

第二章

溫室氣體排放、 吸收統計及趨勢分析

2.1 溫室氣體清冊編製流程及統計方法

2.2 溫室氣體排放及移除統計

2.3 氣體別溫室氣體排放及移除統計

2.4 清冊部門別溫室氣體排放及吸收統計

2.5 溫室氣體關鍵源及趨勢分析

第二章 溫室氣體排放、吸收統計及趨勢分析

我國依循國際標準，定期彙整來自經濟部能源局、經濟部工業局、農委會及環保署等相關中央目的事業主管機關的溫室氣體排放量統計成果，每年出版「國家溫室氣體排放清冊報告」（下稱國家清冊報告），以說明我國溫室氣體排放概況及趨勢。

2.1 溫室氣體清冊編製流程及統計方法

在統計方法上，依據聯合國氣候變化政府間專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 於 2006 年出版的「2006 IPCC 國家溫室氣體清冊指南」(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)，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，以及 2003 年「土地利用、土地利用變遷與林業良好作法指南」(2003 LULUCF Good Practice Guidance) 等國際公認之標準，進行國家溫室氣體排放數據之統計。

在編製流程上，依據「溫室氣體減量及管理法（下稱溫管法）第 13 條，由各部會統計權責部門之溫室氣體排放源及吸收匯相關數據，經各部門溫室氣體清冊審議委員會檢視後，提送至國家溫室氣體清冊審議委員會進行審議，最後由環保署統籌發布國家清冊報告，如圖 2.1-1 所示。

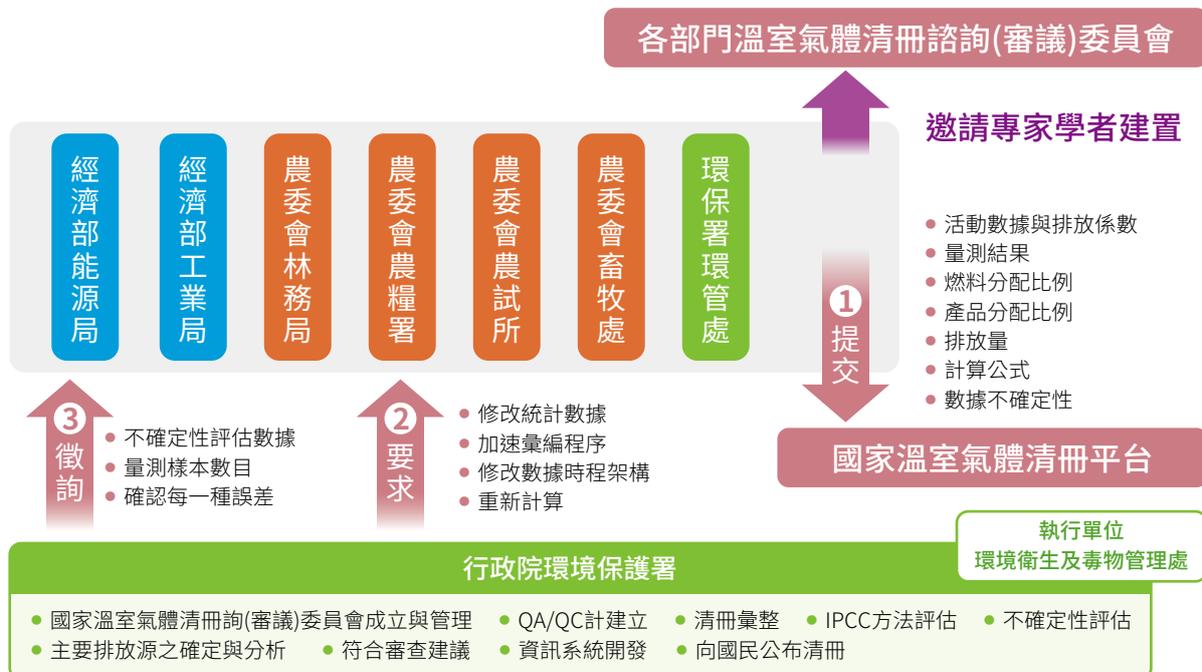


圖 2.1-1 臺灣國家溫室氣體清冊準備程序

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

根據上述國際指南之規範，臺灣國家溫室氣體排放清冊以 1990 年為基準年，統計溫管法第 3 條定義之七種溫室氣體（二氧化碳 CO₂、甲烷 CH₄、氧化亞氮 N₂O、全氟化碳 PFCs、氫氟化碳 HFCs、六氟化硫 SF₆ 和三氟

化氮 NF₃ 等）的排放源與吸收匯相關數據，並分為「能源」、「工業製程及產品使用」、「農業」、「土地利用、土地利用變化及林業」，以及「廢棄物」等五個部門，各部門之權責機關如下表 2.1-1：

表 2.1-1 國家溫室氣體排放清冊部門權責機關

部門	主責機關
能源部門	經濟部能源局
工業製程及產品使用部門	經濟部工業局
農業部門	行政院農業委員會
土地利用、土地利用變化及林業部門	行政院農業委員會
廢棄物部門	行政院環境保護署

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021 年版）」，2021 年。

以下分別說明我國溫室氣體排放清冊各部門的資料及係數來源：

一、能源部門

能源部門排放溫室氣體種類包括二氧化碳、甲烷及氧化亞氮，其溫室氣體排放量計算方法，按照數據分類方式有不同的計算級別，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。

在活動數據方面，由於能源部門分類及燃料分類與 2006 IPCC 指南的分類原則相同，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局公布之能源平衡表。

在係數選用方面，計算溫室氣體排放採用之排放係數，以 2006 IPCC 指南之公布係數為主，包含碳排放因子 (Carbon Emission

Factors, CEF)、碳氧化分率 (Fraction of Carbon Oxidized) 及碳積存分率 (Fraction of Carbon Stored)。而針對 2006 IPCC 指南中，未明列之能源排放係數，則引用其他國家公告之排放係數，如廢輪胎之排放係數係引用美國環保署公告係數，其內涵為以毛熱值為基準，並適用於該國之汽電共生廠。

二、工業製程及產品使用部門

工業製程及產品使用部門排放之溫室氣體種類包含二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、全氟碳化物、氫氟碳化物、六氟化硫及三氟化氮等 7 種。在活動數據方面，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。

在係數選用方面，計算溫室氣體排放採用之排放係數，以 2006 IPCC 指南所公布係數為主，並依據我國生產情形調整。其中，部分活動已建置我國本土排放係數，而部分活動係直接測量實際排放量，不需使用排放係數。已完全測量實際排放或建置我國本土排放係數的活動包含電子工業 (2.E)、破壞臭氧層物質之替代品使用 (2.F)、其他產品之製造與使用 (2.G)、其他 (2.H)。部分完全測量實際排放或建置我國本土排放係數的業別包含礦業 (2.A)、化學工業 (2.B)、金屬工業 (2.C)。

三、農業部門

農業部門排放之溫室氣體種類包含甲烷、氧化亞氮及少量二氧化碳。在活動數據方面，臺灣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，改引用農委會編印的「農業統計年報」。

在係數選用方面，計算溫室氣體排放採用之排放係數，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，採用我國本土排放係數為主者包含畜禽腸胃發酵 (3.A)、畜禽糞尿處理 (3.B) 及水稻種植 (3.C)；採用 2006 IPCC 指南公布係數者則包含農業土壤 (3.D)、作物殘體燃燒 (3.F) 及尿素施用 (3.H)，至於草原焚燒 (3.E)、石灰處理 (3.G) 與其他含碳肥料 (3.I) 因國內鮮有相關經營管理模式或使用量少，而暫未進行估算。

四、土地利用、土地利用變化及林業部門

土地利用與林業部門移除之溫室氣體以二氧化碳為主，目前國內僅就林業部門之森林土地 (4.A) 進行計算，包含森林維持林地 (4.A.1) 及其他土地轉變為林地 (4.A.2) 等二項目。

林業部門的溫室氣體排放及移除量，係依據 2006 IPCC 指南建議估算項目，並依循

可量測、可報告與可查證 (MRV) 原則建立估算方法學。在計算林業部門溫室氣體時，主要以第 4 次全國森林資源調查成果為基礎，並參考年度林業統計資料作為活動數據；排放係數方面，則採用我國相關文獻資料，以本土排放係數為主，缺乏者始使用 2006 IPCC 指南之建議值。

五、廢棄物部門

廢棄物部門排放之溫室氣體種類包含二氧化碳、甲烷及氧化亞氮等 3 種。在活動數據方面，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、廢棄物焚化與天燃燒及其他廢棄物管理之活動數據，係來自政府官方統計的環境統計年報、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。

在係數選用方面，計算溫室氣體排放採用之排放係數，主要依據 2006 IPCC 指南及其他國家（如日本）之排放係數，包含固體廢棄物之生物處理 (5.B)、廢棄物之焚化與天燃燒 (5.C)、廢水處理與放流 (5.D)。部分活動已建立我國本土排放係數，主要為固體廢棄物處理 (5.A)。

2.2 溫室氣體排放及移除統計

我國 2019 年之溫室氣體總排放量為 287.060 百萬公噸二氧化碳當量，相較 1990 年 (137.776 百萬公噸二氧化碳當量) 增加 108.35%，年平均成長率為 2.56%；相較 2005 年 (290.552 百萬公噸二氧化碳當量) 減少 1.20%，年平均成長率為 -0.09%；較 2018 年 (297.186 百萬公噸二氧化碳當量) 下降 3.41%。我國溫室氣體排放量之變化趨勢及統計數據如圖 2.2-1 及表 2.2-1。

