

統計成果僅供參考

我國燃料燃燒二氧化碳排放統計與分析



經濟部能源局

2019年8月

目錄

壹、前言.....	1
貳、計算方法介紹.....	2
參、2019年能源平衡表資料修訂說明.....	7
肆、我國燃料燃燒二氧化碳排放統計.....	9
伍、結論.....	23
附錄一、燃料燃燒溫室氣體排放統計結果（2006年版）.....	24
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.....	24
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..	30
附表三、參考方法之CO ₂ 、CH ₄ 與N ₂ O排放統計結果.....	36
附錄二、各類能源排放係數及溫暖化潛勢.....	42

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。

108 年度統計係依據經濟部能源局 2019 年公告之 1990 年至 2018 年能源平衡表統計數據，並遵照聯合國組織的政府間氣候變遷小組 (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)」計算方法及排放係數等相關規範，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用電所應承擔間接排放，2019 年度特配合能源平衡表新增蒸汽外售統計項目，除將各部門電力消費依電力來源區分外購電力（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，亦納入外購蒸汽（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計算。

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；另為配合行政院環境保護署編製國家溫室氣體排放清冊之需，燃料燃燒產生各類溫室氣體排放量（含 CO₂、CH₄ 及 N₂O）與生質能燃燒排放量則揭露於附錄一，本報告所採用之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遷專家小組(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於 2006 年出版「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，目前普遍使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²及含間接³之排放量。
2. 部門能源消費量：為 2019 年公布之能源平衡表（公噸油當量單位）1990 年至 2018 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 原部門不含電排放量調整為部門直接排放量。

³ 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」預設值。

4.部門方法二氧化碳排放量(kg CO₂)=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+住宅部門能放量+間接排放量。

(1)各部門排放量（直接排放）(kg CO₂)=各部門燃料別⁴能源消費量(10⁷kcal)×熱轉換單位(TJ/10⁷kcal)×二氧化碳排放係數(kg CO₂/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，以及投入發電、外售蒸汽之燃料燃燒溫室氣體總排放量之總計。

(2)各部門排放量（含間接排放）=各部門排放量（直接）(kg CO₂)+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(kg CO₂)=各部門自發自用電力排放量(kg CO₂)+各部門外購電力排放量(kg CO₂)+各部門外購蒸汽溫室氣體排放量(kg CO₂)。

B.各部門自發自用電力排放量(kg CO₂)=Σ[(各廠廠用電量+自用電量(kWh))×各廠排放電力強度(kg CO₂/kWh)]；其中，各廠電力排放強度(kg CO₂/kWh)=各廠毛發電排放量(kg CO₂)/各廠毛發電量(kWh)。

C.各部門外購電力排放量(kg CO₂)=購自公用售電業電力排放量(kg CO₂)+購自其他電業電力排放量(kg CO₂)。

a.部門購自公用售電業電力排放量(kg CO₂)=部門購自公用售電業電量(kWh)×公用售電業電力排碳係數(kg CO₂/kWh)。

b.部門購自其他電業電力排放量(kg CO₂)=Σ(購自其他電業電

⁴ 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。

量(kWh)×其他電業電力排放係數(kg CO₂/kWh)。

D.各部門外購蒸汽溫室氣體排放量(kg CO₂)=Σ(各部門購自各廠蒸汽量(ton))×各廠蒸汽排放強度(kg CO₂/ton)；其中，各廠蒸汽排放強度(kg CO₂/ton)=各廠產汽排放量(kg CO₂)/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。

2.參考方法二氧化碳排放量(kg CO₂)=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(kg CO₂)=燃料含碳總量(kg CO₂)-燃料碳儲存量(kg CO₂)。

(1)燃料含碳總量(kg CO₂)=燃料初級能源總供給(10⁷kcal)×熱轉換單位(TJ/10⁷ kcal)×二氧化碳排放係數(kg CO₂/TJ)；其中，初級能源總供給=自產量+進口量-出口量-國際海運-國際航空-存貨變動。

(2)燃料碳儲存量(kg CO₂)=非能源消費量(kg CO₂/TJ)×熱轉換單位(TJ/10⁷kcal)×二氧化碳排放係數(kg CO₂/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之能源消費量統計二氧化碳排放量，為由下至上(bottom-up)方法；參考方法則採「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，生質能燃燒所產生二氧化碳排放並不計入國家溫室氣體排放，然其二氧化碳排放量以充分揭露為原則，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：國際間於統計燃料燃燒之二氧化碳排放時，參考方法可作為檢核部門方法正確性之輔助做法，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，參考日本與英國做法，期藉由不確定性分析，釐清不確定性可能來源，研提改善數據品質做法，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)統計不確定性。

2. 分析方法

- (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」建議不確定性。
- (3) 能源熱值不確定性：以 2014 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」公告數值之差異計算其不確定性。

(4) 燃料燃燒溫室氣體排放統計不確定性， $U_c = \sqrt{\sum_x \left(\frac{E_x \times U_x}{\sum E_x} \right)^2}$ 。

A. 部門別排放量不確定性， $U_x = \sqrt{\sum_{x,y} \left(\frac{E_{x,y} \times U_{x,y}}{\sum E_{x,y}} \right)^2}$ 。

B. 部門燃料別不確定性， $U_{x,y} = \sqrt{\sum_{x,y,i} (U_{x,y,i})^2}$ 。

$U_{x,y,i}$ ：排放源不確定性(%)。

U_c ：燃料燃燒排放量不確定性(%)。

U_x ：部門排放量不確定性(%)。

$U_{x,y}$ ：部門燃料別不確定性(%)。

E_x ：部門排放量(kg CO₂e)； $E_{x,y}$ ：部門燃料別排放量(kg CO₂e)。

x ：部門包括能源、工業、運輸、農業、服務業及住宅。

y ：燃料別包括煤炭、石油、天然氣及廢棄物等類別。

i ：分別為各部門各燃料別之活動數據、能源熱值與排放係數。

參、2019 年能源平衡表資料修訂說明

為持續精進我國能源統計數據品質，2019 年能源平衡表經全面盤點與檢討，資料修訂項目包含新增農機用油、管線運輸、熱能外售等統計項目，以及調整石油焦、天然氣、電力等行業別歸類，能源平衡表修訂項目詳如表 1。

表 1、2019 年能源統計方法調整項目

調整項目		影響期間	做法	影響部門
新增統計項目	農機用油	2008-2018	自加油站售出之農機用油（汽油及柴油）數量，由「運輸部門/公路」移至「農業部門/農牧及林業」。	運輸部門 農業部門
	管線運輸	2005-2018	油品管線運輸用電由「能源部門自用/煉油廠」移至「運輸部門/管線運輸」。	能源部門 運輸部門
	自用發電設備 發電型	2018	發電燃料由各業別能源消費移至「轉變投入/自用發電廠」。	工業部門 能源部門
	熱能外售	2003-2018	生產外售熱能燃料投入量由各業別能源消費移至「轉變投入/自用汽電共生廠」，並依銷售對象所屬行業別記錄「熱能」銷售量。	工業部門 能源部門
行業別調整	石油焦	2002-2018	煉油廠內直接燃燒使用之「觸媒焦」數量，由「轉變投入/自用汽電共生廠」移至「能源部門自用/煉油廠」，並扣除「轉變投入/自用汽電共生廠」重複統計數量。	能源部門
	天然氣	2003-2018	校正部分行業別消費量歸類，並扣除業者同業間銷售數量。	工業部門 服務業部門
	電力	2018	行業別消費量依行政院主計總處「中華民國行業標準分類（第 10 次修訂）」歸類。	所有部門

資料來源：經濟部能源局，2019 年 8 月。

鑑於 2019 年能源統計業針對上述資料進行修訂調整，並追溯歷史資料，為比較資料修訂前後之排放量影響幅度，爰以 2018 年發布之 1990 年至 2017 年能源平衡表為分析依據，並以 2017 年排放量為範例說明。

一、部門方法（直接）統計結果：2017 年部門方法（直接）統計結果影響如表 2 所示，排放總量上升 0.09%。

表 2、2017 年部門方法（直接）排放量資料修訂影響差異

單位：萬公噸 CO₂

部門	資料修訂前 排放量	資料修訂後 排放量	變動量	變動率(%)
總排放量	26,921	26,945	24	0.09
能源部門	18,123	18,714	590	3.26
工業部門	4,237	3,673	-564	-13.31
運輸部門	3,641	3,620	-21	-0.57
農業部門	101	120	20	19.59
服務業部門	379	378	-1	-0.26
住宅部門	440	440	0	0.00

註：鑑於能源統計舊版發布資料僅至 2018 年，爰以該年度資料進行比對。
資料來源：經濟部能源局，2019 年 8 月。

二、部門方法（含間接）統計結果：2017 年部門方法（含間接）統計結果影響如表 3 所示，排放總量上升 0.09%。

表 3、2017 年部門方法（含間接）排放量資料修訂影響差異

單位：萬公噸 CO₂

部門	資料修訂前 排放量	資料修訂後 排放量	變動量	變動率(%)
總排放量	26,921	26,945	24	0.09
能源部門	3,424	3,787	363	10.60
工業部門	13,402	13,063	-338	-2.53
運輸部門	3,719	3,701	-18	-0.50
農業部門	268	288	20	7.35
服務業部門	3,043	3,042	-1	-0.05
住宅部門	3,065	3,065	0	-0.01

