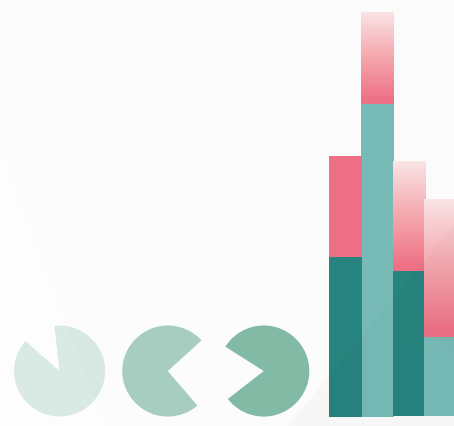




第一章 簡介

- 1.1 國家溫室氣體排放清冊背景資訊
- 1.2 清冊準備之組織制度安排
- 1.3 清冊準備流程
- 1.4 方法與資料來源
- 1.5 主要排放源
- 1.6 品質保證及品質管制計畫資訊
- 1.7 一般不確定性
- 1.8 完整性評估
- 1.9 參考文獻



第一章 簡介

1.1 國家溫室氣體排放清冊背景資訊

依據聯合國氣候變化綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 第 4 條及第 12 條與京都議定書第 5 條規範，締約國有義務提交有關因應氣候變遷相關進展之資訊，供 UNFCCC 締約國會議檢視，我國雖然不是 UNFCCC 締約國，但是向來恪盡地球村一份子的責任，積極為減緩地球暖化貢獻心力，而建置一份國家的溫室氣體排放清冊，估算溫室氣體排放量與移除量，是一個國家因應 UNFCCC 的基本義務，也是減緩地球暖化的基本工作之一。我國依據聯合國政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 於 2006 年出版 2006 IPCC 國家溫室氣體清冊指南 (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 以下簡稱 2006 IPCC 指南)¹，並參考 IPCC 於 2000 年提出更新補充之「良好作法指南 (Good Practice Guidance)」及不確定性管理 (Uncertainty Management)² (以下簡稱 2000 GPG)，與 2003 年「土地利用、土地利用變遷與林業良好作法指南」³ (以下簡稱 2003 LULUCF-GPG) 以及依照 IPCC 為了支持編制及持續改進國家溫室氣體源排放量及匯移除量，以提供最新科學依據，適用於所有締約方的統一國家清冊方法學指南等因素所發布 2019 年對 2006 年 IPCC 國家溫室氣體清冊指南之精進版 (2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 簡稱 2019 IPCC 精進指南)⁴ 共同編製國家溫室氣體排放清冊。

清冊編製係基於我國的實際情況，包括排放源的界定、關鍵排放源的確定、活動數據和排放係數的可獲得性，其主要目的在於彙整溫室氣體排放清冊統計概況，說明我國溫室氣體排放趨勢，除了有利於未來溫室氣體統計工作的持續進行外，並能藉此向國際或我國各界介紹我國溫室氣體統計工作概況，期能獲得各方建議，不斷提昇我國溫室氣體排放清冊的品質。

1.2 清冊準備之組織制度安排

我國溫室氣體排放清冊準備工作之負責部會為環境部，由其環境部氣候變遷署執行各部門溫室氣體排放與吸收統計彙整、更新、維護、及管理溫室氣體排放清冊資料庫；負責相關活動數據的權責部會，則分別進行清冊各部門的溫室氣體排放源及吸收匯的統計，部會分工如下：

1. 經濟部能源署：能源部門溫室氣體排放統計。
2. 經濟部產業發展署：工業製程及產品使用部門溫室氣體排放統計及彙整，冷凍空調使用及滅火劑使用之氯氟碳化物排放統計則由環境部逕行提供。
3. 農業部資源永續利用司：農業部門及土地利用、土地利用變化及林業部門溫室氣體排放源及吸收匯統計。
4. 環境部氣候變遷署：廢棄物部門溫室氣體排放統計，並彙整整體國家溫室氣體排放清冊。

環境部作為我國推動國家溫室氣體排放清冊統計任務，並擔任編撰彙整國家溫室氣體排放清冊之中央主管機關，於每年彙編發布國家溫室氣體排放清冊報告，以召開國家溫室氣體排放清冊研商會議，邀集專家學者及各部門確立溫室氣體排放清冊數據、清冊報告內容及改善計畫檢討等，以及利用兩階段專家校稿方式完成。

