

統計成果僅供參考

109年度 我國燃料燃燒二氧化碳排放統計與分析



經濟部能源局

2021年10月

目錄

壹、前言.....	1
貳、計算方法介紹	2
參、我國燃料燃燒二氧化碳排放統計	7
肆、結論.....	17
附錄一、燃料燃燒溫室氣體排放統計結果（2006 年版）	18
附表一、部門方法（直接排放）之 CO ₂ 、CH ₄ 與 N ₂ O 排放統計結果	18
附表二、部門方法（含間接排放）之 CO ₂ 、CH ₄ 與 N ₂ O 排放統計結果	24
附表三、參考方法之 CO ₂ 、CH ₄ 與 N ₂ O 排放統計結果	30
附錄二、各類能源排放係數及溫暖化潛勢	36

壹、前言

依據「溫室氣體減量及管理法」第 13 條第 1 項與該法施行細則第 10 條規定，中央目的事業主管機關應進行排放量之調查、統計，並將調查、統計成果於每年 8 月 31 日前，提送中央主管機關進行全國排放量統計。為配合國家溫室氣體排放清冊編製與提供溫室氣體管制策略評估相關數據，特進行我國燃料燃燒二氧化碳排放統計。

本統計係依據經濟部能源局 2021 年公告之 1990 年至 2020 年能源平衡表資料，並遵照聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於 2006 年發布之「國家溫室氣體清冊指南(Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)」計算方法等相關規範，進行燃料燃燒溫室氣體排放量計算。

配合部門溫室氣體階段管制目標需求，本統計亦協助計算各部門電力消費、外購蒸汽所應承擔間接排放。其中，電力消費依來源區分外購電力(依外購電力來源排放係數估算排放量)與自發自用電力(依各廠排放強度估算排放量)，外購蒸汽則依外購蒸汽來源排放強度估算排放量，並將線損排放歸屬能源部門進行部門排放量統計。

本報告內文參考國際能源總署(International Energy Agency, IEA)發布方式，僅就燃料燃燒二氧化碳排放進行分析；另配合行政院環境保護署編製國家溫室氣體排放清冊所需，燃料燃燒產生之各類溫室氣體排放量(含 CO₂、CH₄ 及 N₂O)與生質能燃燒排放量揭露於附錄一，本報告所採用各類能源排放係數及溫暖化潛勢數據則置於附錄二。

貳、計算方法介紹

一、燃料燃燒二氧化碳排放計算方法與程序

聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於 2006 年發布之「國家溫室氣體清冊指南(Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)」，提供溫室氣體排放量之統計方法予各國參考。

受限於統計數據現況，現階段我國燃料燃燒二氧化碳排放量採用消費面之部門方法(Sectoral Approach)¹方法一，並計算供給面之參考方法(Reference Approach)作為檢核部門方法正確性之參考依據。

(一)部門方法

聯合國氣候變化綱要公約建議有詳細能源使用資料國家以部門方法統計溫室氣體排放量，並按 IPCC「國家溫室氣體清冊指南」規範報告格式提報統計結果。部門方法係由最終消費部門計算其能源消費所產生之二氧化碳排放量，普遍應用於經濟合作暨發展組織(Organization for Economic Co-operation and Development, OECD)國家及部門能源消費統計數據完整之已開發國家，計算結果亦作為 OECD 國家二氧化碳排放指標跨國比較基礎，我國亦採用部門方法統計結果計算各項指標。

1.統計範疇：能源、工業、運輸、農業、服務業及住宅等部門，同時計算各部門直接及含間接²之排放量。

2.部門能源消費量：2021 年發布之能源平衡表（公噸油當量單位）1990 年至 2020 年各部門最終能源消費量。

¹ 依據 IPCC (2006)「國家溫室氣體清冊指南」，溫室氣體排放統計方法依其對統計數據要求細致程度分為 3 種：方法一(Tier 1)為利用國家燃料燃燒活動數據為基礎，依 IPCC 建議排放係數，計算該國之二氧化碳排放量；方法二(Tier 2)為利用國家燃料燃燒活動數據為基礎，以各國本土排放係數，計算該國之二氧化碳排放量；方法三(Tier 3)則為依排放型態別或個別排放源之細部數據，估計國家之二氧化碳排放量，以運輸部門為例，其排放量係依不同運輸方式之運具別、運量、油耗率及排放係數等數據進行估計。

² 能源間接溫室氣體排放：依 ISO 14064-1 定義，係指組織所消耗的輸入電力、熱、蒸汽所產生之溫室氣體排放。

3.各燃料別二氧化碳排放係數：採用 IPCC 2006 年「國家溫室氣體清冊指南」建議值。

4.部門方法二氧化碳排放量(kgCO_2)=能源部門自用排放量+工業部門排放量+運輸部門排放量+農業部門排放量+服務業部門排放量+住宅部門排放量+間接排放量。

(1)各部門排放量（直接排放）(kgCO_2)=各部門燃料別³能源消費量(10^7kcal) \times 熱轉換單位($\text{TJ}/10^7\text{kcal}$) \times 二氧化碳排放係數(kgCO_2/TJ)；其中，能源部門排放量為能源部門自用燃料燃燒溫室氣體排放量，以及投入發電、外售蒸汽之燃料燃燒溫室氣體排放量之總計。

(2)各部門排放量（含間接排放）=各部門排放量（直接排放）(kgCO_2)+各部門電力、外購蒸汽消費排放量。

A.各部門電力、外購蒸汽溫室氣體排放量(kgCO_2)=各部門自發自用電力排放量(kgCO_2)+各部門外購電力排放量(kgCO_2)+各部門外購蒸汽溫室氣體排放量(kgCO_2)。

B.各部門自發自用電力排放量(kgCO_2)= $\Sigma[(\text{各廠廠用電量}+\text{自用電量}(\text{kWh}))\times\text{各廠電力排放強度}(\text{kgCO}_2/\text{kWh})]$ ；其中，各廠電力排放強度(kgCO_2/kWh)= $\text{各廠毛發電排放量}(\text{kgCO}_2)/\text{各廠毛發電量}(\text{kWh})$ 。

C.各部門外購電力⁴排放量(kgCO_2)=購自公用售電業電力排放量(kgCO_2)+購自其他電業電力排放量(kgCO_2)。

a.部門購自公用售電業電力排放量(kgCO_2)=部門購自公用售電業電量(kWh) \times 公用售電業電力排碳係數(kgCO_2/kWh)。

³ 固體燃料：煙煤-煉焦煤、煙煤-燃料煤、無煙煤、亞煙煤、褐煤、泥煤、焦炭、煤球、焦爐氣、高爐氣、轉爐氣；液體燃料：原油、煉油廠進料、添加劑/含氧化合物、煉油氣、液化石油氣、天然汽油、石油腦、車用汽油、航空汽油、航空燃油-汽油型、航空燃油-煤油型、煤油、柴油、燃料油、白精油、潤滑油、柏油、溶劑油、石蠟、石油焦、其他石油產品；氣體燃料：(自產)天然氣、(進口)液化天然氣；廢棄物：事業廢棄物與一般廢棄物。

⁴ 包含再生能源直供、轉供及躉售電量。

b.部門購自其他電業電力排放量(kgCO_2)= Σ (購自其他電業電量(kWh) \times 其他電業電力排放係數(kgCO_2/kWh))。

D.各部門外購蒸汽溫室氣體排放量(kgCO_2)= Σ (各部門購自各廠蒸汽量(ton)) \times 各廠蒸汽排放強度(kgCO_2/ton))；其中，各廠蒸汽排放強度(kgCO_2/ton)=各廠產汽排放量(kgCO_2)/各廠蒸汽產量(ton)。

(二)參考方法

考量非所有國家皆掌握詳細的各部門最終能源消費數據，針對此類國家，IPCC 建議以能源供給面計算二氧化碳排放量。參考方法可應用於擁有完整能源供給面數據的國家，普遍應用於 OECD 國家與開發中國家二氧化碳排放統計。

1.統計範疇：固體燃料（煤及煤產品）、液體燃料（原油及石油產品）、氣體燃料（天然氣產品）、廢棄物等。

2.參考方法排放量(kgCO_2)=固體燃料燃燒淨排放量+液體燃料燃燒淨排放量+氣體燃料燃燒淨排放量+廢棄物燃燒淨排放量。

3.燃料淨排放量(kgCO_2)=燃料含碳總量(kgCO_2)-燃料碳儲存量(kgCO_2)。

(1)燃料含碳總量(kgCO_2)=燃料初級能源總供給(10^7kcal) \times 熱轉換單位($\text{TJ}/10^7\text{kcal}$) \times 二氧化碳排放係數(kgCO_2/TJ)；其中，初級能源總供給=自產+進口-出口-國際海運-國際航空-存貨變動。

(2)燃料碳儲存量(kgCO_2)=非能源消費量(kgCO_2/TJ) \times 熱轉換單位($\text{TJ}/10^7\text{kcal}$) \times 二氧化碳排放係數(kgCO_2/TJ)。

二、部門方法與參考方法統計差異說明

部門方法係依以各部門能源消費量統計二氧化碳排放量，為由下至上(bottom-up)方法；參考方法採「初級能源總供給」為統計基礎，為由上而下(top-down)方法。

兩種方法統計結果存在部分差異，主要原因為各種燃料中所含碳成分並非全部於燃燒中過程排放，能源於生產與轉換過程中可能產生損耗，包括一貫煉鋼、發電、油氣煉製等。

三、生質能排放資訊揭露

生質能排放量統計範疇包含固態生質能（木質廢棄物、黑液等）、液態生質能（生質汽油、生質柴油等）及氣態生質能（沼氣），由於生質物質在生命週期有固碳的效果，其燃燒所產生二氧化碳排放並不計入國家溫室氣體總計，僅以充分揭露為原則，因此本報告亦揭露生質能燃燒溫室氣體排放於附錄一。

四、數據品質 QA/QC

(一)部門方法及參考法統計結果比較：依國際建議，參考方法可作為檢核部門方法正確性之輔助作法，並以兩種方法統計結果差異 5% 以內作為評估基準。

(二)不確定性(Uncertainty)分析：配合國家溫室氣體排放清冊編製所需，依循 IPCC(2006)國家清冊指南及 GPG(2000)優良作法指南對不確定性之規範與原則，參考日本與英國作法，藉由不確定性分析，釐清不確定性可能來源，研提改善數據品質作法，以改善清冊準確性。

- 1.分析範疇：依據 IPCC 國家清冊指南規範，不確定性來源包括活動數據、排放係數與能源熱值等參數，另配合國家溫室氣體排放清冊編製原則，以溫室氣體排放量(CO₂e)為範疇，據以計算部門（直接排放）排放量不確定性。
- 2.分析方法：「排放量」不確定性係以計算過程中各項參數不確定性（活動數據、單位熱值、排放係數等）加權平均，依序計算燃料別與部門別不確定性，據以完成燃料燃燒排放不確定性分析。

- (1)活動數據不確定性：以我國能源平衡表「煤及煤產品合計」、「原油及石油產品合計」、「天然氣合計」及「生質能及廢棄物合計」項目之「統計誤差」與「初級能源總供給」之比值，作為該能源別之不確定性百分比。
- (2)排放係數不確定性：引用 IPCC(2006)國家清冊指南「能源類別」、「工業及建造類別」、「商業及機構類別」、「住宅及農林漁牧類別」及「運輸類別」建議數值。
- (3)能源熱值不確定性：以 2019 年取得各能源業者申報或檢測加權平均數為基礎，與經濟部能源局「能源產品單位熱值表」現行數值之差異計算其不確定性。
- (4)各行業燃料別排放量不確定性 =
- $$\sqrt{\text{活動數據不確定性}^2 + \text{單位熱值不確定性}^2 + \text{排放係數不確定性}^2}$$
- (5)行業別排放量不確定性 =
- $$\sqrt{\sum \left(\frac{\text{各行業燃料別排放量} \times \text{各行業燃料別排放量不確定性}}{\text{各行業排放量}} \right)^2}$$
- (6)部門別排放量不確定性 =
- $$\sqrt{\sum \left(\frac{\text{各行業排放量} \times \text{各行業排放量不確定性}}{\text{各部門排放量}} \right)^2}$$
- (7)燃料燃燒總排放量不確定性 =
- $$\sqrt{\sum \left(\frac{\text{各部門排放量} \times \text{各部門排放量不確定性}}{\text{燃料燃燒總計}} \right)^2}$$