註：鑑於能源統計舊版發布資料僅至 2018 年，爰以該年度資料進行比對。
資料來源：經濟部能源局，2019 年 8 月。

三、參考方法統計結果：2017 年參考方法統計結果影響如表 4 所示，排放總量變動率下降 0.64%。

表 4、2017 年參考方法排放量資料修訂影響差異

單位：萬公噸 CO₂

部門	資料修訂前 排放量	資料修訂後 排放量	變動量	變動率(%)
總排放量	26,986	26,980	-6	-0.64
固體燃料	15,511	15,511	0	0.00
液體燃料	6,347	6,347	0	0.01
氣體燃料	4,670	4,670	0	0.00
廢棄物	459	452	-6	-1.41

註：鑑於能源統計舊版發布資料僅至 2018 年，爰以該年度資料進行比對。
資料來源：經濟部能源局，2019 年 8 月。

肆、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 10,946 萬公噸二氧化碳，逐年持續上升至 2000 年為 20,921 萬公噸，2005 年上升至 24,636 萬公噸，2010 年則上升至 25,015 萬公噸，2015 年持續上升至 25,847 萬公噸，2017 年上升至 26,945 萬公噸，為排放量新高點，2018 年則下降至 26,688 萬公噸。

碳排放密集度(每單位 GDP 之二氧化碳排放)，1990 年為 0.02284 公斤/元，2000 年下降至 0.02281 公斤/元，2001 年則上升至 0.02354 公斤/元，為歷史高點，2003 年起排放密集度即逐年下降，2005 年下降至 0.02205 公斤/元，2010 年下降至 0.01814 公斤/元，2015 年下降至 0.01651 公斤/元，2018 年則下降至 0.01587 公斤/元。

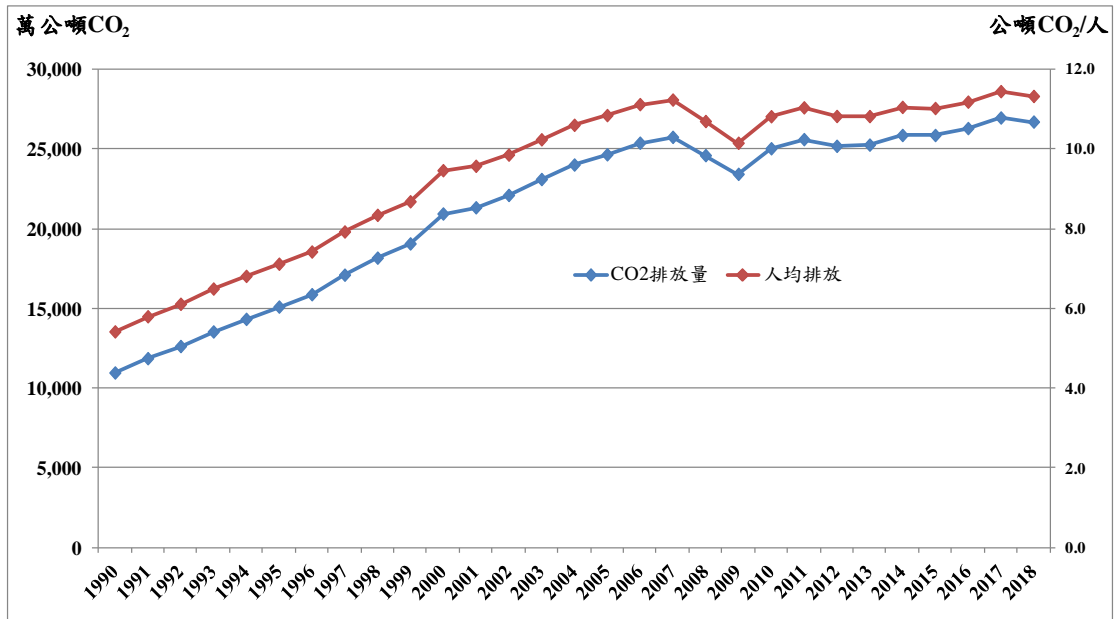
依主計處資料計算，1990 年人均排放量約 5.41 公噸 CO₂/人，逐年持續揚升，至 2000 年為 9.46 公噸 CO₂/人，2005 年上升至 10.84 公噸 CO₂/人，2010 微幅下降至 10.81 公噸 CO₂/人，2015 年上升至 11.02 公噸 CO₂/人，2017 年上升至 11.44 公噸 CO₂/人，為歷史高點，2018 年下降至 11.32 公噸 CO₂/人。各年度排放量及相關指標如表 5、圖 1 及圖 2 所示。

表 5、我國燃料燃燒二氧化碳排放指標－按部門方法統計

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	10,946	-	0.02284	-	5.41	-
1991	11,844	8.20	0.02280	-0.15	5.79	7.01
1992	12,605	6.43	0.02241	-1.72	6.10	5.42
1993	13,520	7.26	0.02251	0.43	6.48	6.26
1994	14,310	5.84	0.02216	-1.54	6.80	4.90
1995	15,080	5.39	0.02193	-1.05	7.11	4.49
1996	15,857	5.15	0.02172	-0.96	7.41	4.30
1997	17,083	7.73	0.02205	1.52	7.92	6.78
1998	18,151	6.25	0.02248	1.96	8.33	5.28
1999	19,044	4.92	0.02210	-1.68	8.67	4.08
2000	20,921	9.86	0.02281	3.23	9.46	9.00
2001	21,311	1.87	0.02354	3.17	9.57	1.17
2002	22,087	3.64	0.02311	-1.83	9.85	2.94
2003	23,083	4.51	0.02319	0.37	10.23	3.90
2004	23,993	3.94	0.02263	-2.41	10.59	3.56
2005	24,636	2.68	0.02205	-2.60	10.84	2.30
2006	25,364	2.96	0.02149	-2.52	11.11	2.54
2007	25,731	1.45	0.02047	-4.76	11.23	1.03
2008	24,582	-4.46	0.01942	-5.13	10.69	-4.80
2009	23,410	-4.77	0.01878	-3.25	10.14	-5.10
2010	25,015	6.85	0.01814	-3.41	10.81	6.56
2011	25,588	2.29	0.01788	-1.46	11.03	2.06
2012	25,169	-1.64	0.01723	-3.63	10.82	-1.96
2013	25,243	0.30	0.01691	-1.86	10.81	-0.02
2014	25,847	2.39	0.01664	-1.57	11.04	2.13
2015	25,847	0.00	0.01651	-0.80	11.02	-0.25
2016	26,281	1.68	0.01654	0.16	11.18	1.45
2017	26,945	2.53	0.01645	-0.37	11.44	3.84
2018	26,688	-0.95	0.01587	-3.49	11.32	-1.06
年均成長率(%)						
1990-2018	3.23		-1.29		2.67	
2000-2018	1.36		-1.99		1.00	