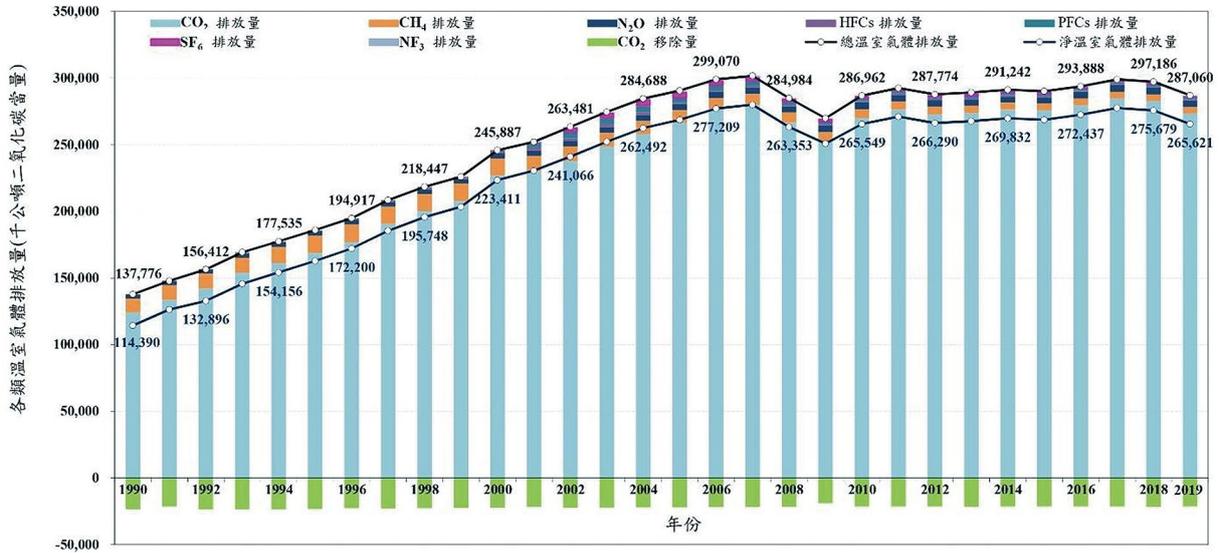


圖 2.2-1 臺灣 1990 至 2019 年總溫室氣體排放量和移除量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

表 2.2-1 臺灣 1990 至 2019 年各類溫室氣體排放量和移除量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體	全球暖化潛勢	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
二氧化碳	1	124,078	133,598	142,182	153,801	161,168	168,887	176,793	190,548	200,162	207,800
甲烷	25	10,705	11,030	10,977	11,383	12,141	12,899	13,291	13,001	12,899	13,188
氧化亞氮	298	2,992	3,262	3,253	3,324	3,371	3,448	3,533	3,377	3,304	3,274
氫氟碳化物	HFC-134a: 1,430 等	NE	NE	NE	755	855	801	1,305	1,477	2,083	1,609
全氟碳化物	PFC-14:7,390 等	NE	3								
六氟化硫	22,800	NE	116								
三氟化氮	17,200	NE	11								
二氧化碳除 移量	1	-23,386	-21,490	-23,516	-23,493	-23,379	-23,233	-22,717	-22,899	-22,699	-22,550
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)		114,390	126,400	132,896	145,770	154,156	162,797	172,200	185,504	195,748	203,450
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)		137,776	147,890	156,412	169,263	177,535	186,030	194,917	208,403	218,447	226,000

溫室氣體	全球暖化潛勢	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
二氧化碳	1	226,983	229,927	237,651	248,402	257,883	266,460	276,159	279,800	266,594	252,506
甲烷	25	12,556	11,734	11,128	10,607	9,969	9,508	8,886	8,318	7,659	7,044
氧化亞氮	298	3,887	3,938	4,031	4,048	4,192	4,300	4,800	4,873	4,458	4,622
氫氟碳化物	HFC-134a: 1,430 等	2,319	2,619	2,216	2,397	2,451	1,098	1,015	1,122	1,074	1,018
全氟碳化物	PFC-14: 7,390 等	13	2,939	4,143	4,198	4,341	3,470	3,664	3,372	2,082	1,560
六氟化硫	22,800	120	746	3,914	4,385	5,193	4,951	3,858	3,381	2,912	2,452
三氟化氮	17,200	10	235	398	540	659	765	688	798	204	577
二氧化碳移除量	1	-22,476	-21,583	-22,415	-22,305	-22,196	-21,918	-21,861	-21,650	-21,631	-18,911
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)		223,411	230,555	241,066	252,271	262,492	268,634	277,209	280,015	263,353	250,868
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)		245,887	252,138	263,481	274,576	284,688	290,552	299,070	301,665	284,984	269,779
溫室氣體	全球暖化潛勢	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
二氧化碳	1	270,148	276,282	272,755	273,797	276,311	275,835	279,705	284,821	282,842	273,515
甲烷	25	6,570	6,226	5,890	5,547	5,305	5,093	5,032	4,922	4,891	4,786
氧化亞氮	298	5,026	4,927	4,841	4,643	4,624	4,593	4,794	5,003	5,092	4,904
氫氟碳化物	HFC-134a: 1,430 等	971	1,053	907	1,019	1,048	1,020	1,026	1,023	1,013	1,027
全氟碳化物	PFC-14: 7,390 等	1,770	1,781	1,141	1,345	1,556	1,347	1,441	1,409	1,536	1,420
六氟化硫	22,800	2,218	1,918	1,852	1,997	1,730	1,523	1,418	1,416	1,302	935
三氟化氮	17,200	258	420	388	773	667	662	472	440	509	473
二氧化碳移除量	1	-21,413	-21,470	-21,484	-21,499	-21,410	-21,425	-21,451	-21,486	-21,507	-21,440
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)		265,549	271,137	266,290	267,623	269,832	268,648	272,437	277,549	275,679	265,621
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)		286,962	292,607	287,774	289,121	291,242	290,073	293,888	299,034	297,186	287,060

說明：NE (未估計) · 指對現有排放量和移除量沒有估計。

資料來源：行政院環境保護署 · 「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版) 」 · 2021 年。

各種溫室氣體在 1990 年至 2019 年間之排放及移除量變化趨勢如下：

- 二氧化碳 (CO₂)：1990 年至 2019 年成長 120.44%，年平均成長率 2.76%；碳匯移除量 1990 年至 2019 年間移除量減少 8.32%，年平均成長率 -0.30%。
- 甲烷 (CH₄)：1990 年至 2019 年間減少 55.29%，年平均成長率為 -2.74%。
- 氧化亞氮 (N₂O)：1990 年至 2019 年間成長 63.91%，年平均成長率 1.72%。
- 含氟溫室氣體 (SF₆、PFC_s、HFC_s、NF₃)：1993 至 2019 年間增加 410.63%，年平均成長率 5.78%。

2.3 氣體別溫室氣體排放及移除統計

我國溫室氣體排放統計涵蓋二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亞氮 (N₂O)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF₆)、三氟化氮 (NF₃) 等七種溫室氣體，CO₂ 為最主要之溫室氣體，其排放量為 273.515 百萬公噸二氧化碳當量（不包括 LULUCF），占溫室氣體總量之 95.28%。其中，能源燃料燃燒 CO₂ 排放量占 CO₂ 總量的 90.13%。我國 2019 年各類溫室氣體排放占比如圖 2.3-1 所示。以下針對各類氣體別溫室氣體排放及移除統計結果分節說明。



圖 2.3-1 2019 年各類溫室氣體排放占比

資料來源：行政院環境保護署。

2.3.1 二氧化碳

在整體排放趨勢上，我國 1990 年二氧化碳排放量為 124.078 百萬公噸二氧化碳當量，2019 年增至 273.515 百萬公噸二氧化碳當量，相較 1990 年成長 120.44%，平均成長

率為 2.76%，排放趨勢如圖 2.3.1-1 所示。

在排放源結構上，2019 年以能源部門占比最高 (94.59%)，其次為工業製程及產品使用部門 (5.32%)。各部門 1990 至 2019 年二氧化碳排放量與移除量清單，如表 2.3.1-1。

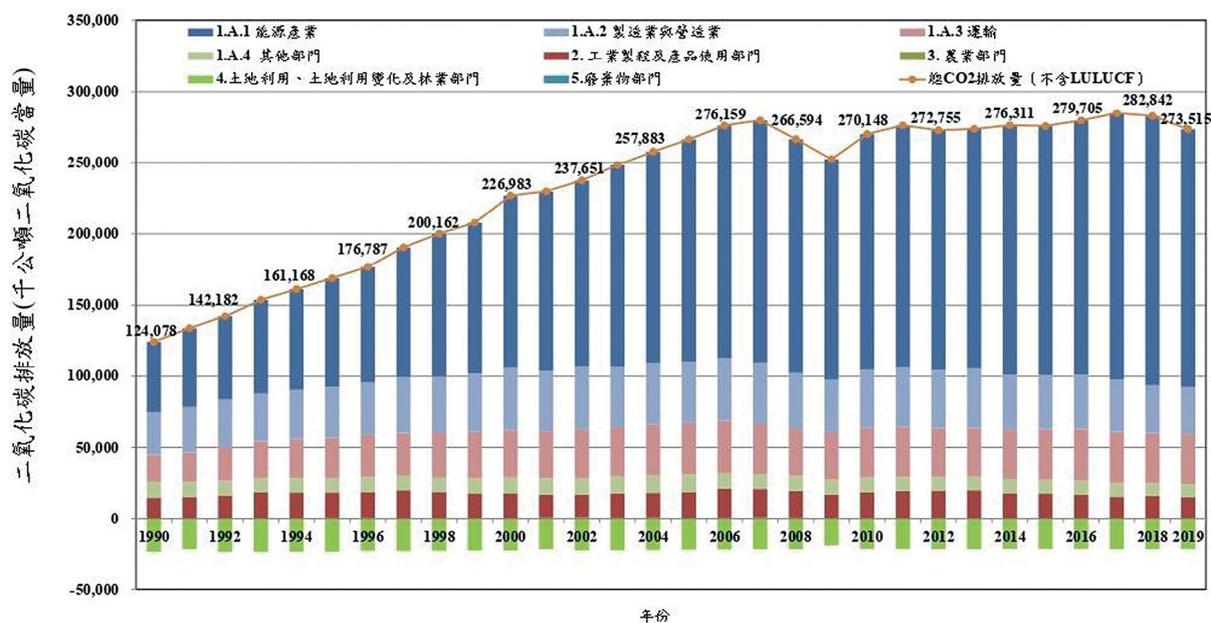


圖 2.3.1-1、臺灣 1990 至 2019 年二氧化碳排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021 年版）」，2021 年。

表 2.3.1-1 臺灣 1990 至 2019 年二氧化碳排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. 能源部門	109,459	150,803	209,205	247,956	255,331	259,214	247,537	235,868	251,708
1.A.1 能源產業	49,123	76,400	121,143	156,351	163,615	170,131	164,432	155,166	165,522
1.A.2 製造業與營造業	30,117	35,763	43,934	42,671	43,994	43,293	39,104	36,698	41,360
1.A.3 運輸	19,646	28,822	33,207	36,846	36,771	35,419	33,216	33,541	34,652
1.A.4 其他部門	10,572	9,819	10,922	12,089	10,952	10,370	10,785	10,463	10,174
1.A.4.a 服務業	3,621	2,445	3,205	4,227	4,272	4,232	4,226	4,264	4,204
1.A.4.b 住宅	4,005	4,597	5,354	5,235	5,033	5,047	5,017	5,030	4,857
1.A.4.c 農林漁牧業	2,946	2,777	2,362	2,627	1,647	1,091	1,543	1,169	1,113
2. 工業製程及產品使用部門	14,458	17,528	17,388	18,094	20,299	19,967	18,558	16,428	18,178
2.A 礦業 (非金屬製品)	10,584	12,766	10,486	11,257	11,014	10,369	9,289	8,467	8,616
2.B 化學工業	575	858	1,148	1,751	1,721	1,845	1,601	1,623	1,750

