

第二章 溫室氣體排放趨勢

- 2.1 總溫室氣體排放趨勢的描述與解釋
- 2.2 各種溫室氣體排放趨勢的描述與解釋
- 2.3 各排放源溫室氣體排放趨勢的描述與解釋

第二章 溫室氣體排放趨勢

2.1 總溫室氣體排放趨勢的描述與解釋

2.1.1 溫室氣體排放及移除

臺灣總溫室氣體 (Greenhouse Gas, GHG) 排放量自 1990 年 138,097 千公噸二氧化碳當量 (不包括二氧化碳移除量)，上升至 2016 年 293,125 千公噸二氧化碳當量 (不包括二氧化碳移除量)，排放量增加 112.26%，年平均成長率為 2.94%，而 2016 年較 2015 年增加 1.22%。淨溫室氣體排放量自 1990 年 114,711 千公噸二氧化碳當量，上升至 2016 年 271,707 千公噸二氧化碳當量，排放量增加 136.86%，年平均成長率為 3.37%，而 2016 年較 2015 年增加 1.32%，詳如圖 2.1.1 及表 2.1.1 所示。

2016 年二氧化碳為臺灣所排放溫室氣體中最大宗，其次為甲烷，再其次為氧化亞氮及含氟溫室氣體。2016 年二氧化碳排放量為 279,216 千公噸二氧化碳當量 (不包括二氧化碳移除量)，占總溫室氣體排放量 95.26%，在 1990 至 2016 年間，二氧化碳排放量成長 125.09%，年平均成長率為 3.17%；2016 年二氧化碳移除量為 21,505 千公噸二氧化碳當量，1990 至 2016 年間移除量減少

8.42%，年平均成長率 -0.34%。2016 年甲烷排放量為 5,637 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放量 1.92%，1990 至 2016 年間排放量減少 49.48%，年平均成長率為 -2.59%，呈現負成長。2016 年氧化亞氮排放量為 4,701 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放量 1.60%，1990 至 2016 年間排放量增加 62.37%，年平均成長率為 1.88%。2016 年含氟溫室氣體排放量為 3,570 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放量 1.22%，自 1993 至 2016 年間增加 372.88%，年平均成長率為 6.99%。

2.1.2 人均二氧化碳排放

臺灣 2016 年燃料燃燒二氧化碳排放量為 262,660 千公噸二氧化碳當量 (不包括二氧化碳移除量)，占總溫室氣體排放量 95.26%。1990 年人均排放量約 5.41 公噸二氧化碳 / 人，至 2000 年為 7.11 公噸二氧化碳 / 人，2007 年達 11.35 公噸二氧化碳 / 人，為歷年最高點，2008 年降為 10.80 公噸二氧化碳 / 人，2009 年又再下降為 10.26 公噸二氧化碳 / 人，至 2011 年回升至 11.14 公噸二氧化碳 / 人，2016 年再上升至 11.24 公噸二氧化碳 / 人，詳如圖 2.1.2 所示。1990 至 2016 年期間人均排放量年均成長率約為 3.42%。其中，2014 年微幅增加 1.99%，2015 年微幅減少 0.29%，2016 年再度增加 1.38%。

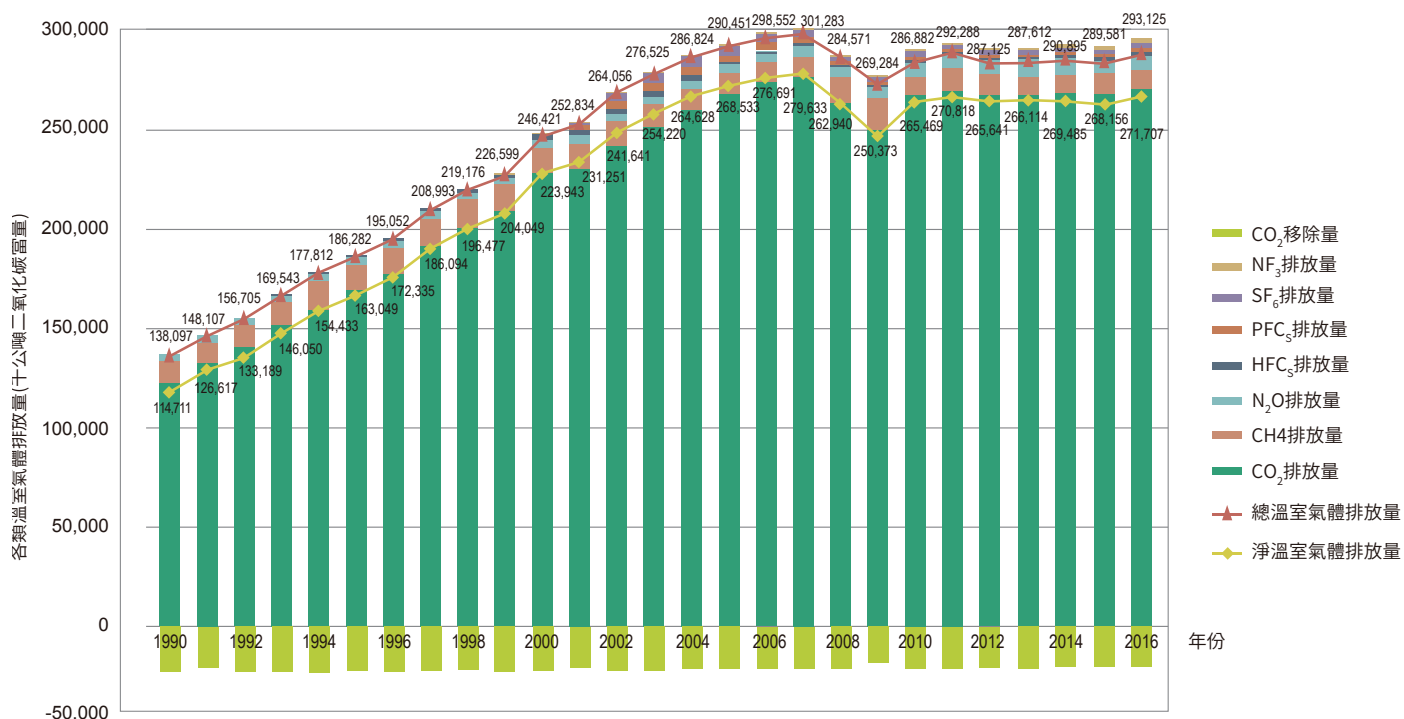


圖2.1.1 臺灣 1990 至 2016 年總溫室氣體排放量和移除量趨勢

表 2.1.1 臺灣 1990 至 2016 年總溫室氣體排放量和二氧化碳移除量

(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
二氧化碳	1	124,045	133,565	142,151	153,771	161,139	168,854	176,761	190,526	200,140
甲烷	25	11,158	11,394	11,411	11,804	12,562	13,297	13,730	13,703	13,724
氧化亞氮	298	2,895	3,148	3,143	3,213	3,257	3,329	3,255	3,287	3,229
氫氟碳化物	HFC-134a: 1,430 等	NE	NE	NE	755	855	801	1,305	1,477	2,083
全氟碳化物	PFC-14:7,390 等	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
六氟化硫	22,800	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
三氟化氮	17,200	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
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
淨溫室氣體排放量 (計土地利用、土地利用變化及林業移除量)		114,711	126,617	133,189	146,050	154,433	163,049	172,335	186,094	196,477
總溫室氣體排放量 (不計土地利用、土地利用變化及林業移除量)		138,097	148,107	156,705	169,543	177,812	186,282	195,052	208,993	219,176
溫室氣體	全球暖化潛勢	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
二氧化碳	1	207,804	227,011	230,089	237,658	249,730	259,449	266,619	275,886	279,586
甲烷	25	13,865	13,146	12,346	11,770	11,298	10,610	10,102	9,463	8,967
氧化亞氮	298	3,192	3,802	3,860	3,957	3,977	4,122	4,181	4,713	4,792
氫氟碳化物	HFC-134a: 1,430 等	1,609	2,319	2,619	2,216	2,397	2,451	1,070	987	1,093
全氟碳化物	PFC-14:7,390 等	3	13	2,939	4,143	4,198	4,341	3,070	3,264	2,972
六氟化硫	22,800	116	120	746	3,914	4,385	5,193	4,683	3,590	3,114
三氟化氮	17,200	11	10	235	398	540	659	726	650	759
二氧化碳除移量	1	-22,550	-22,476	-21,583	-22,415	-22,305	-22,196	-21,918	-21,861	-21,650
淨溫室氣體排放量 (計土地利用、土地利用變化及林業移除量)		204,049	223,945	231,251	241,641	254,220	264,628	268,533	276,691	279,633
總溫室氣體排放量 (不計土地利用、土地利用變化及林業移除量)		226,599	246,421	252,834	264,056	276,525	286,824	290,451	298,552	301,283
溫室氣體	全球暖化潛勢	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
二氧化碳	1	266,377	252,237	270,134	276,166	272,332	272,618	276,235	275,634	279,216
甲烷	25	8,279	7,662	7,134	6,756	6,437	6,060	5,878	5,676	5,637
氧化亞氮	298	4,377	4,547	4,953	4,850	4,767	4,569	4,558	4,516	4,701
氫氟碳化物	HFC-134a: 1,430 等	1,046	980	934	1,016	869	981	1,010	982	991
全氟碳化物	PFC-14:7,390 等	1,682	1,143	1,354	1,365	725	929	1,139	931	1,045
六氟化硫	22,800	2,644	2,176	2,155	1,755	1,647	1,722	1,447	1,217	1,094
三氟化氮	17,200	166	538	219	381	349	734	627	623	440
二氧化碳除移量	1	-21,631	-18,911	-21,413	-21,470	-21,484	-21,498	-21,410	-21,425	-21,418
淨溫室氣體排放量 (計土地利用、土地利用變化及林業移除量)		262,940	250,373	265,469	270,818	265,641	266,114	269,485	268,156	271,707
總溫室氣體排放量 (不計土地利用、土地利用變化及林業移除量)		284,571	269,284	286,882	292,288	287,125	287,612	290,895	289,581	293,125

說明：NE (未估計)，指對現有排放量和移除量沒有估計。

2.1.3 二氧化碳密集度

臺灣 1990 年二氧化碳排放密集度（即每單位 GDP 之二氧化碳排放）為 0.0228 二氧化碳 / 元，2016 年為 0.0165 公斤二氧化碳 / 元，減少 27.58%，反映我國能源效率逐年改善之趨勢。詳如圖 2.2.4 所示。

2.2 各種溫室氣體排放趨勢的描述與解釋

2.2.1 二氧化碳

能源部門、工業製程及產品使用部門、農業部門和廢棄物部門係臺灣二氧化碳的主要排放源，表 2.2.1 列有臺灣各部門 1990 至 2016 年二氧化碳排放量與移除量