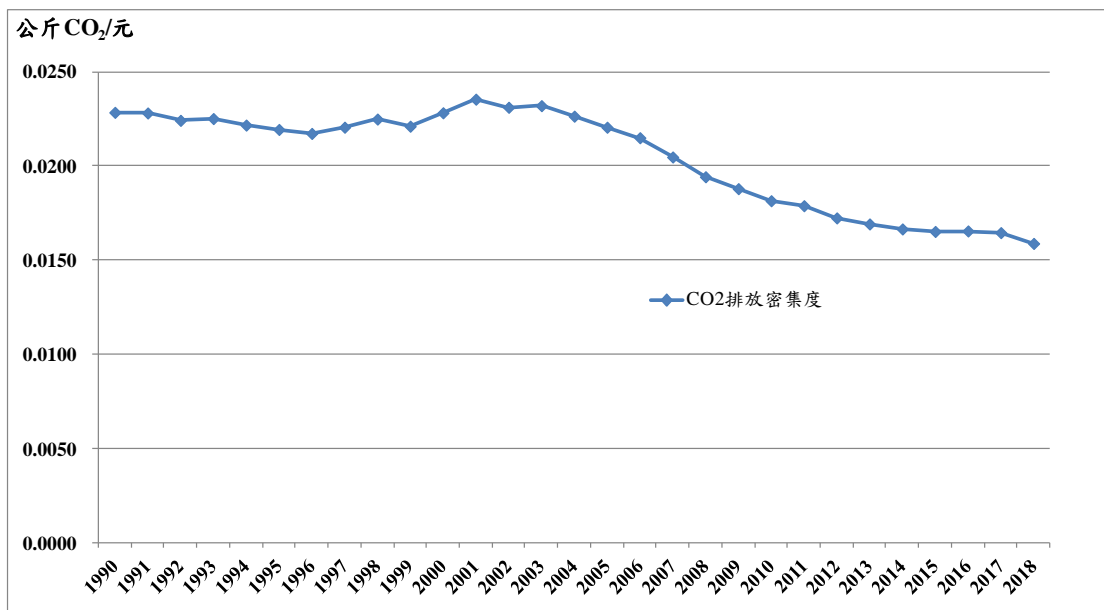
註：本表排放指標係依據燃料燃燒二氧化碳排放量計算，未包括其他溫室氣體。

資料來源：經濟部能源局，2019年8月。



資料來源：經濟部能源局，2019年8月。

圖 1、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，2019年8月。

圖 2、CO₂ 排放密集度趨勢圖

(一)各部門二氧化碳排放量（直接排放）

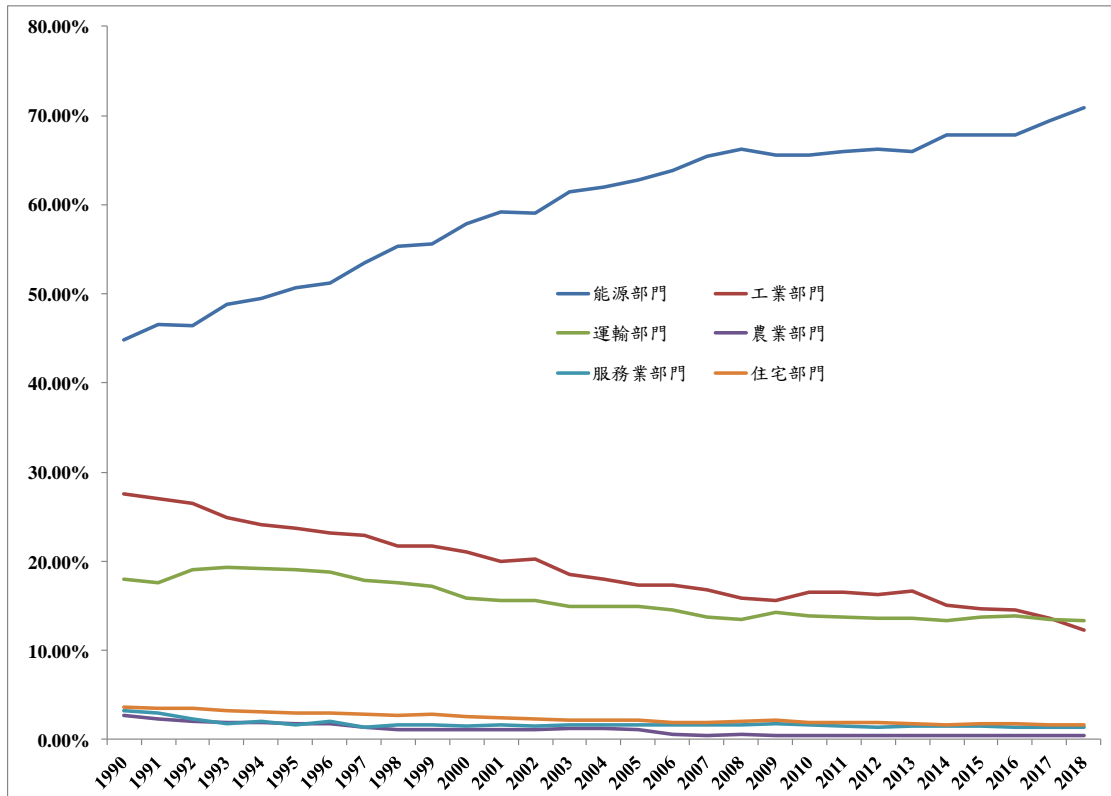
2018年部門二氧化碳排放量(直接排放)較2017年下降0.95%，能源、運輸及住宅為增加趨勢，工業、農業、服務業則呈下降趨勢。按能源、工業、運輸、農業、服務業及住宅等部門進行分類，在各部門不含間接排放之情況下，各部門排放量趨勢如表6所示。

表6、各部門燃料燃燒CO₂排放量（直接排放）

單位：萬公噸CO₂

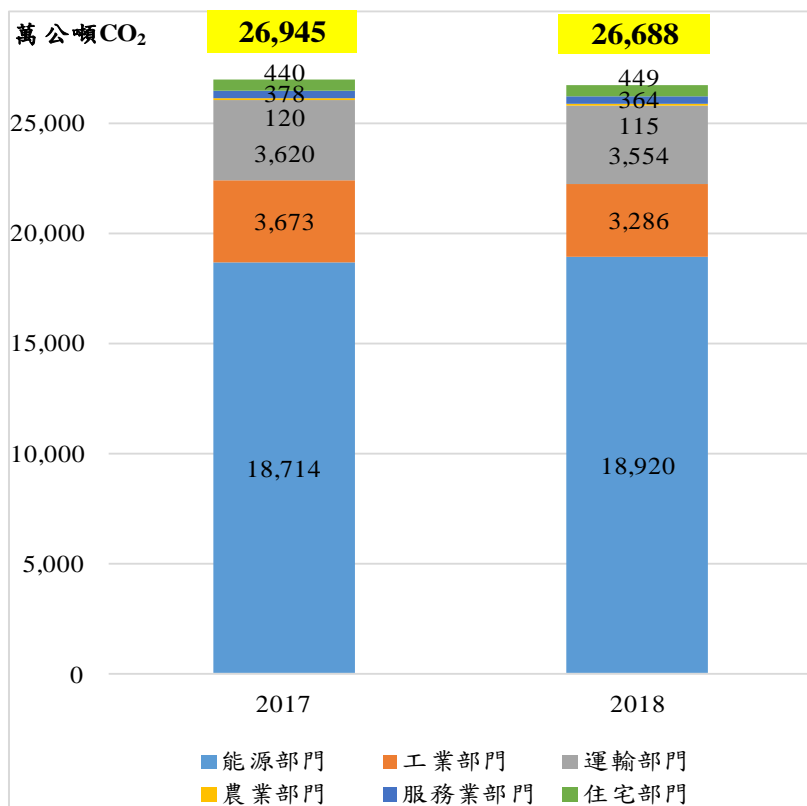
年度	能源		工業		運輸		農業		服務業		住宅		合計	
	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
1990	4,912	44.88	3,012	27.51	1,965	17.95	295	2.69	362	3.31	400	3.66	10,946	100.00
1991	5,513	46.54	3,196	26.98	2,089	17.64	270	2.28	353	2.98	424	3.58	11,844	100.00
1992	5,853	46.43	3,338	26.48	2,403	19.07	267	2.12	299	2.37	445	3.53	12,605	100.00
1993	6,596	48.79	3,361	24.86	2,610	19.31	267	1.98	249	1.84	436	3.22	13,520	100.00
1994	7,077	49.46	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	3,576	23.71	2,882	19.11	278	1.84	244	1.62	460	3.05	15,080	100.00
1996	8,125	51.24	3,678	23.20	2,980	18.79	280	1.77	317	2.00	475	3.00	15,857	100.00
1997	9,141	53.51	3,908	22.87	3,054	17.88	248	1.45	248	1.45	485	2.84	17,083	100.00
1998	10,041	55.32	3,931	21.66	3,184	17.54	204	1.12	295	1.62	495	2.73	18,151	100.00
1999	10,578	55.55	4,130	21.69	3,277	17.21	204	1.07	313	1.64	541	2.84	19,044	100.00
2000	12,114	57.91	4,393	21.00	3,321	15.87	236	1.13	321	1.53	535	2.56	20,921	100.00
2001	12,614	59.19	4,255	19.96	3,325	15.60	246	1.15	354	1.66	518	2.43	21,311	100.00
2002	13,046	59.07	4,481	20.29	3,454	15.64	246	1.11	349	1.58	511	2.31	22,087	100.00
2003	14,173	61.40	4,279	18.54	3,451	14.95	281	1.22	395	1.71	504	2.18	23,083	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	15,475	62.82	4,267	17.32	3,685	14.96	263	1.07	423	1.72	524	2.13	24,636	100.00
2006	16,193	63.84	4,399	17.34	3,677	14.50	165	0.65	427	1.68	503	1.98	25,364	100.00
2007	16,823	65.38	4,329	16.83	3,542	13.76	109	0.42	423	1.64	505	1.96	25,731	100.00
2008	16,272	66.20	3,910	15.90	3,322	13.51	154	0.63	423	1.72	502	2.04	24,582	100.00
2009	15,341	65.53	3,669	15.67	3,354	14.33	117	0.50	426	1.82	503	2.15	23,410	100.00
2010	16,397	65.55	4,135	16.53	3,465	13.85	111	0.44	420	1.68	486	1.94	25,015	100.00
2011	16,867	65.92	4,229	16.53	3,511	13.72	112	0.44	390	1.52	479	1.87	25,588	100.00
2012	16,685	66.29	4,099	16.29	3,428	13.62	126	0.50	364	1.44	467	1.86	25,169	100.00
2013	16,664	66.02	4,201	16.64	3,421	13.55	127	0.50	381	1.51	448	1.78	25,243	100.00
2014	17,518	67.78	3,894	15.07	3,467	13.41	134	0.52	393	1.52	441	1.71	25,847	100.00
2015	17,520	67.78	3,806	14.73	3,551	13.74	129	0.50	394	1.52	447	1.73	25,847	100.00
2016	17,840	67.88	3,829	14.57	3,658	13.92	128	0.49	372	1.42	454	1.73	26,281	100.00
2017	18,714	69.45	3,673	13.63	3,620	13.44	120	0.45	378	1.40	440	1.63	26,945	100.00
2018	18,920	70.89	3,286	12.31	3,554	13.32	115	0.43	364	1.36	449	1.68	26,688	100.00

