

## 附件一、不確定性評估

### A1.1 不確定性評估方法

不確定(Uncertainty)分析係指針對國家溫室氣體排放清冊中活動數據(Activity Data)、排放係數(Emission Factors)及其他估算參數之可能誤差範圍進行定量評估，以了解國家清冊估算值與實際排放量或移除量間可能存在之差異。不確定性來源包括數據代表性不足、抽樣誤差、統計推估方法差異及模式假設等因素。

依據聯合國氣候變化綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)巴黎協定增強透明度架構(Enhanced Transparency Framework, ETF)相關規範，以及第18/CMA.1號決議文附件(Modalities, Procedures and Guidelines, MPGs)有關國家溫室氣體清冊不確定性評估之要求，應定量評估並報告國家溫室氣體排放清冊之不確定性，以持續精進清冊品質及提升排放估算之透明性、一致性、完整性、可比較性及準確性等原則。

為提升我國溫室氣體排放清冊之數據品質與可信度，本附件依據聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)2006年版國家溫室氣體排放清冊指南(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories，以下簡稱2006 IPCC 指南)及《2019年對2006年IPCC國家溫室氣體排放清冊指南之精進版(2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories，以下簡稱2019 IPCC 精進指南)之有關不確定性分析之方法與原則辦理，針

對各部門排放源之活動數據、排放係數及排放量進行不確定性估算。

本年度國家溫室氣體排放清冊不確定性評估，主要採用IPCC所建議之第一層級方法(Approach 1)，即誤差傳播法(Error Propagation Method)，進行各部門及全國總(淨)溫室氣體排放量之不確定性評估；另針對部份類別，視數據特性與方法需求，誤差傳播法或蒙特卡羅(Monte Carlo)進行各排放源不確定性分析，以提供排放估算結果之代表性與可靠度。

各排放源不確定性評估所使用之活動數據與排放係數不確定性範圍，優先採用國內統計資料、量測結果及本土研究成果；如缺乏本土化不確定性資訊，則參考IPCC指南預設值(Default Values)或國際文獻資料進行設定。相關評估結果主要用於辨識高不確定性排放源及數據缺口，作為後續國家清冊方法精進、活動數據改善、本土排放係數建立及品質保證/品質控制(QA/QC)機制強化之重要依據。

## A1.2 不確定性評估結果

依據本年度國家溫室氣體排放清冊不確定性評估結果，我國2024年總溫室氣體排放量（不包括 LULUCF）不確定性為2.25%，相較2005年，其不確定性下降25.24%，2024年淨溫室氣體排放量（包括 LULUCF）不確定性為2.56%，相較2005年，其不確定性下降23.07%，主要來自能源與廢棄物部門的不確定性下降（如表 A1.2-1）。

表 A1.2.2至表 A1.2.6列示能源部門、工業製程及產品使用部門、農業部門、土地利用變化及林業部門、廢棄物部門等主要排放源在2005年與2024年排放量，及該排放源2024年排放不確定性對全國排放不確定性之貢獻以及活動數據與排放係數的排放趨勢不確定性。

表 A1.2.1 我國溫室氣體排放量之不確定性

溫室氣體 排放源和吸收匯	溫室氣體	排放量或移除量		排放量不確定性		排放量之 不確定性變化 %
		2005年	2024年	2005年	2024年	
		千公噸二氧 化碳當量	千公噸二氧 化碳當量	%	%	
1.能源部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,,N <sub>2</sub> O	249,889	247,219	3.38	2.43	-28.13
2.工業製程及產品使用部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O, HFCs,PFCs,SF <sub>6</sub> ,NF <sub>3</sub>	28,218	20,197	4.36	5.76	32.10
3.農業部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	4,399	3,290	7.96	16.24	103.96
4.土地利用、土地利用 變化及林業部門	CO <sub>2</sub>	-22,282	-21,757	8.29	8.86	6.88
5.廢棄物部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,,N <sub>2</sub> O	8,938	2,455	22.50	13.01	-42.18
總溫室氣體排放量	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,,N <sub>2</sub> O, HFCs,PFCs,,SF <sub>6</sub> ,NF <sub>3</sub>	291,454	273,161	3.01	2.25	-25.24
淨溫室氣體排放量 (包括 LULUCF)	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O, HFCs,PFCs,SF <sub>6</sub> ,NF <sub>3</sub>	269,172	251,404	3.33	2.56	-23.07

表 A1.2.2 能源部門不確定性評估

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
溫室氣體排放源和吸收匯	氣體別	2005 年 排放量/ 移除量	2024 年 排放量/ 移除量	活動數據 不確定性	排放係數 不確定性	排放量 不確定性	對全國排放 不確定性之 貢獻	A 型 敏感度	B 型 敏感度	排放係數 排放趨勢 不確定性-	活動數據 排放趨勢 不確定性	納入國家總排 放量趨勢中的 不確定性
		輸入資料	輸入資料	輸入資料	$\sqrt{G^2 - E^2}$	輸入資料	$\frac{(G \times D)^2}{(\sum D)^2}$	備註	$\left  \frac{D}{\sum C} \right $	$I \times F$	$J \times E \times \sqrt{2}$	$(K^2 + L^2)^{0.5}$
		千公噸二氧 化碳當量	千公噸二氧 化碳當量	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>1.能源部門</b>	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	249,889	247,219	-	-	2.43	5.71	0.05	0.92	-	-	-
1.A.燃料燃燒	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	249,736	246,867	-	-	2.42	5.66	0.05	0.92	-	-	-
1.A.1 能源產業	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	155,699	173,655	0.61	3.28	3.33	4.62	0.10	0.65	0.34	0.56	0.65
1.A.2 製造業與營造業	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	44,243	29,175	0.31	3.24	3.25	0.12	0.05	0.11	0.15	0.05	0.15
1.A.3 運輸	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	37,654	34,622	0.69	3.05	3.13	0.16	0.00	0.13	0.01	0.13	0.13
1.A.4 其他部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	12,140	9,415	-	-	1.30	0.00	0.01	0.03	-	-	-
1.A.4.a 服務業	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	4,249	3,965	0.68	1.31	1.48	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
1.A.4.b 住宅	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	5,249	3,825	0.50	2.60	2.65	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
1.A.4.c 農林牧漁業	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	2,642	1,625	0.92	1.99	2.19	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
1B 非燃料溢散性排放	CH <sub>4</sub>	153	352	-	-	118.03	155.22	0.00	0.04	0.00	0.00	-
1.B.2 石油和天然氣	CH <sub>4</sub>	153	352	-	-	118.03	155.22	0.00	0.04	0.00	0.00	-
1.B.2.a 石油	CH <sub>4</sub>	2	5	-	-	0.76	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	-
1.B.2.b 天然氣	CH <sub>4</sub>	148	347	2.65	155.18	118.02	155.21	0.00	0.04	0.00	0.00	0.12
1.B.2.c 逸散及燃燒 塔排放	CH <sub>4</sub>	3	0.2	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	-

備註：A 型敏感度表示基礎年及 t 年之類別 x 排放同時增加 1% 對基礎年和 t 年之間排放差異的變化影響，其計算式為  $\left| \frac{0.01 \times D_x + \sum D_i - (0.01 \times C_x + \sum C_i)}{(0.01 \times C_x + \sum C_i)} \times 100 - \frac{\sum D_i - \sum C_i}{\sum C_i} \times 100 \right|$

