

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

我國總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF) 自 2005 年 291,702 千公噸二氧化碳當量，降至 2023 年 278,625 千公噸二氧化碳當量，較 2005 年降低 4.48%，年平均負成長率為 0.25%，較 2022 年減少 2.83%。

同樣地，淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF) 自 2005 年 269,412 千公噸二氧化碳當量，降至 2023 年 256,899 千公噸二氧化碳當量，排放量減少 4.64%，年平均負成長率為 0.26%，較 2022 年減少 3.02%，詳如圖 2.1.1 及表 2.1.1 所示。

2023 年二氧化碳為我國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。2023 年二氧化碳排放量為 267,097 千公噸二氧化碳當量 (不包括 LULUCF)，占總溫室氣體排放量 95.86%，在 2005 至 2023 年間，二氧化碳排放量成長 0.08%，年平均成長率為 0.004%；2023 年二氧化碳移除量為 21,726 千公噸二氧化碳當量，約為總溫室氣體排放量 7.80%，2005 至 2023 年間移除量減少 2.53%，年平均負成長率為 0.14%。2023 年甲烷排放量為 4,447 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放量 1.60%，2005 至 2023 年間排放量減少 61.09%，年平均負成長率為 5.11%。2023 年氧化亞氮排放量為 3,649 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放量 1.31%，2005 至 2023 年間排放量減少 11.77%，年平均負成長率為 0.69%。2023 年含氟溫室氣體排放量為 3,433 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放量 1.23%，自 2005 至 2023 年間減少 62.89%，年平均負成長率為 5.36%。

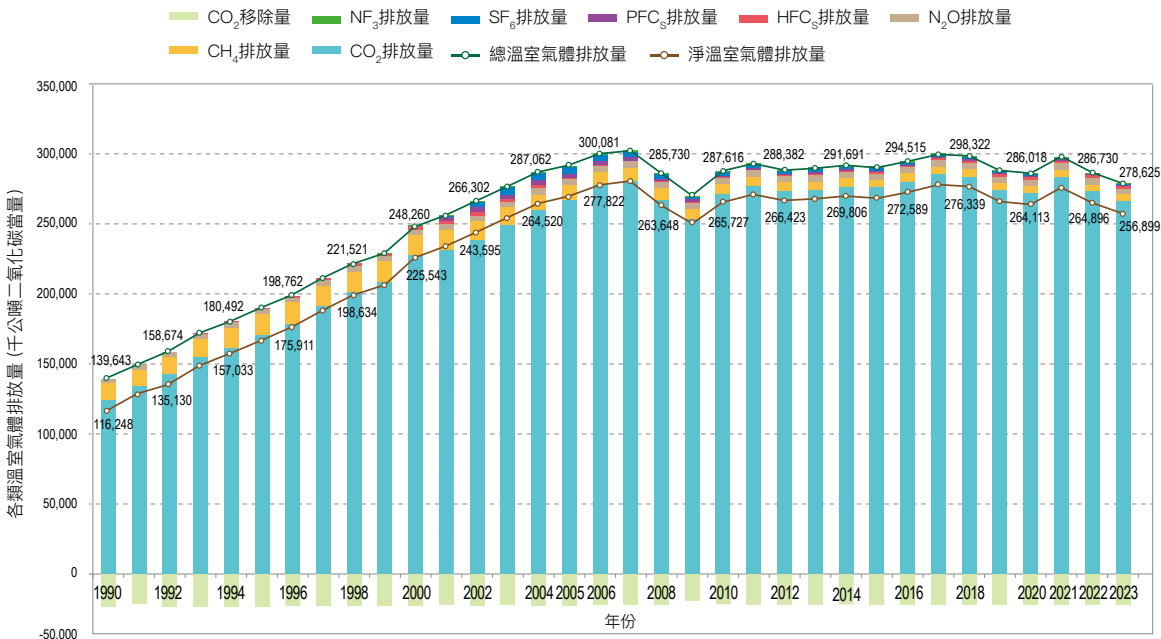


圖 2.1.1 1990 年至 2023 年總溫室氣體排放量和移除量趨勢

表 2.1.1 1990 年至 2023 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	2000	2001
二氧化碳	1	124,257	133,631	142,432	154,046	161,564	170,065	178,059	190,782	200,547	208,024	226,933	231,431
甲烷	28	12,272	12,690	12,862	13,914	14,706	15,694	15,890	15,664	15,804	15,870	15,216	14,399
氧化亞氮	265	3,105	3,406	3,380	3,449	3,506	3,595	3,694	3,432	3,358	3,403	3,911	3,918
氫氟碳化物	HFC-134a(1,300) 等	NE	NE	NE	633	716	680	1,120	1,284	1,812	1,437	2,054	2,329
全氟碳化物	PFC-14(6,630) 等	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2	12	2,665
六氟化硫	23,500	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	120	124	769
三氟化氮	16,100	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10	9	220
二氧化碳移除量	1	-23,386	-21,490	-23,544	-23,546	-23,459	-23,340	-22,851	-23,060	-22,887	-22,764	-22,717	-21,850
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)		116,248	128,236	135,130	148,495	157,033	166,694	175,911	188,101	198,634	206,102	225,543	233,881
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)		139,634	149,727	158,674	172,041	180,492	190,034	198,762	211,161	221,521	228,866	248,260	255,731

續下表

續上表

溫室氣體	全球暖化潛勢	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
二氧化碳	1	238,568	249,129	259,367	266,888	276,552	280,079	266,974	253,028	270,717	276,770	273,282	274,577
甲烷	28	13,615	12,790	12,045	11,428	10,666	9,875	9,024	8,102	7,570	7,219	6,727	6,256
氧化亞氮	265	3,981	3,930	4,111	4,136	4,593	4,649	4,250	4,407	4,758	4,642	4,565	4,367
氫氟碳化物	HFC-134a(1,300) 等	2,016	1,857	1,685	303	331	402	356	404	393	372	482	610
全氟碳化物	PFC-14(6,630) 等	3,764	3,814	3,949	3,178	3,355	3,102	1,932	1,464	1,650	1,665	1,054	1,253
六氟化硫	23,500	3,986	4,471	5,288	5,052	3,940	3,485	3,001	2,527	2,286	1,976	1,909	2,059
三氟化氮	16,100	373	506	617	716	644	747	191	540	241	393	363	723
二氧化碳移除量	1	-22,707	-22,624	-22,542	-22,290	-22,259	-22,074	-22,082	-19,388	-21,889	-21,947	-21,960	-21,974
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)		243,595	253,873	264,520	269,412	277,822	280,265	263,648	251,085	265,727	271,091	266,423	267,871
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)		266,302	276,497	287,062	291,702	300,081	302,339	285,730	270,473	287,616	293,038	288,382	289,845
溫室氣體	全球暖化潛勢	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
二氧化碳	1	276,959	276,264	280,196	285,736	284,150	274,704	272,521	283,887	274,003	267,097		
甲烷	28	5,832	5,715	5,770	5,538	5,155	5,017	4,900	4,819	4,610	4,447		
氧化亞氮	265	4,323	4,286	4,477	4,599	4,652	4,462	4,476	4,894	4,103	3,649		
氫氟碳化物	HFC-134a(1,300) 等	697	726	836	971	1,125	1,252	1,390	1,515	1,649	1,725		
全氟碳化物	PFC-14(6,630) 等	1,449	1,250	1,336	1,304	1,421	1,315	1,336	1,354	1,250	878		
六氟化硫	23,500	1,807	1,569	1,458	1,459	1,342	963	867	882	660	481		
三氟化氮	16,100	624	626	442	412	477	443	528	556	455	348		
二氧化碳移除量	1	-21,886	-21,900	-21,926	-21,961	-21,984	-21,917	-21,905	-21,850	-21,834	-21,726		
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)		269,806	268,535	272,589	278,059	276,339	266,240	264,113	276,056	264,896	256,899		
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)		291,691	290,436	294,515	300,021	298,322	288,157	286,018	297,906	286,730	278,625		

備註：1. 溫暖化潛勢 (Global Warming Potential, 以下簡稱 GWP) 引用 IPCC 第五次評估報告。

2. NE (未估計)，指對現有排放量和移除量未調查估計。

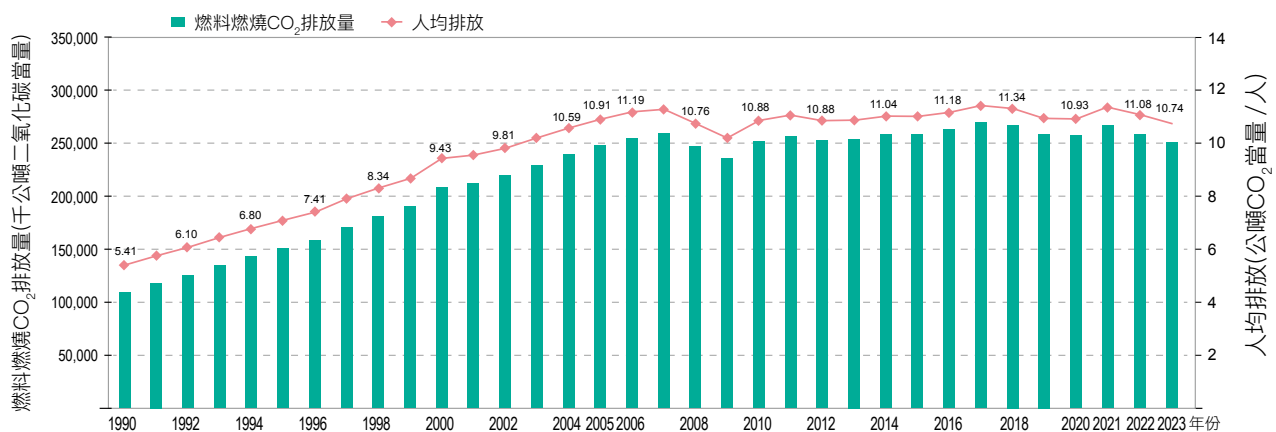
2.1.2 人均二氧化碳排放

我國 2023 年燃料燃燒二氧化碳排放量為 250,755 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 90.00%。1990 年人均排放量約 5.41 公噸二氧化碳當量 / 人，逐年持續揚升，至 2000 年為 9.43 公噸二氧化碳當量 / 人，2005 年上升至 10.91 公噸二氧化碳當量 / 人，2009 年微幅下降至 10.22 公噸二氧化碳當量 / 人，2017 年上升至 11.44 公噸二氧化碳當量 / 人，為歷史高點，因 2019 年嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19) 疫情，2020 年降低至 10.93 公噸二氧化碳當量 / 人，隨後 2021 年至 2022 年

年微幅上升後，2023 年下降至 10.74 公噸二氧化碳當量 / 人，詳如圖 2.1.2 所示。1990 年至 2023 年期間人均排放量年均成長率約為 2.10%。

2.1.3 二氧化碳排放密集度

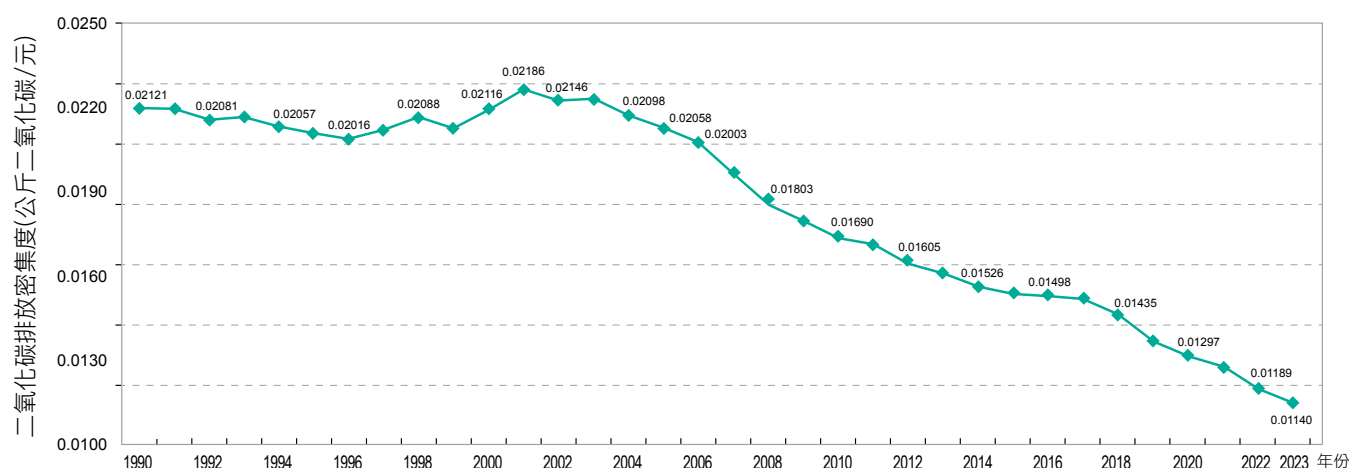
我國 1990 年二氧化碳排放密集度 (即每單位 GDP 之二氧化碳排放) 為 0.02121 公斤二氧化碳 / 元，於 2001 年達最高 (0.02186 公斤二氧化碳 / 元) 後逐漸下降，2023 年為 0.01140 公斤二氧化碳 / 元，相較 1990 年減少 46.28%，其中相較 2005 年減少 44.62%，相較 2022 年減少 4.14%，反映我國能源效率逐年改善之趨勢。詳如圖 2.1.3 所示。