資料來源：經濟部能源局，2019年8月。



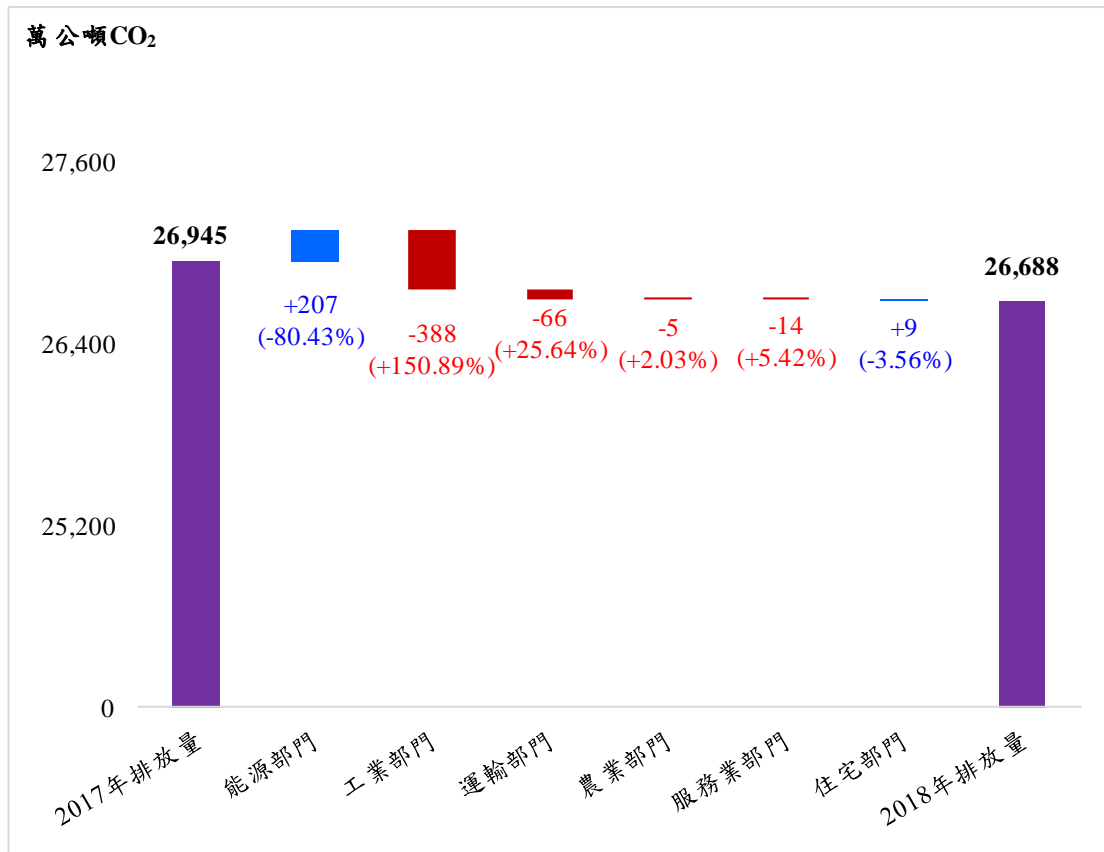
資料來源：經濟部能源局，2019 年 8 月。

圖 3、各部門燃料燃燒 CO₂ 排放量趨勢 (直接排放)



資料來源：經濟部能源局，2019 年 8 月。

圖 4、各部門燃料燃燒 CO₂ 排放量 (直接排放)



註：1.為呈現各部門近兩年排放量增減情形，鑑於增減量明顯較全年排放量低，故放大座標軸單位比例以「斷裂直條圖」呈現，以利檢視各部門增減變動情形。

2.括號表示 2018 年較 2017 年排放量變動貢獻度，其係指該部門排放量增減量占整體排放量增減量之比例。

資料來源：經濟部能源局，2019 年 8 月。

圖 5、各部門燃料燃燒 CO₂ 排放量變動趨勢（直接排放）

(二)各部門 CO₂ 排放量分析（含間接排放）

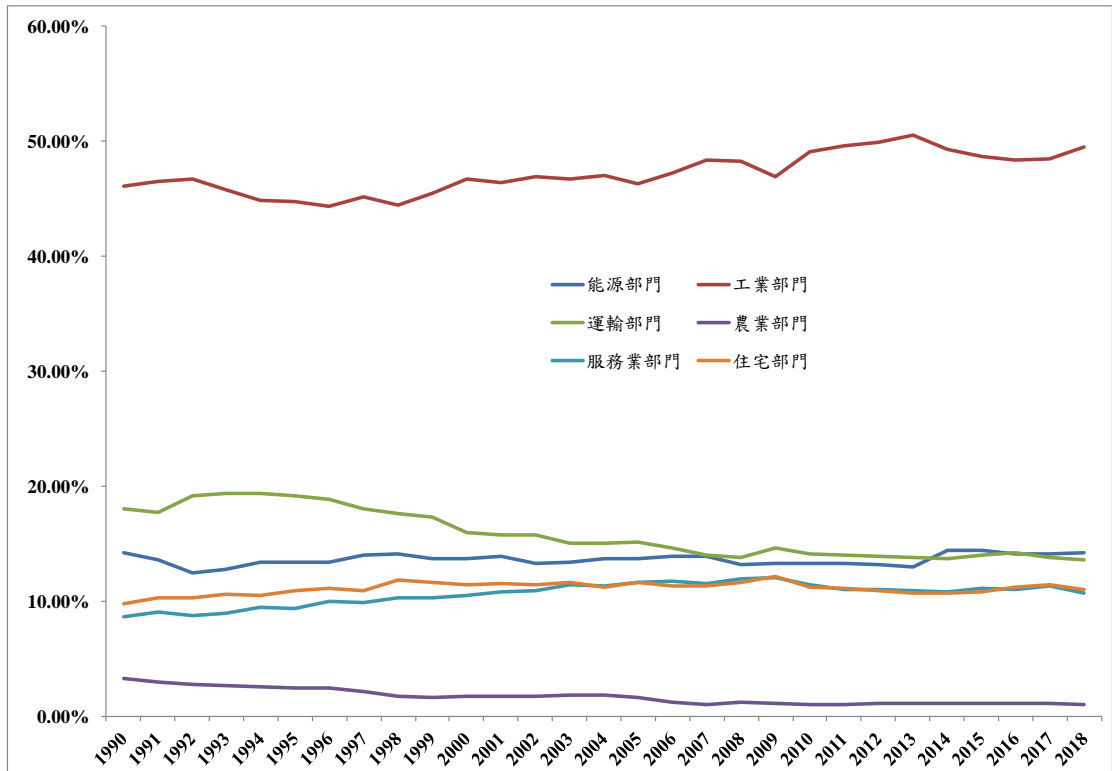
2018 年燃料燃燒二氧化碳排放（含間接排放）較 2017 年減少 0.95%，除工業部門外，其餘部門二氧化碳排放量皆呈現減少趨勢。按能源、工業、運輸、農業、服務業及住宅等部門進行分類，各部門排放量趨勢如表 7 所示。

表7、各部門燃料燃燒CO₂排放量（含間接排放）

單位：萬公噸CO₂

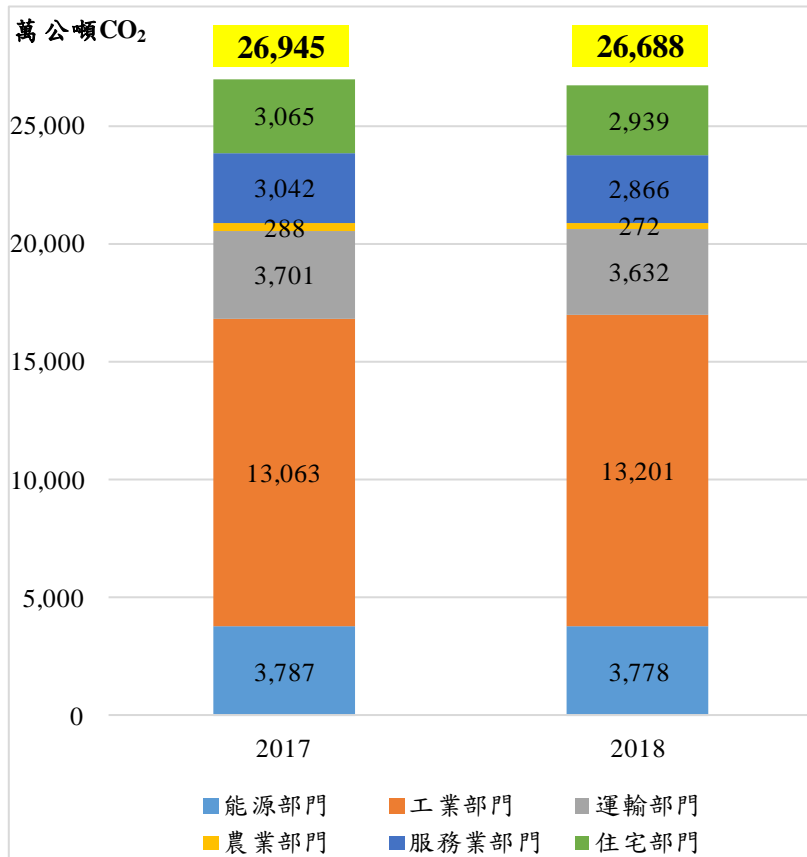
年度	能源		工業		運輸		農業		服務業		住宅		合計	
	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
1990	1,557	14.22	5,048	46.12	1,973	18.02	360	3.29	941	8.60	1,067	9.75	10,946	100.00
1991	1,603	13.53	5,508	46.50	2,097	17.71	346	2.93	1,073	9.06	1,216	10.27	11,844	100.00
1992	1,574	12.49	5,890	46.72	2,414	19.15	340	2.70	1,097	8.70	1,291	10.24	12,605	100.00
1993	1,721	12.73	6,182	45.73	2,621	19.39	353	2.61	1,206	8.92	1,436	10.62	13,520	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	15,080	100.00
1996	2,115	13.34	7,027	44.31	2,992	18.87	384	2.42	1,575	9.93	1,764	11.13	15,857	100.00
1997	2,396	14.03	7,720	45.19	3,070	17.97	359	2.10	1,682	9.85	1,855	10.86	17,083	100.00
1998	2,561	14.11	8,065	44.43	3,203	17.65	308	1.70	1,862	10.26	2,151	11.85	18,151	100.00
1999	2,606	13.68	8,660	45.48	3,298	17.32	314	1.65	1,960	10.29	2,206	11.58	19,044	100.00
2000	2,854	13.64	9,781	46.75	3,345	15.99	358	1.71	2,194	10.49	2,389	11.42	20,921	100.00
2001	2,966	13.92	9,879	46.36	3,349	15.71	366	1.72	2,303	10.81	2,448	11.49	21,311	100.00
2002	2,930	13.26	10,371	46.96	3,480	15.76	372	1.68	2,411	10.92	2,523	11.42	22,087	100.00
2003	3,097	13.42	10,776	46.68	3,477	15.06	417	1.81	2,628	11.38	2,689	11.65	23,083	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	3,382	13.73	11,412	46.32	3,716	15.08	400	1.63	2,861	11.61	2,865	11.63	24,636	100.00
2006	3,511	13.84	11,976	47.22	3,710	14.63	310	1.22	2,977	11.74	2,880	11.35	25,364	100.00
2007	3,572	13.88	12,454	48.40	3,590	13.95	255	0.99	2,961	11.51	2,900	11.27	25,731	100.00
2008	3,242	13.19	11,854	48.22	3,385	13.77	298	1.21	2,942	11.97	2,862	11.64	24,582	100.00
2009	3,111	13.29	10,986	46.93	3,416	14.59	256	1.09	2,811	12.01	2,829	12.08	23,410	100.00
2010	3,318	13.26	12,264	49.03	3,529	14.11	250	1.00	2,860	11.43	2,794	11.17	25,015	100.00
2011	3,387	13.24	12,701	49.64	3,577	13.98	257	1.01	2,824	11.04	2,841	11.10	25,588	100.00
2012	3,314	13.17	12,570	49.94	3,495	13.89	269	1.07	2,774	11.02	2,746	10.91	25,169	100.00
2013	3,275	12.97	12,761	50.55	3,489	13.82	270	1.07	2,750	10.90	2,699	10.69	25,243	100.00
2014	3,726	14.42	12,741	49.30	3,537	13.68	280	1.09	2,790	10.79	2,772	10.73	25,847	100.00
2015	3,715	14.37	12,576	48.66	3,623	14.02	281	1.09	2,858	11.06	2,793	10.81	25,847	100.00
2016	3,712	14.12	12,702	48.33	3,732	14.20	282	1.07	2,902	11.04	2,951	11.23	26,281	100.00
2017	3,787	14.05	13,063	48.48	3,701	13.73	288	1.07	3,042	11.29	3,065	11.37	26,945	100.00
2018	3,778	14.16	13,201	49.46	3,632	13.61	272	1.02	2,866	10.74	2,939	11.01	26,688	100.00