1.3 清冊準備流程

我國國家溫室氣體排放清冊準備流程，如圖 1.3.1 所示。在活動數據統計部分主要由負責相關活動數據的權責部會，先進行清冊各部門的溫室氣體排放源及吸收匯的統計；執行溫室氣體排放清冊統計時，由各部門主動蒐集可靠的官方數據，資料來源包括環境部氣候變遷署、農業部資源永續利用司、農業部畜牧司、農業部農業試驗所、農業部農糧署、農業部林業保育署、經濟部能源署及經濟部產業發展署等相關部會，部分資料無法由官方數據提供者，例如工業製程及產品使用部門含氟溫室氣體排放，則進行產業調查，以獲得產業界各項製程的活動數據。

權責部會統計各部門溫室氣體排放清冊後，邀集部會專家學者校閱部門溫室氣體排放清冊，審視數據的正確性並提供改善建議。各權責部會經部門內審議修改後，提報各部門清冊給環境部並上傳電子化數據至國家溫室氣體排放清冊平臺。接著，由環境部召開國家溫室氣體排放清冊研商會進行研議，彙整並確認國家溫室氣體排放清冊報告內容，其後利用兩階段專家校稿，定稿後依「氣候變遷因應法」每年提交與公布。

目前我國已積極規劃溫室氣體國家體系 (National System)，以求能更精確掌握溫室氣體統計作業，優化各相關部會執行相關官方數據的統計與更新流程，期能持續並進一步改善溫室氣體排放清冊。

1 IPCC, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

2 IPCC, Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000.

3 IPCC, Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, 2003.

4 IPCC, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2019.

1.4 方法與資料來源

我國溫室氣體排放清冊主要是依照 UNFCCC 委託 IPCC 所制定的 2006 IPCC 指南而統計建置，研究人員蒐集各部門的活動數據 (Active Data) 及排放係數 (Emission Factor) 後，輸入依據 IPCC 指南所建置之溫室氣體統計電腦系統 (IPCC GHG Software) 進行計算，再將資料輸出至 UNFCCC 共同報告表格 (Common Reporting Tables, CRT) 中，即成為我國溫室氣體排放清冊資料庫。以下簡述溫室氣體排放清冊之資料來源。

1. 能源部門

能源部門分類及燃料分類係與 2006 IPCC 指南的分類原則相同，其溫室氣體排放量計算方法，則按照數據分類方式有不同的計算級別，2006 IPCC 指南方法 1 (Tier 1) 的算法涉及能源的供需，2006 IPCC 指南方法 2 (Tier 2)、指南方法 3 (Tier 3) 則以技術別數據為基礎進行計算；二氧化碳的計算方式係依據 2006 IPCC 指南的參考方法和部門方法，其他非二氧化碳的溫室氣體，則運用排放係數概估排放值。由於氣體的排放量取決於燃料類別、燃燒技術、操作情況、控制技術、維修及機具新舊等因素，需要詳細的技術別數據，因此並未列於 2006 IPCC 指南方法 1 (Tier 1) 中。我國能源部門溫室氣體排放清冊統計資料之活動數據來源係依據經濟部能源署公布之能源平衡表 (新版)。此外，該部門計算之碳排放因子 (Carbon Emission Factors, CEF)、碳氧化分率 (Fraction of Carbon Oxidised) 與碳積存分率 (Fraction of Carbon Stored) 則主要引用 2006 IPCC 指南之預設值 (Default Value)。

2. 工業製程及產品使用部門

我國工業製程及產品使用部門中各行業 / 生產之活動數據來源，係以政府統計公告資料為主，其活動數據具公信力、誤差率小並為延續性資料；若無政府公告資料，則以產業公會統計資料替代，或採用向業者進行實際調查統計結果。2000 至 2022 年半導體業、薄膜電晶體液晶顯示器業及冷凍冷藏空調設備等排放係數主要參考 2006 IPCC 指南提供之預設係數，或由產業以量測方法所建立的排放係數進行計算。此外，電力事業與鎂合金產業的含氟氣體排放量自 2005 年後才有完整數據得以列入統計。

3. 農業部門

我國農業部門之統計數據於 1990 至 1999 年間乃是引用自臺灣省政府農林廳的「臺灣農業年報」；自 2000 年至今，因主管機關受精省異動而更名，改引用農業部編印的農業統計年報。至於排放係數以有研究報告之本土值為主，缺乏者則使用 2006 IPCC 指南之建議值。