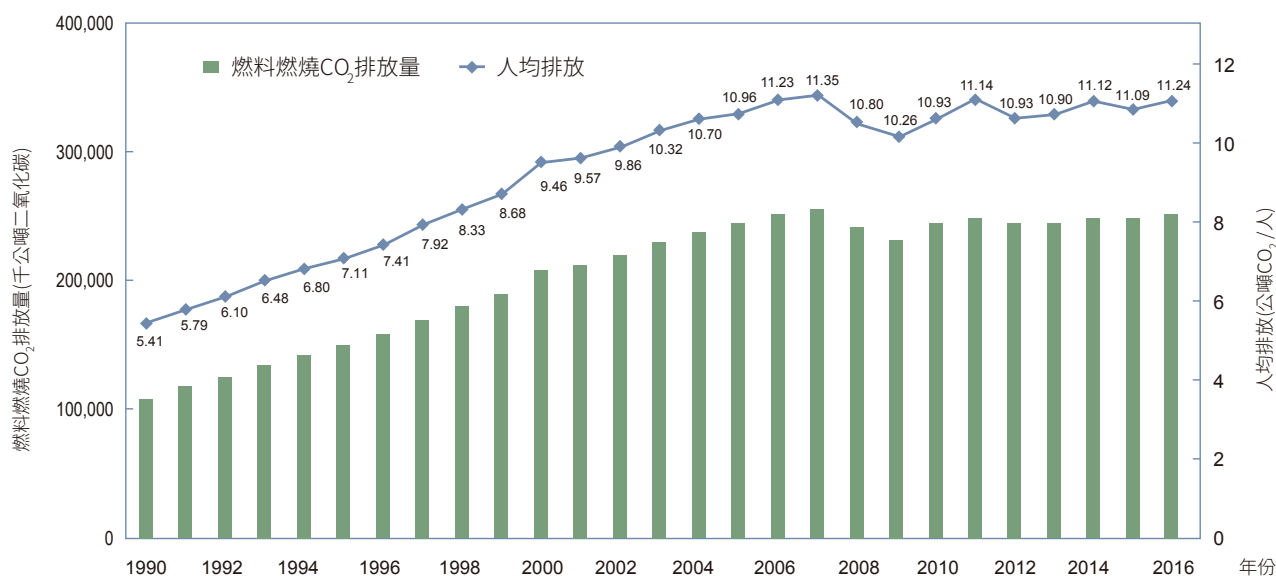


圖2.1.2 臺灣1990至2016年能源部門燃料燃燒二氧化碳和人均排放趨勢

資料來源：人口資料來自行政院主計總處¹

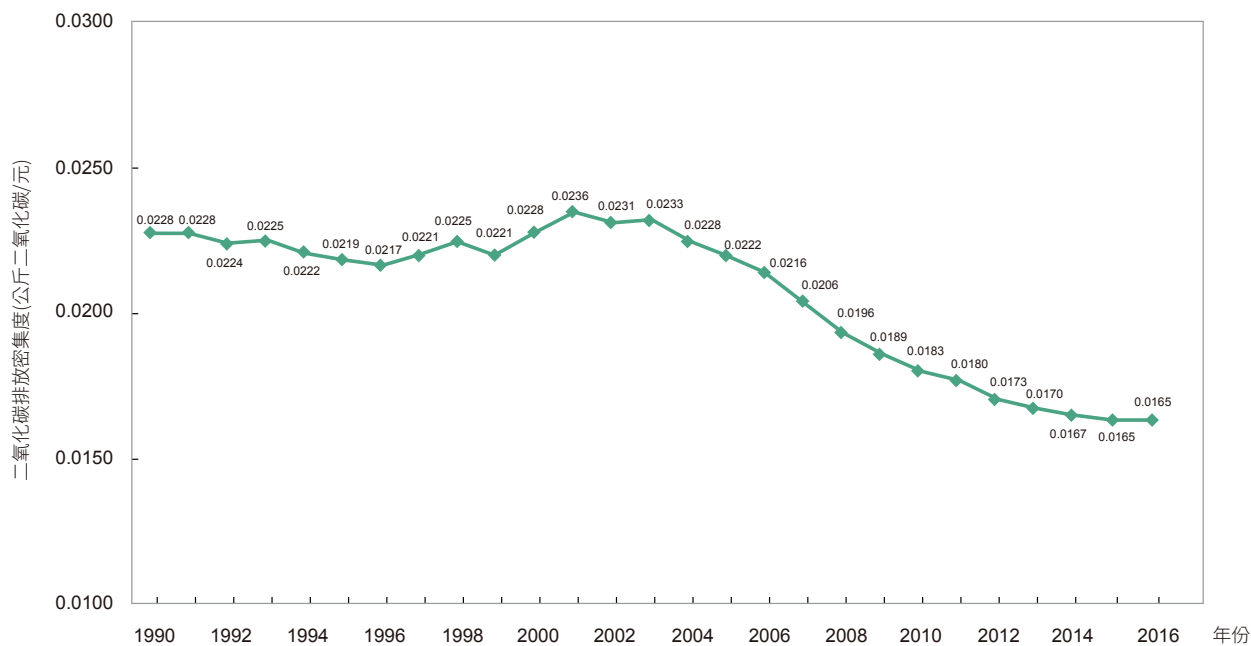


圖2.1.3 臺灣1990至2016年二氧化碳排放密集度趨勢

資料來源：GDP資料來自行政院主計總處

1. 行政院經濟部主計總處網站。http://www.dgbas.gov.tw

清單，排放趨勢則如圖 2.2.1 所示。臺灣 1990 年二氧化碳排放量為 124,045 千公噸二氧化碳當量，2016 年為 279,216 千公噸二氧化碳當量，增加 125.09%，平均成長率為 3.17%；其中 2016 年能源部門占 94.07%，包括能源產業為 61.72%、製造業與營造業為 15.82%、運輸為 13.18% 及其他部門為 3.34%，另工業製程及產品使用部門占 5.87%、農業部門占 0.01% 及廢棄物部門占 0.05%。2016 年較 2015 年排放量增加 1.30%，主要為能源部門之製造業與營造業、其他部門（包括服務業及農林漁牧業）與工業製程及生產使用部門之礦業（非金屬製品）排放減少；土地利用、土地利用變化及林業活動係二氧化碳的移除量，1990 年臺灣二氧化碳移除量為 23,386 千公噸二氧化碳當量，2016 年為 21,418 千公噸二氧化碳當量，減少 8.42%。

2.2.2 甲烷

臺灣主要甲烷排放來源係來自於廢棄物部門、農業部門、能源部門與工業製程及產品使用部門。表 2.2.2 列有臺灣各部門 1990 至 2016 年甲烷排放量清單，排放趨勢則如圖 2.2.2 所示。臺灣 1990 年甲烷排放量為 11,158 千公噸二氧化碳當量，2016 年為 5,637 千公噸二氧化碳當量，減少 49.48%，平均成長率為 -2.59%。2016 年較 2015 年排放量減少 0.69%，其中 2016 年甲烷排放量以廢棄物部門占 63.30% 最多、農業部門占 22.77%、能源部門占 13.22%、工業製程及產品使用部門占 0.71%。1990 至 2016 年間廢棄物部門減少 59.22%，為比例最大者，農業部門則減少 31.46%；其中廢棄物部門於 1999 年間甲烷排放量開始逐年減少，主要是廢棄物處理改以資源回收與焚化，導致垃圾掩埋量大幅下降所致，由於直到 2008 年垃圾掩埋量仍每年持續下降，使得 1990 至 2016 年垃圾掩埋場甲烷排放量平均成長率為 -6.74%，其主因與推動垃圾減量，以及推動廢棄物零掩埋、沼氣處理與鼓勵沼氣回收發電等政策有關，另外，家庭污水處理與放流則由於生活污水接管率逐年增加，而使得甲烷排放量從 1990 年至 2016 年減少 43.36%。農業部門溫室氣體從 1990 年起呈逐年下降，主要係作物轉作政策及農業活動衰減有關。

2.2.3 氧化亞氮

氧化亞氮排放來源為農業部門、工業製程及產品使用部門與能源部門，廢棄物部門也有少量排放。農業部門氧化亞氮排放係以農業土壤排放為主，排放來源包括農地化學肥料使用、動物排泄物、固氮作物、農作物殘體等。而工業製程及產品使用部門近年氧化亞氮排放逐年增加，係以化學工業及電子工業為主，排放來源包括己內醯胺、乙二醛、乙醛酸生產、硝酸生產、積體電路或半導體及 TFT 平面顯示器等。臺灣 1990 年氧化亞氮排放量為 2,895 千公噸二氧化碳當量，2016 年臺灣氧化亞氮排放量約為 4,701 千公噸二氧化碳當量，其中工業製程及產品使用部門排放約 1,703 千公噸二氧化碳當量（占 36.29%）、農業部門排放約 1,395 千公噸二氧化碳當量（占 29.67%）、能源部門排放約 1,270 千公噸二氧化碳當量（占 27.02%）、廢棄物部門排放約 330 千公噸二氧化碳當量（占 7.01%），詳如表 2.2.3 所示。臺灣 1990 至 2016 年各部門氧化亞氮的排放趨勢如圖 2.2.3 所示，就氧化亞氮總排放量而言，1990 至 2016 年排放量增加 62.37%，平均成長率 1.88%，相同期間下，以農業土壤排放量減少最多達 28.28%，平均成長率為 -1.27%，係與行政院農業委員會推廣合理化施肥有關。

2.2.4 氫氟碳化物

臺灣氫氟碳化物排放來源係為工業製程及產品使用部門，包括早期以化學工業之含氟化合物生產為主要來源、後期為冷凍空調、半導體及滅火器。氫氟碳化物排放量 2016 年為 991 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.34%，2016 年較 1993 增加 31.28%，平均成長率為 1.19%，2016 年較 2015 年增加 0.89%，如圖 2.2.4 及表 2.2.4 所示。臺灣唯一生產氟氯烴 (Hydrochlorofluorocarbons, HFCs) 廠商臺灣塑膠工業股份有限公司仁武廠在 2004 年關閉後，使得氫氟碳化物排放量自 2004 年 2,451 千公噸二氧化碳當量開始下降，2005 年為 1,070 千公噸二氧化碳當量，至 2011 年起因應蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書 (Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer) 之管制時程，臺灣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。唯目前尚未將混合冷媒物等列入統計範疇。

表 2.2.1 臺灣 1990 至 2016 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1. 能源部門	109,459	118,436	126,052	135,199	143,097	150,804	158,573	170,828	181,511
1.A.1 能源產業	49,123	55,126	58,529	65,962	70,771	76,400	81,254	91,407	100,415
1.A.2 製造業與營造業	30,117	31,956	33,383	33,611	34,586	35,763	36,785	39,075	39,311
1.A.3 運輸	19,646	20,888	24,033	26,103	27,540	28,822	29,801	30,536	31,844
1.A.4 其他部門	10,572	10,466	10,107	9,523	10,200	9,820	10,733	9,809	9,940
1.A.4.a 服務業	3,621	3,529	2,989	2,490	3,018	2,445	3,175	2,483	2,947
1.A.4.b 住宅	4,005	4,238	4,446	4,359	4,461	4,597	4,754	4,851	4,952
1.A.4.c 農林漁牧業	2,946	2,700	2,672	2,675	2,721	2,777	2,805	2,475	2,041
2. 工業製程及產品使用部門	14,424	14,975	15,895	18,378	17,797	17,501	17,651	19,460	18,386
2.A 礦業 (非金屬製品)	10,584	10,698	11,854	13,879	13,259	12,766	12,645	13,394	11,564
2.B 化學工業	563	539	565	609	762	850	992	1,020	1,003
2.C 金屬工業	3,275	3,735	3,474	3,888	3,774	3,884	4,013	5,045	5,817
2.H 其他	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3. 農業部門	142	146	139	131	135	151	151	134	127
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-23,386	-21,490	-23,516	-23,493	-23,379	-23,233	-22,717	-22,899	-22,699
5. 廢棄物部門	20	8	65	63	110	398	387	105	117
淨二氧化碳排放量	100,659	112,075	118,635	130,278	137,760	145,621	154,044	167,627	100,659
總二氧化碳排放量	124,045	133,565	142,151	153,771	161,139	168,854	176,761	190,526	200,140
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. 能源部門	190,464	209,257	213,288	220,894	232,177	241,513	248,331	255,268	259,208
1.A.1 能源產業	105,782	121,158	126,128	130,492	139,461	145,554	152,060	58,450	163,040
1.A.2 製造業與營造業	41,305	43,955	42,716	44,802	46,393	47,864	47,324	49,089	50,374
1.A.3 運輸	32,772	33,207	33,246	34,542	34,509	35,859	36,846	36,771	35,419
1.A.4 其他部門	10,605	10,936	11,198	11,058	11,814	12,235	12,102	10,958	10,375
1.A.4.a 服務業	3,155	3,220	3,562	3,493	3,961	4,125	4,240	4,279	4,237
1.A.4.b 住宅	5,410	5,354	5,181	5,107	5,042	5,133	5,235	5,033	5,047
1.A.4.c 農林漁牧業	2,040	2,362	2,455	2,459	2,811	2,977	2,627	1,647	1,091
2. 工業製程及產品使用部門	17,156	17,365	16,168	16,059	17,053	17,340	17,877	20,089	19,758
2.A 礦業 (非金屬製品)	10,746	10,486	9,974	10,648	10,270	10,691	11,257	11,014	10,369
2.B 化學工業	1,075	1,143	1,232	1,313	1,384	1,485	1,552	1,530	1,654
2.C 金屬工業	5,333	5,734	4,960	4,096	5,397	5,162	5,066	7,544	7,733
2.H 其他	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3. 農業部門	119	131	94	93	83	84	62	60	58
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-22,550	-22,476	-21,583	-22,415	-22,305	-22,196	-21,918	-21,861	-21,650
5. 廢棄物部門	65	259	540	612	417	512	348	470	562
淨二氧化碳排放量	177,441	185,254	204,535	208,506	215,243	227,425	237,253	244,701	254,025
總二氧化碳排放量	207,804	227,011	230,089	237,658	249,730	259,449	266,619	275,886	279,586
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. 能源部門	247,481	235,727	251,863	257,129	252,990	253,086	258,702	258,542	262,660
1.A.1 能源產業	157,980	148,721	158,795	163,451	161,481	160,886	169,049	168,912	172,327
1.A.2 製造業與營造業	45,485	43,000	48,239	48,760	47,655	48,415	45,276	44,345	44,186
1.A.3 運輸	33,394	33,711	34,824	35,293	34,503	34,472	34,951	35,759	36,809
1.A.4 其他部門	10,624	10,295	10,005	9,625	9,352	9,312	9,427	9,525	9,338
1.A.4.a 服務業	4,242	4,267	4,207	3,901	3,640	3,817	3,934	3,952	3,727
1.A.4.b 住宅	5,017	5,030	4,857	4,786	4,672	4,484	4,411	4,469	4,537
1.A.4.c 農林漁牧業	1,365	998	941	937	1,041	1,011	1,082	1,105	1,074
2. 工業製程及產品使用部門	18,396	16,300	18,008	18,835	19,139	19,334	17,346	16,952	16,392
2.A 礦業 (非金屬製品)	9,289	8,467	8,616	9,577	9,333	9,866	8,728	8,345	7,108
2.B 化學工業	1,457	1,514	1,599	1,637	1,503	1,572	1,603	1,605	1,612
2.C 金屬工業	7,648	6,317	7,792	7,620	8,301	7,894	7,013	7,000	7,670
2.H 其他	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3. 農業部門	57	56	54	53	55	45	40	38	34
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-21,631	-18,911	-21,413	-21,470	-21,484	-21,498	-21,410	-21,425	-21,418
5. 廢棄物部門	443	154	208	149	149	153	146	103	131
淨二氧化碳排放量	244,746	233,326	248,721	254,696	250,848	251,120	254,825	254,209	257,798
總二氧化碳排放量	266,377	252,237	270,134	276,166	272,332	272,618	276,235	275,634	279,216

