

第三章 能源部門 (CRT Sector 1)

3.1 部門概述

能源部門排放包括來自固定性與移動性能源使用活動，包括燃料燃燒及燃料逸散排放之所有溫室氣體總量。我國自產煤炭已於2000年間停產，自產天然氣產量少，以2024年而言，其占初級能源供給比例不及1%，因此燃料逸散排放量占整體排放量比重較低。

能源部門統計溫室氣體包含：二氧化碳、甲烷與氧化亞氮等三類，所使用的方法學如表3.1.1，2024年能源部門溫室氣體排放總量為247,219千公噸二氧化碳當量，排放量相較1990年成長123.66%，年均成長2.40%；其中，燃料燃燒、燃料逸散排放量分別為246,867千公噸二氧化碳當量、352千公噸二氧化碳當量。能源部門溫室氣體排放量不確定性為2.43%，如表3.1.2。

表3.1.1能源部門所使用方法學

溫室氣體排放源分類	二氧化碳		甲烷		氧化亞氮	
	方法學	排放係數	方法學	排放係數	方法學	排放係數
1.A.燃料燃燒						
1.A.1能源產業	T1	D	T1	D	T1	D
1.A.2製造業與營造業	T1	D	T1	D	T1	D
1.A.3運輸	T1	D	T1	D	T1	D
1.A.4其他部門	T1	D	T1	D	T1	D
1.A.5其他	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散						
1.B.1固體燃料	NE	NE	T1	D	NE	NE
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	T1, T3	D	T1, T3	D	T1	D
1.C.二氧化碳運輸與儲存	NE	NE				

備註：

- 1.T1 (IPCC Tier1) ; T3 (IPCC Tier3) ; D (IPCC default) ; NE (未調查估計該分類項目) ; 灰底 (指南未建議納入統計該氣體)。
- 2.石油精煉逸散排放1990年至2004年係以 T1方法統計，自2005年起則改引用溫室氣體盤查報告書資料，即以 T3方法進行統計。

表3.1.2 1990年至2024年能源部門溫室氣體排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別		1990	1991	1992	1993	1994
1.能源部門	排放量	110,536	119,525	127,198	136,407	144,359
	不確定性 (%)	2.25	2.26	2.47	2.69	2.67
1.A.燃料燃燒 (部門方法)		110,227	119,261	126,971	136,184	144,141
1.A.1能源產業		49,276	55,300	57,705	64,966	69,728
1.A.2製造業與營造業		30,255	32,101	34,559	34,984	36,029
1.A.3運輸		20,075	21,346	24,556	26,669	28,139
1.A.4其他部門		10,621	10,514	10,152	9,565	10,245
1.A.4.a.服務業		3,642	3,549	3,006	2,504	3,034
1.A.4.b.住宅		4,016	4,249	4,458	4,371	4,473
1.A.4.c.農林漁牧		2,964	2,716	2,688	2,690	2,737
1.A.5其他		NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散		309	264	227	223	218
1.B.1固體燃料		182	155	129	126	110
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放		127	109	98	97	108
1.C.二氧化碳運輸與儲存		NE	NE	NE	NE	NE

溫室氣體排放源和吸收匯類別		1995	1996	1997	1998	1999
1.能源部門	排放量	152,110	159,910	172,204	182,963	191,980
	不確定性 (%)	2.59	2.78	2.84	2.87	2.60
1.A.燃料燃燒 (部門方法)		151,904	159,738	172,050	182,805	191,819
1.A.1能源產業		75,480	80,402	90,502	99,748	105,247
1.A.2製造業與營造業		37,113	38,106	40,498	40,538	42,462
1.A.3運輸		29,449	30,450	31,200	32,537	33,487
1.A.4其他部門		9,862	10,780	9,850	9,981	10,623
1.A.4.a.服務業		2,460	3,193	2,496	2,964	3,145
1.A.4.b.住宅		4,609	4,767	4,864	4,963	5,425
1.A.4.c.農林漁牧		2,793	2,821	2,490	2,053	2,052
1.A.5其他		NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散		206	172	155	158	162
1.B.1固體燃料		90	57	38	30	35
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放		115	115	117	128	126
1.C.二氧化碳運輸與儲存		NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別		2000	2001	2002	2003	2004
1.能源部門	排放量	210,357	214,224	221,864	231,695	241,859
	不確定性 (%)	2.94	2.93	3.21	3.29	3.38
1.A.燃料燃燒 (部門方法)		210,201	214,088	221,716	231,517	241,662
1.A.1能源產業		119,760	124,418	128,715	139,948	147,945
1.A.2製造業與營造業		45,497	44,455	46,607	44,442	44,787
1.A.3運輸		33,933	33,994	35,294	35,270	36,646
1.A.4其他部門		11,011	11,221	11,099	11,857	12,283
1.A.4.a.服務業		3,223	3,556	3,505	3,973	4,142
1.A.4.b.住宅		5,412	5,195	5,121	5,056	5,147
1.A.4.c.農林漁牧		2,376	2,470	2,473	2,828	2,995
1.A.5其他		NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散		155	136	148	178	197
1.B.1固體燃料		32	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放		124	136	148	178	197
1.C.二氧化碳運輸與儲存		NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別		2005	2006	2007	2008	2009
1.能源部門	排放量	249,889	257,285	261,174	249,425	237,717
	不確定性 (%)	3.38	3.41	3.51	3.46	3.51
1.A.燃料燃燒 (部門方法)		249,736	257,137	261,019	249,266	237,560
1.A.1能源產業		155,699	163,015	169,326	162,851	154,685
1.A.2製造業與營造業		44,243	45,551	45,086	41,635	38,086
1.A.3運輸		37,654	37,573	36,195	33,950	34,283
1.A.4其他部門		12,140	10,998	10,413	10,830	10,505
1.A.4.a.服務業		4,249	4,294	4,254	4,248	4,286
1.A.4.b.住宅		5,249	5,047	5,061	5,030	5,044
1.A.4.c.農林漁牧		2,642	1,656	1,097	1,552	1,175
1.A.5其他		NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散		153	148	155	159	157
1.B.1固體燃料		NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放		153	148	155	159	157
1.C.二氧化碳運輸與儲存		NE	NE	NE	NE	NE

表3.1.2 1990年至2024年能源部門溫室氣體排放量（續）

（單位：千公噸二氧化碳當量）

溫室氣體排放源和吸收匯類別		2010	2011	2012	2013	2014
1.能源部門	排放量	253,632	259,066	255,163	256,081	260,465
	不確定性 (%)	3.46	3.11	2.96	3.09	3.17
1.A.燃料燃燒（部門方法）		253,452	258,869	254,947	255,853	260,227
1.A.1能源產業		164,980	169,208	167,549	167,728	174,460
1.A.2製造業與營造業		42,842	43,935	42,750	43,546	40,614
1.A.3運輸		35,415	35,879	35,043	34,969	35,432
1.A.4其他部門		10,215	9,847	9,605	9,610	9,721
1.A.4.a.服務業		4,224	3,918	3,654	3,832	3,947
1.A.4.b.住宅		4,871	4,800	4,685	4,497	4,423
1.A.4.c.農林漁牧		1,119	1,130	1,267	1,282	1,351
1.A.5其他		NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散		180	197	216	228	238
1.B.1固體燃料		NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放		180	197	216	228	238
1.C.二氧化碳運輸與儲存		NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別		2015	2016	2017	2018	2019
1.能源部門	排放量	260,486	265,031	271,526	269,177	260,820
	不確定性 (%)	3.14	3.12	3.12	3.28	3.16
1.A.燃料燃燒（部門方法）		260,232	264,764	271,242	268,889	260,533
1.A.1能源產業		174,402	177,924	186,498	188,709	181,014
1.A.2製造業與營造業		39,804	39,880	38,326	34,913	33,991
1.A.3運輸		36,290	37,390	36,995	35,977	36,216
1.A.4其他部門		9,737	9,571	9,422	9,290	9,312
1.A.4.a.服務業		3,961	3,738	3,797	3,609	3,637
1.A.4.b.住宅		4,481	4,549	4,414	4,157	4,148
1.A.4.c.農林漁牧		1,295	1,284	1,210	1,524	1,527
1.A.5其他		NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散		254	267	284	288	288
1.B.1固體燃料		NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放		254	267	284	288	288
1.C.二氧化碳運輸與儲存		NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別		2020	2021	2022	2023	2024
1.能源部門	排放量	259,407	268,936	260,008	252,436	247,219
	不確定性 (%)	2.99	3.04	3.04	2.60	2.43
1.A.燃料燃燒（部門方法）		259,105	268,611	259,671	252,101	246,867
1.A.1能源產業		180,224	189,191	182,476	177,485	173,655
1.A.2製造業與營造業		32,956	35,514	32,329	29,645	29,175
1.A.3運輸		36,500	34,643	35,451	35,370	34,622
1.A.4其他部門		9,425	9,263	9,415	9,601	9,415
1.A.4.a.服務業		3,808	3,756	3,761	3,944	3,965
1.A.4.b.住宅		4,280	4,182	4,278	4,116	3,825
1.A.4.c.農林漁牧		1,336	1,325	1,376	1,541	1,625
1.A.5其他		NE	NE	NE	NE	NE
1.B.燃料逸散		302	325	337	335	352
1.B.1固體燃料		NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放		302	325	337	335	352
1.C.二氧化碳運輸與儲存		NE	NE	NE	NE	NE

備註：1.NO，代表我國該分類項目無生產或使用，如停產。

2.NE，代表未調查估計該分類項目。

3.2 燃料燃燒 (1.A)

1. 統計範疇

能源部門燃料燃燒溫室氣體排放量來自於所有燃料燃燒活動，其計算方法係依據聯合國政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 於2006年出版國家溫室氣體排放清冊指南 (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 以下簡稱2006 IPCC 指南) Tier 1方法，使用我國能源平衡表與 IPCC 建議排放係數，進行溫室氣體排放量統計，範疇如表3.2.1。本部門統計資料包括：

(1) 部門方法統計：1990年至2024年能源消費部門別，包括能源產業、製造業與營造業、運輸，以及服務業、住宅、農林漁牧等其他部門之二氧化碳、甲烷與氧化亞氮等溫室氣體排放量。