4. 土地利用、土地利用變化及林業部門

森林所儲存之碳庫區分為生物量、死有機、土壤等三大類。活動數據主要引用林業署每年估算維持覆蓋之林型面積，以及林業統計每年新植造林、伐採、薪材收穫及干擾等，依據 2006 IPCC 指南原則，以目前我國可取得及歸納之資料進行分類計算。「生物量」相關係數則以我國研究數值為主，如果無此數值，則使用 2006 IPCC 指南預設值。而「死有機質」在 2006 IPCC 指南中認為碳貯存量變化並不明顯，因此可假設為 0，即投入與損失相抵；以及「土壤」部分則因報告年間沒有經歷森林類型、林地擾動或經營體制的重大轉變，假設為 0。

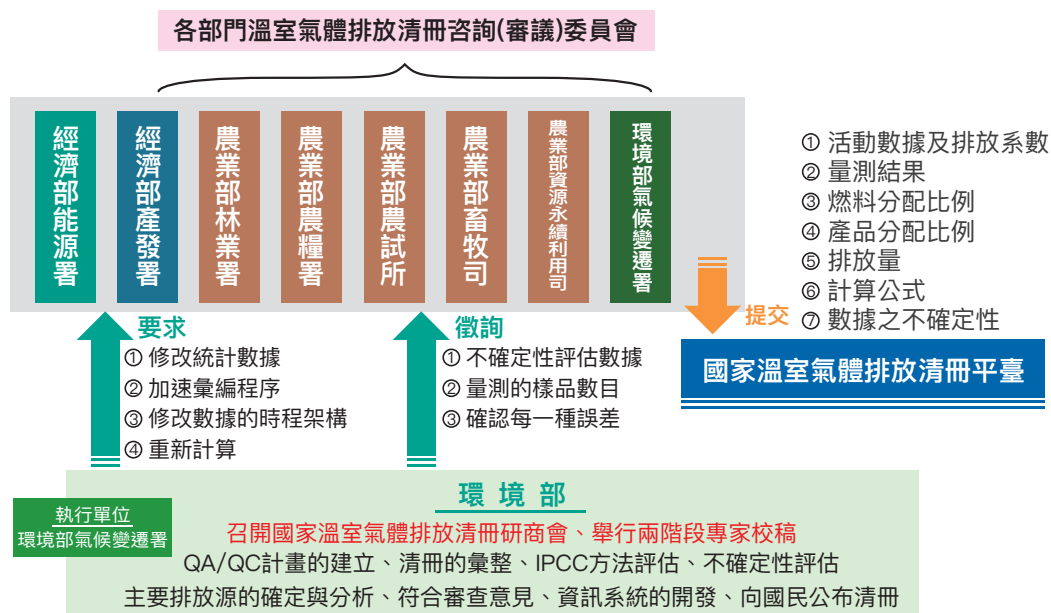


圖 1.3.1 國家溫室氣體排放清冊準備流程

5. 廢棄物部門

廢棄物部門統計溫室氣體排放時，所引用的固體廢棄物處理、廢水、廢棄物焚化與露天燃燒及其他廢棄物管理之活動數據，係來自環境部環境統計年報、沼氣回收資料焚化爐資料、水污染源管制資料管理系統、事業廢棄物管制資訊網、下水道普及率及糧食平衡表所產生之排放。

1.5 主要排放源

我國溫室氣體排放清冊主要係針對能源活動、工業生產過程、農業活動、土地利用變化和林業、廢棄物處理的溫室氣體排放量進行估算，以下說明我國溫室氣體排放主要排放源，詳如表 1.5.1。