溫室氣體排放源 和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2.C 金屬工業	3,275	3,884	5,734	5,066	7,544	7,733	7,648	6,317	7,792
2.H 其他	23	21	20	20	21	20	20	21	20
3. 農業部門	142	151	131	62	59	57	57	55	54
4. 土地利用、土地利用 變化及林業部門	-23,386	-23,233	-22,476	-21,918	-21,861	-21,650	-21,631	-18,911	-21,413
5. 廢棄物部門	20	398	259	348	470	562	443	154	208
淨二氧化碳排放量 (包括 LULUCF)	100,692	145,648	204,507	244,542	254,298	258,150	244,963	233,595	248,735
總二氧化碳排放量 (不包括 LULUCF)	124,078	168,881	226,983	266,460	276,159	279,800	266,594	252,506	270,148
溫室氣體排放源 和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1. 能源部門	257,096	253,183	254,070	258,481	258,476	262,982	269,462	267,129	258,719
1.A.1 能源產業	169,884	168,333	168,271	175,180	175,198	178,569	187,135	189,212	181,318
1.A.2 製造業與 營造業	42,298	41,000	42,019	38,953	38,074	38,296	36,741	33,401	32,638
1.A.3 運輸	35,107	34,284	34,209	34,666	35,506	36,584	36,202	35,207	35,443
1.A.4 其他部門	9,807	9,566	9,571	9,681	9,698	9,533	9,384	9,310	9,320
1.A.4.a 服務業	3,898	3,635	3,812	3,928	3,941	3,720	3,779	3,317	3,337
1.A.4.b 住宅	4,786	4,672	4,484	4,411	4,469	4,537	4,402	4,480	4,469
1.A.4.c 農林漁牧業	1,123	1,259	1,274	1,343	1,287	1,276	1,203	1,512	1,514
2. 工業製程及產品 使用部門	18,985	19,369	19,529	17,644	17,219	16,557	15,199	15,525	14,553
2.A 礦業 (非金屬製品)	9,577	9,333	9,866	8,728	8,345	7,108	6,262	6,403	6,501
2.B 化學工業	1,768	1,714	1,749	1,884	1,854	1,760	1,709	1,684	1,666
2.C 金屬工業	7,620	8,301	7,894	7,013	7,000	7,670	7,208	7,419	6,368
2.H 其他	20	21	19	19	20	19	20	19	17

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
3. 農業部門	53	55	45	40	38	34	31	30	29
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-21,470	-21,484	-21,499	-21,410	-21,425	-21,451	-21,486	-21,507	-21,440
5. 廢棄物部門	149	149	153	146	103	132	129	159	214
淨二氧化碳排放量 (包括 LULUCF)	254,812	251,271	252,298	254,901	254,410	258,254	263,336	261,335	252,075
總二氧化碳排放量 (不包括 LULUCF)	276,282	272,755	273,797	276,311	275,835	279,705	284,821	282,842	273,515

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

2.3.2 甲烷

年減少至 4.786 百萬公噸二氧化碳當量，相較 1990 年降低 55.29%，平均成長率為 -2.74%，排放趨勢如圖 2.3.2-1 所示。

在整體排放趨勢上，我國 1990 年甲烷排放量為 10.705 百萬公噸二氧化碳當量，2019

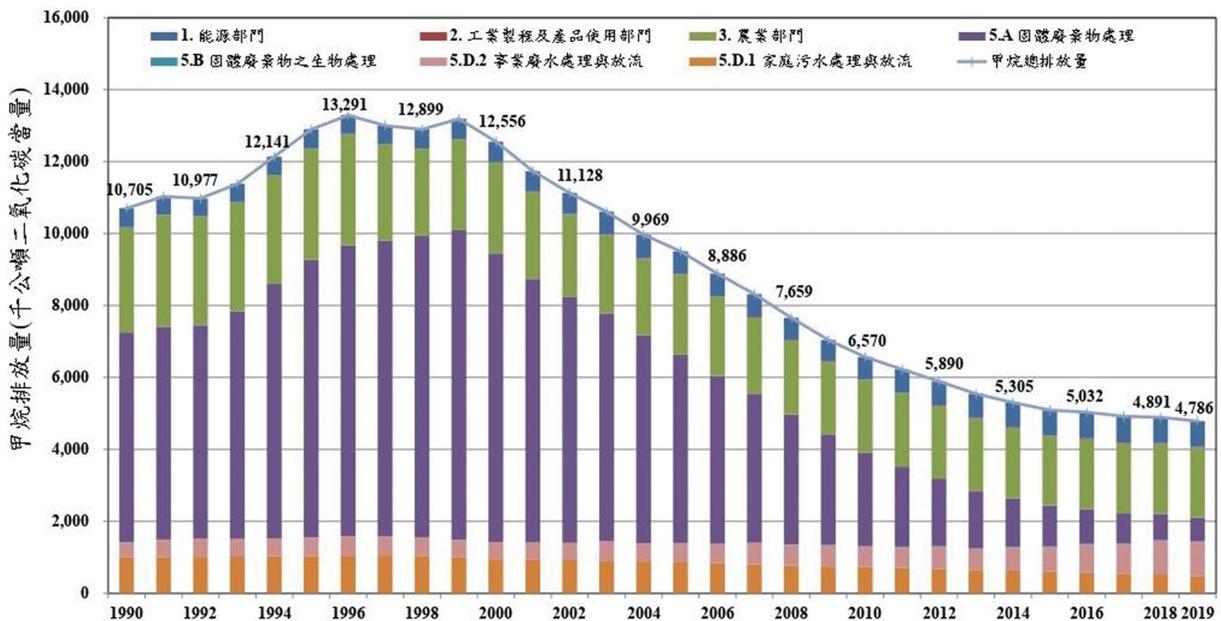


圖 2.3.2-1 臺灣 2001 至 2019 年甲烷排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

在排放源結構上，2019 年以廢棄物部門占比最高（43.91%），其次為農業部門（40.57%），接續為能源部門（14.98%）。各部門 1990 至 2019 年甲烷排放量清單，如表 2.3.2-1

表 2.3.2-1 臺灣 1990 至 2019 年甲烷排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. 能源部門	530	533	574	631	625	622	604	597	631
2. 工業製程及產品使用部門	5	10	14	18	22	28	27	21	23
3. 農業部門	2,914	3,079	2,511	2,228	2,197	2,116	2,056	2,006	2,003
3.A 畜禽腸胃發酵	670	822	692	623	614	609	584	571	578
3.B 畜禽糞尿處理	1,112	1,371	1,003	957	945	888	861	825	831
3.C 水稻種植	1,094	879	802	640	630	616	604	605	589
3.F 農作物殘體燃燒	38	7	14	8	8	5	6	5	5
5. 廢棄物部門	7,257	9,277	9,457	6,631	6,042	5,553	4,972	4,420	3,913
5.A 固體廢棄物處理	5,833	7,721	8,030	5,231	4,666	4,144	3,608	3,072	2,601
5.B 固體廢棄物之生物處理	11	1	0	10	11	14	16	18	21
5.D.1 家庭污水處理與放流	1,001	1,046	957	865	838	805	779	755	740
5.D.2 事業廢水處理與放流	411	509	470	526	527	589	569	575	551
總計	10,705	12,899	12,556	9,508	8,886	8,318	7,659	7,044	6,570
溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1. 能源部門	654	663	676	686	710	730	738	721	717
2. 工業製程及產品使用部門	15	23	25	26	15	27	24	27	26
3. 農業部門	2,034	2,010	1,997	1,947	1,927	1,933	1,932	1,932	1,942
3.A 畜禽腸胃發酵	590	583	579	566	573	561	564	572	575
3.B 畜禽糞尿處理	843	807	781	750	744	740	738	743	754
3.C 水稻種植	596	614	634	626	605	629	626	615	611
3.F 農作物殘體燃燒	5	5	3	4	5	3	3	2	2
5. 廢棄物部門	3,523	3,194	2,849	2,647	2,442	2,342	2,228	2,211	2,102
5.A 固體廢棄物處理	2,226	1,890	1,598	1,351	1,141	970	835	723	656
5.B 固體廢棄物之生物處理	26	24	23	20	20	20	20	23	25
5.D.1 家庭污水處理與放流	706	673	651	631	606	583	551	526	480
5.D.2 事業廢水處理與放流	565	607	578	644	674	768	821	940	941
總計	6,226	5,890	5,547	5,305	5,093	5,032	4,922	4,891	4,786

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

2.3.3 氧化亞氮

在整體排放趨勢上，我國 1990 年氧化亞氮排放量為 2.992 百萬公噸二氧化碳當量，

2019 年為 4.904 百萬公噸二氧化碳當量，相較 1990 年增加 63.91%，平均成長率為 1.72%，排放趨勢如圖 2.3.3-1 所示。

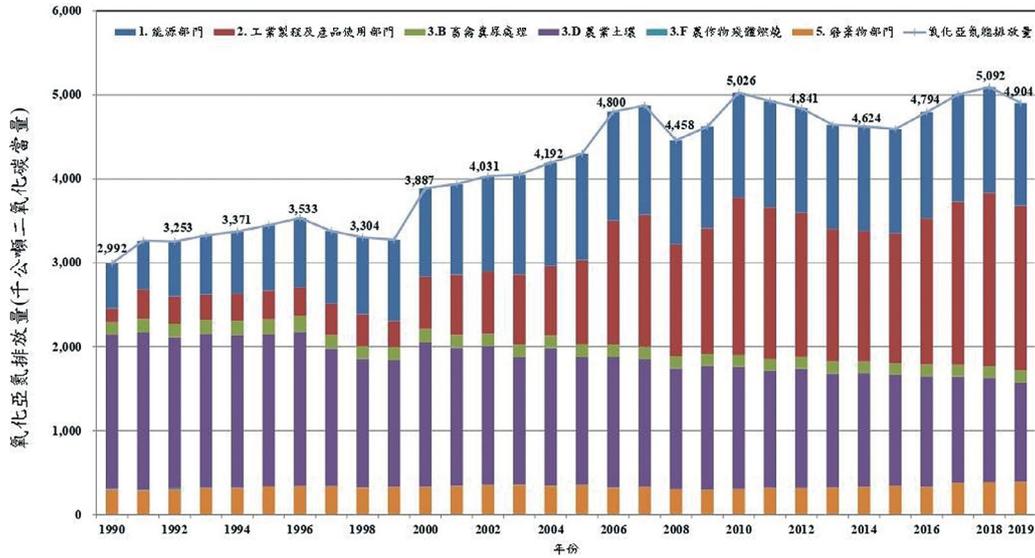


圖 2.3.3-1、臺灣 1990 至 2019 年氧化亞氮排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清單報告（2021 年版）」，2021 年。