(2) 參考方法統計：1990年至2024年初級能源總供給之二氧化碳、甲烷與氧化亞氮等溫室氣體排放量。

生質能部分，考量生物固碳效果，生質燃料燃燒溫室氣體排放量不包括在本部門排放總量，然仍會於經濟部能源署發布之「燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析」文件進行揭露。至於廢棄物燃燒作為能源使用之排放，則須計算在本分類中；另依據2006 IPCC 指南分類，用於國際航空與國際海運燃料的排放不應計算在國內排放總量內，須予以分開計算。

2. 方法論議題

(1) 燃料燃燒溫室氣體排放量計算方法與程序

各方法簡述如下：「參考方法 (Reference Approach)」為利用國家燃料燃燒能源供給數據計算之溫室氣體排放量；「部門方法 (Sectoral Approach)」之方法1 (Tier 1) 為利用國家燃料燃燒活動數據為基礎，以2006 IPCC 指南建議排放係數，計算該國之二氧化碳當量；方法2 (Tier 2) 為利用國家燃料燃燒活動數據為基礎，以各國本土化排放係數，計算該國之二氧化碳當量；方法3 (Tier 3) 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當量，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。

現階段燃料燃燒溫室氣體排放量統計係依據2006 IPCC 方法1 (Tier 1)，統計參考方法及部門方法排放量。前述方法適用於本節各排放源溫室氣體排放量之計算，爰在此一併敘明，茲說明如下：

A. 各類能源活動之排放量計算：

(A) 各類能源排放量計算公式說明如下：

a. 二氧化碳排放量：

排放量 (公斤二氧化碳) = 各活動所使用之能源數據 (兆焦耳) × 各燃料別排放係數 (公斤二氧化碳/兆焦耳)

b. 甲烷排放量：

排放量（公斤甲烷）=各活動所使用之能源數據（兆焦耳）×各燃料別排放係數（公斤甲烷/兆焦耳）

c. 氧化亞氮排放量：

排放量（公斤氧化亞氮）=各活動所使用之能源數據（兆焦耳）×各燃料別排放係數（公斤氧化亞氮/兆焦耳）

(B)各類一般廢棄物二氧化碳排放量計算公式說明如下：

各類一般廢棄物二氧化碳排放量（公斤）=各類一般廢棄物重量（公斤）×各類廢棄物乾基重量占濕基重量比（%）×碳成分占乾基總重量比（%）×化石能源成分占比（%）×44/12（二氧化碳與碳之重量比）

(C)各類一般廢棄物甲烷及氧化亞氮排放量計算公式說明如下：

各類一般廢棄物甲烷或氧化亞氮排放量（公斤）=各類一般廢棄物重量（公斤）×熱值（千卡/公斤）×4.1868（焦耳/卡）×一般廢棄物排放係數（公斤甲烷或氧化亞氮/兆焦耳）×10⁹×各類廢棄物化石能源成分占比（%）

B. 部門方法

聯合國氣候變化綱要公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）鼓勵有詳細能源使用資料的國家，依據「部門方法」分類方式計算，並按2006 IPCC 指南中的報告格式提報該項計算結果。「部門方法」由「最終消費部門」計算其能源消費所產

生溫室氣體排放量。為確保各國排放統計之一致性、透明性及可比較性，避免各部門之間重複計算，並顧及既有國際通用的部門分類方式，UNFCCC 要求各成員國共同採行2006 IPCC 指南之「部門方法」。

所有經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）國家及部門數據完整之開發中國家目前皆採用部門方法作為 OECD 國家二氧化碳排放指標跨國比較基礎，我國亦採用此法作為各項指標基準。部門方法計算步驟如下：

(A)部門方法排放總量=能源產業排放量+製造業與營造業排放量+運輸排放量+服務業排放量+住宅排放量+農林漁牧排放量

(B)各產業能源排放量=各產業固體燃料燃燒排放量+各產業液體燃料燃燒排放量+各產業氣體燃料燃燒排放量+各產業廢棄物燃燒排放量

C. 參考方法

由於並非所有國家均擁有詳細且精確的各部門最終能源使用資料；而能源供應資料相對易於掌握，爰2006 IPCC 指南為使各國均能應用其方法，遂採行由能源供應面計算二氧化碳排放量，且可經由國際能源交易紀錄複核，由供應面計算全球資料既公平且實際可行。

參考方法一般使用於已建立能源供給統計的國家，目前所有 OECD 國家或開發中國家皆以此法計算，我國亦運用此法進行統計。參考方法計算步驟如下：

(A)參考方法排放總量=固體燃料燃燒排放量+液體燃料燃燒排放量+氣體燃料燃燒排放量+廢棄物燃燒排放量

(B)固體（煤及煤產品）燃料燃燒排放量=初級能源總供給之固體燃料燃燒排放量-固體非能源消費排放量

(C)液體（原油及石油產品）燃料燃燒排放量=初級能源總供給之液體燃料燃燒排放量-液體非能源消費排放量

(D)氣體（天然氣產品）燃料燃燒排放量=初級能源總供給之氣體燃料燃燒排放量-氣體非能源消費排放量

(E)廢棄物燃燒排放量=以廢棄物為初級能源總供給之排放量

(2)排放係數

A.燃料別排放係數

溫室氣體排放量計算引用之排放係數，係以2006 IPCC 指南所公布係數為主，其內涵以淨熱值為基準，計算其排放量，各燃料別排放係數詳如表3.2.2。

由於我國一般廢棄物可依環境部統計進行類別歸類，而一般廢棄物之二氧化碳排放係數，係依據2006 IPCC 指南中各類廢棄物中來自化石能源碳含量占比進行計算，詳如表3.2.3。

而針對2006 IPCC 指南中，未明列之燃料別排放係數，則引用其他國家公告之排放係數，如廢輪胎之排放係數係引用美國環保署公告係數，其內涵為以毛熱值為基準，並適用於該國之汽電共生廠，詳如表3.2.2與表3.2.3。

B.溫室氣體溫暖化潛勢

各類溫室氣體溫暖化潛勢係依據2014年 IPCC 出版之「第五次評估報告」，詳如表3.2.4，針對溫暖化潛勢數據，若因資料來源公布更新，得重新檢討數據之引用。

(3)活動數據

A.各類能源熱值標準

溫室氣體排放量統計引用之各類能源熱值詳如表3.2.5。於2014年參考日本作法，確立每5年檢討一次為原則，定期檢討機制與 IEA 建議作法相符。依據2023年能源熱值調查結果，修正各能源產品熱值，檢討結果適用於2024~2028年能源統計資料。其中，化石燃料熱值係依據經濟部能源署於2025年最新檢討修正之「能源產品單位熱值表」；一般廢棄物熱值係依據環境部公布之「中華民國環境保護統計年報」之垃圾發熱量定期進行更新，詳如表3.2.6。針對上述各類能源熱值之引用來源，若因資料來源單位更新公布，則配合其調整，重新檢討各類能源熱值。

B.溫室氣體排放活動數據資料來源

各活動燃料燃燒使用數據係依據經濟部能源署公布之能源平衡表（熱值單位）。

表3.2.1能源部門燃料燃燒排放源分類

排放源	範疇定義	排放氣體
1.能源部門	包括來自固定性與移動性能源活動（燃料燃燒及逸散性燃料排放）所有溫室氣體排放。	二氧化碳、甲烷、氧化亞氮
1.A 燃料燃燒	1.包括所有燃料燃燒活動所有溫室氣體之總排放。 2.生質燃料燃燒排放之二氧化碳不包括在本部門，假如生物量是永續地產生，生質燃料燃燒排放之二氧化碳則可能不是淨排放；假如生物量的獲取是處於不穩定的速率下（高於年平均成長率），淨二氧化碳排放將顯現於土地利用變化及林業部門生物量積蓄的損失；生質燃料燃燒所排放的其他溫室氣體，則計算於本部門。 3.廢棄物燃燒當成能源使用的排放，則計算在本分類中。 4.用於國際空運與海運燃料的排放不應計算在國內排放總量內，須分開計算。	二氧化碳、甲烷、氧化亞氮
1.A.1能源產業	包括因燃料萃取或能源生產的燃料燃燒排放。	
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造	包括公用與自用發電廠、公用與自用熱能工廠及發電廠、公用與自用熱能工廠的燃料燃燒排放。	
1.A.1.a.i.發電廠	公用與自用發電廠燃料燃燒排放。	
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	公用與自用汽電共生廠燃料燃燒排放。	
1.A.1.a.iii.熱能工廠	公用與自用熱能工廠的燃料燃燒排放。	
1.A.1.b.石油煉製	關於石油產品煉製的所有燃燒活動。	
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	包括從固體燃料轉變成次級、三級產品製程之能源使用的燃燒排放，包括木炭的生產過程。	
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	包括焦炭、褐煤、煤球生產之燃料燃燒的排放。	
1.A.1.c.ii.油氣開採	原油與天然氣開採過程能源使用之燃燒排放。	
1.A.1.c.iii.其他能源產業	其他能源產業能源使用之燃燒排放，本分類亦包括於煤礦開採、油氣萃取過程能源使用之排放。	
1.A.2.製造業與營造業	包括工業中電力、熱能產生燃料燃燒排放。鋼鐵基本工業焦爐燃燒排放應被估算於1A1c分類中。	
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	(ISIC Group 271 and Class 2731)	
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	(ISIC Group 272 and Class 2732)	
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	(ISIC Division 24)	
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	(ISIC Division 21 and 22)	
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	(ISIC Division 15 and 16)	
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	(ISIC Division 23)	
1.A.2.g.其他	其他工業的燃料燃燒排放，此部分亦可包含來自營造業的排放。但請盡可能以ISIC分類標明清楚所計算的分類。	
1.A.3.運輸	所有運輸活動燃料燃燒之排放。	二氧化碳、甲烷、氧化亞氮
1.A.3.a.國內航空	包括起飛與著陸國內空運（服務業、私人、農業等）的排放，不包括1A3e機場陸地運輸之排放，而且也不包括機場固定燃燒源的排放。在一個國家內，所有國內客運、貨運起飛與著陸的各種機型燃料使用之排放。	
1.A.3.b.公路運輸	包括所有因公路交通工具燃料使用之燃燒、逸散排放，在公路行駛的農用交通工具亦包括在內。	
1.A.3.c.鐵路	包括貨運、客運路線的鐵路運輸排放。	
1.A.3.d.國內水運	包括螺旋槳水上工具，如水翼船等的排放。除了魚釣及國際海運外，所有國內水上交通工具的排放。	
1.A.3.e.其他運輸	包括管線運輸、機場及港口的地面活動、及除1A4c、1A2以外之道路外活動等之所有剩餘運輸活動的燃燒排放。軍事運輸應屬於1A5。	
1.A.4.其他部門	所有敘述於1A4項次下，以區分1A5的燃燒活動之排放。	二氧化碳、甲烷、氧化亞氮
1.A.4.a.服務業	服務業及機構建築的燃料燃燒排放。（ISIC categories 4103,42,6,719,72,8, and 91-96）	
1.A.4.b.住宅	所有住宅燃料燃燒之排放。	
1.A.4.c.農林漁牧	農、林、內陸、沿海、深海魚釣、牧業之燃料燃燒排放，包括接駁工具、幫浦燃料使用、穀物乾燥、園藝溫室、及其他農林漁牧之燃料使用。	
1.A.5其他	所有其他未歸類之燃料燃燒排放，包括軍隊的燃料使用排放。	無