參、我國燃料燃燒二氧化碳排放統計

配合 IPCC「國家溫室氣體清冊指南」與我國能源統計資料更新，燃料燃燒二氧化碳排放量統計結果亦會進行歷史數據修正。本次統計結果包括：(1)部門方法統計二氧化碳排放量與(2)參考方法統計二氧化碳排放量。

一、部門方法統計結果

我國 1990 年按部門方法計算之燃料燃燒二氧化碳總排放量為 10,947 萬公噸，逐年持續增加至 2000 年為 20,912 萬公噸，2005 年增加至 24,796 萬公噸，逐年持續揚升，2010 年則增加至 25,171 萬公噸，2017 年增加至 26,946 萬公噸，為歷年最高點，2019 年減少至 25,882 萬公噸，2020 年則減少至 25,743 萬公噸。

碳排放密集度（每單位 GDP 之二氧化碳排放量），1990 年為 0.02121 公斤/元，2001 年增加至 0.02190 公斤/元，為歷史高點，2003 年起排放密集度即逐年減少，2005 年減少至 0.02058 公斤/元，2017 年減少至 0.01486 公斤/元，2019 年減少至 0.01348 公斤/元，2020 年則減少至 0.01301 公斤/元。

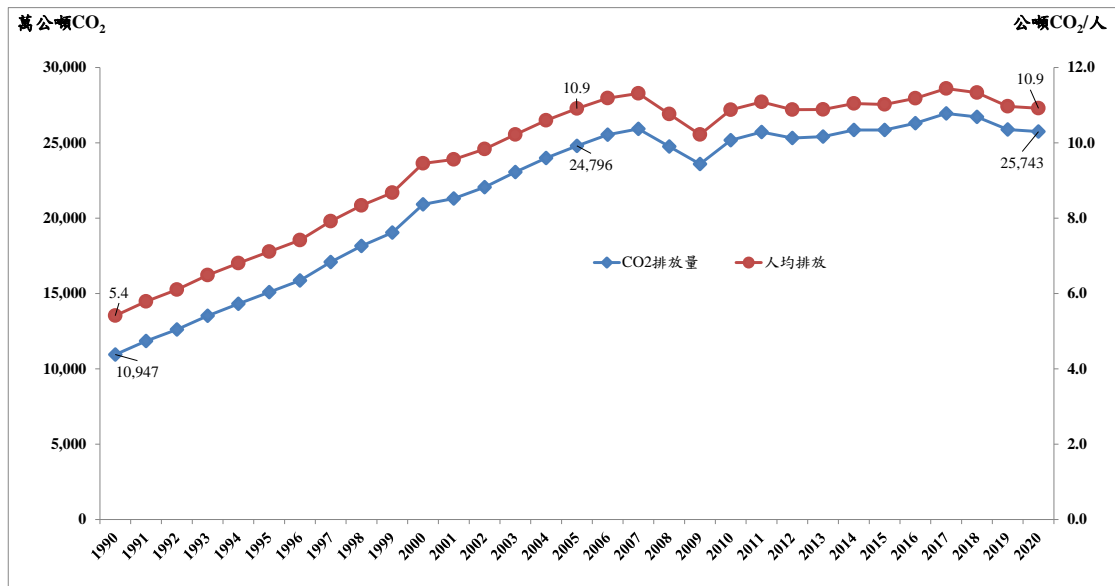
依主計處資料計算，1990 年人均排放量約 5.41 公噸 CO₂/人，逐年持續揚升，至 2000 年為 9.45 公噸 CO₂/人，2005 年增加至 10.91 公噸 CO₂/人，2010 微幅減少至 10.88 公噸 CO₂/人，2017 年增加至 11.44 公噸 CO₂/人，2019 年減少至 10.97 公噸 CO₂/人，2020 年則減少至 10.92 公噸 CO₂/人。各年度排放量及相關指標如表 1、圖 1 及圖 2 所示。

表 1、歷年燃料燃燒二氧化碳排放指標

年度	CO ₂ 排放量		碳排放密集度		人均排放	
	萬公噸	成長率(%)	公斤 CO ₂ /元	成長率(%)	公噸 CO ₂ /人	成長率(%)
1990	10,947	-	0.02121	-	5.41	-
1991	11,844	8.20	0.02118	-0.16	5.79	7.01
1992	12,606	6.43	0.02081	-1.74	6.10	5.41
1993	13,521	7.26	0.02090	0.41	6.49	6.26
1994	14,310	5.84	0.02057	-1.55	6.80	4.90
1995	15,081	5.39	0.02036	-1.04	7.11	4.49
1996	15,858	5.15	0.02016	-0.97	7.41	4.30
1997	17,084	7.73	0.02048	1.58	7.92	6.78
1998	18,152	6.25	0.02088	1.97	8.34	5.28
1999	19,045	4.92	0.02053	-1.70	8.68	4.08
2000	20,912	9.81	0.02120	3.28	9.45	8.95
2001	21,296	1.83	0.02190	3.28	9.56	1.13
2002	22,055	3.56	0.02150	-1.82	9.83	2.86
2003	23,061	4.56	0.02157	0.32	10.22	3.95
2004	23,993	4.04	0.02098	-2.72	10.59	3.66
2005	24,796	3.35	0.02058	-1.93	10.91	2.97
2006	25,533	2.97	0.02003	-2.64	11.19	2.55
2007	25,921	1.52	0.01903	-4.99	11.31	1.10
2008	24,754	-4.50	0.01803	-5.26	10.76	-4.84
2009	23,587	-4.71	0.01746	-3.15	10.22	-5.05
2010	25,171	6.72	0.01690	-3.20	10.88	6.43
2011	25,710	2.14	0.01665	-1.48	11.08	1.91
2012	25,317	-1.53	0.01604	-3.67	10.88	-1.85
2013	25,407	0.36	0.01571	-2.08	10.88	0.04
2014	25,848	1.74	0.01526	-2.85	11.04	1.48
2015	25,848	0.00	0.01504	-1.45	11.02	-0.25
2016	26,298	1.74	0.01498	-0.41	11.18	1.51
2017	26,946	2.46	0.01486	-1.23	11.44	3.84
2018	26,721	-0.84	0.01433	-3.52	11.33	-0.94
2019	25,882	-3.14	0.01348	-9.24	10.97	-4.11
2020	25,743	-0.54	0.01301	-3.55	10.92	-0.48
年均成長率(%)						
2020 相較 2005	0.25		-3.01		0.01	
2020 相較 2016	-0.53		-3.47		-0.60	

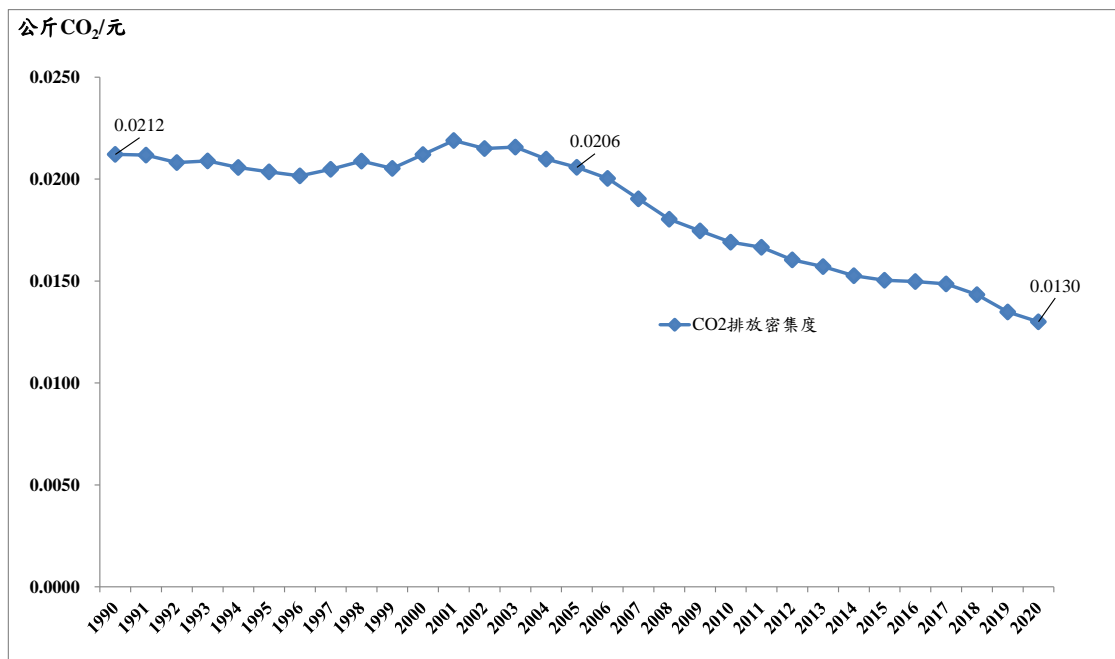
註：本表排放指標係依據燃料燃燒二氧化碳排放量計算，未包括其他溫室氣體。

資料來源：經濟部能源局，2021 年 10 月。



資料來源：經濟部能源局，2021 年 10 月。

圖 1、歷年燃料燃燒 CO₂ 排放量與人均排放趨勢圖



資料來源：經濟部能源局，2021 年 10 月。

圖 2、歷年燃料燃燒 CO₂ 排放密集度趨勢圖

(一)各部門二氧化碳排放量（直接排放）

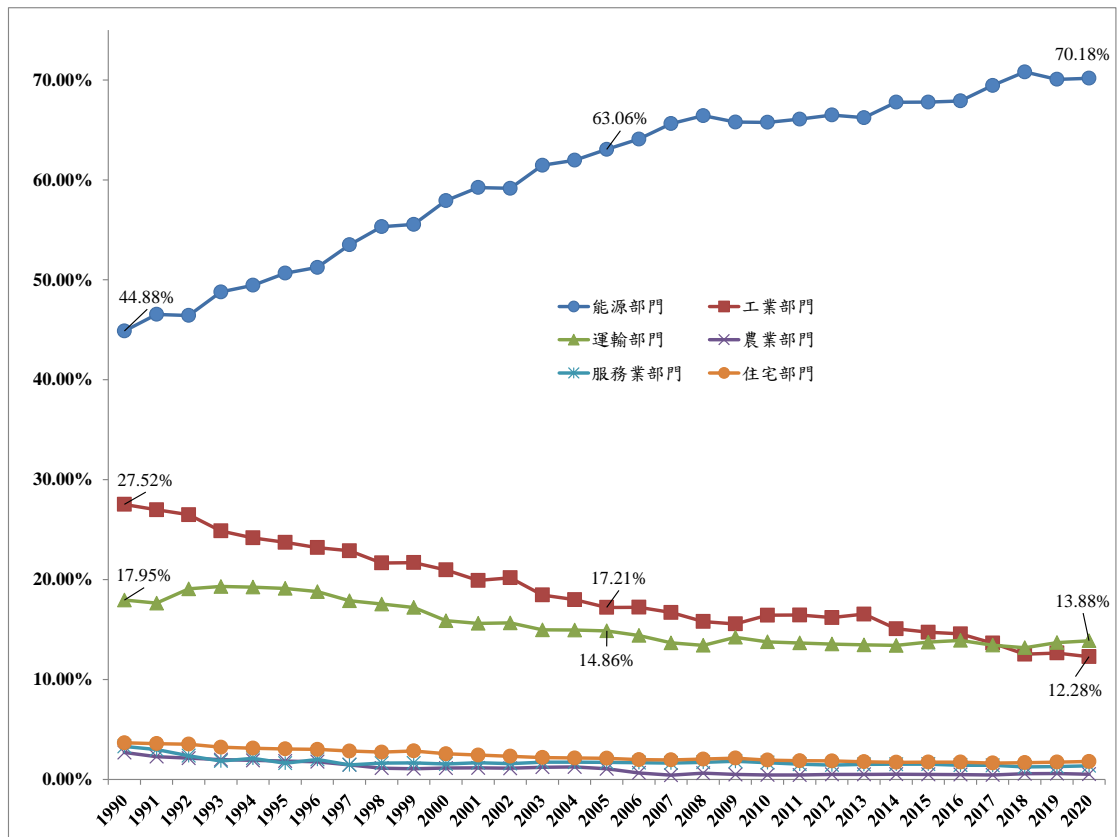
2020 年部門二氧化碳排放量(直接排放)較 2019 年減少 0.54%，運輸、服務業及住宅為增加趨勢，能源、工業、農業則呈減少趨勢。按能源、工業、運輸、農業、服務業及住宅等部門進行統計，各部門排放量趨勢如表 2 所示。