在排放源結構上，2019 年以工業製程及產品使用部門占比最高（39.98%），其次為農業部門（27.12%），接續為能源部門

（25.00%）。各部門 1990 至 2019 年氧化亞氮排放量清單，如表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 臺灣 1990 至 2019 年氧化亞氮排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. 能源部門	537	778	1,052	1,269	1,299	1,303	1,239	1,211	1,248
1.A.1 能源產業	138	240	428	584	612	638	616	593	603
1.A.2 製造業與營造業	90	105	134	140	145	143	131	124	135
1.A.3 運輸	291	418	475	527	527	508	478	480	497
1.A.4 其他部門	17	14	15	17	15	13	14	13	13
2. 工業製程及產品使用部門	166	345	625	1,002	1,474	1,573	1,332	1,500	1,877
3. 農業部門	1,994	1,991	1,879	1,680	1,709	1,670	1,587	1,616	1,598
3.B 畜禽糞尿處理	145	180	158	153	153	146	145	141	141
3.D 農業土壤	1,837	1,808	1,717	1,524	1,554	1,522	1,440	1,474	1,456
3.F 農作物殘體燃燒	12	2	4	2	3	1	2	2	2
5. 廢棄物部門	296	334	331	350	318	328	300	295	302
總計	2,992	3,448	3,887	4,300	4,800	4,873	4,458	4,622	5,026

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1. 能源部門	1,268	1,247	1,241	1,246	1,242	1,264	1,276	1,257	1,226
1.A.1 能源產業	607	603	595	599	585	595	621	633	605
1.A.2 製造業與營造業	144	137	140	133	131	131	123	103	101
1.A.3 運輸	505	495	494	500	513	526	521	510	508
1.A.4 其他部門	12	12	12	13	13	12	12	11	11
2. 工業製程及產品使用部門	1,805	1,717	1,582	1,557	1,550	1,744	1,944	2,067	1,961
3. 農業部門	1,540	1,564	1,497	1,490	1,459	1,456	1,406	1,385	1,330
3.B 畜禽糞尿處理	142	139	137	136	136	138	139	141	145
3.D 農業土壤	1,396	1,424	1,359	1,353	1,322	1,318	1,266	1,243	1,184
3.F 農作物殘體燃燒	2	2	1	1	1	1	1	1	1
5. 廢棄物部門	314	313	323	332	342	330	377	383	388
總計	4,927	4,841	4,643	4,624	4,593	4,794	5,003	5,092	4,904

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

2.3.4 氫氟碳化物

在整體排放趨勢上，我國 1993 年氫氟碳化物排放量為 0.755 百萬公噸二氧化碳當

量，2019 年為 1.027 百萬公噸二氧化碳當量，相較 1993 年增加 36.04%，平均成長率為 1.19%，排放趨勢如圖 2.3.4-1 所示。

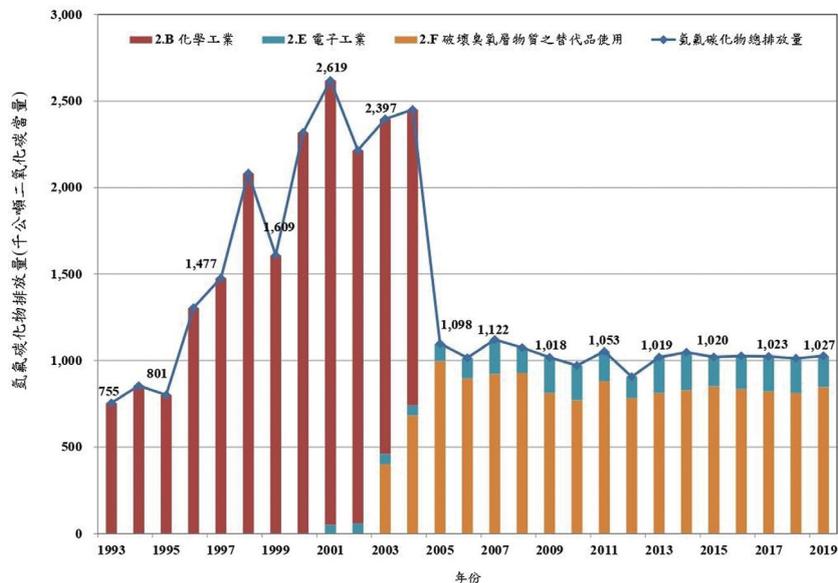


圖 2.3.4-1、臺灣 1993 至 2019 年氫氟碳化物排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年

在排放源結構上，主要來源為工業製程及產品使用部門。在化學工業方面，我國唯一生產氟氯烴 (Hydrochlorofluorocarbons,

HFCFs) 廠商臺灣塑膠工業股份有限公司仁武廠在 2004 年關閉後，2005 年起無氫氟碳化物排放量。2011 年為因應蒙特婁議定書之管

制時程，冷凍空調改以其他替代品，故 HFC-32、HFC-410A、HFC-404A 使用量較大，導致其排放量微幅上升。目前尚未將混合冷媒物等列入統計範疇。1990 至 2019 年氫氟碳化物排放量清單，如表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 臺灣 1990 至 2019 年氫氟碳化物生產排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2.B 化學工業	NO	801	2,319	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子工業	NE	NE	NE	102	119	199	146	206	201
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	NE	NE	NE	996	896	922	928	812	770
總計	NE	801	2,319	1,098	1,015	1,122	1,074	1,018	971

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2.B 化學工業	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子工業	172	124	207	220	170	191	202	201	181
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	881	783	812	828	851	835	821	811	846
總計	1,053	907	1,019	1,048	1,020	1,026	1,023	1,013	1,027

說明：NO (未發生)，代表臺灣該分類項目無生產或使用，即國內唯一氟氯烴廠僅於 1993 至 2004 年生產。

NE (未估計)，指對現有排放源未調查估計。

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

2.3.5 全氟碳化物

在整體排放趨勢上，我國 2001 年全氟碳化物排放量為 2.939 百萬公噸二氧化碳當

量，2019 年為 1.420 百萬公噸二氧化碳當量，相較 2001 年下降 51.68%，平均成長率為 -3.96%，排放趨勢如圖 2.3.5-1。

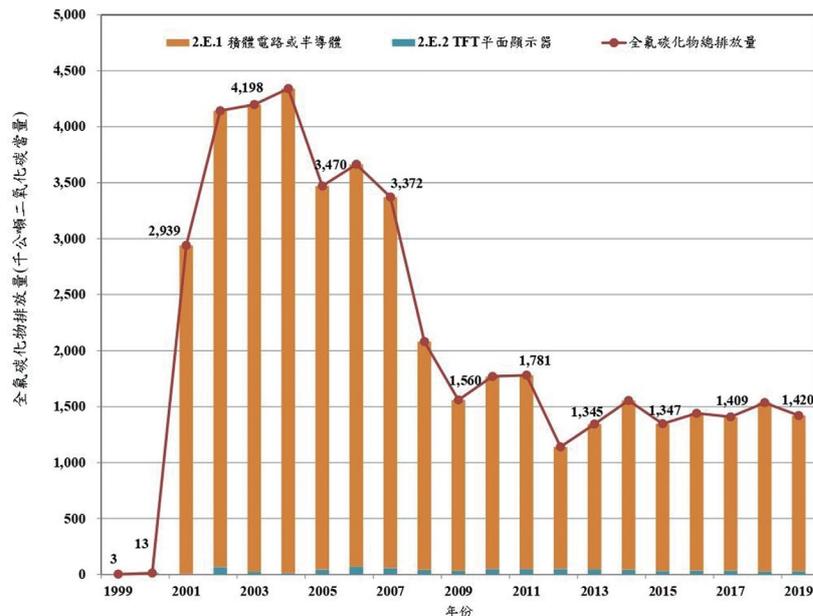


圖 2.3.5-1、臺灣 1999 至 2019 年全氟碳化物排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

在排放源結構上，主要排放來源為工業製程及產品使用部門之半導體。早期積體電路或半導體尚未大量生產，有關全氟碳化物排放量相關資料不齊全，故無法估算其排放量。至2004年後由於臺灣半導體產業協會 (Taiwan

Semiconductor Industrial Association, TSIA) 配合政府推動自願減量，包括半導體業、光電等產業導入安裝尾氣處理設施，同時以量測程序進行製程改善，使全氟碳化物排放量逐年下降，如表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 臺灣 1990 至 2019 年全氟碳化物生產排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2.E.1 積體電路或半導體	NE	NE	NE	3,427	3,594	3,316	2,040	1,526	1,722
2.E.2 TFT 平面顯示器	NE	NE	13	43	69	56	42	34	49
總計	NE	NE	13	3,470	3,664	3,372	2,082	1,560	1,770

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2.E.1 積體電路或半導體	1,734	1,091	1,299	1,513	1,316	1,405	1,373	1,508	1,390
2.E.2 TFT 平面顯示器	47	50	46	42	31	35	36	27	30
總計	1,781	1,141	1,345	1,556	1,347	1,441	1,409	1,536	1,420

