times$ 排放係數).....式(1)

式(1)之原(物)料及燃料使用量，可取自「行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統」查詢之申報資料，並累計為年統計量。

### (2) 發電目的使用之原(物)料及燃料：

計算時應以向台灣電力公司徵詢提供其發電廠之經查證排放量清冊，根據清冊所取得發電廠排放量為最優先方式，若無法取得資料則以下列方式計算：

燃料溫室氣體排放量= $\Sigma$ (發電廠燃料使用量 $\times$ 排放係數)  
.....式(2)

---

式(2)中，活動數據來源可取自「行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統查詢之申報資料」，並將申報之燃料量累計為年統計量。

(3)用電排放量：

$$\text{工業用電溫室氣體排放量}=\Sigma(\text{工廠用電量}\times\text{排放係數})$$

.....式(3)

此處式(3)中之用電量，可選擇由直轄市及縣市政府自行調查行政轄區內工廠之用電量，並以經查證之電力數據較佳；當無法取得時，其次建議如同表 2.2 之假設，工業用電量可取自台灣電力公司統計年報之「縣市政府別售電情形~電力」，並扣除大眾運輸系統(即台灣電力公司統計年報之「特高壓用電」項)之用電量得之。

3. 運輸能源使用：

運輸部門之排放主要來自道路運輸之燃料，如汽柴油之使用；軌道運輸之電力及燃料使用；航運、國內水運及國際海運之燃料使用。其中國際海運及國際航運為跨國之運輸行為，列為範疇三之排放；而國內航運及國內水運則需統計範疇一及二之排放量，請參考前述第 2.3 節排放源鑑別中關於能源部門的運輸能源使用之相關定義說明。

---

(1) 軌道運輸-鐵路

建議直轄市及縣市政府可優先向台灣鐵路管理局、高鐵公司取得排放量清冊資料進行計算，如：台鐵與高鐵之溫室氣體排放部分，建議優先以實際用電量與燃料耗用量進行計算，其次則可使用行經該直轄市及縣市轄區里程占比，進行用電量與燃料耗用量之推估，高鐵因考量各停靠站未平均於各直轄市及縣市境內設置，建議採取停靠站所在區域之旅運人口吞吐之方式推估，說明如下：

a. 燃料使用之排放：

鐵路運輸原(物)料及燃料排放量=Σ(總燃料耗用量  
×行經該直轄市及縣市政府里程占總里程比例)×排  
放係數.....式(1)

b. 用電排放量推估：

鐵路運輸用電排放量=Σ【(軌道總用電量×行經該直  
轄市及縣市里程占總里程比例)+行政轄區內各場  
站用電】×排放係數.....式(2)

c. 用電排放量推估：

軌道用電排放量= 軌道用電或用油當量 (大眾運  
輸運量×平均每人搭乘公里×軌道系統能源密集度)  
×排放係數.....式(3)

---

以上公式(1)~(2)中鐵路之總燃料耗用量可參考我國能源平衡表相關資料。

## (2) 軌道運輸-捷運

直轄市及縣市政府可優先向捷運公司洽詢提供其排放量清冊，若無法取得的狀況下，則可以行車里程占比進行推估計算，方式如下：

捷運運輸用電排放量=【(總軌道用電量×行經該直轄市及縣市里程占總里程比例)+行政轄區內各場站用電】×排放係數.....式(1)

式(1)之捷運場站及軌道用電可洽詢大眾捷運股份有限公司協助提供。

---

### (3) 道路運輸

直轄市及縣市政府計算道路運輸(燃料)排放量時，可以行車里程、油品銷售量推估，分述如下：

—以行車里程推估耗油量後，計算排放量：

道路運輸之溫室氣體排放量= $\Sigma$ (各車種行車里程數×車輛登記數/使用中車輛耗油率×各種溫室氣體之排放係數×GWP).....式(1)

式(1)之各車種行車里程數與車輛登記數以及耗油率，可依據監理所汽車定檢資料庫和交通統計處調查資料。建議各直轄市及縣市政府未來可建立更準確之交通流量之行車里程數資料。

—以燃油量推估全年行車里程，計算排放量：

道路運輸之溫室氣體排放量=以燃油量推估全年行車里程/使用中車輛耗油率×各種溫室氣體之排放係數×GWP) .....式(2)

式(2)之以燃油量推估全年行車里程(包含車種分類行車里程數)可從能源平衡表取得燃油量資料。

—以加油站售油量推估

道路運輸之溫室氣體排放量= $\Sigma$ (汽、柴油銷售量×各種溫室氣體之排放係數×GWP) .....式(3)

---

式(3)之售油量可取自經濟部能源局各月份各直轄市及縣市政府汽車加油站汽柴油銷售統計表歷年資料。

(4) 航運：

國內航運應以經查證之排放量清冊為優先統計方式，若清冊不可得時可採取進出旅客人數與加油量兩種推估方式計算，推估方式如下：

—以總油耗量與進出旅客人數為推估依據，公式如下：

$$\text{國內航運燃料排放量} = (\text{全國總班機油耗所產生之排放量} / \text{全國進出旅客人數}) \times \text{某站進出旅客人數}$$

.....式(1)

—以加油量為推估依據，公式如下：

$$\text{國內航運燃料排放量} = \Sigma(\text{加油量} \times \text{排放係數})$$

.....式(2)

使用式(1)方式時需要取得各航站之進出旅客人數以及國內總班機油耗量。因其可突顯境內航運因旅客造成的排放，可做為未來政策制定時的考量依據。各航站之進出旅客人數，可由交通部統計月報取得，總班機油耗量則可查詢能源平衡表。方法二為依據國內航運用油量(依加油地點而

---

定)，以式(2)計算之，用油量應徵詢航運公司或民航局提供。建議以式(1)作法為主。

(5) 海運/水運

在資料可取得之情形下，應依以下公式及數據來源分別推估商業港與漁業港排放量；若未能依下述方式計算，則應於報告書中註明所使用之量化方式及數據來源。一般而言，欲計算海運及水運產生之溫室氣體排放時，應以經查證之排放量清冊為優先統計方式，資料不可得時可採取船隻實際用油量與加油站售油量兩種推估方式計算之，前述推估方式如式(1)。惟若未能取得前述用油量情況下，則商業港之排放建議以貨物吞吐量進行推估，如式(2)所示；漁業港排放則建議以漁船馬力推估所得之耗油量進行計算，如式(3)。

—境內海運及水運以實際用油量推估為優先，其次以售油量為推估依據，公式如下：

境內海運及水運燃料排放量 =  $\Sigma$ (實際用油量或加油站售油量 × 排放係數)..... 式(1)

—在未能取得實際油量情況時，商業港排放推估如下：

商業港燃料排放量 =  $\Sigma$ (以貨物吞吐量推估用油量後 × 排放係數)..... 式(2)

式(2)中以貨物吞吐量推估用油量之方式為：

---

$$\text{燃油量} = \text{貨物吞吐量} \times \text{能源密集度} \times \text{港內航行距離} \times 1 \text{ KL}/1,000$$

式(2)之數據來源，貨物吞吐量來自交通部統計年報。根據 2006「空氣污染物排放量清冊更新管理及空氣品質質損量推估計畫」，可得知能源密集度為 0.003(公里/延噸公里)與港內航行距離。

依據漁業動力用油優惠油價標準修正條文第六條，裝設紀錄器之漁船、漁筏，按紀錄器記錄之作業時數，依條文之公式基準計算漁船用油量。然在未能取得實際油量情況時，建議先以該漁船的馬力數進行耗油量的推估，再乘以柴油排放係數而取得漁業港排放：

—在未能取得實際油量情況時，漁業港排放推估如下：

$$\text{漁業港排放量} = \text{耗油量} \times \text{排放係數} \dots\dots\dots \text{式(3)}$$

式(3)中，耗油量推估之方式則為：

$$\text{漁船耗油量(近海範圍)} = \text{馬力數(HP)} \times \text{港內航行時間 (hr/次)} \times \text{每年返港次數(次/年)} \times \text{耗油率(公升/HP-hr)} \times 1 \text{ KL}/1,000$$