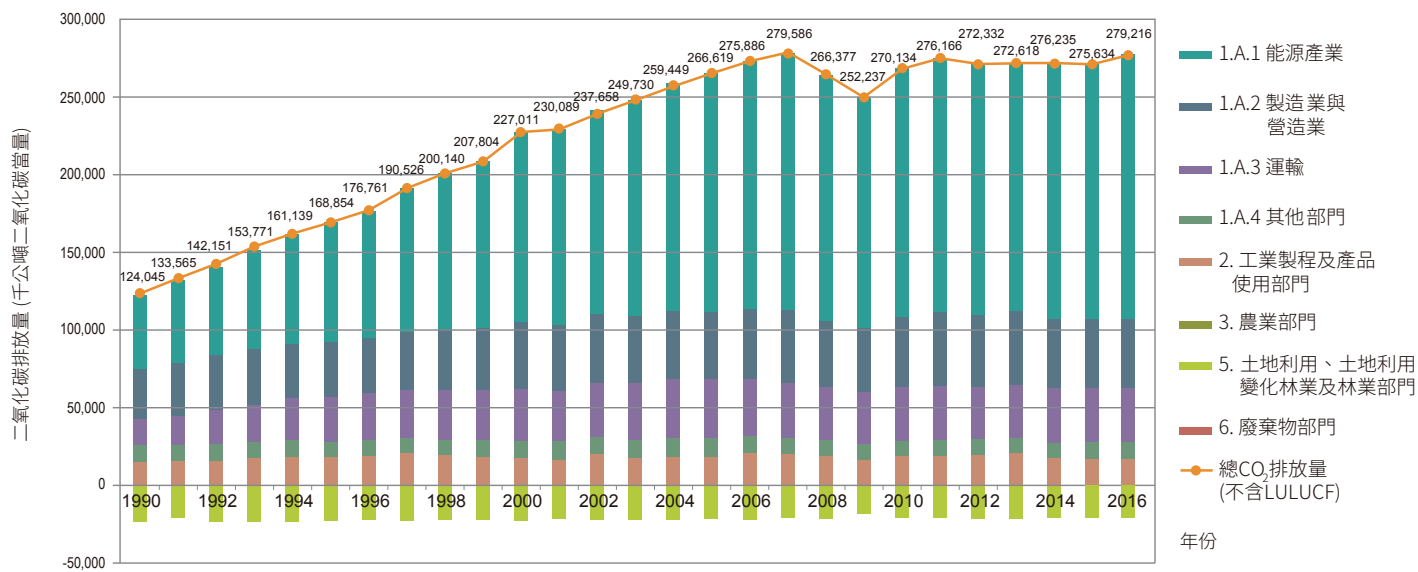


圖 2.2.1 臺灣 1990 至 2016 年二氧化碳排放量趨勢

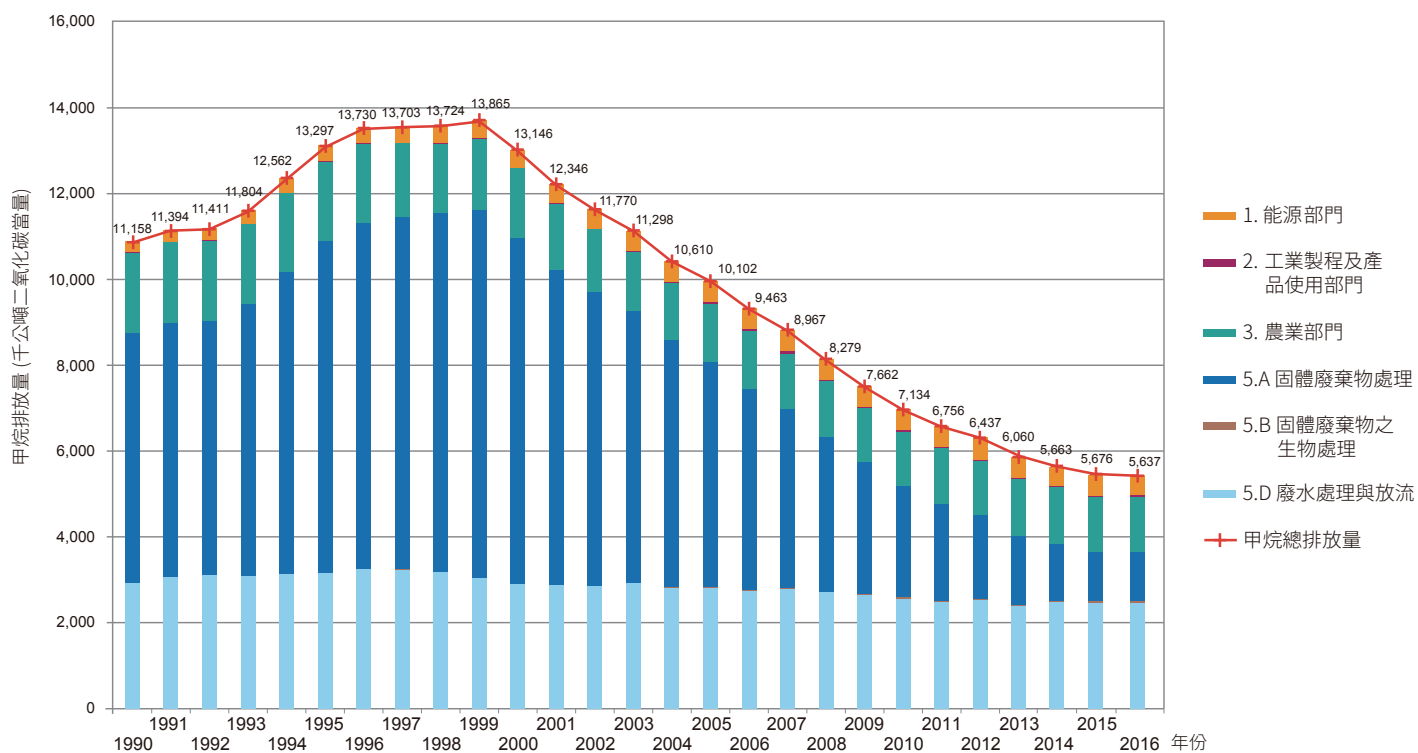


圖 2.2.2 臺灣 1990 至 2016 年甲烷排放量趨勢

表 2.2.2 臺灣 1990 至 2016 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1. 能源部門	530	506	497	511	526	533	550	514	535
2. 工業製程及產品使用部門	5	7	6	7	8	10	11	12	10
3. 農業部門	1,873	1,901	1,864	1,863	1,832	1,855	1,839	1,723	1,622
3.A 畜禽腸胃發酵	670	731	738	775	789	822	822	732	674
3.B 畜禽糞尿處理	206	236	234	240	247	259	266	219	192
3.C 水稻種植	960	908	845	825	775	767	745	765	751
3.F 農作物殘體燃燒	38	25	48	22	21	7	7	7	6
5. 廢棄物部門	8,750	8,980	9,044	9,423	10,196	10,899	11,329	11,454	11,556
5.A 固體廢棄物處理	5,832	5,917	5,928	6,323	7,061	7,719	8,080	8,212	8,372
5.B 固體廢棄物之生物處理	11	1	1	0	0	1	0	1	0
5.D 廢水處理與放流	2,907	3,062	3,115	3,100	3,135	3,179	3,249	3,241	3,184
總計	11,158	11,394	11,411	11,804	12,562	13,297	13,730	13,703	13,724
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. 能源部門	561	574	567	586	640	674	643	637	639
2. 工業製程及產品使用部門	12	14	18	19	22	28	29	33	39
3. 農業部門	1,644	1,618	1,565	1,479	1,394	1,320	1,387	1,368	1,341
3.A 畜禽腸胃發酵	694	692	660	636	626	614	623	614	609
3.B 畜禽糞尿處理	205	210	201	194	192	193	195	195	185
3.C 水稻種植	738	702	689	637	567	505	561	551	543
3.F 農作物殘體燃燒	7	14	15	13	9	8	8	8	5
5. 廢棄物部門	11,648	10,941	10,196	9,686	9,242	8,588	8,043	7,425	6,948
5.A 固體廢棄物處理	8,604	8,024	7,305	6,821	6,310	5,763	5,219	4,656	4,135
5.B 固體廢棄物之生物處理	2	0	0	0	2	7	10	11	14
5.D 廢水處理與放流	3,042	2,916	2,891	2,864	2,930	2,818	2,815	2,757	2,798
總計	13,865	13,146	12,346	11,770	11,298	10,610	10,102	9,463	8,967
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. 能源部門	620	612	648	670	679	691	702	725	745
2. 工業製程及產品使用部門	37	33	35	27	35	38	37	39	40
3. 農業部門	1,299	1,281	1,274	1,301	1,300	1,304	1,286	1,268	1,283
3.A 畜禽腸胃發酵	584	571	578	590	583	579	566	573	561
3.B 畜禽糞尿處理	180	175	176	180	172	166	164	163	164
3.C 水稻種植	529	530	514	526	540	555	552	529	555
3.F 農作物殘體燃燒	6	5	5	5	5	3	4	4	3
5. 廢棄物部門	6,322	5,735	5,177	4,758	4,423	4,027	3,854	3,643	3,568
5.A 固體廢棄物處理	3,601	3,066	2,597	2,222	1,887	1,595	1,349	1,140	950
5.B 固體廢棄物之生物處理	16	18	21	26	24	23	20	20	20
5.D 廢水處理與放流	2,705	2,651	2,559	2,510	2,512	2,410	2,484	2,484	2,599
總計	8,279	7,662	7,134	6,756	6,437	6,060	5,878	5,676	5,637

表 2.2.3 臺灣 1990 至 2016 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1. 能源部門	537	578	653	703	742	778	825	866	917
1.A.1 能源產業	138	158	183	207	224	242	273	301	332
1.A.2 製造業與營造業	90	95	101	100	102	104	107	113	115
1.A.3 運輸	291	309	353	382	402	418	428	438	456
1.A.4 其他部門	17	17	15	14	15	14	16	14	14
2. 工業製程及產品使用部門	166	352	325	301	318	345	186	374	383
3. 農業部門	1,897	1,933	1,866	1,897	1,883	1,872	1,907	1,710	1,609
3.B 畜禽糞尿處理	48	50	52	54	59	61	67	70	71
3.D 農業土壤	1,837	1,876	1,800	1,837	1,818	1,808	1,838	1,638	1,536
3.F 農作物殘體燃燒	12	8	15	7	7	2	2	2	2
5. 廢棄物部門	296	285	298	311	313	334	337	337	321
總計	2,895	3,148	3,143	3,213	3,257	3,329	3,255	3,287	3,229
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. 能源部門	968	1,052	1,086	1,136	1,194	1,234	1,273	1,302	1,306
1.A.1 能源產業	362	428	459	482	525	538	565	590	606
1.A.2 製造業與營造業	122	133	137	143	157	165	164	171	178
1.A.3 運輸	469	475	475	496	495	513	527	527	508
1.A.4 其他部門	14	15	16	16	17	18	17	15	13
2. 工業製程及產品使用部門	312	625	714	744	833	834	960	1,432	1,531
3. 農業部門	1,583	1,794	1,720	1,729	1,597	1,710	1,598	1,629	1,595
3.B 畜禽糞尿處理	72	73	71	70	71	69	71	72	71
3.D 農業土壤	1,509	1,717	1,644	1,655	1,524	1,639	1,524	1,554	1,522
3.F 農作物殘體燃燒	2	4	5	4	3	2	2	3	1
5. 廢棄物部門	329	331	340	348	353	343	350	351	360
總計	3,192	3,802	3,860	3,957	3,977	4,122	4,181	4,713	4,792
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. 能源部門	1,245	1,216	1,254	1,274	1,253	1,246	1,253	1,250	1,270
1.A.1 能源產業	588	565	573	578	573	564	571	557	567
1.A.2 製造業與營造業	162	155	169	176	170	172	166	164	162
1.A.3 運輸	481	483	500	507	498	498	505	517	530
1.A.4 其他部門	14	13	12	12	12	12	12	12	11
2. 工業製程及產品使用部門	1,290	1,457	1,834	1,762	1,674	1,539	1,514	1,507	1,706
3. 農業部門	1,514	1,547	1,528	1,469	1,496	1,432	1,427	1,397	1,395
3.B 畜禽糞尿處理	72	71	70	71	71	71	73	74	76
3.D 農業土壤	1,440	1,474	1,456	1,396	1,424	1,359	1,353	1,321	1,318
3.F 農作物殘體燃燒	2	2	2	2	2	1	1	1	1
5. 廢棄物部門	328	327	337	346	344	352	364	363	330
總計	4,377	4,547	4,953	4,850	4,767	4,569	4,558	4,516	4,701