資料來源：經濟部能源局，2019年8月。



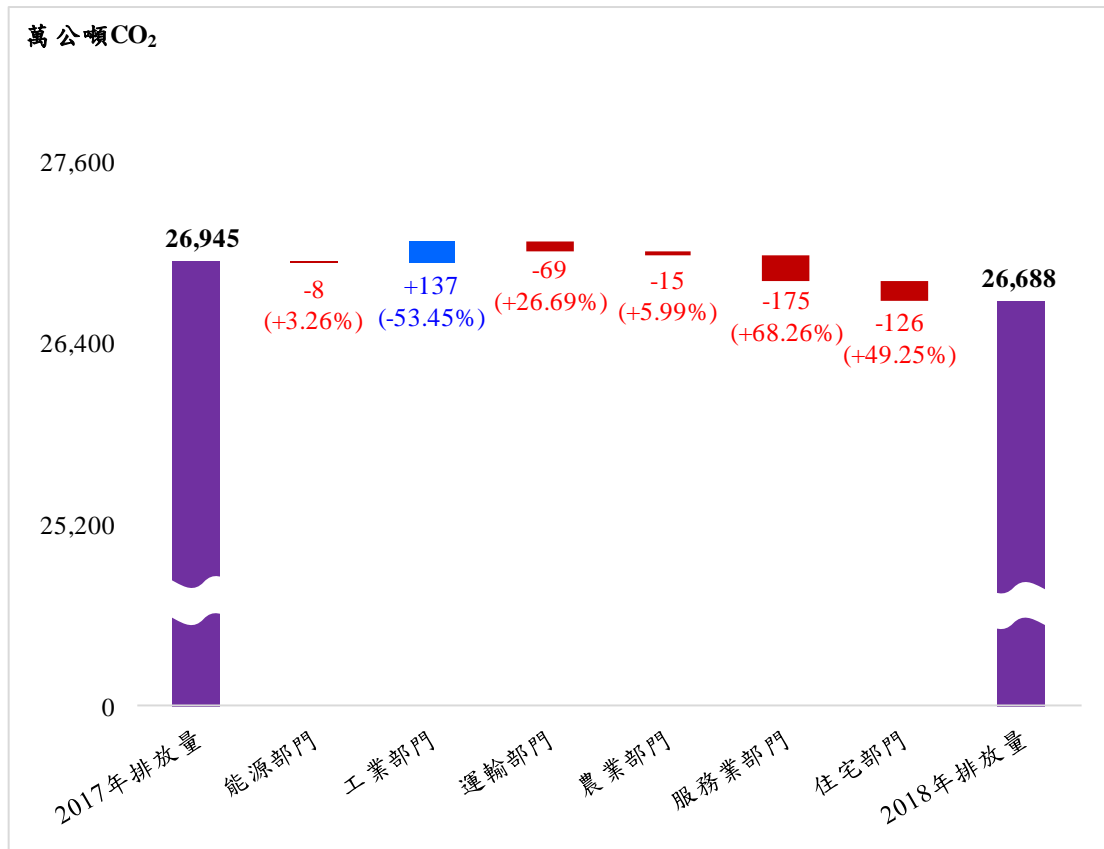
資料來源：經濟部能源局，2019年8月。

圖6、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，2019年8月。

圖7、各部門燃料燃燒 CO₂ 排放量 (含間接排放)



註:1.為呈現各部門近兩年排放量增減情形,鑑於增減量明顯較全年排放量低,故放大座標軸單位比例以「斷裂直條圖」呈現,以利檢視各業別增減變動情形。

2.括號表示2018年較2017年排放量變動貢獻度,其係指該項目排放量增減量占部門整體排放量增減量之比例。

資料來源:經濟部能源局,2019年8月。

圖8、各部門燃料燃燒CO₂排放量變動趨勢(含間接排放)

二、參考方法統計結果

以參考方法計算我國能源燃燒之 CO₂ 排放，由表 8 可知，1990 年排放量為 10,946 萬公噸，2000 年為 21,339 萬公噸，2005 年為 24,875 萬公噸，2010 年為 25,541 萬公噸，2015 年為 25,916 萬公噸，2017 年為 26,980 萬公噸，2018 年為 27,015 萬公噸，約較 2017 年增加 35 萬公噸（如圖 9 及圖 10 所示）。1990 年至 2018 年年平均成長率為 3.28%，2018 年相較 2017 年成長 0.13%。

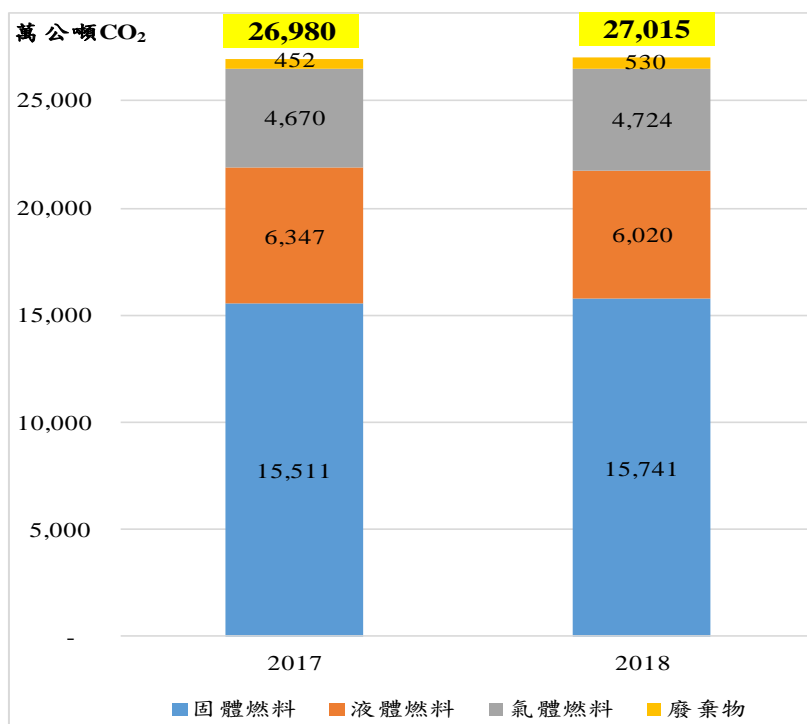
依照燃料型態進行分類，固體燃料燃燒排放由 1990 年 4,132 萬公噸增加至 2018 年 15,741 萬公噸，年平均成長率為 4.89%。液體燃料燃燒排放由 1990 年 6,519 萬公噸減少至 2018 年 6,020 萬公噸，年平均成長率為 -0.28%。氣體燃料燃燒排放由 1990 年 295 萬公噸成長至 2018 年 4,724 萬公噸，年平均成長率為 10.42%。以提供能源為目的之廢棄物燃燒排放由 1991 年 1 萬公噸增加至 2018 年 530 萬公噸，年平均成長率為 25.27%。四種燃料型態之排放占比，固體燃料排放由 1990 年 37.75% 成長至 2018 年 58.27%，液體燃料排放由 1990 年 59.56% 降至 2018 年 22.28%，氣體燃料排放由 1990 年 2.69% 成長至 2018 年 17.49%，廢棄物排放則由 1991 年 0.01% 成長至 2018 年 1.96%。