式(3)之數據來源中，各不同噸數之漁船馬力數(HP)來自直轄市及縣市政府統計要覽或行政院農委會漁業署漁業統計；耗油率(公升/HP-hr)來自於「台灣地區漁船油



---

核配辦法」規定之配油標準 0.23；港內航行時間(hr)以出港及進港各 0.5 小時計；每年返港次數則依據中華民國漁家經濟調查年報，並依漁船噸數設定每年返港次數。

## (二) 工業製程部門

計算境內工業非能源耗用之製程排放時，應以向行政轄區內工廠洽詢提供之排放量清冊為優先統計方式。若無法取得清冊時，建議各直轄市及縣市政府由固定污染源管制資料庫篩選境內相關產業、製程及其活動數據進行估算：

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP 值} \\ \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

式(1)中活動數據來源可從固定污染源綜合查詢系統查出各直轄市及縣市轄區相關製程及其原料使用量或產品產出量(如有石灰製造、硝酸製造、水泥製造、碳酸鈣製造、半導體、光電業等)，其推估方式可依據國家溫室氣體登錄平台排放係數管理表 6.0 版提供之公式進行之。

## (三) 農業部門

直轄市及縣市政府可依據農委會統計年報取得稻田面積及各直轄市及縣市政府統計要覽取得禽畜數目等活動數據以進行計算。禽畜應包括牛、羊、豬、雞等。

### 1. 稻作

$$\text{稻作排放量} = \sum (\text{稻田面積} \times \text{排放係數}) \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

---

式(1)之稻田面積依行政院農委會統計年報，係數取自 IPCC 建議值。

## 2. 畜牧

畜牧業排放量 =  $\Sigma(\text{禽畜數} \times \text{排放係數}) \dots \dots \dots$  式(2)

式(2)之禽畜數取自行政院農委會畜禽統計調查概況分析表，排放係數則取自 IPCC 建議值。

## (四) 林業部門

為掌握林業之變化對直轄市及縣市政府排放量的影響，直轄市及縣市政府在計算林業部分應掌握每年碳匯量變化以及因土地利用改變而造成的碳匯變化。直轄市及縣市政府須先透過調查取得林業面積等基本資料，再進行計算。

### 1. 碳匯量變化

$\Delta CB = \Delta CG - \Delta CL \dots \dots \dots$  式(1)

式(1)中：

$\Delta CB$  = 生物量的碳貯存年變化量(公噸-碳/年)

$\Delta CG$  = 生物量生長之年碳貯存增加量(公噸-碳/年)

$\Delta CL$  = 生物量損失之年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

其中，生物量生長之年碳貯存增加量( $\Delta CG$ )，因林木的地理區位、平均年生長情形及面積而異，由式(2)及其衍生之式(3)~(5)推估。

$\Delta CG = \Sigma(A_{i,j} \times GTOTAL_{i,j} \times C_{Fi,j}) \dots \dots \dots$  式(2)

---

式(2)中：

$\Delta CG$  = 生物量生長之年碳貯存增加量(公噸-碳/年)

A = 面積(公頃)

GTOTAL = 平均年生物量累積量(公噸-乾物質/公頃/年)

i = 生態區 (i = 1 to n)

j = 氣候型 (j = 1 to m)

CF = 乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)

式(2)中，平均年生物量累積量，可透過下列兩種方法估算：

方法一：依林木地上部的平均年生物量增加量乘上根莖比得出(式 3)。

方法二：林木地上部的平均年生物量增加量可由特定林木(植被)的年平均材積生長量乘上其轉換生物量和擴展係數可得出(式 4)。

$GTOTAL = \Sigma \{GW \times (1+R)\}$  ..... 式(3)

$GTOTAL = \Sigma \{IV \times BCEFI \times (1+R)\}$  ..... 式(4)

式(4)中：

GTOTAL = 平均年生物量累積量(公噸-乾物質/公頃/年)

GW = 在特定林木(植被)類型地上部生物量的平均年生長量(公噸-乾物質/公頃/年)

R = 根莖比

IV = 特定林木(植被)類型的年平均材積生長量( $m^3$ /公頃/年)

---

BCEFI = 特定林木(植被)類型之轉換生物量和擴展係數，將材積(包括樹皮)轉換為地上部生物量如直接的

BCEFI 不可得知，則可使用生物量擴展係數(BEFI)與基本比重(D)值相乘得出(式 5)。

$$BCEFI = BEFI \times D \dots\dots\dots \text{式(5)}$$

式(1)中，生物量損失之年碳貯存減少量( $\Delta CL$ )為商用木材採伐、薪材收穫與干擾等因素所引起的年碳貯存減少量，可由式(6)及其衍生之(7)~(12)推估之。

$$\Delta CL = L_{\text{wood-removals}} + L_{\text{fuelwood}} + L_{\text{disturbance}} \dots\dots\dots \text{式(6)}$$

式(6)中：

$\Delta CL$  = 生物量損失之年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

$L_{\text{wood-removals}}$  = 商用木材採伐所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

$L_{\text{fuelwood}}$  = 薪材收穫所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

$L_{\text{disturbance}}$  = 干擾等其他因素所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

商用木材採伐所引起的年碳貯存減少量，主要受每年採伐量所影響(式 7)。

$$L_{\text{wood-removals}} = \{H \times BCEFR \times (1+R) \times CF\} \dots\dots\dots \text{式(7)}$$

式中：Lwood-removals = 商用木材採伐所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)；H = 每年採伐量(m<sup>3</sup>/年)；R = 根莖比；CF = 乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)；BCEFR = 將木材採伐材積換算為地上部總生物量(含樹皮)的生物量擴展係數。

擴展係數(BEFR)與基本比重(D)值相乘得出(式 8)。

$$BCEFR = BEFR \times D \dots\dots\dots \text{式(8)}$$

薪材收穫所引起的年碳貯存減少量，主要受每年收穫薪材的全株與林木材積而異(式 9)。

$$L_{\text{fuelwood}} = \{FG_{\text{trees}} \times BCEFR \times (1+R)\} \times CF \dots\dots\dots \text{式(9)}$$

式(9)中：

L<sub>fuelwood</sub> = 薪材收穫所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

FG<sub>trees</sub> = 每年收穫薪材材積(m<sup>3</sup>/年)

R = 根莖比

CF = 乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)

BCEFR = 將木材採伐材積換算為地上部總生物量(含樹皮)的生物量擴展係數

如直接的 BCEFR 不可得知，則可使用採伐生物量擴展係數(BEFR)與基本比重(D)值相乘得出(式 10)。

$$BCEFR = BEFR \times D \dots\dots\dots \text{式(10)}$$

干擾等其他因素所引起的年碳貯存減少量，依干擾面積及該地區原先的生物量及所造成的生物量損失程度而異(式 11)。

$$L_{\text{disturbance}} = \{A_{\text{disturbance}} \times BW \times (1 + R) \times CF \times fd\}$$

.....式(11)

如因干擾所損失的生物量可以計算，則可將上式加以修正為：

$$L_{\text{disturbance}} = \{DV \times BCEFI \times (1 + R) \times CF \times fd\}$$

.....式(12)

式(12)中：

$L_{\text{disturbance}}$  = 干擾等其他因素所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

$A_{\text{disturbance}}$  = 受干擾影響的森林面積(公頃/年)； $BW$  = 受干擾影響地區的平均地上部生物量(公噸/公頃)

$R$  = 根莖比

$CF$  = 乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)

$fd$  = 干擾造成該地生物量損失程度(如由於干擾造成林分生物量全部損失，則  $fd = 1$ ，如因病蟲害干擾而僅造成部分生物量的損失，則  $0 < fd < 1$ )

$DV$  = 受干擾所損失的材積量( $m^3$ )