表 2.2.4 臺灣 1990 至 2016 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	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2.B 化學工業	NO	NO	NO	755	855	801	1,305	1,477	2,083	1,609	2,319	2,567	2,157	1,937
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	51	59	59
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	401
總計	NE	NE	NE	755	855	801	1,305	1,477	2,083	1,609	2,319	2,619	2,216	2,397
溫室氣體排放源	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
2.B 化學工業	1,937	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2.E 電子工業	59	73	91	171	118	168	164	134	86	169	182	132	156	
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	682	996	896	922	928	812	770	881	783	812	828	851	835	
總計	2,451	1,070	987	1,093	1,046	980	934	1,016	869	981	1,010	982	991	

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），指對現有源排放量和匯吸收量沒有估計。

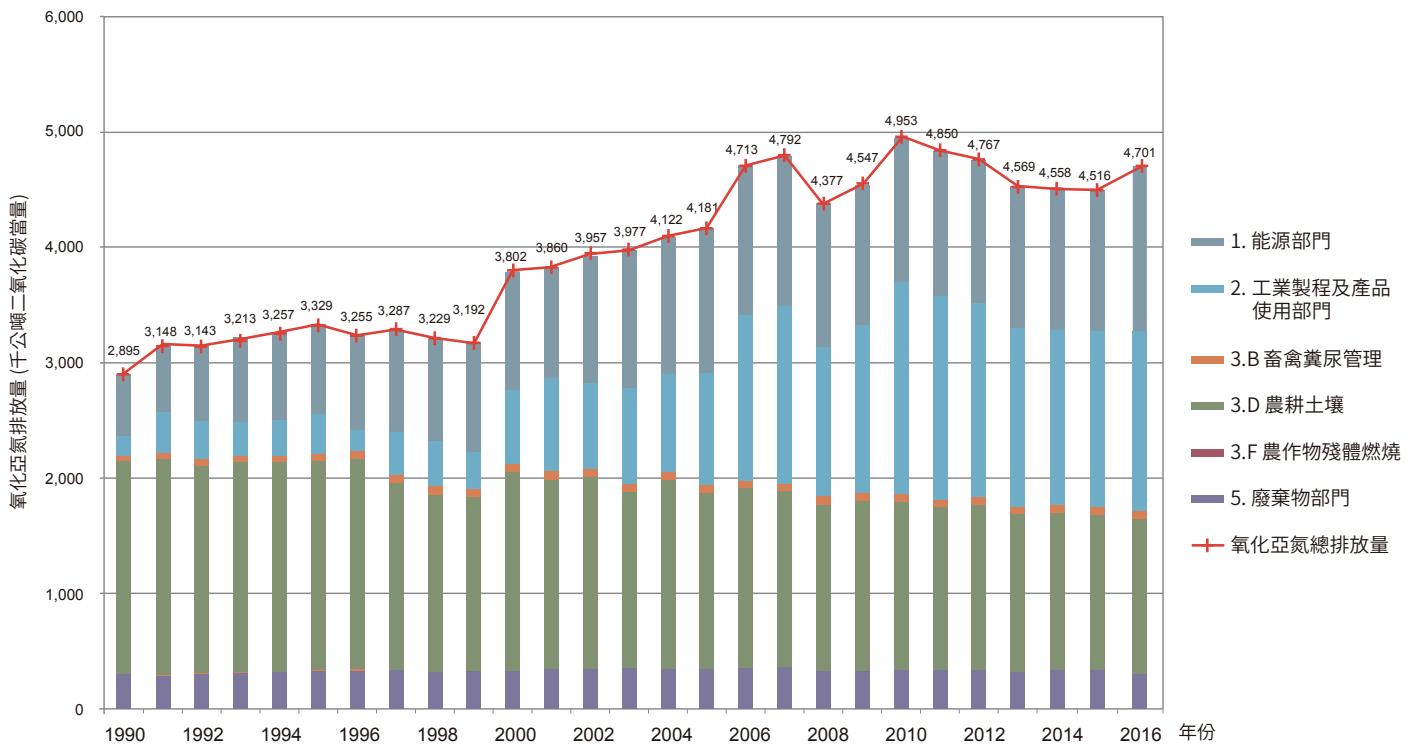


圖 2.2.3 臺灣 1990 至 2016 年氧化亞氮排放量趨勢

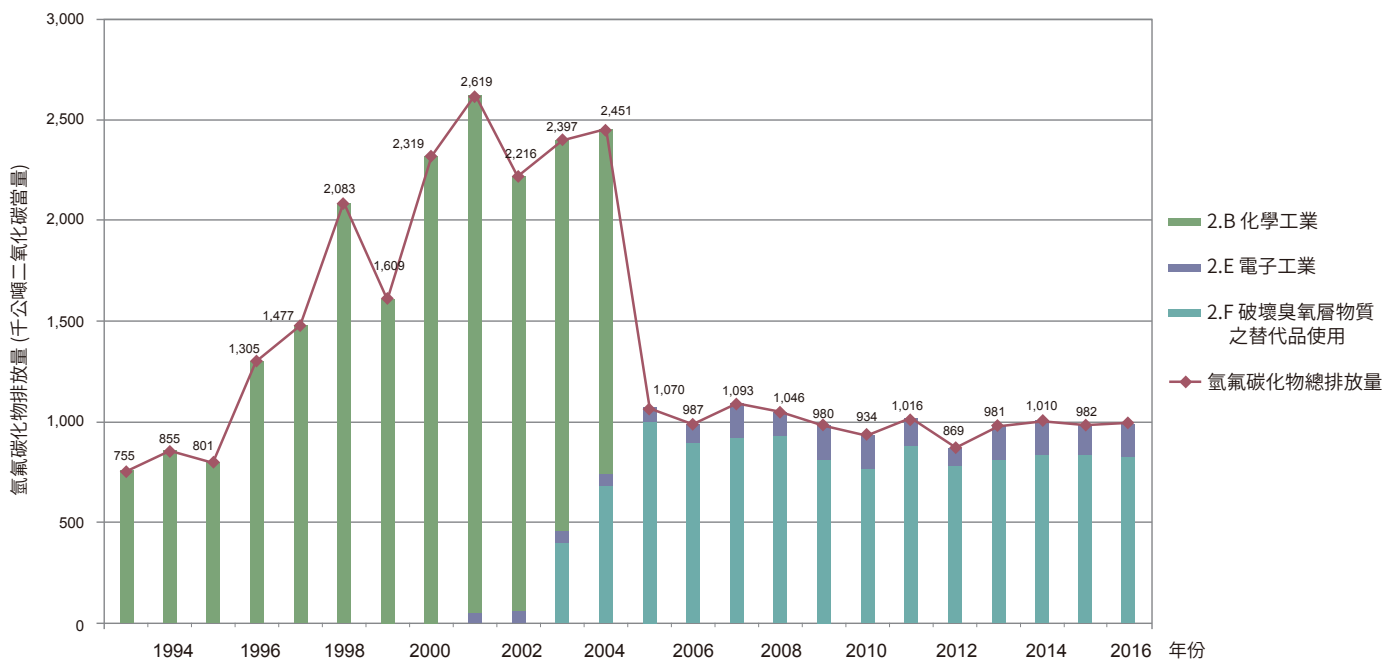


圖 2.2.4 臺灣 1993 至 2016 年氫氟碳化物排放量趨勢

2.2.5 全氟碳化物

2016 年臺灣全氟碳化物排放量為 1,045 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.36%，2016 年較 2015 年增加 12.27%，如圖 2.2.5 及表 2.2.5 所示。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，使得全氟碳化物排放量逐年下降。

2.2.6 六氟化硫

2016 年臺灣六氟化硫排放量為 1,094 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.37%，2016 年較 2015 年減少 10.11%，如圖 2.2.6 及表 2.2.6 所示。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 千公噸二氧化碳當量為最高排放量，而後因六氟化硫使用量減少，導致其排放量減自 2016 年 1,094 千公噸二氧化碳當量，約減少 -78.93%。

2.2.7 三氟化氮

2016 年臺灣三氟化氮排放量為 440 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.15%，2016 年較 2015 年減少 29.40%，如圖 2.2.7 及表 2.2.6 所示。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，導致其排放量自 2007 年 759 千公噸二氧化碳當量，減自 2008 年 166 千公噸二氧化碳當量，2012 年後，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 349 千公噸二氧化碳當量上升至 2015 年 623 千公噸二氧化碳當量。

2.3 各排放源溫室氣體排放趨勢的描述與解釋

就部門別而言，2016 年能源部門溫室氣體排放量為 264,675 千公噸二氧化碳當量（不計土地利用變化及林業移除量），占臺灣溫室氣體總排放量的 90.29%，工業製程及產品使用部門為 21,708 千公噸二氧化碳當量（不計土地利用變化及林業移除量），占 7.41%，農業部門為

2,712 千公噸二氧化碳當量（不計土地利用變化及林業移除量），占 0.93%，廢棄物部門為 4,029 千公噸二氧化碳當量（不計土地利用變化及林業移除量），占 1.37%。2016 年土地利用、土地利用變化及林業部門之移除量則為 21,418 千公噸二氧化碳當量，占總排放量 7.31%。臺灣 1990 至 2016 年各部門溫室氣體排放趨勢如圖 2.3.1 及表 2.3.1 所示。

2.3.1 能源部門

能源部門排放之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來呈現上升趨勢，至 2008 年首度呈現下降趨勢，2009 年及 2012 年及 2015 年又再度下降，2016 年較 2015 年增加 1.60%，詳如表 2.3.2 和圖 2.3.2 所示。2016 年能源部門之溫室氣體總排放為 264,675 千公噸二氧化碳當量，約占臺灣溫室氣體總排放量的 90.29%，以 1.A「燃料燃燒活動」為 264,436 千公噸二氧化碳當量，占能源部門之總溫室氣體之大宗，約 99.91%，1.B「燃料逸散性排放」為 239 千公噸二氧化碳當量，占 0.09%。其中，1.A.1「能源產業」為 172,984 千公噸二氧化碳當量，占能源部門之總溫室氣體排放量 65.36%，1.A.2「製造業與營造業」為 44,438 千公噸二氧化碳當量（占 16.79%），1.A.3「運輸」為 37,640 千公噸二氧化碳當量（占 14.22%），1.A.4「其他部門（包括服務業、住宅及農林漁牧業）」為 9,373 千公噸二氧化碳當量（占 3.54%），1.B.2「石油及天然氣」為 239 千公噸二氧化碳當量（占 16.79%）。1990 至 2016 年間，能源部門之成長率為 139.47%，年平均成長率為 3.42%，其中 1.A.1「能源產業」溫室氣體排放量增加 250.97%，年平均成長率為 4.95%；1.A.2「製造業與營造業」增加 46.89%，年平均成長率為 1.49%；1.A.3「運輸」增加 87.37%，年平均成長率為 2.44%；1.A.4「其他部門」減少 11.73%，年平均成長率為 -0.48%；1.B.2「石油及天然氣」增加 108.45%，年平均成長率為 2.87%。