表 A1.2.3 工業製程及產品使用部門不確定性評估

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
溫室氣體排放源和吸收匯	氣體別	2005 年 排放量/ 移除量	2024 年 排放量/ 移除量	活動數據 不確定性	排放係數 不確定性	排放量 不確定性	對全國排放 不確定性之 變異貢獻	A 型 敏感度	B 型 敏感度	排放係數 排放趨勢 不確定性-	活動數據 排放趨勢 不確定性	納入國家總排 放量趨勢中的 不確定性
		輸入資料	輸入資料	輸入資料	$\sqrt{G^2 - E^2}$	輸入資料	$\frac{(G \times D)^2}{(\sum D)^2}$	備註	$\left  \frac{D}{\sum C} \right $	$I \times F$	$J \times E \times \sqrt{2}$	$(K^2 + L^2)^{0.5}$
		千公噸二氧 化碳當量	千公噸二氧 化碳當量	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2.工業製程及產品使用部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O, HFCs,PFCs,SF <sub>6</sub> , NF <sub>3</sub>	28,231	20,197	-	-	5.76	0.21	0.02	0.07	-	-	-
2.A 礦業	CO <sub>2</sub>	11,265	6,050	-	-	4.30	0.01	0.02	0.02	-	-	-
2.A.1 水泥生產	CO <sub>2</sub>	9,977	4,676	2.00	3.60	4.12	0.01	0.02	0.02	0.06	0.05	0.08
2.A.2 石灰（氧化鈣）生產	CO <sub>2</sub>	314	214	15.00	15.00	21.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
2.A.3 玻璃生產	CO <sub>2</sub>	68	38	5.00	48.61	48.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.A.3.a 玻璃製品	CO <sub>2</sub>	20	8	5.00	60.00	60.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.A.3.b 玻璃纖維製品	CO <sub>2</sub>	47	30	5.00	60.00	60.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.A.4 其他使用碳酸鹽製程	CO <sub>2</sub>	906	1,121	-	-	14.99	0.00	0.00	0.00	-	-	-
2.A.4.b 其他蘇打粉（純鹼）使用	CO <sub>2</sub>	114	85	7.10	15.00	16.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.A.4.d 其他	CO <sub>2</sub>	793	1,036	9.20	13.29	16.17	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.05
2.B 化學工業	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	2,625	1,725	-	-	18.04	0.02	0.00	0.01	-	-	-
2.B.2 硝酸生產	N <sub>2</sub> O	187	209	2.00	5.00	5.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.B.4 己內醯胺、乙二醛、 乙醛酸生產	N <sub>2</sub> O	667	313	5.00	4.75	6.90	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
2.B.6 二氧化鈦生產	CO <sub>2</sub>	177	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.B.8 石化及碳黑生產	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub>	1,594	1,204	-	-	25.84	0.02	0.00	0.00	-	-	-
2.B.8.b 乙烯	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub>	126	113	5.00	28.25	28.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.B.8.c 氯乙烯	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub>	316	341	20.00	19.86	28.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
2.B.8.d 環氧乙烷	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub>	329	37	-	2.67	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00
2.B.8.e 丙烯腈	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub>	276	336	60.00	59.15	84.26	0.01	0.00	0.00	0.02	0.08	0.08
2.B.8.f 碳煙	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub>	540	367	15.00	14.99	21.21	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03
2.B.8.g 其他	CH <sub>4</sub>	7	10	5.00	113.00	113.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
溫室氣體排放源和吸收匯	氣體別	2005年 排放量/ 移除量	2024年 排放量/ 移除量	活動數據 不確定性	排放係數 不確定性	排放量 不確定性	對全國排放 不確定性之 變異貢獻	A型 敏感度	B型 敏感度	排放係數 排放趨勢 不確定性-	活動數據 排放趨勢 不確定性	納入國家總排 放量趨勢中的 不確定性
		輸入資料	輸入資料	輸入資料	$\sqrt{G^2 - E^2}$	輸入資料	$\frac{(G \times D)^2}{(\sum D)^2}$	備註	$\left  \frac{D}{\sum C} \right $	$I \times F$	$J \times E \times \sqrt{2}$	$(K^2 + L^2)^{0.5}$
		千公噸二氧 化碳當量	千公噸二氧 化碳當量	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2.C 金屬工業	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,SF <sub>6</sub>	6,112	8,164	-	-	4.33	0.02	0.01	0.03	-	-	-
2.C.1 鋼鐵生產	CO <sub>2</sub>	5,000	8,034	-	-	4.38	0.02	0.01	0.03	-	-	-
2.C.2 鐵合金生產	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub>	0.0	0.2	5.00	24.82	25.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.C.4 鎂生產	SF <sub>6</sub>	1,046	109	-	-	30.00	-	-	-	-	-	-
2.C.5.鉛生產	CO <sub>2</sub>	8	4	10.00	50.00	50.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.C.6.鋅生產	CO <sub>2</sub>	58	16	10.00	50.00	50.99	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
2.D 非能源產物燃料溶劑使用	CO <sub>2</sub>	0.0001	0.0001	-	-	51.42	0.00	0.00	0.00	-	-	-
2.D.1 合成潤滑油使用	CO <sub>2</sub>	0.0001	0.0001	20.00	50.00	53.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.D.2 石臘使用	CO <sub>2</sub>	0.0000	0.0000	20.00	50.00	53.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.E 電子工業	N <sub>2</sub> O,HFCs,PFC s,SF <sub>6</sub> ,NF <sub>3</sub>	6,474	2,484	-	-	41.53	0.17	0.01	0.01	-	-	-
2.E.1 積體電路或半導體	N <sub>2</sub> O,HFCs,PFC s,SF <sub>6</sub> ,NF <sub>3</sub>	4,585	2,319	-	-	44.37	0.00	0.00	0.00	-	-	-
2.E.2TFT 平面顯示器	N <sub>2</sub> O,HFCs,PFC s,SF <sub>6</sub> ,NF <sub>3</sub>	1,890	165	-	-	43.52	0.00	0.00	0.00	-	-	-
2.F 破壞臭氧層物質之替代品 使用	HFCs	186	1,687	-	-	2.60	0.00	0.01	0.01	-	-	-
2.F.1 冷凍及空調	HFCs	186	1,676	-	-	2.62	0.00	0.01	0.01	-	-	-
2.F.3 滅火劑	HFCs	-	11	-	-	5.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
2.G 其他產品之製造與使用	SF <sub>6</sub>	1,549	74	-	-	5.00	0.00	0.01	0.00	-	-	-
2.G.2 其他產品使用 SF6 及 PFCs	SF <sub>6</sub>	1,549	74	-	-	5.00	0.00	0.01	0.00	-	-	-
2.H 其他	CO <sub>2</sub>	20	14	-	-	5.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
2.H.1 食品及飲料工業	CO <sub>2</sub>	20	14	-	-	5.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-

備註：A 型敏感度表示基礎年及 t 年之類別 x 排放同時增加 1% 對基礎年和 t 年之間排放差異的變化影響，其計算式為  $\left| \frac{0.01 \times D_x + \sum D_i - (0.01 \times C_x + \sum C_i)}{(0.01 \times C_x + \sum C_i)} \times 100 - \frac{\sum D_i - \sum C_i}{\sum C_i} \times 100 \right|$