表3.2.2 2006 IPCC 指南燃料燃燒二氧化碳、甲烷與氧化亞氮排放係數

能源產業			
項目	二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
單位	(kgCO ₂ /TJ)	(kgCH ₄ /TJ)	(kgN ₂ O/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)			
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	1	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Coal-Steam Coal)	94,600	1	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	1	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	1	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	1	1.5
泥煤(Peat)	106,000	1	1.5
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	1	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	1	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	1	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	1	0.1
轉爐氣(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	1	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products)			
原油(Crude Oil)	73,300	3	0.6
煉油廠進料(Refinery Feedstocks)	73,300	3	0.6
添加劑/含氧化合物(Additives/Oxygenates)	73,300	3	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	1	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	1	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	1	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	3	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	3	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	3	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	3	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	3	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	3	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	3	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	3	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	3	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	3	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	3	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	3	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	3	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	3	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	3	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)			
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	1	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	1	0.1
廢棄物(Waste)			
事業廢棄物之廢輪胎(Industry Waste-Scrap Tyre)	81,480	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes Non-Biomass Fraction)	91,700	30	4

資料來源：1. IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2: Energy, Table 2.2, 2006.

2. 廢輪胎：美國國家環境保護局（2020），Greenhouse Gas Inventory Guidance: Direct Emissions from Stationary Combustion Sources, Table A-3。

表3.2.2 2006 IPCC 指南燃料燃燒二氧化碳、甲烷與氧化亞氮排放係數（續）

製造業與營造業			
項目	二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
單位	(kgCO ₂ /TJ)	(kgCH ₄ /TJ)	(kgN ₂ O/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)			
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	10	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Coal-Steam Coal)	94,600	10	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	10	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	10	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	10	1.5
泥煤(Peat)	106,000	2	1.5
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	10	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	10	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	1	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	1	0.1
轉爐氣(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	1	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products)			
原油(Crude Oil)	73,300	3	0.6
煉油廠進料(Refinery Feedstocks)	73,300	3	0.6
添加劑/含氧化合物(Additives/Oxygenates)	73,300	3	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	1	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	1	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	1	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	3	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	3	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	3	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	3	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	3	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	3	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	3	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	3	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	3	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	3	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	3	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	3	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	3	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	3	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	3	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)			
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	1	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	1	0.1
廢棄物(Waste)			
事業廢棄物之廢輪胎(Industry Waste-Scrap Tyre)	81,480	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes Non-Biomass Fraction)	91,700	30	4

資料來源: 1. IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2: Energy, Table 2.3, 2006.

2. 廢輪胎: 美國國家環境保護局 (2020), Greenhouse Gas Inventory Guidance: Direct Emissions from Stationary Combustion Sources, Table A-3。

表3.2.2 2006 IPCC 指南燃料燃燒二氧化碳、甲烷與氧化亞氮排放係數（續）

服務業			
項目	二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
單位	(kgCO ₂ /TJ)	(kgCH ₄ /TJ)	(kgN ₂ O/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)			
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	10	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Coal-Steam Coal)	94,600	10	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	10	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	10	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	10	1.5
泥煤(Peat)	106,000	10	1.4
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	10	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	10	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	5	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	5	0.1
轉爐氣(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	5	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products)			
原油(Crude Oil)	73,300	10	0.6
煉油廠進料(Refinery Feedstocks)	73,300	10	0.6
添加劑/含氧化合物(Additives/Oxygenates)	73,300	10	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	5	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	5	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	5	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	10	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	10	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	10	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	10	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	10	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	10	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	10	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	10	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	10	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	10	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	10	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	10	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	10	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	10	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	10	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)			
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	1	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	1	0.1
廢棄物(Waste)			
事業廢棄物之廢輪胎(Industry Waste-Scrap Tyre)	81,480	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes Non-Biomass Fraction)	91,700	30	4

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

2.廢輪胎：美國國家環境保護局（2020），Greenhouse Gas Inventory Guidance: Direct Emissions from Stationary Combustion Sources, Table A-3。

表3.2.2 2006 IPCC 指南燃料燃燒二氧化碳、甲烷與氧化亞氮排放係數（續）

住宅及農林漁牧			
項目	二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
單位	(kgCO ₂ /TJ)	(kgCH ₄ /TJ)	(kgN ₂ O/TJ)
固體(煤及煤產品 Coal and Coal Products)			
煙煤-煉焦煤(Bituminous Coal-Coking Coal)	94,600	300	1.5
煙煤-燃料煤(Bituminous Coal-Steam Coal)	94,600	300	1.5
無煙煤(Anthracite)	98,300	300	1.5
亞煙煤(Sub-bituminous Coal)	96,100	300	1.5
褐煤(Lignite)	101,000	300	1.5
泥煤(Peat)	106,000	300	1.4
焦炭(Coke Oven Coke)	107,000	300	1.5
煤球(Patent Fuel)	97,500	300	1.5
焦爐氣(Coke Oven Gas)	44,400	5	0.1
高爐氣(Blast Furnace Gas)	260,000	5	0.1
轉爐氣(Oxygen Steel Furnace Gas)	182,000	5	0.1
液體(原油及石油產品 Crude Oil and Petroleum Products)			
原油(Crude Oil)	73,300	10	0.6
煉油廠進料(Refinery Feedstocks)	73,300	10	0.6
添加劑/含氧化合物(Additives/Oxygenates)	73,300	10	0.6
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	5	0.1
液化石油氣(LPG)	63,100	5	0.1
天然汽油(Natural Gasoline)	63,100	5	0.1
石油腦(Naphthas)	73,300	10	0.6
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	10	0.6
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	10	0.6
航空燃油-汽油(Jet Fuel-Gasoline Type)	70,000	10	0.6
航空燃油-煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	10	0.6
煤油(Kerosene)	71,900	10	0.6
柴油(Diesel Oil)	74,100	10	0.6
燃料油(Fuel Oil)	77,400	10	0.6
白精油(White Spirits)	73,300	10	0.6
潤滑油(Lubricants)	73,300	10	0.6
柏油(Asphalts)	80,700	10	0.6
溶劑油(Solvents)	73,300	10	0.6
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	10	0.6
石油焦(Petroleum Coke)	97,500	10	0.6
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	10	0.6
氣體(天然氣 Natural Gas)			
(自產)天然氣(Indigenous- Natural Gas)	56,100	5	0.1
(進口)液化天然氣(Imported- LNG)	56,100	5	0.1
廢棄物(Waste)			
事業廢棄物之廢輪胎(Industry Waste-Scrap Tyre)	81,480	30.33	3.98
一般廢棄物(Municipal Wastes Non-Biomass Fraction)	91,700	30	4

資料來源：1. IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2: Energy, Table 2.5, 2006.

2. 廢輪胎：美國國家環境保護局（2020），Greenhouse Gas Inventory Guidance: Direct Emissions from Stationary Combustion Sources, Table A-3。

表3.2.2 2006 IPCC 指南燃料燃燒二氧化碳、甲烷與氧化亞氮排放係數（續）

運輸業			
項目	二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
單位	(kgCO ₂ /TJ)	(kgCH ₄ /TJ)	(kgN ₂ O/TJ)
航空運輸			
航空汽油(Aviation Gasoline)	70,000	0.5	2
航空煤油(Jet Fuel-Kerosene Type)	71,500	0.5	2
公路運輸			
液化石油氣(LPG)	63,100	62	0.2
車用汽油(Motor Gasoline)	69,300	33	3.2
煤油(Kerosene)	71,900	-	-
柴油(Diesel Oil)	74,100	3.9	3.9
潤滑油(Lubricants)	73,300	-	-
天然氣(Natural Gas)	56,100	92	3
鐵路運輸			
柴油(Diesel Oil)	74,100	4.15	28.6
水路運輸			
煉油氣(Refinery Gas)	57,600	-	-
液化石油氣(LPG)	63,100	-	-
汽油(Gasoline)	69,300	-	-
煤油(Kerosene)	71,900	-	-
柴油(Diesel Oil)	74,100	7	2
燃料油(Fuel Oil)	77,400	7	2
白精油(White Spirits)	73,300	-	-
石蠟(Paraffin Waxes)	73,300	-	-
其他石油產品(Other Petroleum Products)	73,300	-	-
天然氣(Natural Gas)	56,100	-	-

資料來源：IPCC, 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, 2006.

表3.2.3一般廢棄物各分類之成分占比

項目	乾基占濕基重量比 (%)	碳成分占乾基重量比 (%)	化石能源成分占比 (%)
紙類	90	46	1
纖維布類	80	50	20
木竹稻草落葉類	40	49	0
廚餘類	40	38	0
塑膠類	100	75	100
皮革橡膠類	84	67	20
其他	90	3	100

資料來源：IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 5: Waste, Table 2.4, 2006.

備註：本表排放係數係以濕基重量基準下之排放係數。

表3.2.4各類溫室氣體溫暖化潛勢

項目	二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
溫暖化潛勢	1	28	265

資料來源：IPCC, Climate Change, the Fifth Assessment Report, 2014.