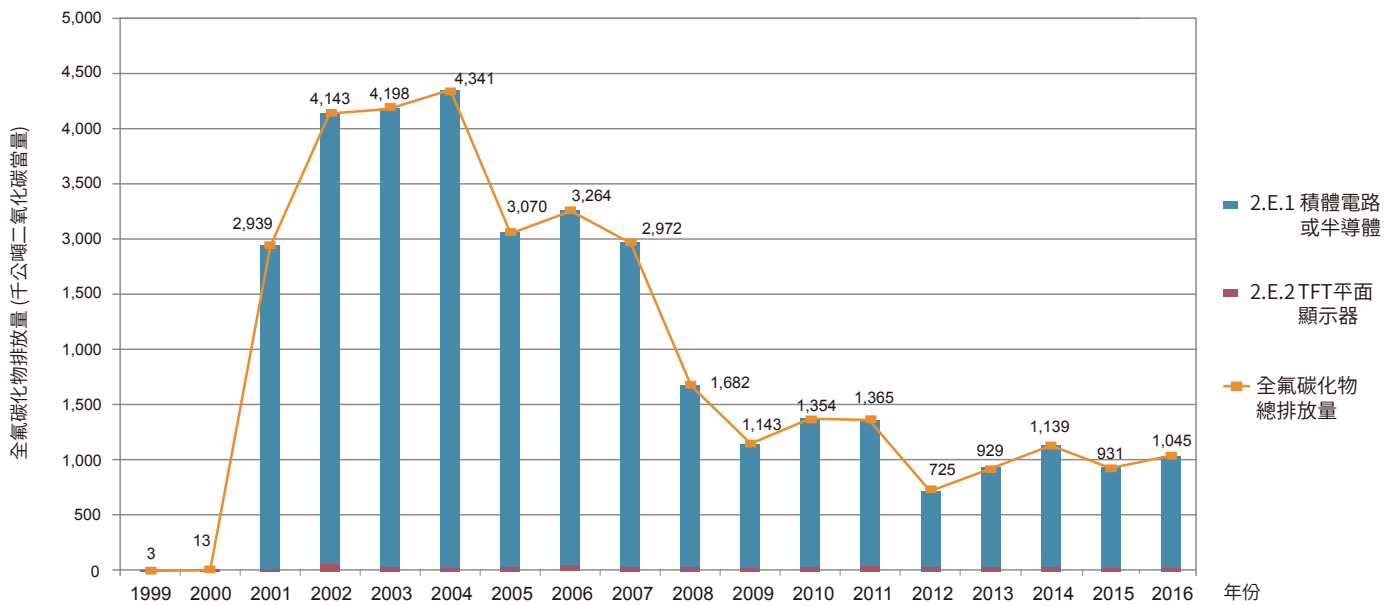


圖 2.2.5 臺灣 1999 至 2016 年全氟碳化物排放量趨勢

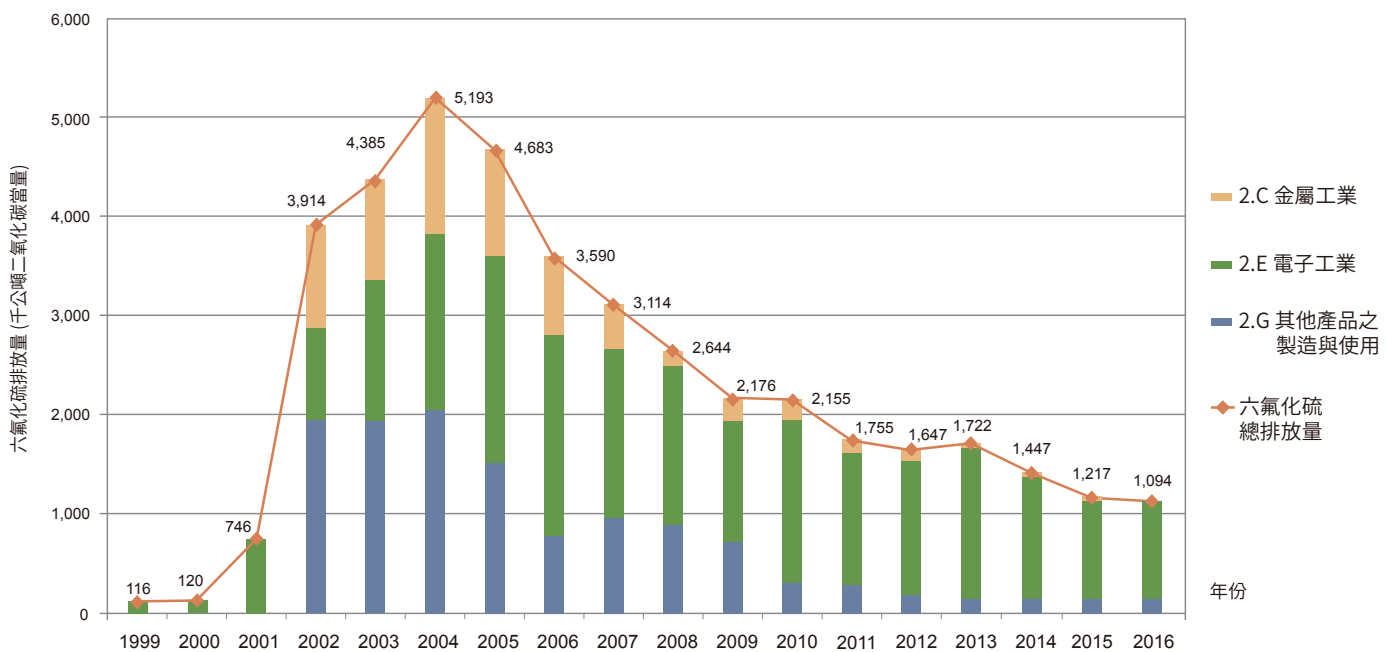


圖 2.2.6 臺灣 1999 至 2016 年六氟化硫排放量趨勢

表 2.2.5 臺灣 1990 至 2016 年全氟碳化物排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2.E.1 積體電路或半導體	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	13	2,933	4,077	4,173
2.E.2 TFT 平面顯示器	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	6	65	25
總計	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	13	2,939	4,143	4,198
溫室氣體排放源	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
2.E.1 積體電路或半導體	4,327	3,043	3,211	2,933	1,657	1,126	1,322	1,335	691	899	1,114	917	1,030	
2.E.2 TFT 平面顯示器	14	27	53	39	25	17	32	30	33	30	26	14	16	
總計	4,341	3,070	3,264	2,972	1,682	1,143	1,354	1,365	725	929	1,139	931	1,045	

說明：NE（未估計），指對現有源排放量和匯吸收量沒有估計。

表 2.2.6 臺灣 1990 至 2016 年六氟化硫排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,027	2003
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	116	120	746	944	1,027
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,943	1,415
總計	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	116	120	746	3,914	1,943
溫室氣體排放源	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
2.C 金屬工業	1,357	1,063	770	440	144	235	212	134	109	55	56	45	NE	
2.E 電子工業	1,783	2,117	2,050	1,721	1,605	1,239	1,648	1,339	1,352	1,524	1,276	1,075	1,015	
2.G 其他產品之製造與使用	2,053	1,503	770	953	895	703	295	282	186	142	115	97	79	
總計	4,385	5,193	4,683	3,590	3,114	2,644	2,176	2,155	1,755	1,647	1,722	1,355	1,139	

說明：NE（未估計），指對現有源排放量和匯移除量沒有估計。

表 2.2.7 臺灣 1990 至 2016 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	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2.E.1 積體電路或半導體	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	11	10	202	359	455
2.E.2 TFT 平面顯示器	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	33	39	86
總計	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	11	10	235	398	540
溫室氣體排放源	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
2.E.1 積體電路或半導體	587	623	512	590	136	473	156	306	295	687	531	562	387	
2.E.2 TFT 平面顯示器	72	103	138	170	30	65	62	75	54	46	96	61	52	
總計	659	726	650	759	166	538	219	381	349	734	627	623	440	