說明：NE (未估計)，對現有排放源未調查估計。

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

2.3.6 六氟化硫

在整體排放趨勢上，我國 2002 年六氟化硫排放量為 3.914 百萬公噸二氧化碳當

量，2019 年為 0.935 百萬公噸二氧化碳當量，相較 2002 年下降 76.11%，平均成長率為 -8.08%，排放趨勢如圖 2.3.6-1 所示。

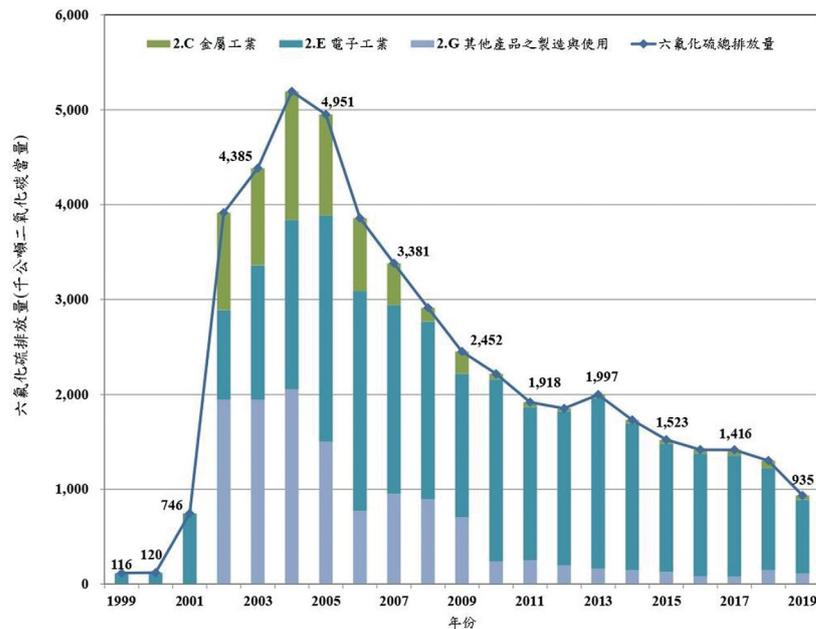


圖 2.3.6-1、臺灣 1999 至 2019 年六氟化硫排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

在排放源結構上，主要排放來源為工業製程及產品使用部門之電子工業及電力設備。六氟化硫排放量自 2002 年起逐年上升，其原因為 TFT 平面顯示器、電力設備及鎂生產使用量

增加，以 2004 年 5.193 百萬公噸二氧化碳當量為最高，而後因六氟化硫使用量減少，導致其排放量逐年減少，如表 2.3.6-1 所示。

表 2.3.6-1 臺灣 1990 至 2019 年六氟化硫生產排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	1,063	770	440	144	235	57
2.E 電子工業	NE	NE	120	2,384	2,318	1,988	1,872	1,514	1,923
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	1,503	770	953	895	703	238
總計	NE	NE	120	4,951	3,858	3,381	2,912	2,452	2,218
溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2.C 金屬工業	50	30	38	33	43	41	59	81	43
2.E 電子工業	1,615	1,628	1,800	1,552	1,351	1,295	1,278	1,072	781
2.G 其他產品之製造與使用	252	195	160	146	128	82	79	149	110
總計	1,918	1,852	1,997	1,730	1,523	1,418	1,416	1,302	935

說明：NE (未估計) · 對現有排放源未調查估計。

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

2.3.7 三氟化氮

2019 年為 0.473 百萬公噸二氧化碳當量，相較 2001 年增加 101.28%，平均成長率為 3.96%，排放趨勢如圖 2.3.7-1 所示。

在整體排放趨勢上，我國 2001 年三氟化氮排放量為 0.235 百萬公噸二氧化碳當量，

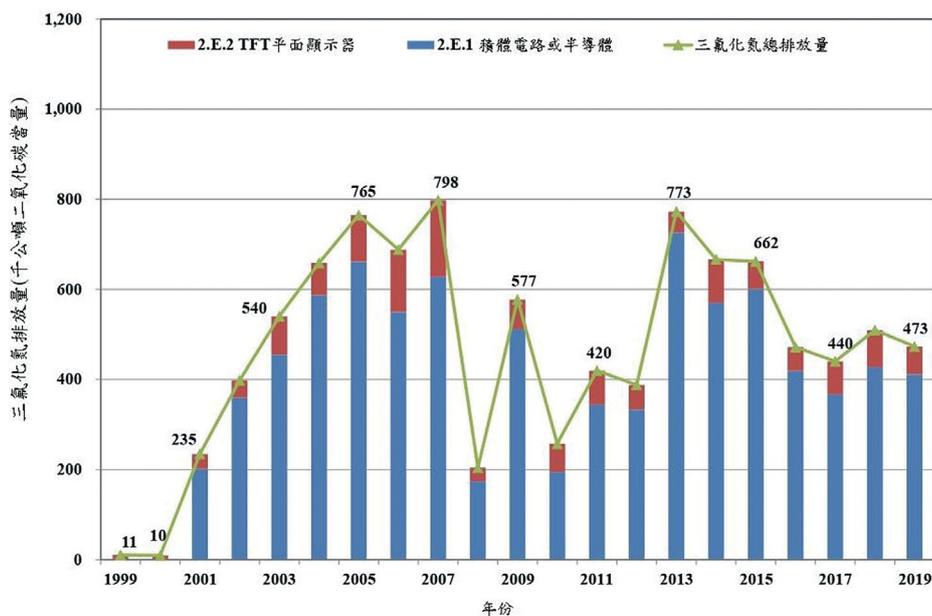


圖 2.3.7-1、臺灣 1999 至 2019 年三氟化氮排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

在排放源結構上，主要排放來源為工業製程及產品使用部門之半導體。三氟化氮排放量自 2001 年起逐年上升，其原因為半導體使用量增加，至 2007 年因半導體使用量大幅驟減，導致其 2008 年排放量減少。2012 年後，

則因半導體及 TFT 平面顯示器使用量增加，使得三氟化氮排放量自 2012 年 0.388 百萬公噸二氧化碳當量上升至 2019 年 0.473 百萬公噸二氧化碳當量，如表 2.3.7-1 所示。

表 2.3.7-1 臺灣 1990 至 2019 年三氟化氮排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2.E.1 積體電路或半導體	NE	NE	NE	661	550	628	174	512	195
2.E.2 TFT 平面顯示器	NE	NE	10	104	139	170	30	66	63
總計	NE	NE	10	765	688	798	204	577	258

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2.E.1 積體電路或半導體	344	333	726	570	601	419	367	427	412
2.E.2 TFT 平面顯示器	76	55	47	97	61	53	73	83	62
總計	420	388	773	667	662	472	440	509	473

說明：NE（未估計），對現有排放源未調查估計。

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

2.4 清冊部門別溫室氣體排放及吸收統計

2019 年能源部門之溫室氣體總排放量為 260.662 百萬公噸二氧化碳當量，占全國溫室氣體總排放量之 90.80%；工業製程及產品使用部門為 20.394 百萬公噸二氧化碳當量，占

比為 7.10%；農業部門為 3.301 百萬公噸二氧化碳當量，占比為 1.15%；廢棄物部門為 2.703 百萬公噸二氧化碳當量，占比為 0.94%；土地利用、土地利用變化及林業部門之移除量則為 21.440 百萬公噸二氧化碳當量。我國 1990 至 2019 年各部門溫室氣體排放趨勢如圖 2.4-1 及表 2.4-1 所示。

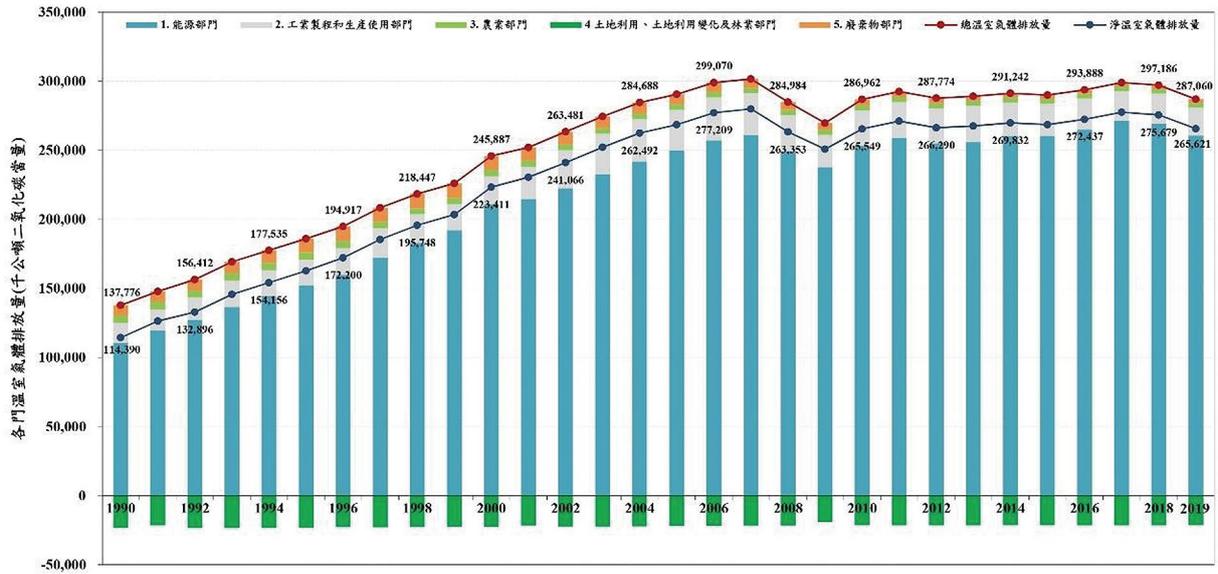


圖 2.4-1、臺灣 1990 至 2019 年清冊部門別溫室氣體排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021 年版）」，2021 年。

表 2.4-1 臺灣 1990 至 2019 年清冊部門別溫室氣體排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1. 能源部門	110,525	119,521	127,202	136,414	144,365	152,115	159,917	172,206	182,961	191,966
2. 工業製程及產品使用部門	14,629	15,366	16,257	19,471	19,007	18,685	19,336	21,346	20,886	19,241
3. 農業部門	5,049	5,294	5,134	5,164	5,145	5,221	5,263	4,606	4,231	4,301
4. 土地利用及林業部門	-23,386	-21,490	-23,516	-23,493	-23,379	-23,233	-22,717	-22,899	-22,699	-22,550
5. 廢棄物部門	7,573	7,709	7,818	8,214	9,018	10,009	10,399	10,245	10,370	10,493
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)	114,390	126,400	132,896	145,770	154,156	162,797	172,200	185,504	195,748	203,450
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)	137,776	147,890	156,412	169,263	177,535	186,030	194,917	208,403	218,447	226,000

溫室氣體排放源 和吸收匯	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1. 能源部門	210,831	214,756	222,589	232,650	241,818	249,856	257,255	261,138	249,380	237,676
2. 工業製程及產品 使用部門	20,488	23,456	27,509	29,444	30,864	29,398	31,019	30,241	26,190	23,557
3. 農業部門	4,521	4,320	4,189	3,944	3,981	3,969	3,966	3,844	3,700	3,678
4. 土地利用、 土地利用變化及 林業部門	-22,476	-21,583	-22,415	-22,305	-22,196	-21,918	-21,861	-21,650	-21,631	-18,911
5. 廢棄物部門	10,047	9,606	9,195	8,538	8,026	7,329	6,830	6,443	5,715	4,868
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)	223,411	230,555	241,066	252,271	262,492	268,634	277,209	280,015	263,353	250,868
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)	245,887	252,138	263,481	274,576	284,688	290,552	299,070	301,665	284,984	269,779