表3.2.5能源熱值表

燃料別		原始單位	淨熱值 (千卡)	
			1990-2023年	2024年起
煙煤-燃料煤	發電業	公斤 (kg)	5,700	5,846
	鋼鐵業		6,830	6,871
	其他		6,080	5,896
煙煤-煉焦煤		公斤 (kg)	7,010	7,010
亞煙煤	發電業	公斤 (kg)	4,900	4,710
	其他		5,600	5,081
無煙煤	鋼鐵業	公斤 (kg)	7,100	6,266
	其他		7,415	7,415
焦炭		公斤 (kg)	7,000	6,703
煤球		公斤 (kg)	3,800	3,800
焦爐氣		立方公尺 (m ³)	4,200	4,200
高爐氣		立方公尺 (m ³)	777	777
轉爐氣		立方公尺 (m ³)	1,869	1,869
原油		公升 (liter)	9,000	8,613
添加劑		公升 (liter)	9,000	5,976
液化油		公升 (liter)	8,900	8,900
煉油氣		立方公尺 (m ³)	9,000	9,000
液化石油氣		公升 (liter)	6,635	5,958
石油腦		公升 (liter)	7,800	7,326
車用汽油		公升 (liter)	7,800	7,520
航空汽油		公升 (liter)	7,500	7,500
航空燃油		公升 (liter)	8,000	8,167
煤油		公升 (liter)	8,500	8,500
柴油		公升 (liter)	8,400	8,629
燃料油		公升 (liter)	9,600	9,320
白精油		公升 (liter)	9,000	9,000
潤滑油		公升 (liter)	9,600	8,822
柏油		公升 (liter)	10,000	9,902
溶劑油		公升 (liter)	8,300	8,300
石蠟		公升 (liter)	9,000	9,000
石油焦		公升 (liter)	8,200	8,521
其他石油產品		公升 (liter)	9,000	8,613
天然氣		立方公尺 (m ³)	8,000	5,925
液化天然氣		立方公尺 (m ³)	9,000	8,710
NG1(消費面)		立方公尺 (m ³)	8,107	8,107
NG2(消費面)		立方公尺 (m ³)	8,755	8,755
一般廢棄物		公斤 (kg)	見表3.2.6	
廢輪胎		公斤 (kg)	7,778	7,941

註：依據2023年能源熱值調查結果，修正各能源產品熱值，檢討結果適用於2024~2028年能源統計資料。
資料來源：經濟部，能源署能源統計手冊，2025年5月。

表3.2.6一般廢棄物歷年熱值

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
熱值 (千卡/公斤)	1,738								1,651	1,889
年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
熱值 (千卡/公斤)	1,541	1,712	1,618	1,785	1,689	1,788	2,022	2,098	1,914	1,896
年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
熱值 (千卡/公斤)	1,854	1,941	2,012	1,862	1,972	2,071	2,030	2,036	2,137	2,023
年份	2021	2022	2023	2024						
熱值 (千卡/公斤)	2,363	2,561	2,643	2,479						

資料來源：1.1991年至1997年無熱值統計數據，故採用1998年數值。
2.1998年資料取自環境部之中華民國環境保護統計年報 (2010)。
3.1999年至2024年資料取自環境部之中華民國環境保護統計年報 (2025)。

(4)燃料燃燒溫室氣體排放統計結果

A.二氧化碳

(A)部門方法統計結果

1990年至2024年燃料燃燒排放之二氧化碳總量趨勢如圖3.2.1所示，其中1990年按部門方法計算之燃料燃燒二氧化碳總排放量為109,465千公噸二氧化碳當量，逐年持續成長，至2000年為208,724千公噸二氧化碳當量，2005年增加至247,956千公噸二氧化碳當量，2010年增加至251,708千公噸二氧化碳當量，2023年增加至250,454千公噸二氧化碳當量，2024年為減少至245,271千公噸二氧化碳當量，較2023年減少2.07%，詳見表3.2.7。

各排放源占比方面，2024年燃料燃燒排放二氧化碳以能源產業為最高，達

總排放量之70.53%，其次為運輸排放，占比為13.82%，再次為製造業與營造業11.83%，占比較低者為服務業、住宅、與農林漁牧，分別為1.61%、1.56%與0.66%，各排放源歷年排放趨勢與2024年占比分別詳見圖3.2.1及圖3.2.2。

(B)參考方法統計結果

以參考方法計算燃料燃燒之二氧化碳當量排放，由表3.2.7可知，1990年二氧化碳排放量為109,328千公噸二氧化碳當量，2000年為213,392千公噸二氧化碳當量，2005年為248,295千公噸二氧化碳當量，2010年增加至254,715千公噸二氧化碳當量，2023年為251,168千公噸二氧化碳當量，2024年為245,352千公噸二氧化碳當量，較2023年減少2.32%。