資料來源：人口資料來自行政院主計總處¹

圖 2.1.2 1990 年至 2023 年能源部門燃料燃燒二氧化碳和人均排放趨勢

1 行政院主計總處網站。http://www.dgbas.gov.tw



資料來源：GDP 資料來自行政院經濟部主計總處

圖 2.1.3 1990 年至 2023 年二氧化碳排放密集度趨勢

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我國二氧化碳的主要排放源，表 2.2.1 列有各部門 1990 年至 2023 年二氧化碳排放量與移除量清單，排放趨勢則如圖 2.2.1 所示。我國 2005 年二氧化碳排放量為 266,888 千公噸二氧化碳當量，2023 年為 267,097 千公噸二氧化碳當量（占總溫室氣體排放的 95.86%），增加 0.08%，平均成長率為 0.004%；其中 2023 年能源部門占 93.88%，包括

能源產業為 66.20%、製造業與營造業為 11.14%、運輸為 12.96% 及其他部門（包括服務業、住宅及農林漁牧業）為 3.58%，另工業製程及產品使用部門占 5.78%、農業部門占 0.01% 及廢棄物部門占 0.33%。2023 年較 2022 年排放量減少 2.52%，主要為能源部門減少；土地利用、土地利用變化及林業部門係二氧化碳的移除量。2005 年我國二氧化碳移除量為 22,290 千公噸二氧化碳當量，2023 年為 21,726 千公噸二氧化碳當量，移除量減少 2.53%。

表 2.2.1 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
1. 能源部門	109,465	118,443	126,058	135,206	143,103	150,810	158,579	170,835	181,518	190,446	208,724	212,554
1.A.1. 能源產業	49,123	55,126	57,508	64,745	69,487	75,214	80,103	90,168	99,375	104,827	119,268	123,880
1.A.2. 製造業與營造業	30,124	31,963	34,410	34,835	35,876	36,956	37,942	40,323	40,360	42,269	45,284	44,234
1.A.3. 運輸	19,646	20,888	24,033	26,103	27,540	28,822	29,801	30,536	31,844	32,772	33,207	33,267
1.A.4. 其他部門	10,572	10,466	10,107	9,523	10,200	9,819	10,733	9,808	9,939	10,579	10,965	11,174
1.A.4.a 服務業	3,621	3,529	2,989	2,490	3,018	2,446	3,175	2,482	2,948	3,128	3,205	3,538
1.A.4.b 住宅	4,005	4,238	4,446	4,359	4,461	4,596	4,754	4,851	4,950	5,410	5,398	5,181
1.A.4.c 農林漁牧	2,946	2,700	2,672	2,675	2,721	2,777	2,805	2,475	2,041	2,040	2,362	2,455
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油和天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. 工業製程及產品使用部門	14,557	15,007	15,926	18,408	17,826	17,528	17,677	19,483	18,410	17,179	17,388	16,186
2.A 礦業（非金屬礦物製品）	10,683	10,698	11,854	13,879	13,259	12,766	12,645	13,394	11,564	10,746	10,486	9,974
2.B 化學工業	575	551	575	617	770	858	999	1,026	1,007	1,079	1,148	1,232
2.C 金屬工業	3,275	3,735	3,474	3,888	3,774	3,884	4,013	5,045	5,817	5,333	5,734	4,960
2.D 非能源產物燃料溶劑使用	0.00006	0.00006	0.00006	0.00007	0.00009	0.00008	0.00008	0.00008	0.00009	0.00009	0.00008	0.00007
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.H 其他	23	23	23	24	23	21	20	19	22	21	20	20
3. 農業部門	142	146	139	131	135	151	151	134	127	118	131	94
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-23,386	-21,490	-23,544	-23,546	-23,459	-23,340	-22,851	-23,060	-22,887	-22,764	-22,717	-21,850
5. 廢棄物部門	94	35	309	301	500	1575	1652	330	491	280	691	2597
淨二氧化碳排放量（包括 LULUCF）	100,871	112,141	118,888	130,500	138,105	146,725	155,208	167,722	177,660	185,260	204,216	209,582
總二氧化碳排放量（不包括 LULUCF）	124,257	133,631	142,432	154,046	161,564	170,065	178,059	190,782	200,547	208,024	226,933	231,431

續下表

續上表

溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1. 能源部門	220,123	229,841	239,929	247,956	255,330	259,215	247,537	235,868	251,708	257,097	253,201	254,109
1.A.1. 能源產業	128,157	139,316	147,288	155,014	162,298	168,580	162,125	153,989	164,270	168,491	166,837	167,023
1.A.2. 製造業與營造業	46,373	44,211	44,551	44,008	45,309	44,845	41,410	37,874	42,612	43,691	42,515	43,307
1.A.3. 運輸	34,542	34,509	35,859	36,846	36,771	35,419	33,216	33,541	34,652	35,107	34,284	34,209
1.A.4. 其他部門	11,052	11,806	12,230	12,089	10,952	10,371	10,785	10,463	10,174	9,808	9,566	9,571
1.A.4.a 服務業	3,487	3,952	4,120	4,227	4,272	4,232	4,226	4,264	4,203	3,898	3,635	3,812
1.A.4.b 住宅	5,107	5,042	5,133	5,235	5,033	5,047	5,017	5,030	4,857	4,786	4,672	4,484
1.A.4.c 農林漁牧	2,459	2,811	2,977	2,627	1,647	1,091	1,543	1,169	1,113	1,123	1,259	1,274
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油和天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. 工業製程及產品使用部門	16,075	17,141	17,358	18,094	20,315	19,971	18,648	16,402	18,209	18,951	19,369	19,605
2.A 礦業（非金屬礦物製品）	10,648	10,341	10,691	11,257	11,029	10,373	9,380	8,462	8,618	9,574	9,333	9,866
2.B 化學工業	1,313	1,384	1,485	1,751	1,721	1,845	1,601	1,601	1,778	1,737	1,714	1,749
2.C 金屬工業	4,096	5,397	5,162	5,066	7,544	7,733	7,648	6,317	7,792	7,620	8,301	7,970
2.D 非能源產物燃料溶劑使用	0.00008	0.00009	0.00011	0.00010	0.00007	0.00007	0.00007	0.00006	0.00005	0.00004	0.00004	0.00005
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.H 其他	18	18	19	20	21	20	20	21	20	20	21	19
3. 農業部門	93	82	84	62	59	57	57	55	54	53	55	45
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-22,707	-22,624	-22,542	-22,290	-22,259	-22,074	-22,082	-19,388	-21,889	-21,947	-21,960	-21,974
5. 廢棄物部門	2276	2065	1996	776	848	837	733	703	747	670	657	817
淨二氧化碳排放量（包括 LULUCF）	215,860	226,505	236,825	244,599	254,293	258,006	244,892	233,640	248,828	254,823	251,323	252,603
總二氧化碳排放量（不包括 LULUCF）	238,568	249,129	259,367	266,888	276,552	280,079	266,974	253,028	270,717	276,770	273,282	274,577
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
1. 能源部門	258,480	258,475	262,982	269,461	267,458	259,083	257,693	267,281	258,271	250,755		
1.A.1. 能源產業	173,749	173,697	177,211	185,763	187,957	180,289	179,510	188,460	181,773	176,827		
1.A.2. 製造業與營造業	40,384	39,575	39,653	38,112	35,045	34,079	33,078	35,687	32,422	29,748		
1.A.3. 運輸	34,666	35,506	36,584	36,202	35,202	35,438	35,715	33,905	34,696	34,616		
1.A.4. 其他部門	9,681	9,698	9,533	9,384	9,254	9,277	9,389	9,229	9,380	9,564		
1.A.4.a 服務業	3,928	3,941	3,720	3,779	3,593	3,622	3,792	3,741	3,746	3,928		
1.A.4.b 住宅	4,411	4,469	4,537	4,402	4,145	4,137	4,269	4,170	4,266	4,104		
1.A.4.c 農林漁牧	1,343	1,287	1,276	1,203	1,515	1,518	1,328	1,318	1,368	1,532		
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.2 石油和天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
2. 工業製程及產品使用部門	17,703	17,253	16,592	15,631	16,024	14,889	14,001	15,670	14,778	15,430		
2.A 礦業（非金屬礦物製品）	8,728	8,347	7,117	6,269	6,408	6,500	6,563	6,835	6,473	5,982		
2.B 化學工業	1,884	1,842	1,760	1,709	1,684	1,666	1,550	1,730	1,270	1,192		
2.C 金屬工業	7,072	7,044	7,696	7,634	7,913	6,706	5,870	7,090	7,020	8,242		
2.D 非能源產物燃料溶劑使用	0.00006	0.00010	0.00008	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00007	0.00006	0.00006		
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
2.H 其他	19	20	19	20	19	17	18	15	15	15		
3. 農業部門	40	38	34	31	30	29	29	27	22	20		
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-21,886	-21,900	-21,926	-21,961	-21,984	-21,917	-21,905	-21,850	-21,834	-21,726		
5. 廢棄物部門	736	498	589	613	639	703	798	909	932	893		
淨二氧化碳排放量（包括 LULUCF）	255,073	254,364	258,271	254,363	258,262	263,769	261,914	252,529	250,355	261,786		
總二氧化碳排放量（不包括 LULUCF）	276,959	276,264	280,196	276,263	280,188	285,730	283,897	274,446	272,260	283,636		

備註：1. NE（未估計）指對現有排放量和移除量未調查估計。

2. NO（未生產）指我國該分類項目無生產或使用，如停產。

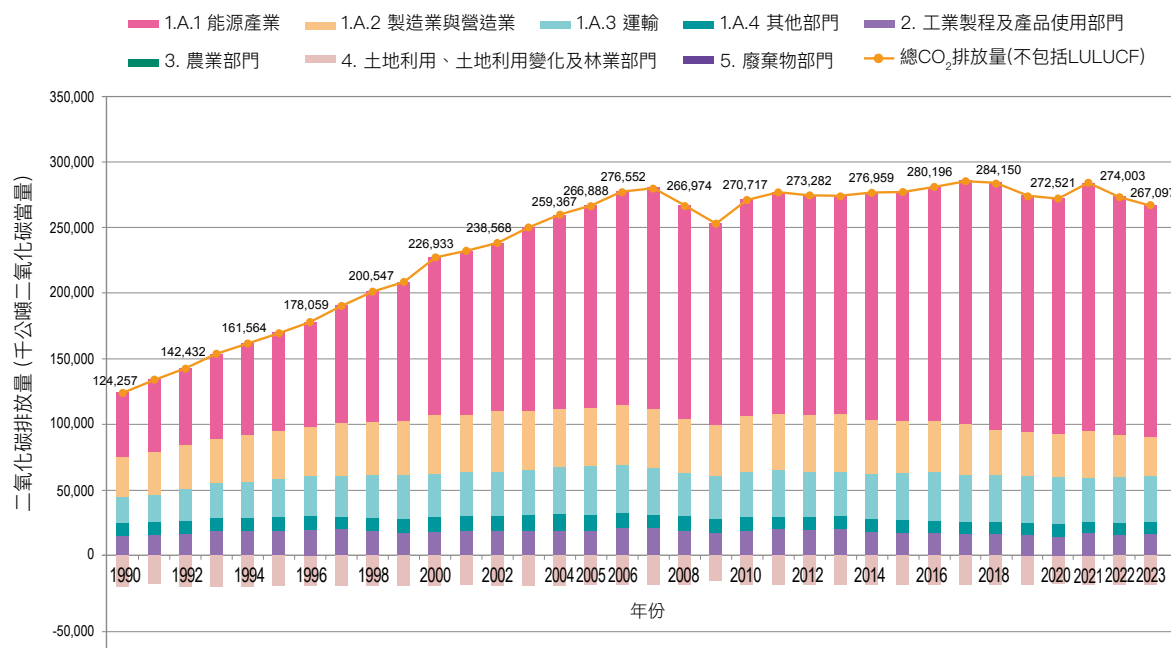


圖 2.2.1 1990 年至 2023 年二氧化碳排放量趨勢

2.2.2 甲烷

我國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 列有各部門 1990 年至 2023 年甲烷排放量清單，排放趨勢則如圖 2.2.2 所示。我國 2005 年甲烷排放量為 11,428 千公噸二氧化碳當量，2023 年為 4,447 千公噸二氧化碳當量（占總溫室氣體排放的 1.60%），減少 61.09%，年平均負成長率為 5.11%。2023 年較 2022 年排放量減少 3.54%。其中，2023 年甲烷排放量以農業部門占 45.08% 最多、其餘依次為廢棄物部門占 34.76%、能源部門占 19.65%，以及工業製程及產品使用部門占 0.51%。其中，2005 至 2023 年間廢棄物部門減少

81.06%，為比例最大者，農業部門則減少 19.66%；其中廢棄物部門於 2000 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，使得 2005 年至 2023 年垃圾掩埋場甲烷排放量年平均負成長率為 12.51%，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，生活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 2005 年至 2023 年減少 56.02%。農業部門溫室氣體從 2005 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。