溫室氣體排放源 和吸收匯	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1. 能源部門	253,588	259,018	255,093	255,987	260,413	260,428	264,977	271,475	269,107	260,662
2. 工業製程及產品 使用部門	25,296	25,977	25,397	26,270	24,228	23,336	22,684	21,456	21,979	20,394
3. 農業部門	3,655	3,627	3,630	3,540	3,476	3,423	3,424	3,369	3,347	3,301
4. 土地利用、 土地利用變化及 林業部門	-21,413	-21,470	-21,484	-21,499	-21,410	-21,425	-21,451	-21,486	-21,507	-21,440
5. 廢棄物部門	4,423	3,986	3,655	3,325	3,125	2,886	2,804	2,734	2,754	2,703
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)	265,549	271,137	266,290	267,623	269,832	268,648	272,437	277,549	275,679	265,621
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)	286,962	292,607	287,774	289,121	291,242	290,073	293,888	299,034	297,186	287,060

資料來源：行政院環境保護署·「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告(2021年版)」·2021年。

各部門之溫室氣體排放概況說明如下：

2.4.1 能源部門

臺灣能源部門排放溫室氣體種類包括二氧化碳、甲烷及氧化亞氮，該部門溫室氣體排放總量歷年呈現上升趨勢，至 2008 年首度呈現下降趨勢，2009 年、2012 年及 2018 年又再度下降，2019 年較 2018 年減少 3.14%，如表 2.4.1-1 和圖 2.4.1-2 所示。

2019 年能源部門之溫室氣體總排放為 260.662 百萬公噸二氧化碳當量，約占臺灣溫室氣體總排放量的 90.80%，「燃料燃燒活動」為 260.405 百萬公噸二氧化碳當量，占能源部門之總溫室氣體之大宗，約 99.90%，「燃料逸散性排放」為 0.258 百萬公噸二氧化碳當量，占 0.1%。其中，1.A.1「能源產業」為

182.014 百萬公噸二氧化碳當量，占能源部門之總溫室氣體排放量 69.83%，1.A.2「製造業與營造業」為 32.797 百萬公噸二氧化碳當量（占 12.58%），1.A.3「運輸」為 36.238 百萬公噸二氧化碳當量（占 13.90%），1.A.4「其他部門（包括服務業、住宅及農林漁牧業）」為 9.356 百萬公噸二氧化碳當量（占 3.59%）。

1990 至 2019 年間，能源部門溫室氣體排放成長 135.84%，年平均成長率為 3.00%，其中 1.A.1「能源產業」溫室氣體排放量增加 269.29%（年平均成長率為 4.61%），1.A.2「製造業與營造業」增加 8.41%（年平均成長率為 0.28%），1.A.3「運輸」成長 80.39%（年平均成長率為 2.06%），1.A.4「其他部門」減少 11.90%（年平均成長率為 -0.44%），1.B.2「石油及天然氣」增加 124.81%（年平均成長率為 2.83%）。

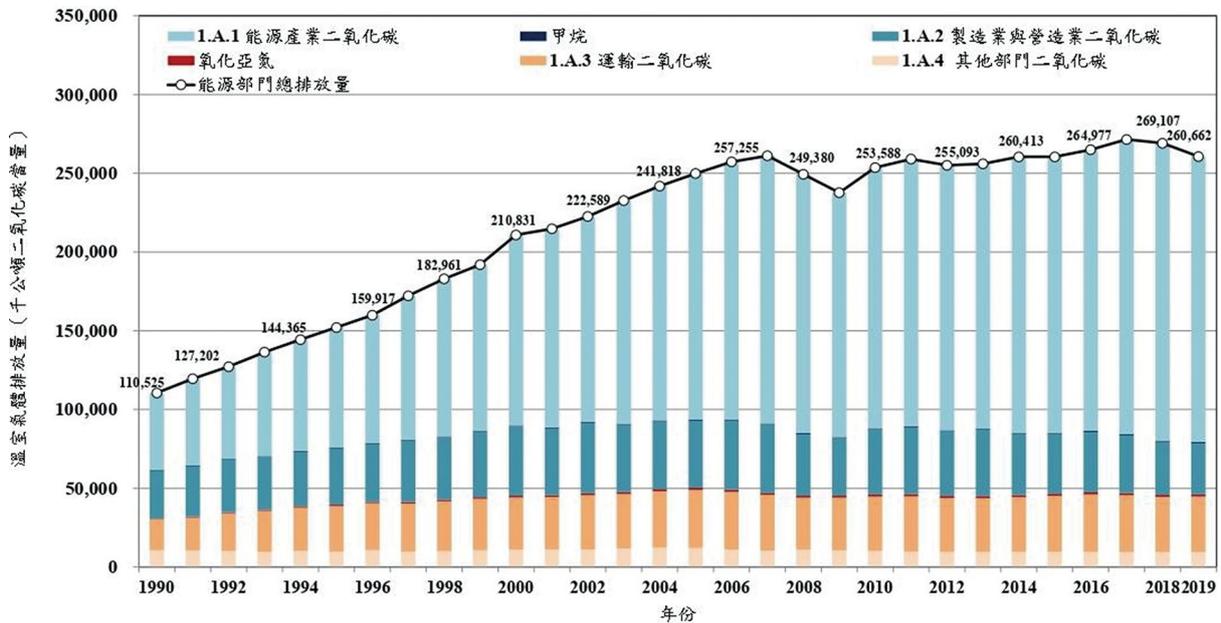


圖 2.4.1-1、臺灣 1990 至 2019 年能源部門溫室氣體排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021 年版）」，2021 年。

表 2.4.1-1 臺灣 1990 至 2019 年能源部門溫室氣體排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
二氧化碳總排放量	109,459	150,803	209,205	247,956	255,331	259,214	247,537	235,868	251,708
1.A.1 能源產業	49,123	76,400	121,143	156,351	163,615	170,131	164,432	155,166	165,522
1.A.2 製造業與營造業	30,117	35,763	43,934	42,671	43,994	43,293	39,104	36,698	41,360
1.A.3 運輸	19,646	28,822	33,207	36,846	36,771	35,419	33,216	33,541	34,652
1.A.4 其他部門	10,572	9,819	10,922	12,089	10,952	10,370	10,785	10,463	10,174
甲烷總排放量	530	533	574	631	625	622	604	597	631
1.A.1 能源產業	26	40	66	84	88	90	88	81	86
1.A.2 製造業與營造業	46	54	70	75	78	77	71	67	74
1.A.3 運輸	152	228	270	303	298	289	275	281	284
1.A.4 其他部門	30	27	29	33	29	27	28	27	26
1.B.1 固體燃料	162	81	28	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油及天然氣	115	103	111	137	133	138	142	141	161
氧化亞氮總排放量	537	778	1,052	1,269	1,299	1,303	1,239	1,211	1,248
1.A.1 能源產業	138	240	428	584	612	638	616	593	603
1.A.2 製造業與營造業	90	105	134	140	145	143	131	124	135
1.A.3 運輸	291	418	475	527	527	508	478	480	497
1.A.4 其他部門	17	14	15	17	15	13	14	13	13
能源部門總排放量	110,525	152,115	210,831	249,856	257,255	261,138	249,380	237,676	253,588
溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
二氧化碳總排放量	257,096	253,183	254,070	258,481	258,476	262,982	269,462	267,129	258,719
1.A.1 能源產業	169,884	168,333	168,271	175,180	175,198	178,569	187,135	189,212	181,318
1.A.2 製造業與營造業	42,298	41,000	42,019	38,953	38,074	38,296	36,741	33,401	32,638
1.A.3 運輸	35,107	34,284	34,209	34,666	35,506	36,584	36,202	35,207	35,443
1.A.4 其他部門	9,807	9,566	9,571	9,681	9,698	9,533	9,384	9,310	9,320
甲烷總排放量	654	663	676	686	710	730	738	721	717
1.A.1 能源產業	86	86	85	88	91	92	94	94	90
1.A.2 製造業與營造業	79	76	78	74	74	74	69	59	58
1.A.3 運輸	287	283	284	285	292	301	295	286	287
1.A.4 其他部門	25	25	25	25	25	25	24	24	24
1.B.1 固體燃料	NO								
1.B.2 石油及天然氣	176	193	205	214	228	239	255	258	258
氧化亞氮總排放量	1,268	1,247	1,241	1,246	1,242	1,264	1,276	1,257	1,226
1.A.1 能源產業	607	603	595	599	585	595	621	633	605
1.A.2 製造業與營造業	144	137	140	133	131	131	123	103	101
1.A.3 運輸	505	495	494	500	513	526	521	510	508
1.A.4 其他部門	12	12	12	13	13	12	12	11	11
能源部門總排放量	259,018	255,093	255,987	260,413	260,428	264,977	271,475	269,107	260,662

說明：NO (未發生)，該排放源無生產或使用，臺灣煤炭自 2001 年起停產。

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

2.4.2 工業製程及產品使用部門

臺灣工業製程及產品使用部門排放之溫室氣體種類包含二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、全氟碳化物、氫氟碳化物、六氟化硫及三氟化氮等 7 種，該部門歷年溫室氣體排放量如圖 2.4.2-1 和表 2.4.2-1 所示。

2019 年工業製程及產品使用部門溫室氣體總排放量 20,394 百萬公噸二氧化碳當量，

約占臺灣溫室氣體總排放量的 7.10%，其中 2.A「礦業（非金屬製品）」二氧化碳排放占 31.88%，所占比例最大，其次為 2.C「金屬工業」二氧化碳排放占工業製程部門溫室氣體排放的 31.44%、2.B「化學工業」二氧化碳排放占 12.73%。