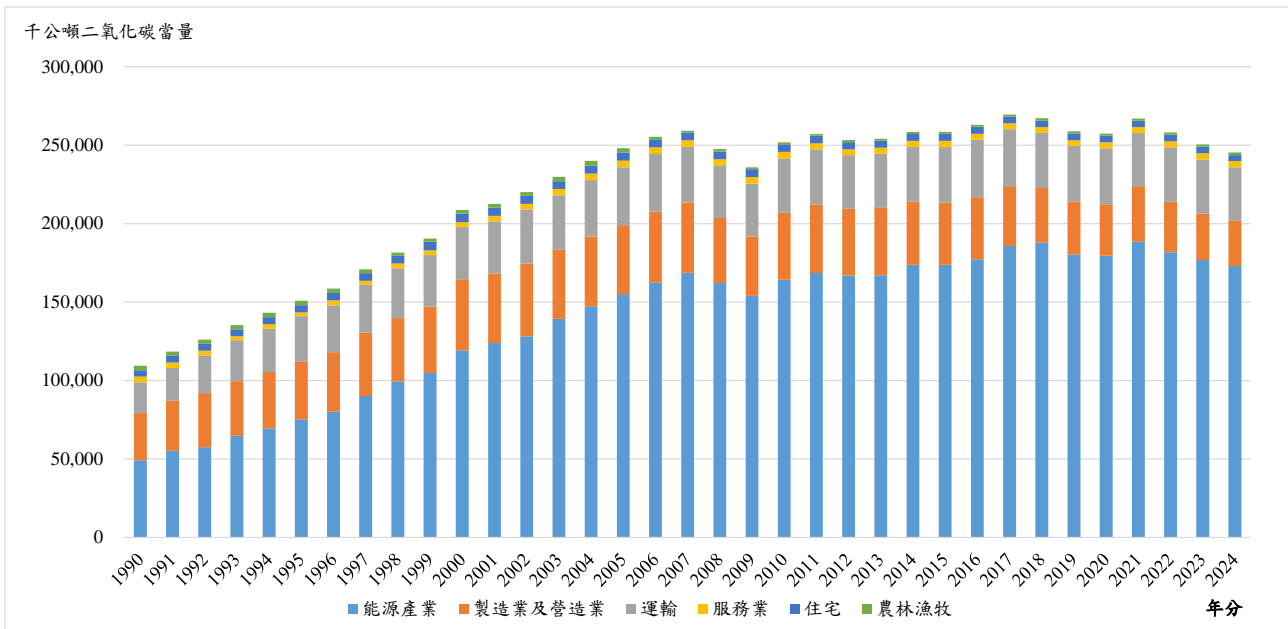


圖3.2.1 1990年至2024年能源部門燃料燃燒二氧化碳排放量趨勢

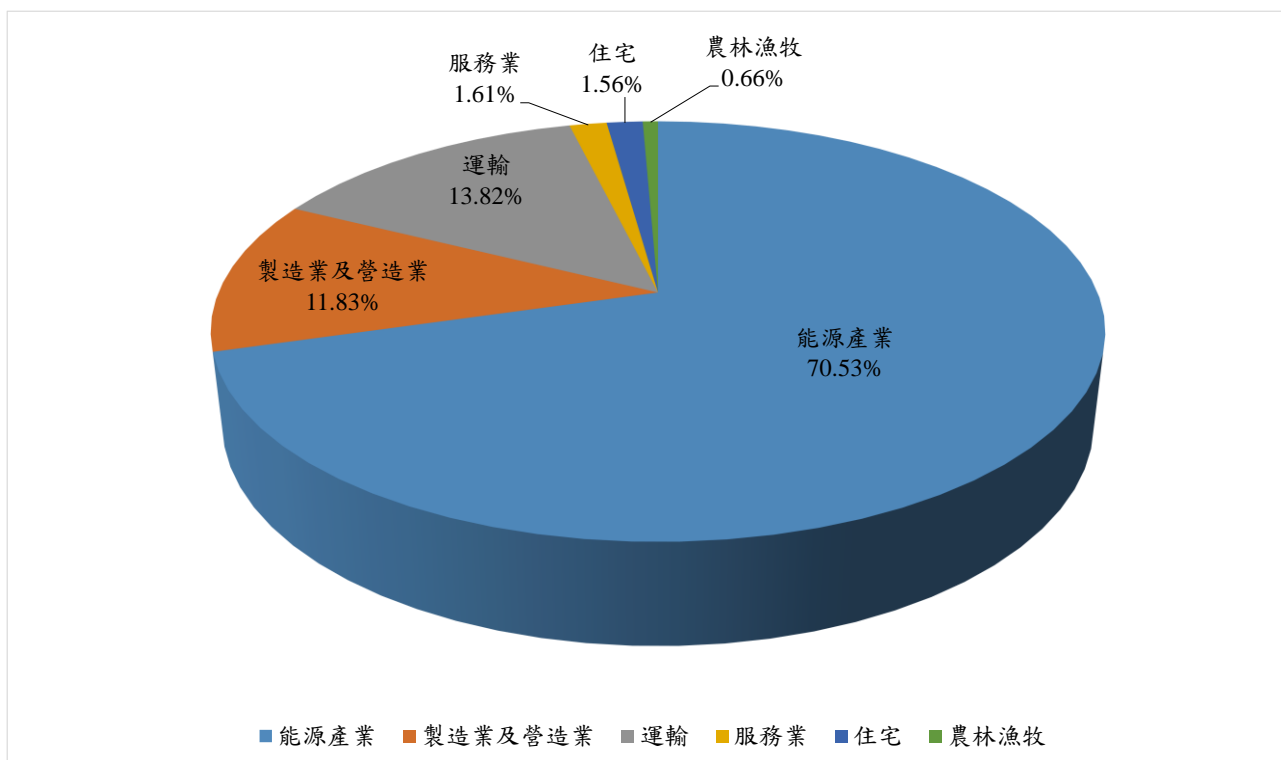


圖3.2.2 2024年能源部門各排放源燃料燃燒二氧化碳排放占比

表3.2.7 1990年至2024年能源部門燃料燃燒二氧化碳排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.能源部門	109,465	118,443	126,058	135,206	143,103
1.A.燃料燃燒(部門方法)	109,465	118,443	126,058	135,206	143,103
1.A.燃料燃燒(參考方法)	109,328	118,873	126,131	138,301	144,758
1.A.1.能源產業	49,123	55,126	57,508	64,745	69,487
1.A.2.製造業與營造業	30,124	31,963	34,410	34,835	35,876
1.A.3.運輸	19,646	20,888	24,033	26,103	27,540
1.A.4.其他部門	10,572	10,466	10,107	9,523	10,200
1.A.4.a.服務業	3,621	3,529	2,989	2,490	3,018
1.A.4.b.住宅	4,005	4,238	4,446	4,359	4,461
1.A.4.c.農林漁牧	2,946	2,700	2,672	2,675	2,721
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.能源部門	150,810	158,579	170,835	181,518	190,446
1.A.燃料燃燒(部門方法)	150,810	158,579	170,835	181,518	190,446
1.A.燃料燃燒(參考方法)	152,161	160,279	173,644	186,939	194,180
1.A.1.能源產業	75,214	80,103	90,168	99,375	104,827
1.A.2.製造業與營造業	36,956	37,942	40,323	40,360	42,269
1.A.3.運輸	28,822	29,801	30,536	31,844	32,772
1.A.4.其他部門	9,819	10,733	9,808	9,939	10,579
1.A.4.a.服務業	2,446	3,175	2,482	2,948	3,128
1.A.4.b.住宅	4,596	4,754	4,851	4,950	5,410
1.A.4.c.農林漁牧	2,777	2,805	2,475	2,041	2,040
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.能源部門	208,724	212,554	220,123	229,841	239,929
1.A.燃料燃燒(部門方法)	208,724	212,554	220,123	229,841	239,929
1.A.燃料燃燒(參考方法)	213,392	215,740	225,858	233,169	244,699
1.A.1.能源產業	119,268	123,880	128,157	139,316	147,288
1.A.2.製造業與營造業	45,284	44,234	46,373	44,211	44,551
1.A.3.運輸	33,207	33,267	34,542	34,509	35,859

1.A.4.其他部門	10,965	11,174	11,052	11,806	12,230
1.A.4.a.服務業	3,205	3,538	3,487	3,952	4,120
1.A.4.b.住宅	5,398	5,181	5,107	5,042	5,133
1.A.4.c.農林漁牧	2,362	2,455	2,459	2,811	2,977
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.能源部門	247,956	255,330	259,215	247,537	235,868
1.A.燃料燃燒(部門方法)	247,956	255,330	259,215	247,537	235,868
1.A.燃料燃燒(參考方法)	248,295	257,042	261,687	248,494	237,250
1.A.1.能源產業	155,014	162,298	168,580	162,125	153,989
1.A.2.製造業與營造業	44,008	45,309	44,845	41,410	37,874
1.A.3.運輸	36,846	36,771	35,419	33,216	33,541
1.A.4.其他部門	12,089	10,952	10,371	10,785	10,463
1.A.4.a.服務業	4,227	4,272	4,232	4,226	4,264
1.A.4.b.住宅	5,235	5,033	5,047	5,017	5,030
1.A.4.c.農林漁牧	2,627	1,647	1,091	1,543	1,169
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.能源部門	251,708	257,097	253,201	254,109	258,480
1.A.燃料燃燒(部門方法)	251,708	257,097	253,201	254,109	258,480
1.A.燃料燃燒(參考方法)	254,715	260,953	255,792	257,114	261,582
1.A.1.能源產業	164,270	168,491	166,837	167,023	173,749
1.A.2.製造業與營造業	42,612	43,691	42,515	43,307	40,384
1.A.3.運輸	34,652	35,107	34,284	34,209	34,666
1.A.4.其他部門	10,174	9,808	9,566	9,571	9,681
1.A.4.a.服務業	4,203	3,898	3,635	3,812	3,928
1.A.4.b.住宅	4,857	4,786	4,672	4,484	4,411
1.A.4.c.農林漁牧	1,113	1,123	1,259	1,274	1,343
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.能源部門	258,475	262,982	269,461	267,142	258,811
1.A.燃料燃燒(部門方法)	258,475	262,982	269,461	267,142	258,811
1.A.燃料燃燒(參考方法)	258,621	264,583	270,498	268,327	261,184
1.A.1.能源產業	173,697	177,211	185,763	187,957	180,289
1.A.2.製造業與營造業	39,575	39,653	38,112	34,729	33,809
1.A.3.運輸	35,506	36,584	36,202	35,202	35,438
1.A.4.其他部門	9,698	9,533	9,384	9,254	9,275
1.A.4.a.服務業	3,941	3,720	3,779	3,593	3,620
1.A.4.b.住宅	4,469	4,537	4,402	4,145	4,137
1.A.4.c.農林漁牧	1,287	1,276	1,203	1,515	1,518
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.能源部門	257,390	266,922	258,012	250,454	245,271
1.A.燃料燃燒(部門方法)	257,390	266,922	258,012	250,454	245,271
1.A.燃料燃燒(參考方法)	257,875	267,808	259,514	251,168	245,352
1.A.1.能源產業	179,510	188,460	181,773	176,783	172,978
1.A.2.製造業與營造業	32,777	35,331	32,165	29,494	29,025
1.A.3.運輸	35,715	33,905	34,696	34,616	33,892
1.A.4.其他部門	9,387	9,227	9,378	9,562	9,376
1.A.4.a.服務業	3,790	3,739	3,744	3,926	3,946
1.A.4.b.住宅	4,269	4,170	4,266	4,104	3,815
1.A.4.c.農林漁牧	1,328	1,318	1,368	1,532	1,615

B. 甲烷

(A) 部門方法統計結果

1990年燃料燃燒甲烷總排放量為284千公噸二氧化碳當量，逐年持續增加至2000年511千公噸二氧化碳當量，2005年增加至596千公噸二氧化碳當量，至2010年減少至572千公噸二氧化碳當量，2023年則減少至541千公噸二氧化碳當量，2024年減少至526千公噸二氧化碳當量，較2023年減少2.80%，詳見表3.2.8。

各排放源占比方面，2024年以運輸為最高，達總排放量之55.99%，其次為能源產業，占比為26.62%，再次為製造業與營造業排放，達12.10%，占比較低者為服務業、住宅與農林漁牧，分別為2.44%、1.70%與1.16%，

各排放源歷年排放趨勢與2024年占比分別詳見圖3.2.3及圖3.2.4。

(B) 參考方法統計結果

由表3.2.8可知，以參考方法計算燃料燃燒之甲烷排放，1990年之甲烷排放量為85千公噸二氧化碳當量，逐年增加至2000年為185千公噸二氧化碳當量，2005年達229千公噸二氧化碳當量，至2010年減少為225千公噸二氧化碳當量，2023年排放量減少為221千公噸二氧化碳當量，2024年排放量則減少至217千公噸二氧化碳當量，較2023年減少1.81%。

