



第八章 改善規劃



第八章 改善規劃

後京都德班協議後，規範附件一國家需提交「國家清冊報告」(National Inventory Report)、「二年期報告」(Biennial Report)、「國家通訊」(National Communication)，非附件一國家需提交「二年期更新報告」(Biennial Update Report)及「國家通訊」，這些國家報告中，均涉及國家溫室氣體清冊之內容。臺灣已積極建置符合國情、部門分工、資料庫分層管理、確實可行之溫室氣體排放統計，並隨著聯合國氣候變化政府間專家委員會出版的國家溫室氣體排放清冊指南及各部門統計資料的更新，每年皆重新統計國家歷年溫室氣體排放資料，其目的為建立溫室氣體統計資料，提送政府相關部門參考，以進一步瞭解溫室氣體排放與吸收的現況，作為臺灣減量措施討論、評估減量措施的效果，及排放趨勢預估的基本資料。目前已按照溫室氣體排放清冊部門分項工作計畫，由各部會完成 1990 至 2017 年能源、工業製程及產品使用部門、農業部門、土地利用及林業、廢棄物等各部門排放清冊統計。

臺灣依循聯合國氣候變化綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 對國家溫室氣體清冊的要求，依據政府間專家委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 指南及各部門官方統計資料，建立我國溫室氣體排放統計，以建立符合公約要求的「國家溫室氣體統計」。臺灣除擬定國家溫室氣體清冊審議規範外，已成立審議委員會，並審議溫室氣體排放清冊，健全管理體系以符合可量測、可報告與可查證機制 (Measurement, Reporting, and Verification, MRV) 程序。2014 年更首度由各部會依據修訂版國家溫室氣體排放清冊指南 (Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories，以下簡稱 1996 IPCC 指南) 共同編撰 2014 年國家溫室氣體清冊報告。2015 年，亦配合聯合國氣候變化綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 2015 年起使用 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) 統計國家溫室氣體排放清冊。於 2013 年即以 2006 IPCC

指南為基礎，建置國家溫室氣體排放清冊電子化之登錄平台，同時由相關部會登錄該平台，線上提交國家溫室氣體排放統計資料，後續，將陸續配合 UNFCCC 規範及相關指南，滾動式修正及擴充該平台之功能。表 8.1.1 為各部門之改善計畫。