表 2.2.2 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
1. 能源部門	592	567	558	573	592	602	589	585	611	646	667	665
2. 工業製程及產品使用部門	6	8	7	8	9	11	13	13	11	13	15	20
3. 農業部門	3,264	3,472	3,381	3,388	3,374	3,449	3,455	2,993	2,703	2,820	2,813	2,717
3.A 畜禽腸胃發酵	750	819	826	868	883	921	921	820	755	778	775	739
3.B 畜禽糞尿處理	1,246	1,460	1,418	1,436	1,470	1,535	1,565	1,190	990	1,088	1,123	1,074
3.C 水稻種植	1,226	1,166	1,084	1,059	998	984	961	976	953	947	899	887
3.D 農業土壤	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	42	28	53	24	23	8	8	8	6	8	15	17
5. 廢棄物部門	8,410	8,643	8,917	9,945	10,731	11,632	11,833	12,073	12,479	12,391	11,722	10,996
5.A 固體廢棄物處理	7,102	7,206	7,431	8,492	9,252	10,112	10,231	10,496	10,962	10,958	10,310	9,655
5.B 固體廢棄物之生物處理	13	0.6	0.9	0.5	0.2	0.7	0.3	1.6	0.06	2.2	0.3	0.02
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5.D 廢水處理與放流	1,295	1,436	1,485	1,452	1,479	1,520	1,602	1,575	1,517	1,431	1,411	1,341
5.D.1 生活污水處理與放流	935	945	953	962	970	977	983	990	982	935	894	883
5.D.2 事業廢水處理與放流	360	492	531	490	509	542	619	586	534	497	517	458
甲烷總排放量	12,272	12,690	12,862	13,914	14,706	15,694	15,890	15,664	15,804	15,870	15,216	14,399

續下表

續上表

溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1. 能源部門	689	746	782	749	743	741	724	713	753	779	789	804
2. 工業製程及產品使用部門	21	24	31	20	25	31	30	31	32	25	26	28
3. 農業部門	2,565	2,451	2,363	2,495	2,461	2,371	2,303	2,247	2,244	2,278	2,252	2,237
3.A 畜禽腸胃發酵	712	701	688	698	688	682	655	640	648	660	653	649
3.B 畜禽糞尿處理	1,022	1,019	1,024	1,071	1,058	994	965	924	931	944	904	874
3.C 水稻種植	816	721	643	717	706	690	676	678	659	668	688	710
3.D 農業土壤	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	14	10	9	9	9	5	7	6	6	6	6	4
5. 廢棄物部門	10,339	9,569	8,868	8,164	7,437	6,732	5,968	5,111	4,542	4,137	3,660	3,187
5.A 固體廢棄物處理	8,976	8,192	7,482	6,786	6,066	5,349	4,644	3,942	3,347	2,862	2,432	2,054
5.B 固體廢棄物之生物處理	0.4	3	7	11	13	16	18	20	23	29	27	25
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5.D 廢水處理與放流	1,363	1,375	1,379	1,367	1,359	1,367	1,306	1,149	1,171	1,246	1,201	1,108
5.D.1 生活污水處理與放流	868	860	833	808	783	752	728	700	689	661	631	609
5.D.2 事業廢水處理與放流	495	515	546	559	576	615	578	449	482	584	570	499
甲烷總排放量	13,615	12,790	12,045	11,428	10,666	9,875	9,024	8,102	7,570	7,219	6,727	6,256
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
1. 能源部門	815	843	864	871	855	851	865	870	880	874		
2. 工業製程及產品使用部門	29	29	30	27	30	29	28	29	24	23		
3. 農業部門	2,180	2,157	2,166	2,166	2,165	2,174	2,172	2,115	2,052	2,004		
3.A 畜禽腸胃發酵	634	641	628	632	640	643	650	665	655	643		
3.B 畜禽糞尿處理	840	834	829	827	832	844	845	842	821	819		
3.C 水稻種植	702	678	705	704	689	684	677	608	576	542		
3.D 農業土壤	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
3.F 作物殘體燃燒	4	5	4	4	3	2	1	1	1	1		
5. 廢棄物部門	2,808	2,686	2,710	2,474	2,106	1,963	1,834	1,805	1,654	1,546		
5.A 固體廢棄物處理	1,736	1,469	1,252	1,080	937	837	769	694	663	612		
5.B 固體廢棄物之生物處理	23	22	22	23	26	28	29	30	28	26		
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
5.D 廢水處理與放流	1,049	1,195	1,436	1,371	1,142	1,098	1,036	1,081	963	908		
5.D.1 生活污水處理與放流	593	572	537	512	491	445	423	395	373	355		
5.D.2 事業廢水處理與放流	456	623	899	859	651	653	612	686	590	553		
甲烷總排放量	5,832	5,715	5,770	5,538	5,155	5,017	4,900	4,819	4,610	4,447		

備註：NO（未生產）指我國該分類項目無生產或使用，如停產。

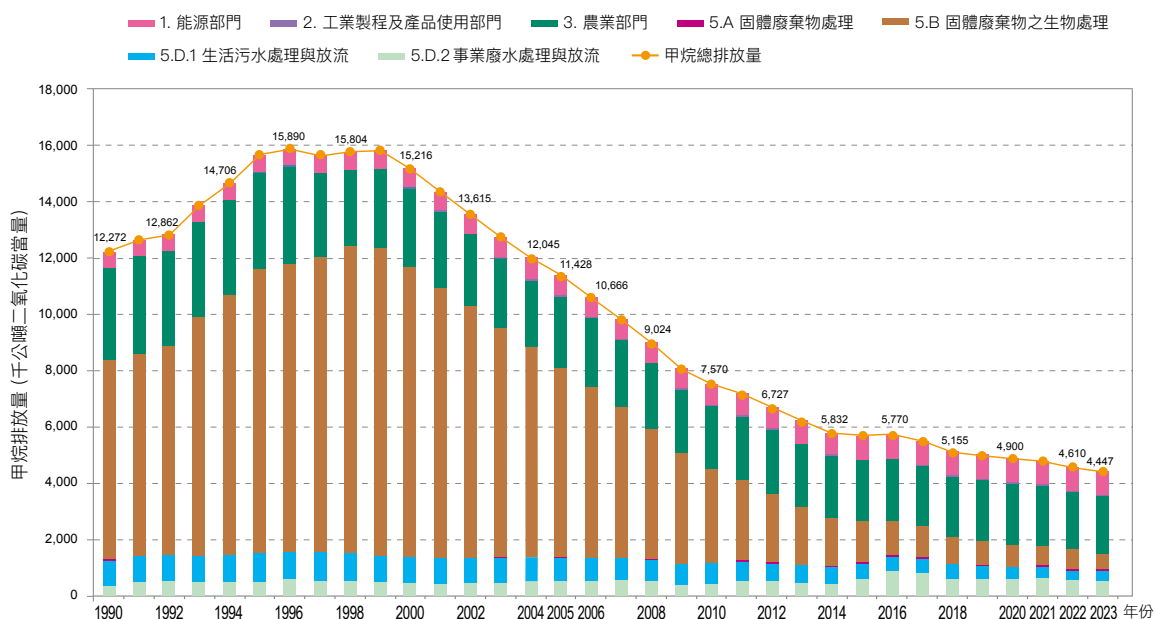


圖 2.2.2 1990 年至 2023 年甲烷排放量趨勢

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。我國 2005 年氧化亞氮排放量為 4,136 千公噸二氧化碳當量，2023 年為 3,649 千公噸二氧化碳當量（占總溫室氣體排放 1.31%），其中農業部門排放約 1,307 千公噸二氧化碳當量（占 35.80%）、工業製程及產品使用部門排放約 1,134 千公噸二氧化碳當量（占 31.06%）、能源部門排放約 1,102 千公噸二氧化碳當量（占 30.20%）、廢棄物部門排放約 107 千公噸二氧化碳當量（占 2.93%），詳如表 2.2.3 所示。

1990 年至 2023 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，2005 至 2023 年排放量減少 11.77%，平均負成長率 0.69%，相同期間下，以農業土壤排放量減少最多達 32.98%，年平均負成長率為 2.20%，係與農業部推廣合理化施肥有關。

2.2.4 氫氟碳化物

我國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 2023 年為 1,725 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.62%，2023 年較 2005 增加 469.55%，年平均成長率為 10.15%，2023 年較 2022 年增加 4.62%，如圖 2.2.4 及表 2.2.4 所示。我國唯一生產氟氯烴（Hydrochlorofluorocarbons, HFCFs）廠商台灣塑膠工業股份有限公司仁武廠在 2004 年關閉後，使得化學工業的氫氟

表 2.2.3 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
1. 能源部門	478	516	583	628	664	698	743	785	834	888	966	1,004
1.A.1 能源產業	124	141	164	185	200	218	248	276	307	340	401	435
1.A.2 製造業與營造業	80	84	91	91	93	96	100	107	109	118	129	133
1.A.3 運輸	259	275	314	340	357	372	381	389	406	417	423	422
1.A.4 其他部門	15	15	14	12	14	13	14	12	12	13	14	14
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油和天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. 工業製程及產品使用部門	147	313	289	268	283	307	305	333	340	277	556	635
3. 農業部門	2,289	2,397	2,318	2,355	2,360	2,374	2,429	2,101	1,984	2,044	2,203	2,083
3.B 畜禽糞尿處理	129	146	145	147	154	160	167	143	129	137	140	135
3.D 農業土壤	2,150	2,244	2,160	2,202	2,200	2,212	2,259	1,957	1,853	1,905	2,059	1,944
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	10	7	13	6	6	2	2	2	2	2	4	4
5. 廢棄物部門	190	181	190	198	200	216	218	213	200	194	186	196
氧化亞氮總排放量	3,105	3,406	3,380	3,449	3,506	3,595	3,694	3,432	3,358	3,403	3,911	3,918
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1. 能源部門	1,051	1,107	1,147	1,184	1,213	1,218	1,164	1,136	1,172	1,190	1,172	1,168
1.A.1 能源產業	456	513	534	560	586	610	592	570	579	584	580	574
1.A.2 製造業與營造業	141	138	141	141	145	144	134	126	137	144	139	141
1.A.3 運輸	441	440	456	469	469	452	425	428	444	450	442	442
1.A.4 其他部門	14	15	16	15	13	12	13	12	11	11	11	11
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油和天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. 工業製程及產品使用部門	661	741	742	891	1,311	1,399	1,185	1,334	1,670	1,605	1,527	1,407
3. 農業部門	2,074	1,887	2,037	1,891	1,920	1,882	1,765	1,803	1,784	1,711	1,737	1,670
3.B 畜禽糞尿處理	131	131	130	136	136	130	129	125	125	126	123	122
3.D 農業土壤	1,939	1,754	1,904	1,753	1,782	1,751	1,634	1,676	1,657	1,583	1,612	1,548
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	4	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1.5	0.9
5. 廢棄物部門	195	195	185	169	149	149	136	134	133	136	129	122
氧化亞氮總排放量	3,981	3,930	4,111	4,136	4,593	4,649	4,250	4,407	4,758	4,642	4,565	4,367

續下表

續上表

溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
1. 能源部門	1,170	1,168	1,185	1,194	1,181	1,159	1,152	1,145	1,117	1,102		
1.A.1 能源產業	577	566	574	595	609	586	577	591	566	562		
1.A.2 製造業與營造業	136	134	133	125	108	106	104	107	95	85		
1.A.3 運輸	446	457	468	463	453	457	461	437	446	444		
1.A.4 其他部門	11	11	11	10	10	10	10	10	10	11		
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.2 石油和天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
2. 工業製程及產品使用部門	1,384	1,378	1,550	1,729	1,838	1,743	1,709	2,227	1,526	1,134		
3. 農業部門	1,648	1,615	1,621	1,555	1,508	1,440	1,494	1,401	1,346	1,307		
3.B 畜禽糞尿處理	121	121	122	123	125	129	130	130	130	131		
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
3.D 農業土壤	1,526	1,493	1,497	1,431	1,382	1,311	1,364	1,271	1,216	1,175		
3.F 作物殘體燃燒	1.0	1.2	0.9	1.0	0.7	0.6	0.2	0.2	0.2	0.3		
5. 廢棄物部門	121	124	121	122	125	120	121	121	114	107		
氧化亞氮總排放量	4,323	4,286	4,477	4,599	4,652	4,462	4,476	4,894	4,103	3,649		