$BCEFI$  = 特定林木(植被)類型之轉換生物量和擴展係數，將材積(包括樹皮)轉換為地上部生物量

如直接的 BCEFI 不可得知，則可使用生物量擴展係數 (BEFI) 與基本比重 (D) 值相乘得出 (式 5)。

式(1~12)中數據來源之林業面積之公私有林與國有林之面積，可從林務局網站上查詢。林業損失數據建議由直轄市及縣市政府自行統計其相關之數據，如面積、林相等。

上述式中相關係數可參考表 2.3 與 2.4 所採用之係數：

**表 2.3、林業相關係數**

林型\係數	D	BEF <sub>I</sub> 、BEF <sub>R</sub>	R	CF
天然針葉林	0.42	1.44	0.32	0.4821
天然針闊葉混淆林	0.49	1.44	0.32	0.4756
天然闊葉林	0.56	1.44	0.32	0.4691
人工針葉林	0.42	1.23	0.28	0.4821
人工針闊葉混淆林	0.49	1.21	0.24	0.4756
人工闊葉林	0.56	1.20	0.21	0.4691
竹林(林木部分)	0.49	1.21	0.24	0.4756
竹林(竹類部分)	--	1.40	0.46	0.4854

---

表 2.4、各林相平均年生長量係數

林型	Gw 平均年生長 量(m <sup>3</sup> /ha)
天然針葉林**	4.79
天然針闊葉混淆林	6.45
天然闊葉林	6.16
人工針葉林	7.34
人工針闊葉混淆林	6.11
人工闊葉林	4.87
竹林(林木部分)	0.55
竹林(竹類部分)	--

資料來源：中華民國國家通訊第二版，99年6月

## 2. 土地利用改變

土地利用改變所產生之碳匯改變，統計項目須包括森林、農地、草地、濕地、定居地及其他土地，各土地項目之定義如下：

- A. 林地：包括由木本植被所組成與國家溫室氣體清冊所定義的林地一致的所有土地，在國家尺度上應區分為經營、非經營林地兩類，且應依生態區及氣候型加以劃分。
- B. 農田：包括可耕地(arable)和耕地(tillage)，以及不屬於林地類別的農林系統。



- C. 草地：不包括被視為農田的牧場和牧草地，包括低於林地的木本植被和其他無草植被系統。如草本和灌木。
- D. 濕地：全年或部分時間被水覆蓋或充滿水的土地（如泥炭地），但不屬於林地、農田、草地或聚居地類別。
- E. 聚居地：為已開發土地，已有交通基礎建設和任何規模的人類群居場所。
- F. 其他土地：包括裸土、岩石等不屬於以上類別的土地面積。

上述各項目之計算方式以及係數，可參考聯合國 IPCC 清冊指南。

**表 2.5、各類別項目之土地面積統計表**

變更前 變更後	林地	草地	農田	濕地	定居地	其他土地	總合
林地							
草地							
農田							
濕地							
定居地							
其他土地							
總計							

(單位:百萬公頃)

---

## (五) 廢棄物部門

廢棄物部門主要包括掩埋場、化糞池廢水處理、無售電焚化廠之廢棄物焚化與露天燃燒，以及堆肥處理。具發電並售電之焚化廠，應歸類於能源部門，不在此部門範圍內。

### 1. 掩埋場

掩埋所產生之溫室氣體須計算甲烷之排放量。有關於固態廢棄物掩埋場甲烷排放之估算，可採以下兩種方法計算：理論氣體產生法(theoretical gas yield methodology)以及一階衰減模型(first order decay model)。其中理論氣體產生法為預設計算方式，若無針對進行掩埋場進行垃圾組成成分分析時，可採用一階衰減模型計算。分別說明如下：

#### (1) 理論氣體產生法

$$\text{甲烷排放量(Gg/yr)} = (\text{MSW}_T \times \text{MSW}_F \times \text{MCF} \times \text{DOC} \times \text{DOC}_F \times F \times 16/12 - R) \times (1 - \text{OX}) \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

MSWT = 總地方固體廢棄物量(Gg/yr)。

MSWF = 總地方固體廢棄物送至掩埋場比例。

MCF = 甲烷修正係數(1.0)。

DOC = 可分解有機碳含量(比例)。

DOCF = 轉換為沼氣的比例。

F = 掩埋場廢棄中甲烷比例(預設為 0.5)。

---

16/12 = 碳轉變成甲烷之質量變動。

R = 甲烷回收量(Gg/yr)。

OX = 氧化係數(預設值為 0)。

式(1)之我國固體廢棄物掩埋量，可由行政院環保署 99 年統計年報之「表 4-1 執行機關垃圾清理概況」取得；甲烷修正係數(MCF)應依 IPCC 2006 清冊指南提供之建議值；可分解有機碳含量(DOC)係利用「IPCC 國家溫室氣體清冊良好作法指南和不確定性管理」提供之公式：

$$\text{DOC(重量百分比)} = 0.4(A) + 0.17(B) + 0.15(C) + 0.30(D)$$

A = 紙類及紡織品類占廢棄物之百分比

B = 花園、公園廢棄物或其他非廚餘可腐敗類占廢棄物之百分比

C = 廚餘類占廢棄物之百分比

D = 木竹與稻草類占廢棄物之百分比

## (2) 一階衰減方法

$$\text{甲烷排放量 } Q_{T,X} = k \times R_x \times L_0 e^{-k(T-X)} \dots \dots \dots \text{式(2)}$$

式(2)中：

$Q_{T,x}$  = 廢棄物  $R_x$  於估算年(T)的甲烷產生量

K = 甲烷生成率常數(使用平均值 0.2)

$L_0$  = 甲烷生成潛勢(使用平均值 150)

x = 廢棄物開始掩埋年度

---

$R_x = x$  年度之廢棄物掩埋量(Mg)

T=估算年

為估算當年度來自於歷年所掩埋之廢棄物之排放，可由各年度之廢棄物掩埋量( $R_x$ )對應的排放  $QT_{,x}$  加總求得，其公式如下：

$$QT = \sum QT_{,x}$$

式(2)需由各直轄市及縣市政府自行統計掩埋量資訊。

## 2. 化糞池

住商廢水之處理方式可分為經化糞池處理及經由污水下水道送至污水處理廠處理等兩大類，由內政部營建署統計年報取得我國下水道普及率。臺灣地區生活與住商廢水係以好氧方式處理廢水為主，且污泥之厭氧消化操作情形不佳，故可忽略可能生成的甲烷，因此僅需估算經化糞池處理所產生的甲烷。關於化糞池處理率則假設其等於尚未設置污水下水道之比例。

$$\text{甲烷排放量 (kgCH}_4\text{/yr)} = (T_{ij} \times B_o \times MCF_j) \times (P \times BOD \times 0.001 \times I \times 365 - S) - R \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

$T_{ij}$ =污水處理程度。

$B_o$ =最大  $CH_4$  產生量，kg  $CH_4$ /kg BOD。

$MCF_j$ =甲烷修正係數。

$TOW$ =總有機廢水(kg BOD/yr)； $P \times BOD \times 0.001 \times I \times 365$ 。

---

S=移除轉變為污泥之可分解有機物(kg BOD/yr)。

P=縣市人口數。

BOD=每人每天產生廢水之 BOD 值，g/person/day。

I=進入下水道之工業廢水 BOD 排放之修正因子，建議值為 1.0。

R=甲烷移除量，kg CH<sub>4</sub>/yr。建議值為 0。

根據式(1)，計算生活與住商廢水甲烷排放量，以下將詳細說明公式(1)之各項參數：

(1) T<sub>ij</sub> 污水處理程度=利用內政部營建署之我國歷年下水道普及率，計算取得化糞池比例(1-下水道普及率)，得知適用於我國之 T<sub>ij</sub> 值。

(2) B<sub>0</sub> 最大 CH<sub>4</sub> 產生量(kg CH<sub>4</sub>/kg BOD)=引用 2006 IPCC 國家清冊指引之建議值 0.6。

(3) MCF(甲烷修正係數)=假設我國下水道狀況為流動順暢的下水道，甲烷修正係數為 0，則經過下水道之生活與住商廢水不會產生甲烷排放；而其他未經過下水道之生活與住商廢水則假設全部進入化糞池進行處理，故甲烷修正係數為 0.8。