表 1.5.1 各部門排放源類別

| 部門別 | 排放源類別 | 二氧化碳 | 甲烷 | 氧化亞氮 | 其他含氟氣體 |
|----------------------|-------|-------|----|-------|---|
| 1 能源部門 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.A 燃料燃燒 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.A.1 能源產業 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.A.2 製造業與營造業 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.A.3 運輸 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.A.4.a 服務業 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.A.4.b 住宅 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.A.4.c 農林漁牧 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.B 燃料逸散 | | ○ | ○ | ○ | |
| 1.B.1 固體燃料 | | NO | ○ | NO | |
| 1.B.2 石油和天然氣 | | NO | ○ | NO | |
| 1.C. 二氧化碳運輸與儲存 | | NE | NE | NE | |
| 2 工業製程及產品使用部門 | | ○ | ○ | ○ | HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃ |
| 2.A 礦業(非金屬製品) | | ○ | | | |
| 2.A.1 水泥生產 | | ○ | | | |
| 2.A.2 石灰(氧化鈣)生產 | | ○, NO | | | |
| 2.A.3 玻璃生產 | | ○ | | | |
| 2.A.4 其他使用碳酸鹽製程 | | ○ | | | |
| 2.A.5 其他 | | ○ | | | |
| 2.B 化學工業 | | ○ | ○ | ○ | HFCs |
| 2.B.1 氨生產 | | NO | | | |
| 2.B.2 硝酸生產 | | | | ○ | |
| 2.B.3 己二酸生產 | | | | NO | |
| 2.B.4 己內醯胺、乙二醛、乙醛酸生產 | | | | ○, NO | |
| 2.B.5 電石生產 | | NO, ○ | NO | | |
| 2.B.6 二氧化鈦生產 | | NO, ○ | | | |
| 2.B.7 碳酸鈉(純鹼)(蘇打)生產 | | NO, ○ | | | |
| 2.B.8 石化及碳黑生產 | | NO, ○ | ○ | | |
| 2.B.9 含氟化物生產 | | | | | IE, NO, HFCs |
| 2.B.10 其他 | | | ○ | | |
| 2.C 金屬工業 | | ○ | ○ | ○ | SF ₆ |
| 2.C.1 鋼鐵生產 | | ○ | ○ | ○ | |
| 2.C.2 鐵合金生產 | | ○ | ○ | | |
| 2.C.3 原鋁生產 | | NO | | | |
| 2.C.4 鎂生產 | | | | | SF ₆ |
| 2.C.5 鉛生產 | | NE, ○ | | | |
| 2.C.6 鋅生產 | | NE, ○ | | | |
| 2.C.7 其他 | | NO | NO | | NO |
| 2.D. 非能源產物燃料溶劑使用 | | ○ | | | |
| 2.D.1 合成潤滑油使用 | | ○, NO | | | |
| 2.D.2 石蠟使用 | | ○ | | | |
| 2.D.3 溶劑使用 | | | | | |
| 2.D.4 其他 | | | | | |

續下表

續上表

| 部門別 | 排放源類別 | 二氧化碳 | 甲烷 | 氧化亞氮 | 其他含氟氣體 |
|-------------------------------------|-------|------|----|------|---|
| 2.E 電子工業 | | | | ○ | HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃ |
| 2.E.1 積體電路或半導體 | | | | ○ | HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃ |
| 2.E.2 TFT 平面顯示器 | | | | ○ | PFCs, SF ₆ , NF ₃ |
| 2.E.3 光電(太陽能板) | | | | | NE |
| 2.E.4 熱傳流體 | NA | | | | |
| 2.E.5 其他 | NA | | | | |
| 2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用 | | | | | HFCs |
| 2.F.1 冷凍冷藏及空調 | | | | | HFCs |
| 2.F.2 發泡 | | | | | NE |
| 2.F.3 滅火劑 | | | | | HFCs |
| 2.F.4 氣膠 | | | | | NE |
| 2.F.5 溶劑 | | | | | NE |
| 2.F.6 其他應用 | | | | | |
| 2.G 其他產品之製造與使用 | | ○ | ○ | ○ | HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃ |
| 2.G.1 電子設備 | | | | | IE |
| 2.G.2 其他產品使用 SF ₆ 及 PFCs | | | | | PFCs, SF ₆ |
| 2.G.3 使用 N ₂ O 產品 | NE | | | | NE |
| 2.G.4 其他 | | | | | NE |
| 2.H 其他 | | ○ | | | |
| 2.H.1 食品及飲料工業 | | ○ | | | |
| 3 農業部門 | | ○ | ○ | ○ | |
| 3.A 畜禽腸胃發酵 | | | ○ | | |
| 3.B 畜禽糞尿處理 | | | ○ | ○ | |
| 3.C 水稻種植 | | | ○ | | |
| 3.D 農耕土壤 | | | NO | ○ | |
| 3.E 草原焚燒 | | | NO | NO | |
| 3.F 作物殘體燃燒 | | | ○ | ○ | |
| 3.G 石灰處理 | NE | | | | |
| 3.H 尿素施用 | ○ | | | | |
| 3.I 其他含碳肥料 | NE | | | | |
| 3.J 其他 | NO | NO | NO | | |
| 4 土地利用、土地利用變化及林業部門 | | ○ | ○ | ○ | |
| 4.A 林地 | | ○ | NE | NE | |
| 4.B 農地 | | NE | NE | NE | |
| 4.C 牧草地 | | NE | NE | NE | |
| 4.D 濕地 | | NE | NE | NE | |
| 4.E 聚居地 | | NE | NE | NE | |
| 4.F 其他土地 | | NE | NE | NE | |
| 4.G 收穫林產品 | | NE | | | |
| 5 廢棄物部門 | | ○ | ○ | ○ | |
| 5.A 固體廢棄物處理 | | ○ | ○ | NO | |
| 5.B 固體廢棄物之生物處理 | | | NO | ○ | |
| 5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒 | | ○ | ○ | ○ | |
| 5.D 廢水處理與放流 | | | ○ | ○ | |
| 5.E 其他 | | ○ | ○ | ○ | |