表8、燃料燃燒二氧化碳排放量－參考方法

單位：萬公噸 CO₂

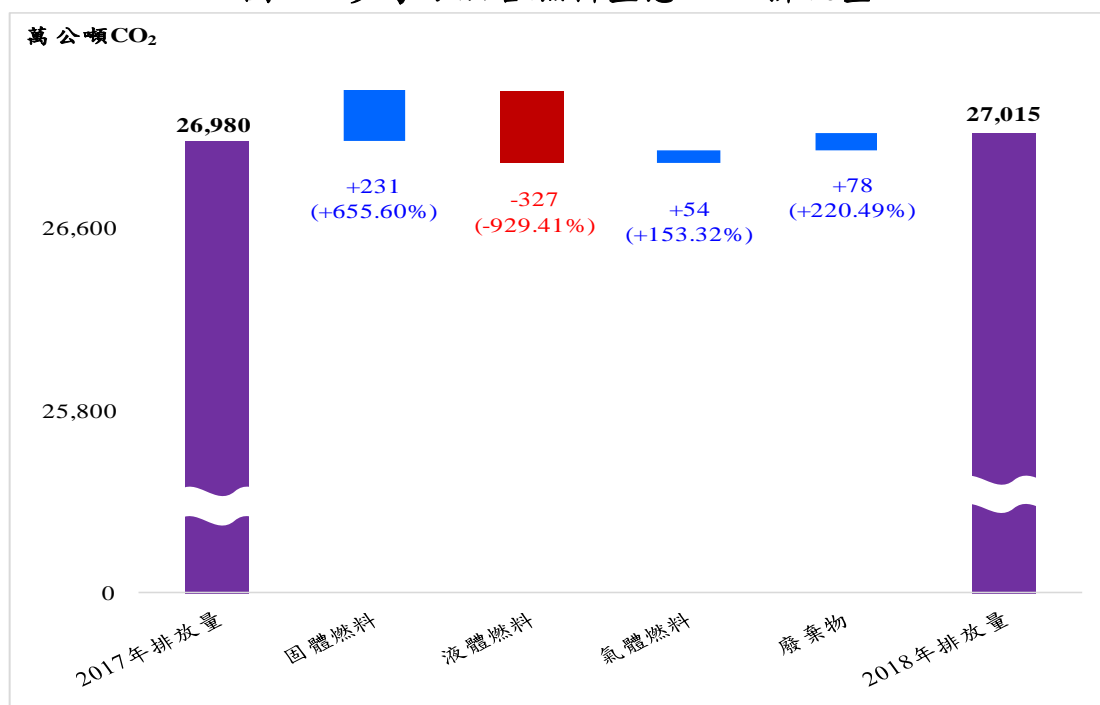
年度	固體燃料	液體燃料	氣體燃料	廢棄物	總計	成長率(%)
1990	4,132	6,519	295	-	10,946	-
1991	4,498	6,867	526	1	11,892	8.64
1992	5,205	6,870	533	11	12,618	6.11
1993	5,798	7,462	518	12	13,791	9.29
1994	6,044	7,683	707	24	14,457	4.84
1995	6,279	8,136	749	36	15,200	5.14
1996	7,123	8,069	788	45	16,025	5.43
1997	8,168	8,236	913	61	17,378	8.44
1998	8,869	8,546	1,161	113	18,689	7.55
1999	9,166	8,930	1,156	165	19,417	3.90
2000	10,820	8,998	1,309	212	21,339	9.89
2001	11,379	8,508	1,456	273	21,616	1.30
2002	12,342	8,361	1,658	273	22,633	4.71
2003	13,070	8,168	1,719	346	23,303	2.96
2004	13,673	8,343	2,024	376	24,416	4.78
2005	13,937	8,432	2,090	417	24,875	1.88
2006	14,636	8,518	2,195	396	25,745	3.50
2007	15,282	8,062	2,378	499	26,220	1.85
2008	14,655	7,250	2,541	478	24,923	-4.95
2009	14,006	6,811	2,484	487	23,788	-4.55
2010	14,974	6,973	3,114	480	25,541	7.37
2011	15,588	6,718	3,430	525	26,261	2.82
2012	15,216	6,312	3,581	519	25,628	-2.41
2013	15,494	6,163	3,566	519	25,743	0.45
2014	15,684	6,215	3,789	509	26,198	1.77
2015	15,198	6,151	4,063	504	25,916	-1.08
2016	15,246	6,406	4,247	450	26,349	1.67
2017	15,511	6,347	4,670	452	26,980	2.39
2018	15,741	6,020	4,724	530	27,015	0.13
平均成長率	4.89	-0.28	10.42	25.27	3.28	-

資料來源：經濟部能源局，2019年8月。



資料來源：經濟部能源局，2019年8月。

圖9、參考方法各燃料型態CO₂排放量



註：1.為呈現各燃料近兩年排放量增減情形，鑑於增減量明顯較全年排放量低，故放大座標軸單位比例以「斷裂直條圖」呈現，以利檢視各業別增減變動情形。

2.括號表示2018年較2017年排放量變動貢獻度，其係指該項目排放量增減量占部門整體排放量增減量之比例。

資料來源：經濟部能源局，2019年8月。

圖10、參考方法CO₂排放量變動分析

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 9，歷年差距皆小於 IPCC 建議 5.0% 以內之評估基準，2018 年部門方法及參考法統計結果相差 1.22%。

表9、燃料燃燒CO₂排放量計算結果比較

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	10,946	10,946	0.00%
1991	11,892	11,844	0.41%
1992	12,618	12,605	0.10%
1993	13,791	13,520	2.00%
1994	14,457	14,310	1.03%
1995	15,200	15,080	0.79%
1996	16,025	15,857	1.06%
1997	17,378	17,083	1.73%
1998	18,689	18,151	2.97%
1999	19,417	19,044	1.96%
2000	21,339	20,921	2.00%
2001	21,616	21,311	1.43%
2002	22,633	22,087	2.47%
2003	23,303	23,083	0.95%
2004	24,416	23,993	1.76%
2005	24,875	24,636	0.97%
2006	25,745	25,364	1.50%
2007	26,220	25,731	1.90%
2008	24,923	24,582	1.39%
2009	23,788	23,410	1.61%
2010	25,541	25,015	2.10%
2011	26,261	25,588	2.63%
2012	25,628	25,169	1.82%
2013	25,743	25,243	1.98%
2014	26,198	25,847	1.36%
2015	25,916	25,847	0.27%
2016	26,349	26,281	0.26%
2017	26,980	26,945	0.13%
2018	27,015	26,688	1.22%

資料來源：經濟部能源局，2019年8月。

(二)不確性分析

2018 年燃料燃燒溫室氣體排放量不確性分析結果如表 10，整體不確性為 3.34%。

表10、2018年燃料燃燒溫室氣體排放量不確性分析

部門別	2018 年溫室氣體排放量 (萬公噸 CO ₂ e)	部門別排放量 不確性(%)
能源部門	18,993	4.60
工業部門	3,302	4.01
運輸部門	3,634	4.22
農業部門	116	3.02
服務業部門	366	1.73
住宅部門	451	8.27
排放量總計	26,861	-
燃料燃燒溫室氣體排放統計不確性(%)		3.34

資料來源：經濟部能源局，2019年8月。

伍、結論

2019 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	總排放量
1990	49,123,405	30,116,940	19,646,360	2,946,328	3,620,710	4,004,790	109,458,533
1991	55,125,528	31,956,215	20,888,144	2,699,843	3,528,767	4,237,581	118,436,078
1992	58,529,058	33,382,876	24,032,675	2,672,437	2,989,181	4,445,789	126,052,017
1993	65,962,402	33,611,010	26,102,825	2,674,583	2,489,890	4,358,757	135,199,467
1994	70,771,156	34,585,793	27,540,400	2,720,922	3,017,503	4,461,098	143,096,871
1995	76,399,839	35,762,855	28,821,558	2,776,886	2,444,857	4,597,416	150,803,410
1996	81,253,865	36,784,756	29,800,952	2,804,524	3,174,779	4,753,525	158,572,400
1997	91,406,690	39,075,266	30,535,861	2,475,349	2,482,060	4,851,057	170,826,282
1998	100,414,231	39,311,189	31,843,970	2,041,191	2,946,418	4,951,586	181,508,584
1999	105,782,219	41,304,685	32,771,689	2,040,085	3,128,250	5,410,343	190,437,271
2000	121,142,519	43,933,712	33,207,242	2,361,758	3,205,331	5,354,483	209,205,044
2001	126,142,149	42,545,175	33,246,479	2,455,011	3,537,701	5,180,902	213,107,417
2002	130,462,665	44,813,767	34,542,000	2,458,695	3,486,503	5,106,742	220,870,372
2003	141,729,641	42,787,664	34,508,597	2,811,259	3,952,346	5,042,269	230,831,776
2004	148,676,912	43,162,853	35,859,479	2,976,997	4,120,193	5,132,986	239,929,419
2005	154,751,054	42,671,054	36,845,703	2,626,759	4,226,696	5,235,086	246,356,351
2006	161,926,264	43,994,024	36,770,822	1,646,538	4,272,339	5,032,936	253,642,923
2007	168,230,284	43,293,281	35,418,670	1,090,888	4,232,258	5,047,284	257,312,666
2008	162,723,866	39,098,191	33,216,291	1,542,614	4,226,105	5,016,592	245,823,660
2009	153,406,419	36,692,947	33,541,089	1,168,540	4,264,332	5,029,953	234,103,281
2010	163,968,531	41,352,706	34,652,249	1,112,679	4,203,904	4,857,419	250,147,488
2011	168,674,163	42,289,159	35,107,082	1,123,060	3,897,849	4,786,457	255,877,770
2012	166,845,676	40,990,771	34,284,051	1,259,389	3,635,371	4,671,634	251,686,892
2013	166,644,730	42,009,292	34,209,326	1,274,005	3,812,405	4,484,430	252,434,188
2014	175,180,183	38,943,842	34,666,529	1,342,933	3,927,569	4,410,810	258,471,866
2015	175,198,063	38,064,570	35,506,298	1,287,456	3,941,424	4,468,788	258,466,600
2016	178,402,235	38,286,673	36,584,643	1,276,278	3,719,757	4,536,913	262,806,499
2017	187,135,113	36,731,049	36,201,879	1,202,998	3,778,971	4,402,196	269,452,206
2018	189,200,754	32,855,658	35,543,247	1,150,766	3,639,661	4,493,757	266,883,842