(4) R(甲烷移除量)=參考我國國家清冊廢棄物部門排放清冊編製過程之條件，即基於我國廢水處理現況假設此處甲烷移除量為 0；各直轄市及

---

縣市政府可於未來適當時機進一步調查、掌握轄區內個別廢水處理及回收等設施之現況，以取得更符合轄區特性之參數值。

### 3. 工業廢水甲烷排放

工業廢水包括工業區廢水與列管事業廢水，而工業區廢水處理方式多採用好氧處理，並不會產生甲烷，因此僅需要考慮以厭氧方式處理之列管事業廢水。

$$\text{甲烷排放量 (kg CH}_4\text{/yr)} = (P_i \times W_i \times \text{COD}_i - S_i) \times (B_0 \times \text{MCF}_j) - R_i \dots \dots \dots (1)$$

TOW<sub>i</sub>=工業之總有機廢水(kg COD/yr)；P<sub>i</sub> × W<sub>i</sub> × COD<sub>i</sub>。

I=各類工業。

P<sub>i</sub>=各工業部門生產量，t/yr。

W<sub>i</sub>=廢水產生量，m<sup>3</sup>/tproduct。

COD<sub>i</sub>=化學需氧量，kg COD/m<sup>3</sup>。

S<sub>i</sub>=移除轉變為污泥之可分解有機物，kg COD/yr。

EF<sub>i</sub>=工業之排放係數，kg COD/yr；B<sub>0</sub> × MCF<sub>j</sub>。

B<sub>0</sub>=最大 CH<sub>4</sub> 產生量，kg CH<sub>4</sub>/kg COD。建議值 0.25 kg CH<sub>4</sub>/kg COD。

MCF<sub>j</sub>=甲烷修正係數(厭氧反應為 0.8)。

R=甲烷移除量，kg CH<sub>4</sub>/yr。建議值為 0。

式(1)之活動數據由「水污染源管制資料管理系

---

統」資料庫中篩選出擁有傳統厭氧池、厭氧污泥床(上流式厭氧污泥床)、厭氧固定濾床(厭氧濾床)、(厭氧流動床(厭氧流體化床)、厭氧塘與厭氧接觸濾池等厭氧處理設備之廠商及相關排放數據，進行工業廢水甲烷排放之估算。以「水污染源管制資料管理系統」之資料庫中定檢資料，取得產業廢水進入處理設施之水量與水質，及處理設施之污泥產量以進行計算。為避免與生活與住商廢水產生之溫室氣體重複計算，故資料庫中「進入公共下水道」之廢水不列入排放量之估算，主要計入石化、化工、食品、發酵、肉品處理、飲料與造紙等八大類行業產生之工業廢水。

#### 4. 堆肥處理

生物處理之優點為減少廢棄物體積、消除廢棄物中的病原體，常見將有機廢棄物(如食品廢棄物、花園庭園之落葉等)回收用作堆肥和土地改良。堆肥處理是一個好氧反應過程，將廢棄物中有機碳轉化為二氧化碳，但於處理過程中，還是會發生厭氧反應而產生甲烷；此外，堆肥處理尚會產生氧化亞氮。而若有機廢棄物進行厭氧分解，則會有甲烷大量產生，此時通常會回收甲烷進行燃燒，用以產生熱能或發電，故此類溫室氣體排放通常報告於能源部門。

---

根據 IPCC 2006 清冊指南提出之堆肥產生之甲烷與氧化亞氮排放推估計算方法如下：

$$\text{甲烷排放量 (Gg-CH}_4\text{)} = \sum_i (\text{Mi} \times \text{EF}_i) \times 10^{-3} - \text{R}$$

..... 式(1)

甲烷排放量=甲烷排放總量，單位為 Gg-CH<sub>4</sub>。

Mi = 生物處理之有機廢棄物質量，單位為 Gg。

EF = 有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數，單位為 g-CH<sub>4</sub>/Kg。

i = 堆肥處理或厭氧處理。

R = 回收的甲烷總量，單位為 Gg-CH<sub>4</sub>。

$$\text{氧化亞氮排放量 (Gg-N}_2\text{O)} = \sum_i (\text{Mi} \times \text{EF}_i) \times 10^{-3}$$

..... 式(2)

氧化亞氮排放量：氧化亞氮排放總量，單位為 Gg- N<sub>2</sub>O。

Mi = 生物處理之有機廢棄物質量，單位為 Gg。

EF = 有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數，單位為 g-N<sub>2</sub>O/Kg。

I = 堆肥處理或厭氧處理。

式(1~2) 生物處理之有機廢棄物質量根據環保署統計年報之「表 4-1 執行機關垃圾清理概況」，蒐集我國歷年持續將廚餘進行回收再利用，如作為堆肥或養豬使用等。堆肥之廢棄物係由廚餘所構成，故用於堆肥使用之廢棄物，皆為有機成分之廢



棄物，其有機成分占堆肥之廢棄物比例為 100%。

有機廢棄物甲烷排放係數可參考 IPCC 2006 清冊指南提供之建議值，如表 2.6 所示。由於我國統計之廚餘重量，係來自於各直轄市及縣市政府環保局於進行堆肥處理前之秤重資訊，並非對廚餘進行烘乾後之秤重結果，故視我國統計資料中的廚餘重量為濕重，其甲烷排放係數選用堆肥處理濕重建議值為 4 g-CH<sub>4</sub>/kg，氧化亞氮則為 0.3 g-N<sub>2</sub>O/kg。

表 2.6、廢棄物生物處理之排放係數建議值

	甲烷排放係數 (g-CH <sub>4</sub> /kg)		氧化亞氮排放係數 (g-N <sub>2</sub> O/kg)	
	乾重	濕重	乾重	濕重
堆肥 處理	10 (0.08-20)	4 (0.03-8)	0.6 (0.2-1.6)	0.3 (0.06-0.6)
厭氧 分解	2 (0-20)	1 (0-8)	忽略不計	忽略不計

資料來源：2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

目前我國堆肥廠通常係使用洗滌方式除臭味，且並無回收燃燒裝置，此外，目前我國並無統計堆肥甲烷排放進行回收之相關資料，故假設並無回收甲烷。

#### 5. 垃圾焚化

若行政轄區內具有不對外售電之焚化廠，應計

---

算焚化垃圾所產生的溫室氣體排放。計算時應以清冊所提供之焚化量數據為主要推估依據，其次可以行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統推估。

$$\text{CO}_2 = \text{MSW} \times C \times 44/12 \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

MSW (Municipal Solid Waste) = 廢棄物重量 (公噸)

C = 含碳分率

44/12 = 二氧化碳與碳分子重比

式(1)之廢棄物重量(MSW)可取自行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統。

## 6. 露天燃燒

當發生森林大火、或於農田休耕時改良土壤行為、或將垃圾堆置於一般掩埋場時，均有可能發生露天自燃等情況，IPCC 2006 清冊指南針對此行為提供計算方法，如以下公式所示：

$$\text{二氧化碳排放量(Gg/yr)} = (\text{MSW} \times (\text{WF}_j \times \text{dm}_j \times \text{CF}_j \times \text{FCF}_j \times \text{OF}_j) \times 44/12 \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

二氧化碳排放量 = 二氧化碳排放量，單位為 Gg/yr。

MSW = 城市固體廢棄物(濕重)露天燃燒量，單位 Gg/yr。

WF<sub>j</sub> = 固體廢棄物類型/材料成分 j 的比例(露天燃燒量(濕重))。

dm<sub>j</sub> = 固體廢棄物露天燃燒量之乾重比例。

CF<sub>j</sub> = 固體廢棄物乾重中含碳比例。

---

FCFj = 固體廢棄物乾重中礦物碳比例。

OFj = 氧化因子。

44/12 = 從 C 到 CO<sub>2</sub> 的轉換因子。

式(1)之露天燃燒量，雖然我國對清運之垃圾皆有相關統計，然而由於露天燃燒廢棄物係為違法或非人為產生，故並無統計資料，須由直轄市及縣市政府自行假設或蒐集文獻資訊定義之。

---

### 第三章、政府機關盤查作業

隨著政府機關對於氣候變遷管理之扮演角色愈加重要，各界對於政府機關盤查的營運控制權所造成的排放也更為重視，因此，確實掌握因政府機關營運所產生之排放，分析政府機關運作產生的溫室氣體排放量，使其排放量清冊盤查分析結果具有透明、準確、客觀的特性，可協助直轄市及縣市政府完整掌握政府機關營運邊界內發展活動與溫室氣體排放特性之關係，進而促成直轄市及縣市政府規劃減量策略，達到抑制氣候暖化的目標(如減量等)。