表 A1.2.4 農業部門不確定性評估

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
溫室氣體排放源和吸收匯	氣體別	2005 年 排放量/ 移除量	2024 年 排放量/ 移除量	活動數據 不確定性	排放係數 不確定性	排放量 不確定性	對全國排放 不確定性之 變異貢獻	A 型 敏感度	B 型 敏感度	排放係數 排放趨勢 不確定性	活動數據排 放趨勢不確 定性	納入國家總排 放量趨勢中的 不確定性
		輸入資料	輸入資料	輸入資料	$\sqrt{G^2 - E^2}$	輸入資料	$\frac{(G \times D)^2}{(\sum D)^2}$	備註*	$\left  \frac{D}{\sum C} \right $	$I \times F$	$J \times E \times \sqrt{2}$	$(K^2 + L^2)^{0.5}$
		千公噸二氧 化碳當量	千公噸二氧 化碳當量	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3.農業部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	4,399	3,290	-	-	16.24	0.045	0.003	0.012	-	-	-
3.A 畜禽腸胃發酵	CH <sub>4</sub>	698	621	-	-	16.73	0.002	0.000	0.002	-	-	-
3.A.1 牛	CH <sub>4</sub>	337	367	5.00	21.11	21.69	0.001	0.000	0.001	0.00	0.01	0.01
3.A.3 豬	CH <sub>4</sub>	302	219	5.00	30.00	30.41	0.001	0.000	0.001	0.01	0.01	0.01
3.A.4 其他	CH <sub>4</sub>	58	36	5.00	20.50	21.10	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3.B 畜禽糞尿處理	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	1,207	937	-	-	23.89	0.008	0.001	0.003	-	-	-
3.B.1 牛	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	10	11	5.00	7.17	8.74	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3.B.3 豬	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	1,084	784	5.00	28.05	28.49	0.008	0.001	0.003	0.02	0.02	0.03
3.B.4 其他	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	114	142	5.00	7.63	9.12	0.000	0.000	0.001	0.00	0.00	0.00
3.C 水稻種植	N <sub>2</sub> O	717	586	-	-	18.46	0.002	0.000	0.002	-	-	-
3.C.1 灌溉	N <sub>2</sub> O	717	586	-	-	18.46	0.002	0.000	0.002	-	-	-
3D.農業土壤	N <sub>2</sub> O	1,704	1,127	-	-	40.94	0.034	0.002	0.004	-	-	-
3.D.1 管理土壤之直接 氧化亞氮排放	N <sub>2</sub> O	1,245	789	-	-	18.36	0.003	0.001	0.003	-	-	-
3.D.2 管理土壤之間接 氧化亞氮排放	N <sub>2</sub> O	458	338	-	-	125.57	0.029	0.000	0.001	-	-	-
3.F 農作物殘體燃燒	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	11	1	-	-	17.10	0.000	0.000	0.000	-	-	-
3.H 尿素施用	CO <sub>2</sub>	62	18	-	-	5.00	0.000	0.000	0.000	-	-	-

備註：A 型敏感度表示基礎年及 t 年之類別 x 排放同時增加 1% 對基礎年和 t 年之間排放差異的變化影響，其計算式為  $\left| \frac{0.01 \times D_x + \sum D_i - (0.01 \times C_x + \sum C_i)}{(0.01 \times C_x + \sum C_i)} \times 100 - \frac{\sum D_i - \sum C_i}{\sum C_i} \times 100 \right|$

表 A1.2.5 林業部門不確定性評估

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
溫室氣體排放源和吸收匯	氣體別	2005年 排放量/ 移除量	2024年 排放量/ 移除量	活動數據 不確定性	排放係數 不確定性	排放量 不確定性	對全國排放 不確定性之 變異貢獻	A型 敏感度	B型 敏感度	排放係數 排放趨勢 不確定性	活動數據 排放趨勢 不確定性	納入國家總排放 量趨勢中的不確 定性
		輸入資料	輸入資料	輸入資料	$\sqrt{G^2 - E^2}$	輸入資料	$\frac{(G \times D)^2}{(\sum D)^2}$	備註*	$\left  \frac{D}{\sum C} \right $	$I \times F$	$J \times E \times \sqrt{2}$	$(K^2 + L^2)^{0.5}$
		千公噸二氧 化碳當量	千公噸二氧 化碳當量	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4.土地利用、土地利用變化及林業部門	CO <sub>2</sub>	-22,282	-21,757	5.00	7.31	8.86	0.59	0.00	0.08	0.03	0.57	0.57
4A.森林土地	CO <sub>2</sub>	-22,282	-21,757	5.00	7.31	8.86	0.59	0.00	0.08	0.03	0.57	0.57
4.A.1 林地維持林地	CO <sub>2</sub>	-21,274	-21,366	5.00	7.50	9.02	0.59	0.01	0.08	0.04	0.56	0.56
4.A.2 其他土地轉變為林地	CO <sub>2</sub>	-1,008	-391	5.00	16.49	17.24	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.04

備註：A 型敏感度表示基礎年及 t 年之類別 x 排放同時增加 1% 對基礎年和 t 年之間排放差異的變化影響，其計算式為  $\left| \frac{0.01 \times D_x + \sum D_i - (0.01 \times C_x + \sum C_i)}{(0.01 \times C_x + \sum C_i)} \times 100 - \frac{\sum D_i - \sum C_i}{\sum C_i} \times 100 \right|$

表 A1.2.6 廢棄物部門不確定性評估

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
溫室氣體排放源和吸收匯	氣體別	2005 年 排放量/ 移除量	2024 年 排放量/ 移除量	活動數據 不確定性	排放係數 不確定性	排放量 不確定性	對全國排放 不確定性之 變異貢獻	A 型 敏感度	B 型 敏感度	排放係數 排放趨勢 不確定性-	活動數據 排放趨勢 不確定性	納入國家總排 放量趨勢中的 不確定性
		輸入資料	輸入資料	輸入資料	$\sqrt{G^2 - E^2}$	輸入資料	$\frac{(G \times D)^2}{(\sum D)^2}$	備註*	$\left  \frac{D}{\sum C} \right $	$I \times F$	$J \times E \times \sqrt{2}$	$(K^2 + L^2)^{0.5}$
		千公噸二氧 化碳當量	千公噸二氧 化碳當量	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5.廢棄物部門	CO <sub>2</sub> ,CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	8916	2455	-	-	13.01	0.016	0.022	0.009	-	-	-
5.A.固體廢棄物處理	CH <sub>4</sub>	6786	538	-	-	26.92	0.003	0.022	0.002	-	-	-
5.A.1 有管理之廢棄物處理廠址	CH <sub>4</sub>	5678	405	26.46	20.36	33.38	0.003	0.018	0.002	0.37	0.06	0.375
5.A.2 無管理之廢棄物處理廠址	CH <sub>4</sub>	1108	133	26.46	28.72	39.05	0.000	0.003	0.000	0.10	0.02	0.098
5.B.固體廢棄物之生物處理	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	19	44	10.00	12.54	16.04	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.003
5.C 廢棄物之焚化與露天燃燒	CO <sub>2</sub> ,N <sub>2</sub> O	591	926	10.00	16.87	19.61	0.005	0.001	0.003	-	-	-
5.C.1 廢棄物焚化	CO <sub>2</sub> ,N <sub>2</sub> O	591	926	10.00	16.87	19.61	0.005	0.001	0.003	0.02	0.05	0.054
5.D 廢水處理與放流	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	1521	947	-	-	23.13	0.008	0.002	0.004	-	-	-
5.D.1 生活污水處理與放流	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	962	429	-	-	32.60	0.003	0.002	0.002	-	-	-
5.D.2 事業廢水處理與放流	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O	559	518	-	-	32.55	0.001	0.000	0.002	-	-	-