備註：1. NE（未估計）指對現有排放量和移除量未調查估計。
2. NO（未生產）指我國該分類項目無生產或使用，如停產。

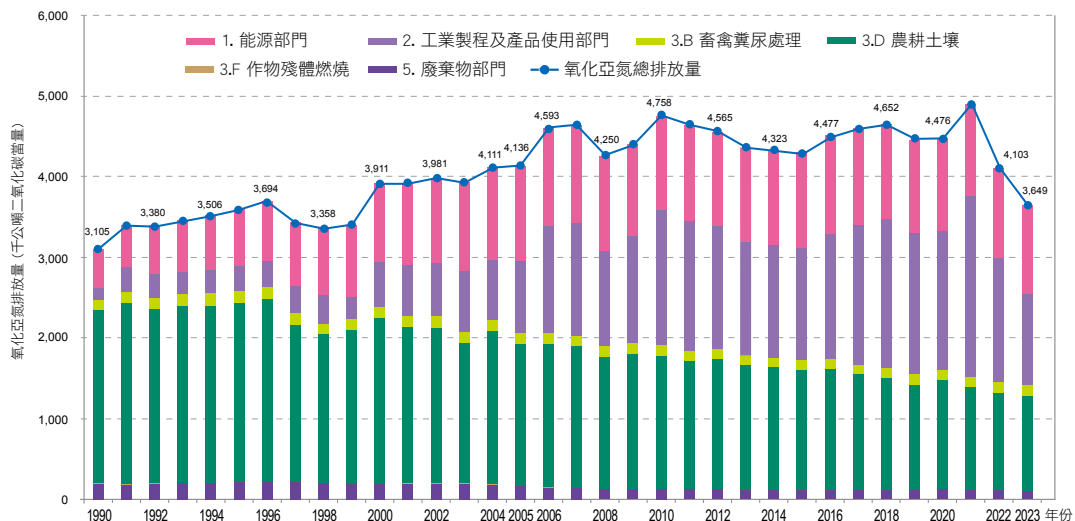


圖 2.2.3 1990 年至 2023 年氧化亞氮排放量趨勢

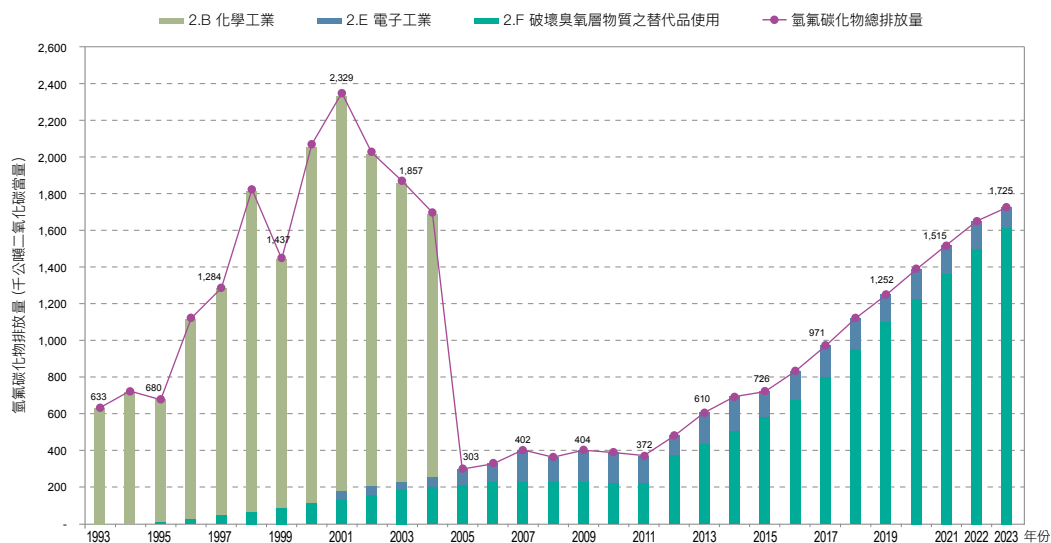


圖 2.2.4 1993 年至 2023 年氫氟碳化物排放量趨勢

備註：1. 2.B 化學工業：1990 年至 1992 年未調查估計氫氟碳化物排放量，並且我國於 2005 年起停止生產。
2. 2.E 電子工業：1990 年至 2000 年未調查估計氫氟碳化物排放量。
3. 2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用：1990 年至 1994 年未調查估計氫氟碳化物排放量。

表 2.2.4 1990 年至 2023 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2.B 化學工業	NE	NE	NE	633	716	671	1,094	1,238	1,745	1,348	1,943	2,151
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	43
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	NE	NE	NE	NE	NE	8	26	46	66	89	111	135
氫氟碳化物總排放量	NE	NE	NE	633	716	680	1,120	1,284	1,812	1,437	2,054	2,329
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2.B 化學工業	1,807	1,623	1,433	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子工業	49	49	49	85	100	167	123	172	169	144	104	173
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	160	185	204	218	232	235	234	232	225	228	378	437
氫氟碳化物總排放量	2,016	1,857	1,685	303	331	402	356	404	393	372	482	610
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
2.B 化學工業	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2.E 電子工業	184	142	160	169	169	152	161	156	151	110		
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	513	584	676	802	957	1101	1229	1359	1,498	1,615		
氫氟碳化物總排放量	697	726	836	971	1,125	1,252	1,390	1,515	1,649	1,725		

備註：1. NO (未發生)，代表我國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。

2. NE (未估計)，指對現有排放源未調查估計。

碳化物排放量由 1,433 千公噸二氧化碳當量 (占氫氟碳化物排放量約 85.01%)，自 2005 年下降為零。我國依循蒙特婁議定書的管制規範逐步削減 CFCs 與 HCFCs，自 2011 年起國內冷凍空調新設備陸續轉為使用 HFCs 冷媒，包含 HFC-32、HFC-410A、HFC-404A，隨著我國 HFCs 冷媒使用量增加，可預期未來 HFCs 排放量成上升趨勢；唯隨著冷凍空調技術轉變與冷媒替代，現今 HFCs 設備種類繁多尚未完整列入統計範疇。

2.2.5 全氟碳化物

2023 年我國全氟碳化物排放量為 878 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.32%，2023 年較 2022 年減少 29.71%，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 年後由於台灣半導體產業協會(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。

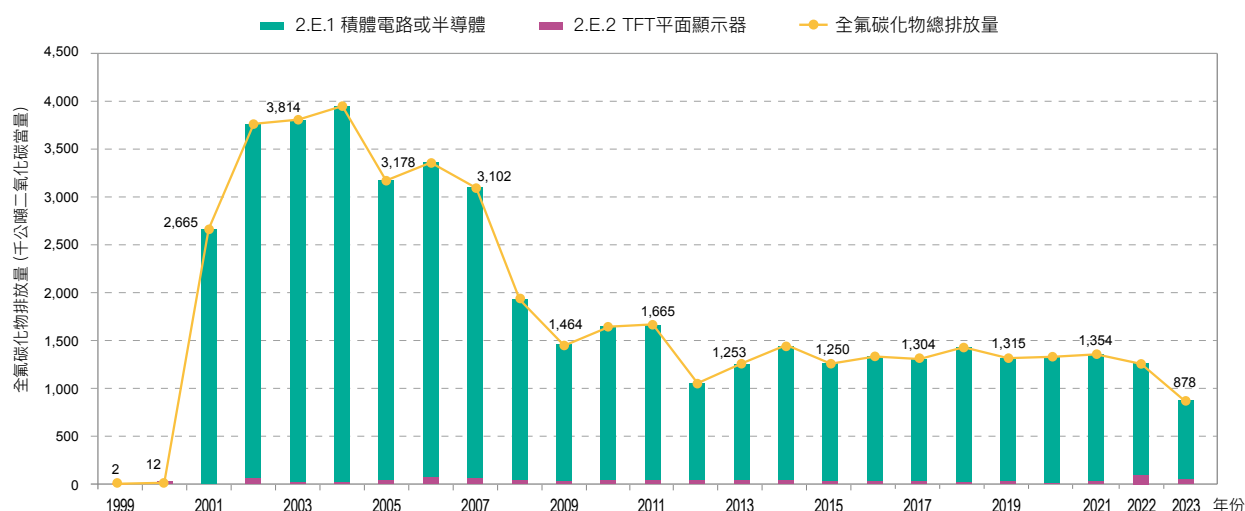


圖 2.2.5 1999 年至 2023 年全氟碳化物排放量趨勢

備註：

- 2.E.1 積體電路或半導體於 1990 年至 2000 年未調查估計全氟碳化物排放。
- 2.E.2 TFT 平面顯示器於 1990 年至 1998 年未調查估計全氟碳化物排放。

表 2.2.5 1990 年至 2023 年全氟碳化物排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2	12	2,665
2.E.1 積體電路或半導體	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,660
2.E.2 TFT 平面顯示器	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2	12	5
全氟碳化物總排放量	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2	12	2,665
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2.E 電子工業	3,764	3,814	3,949	3,178	3,355	3,102	1,932	1,464	1,650	1,665	1,054	1,253
2.E.1 積體電路或半導體	3,705	3,791	3,936	3,139	3,293	3,052	1,895	1,434	1,606	1,623	1,009	1,211
2.E.2 TFT 平面顯示器	59	23	12	39	62	50	38	31	44	42	45	42
全氟碳化物總排放量	3,764	3,814	3,949	3,178	3,355	3,102	1,932	1,464	1,650	1,665	1,054	1,253
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
2.E 電子工業	1,449	1,250	1,336	1,304	1,421	1,315	1,336	1,354	1,250	878		
2.E.1 積體電路或半導體	1,411	1,222	1,304	1,271	1,396	1,287	1,320	1,334	1,156	822		
2.E.2 TFT 平面顯示器	38	28	32	33	25	28	16	20	93	57		
全氟碳化物總排放量	1,449	1,250	1,336	1,304	1,421	1,315	1,336	1,354	1,250	878		

備註：NE (未估計)，對現有排放源未調查估計。

2.2.6 六氟化硫

2023 年我國六氟化硫排放量為 481 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.17%，2023 年較 2022 年減少 27.14%，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 5,288 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，導致其排放量逐年減少，約減少 90.90%。

2.2.7 三氟化氮

2023 年我國三氟化氮排放量為 348 千公噸二氧化碳當量，占總溫室氣體排放的 0.12%，2023 年較 2022 年減少 23.56%，如圖 2.2.7 及表 2.2.7 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。2008 年因全球經濟面臨衰退，導致其排放量自 2007 年 747 千公噸二氧化碳當量，大幅下降自 2008 年 191 千公噸二氧化碳當量，而後因半導體使用量增加，使得三氟化氮排放量自 2012 年 363 千公噸二氧化碳當量上升至 2013 年 723 千公噸二氧化碳當量，2014 年後逐年微幅下降。

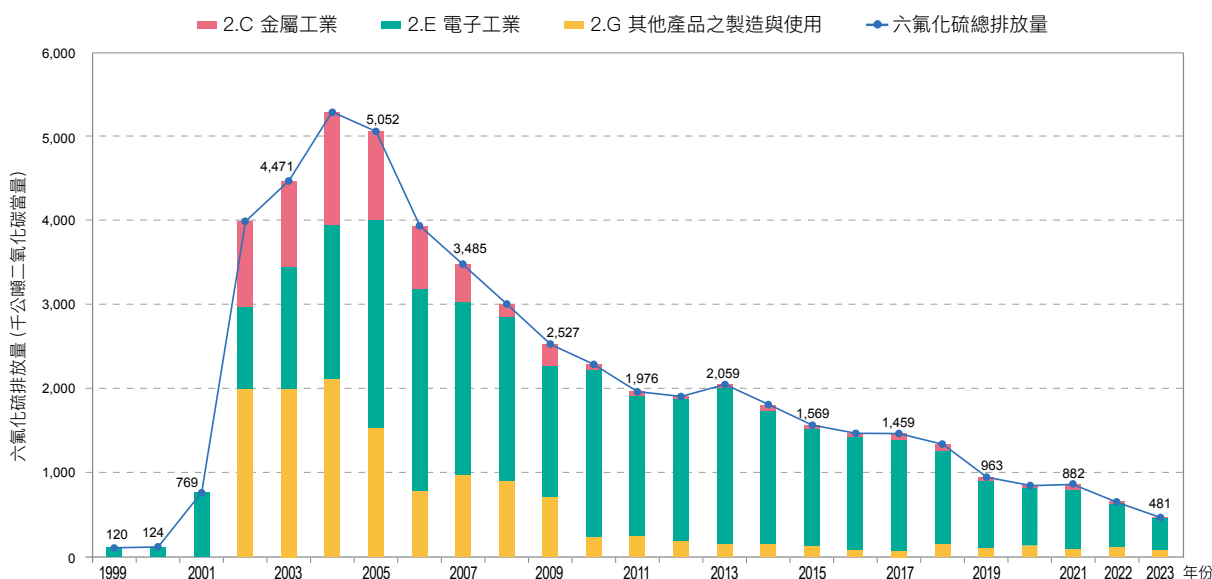


圖 2.2.6 1999 年至 2023 年六氟化硫排放量趨勢

備註：1. 2.C 金屬工業於 1990 年至 2001 年未調查估計六氟化硫排放量。
2. 2.E 電子工業於 1990 年至 1998 年未調查估計六氟化硫排放量。
3. 2.G 其他產品之製造與使用於 1990 年至 2001 年未調查估計六氟化硫排放量。