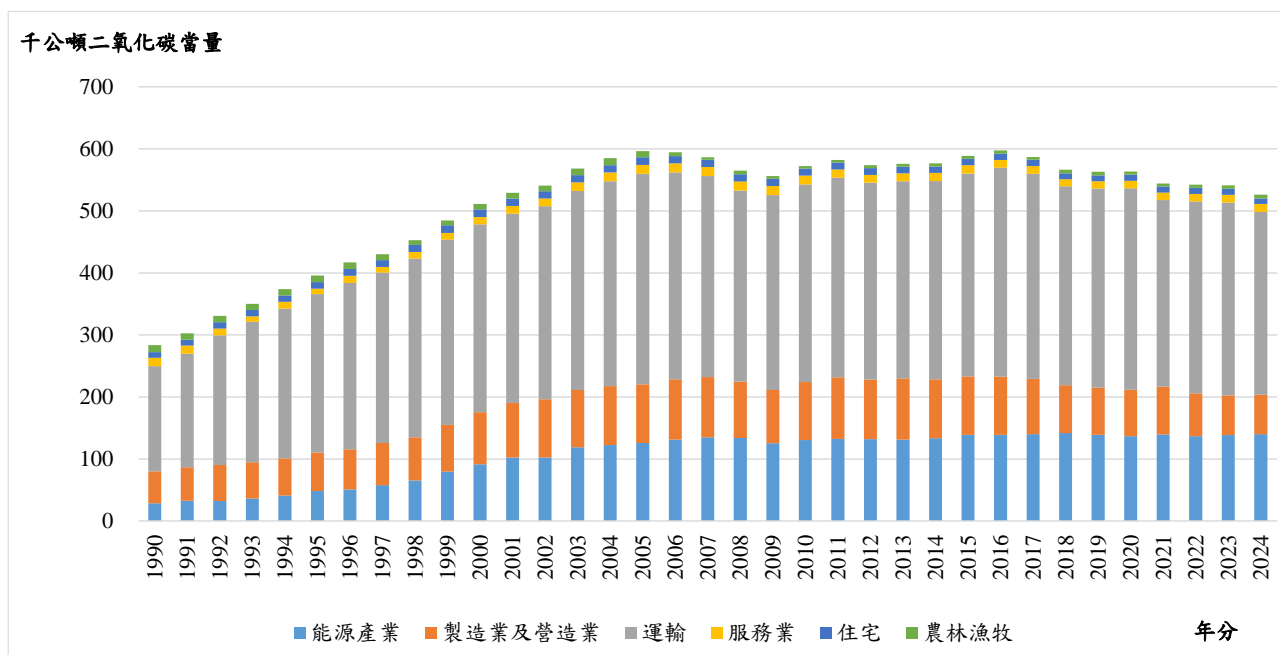


圖3.2.3 1990年至2024年能源部門燃料燃燒甲烷排放量趨勢

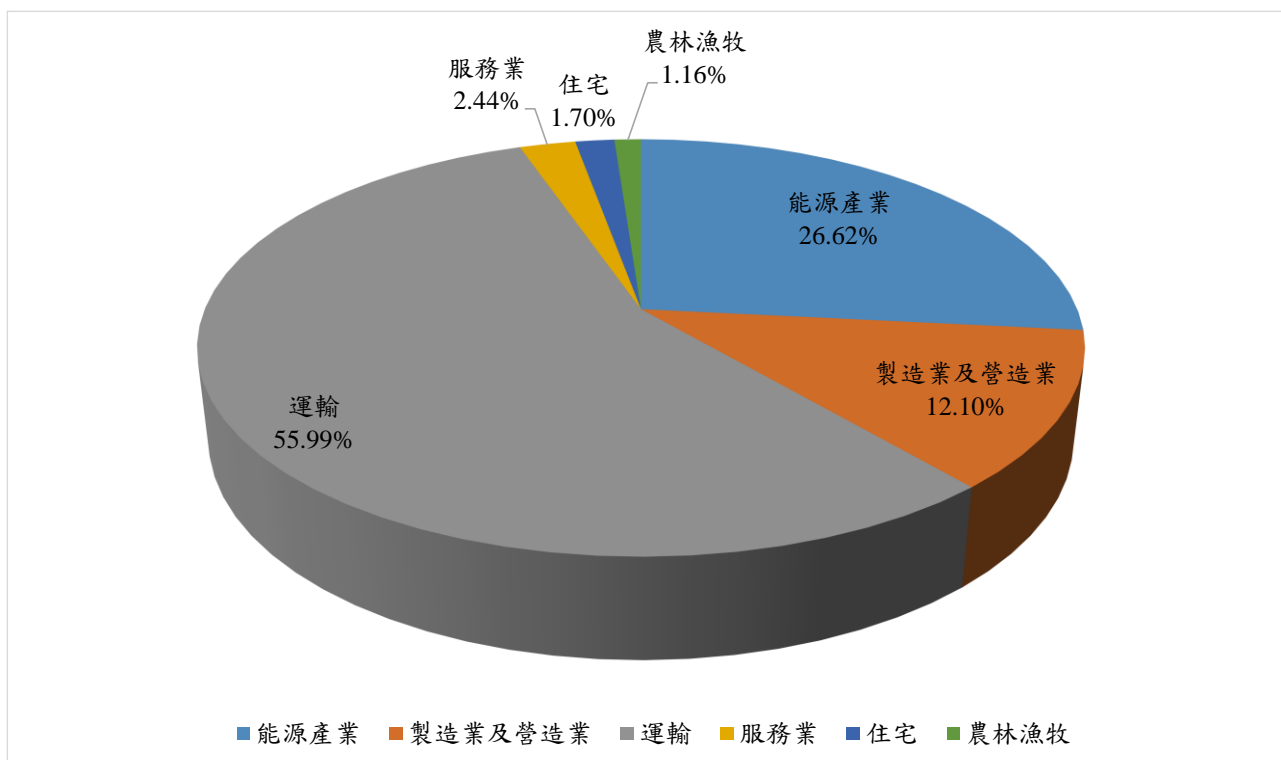


圖3.2.4 2024年能源部門各排放源燃料燃燒甲烷排放占比

表3.2.8 1990年至2024年能源部門燃料燃燒甲烷排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.能源部門	284	303	331	350	374
1.A.燃料燃燒(部門方法)	284	303	331	350	374
1.A.燃料燃燒(參考方法)	85	91	95	103	110
1.A.1.能源產業	29	33	32	36	41
1.A.2.製造業與營造業	51	54	58	58	60
1.A.3.運輸	170	183	209	226	241
1.A.4.其他部門	34	33	31	29	31
1.A.4.a.服務業	13	13	11	9	11
1.A.4.b.住宅	9	10	10	10	10
1.A.4.c.農林漁牧	11	10	10	10	10
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.能源部門	396	417	430	453	485
1.A.燃料燃燒(部門方法)	396	417	430	453	485
1.A.燃料燃燒(參考方法)	120	128	138	150	169
1.A.1.能源產業	49	51	58	66	80
1.A.2.製造業與營造業	62	65	68	70	75
1.A.3.運輸	256	268	275	288	298
1.A.4.其他部門	30	33	29	30	31
1.A.4.a.服務業	9	12	9	11	11
1.A.4.b.住宅	11	11	11	11	12
1.A.4.c.農林漁牧	10	11	9	8	8
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.能源部門	511	529	541	568	585
1.A.燃料燃燒(部門方法)	511	529	541	568	585
1.A.燃料燃燒(參考方法)	185	198	202	217	227
1.A.1.能源產業	92	103	103	119	123
1.A.2.製造業與營造業	84	88	94	92	95
1.A.3.運輸	303	305	311	321	330

1.A.4.其他部門	33	34	33	36	37
1.A.4.a.服務業	11	12	12	14	14
1.A.4.b.住宅	12	12	12	12	12
1.A.4.c.農林漁牧	9	9	9	11	11
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.能源部門	596	594	587	565	556
1.A.燃料燃燒(部門方法)	596	594	587	565	556
1.A.燃料燃燒(參考方法)	229	234	234	227	218
1.A.1.能源產業	126	131	135	134	125
1.A.2.製造業與營造業	95	97	97	91	86
1.A.3.運輸	339	333	324	308	314
1.A.4.其他部門	37	33	30	32	31
1.A.4.a.服務業	14	15	15	14	15
1.A.4.b.住宅	12	12	12	12	12
1.A.4.c.農林漁牧	10	6	4	6	4
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.能源部門	572	582	574	576	577
1.A.燃料燃燒(部門方法)	572	582	574	576	577
1.A.燃料燃燒(參考方法)	225	228	224	224	225
1.A.1.能源產業	131	132	132	131	134
1.A.2.製造業與營造業	93	99	96	98	95
1.A.3.運輸	319	322	318	318	320
1.A.4.其他部門	30	29	28	28	29
1.A.4.a.服務業	14	13	12	13	13
1.A.4.b.住宅	11	11	11	10	10
1.A.4.c.農林漁牧	4	4	5	5	5
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.能源部門	589	597	587	566	563
1.A.燃料燃燒(部門方法)	589	597	587	566	563
1.A.燃料燃燒(參考方法)	227	230	229	229	225
1.A.1.能源產業	139	139	140	142	139
1.A.2.製造業與營造業	94	94	89	77	76
1.A.3.運輸	327	337	331	321	321
1.A.4.其他部門	28	28	27	27	27
1.A.4.a.服務業	13	12	13	11	11
1.A.4.b.住宅	10	10	10	10	10
1.A.4.c.農林漁牧	5	5	5	6	6
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.能源部門	564	544	542	541	526
1.A.燃料燃燒(部門方法)	564	544	542	541	526
1.A.燃料燃燒(參考方法)	220	219	219	221	217
1.A.1.能源產業	137	140	137	139	140
1.A.2.製造業與營造業	75	77	69	64	64
1.A.3.運輸	325	301	309	311	295
1.A.4.其他部門	27	27	27	28	28
1.A.4.a.服務業	12	12	12	13	13
1.A.4.b.住宅	10	10	10	10	9
1.A.4.c.農林漁牧	5	5	5	6	6

C. 氧化亞氮

(A) 部門方法統計結果

1990年燃料燃燒氧化亞氮總排放量為478千公噸二氧化碳當量，逐年持續成長，至2000年為966千公噸二氧化碳當量，2005年增加至1,184千公噸二氧化碳當量，2010年則減少至1,172千公噸二氧化碳當量，至2023年減少為1,105千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至1,070千公噸二氧化碳當量，較2023年減少3.22%，詳見表3.2.9。

各排放源占比方面，2024年氧化亞氮以能源產業為最高，達總排放量50.20%，其次為運輸，占比為40.77%，再次為製造業與營造業排放，達8.00%，占比較低者為服務業、農林漁牧與住宅，分別為0.55%、0.32%與0.16%，

各排放源歷年排放趨勢與2024年占比分別詳見圖3.2.5及圖3.2.6。

(B) 參考方法統計結果

由表3.2.9可知，以參考方法計算燃料燃燒之氧化亞氮排放，1990年排放量為313千公噸二氧化碳當量，逐年增加至2000年達715千公噸二氧化碳當量，2005年增加至885千公噸二氧化碳當量，至2010年增加為909千公噸二氧化碳當量，2023年減少至840千公噸二氧化碳當量，2024年則減少為821千公噸二氧化碳當量，較2023年減少2.26%。