備註：A 型敏感度表示基礎年及 t 年之類別 x 排放同時增加 1% 對基礎年和 t 年之間排放差異的變化影響，其計算式為  $\left| \frac{0.01 \times D_x + \sum D_i - (0.01 \times C_x + \sum C_i)}{(0.01 \times C_x + \sum C_i)} \times 100 - \frac{\sum D_i - \sum C_i}{\sum C_i} \times 100 \right|$

### A1.3 参考文献

1. IPCC (2000). Penman, J., Kruger, D., Galbally, I., Hiraishi, T., Nyenzi, B., Emmanuel, S., Buendia, L., Hoppaus, R., Martinsen, T., Meijer, J., Miwa, K., and Tanabe, K. (Eds). Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/OECD/IEA/IGES, Hayama, Japan.
2. IPCC, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, 2006.
3. UNFCCC, Modalities, Procedures and Guidelines for the Transparency Framework for Action and Support Referred to in Article 13 of the Paris Agreement, Decision 18/CMA.1 Annex, FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.2, 2019.

附件2

IPCC 第五次評估報告溫暖化潛勢值

化學名稱 (縮寫或通稱)	化學式	生命週期 (年)	GWP (20年平均)	GWP (100年平均)
Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	>500 (Ber model, 與大氣中CO <sub>2</sub> 濃度相關)	1	<b>1</b>
Methane	CH <sub>4</sub>	12	84	<b>28</b>
Nitrous Oxide	N <sub>2</sub> O	114	264	<b>265</b>
Hydrofluorocarbons				
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	222.0	10,800	<b>12,400</b>
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	5.2	2,430	<b>677</b>
HFC-125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	28.2	6,090	<b>3,170</b>
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	13.4	3,710	<b>1,300</b>
HFC-143a	CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	47.1	6,940	<b>4,800</b>
HFC-152a	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	1.5	506	<b>138</b>
HFC-227ea	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	38.9	5,360	<b>3,350</b>
HFC-236fa	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	242.0	6,940	<b>8,060</b>
HFC-245fa	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	7.7	2,920	<b>858</b>
HFC-365mfc	CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	8.7	2,660	<b>804</b>
HFC-43-10mee	CF <sub>3</sub> CHFCHFCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	16.1	4,310	<b>1,650</b>
Fully Fluorinated Species				
Nitrogen trifluoride	NF <sub>3</sub>	500.0	12,800	<b>161,00</b>
Sulphur hexafluoride	SF <sub>6</sub>	3,200.0	17,500	<b>23,500</b>
Sulphur pentafluoride	SF <sub>5</sub> CF <sub>3</sub>	800.0	13,500	<b>17,400</b>
PFC-14	CF <sub>4</sub>	50,000.0	4,880	<b>6,630</b>
PFC-116	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	10,000.0	8,210	<b>11,100</b>
PFC-218	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	2,600.0	6,640	<b>8,900</b>
PFC-318	c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	3,200.0	7,110	<b>9,540</b>
PFC-31-10	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	2600.0	6,870	<b>9,200</b>
PFC-41-12	n-C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	4,100.0	6,350	<b>8,550</b>
PFC-51-14	n-C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	3,100	5,890	<b>7,910</b>
PFC-91-18	C <sub>10</sub> F <sub>18</sub>	2,000.0	5,390	<b>7,190</b>

說明：

- 1.現行UNFCCC規範，使用IPCC AR5中GWP百年平均值，作為計算溫室氣體當量之基礎。
- 2.詳細資料請參考IPCC AR5，如下網址：  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_Chapter08\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf)
- 3.UNFCCC規範，請參閱第決議文decision 18/CMA.1附件。，如下網址：  
[https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018\\_3\\_add2\\_new\\_advance.pdf#page=25](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018_3_add2_new_advance.pdf#page=25)

# 附件3

## 2.年能源平衡表(公噸油當量單位)\_Yearly Energy Balance (Calorific Unit)

113年(2024)

單位：公噸油當量 $10^7$ 千卡(tonne of oil equivalent $10^7$ kilocalorie)