備註：
 深色底為 IPCC 指南不建議納入統計該氣體；標示○為已納入統計該氣體；標示 NO 為我國該分類項目無生產或使用，如停產；標示 IE 為該分類排放量已在其他清冊分類項目中作估計；標示 NE 為未調查估計該分類項目。

1. 能源部門

有關使用能源排放溫室氣體的總量估算，包括燃料使用、燃料逸散性、能源生產、運輸、儲存及傳送過程所產生的溫室氣體，此部份包含生質能，但不包括國際空運及海運使用。

2. 工業製程及產品使用部門

工業製程及產品使用部門中產生之溫室氣體總排放量，需按國際工業標準分類詳細報告各製程排放的溫室氣體，但不包括能源使用的排放量。我國工業製程及產品使用部門涉及範圍相當廣泛，包括礦業（非金屬製品）、化學工業、金屬工業、非能源產物燃料溶劑使用、電子工業、破壞臭氧層物質之替代品使用、電器設備及其他產品（包括六氟化硫和全氟碳化物）、食品及飲料工業，共計八大類、四十八個行業 / 製程，大部份製程產生溫室氣體，少部份製程則是因使用含一氧化碳及其他溫室氣體之原物料，高溫製造過程中產生二氧化碳及其他溫室氣體。

3. 農業部門

農業部門之排放，包括人類所飼養的畜禽類在腸胃發酵作用與糞尿的處理部分，以及因種植農作物所牽涉之排放，例如水稻田與其它農業土壤，與農作物殘體燃燒等產生之溫室氣體。而有關於燃料使用及廢水的溫室氣體排放，則在能源部門與廢棄物部門中計算。

4. 土地利用、土地利用變化及林業部門

由於土地利用變化及林業活動所排放與吸收的溫室氣體，其統計項目包括森林及其他木質生物量的改變、森林及草原的變更、棄置的經營用地、土壤對二氧化碳的釋放與吸

收及其他等五大類，內容涵蓋地上部生物量、地下部生物量、枯倒木、土壤有機碳等。

5. 廢棄物部門

廢棄物部門之溫室氣體排放包括固體廢棄物掩埋處理、廢水、廢棄物焚化及任何其他廢棄物管理之活動所產生之排放。任何石化產品焚化或分解所產生之二氧化碳排放應列入計算，但必須避免重複。此外，有機廢棄物處理及腐壞所產生之二氧化碳排放將不列入計算。對於廢棄物掩埋場及廢棄物焚化排放二氧化碳的部分，則包括固態廢棄物掩埋場甲烷排放、廢水處理甲烷排放與人類污水氧化亞氮之排放統計。

1.6 品質保證及品質管制計畫資訊

品質保證 (Quality Assurance, QA) 及品質管制 (Quality Control, QC) 是國家溫室氣體排放清冊準備工作極為重要的一環，如 1.3 節所述，各部會在其準備清冊程序過程，皆安排專家諮詢及同行專家審議之機制，而各部會之 QA/QC 計畫資訊，將在第 3 至 7 章中個別陳述。我國國家溫室氣體排放清冊現行的 QA/QC 作法，茲分成三個階段：各權責部會統計階段、國家清冊彙整階段、定稿與公布階段，其主要任務與品質管制屬性，請參見表 1.6.1。

表 1.6.1 國家溫室氣體排放清冊現行 QA/QC 作法

| 程序 | 任務 | QA/QC |
|-----------|---|-------|
| 各權責部會統計階段 | <ul style="list-style-type: none"> 按照 2006 IPCC 指南方法與表格統計。 活動數據引用自政府官方統計數據，遵循官方流程。 部會專家諮詢，確認相關方法與數據。 | QC |
| | <ul style="list-style-type: none"> 部會審議機制：執行同行專家審議。 部門清冊需經過政府程序後，方由各部會提報給環境部。 | QA |
| 國家清冊彙整階段 | <ul style="list-style-type: none"> 各部會數據及清冊報告由環境部氣候變遷署進行核校與檢查，必要時，再由各部會逕行修改。 | QC |
| | <ul style="list-style-type: none"> 國家溫室氣體排放清冊研商會議：各部門溫室氣體排放清冊數據、改善計畫檢討及清冊報告內容。 | QC |
| | <ul style="list-style-type: none"> 兩階段專家校稿：由各部會推薦各領域專長之學者，共同組成校稿委員會，專家校稿分成第一階段（分章節）與第二階段（不分章節）。 | QA |
| 定稿與公布階段 | <ul style="list-style-type: none"> 環境部將國家溫室氣體排放清冊研商會議定稿之國家溫室氣體排放清冊及其報告於網路上公布。 | QA |