考量政府機關營運所產生的溫室氣體排放量，必須將其所有功能、服務範圍內可能產生的氣體排放量列入計算，無論其場合、地點為何，皆須納入考量。有些活動例如發電或是垃圾清運處理等等，雖可能在該政府行政轄區外發生，但由於此事件係起因於政府決策，故建議亦須納入該政府營運所造成的溫室氣體排放。建議各直轄市及縣市政府未來可考慮適時推動政府機關盤查，以進一步鑑別政府機關自身營運的減量責任，作為直轄市及縣市政府自身減量行動之參考。

本章主要針對政府機關各部門之排放源以及報告內容進行說明，盤查數據之量化方法則請參考第二章行政轄區之盤查作業。

## 一、政府機關運作排放(Government Operations Emissions)

本指引融合 IPCC 與 ICLEI/IEAP 對政府機關排放部門之分類，如表 3.1 所示，完整納入包括以下之排放部門與類別：如能源(包含固定/能源、交通運輸、逸散)，工業製程，農業，土地利用、土地利用改變與林業，以及廢棄物處理等部門之排放量計算範圍；惟政府機關執行完整盤查時，亦可與第二章行政轄區部門分類競合，以利政策需求之進一步分析。

另外，政府機關依自身的排放處理方式分屬於下列任何一部分時，也應納入該政府造成的溫室氣體排放；如建築物 and 設施、電力或區域暖氣/冷氣、車隊、街道燈具與交通號誌、水與廢水處理，收集與分配(僅限能源)、廢棄物處理、員工通勤...等等。各涵蓋部門與排放源則依據 ICLEI 歸類順序說明於後。

**表 3.1、ICLEI-IEAP 納入之政府排放源**

UNFCCC 部門(IPCC)		ICLEI 政府排放源
能源	固定式能源	建築大樓與設施
		街道照明與交通號誌
		水與廢水處理、收集及分配
	交通運輸	政府交通運輸
		員工通勤
	逸散	來自固定或移動式設備耗能造成逸散排放
工業製程		工業製程
農業		農業

UNFCCC 部門(IPCC)		ICLEI 政府排放源
土地利用、土地利用改變與林業		土地利用改變與林業
廢棄物	固態廢棄物處置	政府本身產生的固體廢棄物、固體廢棄物掩埋場、污水處理廠的營運
	固態廢棄物生物處理	
	焚化與露天燃燒廢棄物	
	廢水處理與排放	

### (一) 固定式能源(Stationary Energy)

政府機關應量化下列固定式能源的排放量，如：

1. 建築物和設施
2. 街道照明與交通號誌
3. 水與廢水處理，收集與分配(僅限能源)

這些活動的排放為直接因政府營運消耗燃油的產生，或間接透過電力、加熱或冷卻過程產生。說明常見範例如下：

#### (1) 政府自有或營運設施之燃油消耗

政府所擁有建築物或營運設施之化石燃料(Fossil fuels)耗用情形，必須列為範疇一加以量化呈現，該耗用數據皆須在可查證的檢測記錄基礎下彙編報表。街道照明設備與交通號誌部分必須包含任何用於路燈、公園燈具、特殊照明設備(例如用於購物商場的燈具)，交通號

---

誌和其他由政府機關營運的照明設備與建築大樓應包括的特定設施有關。

水與廢水處理設施、收集與分配部分必須包括與水和廢水處理設施使用的固定/能源有關的排放設施、泵與纜車站、其他用來輸送飲用水設施，以及處置地區排放廢水的設施。至少各處理設施需按設施為單元，收集追蹤各設施的數據，以完整分析該運轉效能；並須將所有供應行政轄區電力的燃油分開計算。請參考第三篇第四章以取得更詳細資訊。

### (2) 電力與加熱/冷卻之傳送

政府機關應將所有用於自有或運轉設施(如範疇二)的電力與集中加熱或冷卻(例如蒸氣)加以量化，該數據皆須依照可查證的檢測記錄基礎彙編報表。

### (3) 市政設施

政府機關應納入產生電力、熱源或冷源的所有使用燃料排放的營運設施，如範疇一排放源。所有與其設施相關之外購電力視為範疇二，包括輸配電損失。

## (二) 交通運輸(Transport)

政府機關應量化下列活動運輸工具所耗用之能源排放：

1. 政府交通運輸
2. 員工通勤

---

這一部分的排放可直接從公務車消耗燃料產生、間接透過公用設施傳遞電力產生或從其他交通工具消耗燃料(例如飛機)或由員工通勤所耗用的燃料產生。說明常見範例如下：

(1) 由政府機關自有車輛或執行公務之車輛燃料使用

車隊部分包括政府機關自有車輛或駕駛車輛之排放，以及政府機關執行公務時駕駛車輛(包括員工個人交通工具和承包商行使公務時的交通工具)所排放的部分。在大多數情況下，可直接從發票數據計算燃料耗用量。另當燃料耗用紀錄無法取得時，可以行車里程及其燃油效率來計算。依各型車輛以及政府部門使用車輛所實際蒐集取得之數據更佳。

所有政府機關自有公務車產生的排放量，除電動車因電力使用歸為範疇二外，均應歸類於範疇一。從員工自用車輛以及承包商執行公務使用燃料而產生的排放情形，應歸類為範疇三排放。

(2) 商務出差之燃料耗用

在某些情況下，政府員工公務出差經分析發現主要排放來源來自顯著的交通車隊(Vehicle Fleet Sector)時，除應視為範疇三排放外，政府機關亦將決定員工的出差方式，例如：改搭飛機。此時，政府機關若希望計算該項減量，則應於排放量清冊中涵蓋該排放源之基準年排放。



---

### (3) 員工通勤

政府機關可以計算能源使用及政府機關員工通勤相關的排放量。這部份的所有排放必須分類為範疇三排放，因為政府可以影響員工的通勤方式，但不用直接對這些排放量負責。

大部分政府機關會使用車輛或乘客出差距離的資料。一般來說，收集這項資訊需要調查員工通勤行為(如員工通勤距離、使用的交通工具、以及一星期上班天數)。該活動數據再乘以員工使用的交通工具平均燃油效率(average fuel efficiencies)即得排放量。

### (三) 逸散(Fugitive Emissions)

在某些情況下，政府機關應將來自固定或移動式設備因耗能造成之逸散行為納入盤查，並分析、判斷其是否為主要排放源，政府機關若希望計算該項減量，則應於排放量清冊中涵蓋該排放源之基準年排放。

於前述邊界內產生的排放須歸屬為範疇一，量化方法應參考國際相關標準，且這些逸散排放源活動數據之蒐集方法應儘可能完整。

### (四) 工業製程(Industrial Processes)

在某些情況下，政府機關可以決定是否應納入與能源使用無關的產業製程與產品使用的排放量。若政府機關將其視為減量對象，則應將製程排放源納入基準年排放量清冊中。

---

## (五) 農業(Agriculture)

政府機關可選擇將農業產生的排放量納入計算，此農業排放發生於政府擁有或經營農場上之畜牧及土地管理。若政府機關希望計算此部門減少排放量，則應將其排放量納入基準年排放量清冊中。

## (六) 政府擁有或經營的土地上之土地利用、土地利用改變與林業 (Land Use, Land Use Change and Forestry on Government Owned or Operated lands)

政府機關擁有或管理下的所有國有土地上儲存的總碳量會發生逐年的變化。在某些情況下，政府機關可以決定將此重要之生質碳匯量納入分析，無論其結果係為正值或負值。

## (七) 廢棄物(Waste)

政府機關可量化下列活動產生之廢棄物分解排放量：

1. 政府本身產生的固體廢棄物
2. 固體廢棄物掩埋場
3. 污水處理廠的經營

以下說明各種廢棄物處置之排放情況：

### 1. 政府營運產生的固體廢棄物

這部分必須是由所有員工產生的固體廢棄物，加上公園、休閒大樓等政府設施產生的其他固體廢棄物組成。當此廢棄物是政府經營的公共設施所產生時，由政府機關負責提供這些設施的廢棄物收集或回收服務。如