項目	1 煤及煤產品 Coal and Coal Products C2 - C12	2 煙煤-煉焦煙 Bituminous Coal- Coking Coal	3 煙煤-燃料煤 Bituminous Coal- Steam Coal	4 無煙煤 Anthracite	5 亞煙煤 Sub-bituminous Coal	6 褐煤 Lignite	7 泥煤 Peat	8 焦炭 Coke Oven Coke	9 廢煤 Patent Fuel	10 集煙氣 Coke Oven Gas	11 高爐氣 Blast Furnace Gas	12 轉爐氣 Oxygen Steel Furnace Gas	13 原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products C14 ~ C36	14 原油 Crude Oil
1 自產													336,726	1,338
2 + 進口	33,341,897	4,141,489	24,040,558	24,905	5,027,568			107,377					48,639,425	38,802,667
3 - 出口	34,377			686				33,691					14,452,024	1,249,005
4 - 國際海運													3,092,830	212,136
5 - 國際航空													212,136	-184,901
6 - 存貨變動	104,127	55,030	16,527	-2	36,686			-4,114					29,970,157	38,988,906
7 = 初級能源總供給	33,203,393	4,086,459	24,024,031	24,221	4,990,882			77,800					2,546,353	-3,926
8 - 產品間轉換(轉出)								34,992					-287,964	
9 - 產品間轉換(轉入)	406,207	244,294	-146,220		273,141						-0	-0	40,324,114	38,992,833
10 - 轉運投入	33,870,941	3,842,165	21,660,941		4,717,740			2,854,347		288,491	409,692	97,564		
11 煉焦工場/煤製品業	5,075,787	3,842,165	1,233,622											
12 高爐工場	4,014,241		1,159,894					2,854,347						
13 煉油廠													39,288,479	38,992,833
14 石化工廠														
15 公用發電廠	17,351,122		12,633,381		4,717,740								867,781	2,398
16 自用發電廠	230,076		230,076										862	6,807
17 公用汽電共生廠	395,012		395,012										164,594	
18 自用汽電共生廠	6,804,703		6,008,955							288,491	409,692	97,564		
19 + 轉運產出合計	6,279,581							3,525,148		1,091,916	1,434,382	228,135	45,100,996	43,052,479
20 轉運產出	6,279,581							3,525,148		1,091,916	1,434,382	228,135	2,048,517	
21 產品間轉換(轉入)													2,670,527	
22 - 能源部門自用	995,345									183,250	748,701	63,395		
23 煉焦業														
24 煉焦工場/煤製品業	478,771													
25 高爐工場	516,575									150,072	265,304	63,395		
26 石油及天然氣煉製業										33,178	483,397			
27 煉油廠													2,667,887	1,181
28 發電廠														
29 抽水用電														1,435
30 汽電共生廠														23
31 氣體燃料供應業														
32 - 燃料	65,473							55,200		33	8,235	2,006		
33 = 最終消費	4,145,007		2,509,310	24,221				658,409		620,142	267,754	65,170	29,818,124	14,451,374
34 能源消費	3,996,867		2,509,310	2				534,489		620,142	267,754	65,170	764,020	4,532
35 工業部門	3,996,867		2,509,310	2				534,489		620,142	267,754	65,170	47,348	21,339
36 砂、石採取及其他礦業(不含煤、油、氣)													1,891	2,026
37 食品飲料及菸草製品業	6,982		6,982										22,815	1,938
38 紡織成衣及服飾品製品業	152,764		152,764										381,193	322,183
39 皮革、毛皮及其製品製品業													( 8,556 )	( 313,627 )
40 木竹製品及家具製品業													25	16,275
41 紙漿、紙及紙製品製品業	377,828		377,828										42,702	7
42 印刷及資料儲存媒體複製業													18,371	2,351
43 化學材料及肥料製品業	1,262,210		1,262,210										16,115	99,937
44 化學原料製品業	1,111,547		1,111,547										25,323	74,614
45 (基本化學工業)	( 45,644 )		( 45,644 )										( 14,710 )	( 41,340 )
46 (石油化工原料製品業)	( 1,065,902 )		( 1,065,902 )											
47 肥料及氮化合物製品業														
48 人造纖維製品業	142,317		142,317											
49 塑膠及合成橡膠原料製品業	8,347		8,347											
50 其他化學材料及肥料製品業														
51 化學藥品及醫藥用品製品業	12,713		12,713											
52 橡膠製品製品業														
53 塑膠製品製品業														
54 非金屬礦物製品製品業	685,106		685,106											
55 水泥及其製品製品業	666,129		666,129											
56 其他	18,977		18,977											
57 (耐火、黏土建材及其他陶瓷製品製品業)														
58 (玻璃及其製品製品業)														
59 基本金屬製品業	1,487,557			2			534,489		620,142	267,754	65,170		70,917	43,247
60 鋼鐵製品業	1,487,557			2			534,489		620,142	267,754	65,170		27,670	21,939
61 非鐵金屬製品業														
62 (鑄造業)														
63 金屬製品製品業														
64 機械設備製造及維修業														
65 電子產品及電力設備製品業	11,706		11,706											
66 (電子零組件製品業)														
67 運輸工具及其零件製品業														
68 精密光學醫學設備及鐘錶製品業														
69 其他製品業														
70 用水供應及污染整治業														
71 營造工程業														
72 其他														
73 運輸部門														
74 國內航空														
75 公路														
76 鐵路														
77 鐵路運輸														
78 國內水運														
79 其他														
80 農業部門														
81 農牧及林業														
82 漁業														
83 服務業部門														
84 批發及零售業														
85 運輸及倉儲業														
86 運輸服務業														
87 倉儲業														
88 郵政及遞送服務業														
89 住宿及餐飲業														
90 出版影音及資訊訊業														
91 (電信業)														
92 金融及保險業														
93 不動產業														
94 專業、科學及技術服務業														
95 支援服務業														
96 公共行政及國防														
97 教育業														
98 醫療保健及社會工作服務業														
99 藝術、娛樂及休閒服務業														
100 其他														
101 住宅部門														
102 非能源消費	148,140			24,219				123,921						
103 工業、轉運及能源部門	148,140			24,219				123,921						
104 (石化原料用)														
105 運輸部門														
106 其他														
電能與熱能產出														
1 發電量(千度)	113,315,535		86,911,665		22,676,595					1,348,258	1,920,132	458,884	4,182,208	3,538,817
2 公用發電廠	83,388,660		60,712,065		22,676,595								9,088	2,634
3 自用發電廠	1,546,285		1,546,285										631,670	2,291,807
4 公用汽電共生廠	1,405,727													



32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
柏油	溶剂油	石蜡	石油焦	其他石油产品	天然气	(自产)天然气	(进口)液化天然气	生物质及废弃物	生物质	固体生物质	液体生物质	沼气	废物	核能	水力	地热能	
Asphalts	Solvents	Paraffin Waxes	Petroleum Coke	Other Petroleum Products	Natural Gas	(Indigenous) Natural Gas	(Imported) LNG	Biomass and Waste	Biomass	Solid Biomass	Liquid Biomass	Biogas	Waste	Nuclear	Hydro	Geothermal	
					C38 - C39			C41 + C45	C42 - C44								
73,258	76,825	21,124	5,458	52,745	55,239	55,239	24,591,057	1,847,315	25	179,036	156,789	18	22,229	1,668,279		361,902	22,997
178,369	80,608	1,138	458,625	92,364	24,591,057		24,591,057		25		25				3,174,180		
-3,113	-9,243	0	-13,872	119,819	-11,972	55,069	-67,041	-18	-18			-18					
-101,998	5,460	19,985	-439,295	-159,439	24,658,268	170	24,658,098	1,847,359	179,080	156,789	61	22,229	1,668,279	3,174,180	361,902	22,997	
	857			4	26,377,629		26,377,629	41	41		41			0			
					-34,143	543	-34,685	0	0	-0	0						
				2,166	19,632,584	2,624	19,629,960	1,497,447	154,628	133,913		20,715	1,342,819	3,174,180	626,379	22,997	
					28,493		28,493										
					19,376,723		19,376,723							3,174,180	626,026	14,633	
					1,845	1,845		193,699	143,163	123,558		19,604	50,537		353	8,364	
					21,691		21,691	55,693	1,373	1,373		54,320					
				2,166	203,831	778	203,053	1,248,054	10,092	8,982		1,110	1,237,962				
473,438	50,800		865,329	921,271	26,758,029	1,726,823	25,031,205										264,477
473,438	50,800		865,329	845,039	26,758,029	1,726,823	25,031,205										264,477
				417,740	11,683	643,817	19,734	624,083									
				417,740	11,683	642,770	19,652	623,118									
					56	56											
					965	965		965									
					27	27		0									
371,440	55,403	19,985	8,294	747,980	4,796,410	1,704,093	3,092,317	349,871	24,411	22,876	20	1,514	325,460				
				9,592	4,796,410	1,704,093	3,092,317	349,871	24,411	22,876	20	1,514	325,460				
					9,592	3,640,913	714,655	2,926,258	349,851	24,391	22,876		1,514	325,460			
					294,838	65,748	229,090	14,895	14,895	14,895							
					200,629	66,986	133,643										
					7,282	1,162	6,120										
					5,272	2,019	3,253										
					64,602	14,968	49,634	42,310	9,081	7,945		1,136	33,229				
					6,251	2,462	3,789										
					850,017	112,417	737,600	535	414	36		378	120				
					553,165	11,555	541,610	378	378			378					
					( 146,570 )	( 5,632 )	( 140,938 )					( 378 )					
					( 406,595 )	( 5,923 )	( 400,672 )	( 378 )	( 378 )								
					7,343	3,578	3,766										
					61,379	29,542	31,837	36	36	36							
					210,199	62,542	147,658	120					120				
					17,930	5,201	12,729										
					89,555	32,163	57,393										
					57,504	12,598	44,907										
					211,793	28,923	182,869										
					328,852	158,009	170,843										
					17,437	5,183	12,254										
					311,416	152,826	158,589										
					( 131,094 )	( 106,308 )	( 24,786 )										
					( 140,227 )	( 41,565 )	( 98,662 )										
				9,592	611,746	34,030	577,716										
				9,592	523,396	21,296	502,100										
					88,350	12,734	75,616										
					( 61,050 )	( 4,333 )	( 56,717 )										
					193,651	20,380	173,271										
					13,895	6,755	7,140										
					400,048	133,817	266,231										
					( 316,749 )	( 130,553 )	( 186,196 )										
					33,744	15,485	18,259										
					81	35	46										
					254,916	5,049	249,867	292,110					292,110				
					12,869	290	12,579										
					143	53	89										
					3,224	1,307	1,917										
								20	20		20						
								20	20		20						
					3,351		3,351										
					3,351		3,351										
					413,371	312,160	101,211										
					24,947	22,728	2,219										
					2,277	2,188	89										
					2,204	2,115	89										
					72	72											
					1	1											
					250,741	186,204	64,537										
					166	145	20										
					129	120	9										
					927	913	14										
					659	656	3										
					8,237	7,640	597										
					931	516	416										
					13,997	9,137	4,860										
					14,747	10,410	4,336										
					34,433	25,600	8,833										
					11,947	8,922	3,025										
					49,363	37,101	12,263										
					738,776	677,278	61,497										
371,440	55,403	19,985	8,294	738,388													
371,440	55,403	19,985	8,294	738,388													
				18,739	122,503,395	35,949	122,467,446	3,875,974	237,716	173,770		63,946	3,638,258	12,180,276	7,283,480	26,741	
					121,017,643		121,017,643						12,180,276	7,279,377	17,015		
					17,447	17,447		390,363	182,230	124,963		57,267	208,133		4,103	9,726	
					65,083		65,083	157,249	4,205	4,205			153,044				
				18,739	1,403,224	18,503	1,384,721	3,328,362	51,281	44,602		6,679	3,277,081				
					22,307	333,219	333,219	743,960	25,767	25,767			718,192				
					22,307	333,219	333,219	743,960	25,767	25,767			718,192				