1.7 一般不確定性

我國國家溫室氣體排放清冊統計關於估計不確定性 (Uncertainty) 的內容，僅參照 IPCC 2000 GPG 及 2003 LULUCF-GPG 指南中，預設評估方法與數據，進行說明與評

估；目前，各部門已估算部門各排放源排放量及吸收匯的不確定性，唯部份部門不確定性尚須調整，整體國家溫室氣體排放清冊之不確定性暫時無法提供。各部會清冊不確定性評估情況，請參見所示表 1.7.1。

表 1.7.1 國家溫室氣體排放清冊一般不確定性

| 部門別 | 2022 年溫室氣體排放量 (千公噸二氧化碳當量) | 不確定性 |
|------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1 能源部門 | 259,849 | 3.04 |
| 1.A 燃料燃燒 | 259,512 | 3.04 |
| 1.A.1 能源產業 | 182,243 | 4.17 |
| 1.A.2 製造業與營造業 | 32,400 | 3.87 |
| 1.A.3 運輸 | 35,451 | 4.78 |
| 1.A.4 其他部門 | 9,417 | — |
| 1.A.4.a 服務業 | 3,763 | 2.37 |
| 1.A.4.b 住宅 | 4,278 | 6.40 |
| 1.A.4.c 農林漁牧 | 1,376 | 3.27 |
| 1.B 燃料逸散 | 337 | 140.85 |
| 1.B.1 固體燃料 | NO | — |
| 1.B.2 石油和天然氣 | 337 | 140.85 |
| 2 工業製程及產品使用部門 | 20,240 | 4.58 |
| 2.A 礦業 (非金屬製品) | 6,762 | — |
| 2.A.1 水泥生產 | 5,471 | 4.1 |
| 2.A.2 石灰 (氧化鈣) 生產 | 274 | 21.0 |
| 2.A.3 玻璃生產 | 9 | 60.0 |
| 2.A.4 其他使用碳酸鹽製程 | 665 | 17.0 |
| 2.A.5 其他 | 45 | 60.0 |
| 2.B 化學工業 | 1,974 | — |
| 2.B.1 氨生產 | NO | — |
| 2.B.2 硝酸生產 | 233 | 5.0 |
| 2.B.3 己二酸生產 | NO | — |
| 2.B.4 己內醯胺、乙二醛、乙醛酸生產 | 446 | 7.0 |
| 2.B.5 電石生產 | NO | — |
| 2.B.6 二氧化鈦生產 | NO | 60.0 |
| 2.B.7 碳酸鈉 (純鹼) (蘇打) 生產 | NO | — |
| 2.B.8 石化及碳黑生產 | 1,285 | 36.0/22.0/685.0/61.0/55.0 |
| 2.B.9 含氟化物生產 | NO | — |
| 2.B.10 其他 | 10 | 113.0 |
| 2.C 金屬工業 | 7,153 | — |
| 2.C.1 鋼鐵生產 | 6,997 | 4.41 |
| 2.C.2 鐵合金生產 | NO | 25.0 |
| 2.C.3 原鋁生產 | NO | — |
| 2.C.4 鎂生產 | 27 | 30.0 |
| 2.C.5 鉛生產 | 4 | 30.0 |
| 2.C.6 鋅生產 | 19 | 30.0 |
| 2.D 非能源產物燃料溶劑使用 | 0.000064 | — |
| 2.D.1 合成潤滑油使用 | 0.000062 | — |
| 2.D.2 石蠟使用 | 0.000003 | — |
| 2.D.3 溶劑使用 | NA | — |
| 2.D.4 其他 | NA | — |
| 2.E 電子工業 | 3,209 | — |
| 2.E.1 積體電路或半導體 | 2,835 | 12.0 |
| 2.E.2 TFT 平面顯示器 | 375 | 12.0 |
| 2.E.3 光電 (太陽能板) | NE | — |
| 2.E.4 熱傳流體 | NE | — |
| 2.E.5 其他 | NE | — |