表 2、歷年各部門歷年燃料燃燒 CO₂ 排放量（直接排放）

單位：萬公噸CO₂

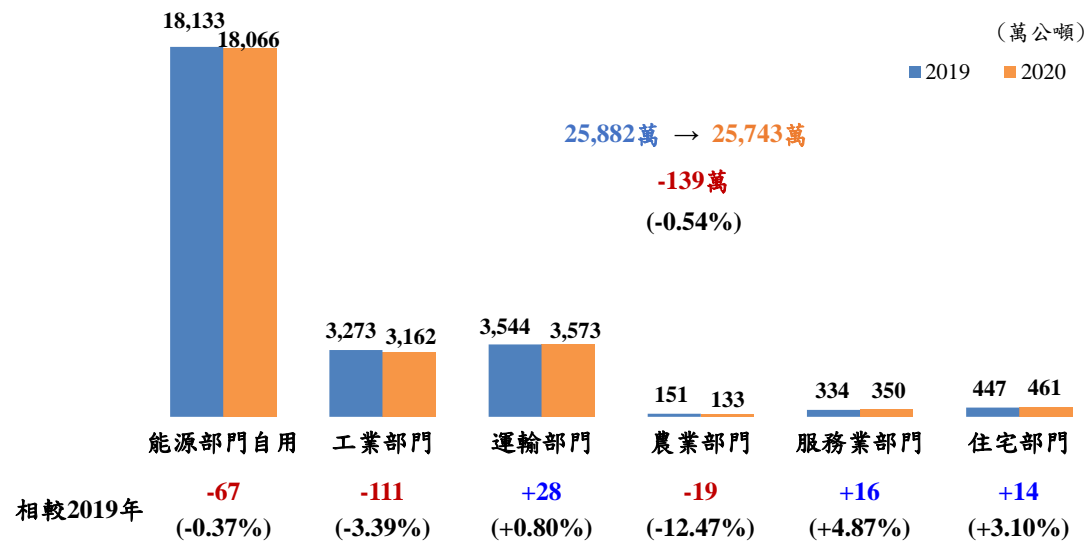
年度	能源		工業		運輸		農業		服務業		住宅		總計	
	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
1990	4,912	44.88	3,012	27.52	1,965	17.95	295	2.69	362	3.31	400	3.66	10,947	100.00
1991	5,513	46.54	3,196	26.99	2,089	17.64	270	2.28	353	2.98	424	3.58	11,844	100.00
1992	5,853	46.43	3,339	26.49	2,403	19.06	267	2.12	299	2.37	445	3.53	12,606	100.00
1993	6,596	48.79	3,362	24.86	2,610	19.31	267	1.98	249	1.84	436	3.22	13,521	100.00
1994	7,077	49.45	3,459	24.17	2,754	19.25	272	1.90	302	2.11	446	3.12	14,310	100.00
1995	7,640	50.66	3,577	23.72	2,882	19.11	278	1.84	244	1.62	460	3.05	15,081	100.00
1996	8,125	51.24	3,679	23.20	2,980	18.79	280	1.77	317	2.00	475	3.00	15,858	100.00
1997	9,141	53.51	3,908	22.88	3,054	17.87	248	1.45	248	1.45	485	2.84	17,084	100.00
1998	10,041	55.32	3,932	21.66	3,184	17.54	204	1.12	295	1.62	495	2.73	18,152	100.00
1999	10,578	55.54	4,131	21.69	3,277	17.21	204	1.07	313	1.64	541	2.84	19,045	100.00
2000	12,114	57.93	4,385	20.97	3,321	15.88	236	1.13	321	1.53	535	2.56	20,912	100.00
2001	12,614	59.23	4,239	19.91	3,325	15.61	246	1.15	354	1.66	518	2.43	21,296	100.00
2002	13,046	59.15	4,449	20.17	3,454	15.66	246	1.11	349	1.58	511	2.32	22,055	100.00
2003	14,173	61.46	4,256	18.46	3,451	14.96	281	1.22	395	1.71	504	2.19	23,061	100.00
2004	14,868	61.97	4,316	17.99	3,586	14.95	298	1.24	412	1.72	513	2.14	23,993	100.00
2005	15,635	63.06	4,267	17.21	3,685	14.86	263	1.06	423	1.70	524	2.11	24,796	100.00
2006	16,361	64.08	4,399	17.23	3,677	14.40	165	0.64	427	1.67	503	1.97	25,533	100.00
2007	17,013	65.63	4,329	16.70	3,542	13.66	109	0.42	423	1.63	505	1.95	25,921	100.00
2008	16,443	66.43	3,910	15.80	3,322	13.42	154	0.62	423	1.71	502	2.03	24,754	100.00
2009	15,517	65.79	3,670	15.56	3,354	14.22	117	0.50	426	1.81	503	2.13	23,587	100.00
2010	16,552	65.76	4,136	16.43	3,465	13.77	111	0.44	420	1.67	486	1.93	25,171	100.00
2011	16,988	66.08	4,230	16.45	3,511	13.66	112	0.44	390	1.52	479	1.86	25,710	100.00
2012	16,833	66.49	4,098	16.19	3,428	13.54	126	0.50	364	1.44	467	1.85	25,317	100.00
2013	16,827	66.23	4,202	16.54	3,421	13.46	127	0.50	381	1.50	448	1.77	25,407	100.00
2014	17,518	67.77	3,895	15.07	3,467	13.41	134	0.52	393	1.52	441	1.71	25,848	100.00
2015	17,520	67.78	3,807	14.73	3,551	13.74	129	0.50	394	1.52	447	1.73	25,848	100.00
2016	17,857	67.90	3,830	14.56	3,658	13.91	128	0.49	372	1.41	454	1.73	26,298	100.00
2017	18,714	69.45	3,674	13.63	3,620	13.43	120	0.45	378	1.40	440	1.63	26,946	100.00
2018	18,921	70.81	3,348	12.53	3,521	13.18	151	0.57	332	1.24	448	1.68	26,721	100.00
2019	18,133	70.06	3,273	12.64	3,544	13.69	151	0.59	334	1.29	447	1.73	25,882	100.00
2020	18,066	70.18	3,162	12.28	3,573	13.88	133	0.51	350	1.36	461	1.79	25,743	100.00

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。



資料來源：經濟部能源局，2021 年 10 月。

圖 3、歷年各部門燃料燃燒 CO₂ 排放量占比趨勢（直接排放）



資料來源：經濟部能源局，2021 年 10 月。

圖 4、近二年各部門燃料燃燒 CO₂ 排放量比較（直接排放）

(二)各部門 CO₂ 排放量分析（含間接排放）

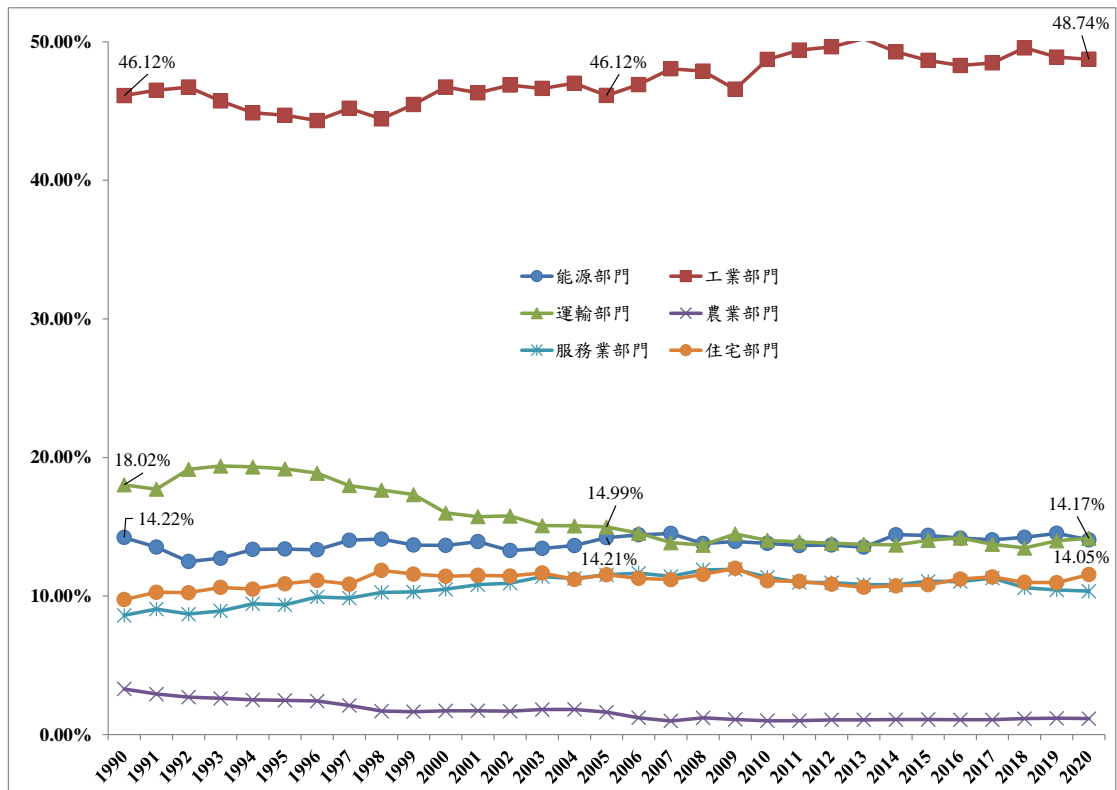
2020 年燃料燃燒二氧化碳排放（含間接排放）較 2019 年減少 0.54%，運輸、住宅部門維增加趨勢，能源、工業、農業及服務業部門二氧化碳排放量則呈現減少趨勢。按能源、工業、運輸、農業、服務業及住宅等部門進行統計，各部門排放量趨勢如表 3 所示。