49 太陽光電 Solar PV	50 風力 Wind	51 電力 Electricity	52 太陽熱能 Solar Thermal	53 熱能 Heat	54 總計 Total	Item
					C1 + C13 + C37 + C40 + C46 - C53	
1,315,450	903,844				4,843,474	1 Indigenous Production
					109,746,585	2 + Import
					14,486,401	3 - Exports
					1,249,005	4 - International Marine Bunkers
					3,092,830	5 - International Civil Aviation
1,315,450	903,844				304,273	6 - Stock Changes
					95,457,550	7 = Total Primary Energy Supply
					28,924,022	8 - Transfers(Input)
		-182,916			-98,815	9 - Statistical Differences
1,315,450	903,844				101,367,935	10 - Transformation Input
					5,075,787	11 Coke Ovens/Manufacture of Coal Products
					4,014,241	12 Blast Furnaces
					39,316,972	13 Petroleum Refineries
						14 Petrochemical Industry
					42,742,710	15 Public Electricity Plants
428,597	903,648				1,323,784	16 Autoproducer Electricity Plants
886,853	196				473,258	17 Public Cogeneration Plants
					8,421,182	18 Autoproducer Cogeneration Plants
		24,868,908		1,706,056	104,978,048	19 + Transformation Output Total
		24,868,908		1,706,056	76,171,502	20 Transformation Output
					28,806,546	21 Transfers(Output)
		1,591,345		334,053	6,235,086	22 - Energy Sector Own Use
		11			11	23 Coal Mining
		409			479,180	24 Coke Ovens/Manufacture of Coal Products
					516,575	25 Blast Furnaces
		2,665			2,665	26 Oil and Gas Extraction
		197,487		324,938	3,833,082	27 Petroleum Refineries
		910,003			911,240	28 Electricity Plants
		317,545			317,545	29 Electricity to Pump Up
		118,425		9,114	129,939	30 Cogeneration Plants
		44,799			44,849	31 Gas Companies
		641,097			706,570	32 - Losses
						33 = Total Final Consumption
		22,819,383		1,372,004	63,300,798	34 Energy Consumption
		22,819,383		1,372,004	47,785,909	35 Industrial Sector
		13,464,193		1,372,004	23,587,848	36 Mining and Quarrying(excluding coal,oil and gas)
		23,380			27,912	37 Food, Beverage and Tobacco
		447,535		20,000	831,599	38 Textile/Wearing Apparel and Accessories
		355,556		41,812	772,100	39 Leather and Fur
		10,233		3	19,409	40 Wood, Bamboo and Furniture
		30,903			38,201	41 Pulp, Paper and Paper Products
		287,153		5,939	800,647	42 Printing and Reproduction of Recorded Media
		43,396			51,585	43 Chemical Material and Fertilizers
		2,449,215		1,203,721	6,146,891	44 Raw Chemical Materials
		1,813,924		1,117,421	4,918,618	45 (Basic Industrial Chemicals)
		( 526,064 )		( 270,570 )	( 997,405 )	46 (Petrochemical Materials)
		( 1,287,860 )		( 846,851 )	( 3,921,214 )	47 Fertilizers and Nitrogen Compounds
		14,709			22,077	48 Artificial Fibers
		290,386		62,766	573,159	49 Plastic and Synthetic Rubber Materials
		278,330		346	540,045	50 Other Chemical Materials
		51,866		23,188	92,991	51 Medicinal and other Chemical Products
		120,079		11,270	251,988	52 Rubber Products
		72,905			132,761	53 Plastic Products
		377,831		51,555	657,294	54 Non-metallic Mineral Products
		471,232			1,585,127	55 Cement and Cement Products
		152,419			861,308	56 Others
		318,813			723,819	57 (Porcelain and Ceramic Products)
		( 35,677 )			( 181,482 )	58 (Glass and Glass Products)
		( 237,558 )			( 419,125 )	59 Basic Metals
		1,583,150		7,797	3,761,167	60 Iron and Steel
		1,324,002		4,374	3,382,576	61 Others
		259,148		3,423	378,591	62 (Aluminum)
		( 72,503 )		( 3,423 )	( 158,916 )	63 Fabricated Metal Products
		546,013		810	762,225	64 Machinery and Equipments
		223,055			242,675	65 Electronic Products and Electrical Equipment
		5,671,963		28,862	6,119,371	66 (Electronic Parts and Components)
		( 5,367,556 )		( 28,862 )	( 5,717,509 )	67 Transport Equipments and Parts
		205,095			254,354	68 Precision, Optical, Medical Equipment, Watches and Clocks
		106,607			106,719	69 Not elsewhere specified Manufacturing
		96,208		235	351,956	70 Water Supply and Remediation Activities
		241,984			557,442	71 Construction
		100,702			113,200	72 Non-Specified
					3,224	73 Transport Sector
		164,074			11,549,577	74 Domestic Air
					66,056	75 Road
		32,194			11,262,603	76 Rail
		129,407			136,390	77 Pipeline Transport
		2,473			2,473	78 Internal Navigation
					82,055	79 Non-Specified
		292,732			814,076	80 Agriculture Sector
		206,109			277,245	81 Agriculture, Animal Husbandry and Forestry
		86,624			536,832	82 Fishing and Aquaculture
		4,302,358			5,712,540	83 Service Sector
		1,044,935			1,256,506	84 Wholesale and Retail
		315,420			348,766	85 Transportation and Storage
		187,190			217,149	86 Transport Services
		118,081			118,271	87 Warehousing and Storage
		10,150			13,346	88 Postal and Courier
		711,614			1,178,453	89 Accommodation and Food Service
		353,007			357,131	90 Information and Communication
		206,019			209,956	91 (Telecommunications)
		127,628			136,710	92 Finance and Insurance
		73,326			74,002	93 Real Estate
		89,049			99,692	94 Professional, Scientific and Technical
		50,003			59,310	95 Support Service
		387,892			850,859	96 Public Administration and Defence
		290,022			307,154	97 Education
		306,529			343,863	98 Human Health and Social Work
		134,699			146,942	99 Arts, Entertainment and Recreation
		418,234			553,151	100 Not elsewhere specified Service
		4,596,026			6,121,867	101 Residential Sector
					15,514,890	102 Non-Energy Use
					15,514,890	103 in Industry/Transf./Energy
				( 13,744,711 )		104 (Feedstocks)
						105 in Transport
						106 in Other Sectors
						Electricity and Heat Output
15,295,931	10,509,811				289,173,353	1 Electricity Generated (MWh)
4,983,688	10,507,535				242,913,011	2 Public Electricity Plants
10,312,243	2,277				12,291,530	3 Autoproducer Electricity Plants
					1,630,692	4 Public Cogeneration Plants
					32,338,119	5 Autoproducer Cogeneration Plants
					25,302,055	6 Heat Generated (MT)
					25,302,055	7 Cogeneration Plants