續下表

續上表

| 部門別 | 2022 年溫室氣體排放量 (千公噸二氧化碳當量) | 不確定性 |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------|
| 2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用 | 1,405 | — |
| 2.F.1 冷凍冷藏及空調 | 1,387 | 5.0 |
| 2.F.2 發泡 | NE | — |
| 2.F.3 滅火劑 | 17 | 5.0 |
| 2.F.4 氣膠 | NE | — |
| 2.F.5 溶劑 | NE | — |
| 2.F.6 其他應用 | NE | — |
| 2.G 其他產品之製造與使用 | 127 | — |
| 2.G.1 電子設備 | IE | — |
| 2.G.2 其他產品使用 SF ₆ 及 PFCs | 127 | 5.0 |
| 2.G.3 使用 N ₂ O 產品 | NE | — |
| 2.G.4 其他 | NE | — |
| 2.H 其他 | 15 | — |
| 2.H.1 食品及飲料工業 | 15 | 5.0 |
| 3 農業部門 | 3,178 | |
| 3.A 畜禽腸胃發酵 | 655 | 16.75 |
| 3.B 畜禽糞尿處理 | 951 | 27.60/25.08 |
| 3.C 水稻種植 | 576 | -21.3~18.07 |
| 3.D 農耕土壤 | 973 | -8.55~144.32 |
| 3.E 草原焚燒 | NE | — |
| 3.F 作物殘體燃燒 | 1 | — |
| 3.G 石灰處理 | NE | — |
| 3.H 尿素施用 | 22 | -50.00~5.00 |
| 3.I 其他含碳肥料 | NE | — |
| 4 土地利用、土地利用變化及林業部門 | -21,834 | 8.80 |
| 4.A 林地 | -21,834 | 8.80 |
| 4.A.1 林地維持林地 | -21,245 | 9.03 |
| 4.A.2 其他土地轉變為林地 | -589 | 17.30 |
| 5 廢棄物部門 | 2,700 | 14.24 |
| 5.A 固體廢棄物處理 | 663 | 26.90 |
| 5.A.1 妥善管理之廢棄物掩埋場 | 503 | 33.22 |
| 5.A.2 未妥善管理之廢棄物掩埋場 | 160 | 39.05 |
| 5.B 固體廢棄物之生物處理 | 47 | 16.04 |
| 5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒 | 941 | 21.09 |
| 5.C.1 廢棄物焚化 | 941 | 21.09 |
| 5.C.2 廢棄物露天燃燒 | NE | — |
| 5.D 廢水處理與放流 | 1,048 | 26.40 |
| 5.D.1 生活污水處理與放流 | 455 | 35.52 |
| 5.D.2 事業廢水處理與放流 | 594 | 37.87 |

備註：NA (該分類項目無生產或使用)，NE (未估計該分類)。

1.8 完整性評估

我國 2024 年國家溫室氣體排放清冊統計的範疇涵蓋 2006 IPCC 指南部門分類，包括能源部門、工業製程及產品使用部門、農業部門、土地利用、土地利用變化及林業部門、及廢棄物部門等，時間序列涵蓋 1990 年至 2022 年，其中僅

1.C「二氧化碳運輸與儲存」、3.G「石灰處理」、及 3.E「草原焚燒」等三項應統計而未統計之次部門分類，部份估計排放量或移除量極低，不會對整體國家溫室氣體排放量統計有超過重大性原則之影響；我國國家溫室氣體排放清冊完整性已經相當高，相關完整性說明請參見表 1.8.1。

表 1.8.1 國家溫室氣體排放清冊完整性說明

| IPCC 部門分類 | 時間序列完整性 | 次部門分類完整性 |
|-----------|----------------|---|
| 1. 能源部門 | 1990 年至 2022 年 | <ul style="list-style-type: none"> • 1.A.1.c.ii 其他能源產業。 • 1.A.3.b.i 汽車 ~1.A.3.b.vi 尿素機觸媒。 • 1.A.3.e 其他運輸。 • 1.A.5 其他。 • 1.C 二氧化碳運輸與儲存。 以上排放源，無調查數據，而未統計。 |