表 8.1.1 各部門排放源之改善計畫規劃

| 部門 | 次部門 | 改善計畫 |
|-------------|-----------------|--|
| 能源部門 | 1.A 燃料燃燒活動 | 能源熱值檢討：配合 2019 年能源產品熱值調查檢討結果，針對應修訂熱值之能源別，規劃 2020 年與業者釐清熱值可追溯修訂時點，並分析熱值調整對部門排放及能源供需影響。 |
| | 1.B 燃料逸散活動 | <ul style="list-style-type: none"> 固體燃料：「燃料轉換」新增焦炭生產、氣化轉換等統計範疇，經業者回覆說明，並無產生逸散排放。 石油與天然氣：針對統計範疇、排放係數與引用條件等調整，經業者初步回覆無相關統計資料，惟規劃 2020 年進一步與業者釐清及確認油氣實務作業及方法選用條件。 |
| 工業製程及產品使用部門 | 2.F 1 冷凍及空調 | <ul style="list-style-type: none"> 目前我國計算冷凍及空調氫氟碳化物是以 Tier2 計算，後續，為其排放數據之完整性，明年將釐清計算的範疇、活動數據來源及各設備排放係數之合理性。 目前我國溫室氣體排放清冊中，有關氫氟碳化物的排放是計算冷氣機、冰箱、車用空調與滅火器，排放係數是氫氟碳化物使用時之洩漏率（參考 2006 IPCC 指南建議值）；後續將先針對家用空調機、家用冰箱及車用空調等設備建置本土排放係數。 |
| | 3.A 畜禽腸胃發酵 | 有關豬腸胃發酵甲烷排放之研究，以往雖因故研究中斷致一直引用 2006 IPCC 指南預設係數，惟養豬為臺灣主要畜牧經濟活動之一，而行政院農業委員會（以下簡稱農委會）畜牧試驗所歷時 4 年之國內豬隻活體溫室氣體排放量調查，已將摘要發表於 2015 年 12 月份中國畜牧學會會誌，顯示國內豬隻腸胃發酵甲烷排放係數為 3.04 公克 / 頭 / 日或 1.11 公斤 / 頭 / 年，將俟該研究報告完備後再予採用。 |
| 農業部門 | 3.B 畜禽糞尿處理 | <ul style="list-style-type: none"> 由於目前畜禽糞尿處理僅計算各處理階段所排放之溫室氣體量，尚未將第 1 段所產出畜糞渣另行堆肥化之溫室氣體排放量計入，未來將建立此畜禽糞尿處理甲烷及氧化亞氮排放本土係數及資料。 豬隻養殖為臺灣主要畜牧經濟活動之一，在環境法規的變更下，糞尿處理方式與以往大不相同。此外，IPCC(2006)，針對年飼養溫度平均大於 25°C 的區域，其建議係數值為 12 公斤 / 頭 / 年（範圍 1~23 公斤 / 頭 / 年），已與現行係數差異非常大。因此，未來實有必要針對現行的豬隻糞尿處理方式，進行本土新的甲烷排放係數及氧化亞氮之推估。 農委會持續於年度施政計畫中，研究探討畜牧場溫室氣體排放、減量及區域性沼氣發電模式等。 |
| | 3.C. 水稻種植 | 農委會農業試驗所已進行利用開放式甲烷分析儀調查水稻種植中產生之甲烷，預期於 2019 年年底提出以渦流協變法 (Eddy Covariance Method, EC) 及密閉罩法 (Chamber Method) 之比較，並進行甲烷排放係數之調整與更新。 |
| | 3.D.1 農業土壤的直接排放 | 農委會農業試驗所正進行以密閉罩法 (Chamber Method) 方式量測水田的氧化亞氮排放，預計於 2020 年底提出本土水田排放係數，未來再依田間量測數據提出旱作氧化亞氮排放係數，以提高農地氧化亞氮排放估算之準確性與精確性。 |
| | 3.D.2 農業土壤的間接排放 | 農委會農業試驗所已進行地下水硝酸態氮之調查、農業長期生態系、不同土壤之氮淋洗等研究，未來可用於評估農田施用氮素後經淋洗等產生之間接氧化亞氮排放係數之本土資料。但因各區域因土壤特性、氣候條件與地質條件不同，變異甚大，需再累積更多的數據，故此改善計畫擬提列為長期目標。 |
| | 4.A.1 林地維持林地 | <ul style="list-style-type: none"> 有關各林型或土地利用型圖之活動數據，為土地使用變遷的依據，亦為林業部門碳移除量的估算基礎，2017 年引用「森林資源調查暨國有林事業區檢訂土地覆蓋型及航照樣點圖資更新作業」計畫成果，但因該計畫係分 5 年完成全國圖資更新，未來仍應配合林務局森林資源調查成果土地覆蓋型圖資更新維護作法，搭配衛星影像監測或國土利用調查成果更新維護資料，研議適當之林業溫室氣體清冊年度森林面積活動數據產製方式。規劃將透過分析行政院農業委員會林務局森林永久樣區及系統樣區複查資料，配合樣區複查及航照樣點量測作法，研議發展年度蓄積與生長量之更新機制。 目前不同林型年生長量資料仍沿用過去兩次資源調查的前後差異來推算，究其調查時間已經過於老舊，目前林業單位已建立長期複測系統樣區，每隔 5 年進行複測，以其兩次間隔年數，求算其年平均生長量，應可做為未來年生長量更新使用，惟其應用時考量相同林型內的樣區生長差異大，加上樣區數目配置問題，仍應注意不確定性的評估。 為完善品質保證 (QA) 和品質控制 (QC) 程序，應建立從樣區調查、林型判釋、年度森林面積產製過程建立活動數據收集的 QA/QC 程序，促進發展國家溫室氣體清冊的透明度、一致性、可比較性、完整性和準確性。 |
| 廢棄物部門 | 5.A 廢棄物掩埋場 | 由於廢棄物掩埋場掩埋處理量之統計年報活動數據與組成僅有全國之彙整數據，我國未來可考量區分各處理掩埋單位之活動數據與組成，將能更完整反應實際數據與組成，進而計算各處理掩埋單位之溫室氣體排放。 |
| | 5.B 固體廢棄物之生物處理 | 因堆肥處理的溫室氣體產生會受到處理方式及操作環境的影響，後續如有進一步國家相關堆肥處理之方式及本土排放係數研究，可納入參考，以精進排放之估算。現行仍採用 IPCC 預設排放係數為主。 |
| | 5.C 廢棄物焚化 | 自 2011 年以後的活動數據，改為採用處理量較為穩定的無能源回收中小型焚化爐廢棄物焚化量，其焚化物來源主要為有害、醫療及事業廢棄物，然而計算排放量時，仍採用環境保護統計年報中的全國垃圾組成。我國未來可調查中小型焚化爐焚化物的組成及碳含量；另外亦可調查爐體類型是否多屬於連續式鍋爐，以確認氧化亞氮的排放係數採用值。 |
| | 5.D.1 生活廢水 | 污水廠進行甲烷回收處理及再利用，將有助於甲烷排放減量，我國未來可進行全國污水廠既有沼氣回收利用設施的設置歷程、使用現況及歷年收集處理量等的調查研究，結果可做為廢水排放量計算時可再扣除回收量之參考。 |
| | 5.D.2 事業廢水 | <ul style="list-style-type: none"> 行政院環境保護署自 2016 年開始針對國內事業廢水中 COD 及含氮污染物顯著事業之事業廢水處理廠，直接量測溫室氣體甲烷及氧化亞氮排放量，逐年逐步建立本土排放係數資料庫，精進估算國內事業廢水溫室氣體排放量。 另外，2006 至 2017 年事業廢水處理甲烷排放量呈現增排趨勢，廢水處理廠進行甲烷回收處理及再利用，可有助於甲烷排放減量。我國未來可研擬建立事業廢水處理沼氣回收申報制度，以增加甲烷回收申報量，做為排放清冊扣除統計依據。 |