表 2.2.6 1990 年至 2023 年六氟化硫排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	120	124	769
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	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	120	124	769
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2.C 金屬工業	1,009	1,009	1,334	1,046	757	454	149	242	59	52	31	39
2.E 電子工業	973	1,458	1,838	2,457	2,389	2,049	1,930	1,561	1,983	1,665	1,678	1,855
2.G 其他產品之製造與使用	2,003	2,003	2,116	1,549	794	982	923	724	245	260	201	165
六氟化硫總排放量	3,986	4,471	5,288	5,052	3,940	3,485	3,001	2,527	2,286	1,976	1,909	2,059
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
2.C 金屬工業	58	44	39	61	84	45	37	62	27	22		
2.E 電子工業	1,600	1,393	1,334	1,317	1,105	805	693	716	507	374		
2.G 其他產品之製造與使用	150	132	85	81	154	113	137	103	127	85		
六氟化硫總排放量	1,807	1,569	1,458	1,459	1,342	963	867	882	660	481		

備註：NE (未估計)，對現有排放源未調查估計。

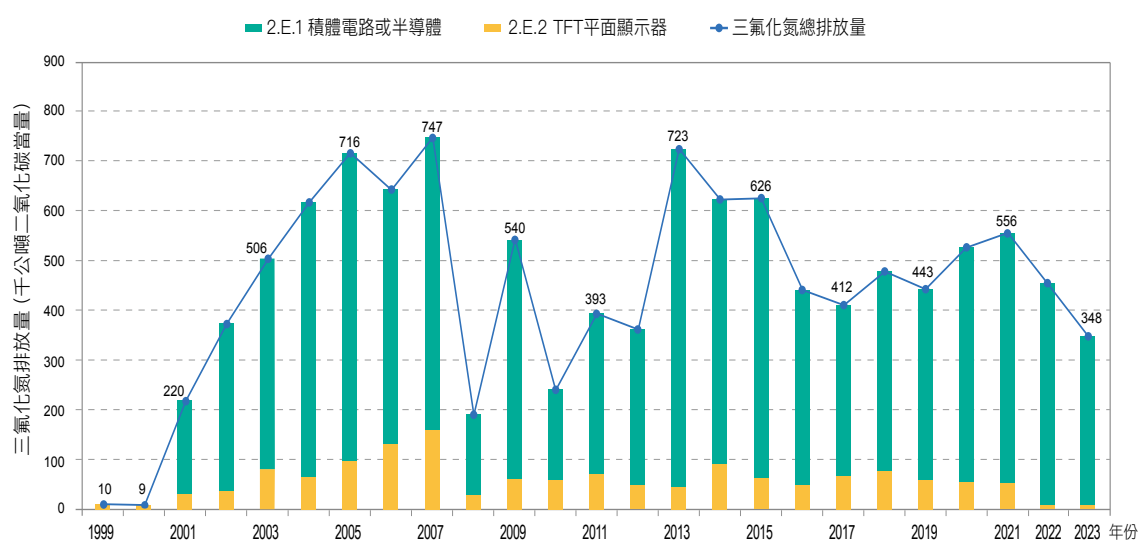


圖 2.2.7 1999 年至 2023 年三氟化氮排放量趨勢

備註：1. 2.E.1 積體電路或半導體於 1990 年至 2000 年末調查估計三氟化氮排放量。

2. 2.E.2 TFT 平面顯示器於 1990 年至 1998 年末調查估計三氟化氮排放量。

表 2.2.7 1990 年至 2023 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	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10	9	220
2.E.1 積體電路或半導體	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	189
2.E.2 TFT 平面顯示器	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10	9	31
三氟化氮總排放量	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10	9	220
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2.E 電子工業	373	506	617	716	644	747	191	540	241	393	363	723
2.E.1 積體電路或半導體	336	426	549	619	514	588	163	479	182	322	312	680
2.E.2 TFT 平面顯示器	36	80	67	97	130	160	29	62	59	71	51	44
三氟化氮總排放量	373	506	617	716	644	747	191	540	241	393	363	723
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
2.E 電子工業	624	626	442	412	477	443	528	556	455	348		
2.E.1 積體電路或半導體	533	562	392	343	400	385	473	504	448	339		
2.E.2 TFT 平面顯示器	91	63	50	69	77	58	54	52	8	9		
三氟化氮總排放量	624	626	442	412	477	443	528	556	455	348		

備註：NE (未估計)，對現有排放源未調查估計。

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，2023 年溫室氣體排放量（不包括 LULUCF），能源部門為 252,730 千公噸二氧化碳當量，占我國溫室氣體總排放量的 90.71%，工業製程及產品使用部門為 20,019 千公噸二氧化碳當量，占 7.18%，農業部門為 3,331

千公噸二氧化碳當量，占 1.20%，廢棄物部門為 2,546 千公噸二氧化碳當量，占 0.91%。2023 年土地利用、土地利用變化及林業部門之移除量則為 21,726 千公噸二氧化碳當量，占總排放量 7.80%。1990 年至 2023 年各部門溫室氣體排放趨勢如圖 2.3.1 及表 2.3.1 所示。

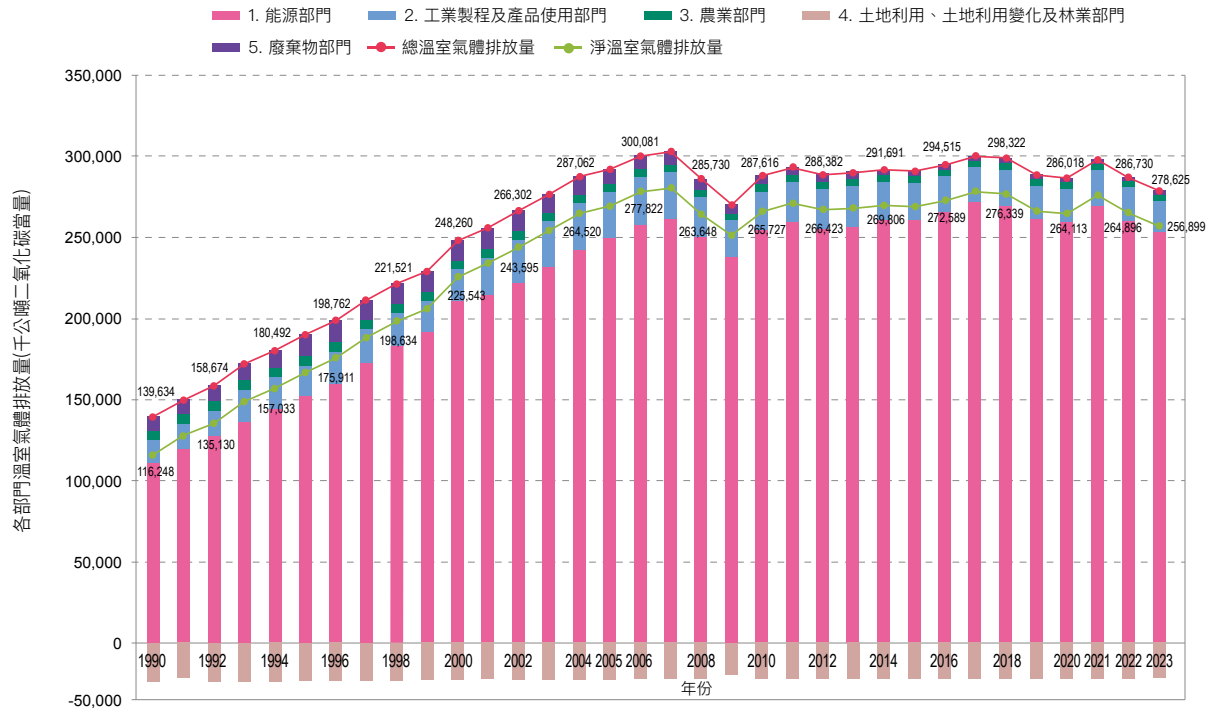


圖 2.3.1 1990 年至 2023 年各部門溫室氣體排放量趨勢

表 2.3.1 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
1. 能源部門	110,536	119,525	127,198	136,407	144,359	152,110	159,910	172,204	182,963	191,980	210,357	214,224
2. 工業製程及產品使用部門	14,710	15,328	16,222	19,316	18,834	18,526	19,114	21,113	20,573	19,038	20,158	22,823
3. 農業部門	5,694	6,015	5,838	5,873	5,869	5,974	6,034	5,228	4,814	4,982	5,147	4,894
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-23,386	-21,490	-23,544	-23,546	-23,459	-23,340	-22,851	-23,060	-22,887	-22,764	-22,717	-21,850
5. 廢棄物部門	8,694	8,858	9,415	10,444	11,430	13,424	13,703	12,616	13,170	12,865	12,599	13,789
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)	116,248	128,236	135,130	148,495	157,033	166,694	175,911	188,101	198,634	206,102	225,543	233,881
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)	139,634	149,727	158,674	172,041	180,492	190,034	198,762	211,161	221,521	228,866	248,260	255,731
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1. 能源部門	221,864	231,695	241,859	249,889	257,285	261,174	249,425	237,717	253,632	259,066	255,163	256,081
2. 工業製程及產品使用部門	26,897	28,554	29,670	28,255	29,921	29,137	25,345	22,703	24,482	24,987	24,729	25,685
3. 農業部門	4,732	4,420	4,484	4,449	4,441	4,310	4,124	4,105	4,081	4,042	4,043	3,952
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-22,707	-22,624	-22,542	-22,290	-22,259	-22,074	-22,082	-19,388	-21,889	-21,947	-21,960	-21,974
5. 廢棄物部門	12,810	11,829	11,050	9,109	8,434	7,719	6,836	5,948	5,421	4,943	4,447	4,127
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)	243,595	253,873	264,520	269,412	277,822	280,265	263,648	251,085	265,727	271,091	266,423	267,871
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)	266,302	276,497	287,062	291,702	300,081	302,339	285,730	270,473	287,616	293,038	288,382	289,845

續下表

續上表

溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
1. 能源部門	260,465	260,486	265,031	271,526	269,493	261,092	259,710	269,295	260,267	252,730		
2. 工業製程及產品使用部門	23,694	22,831	22,243	21,534	22,258	20,635	19,859	22,234	20,342	20,019		
3. 農業部門	3,868	3,810	3,820	3,753	3,702	3,644	3,696	3,543	3,421	3,331		
4. 土地利用、土地利用變化及林業部門	-21,886	-21,900	-21,926	-21,961	-21,984	-21,917	-21,905	-21,850	-21,834	-21,726		
5. 廢棄物部門	3,664	3,308	3,420	3,208	2,869	2,785	2,753	2,835	2,700	2,546		
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)	269,806	268,535	272,589	278,059	276,339	266,240	264,113	276,056	264,896	256,899		
總溫室氣體排放量 (不包括 LULUCF)	291,691	290,436	294,515	300,021	298,322	288,157	286,018	297,906	286,730	278,625		

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 年又再度下降，2018 年至 2020 年間逐年下降，2023 年較 2022 年減少 2.90%，詳如表 2.3.2 和圖 2.3.2 所示。2023 年能源部門之溫室氣體總排放為 252,730 千公噸二氧化碳當量，約占我國溫室氣體總排放量的 90.71%，以 1.A「燃料燃燒」為 252,395 千公噸二氧化碳當量，占能源部門之總溫室氣體之大宗，約 99.87%，1.B「燃料逸散性排放」為 335 千公噸二氧化碳當量，占 0.13%。其中，1.A.1「能源產業」為 177,526 公噸二氧化碳當量，占能源部門溫室氣體排放量 70.24%，1.A.2「製造業與營造業」為 29,896 千公噸二氧化碳當量 (占 11.83%)，1.A.3「運輸」為 35,370 千公噸二氧化碳當量 (占 14.00%)，1.A.4「其他部門 (包括服務業、住宅及農林漁牧業)」為 9,603 千公噸二氧化碳當量 (占 3.80%)，1.B.2「石油及天然氣」為 335 千公噸二氧化碳當量 (占 0.13%)。2005 至 2023 年間，能源部門之成長率為 1.14%，年平均成長率為 0.06%，其中 1.A.1「能源產業」

溫室氣體排放量增加 14.02%，年平均成長率為 0.73%；1.A.2「製造業與營造業」減少 32.43%，年平均負成長率為 2.15%；1.A.3「運輸」減少 6.06%，年平均負成長率為 0.35%；1.A.4「其他部門」減少 20.90%，年平均負成長率為 1.29%；1.B.2「石油及天然氣」增加 119.42%，年平均成長率為 4.46%。

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。以 2006 年 29,921 千公噸二氧化碳當量，成為歷年排放量最多的一年，約占我國溫室氣體總排放量的 9.97%，2006 年後溫室氣體排放量即逐年下降，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等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，因礦業二氧化碳 (主要為水泥生產) 及金屬工業二氧化碳 (主要為鐵及鋼生產) 減少，使得工業製程及產品使用排放量減少。