---

果是政府機關經營的設施掩埋的廢棄物，政府機關產生的廢棄物排放量必須被分類為範疇一；若是在別處掩埋，須被分類為範疇三。

## 2. 固體廢棄物掩埋場的營運

若係由政府機關擁有、經營或控制之固體廢棄物掩埋設施，該設施掩埋廢棄物產生之排放必須被分類為範疇一排放源。

## 3. 污水處理廠的營運

若係由政府機關擁有、經營或控制廢水收集處理系統的場所，政府機關必須計算廢水、污水及工業用廢水處理所造成之排放。這些排放量量化，取決於政府機關控制處理設施的營運範圍。

在任何情況下，如果處理設施為政府機關擁有或經營，這些排放必須被分類為範疇一，而若處理設施為其他組織擁有或經營，提供的污水處理服務是政府機關的主要責任，且政府機關與設施業主或經營者有契約關係，該排放必須被分類為範疇三。

## 二、政府機關報告(Guidelines for Custom Local Government Reporting)

政府機關可藉由掌握各種範疇三的間接排放，以作為降低行政轄區或政府機關整體溫室氣體排放衝擊的相關政策訂

---

定之參考。故制定政府機關報告時，建議可依相關政策制訂需求，量化範疇三之排放量，以下為相關範例說明：

1. 為訂定相關物料與燃料的減量措施，可考量量化來自上游物料與燃料消耗的排放。
2. 為推動交通運輸相關的減量對策，需掌握因相關交通運輸需求所造成之排放量。
3. 為制訂都市造林計畫，需掌握農業、林業和其他土地利用的年排放量。

IEAP 鼓勵城市、政府及其他團體，追求符合並遵照一般報告原則，通常可建議延伸如下內容：

1. 範疇三的排放來源及排放量計算。
2. 報告頻率的要求與確認。
3. 確保該盤查成果可與全世界政府機關做客觀之比較。

---

## 第四章、盤查報告書製作

溫室氣體盤查結果之報告製備時，需要考量符合地方政府溫室氣體排放分析議定書之一般原則，以使報告書之預期使用者相信該報告中的資訊已經客觀反映政府機關或轄區的溫室氣體排放已具備完整、準確與一致性的水準。本盤查報告書應遵循以下要項：

- (一) 製作的所有報告必須明確說明與該資料相關年份及報告機關名稱。
- (二) 至少必須單獨考量每個城市範疇內的範疇一與範疇二的排放。
- (三) 在確認與這些排放相關的政策時，可單獨報告範疇三的排放與資訊等項目。
- (四) 報告撰寫人應在報告中納入所有溫室氣體來源資訊及構成年排放量報告所採用的文獻。
- (五) 報告撰寫人應在報告中詳細說明將每個排放來源量化所採用資訊層級。

以下提供兩個報告標準作為盤查報告書製備之參考：

1. 政府機關營運排放之標準：代表政府機關執行排放的責任。包括：

---

(1) 所有政府機關擁有與營運設備的範疇一年排放量分析，除了發電廠與垃圾掩埋場之直接排放。

(2) 政府機關營運所耗用的範疇二年排放量分析，包括來自電力、熱能、冷卻與蒸氣等。

2. 行政轄區排放標準：計算行政轄區所有地理邊界內之排放。包括：

(1) 該所有地理邊界內之範疇一年排放量分析，除了行政轄區內之發電廠與垃圾掩埋場的直接排放外。

(2) 該行政轄區內所耗用的範疇二年排放量分析，包括來自電力、熱能、冷卻與蒸氣等。

建議各直轄市及縣市政府於完成溫室氣體盤查結果後，應分別報告政府機關營運及以行政轄區個別範疇的排放量。為避免重複計算，政府機關與行政轄區之年排放量不得加總。一般而言，政府機關年排放量應為行政轄區年排放總量的一部分，但須先排除邊界以外發生的某些排放來源(即範疇三)。建議採用標準單位 CO<sub>2</sub>e，並以公噸來表示排放量。

為利於預期使用者能了解直轄市及縣市政府盤查之相關資訊，直轄市及縣市政府應將盤查結果及資訊予以文件化，並於盤查報告書中揭露以下內容之資訊：

1. 背景資訊：直轄市及縣市政府之地理位置、人口及氣候；以及城市特性描述，如城市營運型態為工業都

---

市、商業或農業為主，城市境內是否有發電業、航運及水運海運等特殊排放源等，以突顯因城市特性不同，排放量因而有所差異的狀況。

2. 盤查邊界：直轄市及縣市政府應說明組織邊界與地理邊界資訊及設定方式。盤查邊界為直轄市及縣市政府在進行溫室氣體盤查時，所有可能造成溫室氣體排放源的地理邊界，邊界範圍須在盤查報告中以適當方式呈現，俾利進行後續程序，直轄市及縣市政府應於盤查結果中，清楚且明確地說明邊界設定之原則與範圍，並應列出邊界內所有排放設施，以避免彙總排放資料時發生重複計算或遺漏。直轄市及縣市政府應描述其營運排放量之範疇一及二之排放情形，各部門排放量及推估方式，應說明各部門排放量以及當中的顯著排放源(如電力業、航運、海運及水運等)。並應以定性方式描述範疇三之排放源情形。

3. 溫室氣體排放與移除之量化，可包括以下項目：

- 溫室氣體源與溫室氣體匯之鑑別
- 量化方法之選擇
- 溫室氣體活動數據之選擇與蒐集
- 溫室氣體排放或移除係數之選擇或發展
- 溫室氣體排放量與移除量之計算
- 每種溫室氣體之直接溫室氣體排放量

- 
- 溫室氣體移除量
  - 能源間接溫室氣體排放量
  - 其他間接溫室氣體排放量
4. 生質處理：獨立呈現源自生質燃燒之直接 CO<sub>2</sub> 排放量，且不加總於總體排放量中。
  5. 描述未來減量策略及願景：溫室氣體管理政策、溫室氣體減量策略與推動方式，技術可行時，可評估減量措施之成效，並描述評估方式。
  6. 檢附報告書相關資訊：提出報告直轄市及縣市政府之描述、負責人員、報告之涵蓋期間、報告書取得與分送方式之政策、報告書之格式、報告書之有效時期、報告書之頻率、準備與製作報告書之整體與特定責任。

另外，直轄市及縣市政府應建立並維持文件保留與紀錄保存的程序。直轄市及縣市政府應保留並維持溫室氣體排放量清冊的設計、發展及維持之佐證文件，使能進行查證。這些文件，無論是紙張、電子媒體或其他型式，應依據直轄市及縣市政府之溫室氣體資訊管理程序，處理文件保留與紀錄保存。



---

## 第肆篇、結語

全球氣候變遷已危及我們所賴以生存的經濟與自然環境，為因應全球暖化所帶來的環境衝擊，人類不得不正面迎戰溫室氣體排放的管理問題，已經有愈來愈多的城市瞭解到溫室氣體減量行動的急迫性。2010年12月，墨西哥市「全球氣候變遷市長高峰會」所發起的整體架構係以城市簽署「墨西哥市協定」作為承諾，該協定為建立城市碳指數(carbon Cities Climate Index)評比制度，針對政府與轄區層級，以絕對減量或BAU減量為依據，已建立起適當的評估作法，包括將二氧化碳當量、碳強度、再生能源的使用及能源使用效率均納入為評估該城市低碳程度的指標，此一作法亦可提供國內各直轄市及縣市政府未來參加「全球氣候變遷市長高峰會」之參考。

為呼應國際減碳潮流及國內低碳管理之目的，期望各直轄市及縣市政府能積極落實推動城市排放基線之建立工作，未來本署亦將持續關注與參考國際資訊進行本指引之修正，對內亦將逐步建立我國縣市層級溫室氣體排放計算所需求相關數據，以作為未來進一步勾勒城市層級減量行動藍圖之參考。

---

## 參考文獻

- 1.行政院環境保護署，「溫室氣體盤查與登錄指引」，98年12月。
- 2.行政院環境保護署，「行政院環境保護署溫室氣體盤查及登錄管理原則」，99年9月。
- 3.南投縣溫室氣體排放調查研究及減量評估計畫，台灣曼寧工程顧問股份有限公司，96年。
- 4.屏東縣政府環境保護局，「屏東縣空氣污染輔導減量暨溫室氣體減量策略計畫」，98年。
- 5.高雄市政府環境保護局，「高雄市溫室氣體盤查及減量策略計畫」，97年。
- 6.桃園縣政府環境保護局，「桃園縣溫室氣體盤查減量計畫」，98年。
- 7.財團法人工業技術研究院，「中華民國國家通訊第二版(草案)」，99年6月5日。
- 8.財團法人台灣產業服務基金會，「臺北市溫室氣體減量國際參與及盤查計畫輔導計畫」，98年。

- 
- 9.國立臺灣大學環境工程學研究所，「台北縣溫室氣體盤查資料建立、減量規劃及生質柴油可行性評估計畫」，96年。
  10. California Air Resources Board ; The California Climate Action Registry ; The Climate Registry, Local Government Operations Protocol, 2010.
  11. ICLEI-Local Governments for Sustainability, International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol, 2009.
  12. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.10.
  13. UNEP, International Standard for Determining Greenhouse Gas Emissions for Cities, 2010.