名詞、縮寫與單位索引

| 英文縮寫 | 英文名詞 | 中文名詞 |
|--------------------|--|----------------|
| AD | Activity data | 活動數據 |
| BAU | Business as usual | 一往如常 (基線排放量) |
| CO ₂ | Carbon dioxide | 二氧化碳 |
| CO ₂ eq | Carbon dioxide equivalent | 二氧化碳當量 |
| CH ₄ | Methane | 甲烷 |
| CRF | Common reporting format | 共同報告格式 |
| EF | Emission factor | 排放係數 |
| Gg | Gigagram;(1 gigagram = 10 ⁹ g = 1 kilotonne (kt)) | 十億克；千公噸 |
| GHG | Greenhouse gas | 溫室氣體 |
| GWP | Global Warming Potential | 溫暖化潛勢 |
| HFC | Hydrofluorocarbon | 氫氟碳化物 |
| IE | included elsewhere | 列於其他處 |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change | 政府間氣候變化專門委員會 |
| KP | Kyoto Protocol | 京都議定書 |
| LUCF | Land use change and forestry | 土地利用變化及林業 |
| LULUCF | Land use, land-use change and forestry | 土地利用、土地利用變化及林業 |
| Mt | Megatonne; 10 ⁶ tonne | 百萬公噸 |
| NA | Not applicable | 不適用 |
| NCV | Net calorific value | 淨熱值 |
| NE | Not estimated | 未估計 |
| NIR | National Inventory Report | 國家清冊報告 |
| NO | Not occurring | 未發生 |
| N ₂ O | Nitrous oxide | 氧化亞氮 |
| PFC | Perfluorocarbon | 全氟碳化物 |
| QA | Quality assurance | 品質保證 |
| QC | Quality control | 品質控制 |
| RA | Reference approach | 參考方法 |
| SA | Sectoral approach | 部門方法 |
| SF ₆ | Sulfur hexafluoride | 六氟化硫 |
| t | Tonne | 公噸 |
| TJ | Terajoule; 10 ¹² joule | 兆焦耳；萬億焦耳 |
| TOE | Tonne of oil equivalent | 公噸油當量 |
| | Uncertainty | 不確定性 |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change | 聯合國氣候變化綱要公約 |