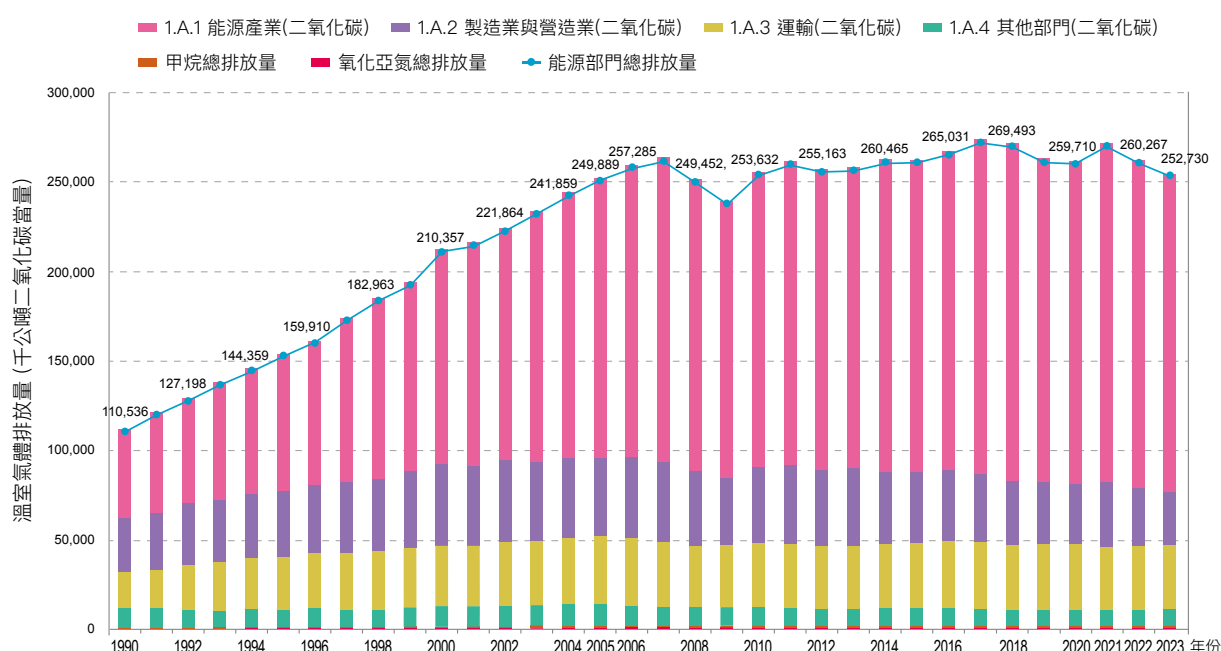


圖 2.3.2 1990 年至 2023 年能源部門溫室氣體排放量趨勢

表 2.3.2 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
二氧化碳總排放量	109,465	118,443	126,058	135,206	143,103	150,810	158,579	170,835	181,518	190,446	208,724	212,554
1.A.1 能源產業	49,123	55,126	57,508	64,745	69,487	75,214	80,103	90,168	99,375	104,827	119,268	123,880
1.A.2 製造業與營造業	30,124	31,963	34,410	34,835	35,876	36,956	37,942	40,323	40,360	42,269	45,284	44,234
1.A.3 運輸	19,646	20,888	24,033	26,103	27,540	28,822	29,801	30,536	31,844	32,772	33,207	33,267
1.A.4 其他部門	10,572	10,466	10,107	9,523	10,200	9,819	10,733	9,808	9,939	10,579	10,965	11,174
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油及天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
甲烷總排放量	592	567	558	573	592	602	589	585	611	646	667	665
1.A.1 能源產業	29	33	32	36	41	49	51	58	66	80	92	103
1.A.2 製造業與營造業	51	54	58	58	60	62	65	68	70	75	84	88
1.A.3 運輸	170	183	209	226	241	256	268	275	288	298	303	305
1.A.4 其他部門	34	33	31	29	31	30	33	29	30	31	33	34
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	182	155	129	126	110	90	57	38	30	35	32	NO
1.B.2 石油和天然氣	127	109	98	97	108	115	115	117	128	126	124	136
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
氧化亞氮總排放量	478	516	583	628	664	698	743	785	834	888	966	1,004
1.A.1 能源產業	124	141	164	185	200	218	248	276	307	340	401	435
1.A.2 製造業與營造業	80	84	91	91	93	96	100	107	109	118	129	133
1.A.3 運輸	259	275	314	340	357	372	381	389	406	417	423	422
1.A.4 其他部門	15	15	14	12	14	13	14	12	12	13	14	14
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油及天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
能源部門總排放量	110,536	119,525	127,198	136,407	144,359	152,110	159,910	172,204	182,963	191,980	210,357	214,224
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
二氧化碳總排放量	220,123	229,841	239,929	247,956	255,330	259,215	247,537	235,868	251,708	257,097	253,201	254,109
1.A.1 能源產業	128,157	139,316	147,288	155,014	162,298	168,580	162,125	153,989	164,270	168,491	166,837	167,023
1.A.2 製造業與營造業	46,373	44,211	44,551	44,008	45,309	44,845	41,410	37,874	42,612	43,691	42,515	43,307
1.A.3 運輸	34,542	34,509	35,859	36,846	36,771	35,419	33,216	33,541	34,652	35,107	34,284	34,209
1.A.4 其他部門	11,052	11,806	12,230	12,089	10,952	10,371	10,785	10,463	10,174	9,808	9,566	9,571
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油及天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
甲烷總排放量	689	746	782	749	743	741	724	713	753	779	789	804
1.A.1 能源產業	103	119	123	126	131	135	134	125	131	132	132	131
1.A.2 製造業與營造業	94	92	95	95	97	97	91	86	93	99	96	98
1.A.3 運輸	311	321	330	339	333	324	308	314	319	322	318	318
1.A.4 其他部門	33	36	37	37	33	30	32	31	30	29	28	28
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油和天然氣	148	178	197	153	148	155	159	157	180	197	216	228
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
氧化亞氮總排放量	1,051	1,107	1,147	1,184	1,213	1,218	1,164	1,136	1,172	1,190	1,172	1,168
1.A.1 能源產業	456	513	534	560	586	610	592	570	579	584	580	574
1.A.2 製造業與營造業	141	138	141	141	145	144	134	126	137	144	139	141
1.A.3 運輸	441	440	456	469	469	452	425	428	444	450	442	442
1.A.4 其他部門	14	15	16	15	13	12	13	12	11	11	11	11
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2 石油及天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
能源部門總排放量	221,864	231,695	241,859	249,889	257,285	261,174	249,425	237,717	253,632	259,066	255,163	256,081

續下表

續上表

溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
二氧化碳總排放量	258,480	258,475	262,982	269,461	267,458	259,083	257,693	267,281	258,271	250,755		
1.A.1 能源產業	173,749	173,697	177,211	185,763	187,957	180,289	179,510	188,460	181,773	176,827		
1.A.2 製造業與營造業	40,384	39,575	39,653	38,112	35,045	34,079	33,078	35,687	32,422	29,748		
1.A.3 運輸	34,666	35,506	36,584	36,202	35,202	35,438	35,715	33,905	34,696	34,616		
1.A.4 其他部門	9,681	9,698	9,533	9,384	9,254	9,277	9,389	9,229	9,380	9,564		
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.2 石油及天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
甲烷總排放量	815	843	864	871	855	851	865	870	880	874		
1.A.1 能源產業	134	139	139	140	142	139	137	140	137	137		
1.A.2 製造業與營造業	95	94	94	89	77	76	75	77	69	63		
1.A.3 運輸	320	327	337	331	321	321	325	301	309	311		
1.A.4 其他部門	29	28	28	27	27	27	27	27	27	28		
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.2 石油和天然氣	238	254	267	284	288	288	302	325	337	335		
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
氧化亞氮總排放量	1,170	1,168	1,185	1,194	1,181	1,159	1,152	1,145	1,117	1,102		
1.A.1 能源產業	577	566	574	595	609	586	577	591	566	562		
1.A.2 製造業與營造業	136	134	133	125	108	106	104	107	95	85		
1.A.3 運輸	446	457	468	463	453	457	461	437	446	444		
1.A.4 其他部門	11	11	11	10	10	10	10	10	10	11		
1.A.5 其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
1.B.1 固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.2 石油及天然氣	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1.B.3 來自能源產品之其他排放	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
能源部門總排放量	260,465	260,486	265,031	271,526	269,493	261,092	259,710	269,295	260,267	252,730		

備註：1. NE（未估計）指對現有源排放量和匯清除量沒有估計。

2. NO（未發生）該排放源無生產或使用，如我國煤炭 2001 年起停產。

表 2.3.3 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
二氧化碳總排放量	14,557	15,007	15,926	18,408	17,826	17,528	17,677	19,483	18,410	17,179	17,388	16,186
2.A 礦業（非金屬礦物製品）	10,683	10,698	11,854	13,879	13,259	12,766	12,645	13,394	11,564	10,746	10,486	9,974
2.B 化學工業	575	551	575	617	770	858	999	1,026	1,007	1,079	1,148	1,232
2.C 金屬工業	3,275	3,735	3,474	3,888	3,774	3,884	4,013	5,045	5,817	5,333	5,734	4,960
2.D 非能源產物燃料溶劑使用	0.00006	0.00006	0.00006	0.00007	0.00009	0.00008	0.00008	0.00008	0.00009	0.00009	0.00008	0.00007
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.H 其他	23	23	23	24	23	21	20	19	22	21	20	20
甲烷總排放量	6	8	7	8	9	11	13	13	11	13	15	20
2.B 化學工業	6	6	6	7	8	10	12	12	10	13	15	20
2.C 金屬工業	0.2	2.0	1.5	1.2	1.0	1.4	1.3	1.3	1.3	0.4	0.2	0.1
氧化亞氮總排放量	147	313	289	268	283	307	305	333	340	277	556	635
2.B 化學工業	147	313	289	268	283	307	305	333	340	277	556	635
2.C 金屬工業	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
氫氟碳化物總排放量	NE	NE	NE	633	716	680	1,120	1,284	1,812	1,437	2,054	2,329
2.B 化學工業	NE	NE	NE	633	716	671	1,094	1,238	1,745	1,348	1,943	2,151
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	43
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	NE	NE	NE	NE	NE	8	26	46	66	89	111	135
全氟碳化物總排放量（2.E 電子工業）	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2	12	2,665
六氟化硫總排放量	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	120	124	769
2.C 金屬工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.E 電子工業	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	120	124	769
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	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	10	9	220
工業製程及產品使用部門總排放量	14,710	15,328	16,222	19,316	18,834	18,526	19,114	21,113	20,573	19,038	20,158	22,823

續下表

續上表

溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
二氧化碳總排放量	16,075	17,141	17,358	18,094	20,315	19,971	18,648	16,402	18,209	18,951	19,369	19,605
2.A 礦業（非金屬礦物製品）	10,648	10,341	10,691	11,257	11,029	10,373	9,380	8,462	8,618	9,574	9,333	9,866
2.B 化學工業	1,313	1,384	1,485	1,751	1,721	1,845	1,601	1,601	1,778	1,737	1,714	1,749
2.C 金屬工業	4,096	5,397	5,162	5,066	7,544	7,733	7,648	6,317	7,792	7,620	8,301	7,970
2.D 非能源產物燃料溶劑使用	0.00008	0.00009	0.00011	0.00010	0.00007	0.00007	0.00007	0.00006	0.00005	0.00004	0.00004	0.00005
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.H 其他	18	18	19	20	21	20	20	21	20	20	21	19
甲烷總排放量	21	24	31	20	25	31	30	31	32	25	26	28
2.B 化學工業	21	24	31	20	20	26	24	27	26	25	26	28
2.C 金屬工業	0.2	0.3	NO	NO	4.8	4.8	5.5	3.9	6.2	0.02	0.07	0.1
氧化亞氮總排放量	661	741	742	891	1,311	1,399	1,185	1,334	1,670	1,605	1,527	1,407
2.B 化學工業	661	739	742	854	861	886	697	895	1,040	1,062	904	694
2.C 金屬工業	0.4	1.5	NO	NO	84	85	81	68	107	NO	NO	NO
2.E 電子工業	NE	NE	NE	37	365	428	407	371	523	543	623	713
氫氟碳化物總排放量	2,016	1,857	1,685	303	331	402	356	404	393	372	482	610
2.B 化學工業	1,807	1,623	1,433	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.E 電子工業	49	49	49	85	100	167	123	172	169	144	104	173
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	160	185	204	218	232	235	234	232	225	228	378	437
全氟碳化物總排放量 (2.E 電子工業)	3,764	3,814	3,949	3,178	3,355	3,102	1,932	1,464	1,650	1,665	1,054	1,253
六氟化硫總排放量	3,986	4,471	5,288	5,052	3,940	3,485	3,001	2,527	2,286	1,976	1,909	2,059
2.C 金屬工業	1,009	1,009	1,334	1,046	757	454	149	242	59	52	31	39
2.E 電子工業	973	1,458	1,838	2,457	2,389	2,049	1,930	1,561	1,983	1,665	1,678	1,855
2.G 其他產品之製造與使用	2,003	2,003	2,116	1,549	794	982	923	724	245	260	201	165
三氟化氮總排放量 (2.E 電子工業)	373	506	617	716	644	747	191	540	241	393	363	723
工業製程及產品使用部門總排放量	26,897	28,554	29,670	28,255	29,921	29,137	25,345	22,703	24,482	24,987	24,729	25,685
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
二氧化碳總排放量	17,703	17,253	16,592	15,631	16,024	14,889	14,001	15,670	14,778	15,430		
2.A 礦業（非金屬礦物製品）	8,728	8,347	7,117	6,269	6,408	6,500	6,563	6,835	6,473	5,982		
2.B 化學工業	1,884	1,842	1,760	1,709	1,684	1,666	1,550	1,730	1,270	1,192		
2.C 金屬工業	7,072	7,044	7,696	7,634	7,913	6,706	5,870	7,090	7,020	8,242		
2.D 非能源產物燃料溶劑使用	0.00006	0.00010	0.00008	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00007	0.00006	0.00006		
2.G 其他產品之製造與使用	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
2.H 其他	19	20	19	20	19	17	18	15	15	15		
甲烷總排放量	29	29	30	27	30	29	28	29	24	23		
2.B 化學工業	29	29	30	27	30	29	28	29	24	23		
2.C 金屬工業	0.2	0.2	0.2	NO	0.01	0.01	0.0001	NO	NO	0.0003		
氧化亞氮總排放量	1,384	1,378	1,550	1,729	1,838	1,743	1,709	2,227	1,526	1,134		
2.B 化學工業	647	614	854	991	987	828	541	1,053	679	531		
2.C 金屬工業	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2.E 電子工業	737	764	696	738	851	916	1,168	1,174	847	602		
氫氟碳化物總排放量	697	726	836	971	1,125	1,252	1,390	1,515	1,649	1,725		
2.B 化學工業	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2.E 電子工業	184	142	160	169	169	152	161	156	151	110		
2.F 破壞臭氧層物質之替代品使用	513	584	676	802	957	1,101	1,229	1,359	1,498	1,615		
全氟碳化物總排放量 (2.E 電子工業)	1,449	1,250	1,336	1,304	1,421	1,315	1,336	1,354	1,250	878		
六氟化硫總排放量	1,807	1,569	1,458	1,459	1,342	963	867	882	660	481		
2.C 金屬工業	58	44	39	61	84	45	37	62	27	22		
2.E 電子工業	1,600	1,393	1,334	1,317	1,105	805	693	716	507	374		
2.G 其他產品之製造與使用	150	132	85	81	154	113	137	103	127	85		
三氟化氮總排放量 (2.E 電子工業)	624	626	442	412	477	443	528	556	455	348		
工業製程及產品使用部門總排放量	23,694	22,831	22,243	21,534	22,258	20,635	19,859	22,234	20,342	20,019		