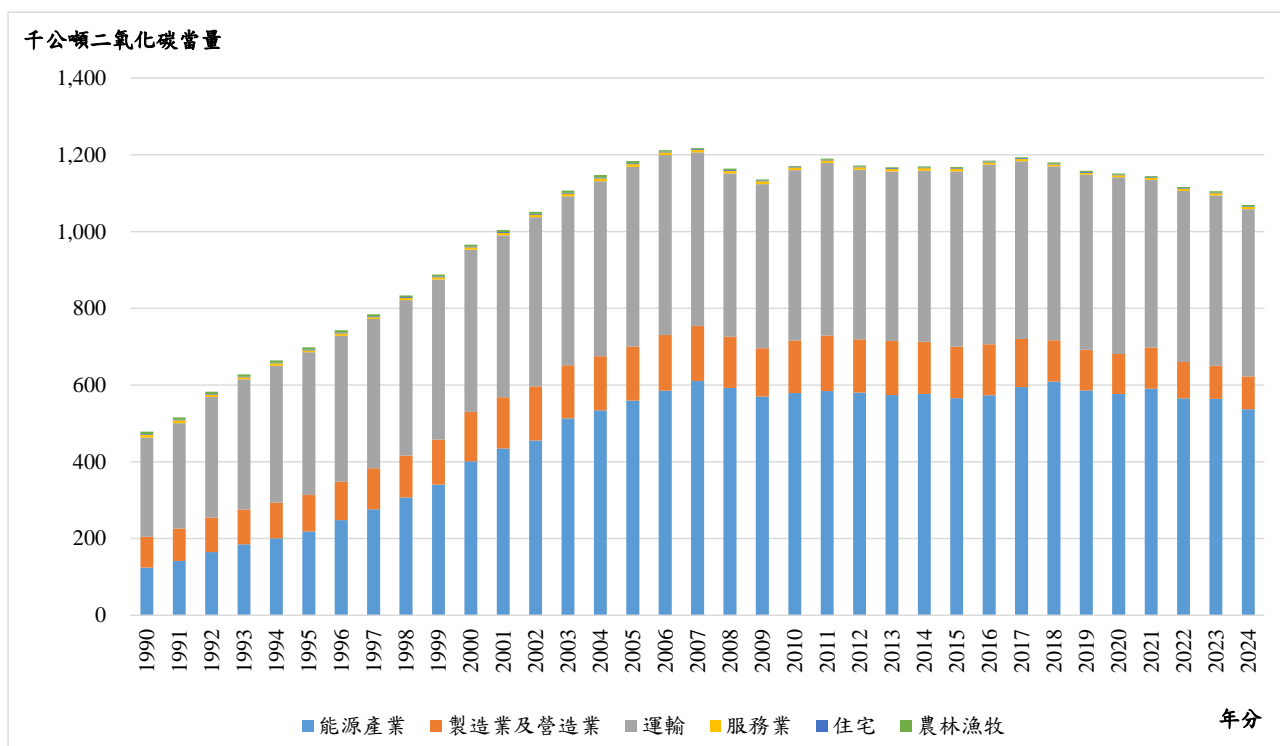


圖3.2.5 1990年至2024年能源部門燃料燃燒氧化亞氮排放量趨勢

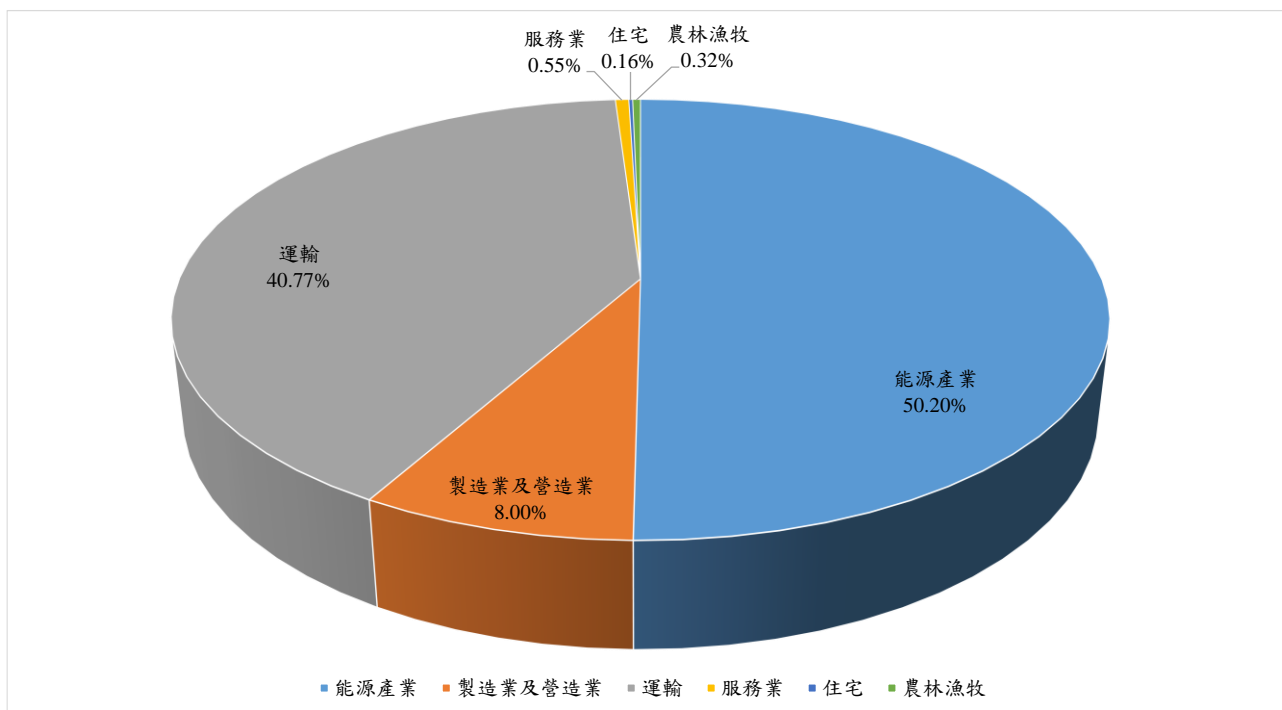


圖3.2.6 2024年能源部門各排放源燃料燃燒氧化亞氮排放占比

表3.2.9 1990年至2024年能源部門燃料燃燒氧化亞氮排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.能源部門	478	516	583	628	664
1.A.燃料燃燒(部門方法)	478	516	583	628	664
1.A.燃料燃燒(參考方法)	313	338	370	409	428
1.A.1.能源產業	124	141	164	185	200
1.A.2.製造業與營造業	80	84	91	91	93
1.A.3.運輸	259	275	314	340	357
1.A.4.其他部門	15	15	14	12	14
1.A.4.a.服務業	7	7	6	5	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	6	6	6	6	6
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.能源部門	698	743	785	834	888
1.A.燃料燃燒(部門方法)	698	743	785	834	888
1.A.燃料燃燒(參考方法)	453	493	549	594	631
1.A.1.能源產業	218	248	276	307	340
1.A.2.製造業與營造業	96	100	107	109	118
1.A.3.運輸	372	381	389	406	417
1.A.4.其他部門	13	14	12	12	13
1.A.4.a.服務業	5	6	5	6	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	6	6	5	4	4
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.能源部門	966	1,004	1,051	1,107	1,147
1.A.燃料燃燒(部門方法)	966	1,004	1,051	1,107	1,147
1.A.燃料燃燒(參考方法)	715	748	789	839	873
1.A.1.能源產業	401	435	456	513	534
1.A.2.製造業與營造業	129	133	141	138	141

1.A.3.運輸	423	422	441	440	456
1.A.4.其他部門	14	14	14	15	16
1.A.4.a.服務業	6	6	6	7	7
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	5	5	5	6	6
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.能源部門	1,184	1,213	1,218	1,164	1,136
1.A.燃料燃燒（部門方法）	1,184	1,213	1,218	1,164	1,136
1.A.燃料燃燒（參考方法）	885	917	941	901	860
1.A.1.能源產業	560	586	610	592	570
1.A.2.製造業與營造業	141	145	144	134	126
1.A.3.運輸	469	469	452	425	428
1.A.4.其他部門	15	13	12	13	12
1.A.4.a.服務業	7	7	7	7	7
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	6	4	2	3	3
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.能源部門	1,172	1,190	1,172	1,168	1,170
1.A.燃料燃燒（部門方法）	1,172	1,190	1,172	1,168	1,170
1.A.燃料燃燒（參考方法）	909	930	910	920	927
1.A.1.能源產業	579	584	580	574	577
1.A.2.製造業與營造業	137	144	139	141	136
1.A.3.運輸	444	450	442	442	446
1.A.4.其他部門	11	11	11	11	11
1.A.4.a.服務業	7	7	6	6	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	2	2	3	3	3
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.能源部門	1,168	1,185	1,194	1,180	1,159
1.A.燃料燃燒（部門方法）	1,168	1,185	1,194	1,180	1,159
1.A.燃料燃燒（參考方法）	910	923	929	929	909
1.A.1.能源產業	566	574	595	609	586
1.A.2.製造業與營造業	134	133	125	108	106
1.A.3.運輸	457	468	463	453	457
1.A.4.其他部門	11	11	10	10	10
1.A.4.a.服務業	6	6	6	5	5
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	3	3	3	3	3
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.能源部門	1,152	1,145	1,116	1,105	1,070
1.A.燃料燃燒（部門方法）	1,152	1,145	1,116	1,105	1,070
1.A.燃料燃燒（參考方法）	890	921	868	840	821
1.A.1.能源產業	577	591	566	564	537
1.A.2.製造業與營造業	104	107	95	86	86
1.A.3.運輸	461	437	446	444	436
1.A.4.其他部門	10	10	10	11	11
1.A.4.a.服務業	5	6	5	6	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	3	3	3	3	3

(5)完整性

我國自1993年起，即每年更新能源相關之溫室氣體排放量，依循 IPCC 2006 指南建議之計算方法及排放係數等相關規範進行排放量統計。

為持續精進我國能源統計數據品質，除配合行政院主計總處第11次行業統計分類，以及能源供應業者及用戶修正歷史申報資料，並配合國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 建議，調整油品供需資料統計方法，且依據最新修正後之「能源產品單位熱值表」執行相關數據統計作業。

而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。

3.不確定性與時間序列的一致性

(1)不確定性

A.分析方法

為完善我國溫室氣體排放清冊編製作業及確保能源統計資料之數據品質，能源部門參考 IPCC 對於溫室氣體排放統計中有關不確定性分析相關規範，以及主要國家（如日本、澳洲、英國及紐西蘭等）不確定性分析做法及相關規範，並依我國現有燃料燃燒溫室氣體排放量統計資料掌握情形，完成不確定性分析，以確保計算結果之數據品質。

依據2006 IPCC 指南規範，燃料燃燒溫室氣體排放量統計不確定性主要來源包括活動數據、排放係數與能源熱值等參數，茲說明如下：

(A)活動數據不確定性：參考日本及英國做法，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。

(B)排放係數不確定性：引用2006 IPCC 指南「能源產業」、「製造業與營造業」、「服務業」、「住宅及農林漁牧」及「運輸」建議之不確定性。

(C)能源熱值不確定性：利用2023年各能源業者申報或檢測加權平均數與經濟部能源署「能源產品單位熱值表」公告數值之差異所計算不確定性之結果為基礎。

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

a.行業別排放量不確定性，

$$U_x = \frac{\sqrt{\sum(E_{x,y} \times U_{x,y})^2}}{\sum E_{x,y}}$$

b.行業燃料別不確定性，

$$U_{x,y} = \sqrt{\sum_{x,y,i} (U_{x,y,i})^2}$$

U_c ：燃料燃燒排放統計不確定性 (%)； U_x ：行業別排放量不確定性 (%)； $U_{x,y}$ ：行業燃料別不確定性 (%)； $U_{x,y,i}$ ：排放源不確定性 (%)；

E_x ：行業別排放量（公斤二氧化碳當量）； $E_{x,y}$ ：行業燃料別排放量（公斤二氧化碳當量）；

x ：行業別，包括能源產業、製造業與營造業、運輸、農林漁牧、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 ：分別為各行業燃料別活動數據、能源熱值與排放係數。