表3、歷年各部門燃料燃燒CO₂排放量（含間接排放）

單位：萬公噸CO₂

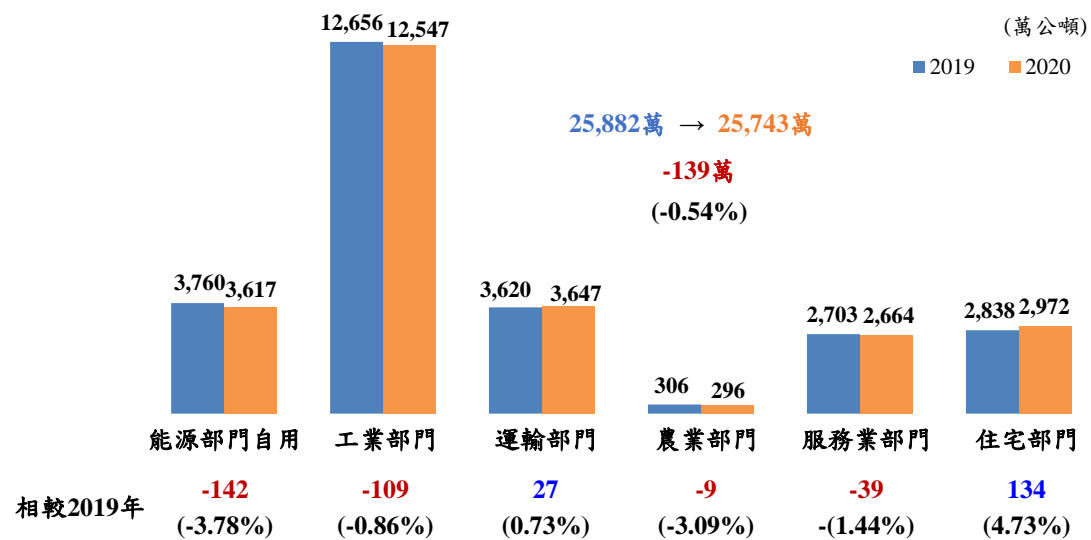
年度	能源		工業		運輸		農業		服務業		住宅		總計	
	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
1990	1,557	14.22	5,048	46.12	1,973	18.02	360	3.29	941	8.60	1,067	9.74	10,947	100.00
1991	1,603	13.53	5,508	46.51	2,097	17.71	346	2.93	1,073	9.06	1,216	10.27	11,844	100.00
1992	1,574	12.49	5,890	46.73	2,414	19.15	340	2.70	1,097	8.70	1,291	10.24	12,606	100.00
1993	1,721	12.73	6,183	45.73	2,621	19.39	353	2.61	1,206	8.92	1,436	10.62	13,521	100.00
1994	1,912	13.36	6,421	44.87	2,764	19.32	359	2.51	1,351	9.44	1,503	10.50	14,310	100.00
1995	2,019	13.39	6,741	44.70	2,893	19.18	373	2.47	1,413	9.37	1,642	10.89	15,081	100.00
1996	2,115	13.34	7,027	44.31	2,992	18.87	384	2.42	1,575	9.93	1,764	11.12	15,858	100.00
1997	2,396	14.02	7,721	45.20	3,070	17.97	359	2.10	1,682	9.85	1,855	10.86	17,084	100.00
1998	2,561	14.11	8,066	44.44	3,203	17.65	308	1.70	1,862	10.26	2,151	11.85	18,152	100.00
1999	2,606	13.68	8,661	45.48	3,298	17.32	314	1.65	1,960	10.29	2,206	11.58	19,045	100.00
2000	2,854	13.65	9,772	46.73	3,345	16.00	358	1.71	2,194	10.49	2,389	11.43	20,912	100.00
2001	2,966	13.93	9,864	46.32	3,349	15.73	366	1.72	2,303	10.82	2,448	11.49	21,296	100.00
2002	2,930	13.28	10,339	46.88	3,480	15.78	372	1.69	2,411	10.93	2,523	11.44	22,055	100.00
2003	3,097	13.43	10,753	46.63	3,477	15.08	417	1.81	2,628	11.39	2,689	11.66	23,061	100.00
2004	3,273	13.64	11,278	47.01	3,614	15.06	435	1.82	2,705	11.28	2,686	11.19	23,993	100.00
2005	3,523	14.21	11,437	46.12	3,716	14.99	400	1.61	2,858	11.52	2,862	11.54	24,796	100.00
2006	3,681	14.42	11,978	46.91	3,710	14.53	310	1.21	2,975	11.65	2,878	11.27	25,533	100.00
2007	3,762	14.51	12,455	48.05	3,590	13.85	255	0.98	2,960	11.42	2,899	11.19	25,921	100.00
2008	3,413	13.79	11,853	47.89	3,385	13.67	298	1.20	2,943	11.89	2,862	11.56	24,754	100.00
2009	3,287	13.94	10,986	46.58	3,416	14.48	256	1.09	2,812	11.92	2,830	12.00	23,587	100.00
2010	3,473	13.80	12,264	48.72	3,529	14.02	250	0.99	2,860	11.36	2,794	11.10	25,171	100.00
2011	3,508	13.65	12,700	49.40	3,577	13.91	257	1.00	2,825	10.99	2,842	11.05	25,710	100.00
2012	3,463	13.68	12,567	49.64	3,495	13.81	269	1.06	2,776	10.96	2,747	10.85	25,317	100.00
2013	3,437	13.53	12,759	50.22	3,489	13.73	270	1.06	2,752	10.83	2,701	10.63	25,407	100.00
2014	3,729	14.43	12,737	49.28	3,537	13.68	281	1.09	2,791	10.80	2,773	10.73	25,848	100.00
2015	3,715	14.37	12,576	48.65	3,623	14.02	281	1.09	2,859	11.06	2,794	10.81	25,848	100.00
2016	3,728	14.18	12,701	48.30	3,732	14.19	282	1.07	2,903	11.04	2,952	11.22	26,298	100.00
2017	3,787	14.05	13,063	48.48	3,701	13.73	288	1.07	3,043	11.29	3,066	11.38	26,946	100.00
2018	3,804	14.24	13,243	49.56	3,599	13.47	308	1.15	2,832	10.60	2,935	10.98	26,721	100.00
2019	3,760	14.53	12,656	48.90	3,620	13.99	306	1.18	2,703	10.44	2,838	10.97	25,882	100.00
2020	3,617	14.05	12,547	48.74	3,647	14.17	296	1.15	2,664	10.35	2,972	11.55	25,743	100.00

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。



資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

圖5、歷年各部門燃料燃燒CO₂排放量趨勢（含間接排放）



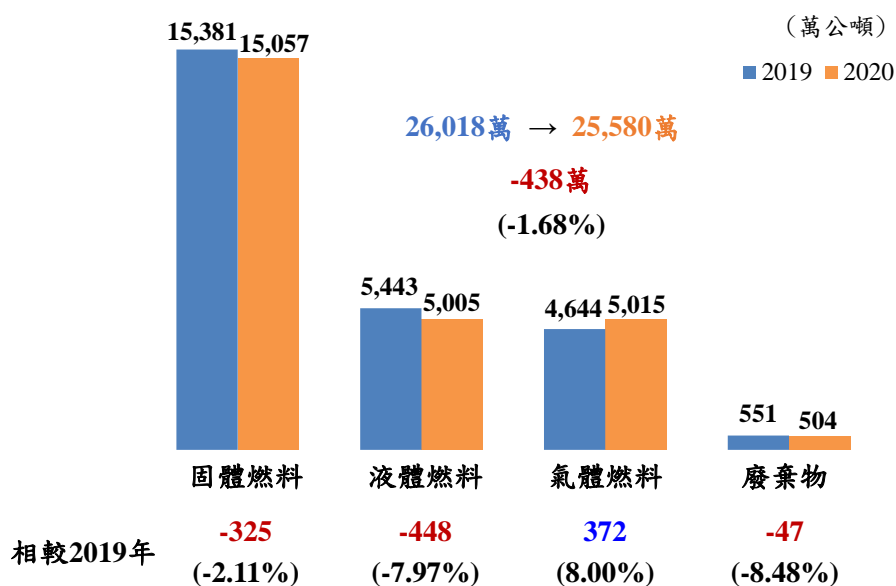
資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

圖6、近二年各部門燃料燃燒CO₂排放量比較（含間接排放）

二、參考方法統計結果

1990 年排放量為 10,933 萬公噸，逐年持續增加至 2007 年為 26,172 萬公噸，至 2017 年為 27,023 萬公噸，2019 年為 26,018 萬公噸，2020 年為 25,580 萬公噸，約較 2019 年減少 438 萬公噸。1990 年至 2020 年年平均成長率為 2.87%（如表 4 及圖 7 所示）。

依照燃料型態進行分類，固體燃料燃燒排放由 1990 年 4,133 萬公噸增加至 2020 年 15,057 萬公噸，年平均成長率為 4.40%。液體燃料燃燒排放由 1990 年 6,505 萬公噸減少至 2020 年 5,005 萬公噸，年平均成長率為-0.87%。氣體燃料燃燒排放由 1990 年 295 萬公噸成長至 2020 年 5,015 萬公噸，年平均成長率為 9.91%。以提供能源為目的之廢棄物燃燒排放由 1991 年 1 萬公噸增加至 2020 年 504 萬公噸，年平均成長率為 23.12%。四種燃料型態之排放占比，固體燃料排放由 1990 年 37.80%成長至 2020 年 58.86%，液體燃料排放由 1990 年 59.51%降至 2020 年 19.56%，氣體燃料排放由 1990 年 2.69%成長至 2020 年 19.61%，廢棄物排放則由 1991 年 0.01%成長至 2020 年 1.97%。



資料來源：經濟部能源局，2021 年 10 月。

圖 7、近二年參考方法各燃料 CO₂ 排放量比較

表 4、歷年燃料燃燒二氧化碳排放量－參考方法

單位：萬公噸 CO₂

年度	固體燃料	液體燃料	氣體燃料	廢棄物	總計	成長率(%)
1990	4,133	6,505	295	0	10,933	-
1991	4,499	6,861	526	1	11,887	8.73
1992	5,205	6,864	533	11	12,613	6.11
1993	5,848	7,452	518	12	13,830	9.65
1994	6,088	7,658	707	24	14,476	4.67
1995	6,316	8,116	749	36	15,216	5.11
1996	7,145	8,049	788	45	16,028	5.34
1997	8,185	8,205	913	61	17,364	8.34
1998	8,883	8,537	1,161	113	18,694	7.66
1999	9,182	8,915	1,156	165	19,418	3.87
2000	10,824	8,990	1,309	212	21,335	9.87
2001	11,363	8,480	1,456	273	21,572	1.11
2002	12,308	8,347	1,658	273	22,586	4.70
2003	13,046	8,211	1,719	346	23,322	3.26
2004	13,665	8,412	2,023	376	24,476	4.95
2005	13,937	8,390	2,090	417	24,833	1.46
2006	14,636	8,480	2,195	396	25,707	3.52
2007	15,282	8,013	2,378	499	26,172	1.81
2008	14,651	7,182	2,541	478	24,851	-5.05
2009	14,010	6,744	2,484	487	23,725	-4.53
2010	14,975	6,903	3,114	480	25,472	7.36
2011	15,570	6,655	3,430	525	26,179	2.78
2012	15,226	6,253	3,581	519	25,579	-2.29
2013	15,497	6,103	3,566	519	25,685	0.42
2014	15,684	6,156	3,789	509	26,139	1.76
2015	15,198	6,085	4,063	504	25,849	-1.11
2016	15,398	6,343	4,247	450	26,438	2.28
2017	15,615	6,286	4,670	452	27,023	2.21
2018	15,671	5,808	4,714	530	26,723	-1.11
2019	15,381	5,443	4,644	551	26,018	-2.64
2020	15,057	5,005	5,015	504	25,580	-1.68
平均成長率	4.40	-0.87	9.91	23.12	2.87	-

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

三、數據品質 QA/QC

(一)部門方法及參考方法統計結果比較

部門方法與參考方法燃料燃燒 CO₂ 排放量計算結果比較如表 5，歷年差距皆小於 IPCC 建議評估基準 5.0% 以下，2020 年部門方法及參考法統計結果差異-0.63%。