1990 至 2019 年間，工業製程及產品使用溫室氣體排放量增加 39.41%（年平均成長率為 1.15%）。

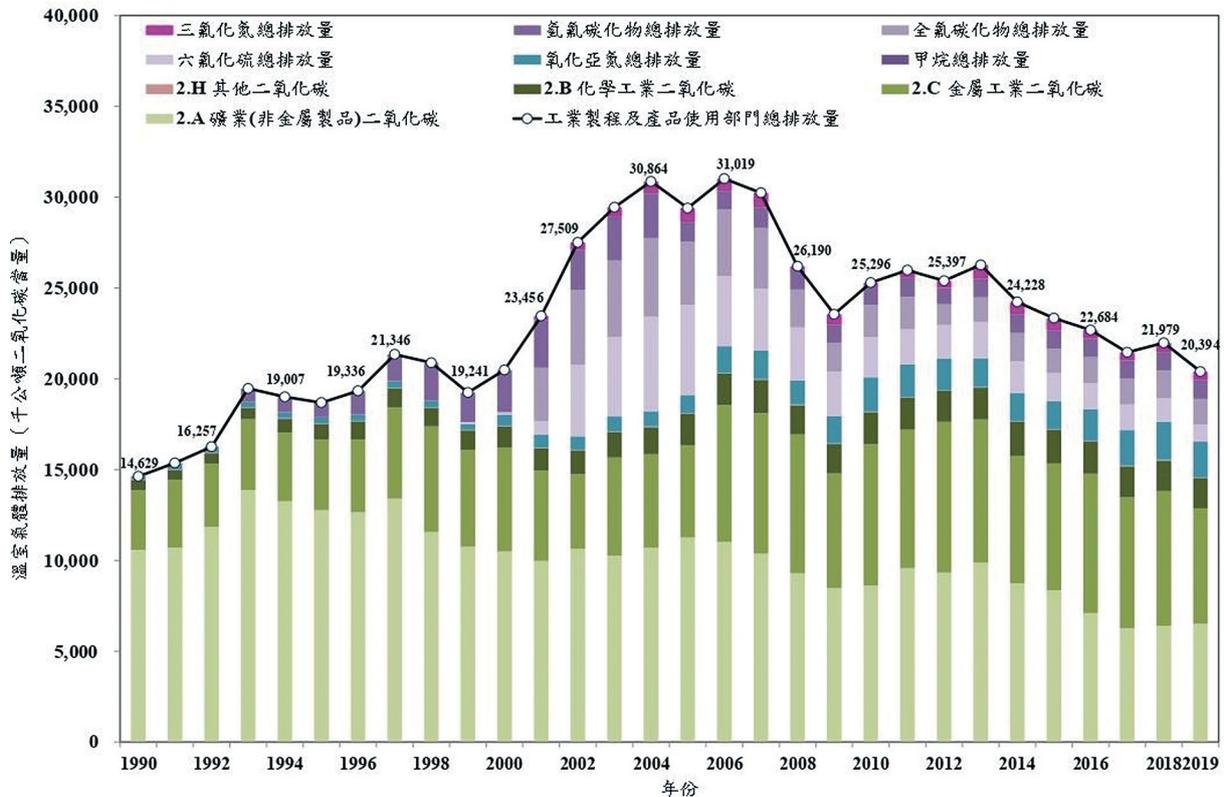


圖 2.4.2-1、臺灣 1990 至 2019 年工業製程及產品使用部門溫室氣體排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021 年版）」，2021 年。

表 2.4.2-1 臺灣 1990 至 2019 年工業製程及產品使用部門溫室氣體排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
二氧化碳總排放量	14,458	17,528	17,388	18,094	20,299	19,967	18,558	16,428	18,178
2.A 礦業 (非金屬製品)	10,584	12,766	10,486	11,257	11,014	10,369	9,289	8,467	8,616
2.B 化學工業	575	858	1,148	1,751	1,721	1,845	1,601	1,623	1,750
2.C 金屬工業	3,275	3,884	5,734	5,066	7,544	7,733	7,648	6,317	7,792
2.H 其他	23	21	20	20	21	20	20	21	20
甲烷總排放量	5	10	14	18	22	28	27	21	23
氧化亞氮總排放量	166	345	625	1,002	1,474	1,573	1,332	1,500	1,877
2.B 化學工業	166	345	625	960	969	996	784	1,006	1,170
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	NE	94	95	90	76	119
2.E 電子工業	NE	NE	NE	42	411	481	458	417	588
氫氟碳化物總排放量	NE	801	2,319	1,098	1,015	1,122	1,074	1,018	971
2.B 化學工業	NE	801	2,319	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.E 電子工業	NE	NE	NE	102	119	199	146	206	201
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	NE	NE	NE	996	896	922	928	812	770
全氟碳化物總排放量 (2.E 電子工業)	NE	NE	13	3,470	3,664	3,372	2,082	1,560	1,770
六氟化硫總排放量	NE	NE	120	4,951	3,858	3,381	2,912	2,452	2,218
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	1,063	770	440	144	235	57
2.E 電子工業	NE	NE	120	2,384	2,318	1,988	1,872	1,514	1,923
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	1,503	770	953	895	703	238
三氟化氮總排放量 (2.E 電子工業)	NE	NE	10	765	688	798	204	577	258
工業製程及產品使用部門總排放量	14,629	18,685	20,488	29,398	31,019	30,241	26,190	23,557	25,296

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
二氧化碳總排放量	18,985	19,369	19,529	17,644	17,219	16,557	15,199	15,525	14,553
2.A 礦業 (非金屬製品)	9,577	9,333	9,866	8,728	8,345	7,108	6,262	6,403	6,501
2.B 化學工業	1,768	1,714	1,749	1,884	1,854	1,760	1,709	1,684	1,666
2.C 金屬工業	7,620	8,301	7,894	7,013	7,000	7,670	7,208	7,419	6,368
2.H 其他	20	21	19	19	20	19	20	19	17
甲烷總排放量	15	23	25	26	15	27	24	27	26
氧化亞氮總排放量	1,805	1,717	1,582	1,557	1,550	1,744	1,944	2,067	1,961
2.B 化學工業	1,195	1,016	780	728	691	961	1,114	1,110	931
2.C 金屬工業	NE								
2.E 電子工業	611	701	802	829	860	783	830	957	1,030
氫氟碳化物總排放量	1,053	907	1,019	1,048	1,020	1,026	1,023	1,013	1,027
2.B 化學工業	NE								
2.E 電子工業	172	124	207	220	170	191	202	201	181
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	881	783	812	828	851	835	821	811	846
全氟碳化物總排放量 (2.E 電子工業)	1,781	1,141	1,345	1,556	1,347	1,441	1,409	1,536	1,420
六氟化硫總排放量	1,918	1,852	1,997	1,730	1,523	1,418	1,416	1,302	935
2.C 金屬工業	50	30	38	33	43	41	59	81	43
2.E 電子工業	1,615	1,628	1,800	1,552	1,351	1,295	1,278	1,072	781
2.G 其他產品之製造與使用	252	195	160	146	128	82	79	149	110
三氟化氮總排放量 (2.E 電子工業)	420	388	773	667	662	472	440	509	473
工業製程及產品使用部門總 排放量	25,977	25,397	26,270	24,228	23,336	22,684	21,456	21,979	20,394

說明：NE (未估計) · 指對現有源排放量和匯清除量沒有估計。

資料來源：行政院環境保護署 · 「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021年版)」 · 2021年。

2.4.3 農業部門

臺灣農業部門排放之溫室氣體種類包含甲烷、氧化亞氮及少量二氧化碳，2019年共排放3.301百萬公噸二氧化碳當量，約占臺灣溫室氣體總排放量的1.15%，其中3.D「農業土壤」氧化亞氮排放占農業部門溫室氣體排放的35.88%，所占比例最大，其次為3.B「畜禽糞

尿處理」占27.23%、3.C「水稻種植」甲烷排放占18.51%、3.A「畜禽腸胃發酵」甲烷排放占17.41%，如圖2.4.3-1和表2.4.3-1所示。

1990至2019年間，農業部門溫室氣體排放量減少約34.63%（年平均成長率為-1.46%），其中以3.D「農業土壤」溫室氣體減量為大宗，其次為3.C「水稻種植」及3.B「畜禽糞尿處理」。



圖 2.4.3-1、臺灣 1990 至 2019 年農業部門溫室氣體排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021 年版）」，2021 年。

表 2.4.3-1 臺灣 1990 至 2019 年農業部門溫室氣體排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
二氧化碳總排放量	142	151	131	62	59	57	57	55	54
甲烷總排放量	2,914	3,079	2,511	2,228	2,197	2,116	2,056	2,006	2,003
3.A 畜禽腸胃發酵	670	822	692	623	614	609	584	571	578
3.B 畜禽糞尿處理	1,112	1,371	1,003	957	945	888	861	825	831
3.C 水稻種植	1,094	879	802	640	630	616	604	605	589
3.F 農作物殘體燃燒	38	7	14	8	8	5	6	5	5
氧化亞氮總排放量	1,994	1,991	1,879	1,680	1,709	1,670	1,587	1,616	1,598
3.B 畜禽糞尿處理	145	180	158	153	153	146	145	141	141
3.D 農業土壤	1,837	1,808	1,717	1,524	1,554	1,522	1,440	1,474	1,456
3.F 農作物殘體燃燒	12	2	4	2	3	1	2	2	2
農業部門總排放量	5,049	5,221	4,521	3,969	3,966	3,844	3,700	3,678	3,655

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
二氧化碳總排放量	53	55	45	40	38	34	31	30	29
甲烷總排放量	2,034	2,010	1,997	1,947	1,927	1,933	1,932	1,932	1,942
3.A 畜禽腸胃發酵	590	583	579	566	573	561	564	572	575
3.B 畜禽糞尿處理	843	807	781	750	744	740	738	743	754
3.C 水稻種植	596	614	634	626	605	629	626	615	611
3.F 農作物殘體燃燒	5	5	3	4	5	3	3	2	2
氧化亞氮總排放量	1,540	1,564	1,497	1,490	1,459	1,456	1,406	1,385	1,330
3.B 畜禽糞尿處理	142	139	137	136	136	138	139	141	145
3.D 農業土壤	1,396	1,424	1,359	1,353	1,322	1,318	1,266	1,243	1,184
3.F 農作物殘體燃燒	2	2	1	1	1	1	1	1	1
農業部門總排放量	3,627	3,630	3,540	3,476	3,423	3,424	3,369	3,347	3,301

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

2.4.4 土地利用、土地利用變化及林業部門

土地利用與林業部門移之溫室氣體以二氧化碳為主，歷年之移除量呈現略有起伏增減的趨勢，每年的移除量變化並不大，主要係由森林資源年生長所增加的移除量為主，造林所增加的移除量及因森林干擾所減少的移除

量較少。2019年共吸收21,440百萬公噸二氧化碳當量，較1990年移除量（23,386百萬公噸二氧化碳當量）減少8.32%，其變化趨勢相對穩定，其中1991年及2001年因森林火災及颱風等災害造成碳損失量高，以及2009年莫拉克風災對臺灣造成嚴重災害，致林木損失材積量大，其年移除量為歷年最低。如圖2.4.4-1和表2.4.4-1所示。