---

# 附錄

## 附錄一、重要名詞解釋

本附錄扼要列出與城市盤查相關之主要名詞解釋，除了國際間參考標準外，在專有名詞主要參考本署「行政院環境保護署溫室氣體盤查及登錄管理原則」、「溫室氣體盤查與登錄指引」，以及「溫室氣體專用名詞手冊」。然因其可能隨國內標準化進度持續更新之，本署將於國家溫室氣體登錄平台網站上提供完整資訊供各界即時參考。

- 一、基準年(base year) – 為比較溫室氣體排放或移除或其他溫室氣體的相關逐時資訊，所指定之歷史期間。
- 二、盤查邊界(inventory boundary) – 指盤查排放量及碳匯量所屬排放源之地理範圍，並將溫室氣體排放及碳匯量分類為直接排放、能源利用間接排放及其他間接排放。
- 三、組織邊界(organizational boundary) – 係指直轄市及縣市政府機關所擁有及具營運控制權之區域。計算此邊界之所有排放量時，可掌握因政府機關提供服務過程所造成之影響。

- 
- 四、地理邊界(geopolitical boundary) – 係指直轄市及縣市政府具有行政管轄權之地理區域。計算此邊界之所有排放量時，可瞭解因城市特性或社經活動所造成之影響。
- 五、溫室氣體排放量清冊(greenhouse gas inventory) – 組織的溫室氣體源、溫室氣體匯、溫室氣體排放量與移除量。
- 六、溫室氣體排放源(greenhouse gas emissions) – 指直接或間接排放溫室氣體至大氣中之設施、單元或程序。
- 七、溫室氣體活動數據(greenhouse gas activity data) – 造成溫室氣體排放或移除的活動之量化量測值。
- 八、排放係數(emission factor) – 用來決定一已知數量的化石燃料耗用所產生之溫室氣體量的一個數值。該係數可以特定污染物(如二氧化碳)排放量與燃料使用量(如煤的公斤數)之比率表示。例如，1 公噸的煤燃燒時產生 2.071 公噸的 CO<sub>2</sub>。
- 九、溫暖化潛勢(Global Warming Potential(GWP)) – 以單一二氧化碳質量單位產生之輻射衝擊為基準，在一段期間內單一溫室氣體質量單位所產生之輻射衝擊相對於二氧化碳之當量倍數。
- 十、二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e) – 比較溫室氣體相對於二氧化碳造成輻射之單位。

- 
- 十一、直接排放(direct emissions) – 自組織所擁有或控制的溫室氣體源排放之溫室氣體。
- 十二、間接排放(indirect emissions) – 組織所消耗的輸入電力、熱及蒸汽所產生之溫室氣體排放。
- 十三、碳匯量(net biogenic carbon flux) – 指將二氧化碳或其他溫室氣體自排放源或大氣中持續移除之數量，扣除固定或封存於碳匯過程中所產生之排放量及一定期間後再排放至大氣之數量後，所得到固定或封存之溫室氣體排放量淨值。
- 十四、生質燃料(biofuels) – 由植物材料製成的燃料，如木材、稻草、從植物體來的乙醇。

---

## 附錄二、我國常用排放係數

本附錄彙整目前國內常用之各溫室氣體排放係數資訊，相關係數資訊係取自於排放係數管理表 6.0 版。然因相關參數將因國內外公告進度持續更新之，本署將於國家登錄平台網站上提供完整資訊供各界即時參考。

### 1. CO<sub>2</sub> 排放係數表

#### (1) 固定源 CO<sub>2</sub> 排放係數

排放源類別	燃料別	建議排放係數	單位
煤	自產煤	2.456	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	原料煤	2.693	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	燃料煤	2.535	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	無煙煤	2.922	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	焦煤	2.693	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	煙煤	2.535	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	次煙煤	2.374	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	褐煤	1.203	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	油頁岩	0.953	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	泥煤	1.035	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	煤球	1.551	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	焦炭	3.136	KgCO <sub>2</sub> /Kg

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
燃料油	石油焦	3.347	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	航空汽油	2.198	KgCO <sub>2</sub> /L
	航空燃油	2.395	KgCO <sub>2</sub> /L
	原油	2.762	KgCO <sub>2</sub> /L
	奧里油	2.119	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	天然氣凝結油 (NGLs)	2.840	KgCO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup>
	煤油	2.559	KgCO <sub>2</sub> /L
	頁岩油	2.795	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	柴油	2.606	KgCO <sub>2</sub> /L
	車用汽油	2.263	KgCO <sub>2</sub> /L
	蒸餘油(燃料油)	3.111	KgCO <sub>2</sub> /L
	液化石油氣(LPG)	1.753	KgCO <sub>2</sub> /L
	石油腦	2.394	KgCO <sub>2</sub> /L
	柏油	3.379	KgCO <sub>2</sub> /L
	潤滑油	2.946	KgCO <sub>2</sub> /L
其他油品	2.762	KgCO <sub>2</sub> /L	
燃料氣	乙烷	2.860	KgCO <sub>2</sub> /L
	天然氣	1.879	KgCO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup>
	煉油氣	2.170	KgCO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup>
	焦爐氣	0.781	KgCO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup>
	高爐氣	0.846	KgCO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup>
其他	一般廢棄物	0.805	KgCO <sub>2</sub> /Kg



## (2) 移動源 CO<sub>2</sub> 排放係數

排放源類別	燃料別	建議排放係數	單位
燃料油	航空汽油	2.198	KgCO <sub>2</sub> / L
	航空燃油	2.395	KgCO <sub>2</sub> / L
	車用汽油	2.263	KgCO <sub>2</sub> / L
	柴油	2.606	KgCO <sub>2</sub> / L
	煤油	2.559	KgCO <sub>2</sub> / L
	潤滑油	2.946	KgCO <sub>2</sub> / L
	液化石油氣(LPG)	1.753	KgCO <sub>2</sub> / L
	液化天然氣(LNG)	2.114	KgCO <sub>2</sub> / M <sup>3</sup>

## 2. CH<sub>4</sub> 排放係數表

### (1) 固定源 CH<sub>4</sub> 排放係數

排放源類別	燃料別	建議排放係數	單位
煤	自產煤	2.60E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	原料煤	2.85E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	燃料煤	2.68E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	無煙煤	2.97E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	焦煤	2.80E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
煤 (續)	煙煤	2.68E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	次煙煤	2.47E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	褐煤	1.20E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	油頁岩	9.40E-06	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	泥煤	1.00E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	煤球	1.59E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	焦炭	2.93E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
燃料油	石油焦	1.03E-04	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	航空汽油	9.42E-05	KgCH <sub>4</sub> /L
	航空燃油	1.00E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	原油	1.13E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	奧里油	8.29E-05	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	天然氣凝結油 (NGLs)	1.33E-04	KgCH <sub>4</sub> /M <sup>3</sup>
	煤油	1.07E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	頁岩油	1.08E-04	KgCH <sub>4</sub> /Kg
	柴油	1.06E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	車用汽油	9.80E-05	KgCH <sub>4</sub> /L
	蒸餘油 (燃料油)	1.21E-04	KgCH <sub>4</sub> /L