表5、歷年燃料燃燒CO₂排放量二方法計算結果比較

年度	參考方法統計結果 (萬公噸)(A)	部門方法統計結果 (萬公噸)(B)	計算方法差異(%) $C=(A/B)*100-100$
1990	10,933	10,947	-0.13%
1991	11,887	11,844	0.36%
1992	12,613	12,606	0.06%
1993	13,830	13,521	2.29%
1994	14,476	14,310	1.16%
1995	15,216	15,081	0.90%
1996	16,028	15,858	1.07%
1997	17,364	17,084	1.64%
1998	18,694	18,152	2.99%
1999	19,418	19,045	1.96%
2000	21,335	20,912	2.02%
2001	21,572	21,296	1.30%
2002	22,586	22,055	2.41%
2003	23,322	23,061	1.13%
2004	24,476	23,993	2.01%
2005	24,833	24,796	0.15%
2006	25,707	25,533	0.68%
2007	26,172	25,921	0.97%
2008	24,851	24,754	0.39%
2009	23,725	23,587	0.59%
2010	25,472	25,171	1.19%
2011	26,179	25,710	1.83%
2012	25,579	25,317	1.04%
2013	25,685	25,407	1.10%
2014	26,139	25,848	1.12%
2015	25,849	25,848	0.01%
2016	26,438	26,298	0.53%
2017	27,023	26,946	0.29%
2018	26,723	26,721	0.01%
2019	26,018	25,882	0.53%
2020	25,580	25,743	-0.63%

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

(二)不確性分析

2020 年燃料燃燒溫室氣體排放量不確定性分析結果如表 6，整體不確定性為 3.04%。

表6、2020年燃料燃燒溫室氣體排放量不確定性分析

部門別	溫室氣體排放量(萬公噸 CO ₂ e)	部門別排放量不確定性(%)
能源部門	18,135	4.18
工業部門	3,177	3.85
運輸部門	3,653	4.82
農業部門	133	3.13
服務業部門	352	1.84
住宅部門	462	6.82
總計	25,911	3.04

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

肆、結論

2021 年我國燃料燃燒二氧化碳排放統計係以歷年能源平衡表數據，並依 2006 IPCC 國家溫室氣體清冊指南計算方法及排放係數等相關規範進行計算。

未來我國燃料燃燒二氧化碳排放統計將持續參考國際溫室氣體排放統計方法，並考量我國溫室氣體減量及管理法部門排放管制方式進行修正調整，俾提升數據品質，並作為國內溫室氣體管理推動與國際碳排放比較分析之基礎。

附錄一、燃料燃燒溫室氣體排放統計結果（2006 年版）

附表一、部門方法（直接排放）之 CO₂、CH₄ 與 N₂O 排放統計結果
二氧化碳(CO₂)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	49,123,416	30,123,510	19,646,360	2,946,328	3,620,710	4,004,790	109,465,115
1991	55,125,539	31,962,799	20,888,144	2,699,843	3,528,767	4,237,581	118,442,674
1992	58,529,080	33,388,807	24,032,675	2,672,437	2,989,181	4,445,789	126,057,970
1993	65,962,357	33,617,623	26,102,803	2,674,583	2,489,945	4,358,757	135,206,066
1994	70,771,147	34,591,846	27,540,400	2,720,922	3,017,503	4,461,098	143,102,916
1995	76,399,834	35,769,406	28,821,558	2,776,886	2,444,857	4,597,416	150,809,956
1996	81,253,853	36,791,033	29,800,952	2,804,524	3,174,779	4,753,525	158,578,665
1997	91,406,657	39,084,241	30,535,861	2,475,349	2,482,060	4,851,057	170,835,225
1998	100,414,233	39,321,069	31,843,970	2,041,191	2,946,418	4,951,586	181,518,466
1999	105,782,250	41,313,692	32,771,689	2,040,085	3,128,250	5,410,343	190,446,309
2000	121,142,535	43,850,281	33,207,242	2,361,758	3,205,331	5,354,483	209,121,629
2001	126,142,141	42,394,743	33,246,479	2,455,011	3,537,701	5,180,902	212,956,977
2002	130,462,652	44,489,262	34,542,000	2,458,695	3,486,503	5,106,742	220,545,854
2003	141,729,633	42,562,816	34,508,597	2,811,259	3,952,346	5,042,269	230,606,919
2004	148,676,880	43,162,867	35,859,479	2,976,997	4,120,193	5,132,986	239,929,402
2005	156,350,666	42,671,058	36,845,703	2,626,759	4,226,696	5,235,086	247,955,969
2006	163,614,695	43,994,019	36,770,822	1,646,538	4,272,339	5,032,936	255,331,349
2007	170,131,289	43,293,276	35,418,601	1,090,888	4,232,258	5,047,284	259,213,597
2008	164,431,526	39,103,535	33,216,124	1,542,614	4,226,105	5,016,592	247,536,497
2009	155,166,124	36,697,786	33,540,880	1,168,540	4,264,332	5,029,953	235,867,615
2010	165,522,012	41,360,145	34,651,908	1,112,679	4,203,904	4,857,419	251,708,068
2011	169,884,047	42,297,875	35,106,715	1,123,060	3,897,887	4,786,419	257,096,003
2012	168,333,328	40,982,624	34,283,593	1,259,388	3,635,371	4,671,634	253,165,937
2013	168,270,741	42,019,135	34,208,838	1,274,005	3,812,405	4,484,430	254,069,554
2014	175,180,207	38,953,269	34,666,100	1,342,933	3,927,569	4,410,810	258,480,887
2015	175,198,062	38,074,256	35,505,940	1,287,456	3,941,424	4,468,788	258,475,927
2016	178,568,653	38,296,340	36,584,335	1,276,278	3,719,757	4,536,913	262,982,276
2017	187,135,113	36,740,743	36,201,584	1,202,998	3,779,008	4,402,196	269,461,642
2018	189,211,867	33,479,850	35,206,512	1,512,226	3,317,493	4,480,003	267,207,950
2019	181,334,181	32,726,018	35,442,915	1,514,368	3,336,667	4,466,769	258,820,918
2020	180,661,910	31,615,030	35,727,105	1,325,571	3,499,225	4,605,299	257,434,140

註：本表僅為燃料燃燒CO₂排放統計結果，不包含燃料燃燒CH₄、N₂O排放與生質能燃燒溫室氣體排放。

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	1,021	1,832	6,065	395	481	328	10,121
1991	1,153	1,931	6,537	362	465	347	10,794
1992	1,123	2,063	7,463	358	393	364	11,764
1993	1,277	2,056	8,084	359	320	357	12,452
1994	1,398	2,099	8,623	365	391	365	13,241
1995	1,618	2,153	9,128	373	315	377	13,964
1996	1,642	2,239	9,576	377	411	390	14,635
1997	1,823	2,338	9,811	332	318	398	15,020
1998	2,019	2,375	10,284	274	381	406	15,739
1999	2,330	2,531	10,654	275	401	443	16,633
2000	2,629	2,769	10,815	318	411	439	17,381
2001	2,795	2,822	10,889	331	442	425	17,704
2002	2,775	2,967	11,124	331	440	419	18,056
2003	3,133	2,910	11,460	379	495	416	18,793
2004	3,232	3,016	11,800	401	507	424	19,380
2005	3,345	3,003	12,118	354	518	433	19,771
2006	3,505	3,113	11,907	222	525	416	19,687
2007	3,587	3,082	11,579	147	520	417	19,332
2008	3,512	2,824	11,005	208	515	415	18,479
2009	3,257	2,685	11,225	158	519	416	18,260
2010	3,430	2,941	11,375	150	504	402	18,802
2011	3,458	3,148	11,498	151	470	396	19,122
2012	3,439	3,024	11,333	170	441	387	18,792
2013	3,410	3,102	11,344	172	461	371	18,859
2014	3,503	2,974	11,417	181	473	365	18,913
2015	3,647	2,950	11,679	173	474	369	19,293
2016	3,671	2,955	12,031	172	442	375	19,645
2017	3,762	2,780	11,806	162	448	364	19,321
2018	3,743	2,341	11,455	203	387	371	18,500
2019	3,611	2,323	11,471	204	389	370	18,369
2020	3,572	2,270	11,598	178	412	382	18,413

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

氧化亞氮(N₂O)

單位：公噸

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	總計
1990	465	302	976	24	28	7	1,801
1991	528	318	1,038	22	27	7	1,940
1992	614	339	1,186	21	23	7	2,190
1993	694	337	1,283	22	18	7	2,360
1994	748	344	1,347	22	22	7	2,491
1995	807	353	1,403	22	18	8	2,611
1996	911	367	1,437	23	23	8	2,768
1997	1,007	382	1,469	20	18	8	2,905
1998	1,112	387	1,530	16	22	8	3,076
1999	1,212	414	1,574	16	23	9	3,248
2000	1,436	448	1,595	19	23	9	3,529
2001	1,537	451	1,592	20	24	9	3,633
2002	1,612	472	1,663	20	24	8	3,800
2003	1,803	460	1,662	23	27	8	3,983
2004	1,865	474	1,721	24	27	8	4,120
2005	1,961	471	1,768	21	28	9	4,257
2006	2,054	487	1,769	13	28	8	4,360
2007	2,140	481	1,706	9	28	8	4,371
2008	2,069	438	1,603	12	27	8	4,158
2009	1,991	415	1,612	9	27	8	4,063
2010	2,023	454	1,669	9	26	8	4,189
2011	2,038	482	1,693	9	24	8	4,255
2012	2,023	459	1,660	10	23	8	4,184
2013	1,998	468	1,657	10	24	7	4,165
2014	2,011	447	1,679	11	24	7	4,180
2015	1,965	441	1,720	10	24	7	4,168
2016	1,995	440	1,766	10	22	7	4,241
2017	2,083	413	1,747	10	22	7	4,282
2018	2,123	345	1,711	12	19	7	4,217
2019	2,030	340	1,705	12	19	7	4,115
2020	2,005	331	1,721	11	20	8	4,096

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露二氧化碳(CO₂)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	179,497	0	-	-	-	-	179,497
1991	225,416	3,842	-	-	-	-	229,258
1992	351,800	34,020	-	-	-	-	385,820
1993	337,018	38,023	-	-	-	-	375,041
1994	482,962	77,687	-	-	-	-	560,649
1995	746,431	129,274	-	-	-	-	875,705
1996	883,938	166,963	-	-	-	-	1,050,901
1997	1,196,806	701,960	-	-	-	-	1,898,765
1998	1,309,709	819,248	-	-	-	-	2,128,957
1999	2,002,466	962,951	-	-	-	-	2,965,417
2000	2,038,054	981,491	-	-	-	-	3,019,546
2001	2,574,774	1,153,965	-	-	-	-	3,728,739
2002	2,489,813	1,307,433	-	-	-	-	3,797,246
2003	3,397,423	1,426,743	-	-	-	-	4,824,165
2004	3,780,930	1,501,694	-	-	-	-	5,282,624
2005	3,867,251	1,586,880	-	-	-	-	5,454,131
2006	3,994,372	1,660,783	2,019	262	176	-	5,657,611
2007	4,034,876	1,649,647	3,965	320	378	-	5,689,186
2008	3,832,516	1,662,778	37,544	5,023	3,990	-	5,541,851
2009	3,535,662	1,463,798	64,929	6,508	6,901	-	5,077,797
2010	3,617,105	1,640,421	93,306	8,180	8,309	-	5,367,321
2011	3,566,830	1,512,499	121,441	10,449	10,442	-	5,221,661
2012	3,914,781	1,518,311	175,455	17,215	15,070	-	5,640,832
2013	4,016,720	1,563,343	201,590	20,166	18,146	-	5,819,965
2014	3,942,958	1,630,208	94,077	9,455	8,313	-	5,685,011
2015	4,128,891	1,646,977	64,525	6,218	5,608	-	5,852,219
2016	4,417,207	1,636,634	21,014	1,933	1,708	-	6,078,496
2017	4,187,789	1,521,528	9,750	816	750	-	5,720,633
2018	4,243,820	1,405,736	399	15	9	-	5,649,978
2019	4,364,529	1,405,378	393	4	3	-	5,770,306
2020	4,351,881	1,428,243	76	-	-	-	5,780,200