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，2019年8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	總排放量
1990	1,021	1,831	6,065	395	481	328	10,121
1991	1,153	1,930	6,537	362	465	347	10,794
1992	1,123	2,062	7,463	358	393	364	11,763
1993	1,277	2,055	8,084	359	320	357	12,451
1994	1,398	2,098	8,623	365	391	365	13,241
1995	1,618	2,152	9,128	373	315	377	13,964
1996	1,642	2,238	9,576	377	411	390	14,634
1997	1,823	2,337	9,811	332	318	398	15,019
1998	2,019	2,374	10,284	274	381	406	15,738
1999	2,330	2,531	10,654	275	401	443	16,633
2000	2,629	2,778	10,815	318	411	439	17,390
2001	2,795	2,837	10,889	331	442	425	17,719
2002	2,775	3,000	11,124	331	440	419	18,089
2003	3,133	2,933	11,460	379	495	416	18,816
2004	3,232	3,016	11,800	401	507	424	19,380
2005	3,296	3,003	12,118	354	518	433	19,722
2006	3,453	3,113	11,907	222	525	416	19,635
2007	3,529	3,082	11,579	147	520	417	19,273
2008	3,459	2,824	11,005	208	515	415	18,426
2009	3,203	2,685	11,225	158	519	416	18,206
2010	3,382	2,941	11,375	150	504	402	18,754
2011	3,421	3,147	11,498	151	470	396	19,084
2012	3,393	3,025	11,333	170	441	387	18,748
2013	3,360	3,102	11,344	172	461	371	18,809
2014	3,503	2,974	11,417	181	473	365	18,913
2015	3,647	2,950	11,680	173	474	369	19,293
2016	3,666	2,955	12,031	172	442	375	19,640
2017	3,762	2,780	11,806	162	448	364	19,321
2018	3,740	2,326	11,492	155	430	372	18,515

資料來源：經濟部能源局，2019年8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	總排放量
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	366	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	413	1,574	16	23	9	3,248
2000	1,436	449	1,595	19	23	9	3,530
2001	1,537	454	1,592	20	24	9	3,635
2002	1,612	477	1,663	20	24	8	3,805
2003	1,803	464	1,662	23	27	8	3,986
2004	1,865	474	1,721	24	27	8	4,120
2005	1,951	471	1,768	21	28	9	4,247
2006	2,044	487	1,769	13	28	8	4,349
2007	2,128	481	1,706	9	28	8	4,360
2008	2,058	438	1,603	12	27	8	4,148
2009	1,980	415	1,612	9	27	8	4,052
2010	2,013	454	1,669	9	26	8	4,179
2011	2,031	482	1,693	9	24	8	4,247
2012	2,014	460	1,660	10	23	8	4,175
2013	1,988	468	1,657	10	24	7	4,155
2014	2,011	447	1,679	11	24	7	4,180
2015	1,965	441	1,720	10	24	7	4,168
2016	1,994	440	1,766	10	22	7	4,240
2017	2,083	413	1,747	10	22	7	4,282
2018	2,123	343	1,720	9	21	7	4,224

資料來源：經濟部能源局，2019年8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	總排放量
1990	179,497	-	-	-	-	-	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	981,492	-	-	-	-	3,019,546
2001	2,574,774	1,152,523	-	-	-	-	3,727,297
2002	2,489,813	1,307,433	-	-	-	-	3,797,246
2003	3,397,423	1,426,742	-	-	-	-	4,824,165
2004	3,780,930	1,501,694	-	-	-	-	5,282,624
2005	3,867,252	1,586,879	-	-	-	-	5,454,131
2006	3,994,369	1,660,783	2,019	262	176	-	5,657,609
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	3,942,828	1,630,208	94,077	9,455	8,313	-	5,684,882
2015	4,128,766	1,646,977	64,525	6,218	5,608	-	5,852,094
2016	4,417,061	1,636,634	21,014	1,933	1,708	-	6,078,350
2017	4,187,576	1,521,528	9,750	816	750	-	5,720,420
2018	4,235,603	1,479,546	401	11	10	-	5,715,572

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，2019年8月。

生質能揭露甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

年度(純燃料)	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	6	-	-	-	-	-	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	1,326	359	0	0	0	-	1,686

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，2019年8月。

生質能揭露氧化亞氮(N₂O)排放量

單位：公噸

年度(純燃料)	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	4	-	-	-	-	-	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	54	0	0	0	-	233

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，2019年8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	總排放量
1990	15,568,895	50,478,383	19,728,906	3,600,849	9,414,273	10,667,228	109,458,533
1991	16,025,461	55,075,482	20,974,633	3,464,618	10,732,586	12,163,298	118,436,078
1992	15,741,682	58,895,707	24,137,999	3,404,900	10,965,618	12,906,111	126,052,017
1993	17,212,738	61,822,839	26,211,570	3,533,183	12,061,756	14,357,381	135,199,467
1994	19,121,586	64,208,449	27,644,677	3,585,729	13,508,836	15,027,595	143,096,871
1995	20,193,599	67,406,850	28,928,869	3,729,932	14,126,864	16,417,297	150,803,410
1996	21,152,189	70,266,520	29,919,544	3,843,432	15,749,420	17,641,294	158,572,400
1997	23,958,902	77,203,903	30,702,724	3,589,196	16,823,922	18,547,634	170,826,282
1998	25,614,640	80,650,261	32,034,876	3,078,462	18,622,091	21,508,253	181,508,584
1999	26,055,426	86,603,167	32,982,324	3,137,505	19,603,691	22,055,158	190,437,271
2000	28,541,189	97,807,779	33,451,613	3,575,776	21,935,467	23,893,218	209,205,042
2001	29,658,809	98,788,408	33,488,980	3,661,366	23,031,494	24,478,360	213,107,417
2002	29,295,709	103,713,127	34,798,829	3,717,551	24,111,638	25,233,517	220,870,372
2003	30,968,648	107,759,277	34,768,216	4,169,228	26,275,016	26,891,391	230,831,776
2004	32,734,904	112,781,695	36,144,060	4,354,915	27,054,499	26,859,345	239,929,419
2005	33,816,830	114,117,704	37,157,738	4,004,668	28,609,613	28,649,799	246,356,351
2006	35,113,555	119,760,904	37,102,722	3,102,626	29,766,184	28,796,932	253,642,923
2007	35,717,472	124,540,597	35,903,735	2,545,899	29,605,266	28,999,697	257,312,666
2008	32,420,314	118,536,837	33,846,801	2,980,129	29,424,460	28,615,118	245,823,660
2009	31,113,626	109,864,770	34,161,322	2,563,058	28,110,434	28,290,071	234,103,281
2010	33,181,842	122,643,220	35,286,851	2,502,719	28,596,004	27,936,853	250,147,488
2011	33,871,229	127,007,080	35,768,570	2,573,116	28,244,323	28,413,452	255,877,770
2012	33,139,977	125,701,294	34,953,184	2,686,968	27,744,620	27,460,849	251,686,892
2013	32,747,152	127,605,281	34,888,205	2,695,485	27,503,520	26,994,545	252,434,188
2014	37,261,997	127,414,521	35,369,012	2,804,805	27,899,754	27,721,777	258,471,866
2015	37,150,573	125,763,936	36,233,731	2,811,350	28,579,142	27,927,868	258,466,600
2016	37,116,531	127,015,675	37,324,487	2,816,171	29,023,273	29,510,363	262,806,499
2017	37,868,262	130,633,849	37,008,824	2,875,762	30,415,515	30,649,994	269,452,206
2018	37,784,505	132,006,667	36,323,225	2,721,956	28,662,353	29,385,135	266,883,842

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，2019年8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	總排放量
1990	293	2,243	6,067	410	620	487	10,121
1991	286	2,412	6,539	380	639	538	10,794
1992	271	2,545	7,466	374	563	544	11,763
1993	302	2,586	8,087	377	527	573	12,451
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	14,634
1997	410	3,124	9,814	356	624	690	15,019
1998	440	3,254	10,288	296	709	752	15,738
1999	482	3,633	10,659	298	758	803	16,633
2000	533	4,050	10,820	344	809	833	17,390
2001	558	4,263	10,894	355	835	814	17,719
2002	552	4,316	11,129	358	882	851	18,089
2003	613	4,413	11,466	410	1,002	912	18,816
2004	638	4,606	11,806	431	1,004	895	19,380
2005	616	4,586	12,125	385	1,058	952	19,722
2006	623	4,802	11,915	254	1,094	946	19,635
2007	607	4,841	11,590	180	1,095	960	19,273
2008	537	4,601	11,019	240	1,082	946	18,426
2009	519	4,297	11,239	188	1,039	924	18,206
2010	522	4,707	11,389	181	1,043	912	18,754
2011	515	4,960	11,513	183	1,002	912	19,084
2012	502	4,847	11,347	201	967	884	18,748
2013	458	4,941	11,359	203	983	866	18,809
2014	561	4,824	11,433	213	1,003	880	18,913
2015	569	4,862	11,696	208	1,045	912	19,293
2016	559	4,870	12,048	206	1,016	941	19,640
2017	574	4,748	11,824	198	1,034	942	19,321
2018	562	4,357	11,509	189	979	918	18,515