說明：NE（未估計），指對現有源排放量和匯吸收量沒有估計。

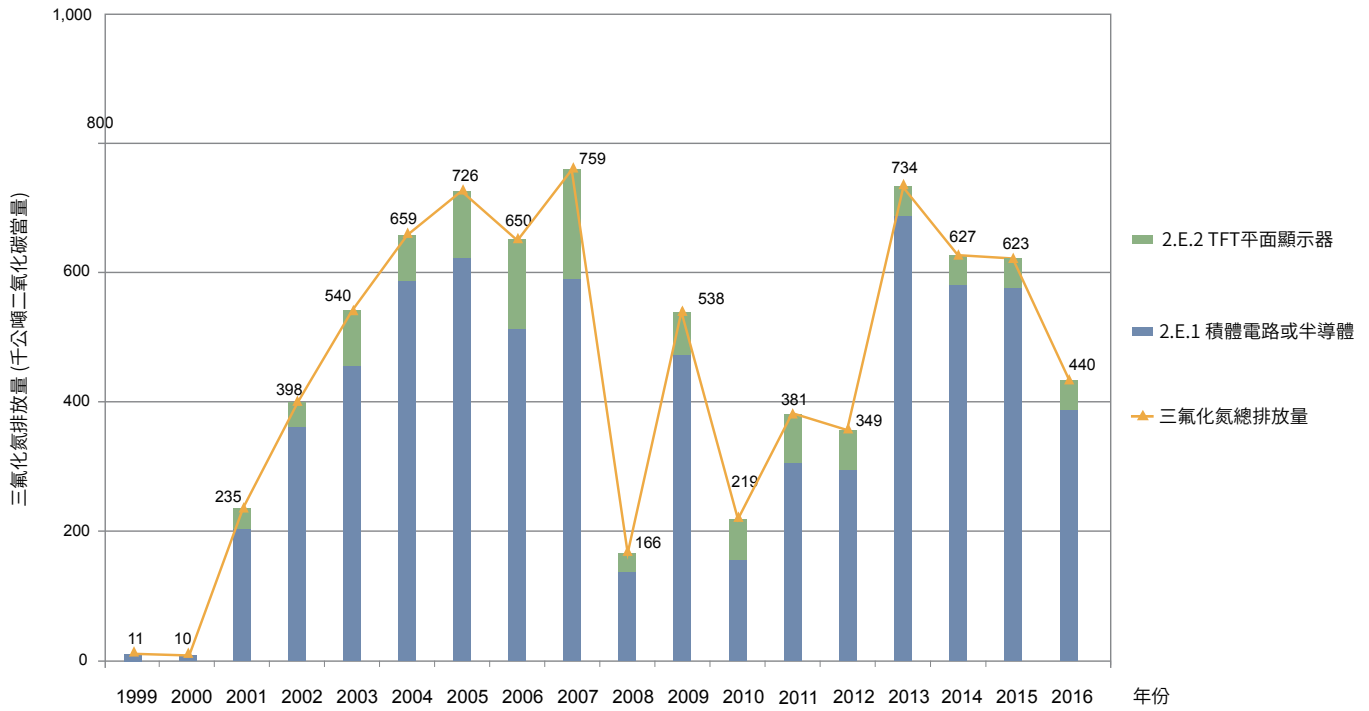


圖 2.2.7 臺灣 1999 至 2016 年三氟化氮排放量趨勢

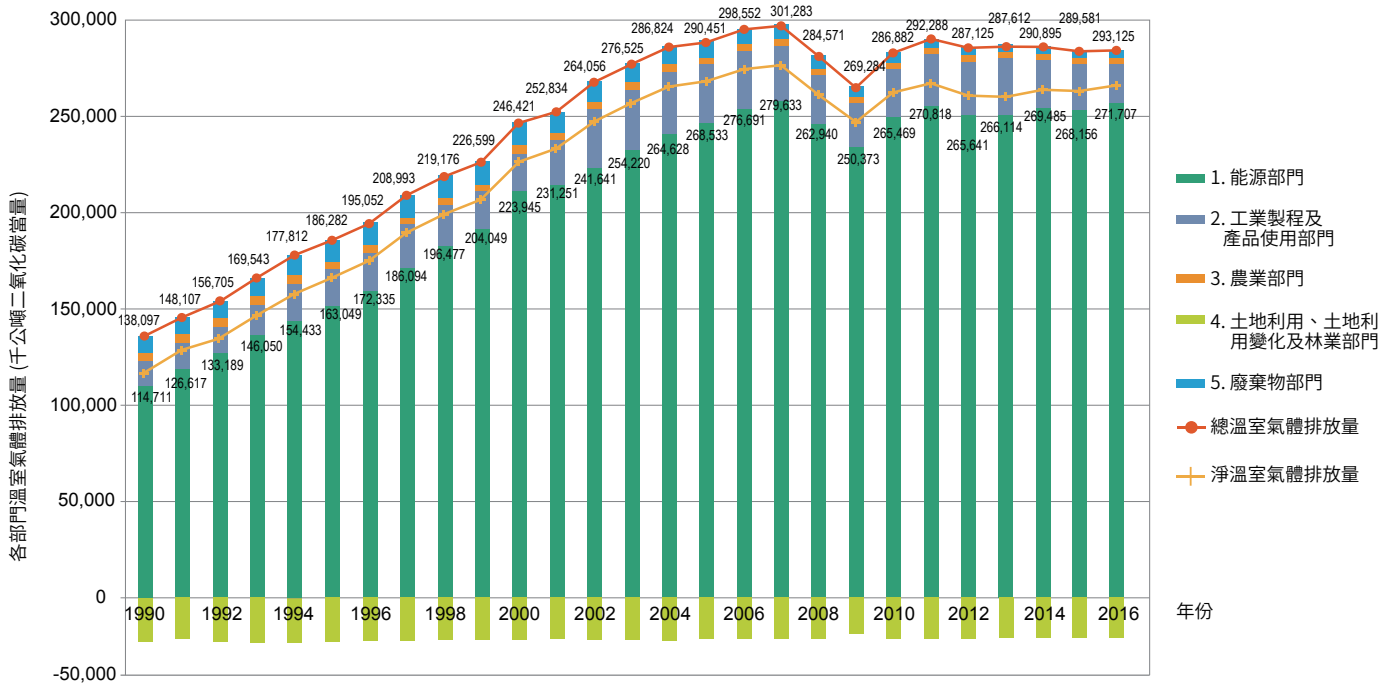


圖 2.3.1 臺灣 1990 至 2016 年各部門溫室氣體排放量和移除量趨勢

表 2.3.1 臺灣 1990 至 2016 年各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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1. 能源部門	110,525	119,521	127,202	136,414	144,365	152,115	159,948	172,207	182,963
2. 工業製程及產品使用部門	14,595	15,333	16,227	19,441	18,977	18,658	19,154	21,323	20,862
3. 農業部門	3,911	3,980	3,869	3,890	3,850	3,878	3,897	3,567	3,359
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
5. 廢棄物部門	9,066	9,273	9,407	9,798	10,619	11,631	12,053	11,896	11,993
淨溫室氣體排放量 (計土地利用、土地利用變化及林業移除量)	114,711	126,617	133,189	146,050	154,433	163,049	172,335	186,094	196,477
總溫室氣體排放量 (不計土地利用、土地利用變化及林業移除量)	138,097	148,107	156,705	169,543	177,812	186,282	195,052	208,993	219,176
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. 能源部門	191,993	210,882	214,941	222,616	234,011	243,421	250,247	257,207	261,153
2. 工業製程及產品使用部門	19,218	20,465	23,438	27,492	29,428	30,846	28,416	30,044	29,266
3. 農業部門	3,345	3,543	3,379	3,301	3,074	3,114	3,047	3,056	2,993
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-22,550	-22,476	-21,583	-22,415	-22,305	-22,196	-21,918	-21,861	-21,650
5. 廢棄物部門	12,042	11,530	11,076	10,646	10,012	9,444	8,741	8,245	7,871
淨溫室氣體排放量 (計土地利用、土地利用變化及林業移除量)	204,049	223,945	231,251	241,641	254,220	264,628	268,533	276,691	279,633
總溫室氣體排放量 (不計土地利用、土地利用變化及林業移除量)	226,599	246,421	252,834	264,056	276,525	286,824	290,451	298,552	301,283
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. 能源部門	249,346	237,555	253,765	259,073	254,922	255,023	260,657	260,517	264,675
2. 工業製程及產品使用部門	25,261	22,628	24,539	25,141	24,437	25,275	23,121	22,252	21,708
3. 農業部門	2,870	2,884	2,856	2,823	2,851	2,781	2,753	2,703	2,712
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-21,631	-18,911	-21,413	-21,470	-21,484	-21,498	-21,410	-21,425	-21,418
5. 廢棄物部門	7,094	6,216	5,722	5,252	4,916	4,532	4,364	4,109	4,029
淨溫室氣體排放量 (計土地利用變化及林業吸收量)	262,940	250,372	265,469	270,818	265,641	266,114	269,485	268,156	271,707
總溫室氣體排放量 (不計土地利用變化及林業吸收量)	284,571	269,283	286,882	292,288	287,125	287,612	290,895	289,581	293,125

2.3.2 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七種，該部門歷年溫室氣體排放量詳如表 2.3.3 和圖 2.3.3。2016 年工業製程及產品使用部門溫室氣體總排放量 21,708 千公噸二氧化碳當量，約占臺灣溫室氣體總排放量的 7.41%，其中 2.A「礦業(非金屬製品)」二氧化碳排放占工業製程部門溫室氣體排放的 32.74%，所占比例最大，其次為 2.C「金屬工業」二氧化碳排放占 35.33%、2.B「化學工業」二氧化碳排放占 7.43%。1990 至 2016 年間，工業製程及產品使用排放量增加 48.74%，年平均成長率為 1.54%，2016 年較 2015 年排放量減少 2.44%，其中以 2004 年 30,846 千公噸二氧化碳當量，成為歷年排放量最多的一年，約占臺灣溫室氣體總排放量的 10.75%，2005 年後溫室氣體排放量即逐年下降，至 2010 年因金屬工業之鋼鐵生產二氧化碳排放、TFT 平面顯示器六氟化硫排放及半導體全氟碳化物排放使得工業製程及產品使用部門溫室氣體排放又有上升趨勢，至 2014 年起，因水泥生產、TFT 平面顯示器使用六氟化硫及半導體使用三氟化氮減少，使得工業製程及產品使用排放量減少。

2.3.3 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。該部門溫室氣體排放量逐年呈現遞減的趨勢，2016 年的 2,712 千公噸二氧化碳當量，約占臺灣溫室氣體總排放量的 0.93%，與 1990 年相比較減少約 30.66%，年平均成長率為 -1.40%，詳如圖 2.3.4 和表 2.3.5 所示。臺灣 2016 年農業部門溫室氣體排放較 2015 年增加 0.35%，其中 2016 年排放以 3.D「農業土壤」排放氧化亞氮占 48.59%，3.A「畜禽腸胃發酵」甲烷占 20.69%，3.C「水稻種植」甲烷占 20.47%，3.B「畜禽糞尿處理」甲烷占 6.04%，3.B「畜禽糞尿處理」氧化亞氮占 2.81%，3.H「尿素使用」排放二氧化碳 1.24%，3.F「農作物殘體燃燒」甲烷占 0.12% 及 3.F「農作物殘體燃燒」氧化亞氮占 0.04%。

2.3.4 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。1990 至 2016 年間森林資源整體之年移除量變化，其中 1991 年及 2001 年係因森林火災及颱風等災害造成碳損失量高，其年移除量分別為 21,490 及 21,583 千公噸二氧化碳當量，其餘各年均維持穩定之狀態。直至 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 18,911 千公噸二氧化碳當量為最低，如圖 2.3.5 與表 2.3.5 所示。2016 年土地利用與林業部門溫室氣體的移除量為 21,418 千公噸二氧化碳當量，較 2015 年減少 0.03%，1990 至 2016 年碳移除量減少約 8.42%，年平均成長率為 -0.34%。

2.3.5 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。該部門溫室氣體排放量近年來逐漸遞減的趨勢，詳如圖 2.3.6 與表 2.3.6 所示，2016 年排放量為 4,030 千公噸二氧化碳當量，約占臺灣溫室氣體總排放量的 1.37%，2016 年排放量較 2015 年減少 1.94%，與 1990 年相比較減少約 55.56%，年平均成長率為 -3.07%。2000 年後甲烷排放量大幅下降，主要是實行垃圾減量，導致衛生掩埋量和一般掩埋量大量減少，同時推行沼氣(甲烷)回收措施。2016 年廢棄物部門排放中，以 5.D「廢水處理與放流」甲烷占 64.50%，比例最大，其次為 5.A「固體廢棄物處理」甲烷占 23.57%，2016 年較 2015 年減量以 5.A「固體廢棄物處理」甲烷減量最多，占 16.67%，係受國人垃圾掩埋量仍持續減少影響。