註：生質能統計範疇包含固態生質能（蔗渣、黑液等）、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1997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：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	6	0	-	-	-	-	6
1991	15	2	-	-	-	-	17
1992	34	7	-	-	-	-	41
1993	33	7	-	-	-	-	40
1994	76	18	-	-	-	-	93
1995	124	29	-	-	-	-	153
1996	190	45	-	-	-	-	234
1997	253	76	-	-	-	-	329
1998	329	98	-	-	-	-	427
1999	524	146	-	-	-	-	670
2000	658	179	-	-	-	-	837
2001	884	257	-	-	-	-	1,141
2002	903	316	-	-	-	-	1,219
2003	1,135	324	-	-	-	-	1,459
2004	1,159	319	-	-	-	-	1,478
2005	1,161	327	-	-	-	-	1,488
2006	1,188	329	0	0	0	-	1,518
2007	1,248	345	0	0	0	-	1,593
2008	1,284	372	2	0	0	-	1,658
2009	1,229	348	3	0	0	-	1,580
2010	1,248	361	4	0	0	-	1,614
2011	1,279	361	5	0	0	-	1,646
2012	1,284	359	7	1	1	-	1,652
2013	1,292	360	8	1	1	-	1,661
2014	1,279	364	4	0	0	-	1,647
2015	1,322	373	3	0	0	-	1,699
2016	1,297	363	1	0	0	-	1,662
2017	1,254	350	0	0	0	-	1,605
2018	1,328	358	0	0	0	-	1,686
2019	1,349	359	0	0	0	-	1,708
2020	1,312	361	0	-	-	-	1,672

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：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露氧化亞氮(N₂O)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	4	0	-	-	-	-	4
1991	6	0	-	-	-	-	6
1992	8	1	-	-	-	-	9
1993	8	1	-	-	-	-	8
1994	13	2	-	-	-	-	15
1995	20	4	-	-	-	-	24
1996	29	6	-	-	-	-	35
1997	38	18	-	-	-	-	56
1998	48	22	-	-	-	-	70
1999	74	28	-	-	-	-	102
2000	91	33	-	-	-	-	124
2001	121	42	-	-	-	-	164
2002	124	50	-	-	-	-	174
2003	155	52	-	-	-	-	208
2004	158	52	-	-	-	-	210
2005	158	54	-	-	-	-	211
2006	161	55	0	0	0	-	216
2007	169	57	0	0	0	-	226
2008	173	60	2	0	0	-	235
2009	165	55	3	0	0	-	224
2010	168	59	5	0	0	-	232
2011	172	58	6	0	0	-	236
2012	174	56	9	0	0	-	240
2013	174	57	11	0	0	-	242
2014	172	58	5	0	0	-	236
2015	178	59	3	0	0	-	241
2016	174	56	1	0	0	-	232
2017	169	54	1	0	0	-	223
2018	178	53	0	0	0	-	231
2019	181	53	0	0	0	-	234
2020	176	53	0	-	-	-	229

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：經濟部能源局，2021年10月。

附表二、部門方法（含間接排放）之 CO₂、CH₄ 與 N₂O 排放統計結果

二氧化碳(CO₂)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	15,568,912	50,484,947	19,728,906	3,600,849	9,414,273	10,667,228	109,465,115
1991	16,025,489	55,082,049	20,974,633	3,464,618	10,732,586	12,163,298	118,442,674
1992	15,741,700	58,901,642	24,137,999	3,404,900	10,965,618	12,906,111	126,057,970
1993	17,212,722	61,829,423	26,211,548	3,533,183	12,061,810	14,357,381	135,206,066
1994	19,121,603	64,214,475	27,644,677	3,585,729	13,508,836	15,027,595	143,102,916
1995	20,193,599	67,413,395	28,928,869	3,729,932	14,126,864	16,417,297	150,809,956
1996	21,152,192	70,272,782	29,919,544	3,843,432	15,749,420	17,641,294	158,578,665
1997	23,958,880	77,212,868	30,702,724	3,589,196	16,823,922	18,547,634	170,835,225
1998	25,614,632	80,660,151	32,034,876	3,078,462	18,622,091	21,508,253	181,518,466
1999	26,055,459	86,612,172	32,982,324	3,137,505	19,603,691	22,055,158	190,446,309
2000	28,541,204	97,724,352	33,451,613	3,575,776	21,935,467	23,893,218	209,121,629
2001	29,658,812	98,637,966	33,488,980	3,661,366	23,031,494	24,478,360	212,956,977
2002	29,295,702	103,388,616	34,798,829	3,717,551	24,111,638	25,233,517	220,545,854
2003	30,968,645	107,534,424	34,768,216	4,169,228	26,275,016	26,891,391	230,606,919
2004	32,734,880	112,781,702	36,144,060	4,354,915	27,054,499	26,859,345	239,929,402
2005	35,232,540	114,368,690	37,157,315	4,002,800	28,576,563	28,618,061	247,955,969
2006	36,814,930	119,781,306	37,102,505	3,101,675	29,749,527	28,781,406	255,331,349
2007	37,616,569	124,553,733	35,903,560	2,545,580	29,599,706	28,994,449	259,213,597
2008	34,127,596	118,533,628	33,846,743	2,980,376	29,428,905	28,619,249	247,536,497
2009	32,871,245	109,860,499	34,161,246	2,563,358	28,115,942	28,295,326	235,867,615
2010	34,733,584	122,639,328	35,286,665	2,503,057	28,602,556	27,942,879	251,708,068
2011	35,080,917	127,001,184	35,768,384	2,573,513	28,251,684	28,420,321	257,096,003
2012	34,626,839	125,670,979	34,952,945	2,687,434	27,756,668	27,471,073	253,165,937
2013	34,372,492	127,590,819	34,887,946	2,695,965	27,516,718	27,005,613	254,069,554
2014	37,286,423	127,370,841	35,368,834	2,805,327	27,914,945	27,734,518	258,480,887
2015	37,149,474	125,756,322	36,233,638	2,811,907	28,588,145	27,936,440	258,475,927
2016	37,281,536	127,008,616	37,324,434	2,816,702	29,032,006	29,518,982	262,982,276
2017	37,865,540	130,626,256	37,008,821	2,876,366	30,425,178	30,659,480	269,461,642
2018	38,040,632	132,433,008	35,985,892	3,081,915	28,317,453	29,349,051	267,207,950
2019	37,596,796	126,555,893	36,202,638	3,057,322	27,026,772	28,381,497	258,820,918
2020	36,173,794	125,468,901	36,468,060	2,962,816	26,636,622	29,723,947	257,434,140

註：本表僅為燃料燃燒CO₂排放統計結果，不包含燃料燃燒CH₄、N₂O排放與生質能燃燒溫室氣體排放。

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	293	2,244	6,067	410	620	487	10,121
1991	286	2,413	6,539	380	639	538	10,794
1992	271	2,546	7,466	374	563	544	11,764
1993	302	2,586	8,087	377	527	573	12,452
1994	342	2,685	8,625	384	615	590	13,241
1995	383	2,817	9,131	395	586	652	13,964
1996	385	2,917	9,578	399	684	670	14,635
1997	410	3,125	9,814	356	624	690	15,020
1998	440	3,255	10,288	296	709	752	15,739
1999	482	3,634	10,659	298	758	803	16,633
2000	533	4,041	10,820	344	809	833	17,381
2001	558	4,247	10,894	355	835	814	17,704
2002	552	4,282	11,129	358	882	851	18,056
2003	613	4,390	11,466	410	1,002	912	18,793
2004	638	4,606	11,806	431	1,004	895	19,380
2005	684	4,640	12,125	383	1,022	917	19,771
2006	690	4,839	11,914	253	1,068	922	19,687
2007	667	4,844	11,590	180	1,093	958	19,332
2008	587	4,590	11,019	241	1,089	952	18,479
2009	578	4,319	11,239	187	1,026	911	18,260
2010	574	4,732	11,389	180	1,029	898	18,802
2011	557	4,993	11,512	182	984	894	19,122
2012	550	4,863	11,347	200	957	875	18,792
2013	508	4,945	11,358	203	980	864	18,859
2014	566	4,854	11,432	212	986	863	18,913
2015	571	4,874	11,696	208	1,038	906	19,293
2016	562	4,864	12,048	207	1,020	945	19,645
2017	574	4,749	11,824	198	1,034	942	19,321
2018	548	4,385	11,472	238	937	919	18,500
2019	548	4,254	11,489	239	927	913	18,369
2020	527	4,210	11,614	214	917	930	18,413

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

氧化亞氮(N₂O)

單位：公噸

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	總計
1990	93	518	977	31	97	85	1,801
1991	95	567	1,039	31	111	99	1,940
1992	102	635	1,187	31	122	113	2,190
1993	114	660	1,284	32	138	132	2,360
1994	131	689	1,349	33	152	138	2,491
1995	141	720	1,404	34	160	152	2,611
1996	158	775	1,439	36	186	174	2,768
1997	171	841	1,472	34	202	184	2,905
1998	187	886	1,533	30	221	219	3,076
1999	208	976	1,577	31	234	223	3,248
2000	251	1,121	1,598	35	270	253	3,529
2001	269	1,185	1,596	36	283	265	3,633
2002	276	1,230	1,667	37	306	283	3,800
2003	305	1,317	1,665	42	340	314	3,983
2004	315	1,387	1,725	43	343	308	4,120
2005	297	1,459	1,772	40	361	328	4,257
2006	318	1,527	1,773	33	376	333	4,360
2007	329	1,588	1,713	29	376	337	4,371
2008	295	1,523	1,612	32	369	328	4,158
2009	295	1,441	1,620	28	353	326	4,063
2010	289	1,545	1,678	27	343	308	4,189
2011	286	1,592	1,702	28	337	311	4,255
2012	279	1,576	1,669	28	332	300	4,184
2013	256	1,596	1,666	28	326	294	4,165
2014	274	1,570	1,688	29	323	297	4,180
2015	270	1,527	1,729	29	322	291	4,168
2016	268	1,530	1,775	29	329	311	4,241
2017	281	1,556	1,757	30	339	320	4,282
2018	280	1,560	1,720	31	319	306	4,217
2019	270	1,496	1,715	31	306	298	4,115
2020	266	1,473	1,730	30	293	304	4,096