續下表

續上表

| IPCC 部門分類 | 時間序列完整性 | 次部門分類完整性 |
|---------------------|---|--|
| 2. 工業製程及產品使用部門 | 1990 年至 2022 年 (其中含氟氣體統計 1993 年至 2022 年)/ 含氟氣體基準年自 1995 年起, 因此我國此部分數據仍屬完整。 | <ul style="list-style-type: none"> • 2.A.4.a 製陶生產之二氧化碳排放, 因此部分活動數據尚無法分類出碳酸鹽使用量, 故暫時無法估算。 • 2.A.4.c 非冶鐵之氧化鎂生產之二氧化碳, 因依據經濟部產業發展署(民生化工組)提供資料, 國內已無生產氧化鎂, 故無法估算。 • 2.B.1 氨生產之二氧化碳排放, 因國內無廠商製造生產液氨, 故無溫室氣體排放。 • 2.B.3 己二酸生產之二氧化碳排放, 因國內無生產己二酸, 故無溫室氣體排放。 • 2.B.5 電石生產之二氧化碳, 因於 2001 年起停產, 故 2002 年至 2022 年無溫室氣體排放。 • 2.B.6 二氧化鈦生產之二氧化碳, 因早期未生產, 故 1990 年至 1993 年無溫室氣體排放。 • 2.B.7 碳酸鈉(純鹼)(蘇打)生產之二氧化碳, 因於 2001 年起停產, 故 2002 年至 2022 年無溫室氣體排放。 • 2.B.8.a 甲醇生產之二氧化碳, 因於 1999 年起停產, 故 1999 年至 2022 年無溫室氣體排放。 • 2.B.8.d 環氧乙烷/乙二醇生產之二氧化碳, 因早期(1990 年至 1995 年)生產未進行調查, 而未統計。 • 2.B.9.a HCFC-22 生產之二氧化碳, 因自 1993 年投產, 並於 2004 年停產, 故僅有 1993 年至 2004 年之溫室氣體排放。 • 2.C.2 鐵合金生產之二氧化碳排放, 因曾停產, 故 2004 年至 2007 年間無溫室氣體排放。 • 2.C.3 原鋁生產之二氧化碳排放, 因無生產而無溫室氣體排放。 • 2.C.4 鎂生產之二氧化碳排放, 因早期(1990 年至 2001 年)生產未進行調查, 而未統計。 • 2.C.5 鉛生產之二氧化碳排放, 因早期(1990 年至 2002 年)生產未進行調查, 而未統計。 • 2.C.6 鋅生產之二氧化碳排放, 因早期(1990 年至 2002 年)生產未進行調查, 而未統計。 • 2.D.3 石蠟使用與 2.D.4 其他, 因國內無使用而無溫室氣體排放。 • 2.E.1 積體電路或半導體之氧化亞氮(1990 年至 2005 年)及含氟氣體排放(1990 年至 2000 年)未進行調查, 而未統計。 • 2.E.2 TFT 平面顯示器之氧化亞氮(1990 年至 2005 年)及含氟氣體排放(1990 年至 1998 年), 在我國很少廠房, 故不予計算。 • 2.F.1 冷凍冷藏及空調之氫氟碳化物排放, 因早期(1990 年至 1994 年)使用量少, 故不予計算。 • 2.F.3 滅火劑之氫氟碳化物排放, 因早期(1990 年至 2008 年)使用量少, 故不予計算。 • 2.F.2 發泡、2.F.4 氣膠、2.F.5 溶劑及 2.F.6 其他應用之氫氟碳化物排放, 因未進行調查, 而未統計。 • 2.G.1 電子設備, 因無法依 2006 IPCC 指南之方法別取得所需數據, 整併於 2.E.1 積體電路或半導體與 2.E.2 TFT 平面顯示器中。 • 2.G.2 其他產品使用 SF₆ 及 PFCs 因早期未進行調查, 故 1990 年至 2001 年未統計。 • 2.G.3 使用 N₂O 之產品及 2.G.4 其他, 因未進行調查, 而未統計。 |
| 3. 農業部門 | 1990 年至 2022 年 | <ul style="list-style-type: none"> • 3.E. 草原焚燒因我國鮮有此系統, 亦無統計資料, 故不予計算。 • 3.F 作物殘體燃燒之二氧化碳排放, 主要是以水稻稻葉為主, 其他如豆類、玉米、甘蔗等量少且無統計資料, 未列入計算。 • 3G 石灰處理之二氧化碳排放, 缺乏直接統計資料, 故未統計。 • 3.I 其他含碳肥料之二氧化碳排放, 因其使用量少且無確切統計數據, 故暫未估算。 |
| 4. 土地利用、土地利用變化及林業部門 | 1990 年至 2022 年 | <ul style="list-style-type: none"> • 4.B 農地 • 4.C 牧草地 • 4.D 濕地 • 4.E 聚居地 • 4.F 其他土地 • 4.G 收穫林產品 <p>以上排放源無調查數據, 而未統計。</p> |
| 5. 廢棄物部門 | 1990 年至 2022 年 | <ul style="list-style-type: none"> • 5.A.3 未分類之廢棄物處理廠址 • 5.C.2 廢棄物露天燃燒 • 5.E 其他 <p>以上排放源無調查數據, 而未統計。</p> |

1.9 參考文獻

1. IPCC, 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventory, 2006.
2. IPCC, Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000.
3. IPCC, Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, 2003.

4. IPCC, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2019.