資料來源：經濟部能源局，2019年8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	總排放量
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	975	1,577	31	234	223	3,248
2000	251	1,123	1,598	35	270	253	3,530
2001	269	1,187	1,596	36	283	265	3,635
2002	276	1,235	1,667	37	306	283	3,805
2003	305	1,320	1,665	42	340	314	3,986
2004	315	1,387	1,725	43	343	308	4,120
2005	290	1,446	1,772	40	366	333	4,247
2006	307	1,520	1,773	33	379	336	4,349
2007	317	1,587	1,713	29	376	337	4,360
2008	284	1,525	1,612	32	368	327	4,148
2009	284	1,438	1,620	29	354	327	4,052
2010	279	1,541	1,678	27	345	310	4,179
2011	279	1,587	1,702	28	339	313	4,247
2012	270	1,574	1,669	29	333	301	4,175
2013	246	1,595	1,666	28	326	294	4,155
2014	273	1,565	1,688	29	325	299	4,180
2015	270	1,525	1,729	29	323	292	4,168
2016	267	1,531	1,775	29	329	310	4,240
2017	281	1,556	1,757	30	339	320	4,282
2018	277	1,561	1,729	28	322	307	4,224

資料來源：經濟部能源局，2019年8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	總排放量
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	2,408,890	6,392	31,797	513,816	508,641	3,727,297
2002	237,173	2,537,969	6,211	30,441	498,752	486,700	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	358,749	3,684,365	12,500	46,246	805,276	750,472	5,657,609
2007	361,423	3,729,196	19,047	45,558	789,254	744,708	5,689,186
2008	328,305	3,632,566	56,564	48,387	764,140	711,888	5,541,851
2009	305,486	3,237,306	83,322	47,862	714,049	689,771	5,077,797
2010	290,886	3,548,096	111,493	48,018	707,379	661,449	5,367,321
2011	281,606	3,410,845	139,758	50,602	684,607	654,243	5,221,661
2012	303,863	3,620,698	196,057	61,169	757,379	701,665	5,640,832
2013	304,692	3,744,621	223,105	65,215	768,953	713,379	5,819,965
2014	302,940	3,768,247	115,413	53,855	736,411	708,015	5,684,882
2015	314,042	3,871,135	87,505	54,385	783,935	741,093	5,852,094
2016	327,225	4,003,845	45,262	52,475	831,035	818,509	6,078,350
2017	318,102	3,782,119	33,199	49,468	774,790	762,743	5,720,420
2018	369,878	3,807,428	23,353	46,273	736,194	732,446	5,715,572

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，2019年8月。

生質能揭露甲烷(CH₄)排放量

單位：公噸

年度(純燃料)	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	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	114	1,089	7	15	231	230	1,686

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，2019年8月。

生質能揭露氧化亞氮(N₂O)排放量

單位：公噸

年度(純燃料)	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	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	15	153	1	2	31	31	233

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，2019年8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	總淨排放
1990	41,323,813	65,190,347	2,945,386	-	109,459,546
1991	44,983,428	68,666,519	5,259,452	12,099	118,921,499
1992	52,048,707	68,695,670	5,330,700	107,128	126,182,205
1993	57,982,885	74,620,603	5,181,855	119,735	137,905,078
1994	60,443,388	76,827,201	7,065,999	237,620	144,574,208
1995	62,789,885	81,363,008	7,488,655	357,328	151,998,876
1996	71,225,225	80,689,299	7,883,405	452,522	160,250,451
1997	81,675,734	82,359,832	9,129,760	611,389	173,776,715
1998	88,688,627	85,463,338	11,611,110	1,129,565	186,892,641
1999	91,661,975	89,298,463	11,560,464	1,653,999	194,174,900
2000	108,203,496	89,975,731	13,090,532	2,118,300	213,388,058
2001	113,787,532	85,075,073	14,563,478	2,730,146	216,156,229
2002	123,418,740	83,609,449	16,575,141	2,729,554	226,332,884
2003	130,697,607	81,681,336	17,187,252	3,461,013	233,027,208
2004	136,732,365	83,434,376	20,235,810	3,760,133	244,162,683
2005	139,366,064	84,319,216	20,895,278	4,170,579	248,751,138
2006	146,361,486	85,179,195	21,951,653	3,960,420	257,452,754
2007	152,815,058	80,621,775	23,775,198	4,991,821	262,203,853
2008	146,547,354	72,501,560	25,406,781	4,775,911	249,231,606
2009	140,063,828	68,108,783	24,836,790	4,874,489	237,883,890
2010	149,743,060	69,726,588	31,135,010	4,800,548	255,405,205
2011	155,880,945	67,180,421	34,297,385	5,248,005	262,606,755
2012	152,155,275	63,120,353	35,814,485	5,186,311	256,276,424
2013	154,944,935	61,631,638	35,663,984	5,192,097	257,432,654
2014	156,841,725	62,154,912	37,894,677	5,091,648	261,982,962
2015	151,976,689	61,512,794	40,630,320	5,035,969	259,155,771
2016	152,456,007	64,063,182	42,468,185	4,503,995	263,491,369
2017	155,105,388	63,471,924	46,695,489	4,522,393	269,795,194
2018	157,413,733	60,199,517	47,235,330	5,298,708	270,147,288

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，2019年8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	總排放量
1990	384	2,612	53	-	3,049
1991	390	2,756	94	11	3,251
1992	464	2,759	95	34	3,353
1993	501	3,004	92	34	3,631
1994	529	3,090	126	88	3,833
1995	586	3,285	133	146	4,151
1996	688	3,271	141	227	4,327
1997	794	3,338	163	307	4,602
1998	867	3,473	207	403	4,950
1999	891	3,627	206	646	5,371
2000	1,057	3,671	233	813	5,774
2001	1,119	3,473	260	1,093	5,945
2002	1,201	3,397	295	1,120	6,014
2003	1,200	3,337	306	1,452	6,297
2004	1,357	3,395	361	1,510	6,623
2005	1,396	3,436	372	1,506	6,711
2006	1,461	3,444	391	1,549	6,844
2007	1,478	3,265	424	1,626	6,792
2008	1,442	2,949	453	1,646	6,490
2009	1,416	2,772	443	1,593	6,224
2010	1,473	2,825	555	1,607	6,460
2011	1,568	2,730	611	1,654	6,562
2012	1,505	2,584	638	1,658	6,385
2013	1,514	2,517	636	1,664	6,331
2014	1,550	2,512	675	1,655	6,392
2015	1,487	2,488	724	1,712	6,411
2016	1,506	2,599	757	1,680	6,542
2017	1,520	2,566	832	1,633	6,552
2018	1,518	2,448	842	1,704	6,512

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，2019年8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	總排放量
1990	655	518	5	-	1,179
1991	713	547	9	1	1,271
1992	826	547	10	5	1,388
1993	919	597	9	5	1,529
1994	959	614	13	12	1,597
1995	996	653	13	19	1,681
1996	1,129	650	14	30	1,824
1997	1,294	664	16	41	2,015
1998	1,406	691	21	54	2,171
1999	1,451	721	21	86	2,279
2000	1,713	731	23	108	2,576
2001	1,801	692	26	146	2,665
2002	1,954	677	30	149	2,809
2003	2,069	665	31	194	2,958
2004	2,166	677	36	201	3,080
2005	2,207	685	37	201	3,130
2006	2,316	686	39	206	3,248
2007	2,418	652	42	217	3,329
2008	2,320	589	45	219	3,174
2009	2,218	554	44	212	3,028
2010	2,373	564	55	214	3,207
2011	2,466	544	61	220	3,292
2012	2,405	516	64	221	3,207
2013	2,452	503	64	222	3,240
2014	2,481	500	68	221	3,270
2015	2,404	495	72	228	3,200
2016	2,412	518	76	224	3,230
2017	2,454	511	83	218	3,266
2018	2,491	488	84	227	3,290

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，2019年8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	總淨排放
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	-	52,504	2,907,929	3,727,297
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	4,655	34,088	4,803,743	5,686,122
2008	880,886	39,299	28,043	4,581,457	5,529,686
2009	678,453	70,476	25,953	4,290,869	5,065,752
2010	845,497	102,632	22,009	4,384,324	5,354,463
2011	752,606	132,591	18,263	4,301,805	5,205,265
2012	751,152	224,388	15,813	4,657,233	5,648,586
2013	709,116	241,631	14,121	4,845,450	5,810,318
2014	789,628	86,360	12,547	4,758,883	5,647,417
2015	772,763	56,022	14,136	4,984,784	5,827,706
2016	661,308	900	16,110	5,375,064	6,053,382
2017	603,185	626	14,830	5,090,517	5,709,158
2018	632,456	337	14,574	5,068,114	5,715,480

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，2019年8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	總淨排放
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	62	0	0	1,623	1,686

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，2019年8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	總淨排放
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	16	0	0	216	233

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，2019年8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)	101,00	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), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2: Energy, Table 2.3。

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。