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露二氧化碳(CO₂)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	17,331	93,481	430	3,408	30,162	34,686	179,497
1991	20,878	119,671	480	4,245	39,988	43,995	229,258
1992	31,530	215,230	848	5,896	64,211	68,106	385,820
1993	32,474	204,595	731	5,768	64,303	67,170	375,041
1994	50,645	311,659	939	7,787	94,471	95,148	560,649
1995	78,436	485,548	1,362	12,095	148,257	150,007	875,705
1996	93,848	582,129	1,670	14,632	177,106	181,516	1,050,901
1997	122,496	1,278,502	2,833	18,910	243,489	232,534	1,898,765
1998	131,996	1,432,789	3,219	17,489	264,305	279,159	2,128,957
1999	194,532	1,934,182	5,119	26,670	400,398	404,515	2,965,417
2000	190,249	1,996,071	5,258	26,120	402,983	398,865	3,019,546
2001	257,761	2,410,332	6,392	31,797	513,816	508,641	3,728,739
2002	237,172	2,537,969	6,211	30,441	498,752	486,701	3,797,246
2003	326,201	3,109,217	7,874	41,186	677,025	662,663	4,824,165
2004	341,147	3,420,984	9,341	45,228	752,786	713,137	5,282,624
2005	346,103	3,525,177	9,980	44,072	779,883	748,915	5,454,131
2006	358,752	3,684,366	12,500	46,246	805,276	750,472	5,657,611
2007	361,423	3,729,196	19,047	45,558	789,254	744,708	5,689,186
2008	328,304	3,632,563	56,564	48,387	764,142	711,889	5,541,851
2009	305,485	3,237,297	83,322	47,862	714,057	689,775	5,077,797
2010	290,884	3,548,080	111,493	48,017	707,391	661,455	5,367,321
2011	281,604	3,410,828	139,758	50,602	684,620	654,249	5,221,661
2012	303,846	3,620,583	196,056	61,167	757,467	701,713	5,640,832
2013	304,671	3,744,472	223,103	65,212	769,066	713,440	5,819,965
2014	303,045	3,768,065	115,412	53,852	736,550	708,089	5,685,011
2015	314,167	3,871,135	87,505	54,385	783,935	741,093	5,852,219
2016	327,371	4,003,845	45,262	52,475	831,035	818,509	6,078,496
2017	318,315	3,782,119	33,199	49,468	774,790	762,743	5,720,633
2018	305,318	3,777,229	23,788	47,152	750,163	746,328	5,649,978
2019	321,527	3,830,980	25,016	50,023	767,660	775,099	5,770,306
2020	309,745	3,846,747	23,837	52,517	741,832	805,521	5,780,200

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：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	1	3	0	0	1	1	6
1991	1	10	0	0	3	3	17
1992	3	24	0	1	6	7	41
1993	3	23	0	1	6	7	40
1994	8	54	0	1	15	15	93
1995	13	88	0	2	25	25	153
1996	20	134	0	3	38	39	234
1997	26	198	1	4	51	49	329
1998	33	252	1	4	66	70	427
1999	51	400	1	7	105	106	670
2000	61	506	2	8	130	129	837
2001	89	688	2	11	176	175	1,141
2002	86	762	2	11	181	177	1,219
2003	109	886	3	14	226	221	1,459
2004	105	907	3	14	231	219	1,478
2005	104	909	3	13	234	225	1,488
2006	107	931	3	14	240	223	1,518
2007	111	988	5	14	244	230	1,593
2008	109	1,032	8	15	255	239	1,658
2009	106	964	9	15	246	240	1,580
2010	100	1,020	10	14	242	228	1,614
2011	101	1,042	11	15	242	235	1,646
2012	99	1,049	14	15	244	230	1,652
2013	97	1,062	15	15	242	230	1,661
2014	96	1,059	11	15	237	230	1,647
2015	100	1,085	10	16	250	237	1,699
2016	96	1,059	8	15	244	240	1,662
2017	95	1,027	7	15	232	228	1,605
2018	96	1,100	7	15	235	234	1,686
2019	99	1,109	8	15	237	240	1,708
2020	93	1,090	7	16	224	243	1,672

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：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露氧化亞氮(N₂O)排放量

單位：公噸

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	總計
1990	0	2	0	0	1	1	4
1991	1	3	0	0	1	1	6
1992	1	5	0	0	1	2	9
1993	1	5	0	0	1	2	8
1994	1	9	0	0	3	3	15
1995	2	14	0	0	4	4	24
1996	3	20	0	0	6	6	35
1997	4	36	0	1	8	7	56
1998	5	44	0	1	10	10	70
1999	7	64	0	1	15	15	102
2000	9	78	0	1	18	18	124
2001	12	102	0	1	24	24	164
2002	12	112	0	2	25	24	174
2003	15	129	0	2	31	30	208
2004	14	132	0	2	31	30	210
2005	14	133	0	2	32	31	211
2006	14	136	1	2	32	30	216
2007	15	144	1	2	33	31	226
2008	15	149	3	2	34	32	235
2009	14	138	4	2	33	32	224
2010	13	148	6	2	33	31	232
2011	14	149	7	2	33	32	236
2012	13	150	10	2	33	31	240
2013	13	151	12	2	33	31	242
2014	13	152	6	2	32	31	236
2015	14	155	4	2	34	32	241
2016	13	150	2	2	33	32	232
2017	13	145	1	2	31	31	223
2018	13	153	1	2	32	31	231
2019	13	154	1	2	32	32	234
2020	13	151	1	2	30	33	229

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：經濟部能源局，2021年10月。

附表三、參考方法之 CO₂、CH₄ 與 N₂O 排放統計結果
二氧化碳(CO₂)排放量

單位：公噸

年度	固體	液體	氣體	廢棄物	總計
1990	41,330,399	65,052,470	2,945,386	-	109,328,255
1991	44,990,016	68,611,025	5,259,452	12,099	118,872,593
1992	52,049,218	68,643,743	5,330,700	107,128	126,130,790
1993	58,476,297	74,522,918	5,181,855	119,735	138,300,805
1994	60,875,469	76,578,984	7,065,999	237,620	144,758,072
1995	63,159,228	81,155,514	7,488,655	357,328	152,160,725
1996	71,454,118	80,488,541	7,883,405	452,522	160,278,586
1997	81,853,302	82,049,164	9,129,760	611,389	173,643,615
1998	88,830,953	85,367,663	11,611,110	1,129,565	186,939,291
1999	91,818,668	89,147,246	11,560,464	1,653,999	194,180,377
2000	108,243,641	89,895,459	13,090,532	2,118,300	213,347,931
2001	113,627,545	84,799,102	14,563,478	2,730,146	215,720,271
2002	123,084,759	83,470,437	16,575,141	2,729,554	225,859,891
2003	130,463,240	82,112,184	17,187,254	3,461,013	233,223,691
2004	136,653,088	84,123,008	20,225,762	3,760,133	244,761,991
2005	139,366,064	83,896,748	20,895,281	4,170,579	248,328,672
2006	146,361,486	84,798,747	21,951,655	3,960,420	257,072,308
2007	152,815,058	80,133,042	23,775,203	4,991,821	261,715,125
2008	146,510,412	71,818,269	25,406,783	4,775,911	248,511,376
2009	140,096,171	67,442,427	24,836,795	4,874,489	237,249,881
2010	149,747,659	69,031,863	31,135,013	4,800,548	254,715,082
2011	155,702,773	66,545,882	34,297,389	5,248,005	261,794,049
2012	152,256,753	62,530,495	35,814,489	5,186,311	255,788,048
2013	154,967,628	61,030,090	35,663,987	5,192,097	256,853,803
2014	156,840,139	61,558,862	37,894,681	5,091,648	261,385,330
2015	151,977,793	60,849,137	40,630,324	5,035,969	258,493,224
2016	153,984,497	63,427,396	42,468,189	4,503,995	264,384,077
2017	156,152,615	62,862,554	46,695,494	4,522,393	270,233,055
2018	156,711,571	58,075,677	47,140,195	5,298,722	267,226,165
2019	153,812,463	54,431,336	46,435,256	5,505,655	260,184,710
2020	150,565,465	50,046,307	50,151,615	5,038,804	255,802,191

註：

1. 本表僅為燃料燃燒CO₂排放統計結果，不包含燃料燃燒CH₄、N₂O排放與生質能燃燒溫室氣體排放。
2. 廢棄物統計範疇包含一般廢棄物與事業廢棄物之能源使用，其中一般廢棄物部分，我國自1990年即已設置垃圾焚化汽電共生設備，惟其一般廢棄物用量僅可追溯至1991年；另事業廢棄物之廢輪胎用量則僅可追溯至2002年。

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

年度	固體燃料	液體燃料	氣體燃料	廢棄物	總計
1990	384	2,606	53	-	3,043
1991	390	2,754	94	11	3,248
1992	464	2,757	95	34	3,351
1993	506	3,000	92	34	3,632
1994	534	3,080	126	88	3,828
1995	590	3,277	133	146	4,147
1996	691	3,262	141	227	4,321
1997	796	3,325	163	307	4,591
1998	868	3,469	207	403	4,947
1999	893	3,621	206	646	5,366
2000	1,055	3,668	233	813	5,768
2001	1,111	3,461	260	1,093	5,925
2002	1,194	3,392	295	1,120	6,001
2003	1,192	3,356	306	1,452	6,307
2004	1,349	3,424	361	1,510	6,644
2005	1,396	3,420	372	1,506	6,694
2006	1,461	3,429	391	1,549	6,829
2007	1,478	3,245	424	1,626	6,772
2008	1,442	2,922	453	1,646	6,463
2009	1,416	2,746	443	1,593	6,198
2010	1,473	2,797	555	1,607	6,433
2011	1,550	2,705	611	1,654	6,520
2012	1,506	2,560	638	1,658	6,363
2013	1,515	2,492	636	1,664	6,306
2014	1,550	2,487	675	1,655	6,367
2015	1,487	2,461	724	1,712	6,384
2016	1,522	2,573	757	1,680	6,532
2017	1,531	2,541	832	1,633	6,538
2018	1,511	2,361	840	1,704	6,416
2019	1,502	2,221	828	1,721	6,272
2020	1,482	2,037	894	1,693	6,107

註：廢棄物統計範疇包含一般廢棄物與事業廢棄物之能源使用，其中一般廢棄物部分，我國自1990年即已設置垃圾焚化汽電共生設備，惟其一般廢棄物用量僅可追溯至1991年；另事業廢棄物之廢輪胎用量則僅可追溯至2002年。

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

氧化亞氮(N₂O)排放量

單位：公噸

年度	固體燃料	液體燃料	氣體燃料	廢棄物	總計
1990	656	517	5	-	1,178
1991	713	547	9	1	1,271
1992	826	547	10	5	1,387
1993	927	596	9	5	1,536
1994	966	612	13	12	1,602
1995	1,001	651	13	19	1,686
1996	1,133	649	14	30	1,826
1997	1,297	661	16	41	2,016
1998	1,408	690	21	54	2,172
1999	1,453	720	21	86	2,280
2000	1,713	731	23	108	2,576
2001	1,799	690	26	146	2,660
2002	1,949	676	30	149	2,803
2003	2,065	669	31	194	2,958
2004	2,164	683	36	201	3,084
2005	2,207	682	37	201	3,127
2006	2,316	683	39	206	3,245
2007	2,418	648	42	217	3,325
2008	2,319	584	45	219	3,168
2009	2,218	549	44	212	3,023
2010	2,373	558	55	214	3,201
2011	2,463	539	61	220	3,284
2012	2,407	512	64	221	3,204
2013	2,452	498	64	222	3,236
2014	2,481	496	68	221	3,265
2015	2,404	490	72	228	3,195
2016	2,436	513	76	224	3,249
2017	2,471	506	83	218	3,278
2018	2,480	471	84	227	3,262
2019	2,434	443	83	229	3,188
2020	2,383	405	89	226	3,103

註：廢棄物統計範疇包含一般廢棄物與事業廢棄物之能源使用，其中一般廢棄物部分，我國自1990年即已設置垃圾焚化汽電共生設備，惟其一般廢棄物用量僅可追溯至1991年；另事業廢棄物之廢輪胎用量則僅可追溯至2002年。