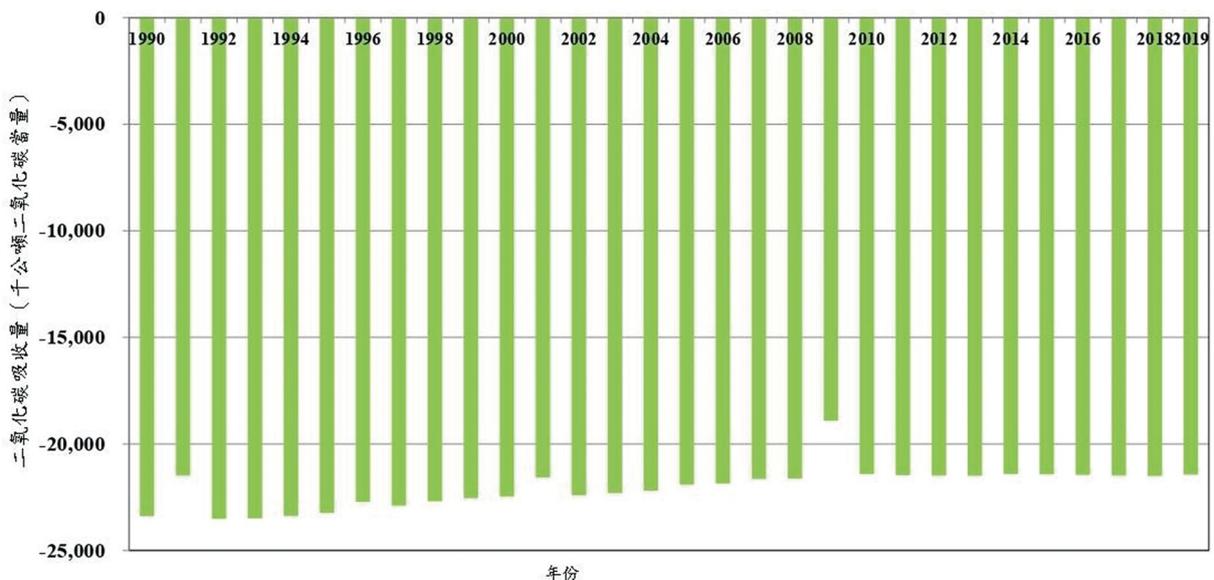


圖 2.4.4-1、臺灣 1990 至 2019 年土地利用、土地利用變化及林業部門碳移除量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

表 2.4.4-1 臺灣 1990 至 2019 年土地利用、土地利用變化及林業部門溫室氣體排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯		1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
4.A.1 林地維持林地	生物量 碳移除量 (Δ CO _{2G})	-23,902	-23,146	-22,201	-21,255	-21,066	-20,877	-20,688	-20,499	-20,392
	生物量 碳排放量 (Δ CO _{2L})	607	202	389	369	251	308	199	2,753	218
4.A.2 其他土地 轉變為林地	生物量 碳移除量 (Δ CO _{2G})	-91	-288	-665	-1,032	-1,046	-1,080	-1,142	-1,166	-1,240
林業部門總碳移除量 (Δ CO ₂)		-23,386	-23,233	-22,476	-21,918	-21,861	-21,650	-21,631	-18,911	-21,413

溫室氣體排放源和吸收匯		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
4.A.1 林地維持林地	生物量 碳移除量 (Δ CO _{2G})	-20,409	-20,435	-20,473	-20,508	-20,546	-20,575	-20,612	-20,656	-20,710
	生物量 碳排放量 (Δ CO _{2L})	140	145	135	197	189	153	107	83	116
4.A.2 其他土地 轉變為林地	生物量 碳移除量 (Δ CO _{2G})	-1,202	-1,194	-1,161	-1,099	-1,068	-1,029	-980	-934	-845
林業部門總碳移除量 (Δ CO ₂)		-21,470	-21,484	-21,499	-21,410	-21,425	-21,451	-21,486	-21,507	-21,440

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

2.4.5 廢棄物部門

廢棄物部門排放之溫室氣體種類包含二氧化碳、甲烷及氧化亞氮三種，2019年排放量為2.703百萬公噸二氧化碳當量，約占臺灣溫室氣體總排放量的0.94%。其中5.D「廢水處理與放流」占廢棄物部門溫室氣體排放的

52.58%，所占比例最大，其次為5.A「固體廢棄物處理」排放占24.26%。

1990至2019年間，廢棄物部門溫室氣體排放量減少約64.30%（年平均成長率為-3.49%）。如圖2.4.5-1和表2.4.5-1所示。

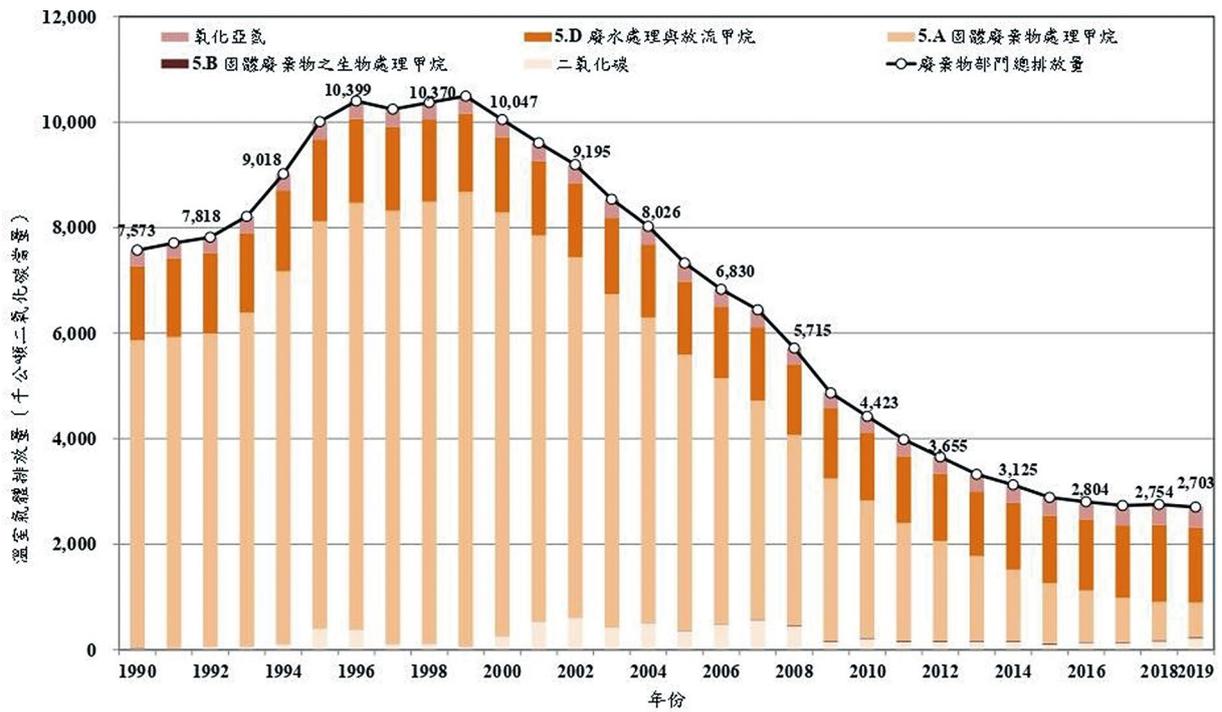


圖 2.4.5-1、臺灣 1990 至 2019 年廢棄物部門溫室氣體排放量趨勢

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 (2021 年版)」，2021 年。

表 2.4.5-1 臺灣 1990 至 2019 年廢棄物部門溫室氣體排放量

單位：千公噸二氧化碳當量

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
二氧化碳總排放量	20	398	259	348	470	562	443	154	208
甲烷總排放量	7,257	9,277	9,457	6,631	6,042	5,553	4,972	4,420	3,913
5.A 固體廢棄物處理	5,833	7,721	8,030	5,231	4,666	4,144	3,608	3,072	2,601
5.B 固體廢棄物之生物處理	11	1	0	10	11	14	16	18	21
5.D 廢水處理與放流	1,412	1,555	1,427	1,391	1,365	1,395	1,348	1,330	1,290
氧化亞氮總排放量	296	334	331	350	318	328	300	295	302
5.B 固體廢棄物之生物處理	10	1	0	9	10	13	15	16	19
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	1	18	8	27	30	30	21	9	11
5.D 廢水處理與放流	284	316	322	314	278	285	264	270	273
廢棄物部門總排放量	7,573	10,009	10,047	7,329	6,830	6,443	5,715	4,868	4,423

溫室氣體排放源和吸收匯	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
二氧化碳總排放量	149	149	153	146	103	132	129	159	214
甲烷總排放量	3,523	3,194	2,849	2,647	2,442	2,342	2,228	2,211	2,102
5.A 固體廢棄物處理	2,226	1,890	1,598	1,351	1,141	970	835	723	656
5.B 固體廢棄物之生物處理	26	24	23	20	20	20	20	23	25
5.D 廢水處理與放流	1,271	1,279	1,228	1,275	1,281	1,352	1,373	1,465	1,421
氧化亞氮總排放量	314	313	323	332	342	330	377	383	388
5.B 固體廢棄物之生物處理	23	22	20	18	18	18	18	21	22
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	9	9	9	9	6	7	7	7	8
5.D 廢水處理與放流	282	282	294	305	318	306	352	356	358
廢棄物部門總排放量	3,986	3,655	3,325	3,125	2,886	2,804	2,734	2,754	2,703

資料來源：行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年。

2.5 溫室氣體關鍵源及趨勢分析

在溫室氣體排放關鍵來源方面，能源部門歷年皆為臺灣總溫室氣體排放量最大之部門，1990年、2005年和2019年能源部門溫室氣體排放量分別約占總排放量（不含LULUCF）的80.22%、85.99%和90.80%，工業製程及產品使用部門占10.62%、10.12%和7.10%，農業部門占3.66%、1.37%和1.15%，廢棄物部門占5.50%、2.52%和0.94%。

在排放趨勢分析方面，2019年較1990年增加108.35%，其中能源部門增加135.84%，工業製程及產品使用部門增加39.41%，農業部門減少34.62%，廢棄物部門減少64.31%，土地利用、土地利用變化及林業部門的移除量減少8.32%。

2019年較2005年減少1.20%，其中能源部門增加4.33%，工業製程及產品使用部門減少30.63%，農業部門減少16.83%，廢棄物部門減少63.12%，土地利用、土地利用變化及林業部門的移除量減少2.18%。

參考文獻

1. 行政院環境保護署，「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告（2021年版）」，2021年 https://unfccc.saveoursky.org.tw/nir/tw_nir_2021.php