參考文獻

1. 行政院經濟部主計總處網站。http://www.dgbas.gov.tw

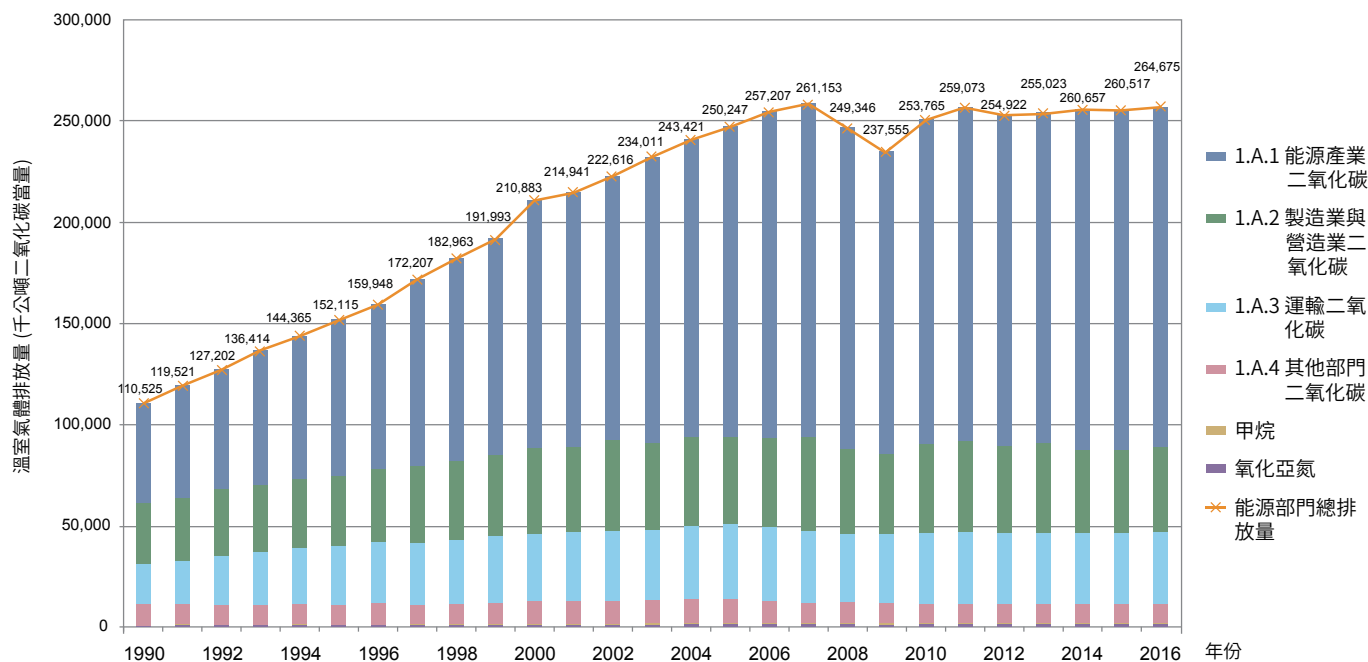


圖 2.3.2 臺灣 1990 至 2016 年能源部門溫室氣體排放量趨勢

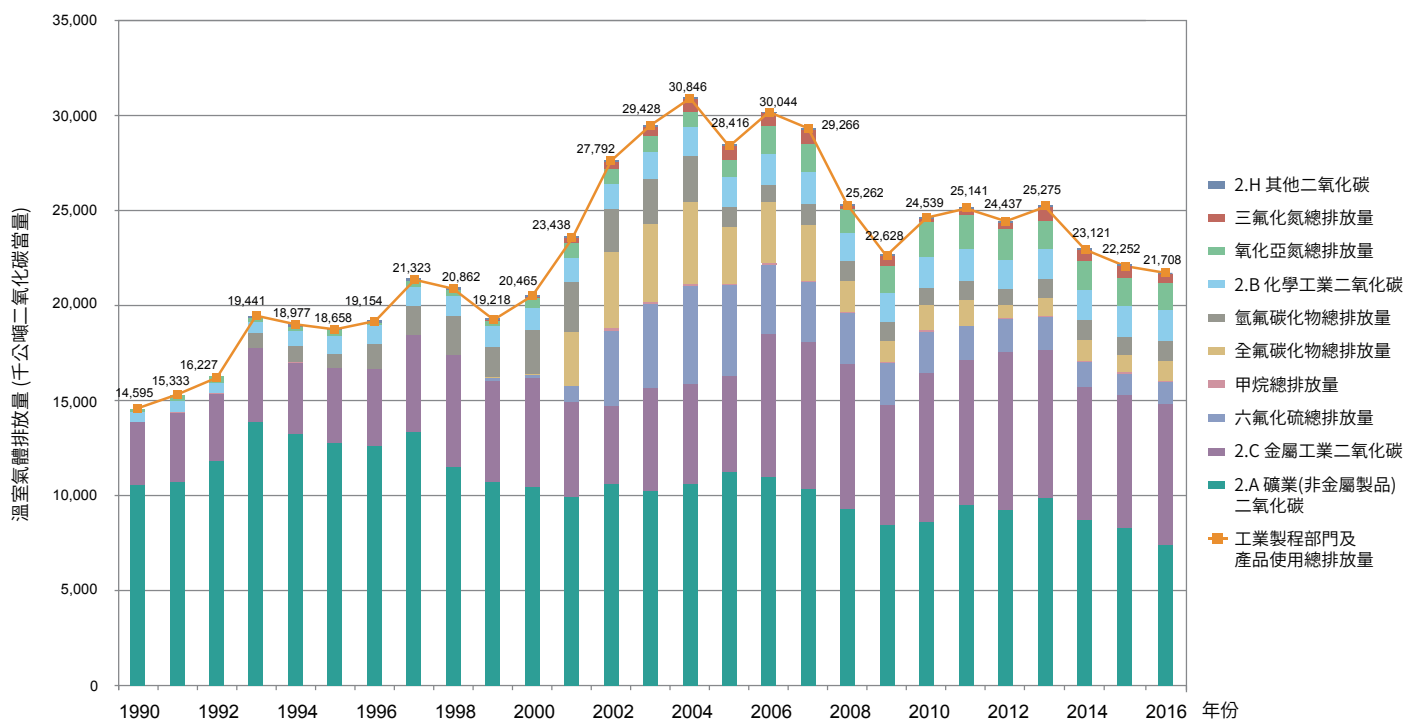


圖 2.3.3 臺灣 1990 至 2016 年工業製程及產品使用部門溫室氣體排放量趨勢

表 2.3.2 臺灣 1990 至 2016 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
二氧化碳總排放量	109,459	118,436	126,052	135,199	143,097	150,804	158,573	170,828	181,511
1.A.1 能源產業	49,123	55,126	58,529	65,962	70,771	76,400	81,254	91,407	100,415
1.A.2 製造業與營造業	30,117	31,956	33,383	33,611	34,586	35,763	36,785	39,075	39,311
1.A.3 運輸	19,646	20,888	24,033	26,103	27,540	28,822	29,801	30,536	31,844
1.A.4 其他部門	10,572	10,466	10,107	9,523	10,200	9,820	10,733	9,809	9,940
甲烷總排放量	530	506	497	511	526	533	550	514	535
1.A.1 能源產業	26	29	28	32	35	41	42	46	51
1.A.2 製造業與營造業	46	48	51	51	52	53	55	58	59
1.A.3 運輸	152	163	187	202	216	228	239	245	257
1.A.4 其他部門	30	29	28	26	28	27	29	26	27
1.B.1 固體燃料	162	138	115	113	98	81	81	34	27
1.B.2 石油及天然氣	115	98	88	87	97	103	103	104	115
氧化亞氮總排放量	537	578	653	703	742	778	825	866	917
1.A.1 能源產業	138	158	183	207	224	242	273	301	332
1.A.2 製造業與營造業	90	95	101	100	102	104	107	113	115
1.A.3 運輸	291	309	353	382	402	418	428	438	456
1.A.4 其他部門	17	17	15	14	15	14	16	14	14
能源部門總排放量	110,525	119,521	127,202	136,414	144,365	152,115	159,948	172,207	182,963
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
二氧化碳總排放量	190,464	209,257	213,288	220,894	232,177	241,513	248,331	255,268	259,208
1.A.1 能源產業	105,782	121,158	126,128	130,492	139,461	145,554	152,060	158,450	163,040
1.A.2 製造業與營造業	41,305	43,955	42,716	44,802	46,393	47,864	47,324	49,089	50,374
1.A.3 運輸	32,772	33,207	33,246	34,542	34,509	35,859	36,846	36,771	35,419
1.A.4 其他部門	10,605	10,936	11,198	11,058	11,814	12,235	12,102	10,958	10,375
甲烷總排放量	561	574	567	586	640	674	643	637	639
1.A.1 能源產業	59	66	70	70	79	81	82	86	88
1.A.2 製造業與營造業	63	69	72	76	84	89	88	92	97
1.A.3 運輸	266	270	272	278	287	295	303	298	289
1.A.4 其他部門	28	29	30	30	32	33	33	29	27
1.B.1 固體燃料	31	28	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油及天然氣	113	111	122	132	159	176	137	132	138
氧化亞氮總排放量	968	1,052	1,086	1,136	1,194	1,234	1,273	1,302	1,306
1.A.1 能源產業	362	428	459	482	525	538	565	590	606
1.A.2 製造業與營造業	122	133	137	143	157	165	164	171	178
1.A.3 運輸	469	475	475	496	495	513	527	527	508
1.A.4 其他部門	14	15	16	16	17	18	17	15	13
能源部門總排放量	191,993	210,883	214,941	222,616	234,011	243,421	250,247	257,207	261,153
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
二氧化碳總排放量	247,481	235,727	251,863	257,129	252,990	253,086	258,702	258,542	262,660
1.A.1 能源產業	157,980	148,721	158,795	163,451	161,481	160,886	169,049	168,912	172,327
1.A.2 製造業與營造業	45,485	43,000	48,239	48,760	47,655	48,415	45,276	44,345	44,186
1.A.3 運輸	33,394	33,711	34,824	35,293	34,503	34,472	34,951	35,759	36,809
1.A.4 其他部門	10,624	10,295	10,005	9,625	9,352	9,312	9,427	9,525	9,338
甲烷總排放量	620	612	648	670	679	691	702	725	745
1.A.1 能源產業	86	79	84	85	84	83	86	90	90
1.A.2 製造業與營造業	88	85	92	97	94	96	93	92	91
1.A.3 運輸	276	281	285	288	284	284	286	293	301
1.A.4 其他部門	28	27	26	25	24	24	25	25	24
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油及天然氣	142	140	161	176	193	204	212	226	239
氧化亞氮總排放量	1,245	1,216	1,254	1,274	1,253	1,246	1,253	1,250	1,270
1.A.1 能源產業	588	565	573	578	573	564	571	557	567
1.A.2 製造業與營造業	162	155	169	176	170	172	166	164	162
1.A.3 運輸	481	483	500	507	498	498	505	517	530
1.A.4 其他部門	14	13	12	12	12	12	12	12	11
能源部門總排放量	249,346	237,555	253,765	259,073	254,922	255,023	260,657	260,517	264,675

說明：NO（未發生），臺灣煤炭自 2001 年起停產。

表 2.3.3 臺灣 1990 至 2016 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
二氧化碳總排放量	14,424	14,975	15,895	18,378	17,797	17,501	17,651	19,460	18,386
2.A 礦業 (非金屬製品)	10,584	10,698	11,854	13,879	13,259	12,766	12,645	13,394	11,564
2.B 化學工業	563	539	565	609	762	850	992	1,020	1,003
2.C 金屬工業	3,275	3,735	3,474	3,888	3,774	3,884	4,013	5,045	5,817
2.H 其他	2	2	2	2	2	2	2	2	2
甲烷總排放量	5	7	6	7	8	10	11	12	10
氧化亞氮總排放量	66	352	325	301	318	345	186	374	383
2.B 化學工業	166	352	325	301	318	345	186	374	383
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
氫氟碳化物總排放量	NE	NE	NE	755	855	801	1,305	1,477	2,083
2.B 化學工業	NE	NE	NE	755	855	801	1,305	1,477	2,083
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
全氟碳化物總排放量 (2.E 電子工業)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
六氟化硫總排放量	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
三氟化氮總排放量 (2.E 電子工業)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
工業製程部門及產品使用總排放量	14,595	15,333	16,227	19,441	18,977	18,658	19,154	21,323	20,862
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
二氧化碳總排放量	17,156	17,365	16,168	16,059	17,053	17,340	17,877	20,089	19,758
2.A 礦業 (非金屬製品)	10,746	10,486	9,974	10,648	10,270	10,691	11,257	11,014	10,369
2.B 化學工業	1,075	1,143	1,232	1,313	1,384	1,485	1,552	1,530	1,654
2.C 金屬工業	5,333	5,734	4,960	4,096	5,397	5,162	5,066	7,544	7,733
2.H 其他	2	2	2	2	2	2	2	2	2
甲烷總排放量	12	14	18	19	22	28	29	33	39
氧化亞氮總排放量	312	625	714	744	833	834	960	1,432	1,531
2.B 化學工業	312	625	714	743	831	834	960	969	996
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	0	2	NE	NE	94	95
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	369	439
氫氟碳化物總排放量	1,609	2,319	2,619	2,216	2,397	2,451	1,070	987	1,093
2.B 化學工業	1,609	2,319	2,567	2,157	1,937	1,710	NE	NE	NE
2.E 電子工業	NE	NE	51	59	59	59	73	91	171
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	NE	NE	NE	NE	401	682	996	896	922
全氟碳化物總排放量 (2.E 電子工業)	3	13	2,939	4,143	4,198	4,341	3,070	3,264	2,972
六氟化硫總排放量	116	120	746	3,914	4,385	5,193	4,683	3,590	3,114
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	1,027	1,027	1,357	1,063	770	440
2.E 電子工業	116	120	746	944	1,415	1,783	2,117	2,050	1,721
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	1,943	1,943	2,053	1,503	770	953
三氟化氮總排放量 (2.E 電子工業)	11	10	235	398	540	659	726	650	759
工業製程部門及產品使用總排放量	19,218	20,465	23,438	27,492	29,428	30,846	28,416	30,044	29,266
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
二氧化碳總排放量	18,396	16,300	18,008	18,835	19,139	19,334	17,346	16,952	16,392
2.A 礦業 (非金屬製品)	9,289	8,467	8,616	9,577	9,333	9,866	8,728	8,345	7,108
2.B 化學工業	1,457	1,514	1,599	1,637	1,503	1,572	1,603	1,605	1,612
2.C 金屬工業	7,648	6,317	7,792	7,620	8,301	7,894	7,013	7,000	7,670
2.H 其他	2	2	2	2	2	2	2	2	2
甲烷總排放量	37	33	35	27	35	38	37	39	40
氧化亞氮總排放量	1,290	1,457	1,834	1,762	1,674	1,539	1,514	1,507	1,706
2.B 化學工業	784	1,006	1,170	1,195	1,016	780	728	691	961
2.C 金屬工業	90	76	119	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.E 電子工業	416	375	546	568	658	759	786	817	745

溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
氫氟碳化物總排放量	1,046	980	934	1,016	869	981	1,010	982	991
2.B 化學工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.E 電子工業	118	168	164	134	86	169	182	132	156
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	928	812	770	881	783	812	828	851	835
全氟碳化物總排放量 (2.E 電子工業)	1,682	1,143	1,354	1,365	725	929	1,139	931	1,045
六氟化硫總排放量	2,644	2,176	2,155	1,755	1,647	1,722	1,447	1,217	1,094
2.C 金屬工業	144	235	212	134	109	55	56	45	NE
2.E 電子工業	1,605	1,239	1,648	1,339	1,352	1,524	1,276	1,075	1,015
2.G 其他產品之製造與使用	895	703	295	282	186	142	115	97	79
三氟化氮總排放量 (2.E 電子工業)	166	538	219	381	349	734	627	623	440
工業製程部門及產品使用總排放量	25,262	22,628	24,539	25,141	24,437	25,275	23,121	22,252	21,708

說明：NO（未發生），臺灣煤炭自 2001 年起停產。

表 2.3.4 臺灣 1990 至 2016 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
二氧化碳總排放量	142	146	139	131	135	151	151	134	127
甲烷總排放量	1,873	1,901	1,864	1,863	1,832	1,855	1,839	1,723	1,622
3.A 畜禽腸胃發酵	670	731	738	775	789	822	822	732	674
3.B 畜禽糞尿處理	206	236	234	240	247	259	266	219	192
3.C 水稻種植	960	908	845	825	775	767	745	765	751
3.F 農作物殘體燃燒	38	25	48	22	21	7	7	7	6
氧化亞氮總排放量	1,897	1,933	1,866	1,897	1,883	1,872	1,907	1,710	1,609
3.B 畜禽糞尿處理	48	50	52	54	59	61	67	70	71
3.D 農業土壤	1,837	1,876	1,800	1,837	1,818	1,808	1,838	1,638	1,536
3.F 農作物殘體燃燒	12	8	15	7	7	2	2	2	2
農業部門總排放量	3,911	3,980	3,869	3,890	3,850	3,878	3,897	3,567	3,359
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
二氧化碳總排放量	119	131	94	93	83	84	62	60	58
甲烷總排放量	1,644	1,618	1,565	1,479	1,394	1,320	1,387	1,368	1,341
3.A 畜禽腸胃發酵	694	692	660	636	626	614	623	614	609
3.B 畜禽糞尿處理	205	210	201	194	192	193	195	195	185
3.C 水稻種植	738	702	689	637	567	505	561	551	543
3.F 農作物殘體燃燒	7	14	15	13	9	8	8	8	5
氧化亞氮總排放量	1,583	1,794	1,720	1,729	1,597	1,710	1,598	1,629	1,595
3.B 畜禽糞尿處理	72	73	71	70	71	69	71	72	71
3.D 農業土壤	1,509	1,717	1,644	1,655	1,524	1,639	1,524	1,554	1,522
3.F 農作物殘體燃燒	2	4	5	4	3	2	2	3	1
農業部門總排放量	3,345	3,543	3,379	3,301	3,074	3,114	3,047	3,056	2,993
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
二氧化碳總排放量	57	56	54	53	55	45	40	38	34
甲烷總排放量	1,299	1,281	1,274	1,301	1,300	1,304	1,286	1,268	1,283
3.A 畜禽腸胃發酵	584	571	578	590	583	579	566	573	561
3.B 畜禽糞尿處理	180	175	176	180	172	166	164	163	164
3.C 水稻種植	529	530	514	526	540	555	552	529	555
3.F 農作物殘體燃燒	6	5	5	5	5	3	4	4	3
氧化亞氮總排放量	1,514	1,547	1,528	1,469	1,496	1,432	1,427	1,397	1,395
3.B 畜禽糞尿處理	72	71	70	71	71	71	73	74	76
3.D 農業土壤	1,440	1,474	1,456	1,396	1,424	1,359	1,353	1,321	1,318
3.F 農作物殘體燃燒	2	2	2	2	2	1	1	1	1
農業部門總排放量	2,870	2,884	2,856	2,823	2,851	2,781	2,753	2,703	2,712