資料來源：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露二氧化碳(CO₂)排放量

單位：公噸

年度	固體	液體	氣體	廢棄物	總計
1990	179,497	-	-	-	179,497
1991	210,047	-	-	19,211	229,258
1992	215,722	-	-	170,098	385,820
1993	184,925	-	-	190,116	375,041
1994	172,214	-	-	388,435	560,649
1995	229,335	-	-	646,370	875,705
1996	216,087	-	-	834,814	1,050,901
1997	695,577	-	-	1,203,188	1,898,765
1998	762,088	-	-	1,366,869	2,128,957
1999	736,056	-	9,944	2,219,417	2,965,417
2000	748,499	-	33,034	2,238,013	3,019,546
2001	766,864	-	53,946	2,907,929	3,728,739
2002	1,006,354	-	77,002	2,713,890	3,797,246
2003	904,698	-	68,448	3,851,020	4,824,165
2004	871,294	-	47,969	4,363,361	5,282,624
2005	880,706	-	42,301	4,531,124	5,454,131
2006	868,354	1,865	36,130	4,749,610	5,655,958
2007	843,636	4,663	34,088	4,803,743	5,686,130
2008	880,886	39,300	28,043	4,581,457	5,529,686
2009	678,453	70,505	25,953	4,290,869	5,065,781
2010	845,497	102,631	22,009	4,384,324	5,354,461
2011	752,606	132,591	18,263	4,301,805	5,205,266
2012	751,152	224,389	15,813	4,657,233	5,648,587
2013	709,116	232,015	14,121	4,845,450	5,800,702
2014	789,628	96,452	12,547	4,758,883	5,657,509
2015	772,763	56,025	14,136	4,984,784	5,827,708
2016	661,308	886	16,110	5,375,064	6,053,367
2017	603,185	625	14,830	5,090,517	5,709,157
2018	566,788	334	14,624	5,068,137	5,649,883
2019	543,968	262	11,955	5,213,974	5,770,158
2020	515,972	203	38,808	5,225,343	5,780,327

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：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

年度	固體	液體	氣體	廢棄物	總計
1990	6	-	-	-	6
1991	7	-	-	11	17
1992	7	-	-	34	41
1993	6	-	-	34	40
1994	5	-	-	88	93
1995	7	-	-	146	153
1996	7	-	-	227	234
1997	22	-	-	307	329
1998	24	-	-	403	427
1999	23	-	0	646	670
2000	24	-	1	813	837
2001	47	-	1	1,093	1,141
2002	112	-	1	1,105	1,219
2003	63	-	1	1,395	1,459
2004	50	-	1	1,426	1,478
2005	58	-	1	1,430	1,488
2006	43	0	1	1,473	1,517
2007	44	0	1	1,548	1,593
2008	66	2	1	1,590	1,658
2009	44	3	0	1,532	1,579
2010	53	4	0	1,556	1,613
2011	46	6	0	1,594	1,645
2012	45	10	0	1,597	1,652
2013	43	10	0	1,608	1,661
2014	53	4	0	1,589	1,646
2015	51	2	0	1,644	1,698
2016	48	0	0	1,613	1,661
2017	45	0	0	1,559	1,604
2018	63	0	0	1,623	1,686
2019	61	0	0	1,647	1,708
2020	58	0	1	1,613	1,672

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：經濟部能源局，2021年10月。

生質能揭露氧化亞氮(N₂O)排放量

單位：公噸

年度	固體	液體	氣體	廢棄物	總計
1990	4	-	-	-	4
1991	4	-	-	1	6
1992	5	-	-	5	9
1993	4	-	-	5	8
1994	4	-	-	12	15
1995	5	-	-	19	24
1996	5	-	-	30	35
1997	15	-	-	41	56
1998	16	-	-	54	70
1999	15	-	0	86	102
2000	16	-	0	108	124
2001	18	-	0	146	164
2002	27	-	0	147	174
2003	21	-	0	186	208
2004	20	-	0	190	210
2005	21	-	0	191	211
2006	19	0	0	196	216
2007	19	0	0	206	225
2008	21	0	0	212	234
2009	16	1	0	204	221
2010	20	1	0	207	228
2011	17	1	0	212	231
2012	17	2	0	213	232
2013	16	2	0	214	233
2014	19	1	0	212	231
2015	18	0	0	219	238
2016	16	0	0	215	231
2017	14	0	0	208	222
2018	15	0	0	216	231
2019	14	0	0	220	234
2020	14	0	0	215	229

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：經濟部能源局，2021年10月。

附錄二、各類能源排放係數及溫暖化潛勢

能源類別				
項目	燃料燃燒 CO ₂ 排放係數與燃燒率及固定率		CH ₄	N ₂ O
	排放係數	燃燒率	排放係數	排放係數
單位	(公斤 CO ₂ /TJ)	(1.0 = 100%)	(KG/TJ)	(KG/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)				
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	1	1	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Steam Coal)	94,600	1	1	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	1	1	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	1	1	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	1	1	1.5
泥煤(Peat)	106,000	1	1	1.5
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	1	1	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	1	1	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	1	1	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	1	1	0.1
轉爐氣*(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	1	1	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products Total)				
原油(Crude Oil)	73,300	1	3	0.6
煉油廠進料(Refinery Feed stocks)	73,300	1	3	0.6
添加劑/含氧化合物(Additives/Oxygenates)	73,300	1	3	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	1	1	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	1	1	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	1	1	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	1	3	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	1	3	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	1	3	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	1	3	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	1	3	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	1	3	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	3	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	1	3	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	1	3	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	1	3	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	1	3	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	1	3	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	1	3	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	1	3	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	1	3	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)				
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	1	1	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	1	1	0.1
廢棄物				
事業廢棄物之廢輪胎(Industry waste-scrape tyre)	81,480	1	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes non-biomass fraction)	91,700	1	30	4

資料來源：1.IPCC(2006),Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume2:Energy, Table2.2。

2.廢輪胎：美國環保署(2013), Greenhouse Gas Inventory Protocol Core Module Guidance；美國環保署 Greenhouse Gas Reporting Rule and Regulation, Table C-2 to Subpart C。

工業及建造類別				
項目	燃料燃燒 CO ₂ 排放係數與燃燒率及固定率		CH ₄	N ₂ O
	排放係數	燃燒率	排放係數	排放係數
單位	(公斤 CO ₂ /TJ)	(1.0 = 100%)	(KG/TJ)	(KG/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)				
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	1	10	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Steam Coal)	94,600	1	10	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	1	10	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	1	10	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	1	10	1.5
泥煤(Peat)	106,000	1	2	1.5
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	1	10	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	1	10	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	1	1	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	1	1	0.1
轉爐氣*(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	1	1	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products Total)				
原油(Crude Oil)	73,300	1	3	0.6
煉油廠進料(Refinery Feed stocks)	73,300	1	3	0.6
添加劑/含氧化合物(Additives/Oxygenates)	73,300	1	3	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	1	1	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	1	1	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	1	1	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	1	3	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	1	3	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	1	3	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	1	3	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	1	3	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	1	3	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	3	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	1	3	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	1	3	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	1	3	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	1	3	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	1	3	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	1	3	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	1	3	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	1	3	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)				
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	1	1	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	1	1	0.1
廢棄物				
事業廢棄物之廢輪胎(Industry waste-scrape tyre)	81,480	1	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes non-biomass fraction)	91,700	1	30	4

資料來源：1.IPCC(2006),GuidelinesforNationalGreenhouseGasInventoriesVolume2:Energy, Table2.3。

2.廢輪胎：美國環保署(2013), Greenhouse Gas Inventory Protocol Core Module Guidance；美國環保署 Greenhouse Gas Reporting Rule and Regulation, Table C-2 to Subpart C。

商業及機構類別				
項目	燃料燃燒 CO ₂ 排放係數與燃燒率及固定率		CH ₄	N ₂ O
	排放係數	燃燒率	排放係數	排放係數
單位	(公斤 CO ₂ /TJ)	(1.0 = 100%)	(KG/TJ)	(KG/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)				
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	1	10	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Steam Coal)	94,600	1	10	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	1	10	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	1	10	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	1	10	1.5
泥煤(Peat)	106,000	1	10	1.4
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	1	10	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	1	10	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	1	5	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	1	5	0.1
轉爐氣*(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	1	5	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products Total)				
原油(Crude Oil)	73,300	1	10	0.6
煉油廠進料(Refinery Feed stocks)	73,300	1	10	0.6
添加劑/含氧化合物 (Additives/Oxygenates)	73,300	1	10	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	1	5	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	1	5	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	1	5	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	1	10	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	1	10	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	1	10	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	1	10	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	1	10	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	1	10	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	10	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	1	10	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	1	10	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	1	10	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	1	10	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	1	10	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	1	10	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	1	10	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	1	10	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)				
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	1	5	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	1	5	0.1
廢棄物				
事業廢棄物之廢輪胎(Industry waste-scrape tyre)	81,480	1	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes non-biomass fraction)	91,700	1	300	4

資料來源：1.IPCC(2006), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2: Energy, Table 2.4。

2.廢輪胎：美國環保署(2013), Greenhouse Gas Inventory Protocol Core Module Guidance，US EPA Greenhouse Gas Reporting Rule and Regulation, Table C-2 to Subpart C。

住宅及農林漁牧類別				
項目	燃料燃燒 CO ₂ 排放係數與燃燒率及固定率		CH ₄	N ₂ O
	排放係數	燃燒率	排放係數	排放係數
單位	(公斤 CO ₂ /TJ)	(1.0 = 100%)	(KG/TJ)	(KG/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)				
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	1	300	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Steam Coal)	94,600	1	300	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	1	300	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	1	300	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	1	300	1.5
泥煤(Peat)	106,000	1	300	1.4
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	1	300	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	1	300	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	1	5	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	1	5	0.1
轉爐氣*(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	1	5	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products Total)				
原油(Crude Oil)	73,300	1	10	0.6
煉油廠進料(Refinery Feed stocks)	73,300	1	10	0.6
添加劑/含氧化合物(Additives/Oxygenates)	73,300	1	10	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	1	5	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	1	5	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	1	5	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	1	10	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	1	10	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	1	10	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	1	10	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	1	10	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	1	10	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	10	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	1	10	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	1	10	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	1	10	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	1	10	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	1	10	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	1	10	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	1	10	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	1	10	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)				
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	1	5	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	1	5	0.1
廢棄物				
事業廢棄物之廢輪胎(Industry waste-scrape tyre)	81,480	1	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes non-biomass fraction)	91,700	1	300	4

資料來源：1.IPCC(2006),Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume2: Energy, Table2.5。

2.廢輪胎：美國環保署(2013),Greenhouse Gas Inventory Protocol Core Module Guidance；美國環保
Greenhouse Gas Reporting Rule and Regulation, Table C-2 to Subpart C。

運輸類別				
項目	燃料燃燒 CO ₂ 排放係數與燃燒率及固定率		CH ₄	N ₂ O
	排放係數	燃燒率	排放係數	排放係數
單位	(公斤 CO ₂ /TJ)	(1.0 = 100%)	(KG/TJ)	(KG/TJ)
航空運輸				
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	1	0.5	2
航空煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	1	0.5	2
公路運輸				
液化石油氣(LPG)	63,100	1	62	0.2
車用汽油(Motor Gasoline) (註 1)	69,300	1	33	3.2
煤油(Kerosene)	71,900	1		
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	3.9	3.9
潤滑油(Lubricants)	73,300	1		
天然氣(Natural Gas)	56,100	1	92	3
鐵路運輸				
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	4.15	28.6
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	1	2	1.5
非道路運輸				
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	4.15	28.6
水路運輸				
煉油氣(Refinery Feed stocks)	57,600	1		
液化石油氣(LPG)	63,100	1		
汽油(Motor Gasoline)	69,300	1		
煤油(Kerosene)	71,900	1		
柴油(Diesel Oil)	74,100	1	7	2
燃料油(Fuel Oil)	77,400	1	7	2
白精油(White Spirits)	73,300	1		
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	1		
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	1		
天然氣(Natural Gas)	56,100	1		

資料來源：IPCC(2006), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2: Energy, Table 3.2.1 & Table 3.2.2 & Table 3.4.1 & Table 3.5.2 & Table 3.5.3 & Table 3.6.4 & Table 3.6.5。

各類溫室氣體溫暖化潛勢

項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
第四次評估報告溫暖化潛勢係數	1	25	298

資料來源：IPCC(2007), Fourth Assessment Report。