附件 4

我國能源部門燃料燃燒二氧化碳排放指標

年度	CO <sub>2</sub> 排放量		碳排放密集度		人均排放	
	萬公噸	成長率(%)	公斤 CO <sub>2</sub> /千元	成長率(%)	公噸 CO <sub>2</sub> /人	成長率(%)
1990	10,947	-	20.75	-	5.41	-
1991	11,844	8.20%	20.72	-0.16%	5.79	7.01%
1992	12,606	6.43%	20.36	-1.74%	6.10	5.41%
1993	13,521	7.26%	20.44	0.41%	6.49	6.26%
1994	14,310	5.84%	20.13	-1.55%	6.80	4.90%
1995	15,081	5.39%	19.91	-1.05%	7.11	4.49%
1996	15,858	5.15%	19.72	-0.97%	7.41	4.30%
1997	17,084	7.73%	20.03	1.58%	7.92	6.78%
1998	18,152	6.25%	20.43	1.97%	8.34	5.28%
1999	19,045	4.92%	20.08	-1.70%	8.68	4.08%
2000	20,872	9.60%	20.70	3.09%	9.43	8.74%
2001	21,255	1.84%	21.38	3.28%	9.54	1.14%
2002	22,012	3.56%	20.99	-1.82%	9.81	2.86%
2003	22,984	4.41%	21.03	0.18%	10.19	3.80%
2004	23,993	4.39%	20.53	-2.40%	10.59	4.00%
2005	24,796	3.35%	20.13	-1.93%	10.91	2.97%
2006	25,533	2.97%	19.60	-2.64%	11.19	2.55%
2007	25,921	1.52%	18.62	-4.99%	11.31	1.11%
2008	24,754	-4.51%	17.64	-5.26%	10.76	-4.84%
2009	23,587	-4.71%	17.08	-3.15%	10.22	-5.05%
2010	25,171	6.72%	16.54	-3.20%	10.88	6.43%
2011	25,710	2.14%	16.29	-1.48%	11.08	1.91%
2012	25,320	-1.52%	15.70	-3.65%	10.88	-1.84%
2013	25,411	0.36%	15.37	-2.07%	10.89	0.04%
2014	25,848	1.72%	14.93	-2.86%	11.04	1.46%
2015	25,848	0.00%	14.72	-1.45%	11.02	-0.25%
2016	26,298	1.74%	14.65	-0.41%	11.18	1.51%
2017	26,946	2.46%	14.49	-1.16%	11.44	2.29%
2018	26,714	-0.86%	13.96	-3.66%	11.33	-0.96%
2019	25,881	-3.12%	13.12	-5.99%	10.97	-3.18%
2020	25,739	-0.55%	12.62	-3.84%	10.91	-0.49%
2021	26,692	3.70%	12.26	-2.83%	11.37	4.21%
2022	25,801	-3.34%	11.54	-5.86%	11.06	-2.72%
2023	25,045	-2.93%	11.08	-4.01%	10.73	-3.02%
2024	24,527	-2.07%	10.35	-6.59%	10.48	-2.35%
<b>年均成長率(%)</b>						
<b>2024 相較 2005</b>	-1.08%		-48.59%		-3.96%	
<b>2024 相較 2020</b>	-4.71%		-17.97%		-4.01%	
<b>2024 相較 2023</b>	-2.07%		-6.59%		-2.35%	

備註：本表排放指標係依據燃料燃燒二氧化碳排放量計算，未包括其他溫室氣體。

資料來源：經濟部能源署，2024 年燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，2025 年 8 月。

附件 5

歷年各部門二氧化碳排放量（含間接排放）

單位：千公噸二氧化碳當量

年度	能源部門	工業部門	運輸部門	農業部門	服務業部門	住宅部門	總排放量
1990	15,569	50,485	19,729	3,601	9,414	10,667	109,465
1991	16,026	55,082	20,975	3,465	10,733	12,163	118,443
1992	15,742	58,902	24,138	3,405	10,966	12,906	126,058
1993	17,213	61,829	26,212	3,533	12,062	14,357	135,206
1994	19,122	64,215	27,645	3,586	13,509	15,028	143,103
1995	20,194	67,413	28,929	3,730	14,128	16,416	150,810
1996	21,152	70,273	29,920	3,843	15,749	17,641	158,579
1997	23,959	77,213	30,703	3,589	16,824	18,548	170,835
1998	25,615	80,660	32,035	3,079	18,624	21,507	181,519
1999	26,056	86,612	32,982	3,138	19,604	22,055	190,446
2000	28,541	97,283	33,452	3,576	21,936	23,936	208,724
2001	29,659	98,215	33,509	3,661	23,032	24,478	212,554
2002	29,296	102,966	34,799	3,718	24,112	25,234	220,123
2003	30,969	106,769	34,768	4,169	26,275	26,891	229,841
2004	32,735	112,782	36,144	4,355	27,055	26,859	239,929
2005	35,233	114,369	37,157	4,003	28,577	28,618	247,956
2006	36,815	119,780	37,103	3,102	29,750	28,781	255,330
2007	37,617	124,555	35,904	2,546	29,600	28,994	259,215
2008	34,128	118,534	33,847	2,980	29,429	28,619	247,537
2009	32,871	109,861	34,162	2,563	28,115	28,295	235,868
2010	34,734	122,639	35,288	2,503	28,601	27,943	251,708
2011	35,081	127,001	35,770	2,574	28,251	28,420	257,097
2012	34,627	125,706	34,956	2,687	27,754	27,471	253,201
2013	34,373	127,630	34,893	2,696	27,513	27,005	254,109
2014	37,286	127,370	35,375	2,805	27,910	27,734	258,480
2015	37,150	125,756	36,241	2,812	28,581	27,936	258,475
2016	37,282	127,008	37,336	2,817	29,022	29,518	262,982
2017	37,866	130,626	37,026	2,876	30,410	30,658	269,461
2018	37,963	132,549	36,008	3,085	28,544	28,994	267,142
2019	37,525	126,770	36,239	3,061	27,212	28,004	258,811
2020	36,197	125,632	36,506	2,966	26,783	29,307	257,390
2021	37,045	134,836	34,682	2,993	26,610	30,755	266,922
2022	36,641	126,495	35,514	2,977	27,074	29,311	258,012
2023	33,877	121,088	35,526	3,137	27,478	29,348	250,454
2024	33,192	118,216	34,783	3,204	27,107	28,770	245,272