備註：1.NE（未估計），指對現有源排放量和匯移除量沒有估計。

2.NO（未發生）該排放源無生產或使用，如 HCFC-22 自 1993 年投產，並於 2005 年停產。

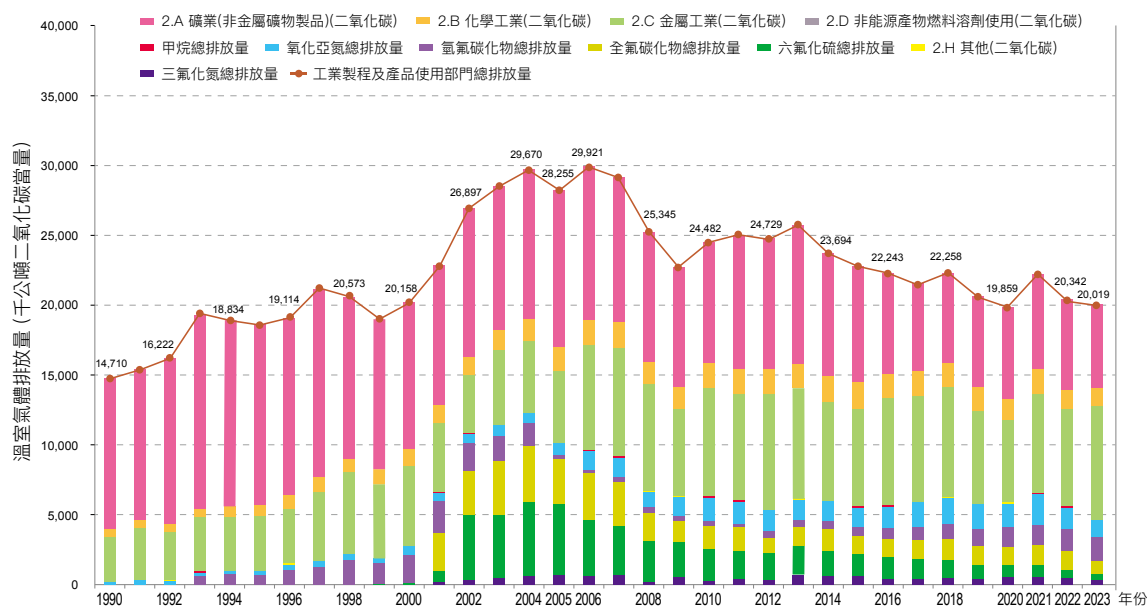


圖 2.3.3 1990 年至 2023 年工業製程及產品使用部門溫室氣體排放量趨勢

2023 年工業製程及產品使用部門溫室氣體總排放量 20,019 千公噸二氧化碳當量，約占我國溫室氣體總排放量的 7.18%，其中 2.C「金屬工業」占工業製程部門溫室氣體排放的 41.28%，所占比最大，其次為 2.A「礦業（非金屬製品）」占 29.88%、2.E「電子工業」占 11.55%、2.B「化學工業」占 8.72%、2.F「破壞臭氧層物質之替代品使用」占 8.07%、2.G「其他產品之製造與使用」占 0.42%、2.H「其他」占 0.07% 以及 2.D「燃料及溶劑使用的非能源產品」占 0.0000003%。相較 1990 年工業製程及產品使用部門增加 36.09%，年平均成長率為 0.94%。2005 至 2023 年間，工業製程及產品使用排放量減少 29.15%，年平均負成長率為 1.90%，而相較 2022 年排放量減少 1.59%。

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，

2023 年的 3,331 千公噸二氧化碳當量，約占我國溫室氣體總排放量的 1.20%，相較 1990 年減少約 41.51%，年平均負成長率為 1.61%，與 2005 年相比較減少約 25.13%，年平均負成長率為 1.59%，較 2022 年減少 2.64%，詳如圖 2.3.4 和表 2.3.4 所示。2023 年排放以 3.D「農業土壤」排放占 35.28%，3.B「畜禽糞尿處理」占 28.52%，3.A「畜禽腸胃發酵」占 19.29%，3.C「水稻種植」占 16.27%，3.H「尿素使用」排放占 0.59% 及 3.F「農作物殘體燃燒」排放占 0.05%。

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除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 年至 2023 年間森林資源整體之年移除量變化，其中

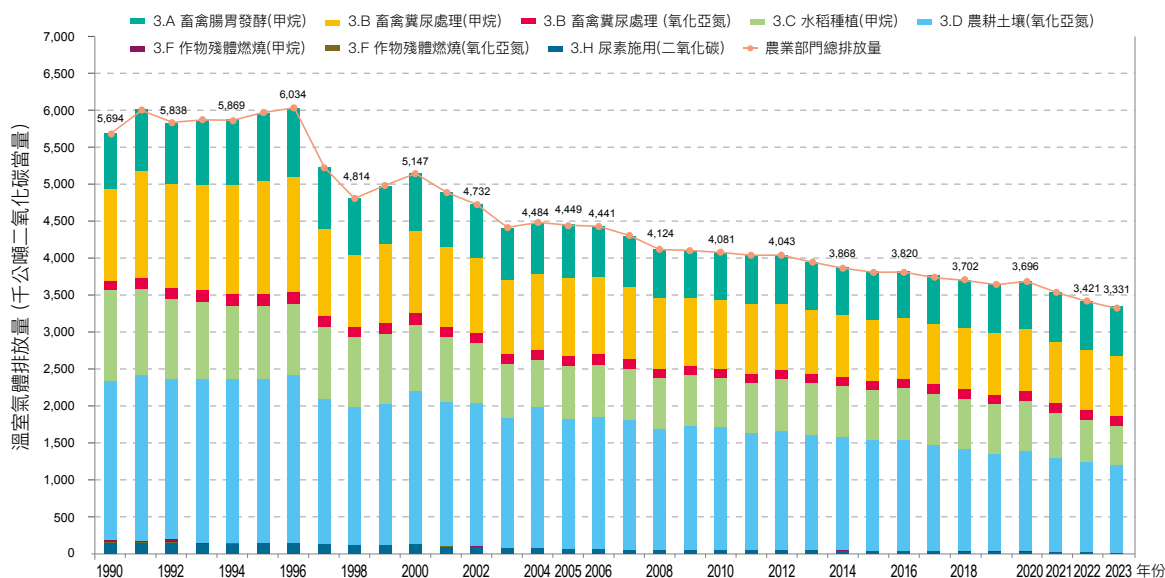


圖 2.3.4 1990 年至 2023 年農業部門溫室氣體排放量趨勢

表 2.3.4 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
二氧化碳總排放量	142	146	139	131	135	151	151	134	127	118	131	94
3.G 石灰處理	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.H 尿素使用	142	146	139	131	135	151	151	134	127	118	131	94
3.I 其他含碳肥料	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
甲烷總排放量	3,264	3,472	3,381	3,388	3,374	3,449	3,455	2,993	2,703	2,820	2,813	2,717
3.A 畜禽腸胃發酵	750	819	826	868	883	921	921	820	755	778	775	739
3.B 畜禽糞尿處理	1,246	1,460	1,418	1,436	1,470	1,535	1,565	1,190	990	1,088	1,123	1,074
3.C 水稻種植	1,226	1,166	1,084	1,059	998	984	961	976	953	947	899	887
3.D 農業土壤	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	42	28	53	24	23	8	8	8	6	8	15	17
氧化亞氮總排放量	2,289	2,397	2,318	2,355	2,360	2,374	2,429	2,101	1,984	2,044	2,203	2,083
3.B 畜禽糞尿處理	129	146	145	147	154	160	167	143	129	137	140	135
3.D 農業土壤	2,150	2,244	2,160	2,202	2,200	2,212	2,259	1,957	1,853	1,905	2,059	1,944
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	10	7	13	6	6	2	2	2	2	2	4	4
農業部門總排放量	5,694	6,015	5,838	5,873	5,869	5,974	6,034	5,228	4,814	4,982	5,147	4,894
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
二氧化碳總排放量	93	82	84	62	59	57	57	55	54	53	55	45
3.G 石灰處理	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.H 尿素使用	93	82	84	62	59	57	57	55	54	53	55	45
3.I 其他含碳肥料	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
甲烷總排放量	2,565	2,451	2,363	2,495	2,461	2,371	2,303	2,247	2,244	2,278	2,252	2,237
3.A 畜禽腸胃發酵	712	701	688	698	688	682	655	640	648	660	653	649
3.B 畜禽糞尿處理	1,022	1,019	1,024	1,071	1,058	994	965	924	931	944	904	874
3.C 水稻種植	816	721	643	717	706	690	676	678	659	668	688	710
3.D 農業土壤	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	14	10	9	9	9	5	7	6	6	6	6	4
氧化亞氮總排放量	2,074	1,887	2,037	1,891	1,920	1,882	1,765	1,803	1,784	1,711	1,737	1,670
3.B 畜禽糞尿處理	131	131	130	136	136	130	129	125	125	126	123	122
3.D 農業土壤	1,939	1,754	1,904	1,753	1,782	1,751	1,634	1,676	1,657	1,583	1,612	1,548
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 作物殘體燃燒	4	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
農業部門總排放量	4,732	4,420	4,484	4,449	4,441	4,310	4,124	4,105	4,081	4,042	4,043	3,952
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
二氧化碳總排放量	40	38	34	31	30	29	29	27	22	20		
3.G 石灰處理	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
3.H 尿素使用	40	38	34	31	30	29	29	27	22	20		
3.I 其他含碳肥料	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
甲烷總排放量	2,180	2,157	2,166	2,166	2,165	2,174	2,172	2,115	2,052	2,004		
3.A 畜禽腸胃發酵	634	641	628	632	640	643	650	665	655	643		
3.B 畜禽糞尿處理	840	834	829	827	832	844	845	842	821	819		
3.C 水稻種植	702	678	705	704	689	684	677	608	576	542		
3.D 農業土壤	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
3.F 作物殘體燃燒	4	5	4	4	3	2	1	1	1	1		
氧化亞氮總排放量	1,648	1,615	1,621	1,555	1,508	1,440	1,494	1,401	1,346	1,307		
3.B 畜禽糞尿處理	121	121	122	123	125	129	130	130	130	131		
3.D 農業土壤	1,526	1,493	1,497	1,431	1,382	1,311	1,364	1,271	1,216	1,175		
3.E 草原焚燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
3.F 作物殘體燃燒	1	1	1	1.0	0.7	0.6	0.2	0.2	0.2	0.3		
農業部門總排放量	3,868	3,810	3,820	3,753	3,702	3,644	3,696	3,543	3,421	3,331		

備註：1.NE (未估計)，指對現有源排放量和匯移除量沒有估計。

2.NO (未發生) 該排放源無生產或使用，如使用量極少且無統計資料。

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 21,850 千公噸二氧化碳當量，其餘各年均維持穩定之狀態。直至 2009 年莫拉克風災對我國造成嚴重災害，致林木損失材積量大，其年移除量為 19,388 千公噸二氧化碳當量為最低，如圖 2.3.5 與表 2.3.5 所示。2023 年土地利用與林業部門溫室氣體的移除量為 21,726 千公噸二氧化碳當量，較 2022 年減少 0.49%，2005 至 2023 年碳移除量減少約 2.53%，年平均負成長率為 0.14%，而 1990 年至 2023 年碳移除量減少約 7.10%，年平均負成長率為 0.22%。