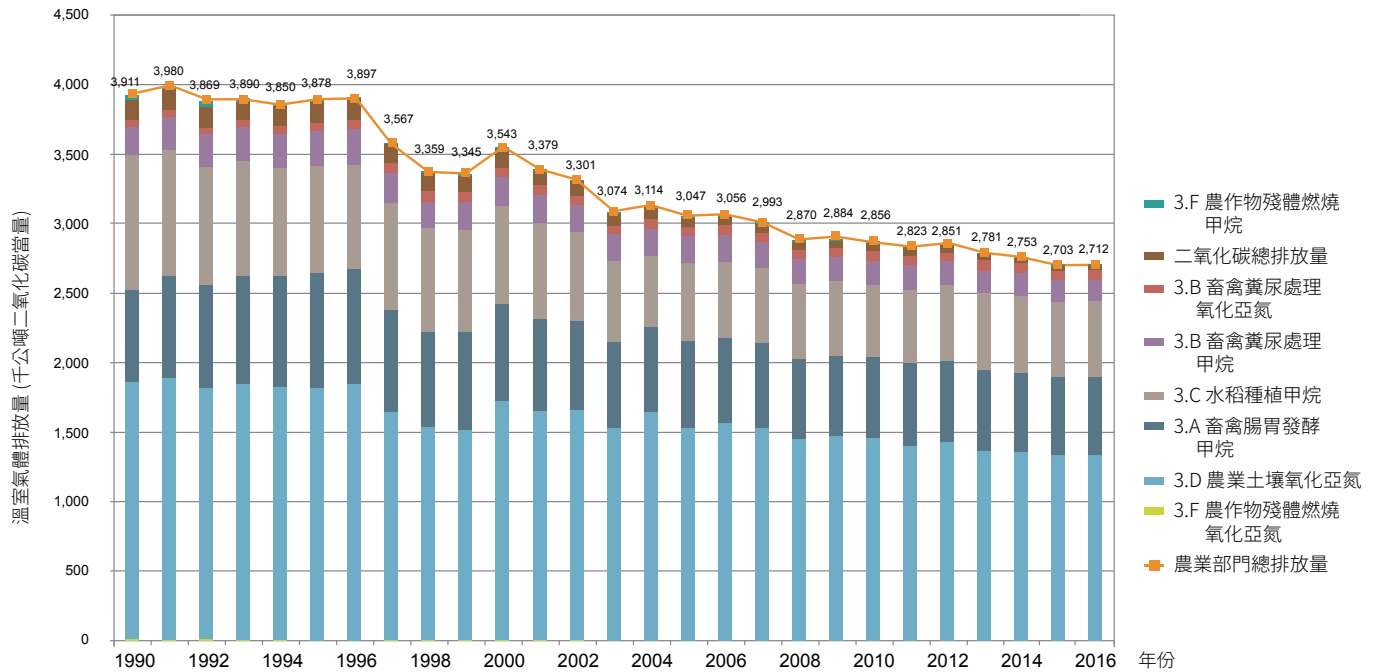


圖 2.3.4 臺灣 1990 至 2016 年農業部門溫室氣體排放量趨勢

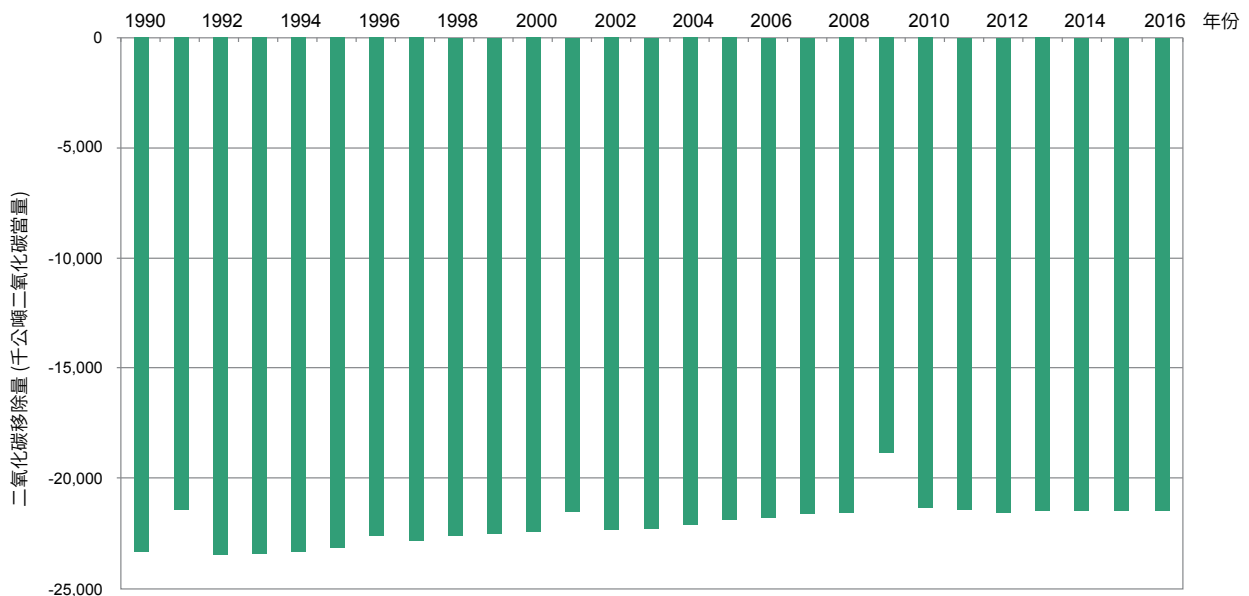


圖 2.3.5 臺灣 1990 至 2016 年土地利用、土地利用變化及林業部門二氧化碳移除量趨勢

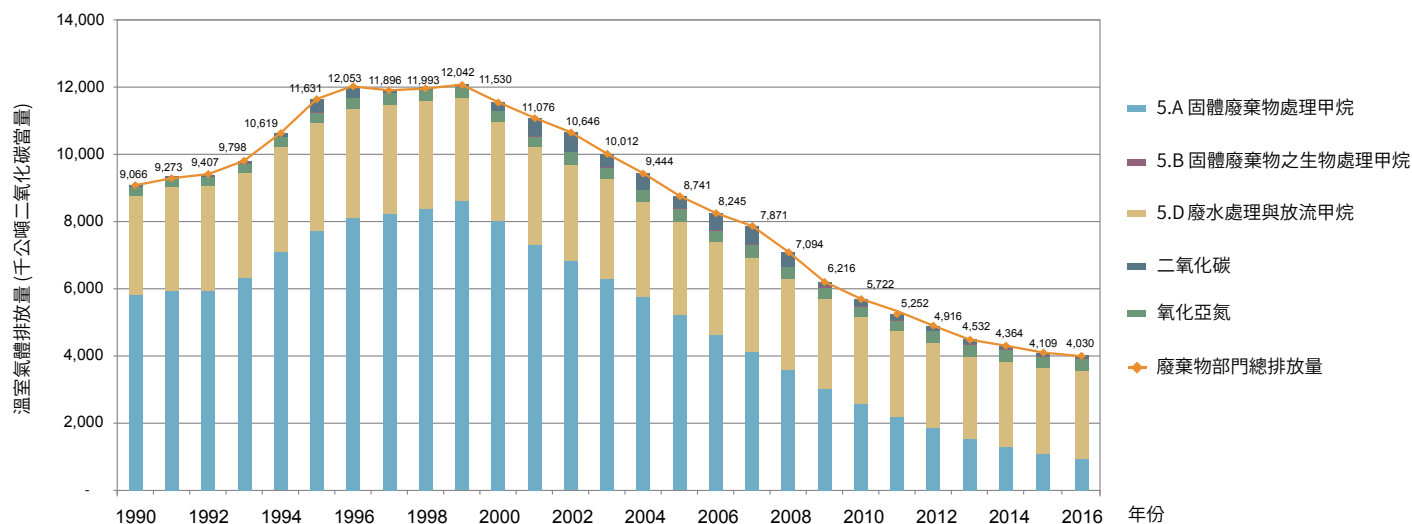


圖 2.3.6 臺灣 1990 至 2016 年廢棄物部門溫室氣體排放量趨勢

表 2.3.5 臺灣 1990 至 2016 年林業部門碳移除量變化

(單位：千公噸二氧化碳當量)

年份	林地維持林地		其他土地轉變為林地	總移除量 (Δ CO ₂)
	生物量碳移除量 (Δ CO _{2e})	生物量碳排放量 (Δ CO _{2L})	生物量碳移除量 (Δ CO _{2e})	
1990	-23,902	607	-91	-23,386
1991	-23,902	2,5031	-91	-21,490
1992	-23,713	333	-136	-23,516
1993	-23,524	216	-185	-23,493
1994	-23,335	190	-233	-23,379
1995	-23,146	202	-288	-23,233
1996	-22,957	559	-319	-22,717
1997	-22,768	266	-397	-22,899
1998	-22,579	326	-446	-22,699
1999	-22,390	401	-561	-22,550
2000	-22,201	389	-665	-22,476
2001	-22,012	1,1122	-683	-21,583
2002	-21,823	167	-759	-22,415
2003	-21,633	227	-899	-22,305
2004	-21,444	243	-995	-22,196
2005	-21,255	369	-1,031	-21,918
2006	-21,066	251	-1,046	-21,861
2007	-20,877	308	-1,080	-21,650
2008	-20,688	199	-1,142	-21,631
2009	-20,499	2,7533	-1,166	-18,911
2010	-20,392	218	-1,240	-21,413
2011	-20,409	140	-1,202	-21,470
2012	-20,435	145	-1,194	-21,484
2013	-20,473	135	-1,161	-21,498
2014	-20,508	197	-1,099	-21,410
2015	-20,546	189	-1,068	-21,425
2016	-20,542	153	-1,029	-21,418

表 2.3.6 臺灣 1990 至 2016 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
二氧化碳總排放量	20	8	65	63	110	398	387	105	117
甲烷總排放量	8,750	8,980	9,044	9,423	10,196	10,899	11,329	11,454	11,556
5.A 固體廢棄物處理	5,832	5,917	5,928	6,323	7,061	7,719	8,080	8,212	8,372
5.B 固體廢棄物之生物處理	11	1	1	0	0	1	0	1	0
5.D 廢水處理與放流	2,907	3,062	3,115	3,100	3,135	3,179	3,249	3,241	3,184
氧化亞氮總排放量	296	285	298	311	313	334	337	337	321
5.B 固體廢棄物之生物處理	10	0	1	0	0	1	0	1	0
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	1	0	4	3	6	18	19	4	6
5.D 廢水處理與放流	285	284	294	307	307	316	318	332	315
廢棄物部門總排放量	9,066	9,273	9,407	9,798	10,619	11,631	12,053	11,896	11,993
溫室氣體排放源和吸收匯	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
二氧化碳總排放量	65	259	540	612	417	512	348	470	562
甲烷總排放量	11,648	10,941	10,196	9,686	9,242	8,588	8,043	7,425	6,948
5.A 固體廢棄物處理	8,604	8,024	7,305	6,821	6,310	5,763	5,219	4,656	4,135
5.B 固體廢棄物之生物處理	2	0	0	0	2	7	10	11	14
5.D 廢水處理與放流	3,042	2,916	2,891	2,864	2,930	2,818	2,815	2,757	2,798
氧化亞氮總排放量	329	331	340	348	353	343	350	351	360
5.B 固體廢棄物之生物處理	2	0	0	0	2	6	9	10	13
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	3	8	30	26	24	23	27	30	30
5.D 廢水處理與放流	324	322	310	321	327	314	314	310	318
廢棄物部門總排放量	12,042	11,530	11,076	10,646	10,012	9,444	8,741	8,245	7,871
溫室氣體排放源和吸收匯	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
二氧化碳總排放量	443	154	208	149	149	153	146	103	131
甲烷總排放量	6,322	5,735	5,177	4,758	4,423	4,027	3,854	3,643	3,568
5.A 固體廢棄物處理	3,601	3,066	2,597	2,222	1,887	1,595	1,349	1,140	950
5.B 固體廢棄物之生物處理	16	18	21	26	24	23	20	20	20
5.D 廢水處理與放流	2,705	2,651	2,559	2,510	2,512	2,410	2,484	2,484	2,599
氧化亞氮總排放量	328	327	337	346	344	352	364	363	330
5.B 固體廢棄物之生物處理	15	16	19	23	22	20	18	18	18
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	21	9	11	9	9	9	9	6	6
5.D 廢水處理與放流	293	302	307	313	314	323	337	339	306
廢棄物部門總排放量	7,094	6,216	5,722	5,252	4,916	4,532	4,364	4,109	4,030