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
燃料油 (續)	液化石油氣(LPG)	2.78E-05	KgCH <sub>4</sub> /L
	石油腦	9.80E-05	KgCH <sub>4</sub> /L
	柏油	1.26E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	潤滑油	1.21E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	其他油品	1.13E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
燃料氣	乙烷	4.60E-05	KgCH <sub>4</sub> /L
	天然氣	3.30E-05	KgCH <sub>4</sub> /M <sup>3</sup>
	煉油氣	3.77E-05	KgCH <sub>4</sub> /M <sup>3</sup>
	焦爐氣	1.76E-05	KgCH <sub>4</sub> /M <sup>3</sup>
	高爐氣	3.25E-06	KgCH <sub>4</sub> /M <sup>3</sup>
其他	一般廢棄物	2.64E-04	KgCH <sub>4</sub> /Kg

(2) 移動源 CH<sub>4</sub> 排放係數

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
燃料油	航空汽油	9.42E-05	KgCH <sub>4</sub> /L
	航空燃油	1.00E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	車用汽油	8.16E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	柴油	1.37E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	煤油	1.07E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	潤滑油	1.21E-04	KgCH <sub>4</sub> /L
	液化石油氣(LPG)	1.72E-03	KgCH <sub>4</sub> /L
	液化天然氣(LNG)	3.47E-03	KgCH <sub>4</sub> /M <sup>3</sup>

### 3. N<sub>2</sub>O 排放係數表

#### (1) 固定源 N<sub>2</sub>O 排放係數

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
煤	自產煤	3.89E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	原料煤	4.27E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	燃料煤	4.02E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	無煙煤	4.46E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	焦煤	4.30E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	煙煤	4.02E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	次煙煤	3.71E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	褐煤	1.80E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	油頁岩	1.30E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	泥煤	1.50E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	煤球	2.39E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	焦炭	4.40E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
燃料油	石油焦	2.06E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	航空汽油	1.88E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	航空燃油	2.01E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	原油	2.26E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	奧里油	1.70E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	天然氣凝結油(NGLs)	2.70E-05	KgN <sub>2</sub> O/M <sup>3</sup>
	煤油	2.14E-05	KgN <sub>2</sub> O/L

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
燃料油 (續)	頁岩油	2.16E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg
	柴油	2.10E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	車用汽油	1.96E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	蒸餘油 (燃料油)	2.40E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	液化石油氣 (LPG)	2.78E-06	KgN <sub>2</sub> O/L
	石油腦	1.96E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	柏油	2.51E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	潤滑油	2.41E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	其他油品	2.26E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
燃料氣	乙烷	5.00E-06	KgN <sub>2</sub> O/L
	天然氣	3.00E-06	KgN <sub>2</sub> O/M <sup>3</sup>
	煉油氣	3.77E-06	KgN <sub>2</sub> O/M <sup>3</sup>
	焦爐氣	1.76E-06	KgN <sub>2</sub> O/M <sup>3</sup>
	高爐氣	3.25E-07	KgN <sub>2</sub> O/M <sup>3</sup>
其他	一般廢棄物	3.50E-05	KgN <sub>2</sub> O/Kg

(2) 移動源 N<sub>2</sub>O 排放係數

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
燃料油	航空汽油	1.88E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	航空燃油	2.01E-05	KgN <sub>2</sub> O/L

排放源類別	燃料別	建議 排放係數	單位
燃料油 (續)	車用汽油	2.61E-04	KgN <sub>2</sub> O/L
	柴油	1.37E-04	KgN <sub>2</sub> O/L
	煤油	2.14E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	潤滑油	2.41E-05	KgN <sub>2</sub> O/L
	液化石油氣 (LPG)	5.56E-06	KgN <sub>2</sub> O/L
	液化天然氣 (LNG)	1.13E-04	KgN <sub>2</sub> O/M <sup>3</sup>

#### 4. 林業相關係數

林型\係數	D	BEFI、BEFR	R	CF
天然針葉林	0.42	1.44	0.32	0.4821
天然針闊葉混淆林	0.49	1.44	0.32	0.4756
天然闊葉林	0.56	1.44	0.32	0.4691
人工針葉林	0.42	1.23	0.28	0.4821
人工針闊葉混淆林	0.49	1.21	0.24	0.4756
人工闊葉林	0.56	1.20	0.21	0.4691
竹林(林木部分)	0.49	1.21	0.24	0.4756
竹林(竹類部分)	--	1.40	0.46	0.4854

資料來源：中華民國國家通訊第二版，99年6月

5. 各林相平均年生長量係數

林型	Gw 平均年生長量(m <sup>3</sup> /ha)
天然針葉林**	4.79
天然針闊葉混淆林	6.45
天然闊葉林	6.16
人工針葉林	7.34
人工針闊葉混淆林	6.11
人工闊葉林	4.87
竹林(林木部分)	0.55
竹林(竹類部分)	--

資料來源：中華民國國家通訊第二版，99年6月

6. 廢棄物生物處理之 CH<sub>4</sub> 與 N<sub>2</sub>O 排放係數建議值

	甲烷排放係數 (g-CH <sub>4</sub> /kg)		氧化亞氮排放係數 (g-N <sub>2</sub> O/kg)	
	乾重	濕重	乾重	濕重
堆肥 處理	10 (0.08-20)	4 (0.03-8)	0.6 (0.2-1.6)	0.3 (0.06-0.6)
厭氧 分解	2 (0-20)	1 (0-8)	假設可忽 略不計	假設可忽 略不計

資料來源：2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

### 附錄三、國內外重要網站

名稱：行政院環保署國家溫室氣體登錄平台

網址：<http://www.ghgregistry.tw>

行政院環保署委製網站，為國家溫室氣體盤查、減量登錄之整合平台，提供執行盤查、減量登錄窗口及相關輔助資訊與工具。

名稱：行政院環保署固定空氣污染源綜合查詢系統

網址：<http://ernet.estc.tw/>

行政院環保署建置與維護之「固定污染管理資訊系統」，提供工廠網路申報、離線申報及環保機關線上審查功能。



---

名稱：經濟部能源局

網址：<http://www.moeaboe.gov.tw/>

經濟部能源局官方網站，提供能源政策、法令、統計及研發等相關資訊。

名稱：中華民國交通部

網址：<http://www.motc.gov.tw/>

交通部主管全國交通行政與交通事業，包括郵政、電信、鐵路、公路、水運、港埠、空運、氣象及觀光等 9 大類統計資訊。

名稱：行政院農業委員會

網址：<http://www.coa.gov.tw/>

農業委員會主管全國農、林、漁、牧及糧食行政事務，對於(省)市政府執行之主管事務，有指示、監督之責，可提供農業相關統計資訊。

---

名稱：行政院農業委員會林務局

網址：<http://www.forest.gov.tw/>

林務局主管全國林業資源之保育、利用、開發與森林經營計畫之研擬、森林資源之調查及林業資訊之處理等事項以及森林管理、森林保護、林業推廣及林業行政等事項之林業相關統計。

名稱：The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

網址：<http://www.ipcc.ch/index.htm>

「聯合國跨政府間氣候變遷小組」(IPCC)，是有關全球暖化問題及其影響的最高科學權威機構，在 1988 年由聯合國世界氣象組織和聯合國環境規劃署設立，進行政府間的監測和科學研究。

---

名稱：ICLEI - Local Governments for Sustainability

網址：<http://www.iclei.org/>

地方環境行動國際委員會，這是一個全球各地地方政府間的國際組織，共同目的是追求永續發展，提供技術諮詢，培訓和信息服務能力建設，分享知識。

名稱：United Cities and Local Government

網址：<http://www.cities-localgovernments.org/>

由 UCLG(世界城市暨地方政府聯合會)設立的一個新的全球入口網，作為「一個地方的自我管理、地方自治團體、國際間團結互動與知識交換的世界主要資訊資源」。



## 行政院環境保護署

台北市中正區中華路一段 83 號

TEL: (02) 2311 7722

<http://www.epa.gov.tw>