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，2023 年排放量為 2,546 千公噸二氧化碳當量，約占我國溫室氣體總排放量的 0.91%，2023 年排放量較 2022 年減少 5.71，與 2005 年相比較減少約 72.05%，年平均負成長率為 6.84%。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。2023 年廢棄物部門排放中，以 5.D「廢水處理與放流」占 38.78%，比例最大，其次為 5.C「廢棄物之焚化與露天燃燒」占 35.44%，其餘為 5.A「固體廢棄物處理」占 24.03% 及 5.B「廢棄物生物處理」占 1.75%。

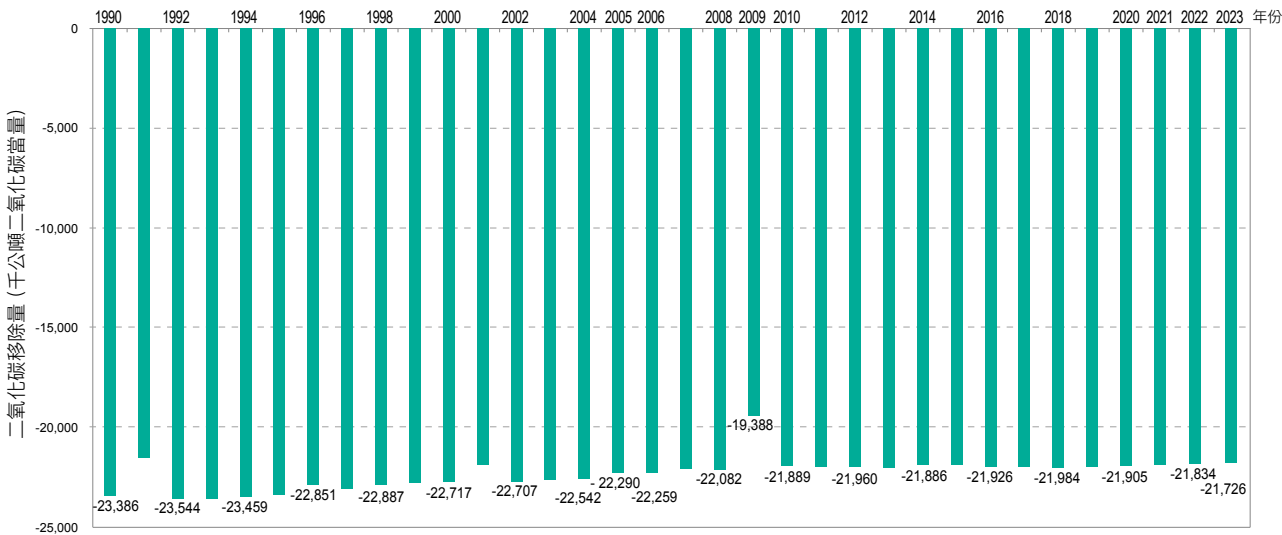


圖 2.3.5 1990 年至 2023 年土地利用、土地利用變化及林業部門碳移除量趨勢

表 2.3.5 1990 年至 2023 年土地利用、土地利用變化及林業部門碳移除量變化

溫室氣體排放源和吸收匯		(單位：千公噸二氧化碳當量)											
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
4.A.1 林地維持林地	碳移除量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{G}}$)	-23,902	-23,902	-23,741	-23,580	-23,418	-23,257	-23,095	-22,934	-22,772	-22,611	-22,449	-22,288
	碳排放量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{L}}$)	607	2,503 ¹	333	216	190	202	559	266	326	401	389	1,112 ²
	總碳移除量 (ΔCO_2)	-23,295	-21,399	-23,408	-23,364	-23,228	-23,055	-22,536	-22,668	-22,446	-22,210	-22,061	-21,176
4.A.2 其他土地轉變為林地	碳移除量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{B}}$)	-91	-91	-136	-182	-230	-285	-315	-392	-440	-553	-656	-673
土地利用、土地利用變化及林業部門 總碳移除量 (ΔCO_2)		-23,386	-21,490	-23,544	-23,546	-23,459	-23,340	-22,851	-23,060	-22,887	-22,764	-22,717	-21,850

續下表

續上表

溫室氣體排放源和吸收匯		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
4.A.1 林地維持林地	碳移除量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{G}}$)	-22,127	-21,965	-21,804	-21,642	-21,481	-21,319	-21,158	-20,997	-20,889	-20,907	-20,932	-20,970
	碳排放量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{L}}$)	167	227	243	369	251	308	199	2,753 ³	218	140	145	135
	總碳移除量 (ΔCO_2)	-21,960	-21,738	-21,560	-21,274	-21,230	-21,012	-20,959	-18,243	-20,671	-20,766	-20,787	-20,834
4.A.2 其他土地轉變為林地	碳移除量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{G}}$)	-747	-886	-981	-1,016	-1,029	-1,062	-1,123	-1,145	-1,218	-1,181	-1,173	-1,139
土地利用、土地利用變化及林業部門 總碳移除量 (ΔCO_2)		-22,707	-22,624	-22,542	-22,290	-22,259	-22,074	-22,082	-19,388	-21,889	-21,947	-21,960	-21,974
溫室氣體排放源和吸收匯		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
4.A.1 林地維持林地	碳移除量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{G}}$)	-21,004	-21,040	-21,068	-21,105	-21,148	-21,202	-21,271	-21,318	-21,359	-21,421		
	碳排放量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{L}}$)	197	189	153	107	83	116	90	121	114	187		
	總碳移除量 (ΔCO_2)	-20,807	-20,851	-20,915	-20,998	-21,065	-21,086	-21,181	-21,197	-21,245	-21,234		
4.A.2 其他土地轉變為林地	碳移除量 ($\Delta \text{CO}_{2\text{G}}$)	-1,079	-1,049	-1,011	-963	-918	-831	-724	-654	-589	-493		
土地利用、土地利用變化及林業部門 總碳移除量 (ΔCO_2)		-21,886	-21,900	-21,926	-21,961	-21,984	-21,917	-21,905	-21,850	-21,834	-21,726		

備註：1. 1991 年其他災害包括颱風災害次數共 7 次，面積共 295.74 公頃，被害材積 1,348,998.61m³，損失材積 1,348,992.06 m³。
2. 2001 年除丹大、梨山、雪山東峰及陽明山國家公園所發生之五次森林大火外，尚發生 59 次小火警，火災受損面積廣達 395 公頃，森林資源損失慘重。
3. 2009 年莫拉克風災對我國中、南部造成嚴重災害，尤其在高雄、屏東部分地區 3 天內降下超過 2,500 毫米的雨量，產生約 125 萬噸漂流木，致林木損失材積量大。

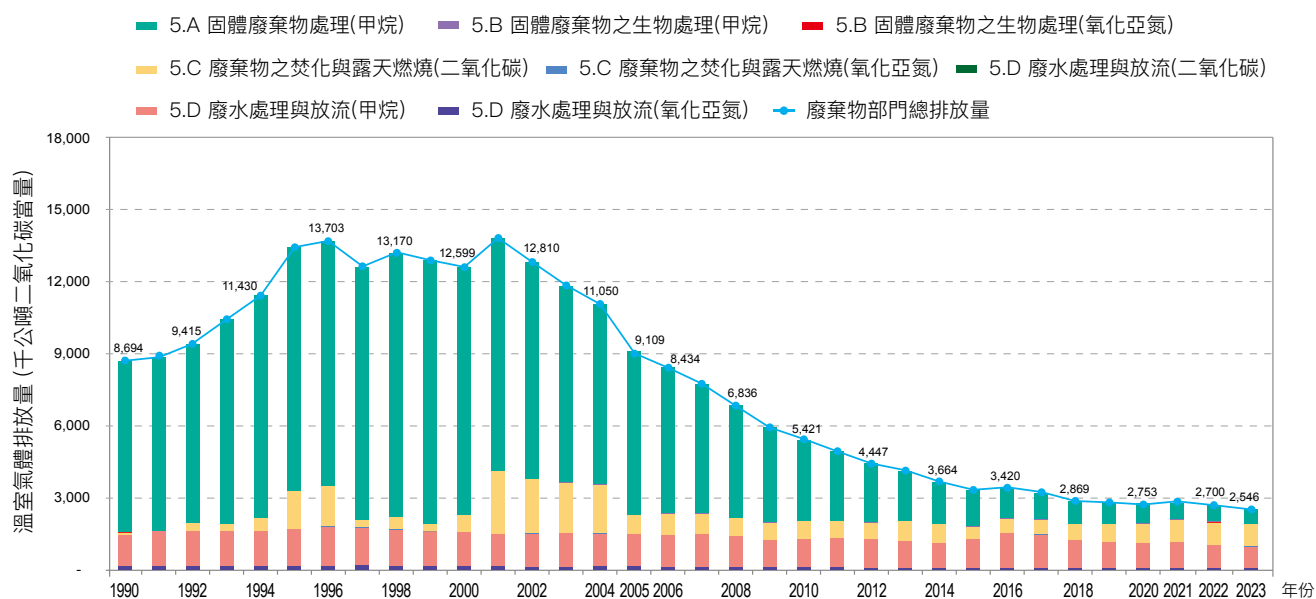


圖 2.3.6 1990 年至 2023 年廢棄物部門溫室氣體排放量趨勢

表 2.3.6 1990 年至 2023 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	1999	2000	2001
二氧化碳總排放量 (5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒)	94	35	309	301	500	1,575	1,652	330	491	280	691	2,597
甲烷總排放量	8,410	8,643	8,917	9,945	10,731	11,632	11,833	12,073	12,479	12,391	11,722	10,996
5.A 固體廢棄物處理	7,102	7,206	7,431	8,492	9,252	10,112	10,231	10,496	10,962	10,958	10,310	9,655
5.B 固體廢棄物之生物處理	13	0.6	0.9	0.5	0.2	0.7	0.3	2	0.06	2	0.3	0.02
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5.D 廢水處理與放流	1,295	1,436	1,485	1,452	1,479	1,520	1,602	1,575	1,517	1,431	1,411	1,341
氧化亞氮總排放量	190	181	190	198	200	216	218	213	200	194	186	196
5.B 固體廢棄物之生物處理	9	0.4	0.6	0.4	0.1	0.5	0.2	1.1	0.04	1.5	0.2	0.02
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	1.0	0.4	3	3	5	16	17	3	5	3	7	27
5.D 廢水處理與放流	180	180	186	194	194	199	201	209	195	189	179	169
廢棄物部門總排放量	8,694	8,858	9,415	10,444	11,430	13,424	13,703	12,616	13,170	12,865	12,599	13,789
溫室氣體排放源和吸收匯	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
二氧化碳總排放量 (5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒)	2,276	2,065	1,996	776	848	837	733	703	747	670	657	817
甲烷總排放量	10,339	9,569	8,868	8,164	7,437	6,732	5,968	5,111	4,542	4,137	3,660	3,187
5.A 固體廢棄物處理	8,976	8,192	7,482	6,786	6,066	5,349	4,644	3,942	3,347	2,862	2,432	2,054
5.B 固體廢棄物之生物處理	0.4	3	7	11	13	16	18	20	23	29	27	25
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5.D 廢水處理與放流	1,363	1,375	1,379	1,367	1,359	1,367	1,306	1,149	1,171	1,246	1,201	1,108
氧化亞氮總排放量	195	195	185	169	149	149	136	134	133	136	129	122
5.B 固體廢棄物之生物處理	0.3	2	5	8	9	11	13	14	17	21	19	18
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	23	21	21	8	9	9	8	7	8	8	8	8
5.D 廢水處理與放流	171	172	159	154	131	129	115	112	109	107	102	96
廢棄物部門總排放量	12,810	11,829	11,050	9,109	8,434	7,719	6,836	5,948	5,421	4,943	4,447	4,127
溫室氣體排放源和吸收匯	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
二氧化碳總排放量 (5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒)	736	498	589	613	639	703	798	909	932	893		
甲烷總排放量	2,808	2,686	2,710	2,474	2,106	1,963	1,834	1,805	1,654	1,546		
5.A 固體廢棄物處理	1,736	1,469	1,252	1,080	937	837	769	694	663	612		
5.B 固體廢棄物之生物處理	23	22	22	23	26	28	29	30	28	26		
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
5.D 廢水處理與放流	1,049	1,195	1,436	1,371	1,142	1,098	1,036	1,081	963	908		
氧化亞氮總排放量	121	124	121	122	125	120	121	121	114	107		
5.B 固體廢棄物之生物處理	16	16	16	16	18	20	21	21	20	19		
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	8	5	6	6	6	7	8	9	9	9		
5.D 廢水處理與放流	97	103	99	100	101	93	92	91	86	79		
廢棄物部門總排放量	3,664	3,308	3,420	3,208	2,869	2,785	2,753	2,835	2,700	2,546		

備註：NE (未估計)，指我國該分類項目無生產或使用，如停產。