備註：1.本表僅為燃料燃燒二氧化碳排放統計結果，不包含燃料燃燒甲烷、氧化亞氮排放與生質能燃燒溫室氣體排放。

2.本表係以參考法計算。

資料來源：經濟部能源署，2024年燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，2024年8月。

## 歷年各部門甲烷排放量（含間接排放）

單位：千公噸二氧化碳當量

年度	能源部門	工業部門	運輸部門	農業部門	服務業部門	住宅部門	總排放量
1990	8	63	170	11	17	14	284
1991	8	68	183	11	18	15	303
1992	8	72	209	10	16	15	331
1993	9	74	226	11	15	16	350
1994	10	77	242	11	18	17	374
1995	11	82	256	11	17	19	396
1996	11	86	268	11	20	20	417
1997	12	93	275	10	19	21	430
1998	13	98	288	8	22	23	453
1999	15	113	298	9	24	25	485
2000	17	128	303	10	26	27	511
2001	18	140	305	10	28	28	529
2002	18	143	312	10	30	29	541
2003	20	149	321	12	34	32	568
2004	21	155	331	12	35	31	585
2005	22	156	340	11	35	32	596
2006	22	162	334	7	37	32	594
2007	22	164	325	5	37	33	587
2008	20	158	309	7	38	33	565
2009	19	149	315	6	36	32	556
2010	19	162	319	5	36	32	572
2011	18	170	323	6	34	32	582
2012	18	167	318	6	34	31	574
2013	17	169	318	6	34	31	576
2014	19	167	320	6	34	31	577
2015	19	168	328	6	36	32	589
2016	18	167	338	6	35	33	597
2017	19	163	331	6	35	33	587
2018	18	155	321	7	33	32	566
2019	18	151	322	7	33	32	563
2020	17	150	325	6	32	32	564
2021	17	155	302	6	32	32	544
2022	16	157	310	6	27	26	542
2023	14	156	311	7	28	26	541
2024	15	155	295	7	28	25	526

備註：1. 引用政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於2014年出版第5次評估報告之溫暖化潛勢，將甲烷換算成二氧化碳當量加總以計算溫室氣體總量，數據係屬內部研究成果，僅供參考。

2. 本表係以參考法計算。

資料來源：經濟部能源署，2024年燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，2025年8月。

## 歷年各部門氧化亞氮排放量（含間接排放）

單位：千公噸二氧化碳當量

年度	能源部門	工業部門	運輸部門	農業部門	服務業部門	住宅部門	總排放量
1990	25	138	259	8	26	23	478
1991	25	151	275	8	30	27	516
1992	27	170	315	8	33	30	583
1993	30	176	340	8	37	35	628
1994	35	185	357	9	41	37	664
1995	38	195	372	9	43	41	698
1996	43	211	381	10	51	48	743
1997	46	232	390	9	56	51	784
1998	51	247	406	8	61	61	834
1999	57	275	418	8	66	63	888
2000	69	316	423	10	76	72	966
2001	74	339	423	10	81	77	1,004
2002	76	354	442	10	88	82	1,052
2003	85	380	441	12	98	91	1,107
2004	87	403	457	12	99	89	1,147
2005	82	422	470	11	104	95	1,184
2006	88	441	470	9	108	96	1,213
2007	91	459	454	8	108	98	1,218
2008	82	443	428	9	107	95	1,164
2009	82	418	430	8	102	95	1,136
2010	80	448	446	8	99	90	1,172
2011	80	461	453	8	98	91	1,190
2012	77	457	445	8	97	88	1,172
2013	71	463	444	8	95	86	1,168
2014	76	456	449	8	94	87	1,170
2015	75	446	460	8	94	86	1,168
2016	74	445	471	8	96	91	1,185
2017	78	451	466	8	98	93	1,194
2018	78	456	456	9	93	89	1,181
2019	75	439	460	9	89	87	1,159
2020	74	432	463	8	85	89	1,152
2021	72	450	440	8	83	92	1,145
2022	69	434	449	8	78	80	1,116
2023	64	423	447	8	81	82	1,105
2024	61	406	439	8	77	78	1,070

備註：1. 引用政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於2014年出版第5次評估報告之溫暖化潛勢，將氧化亞氮換算成二氧化碳當量加總以計算溫室氣體總量，數據係屬內部研究成果，僅供參考。

2. 本表係以參考法計算。

資料來源：經濟部能源署，2024年燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，2025年8月。

## 歷年各部門生質能二氧化碳排放量（含間接排放）

單位：千公噸二氧化碳當量

年度	能源部門	工業部門	運輸部門	農業部門	服務業部門	住宅部門	總排放量
1990	17	93	0	3	30	35	179
1991	21	120	0	4	40	44	229
1992	32	215	1	6	64	68	386
1993	32	205	1	6	64	67	375
1994	51	312	1	8	94	95	561
1995	48	486	1	12	148	150	876
1996	94	582	22	15	177	182	1,051
1997	122	1,279	3	19	243	233	1,899
1998	132	1,433	3	17	264	279	2,129
1999	194	1,934	5	27	400	405	2,965
2000	190	1,996	5	26	403	399	3,020
2001	258	2,410	6	32	514	509	3,729
2002	237	2,538	6	30	499	487	3,797
2003	326	3,109	8	41	677	663	4,824
2004	341	3,421	9	45	753	713	5,283
2005	346	3,525	10	44	780	749	5,454
2006	359	3,684	13	46	805	750	5,658
2007	361	3,729	19	46	789	745	5,689
2008	328	3,633	57	48	764	712	5,542
2009	305	3,237	83	48	714	690	5,078
2010	291	3,548	112	48	707	661	5,367
2011	282	3,411	140	51	685	654	5,222
2012	304	3,620	196	61	757	702	5,641
2013	305	3,744	223	65	769	714	5,820
2014	303	3,767	116	54	737	708	5,685
2015	314	3,871	88	54	784	741	5,852
2016	328	4,033	46	52	831	819	6,078
2017	318	3,781	34	49	775	763	5,721
2018	306	3,781	25	47	750	746	5,655
2019	322	3,836	26	50	767	775	5,776
2020	310	3,855	25	53	741	804	5,788
2021	277	3,804	23	49	669	774	5,597
2022	269	3,611	24	46	672	719	5,340
2023	300	3,534	31	53	787	839	5,544
2024	304	3,691	32	56	822	878	5,782

備註：生質能統計範疇包含固態生質能(蔗渣、黑液、稻殼、濾餅、污泥、廢棄培養土等)、液態生質能(酒精汽油、生質柴油)、氣態生質能(沼氣)與生質廢棄物之能源使用，其中固態生質能與生質廢棄物用於汽電共生設備資料僅可追溯至1990年；液態生質能中，再生燃料油可追溯至2002年，生質柴油可追溯至2005年，酒精汽油則可追溯至2007年；氣態生質能則可追溯至1999年。

資料來源：經濟部能源署，2024年燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，2025年8月。