B.分析結果

2024年燃料燃燒溫室氣體排放量不確定性為2.42%，主因能源熱值不確定性降低所致。各項分析結果如表3.2.10。

(2)時間序列的一致性

我國燃料燃燒溫室氣體排放量係依據國家能源統計數據進行計算，除廢棄物排放資料外，各類能源統計可追溯至1990年，故資料涵蓋範疇與資料品質具相當一致性。

4.QA/QC 及查證

依據2024年修正之燃料燃燒及逸散溫室氣體排放量標準作業程序，召開專家諮詢會議檢核活動數據之「完整性」與「合理性」，以確保我國燃料燃燒溫室氣體排放統計活動數據品質，詳見圖3.2.7。

(1)「完整性」檢視方法

鑑於能源統計為第一手資料，無可對照之原始統計數據，爰由能源統計端參照 IPCC 規範，每月進行活動數據檢視，其檢視程序及結果則作為後續燃料燃燒溫室氣體排放統計作業依據。

(2)「合理性」檢視方法

A.活動數據檢核之「合理性」檢視方法，由能源統計端進行逐月檢視，且能源消費之統計分析，著重統計數據變動的忠實呈現，深入之變動因素由另案研析。

B.「合理性」檢視訂定明確之一致性檢視標準，以變動範圍5%以上為合理檢視標準。

5.特定排放源的重新計算

配合能源供應業者及用戶修正歷史申報資料，以及2024年適用修正後之能源熱值，一併追溯調整歷年排放量數據。

6.特定排放源的改善計畫

依據2023年能源熱值調查結果，修正各能源產品熱值，並適用2024至2028年統計資料；另參考國際作法，整體能源統計資料改以「公噸油當量」單位呈現。

表3.2.10 2024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（千公噸二氧化碳當量）	排放量不確定性（%）
能源產業	173,655	3.333
製造業與營造業	29,175	3.253
運輸	34,622	3.129
服務業	3,965	1.478
住宅	3,825	2.652
農林漁牧	1,625	2.188
排放量總計	246,867	2.416

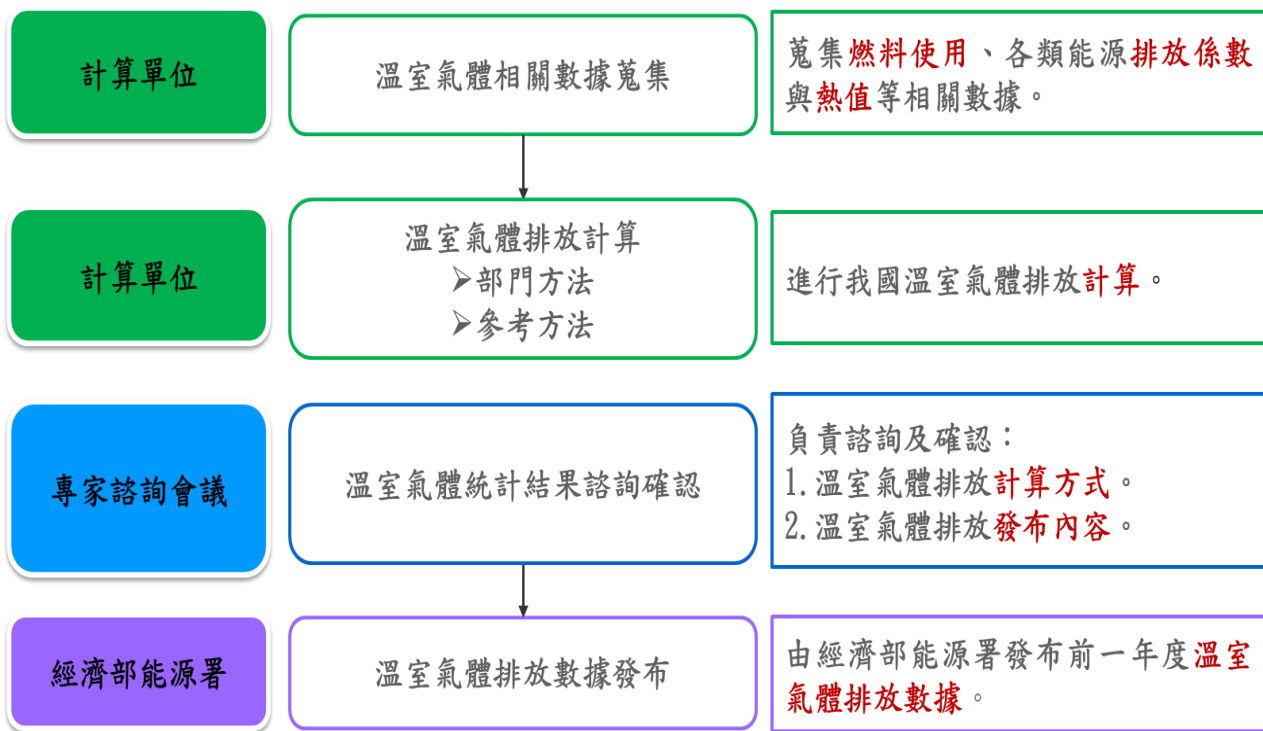


圖3.2.7燃料燃燒溫室氣體排放統計活動數據品質管理程序

3.2.1 部門方法與參考方法的比較

國際間燃料燃燒二氧化碳排放之統計，以參考方法作為檢核部門方法正確性之輔助做法，並以兩種方法之統計結果差異於5%

以內作為評估基準。2024年我國燃料燃燒計算部門方法與參考方法之差距為0.03%，低於2006 IPCC 指南建議的5.0%差異值，詳見表3.2.11。

表3.2.11 燃料燃燒二氧化碳排放量計算結果比較

(單位：千公噸二氧化碳當量)

年份	參考方法統計結果 (A)	部門方法統計結果 (B)	計算方法差異 (%) $C = (A/B) * 100 - 100$
1990	109,328	109,465	-0.13
1991	118,873	118,443	0.36
1992	126,131	126,058	0.06
1993	138,301	135,206	2.29
1994	144,758	143,103	1.16
1995	152,161	150,810	0.90
1996	160,279	158,579	1.07
1997	173,644	170,835	1.64
1998	186,939	181,518	2.99
1999	194,180	190,446	1.96
2000	213,392	208,724	2.24
2001	215,740	212,554	1.50
2002	225,858	220,123	2.61
2003	233,169	229,841	1.45
2004	244,699	239,929	1.99
2005	248,295	247,956	0.14
2006	257,042	255,330	0.67
2007	261,687	259,215	0.95
2008	248,494	247,537	0.39
2009	237,250	235,868	0.59
2010	254,715	251,708	1.19
2011	260,953	257,097	1.50
2012	255,792	253,201	1.02
2013	257,114	254,109	1.18
2014	261,582	258,480	1.20
2015	258,621	258,475	0.06
2016	264,583	262,982	0.61
2017	270,498	269,461	0.38
2018	268,327	267,142	0.44
2019	261,184	258,811	0.92
2020	257,875	257,390	0.19
2021	267,808	266,922	0.33
2022	259,514	258,012	0.58
2023	251,168	250,454	0.29
2024	245,352	245,271	0.03

備註：此表不包含甲烷及氧化亞氮之排放量。

3.2.2 國際運輸燃料 (1.D)

1. 統計範疇

依據國家清冊分類，國際運輸燃料部分統計範疇包括國際航空與國際海運燃料使用的排放，如表3.2.12。

2. 方法論議題

(1) 燃料燃燒二氧化碳排放計算方法與程序

請參照3.2節計算方法。

(2) 排放係數

請參照3.2節使用排放係數。

(3) 活動數據

請參考附件二能源平衡表統計數據。

(4) 燃料燃燒溫室氣體排放統計結果

A. 二氧化碳

國際運輸1990年燃料燃燒二氧化碳總排放量為6,645千公噸二氧化碳當量，2000年增加至16,709千公噸二氧化碳當量，2005年減少至14,027千公噸二氧化碳當量，2010年減少至11,673千公噸二氧化碳當量，至2023年增加至11,736千公噸二氧化碳當量，2024年則增加為13,290千公噸二氧化碳當量，較2023年增加13.24%；國際航空占比為69.67%，

國際海運則占30.33%，詳見圖3.2.8、圖3.2.9及表3.2.13。

B. 甲烷

國際運輸1990年燃料燃燒甲烷總排放量為13千公噸二氧化碳當量，2000年增加至30千公噸二氧化碳當量，2005年則減少至21千公噸二氧化碳當量，2010年減少至16千公噸二氧化碳當量，至2023年減少為11.7千公噸二氧化碳當量，2024年則增加至12.1千公噸二氧化碳當量，較2023年增加3.42%；國際海運占比為84.97%，國際航空則占15.03%，詳見圖3.2.10、圖3.2.11及表3.2.14。

C. 氧化亞氮

國際運輸1990年燃料燃燒氧化亞氮總排放量為47千公噸二氧化碳當量，2000年增加至118千公噸二氧化碳當量，2005年則減少至100千公噸二氧化碳當量，2010年減少至83千公噸二氧化碳當量，2023年增加至85千公噸二氧化碳當量，2024年則增加為96千公噸二氧化碳當量，較2023年增加12.94%；國際航空占比為71.23%，國際海運則占28.77%，詳見圖3.2.12、圖3.2.13及表3.2.15。

表3.2.12 燃料燃燒排放源分類統計範疇-國際運輸燃料

排放源	範疇定義
1.D.1 國際運輸燃料	所有國際運輸活動燃料燃燒之排放。
1.D.1.a 國際航空	關於國際航空燃料使用的排放。空運包括起飛與著陸國際空運（服務業、私人、農業等）的排放，不包括1.A.3.e 機場陸地運輸之排放，而且也不包括機場固定燃燒源的排放。
1.D.1.b 國際海運	水運包括螺旋槳水上工具，如水翼船等的排放。國際海運包括懸掛所有旗幟用於國際運輸之航海船隻。

(5)完整性

請參照3.2節完整性論述。

3.不確定性與時間序列的一致性

請參照3.2節不確定性與時間序列的一致性。

4.QA/QC 及查證

請參照3.2節 QA/QC 及查證方法。

5.特定排放源的重新計算

請參照3.2節特定排放源的重新計算規劃。

6.特定排放源的改善計畫

請參照3.2節特定排放源改善計畫。

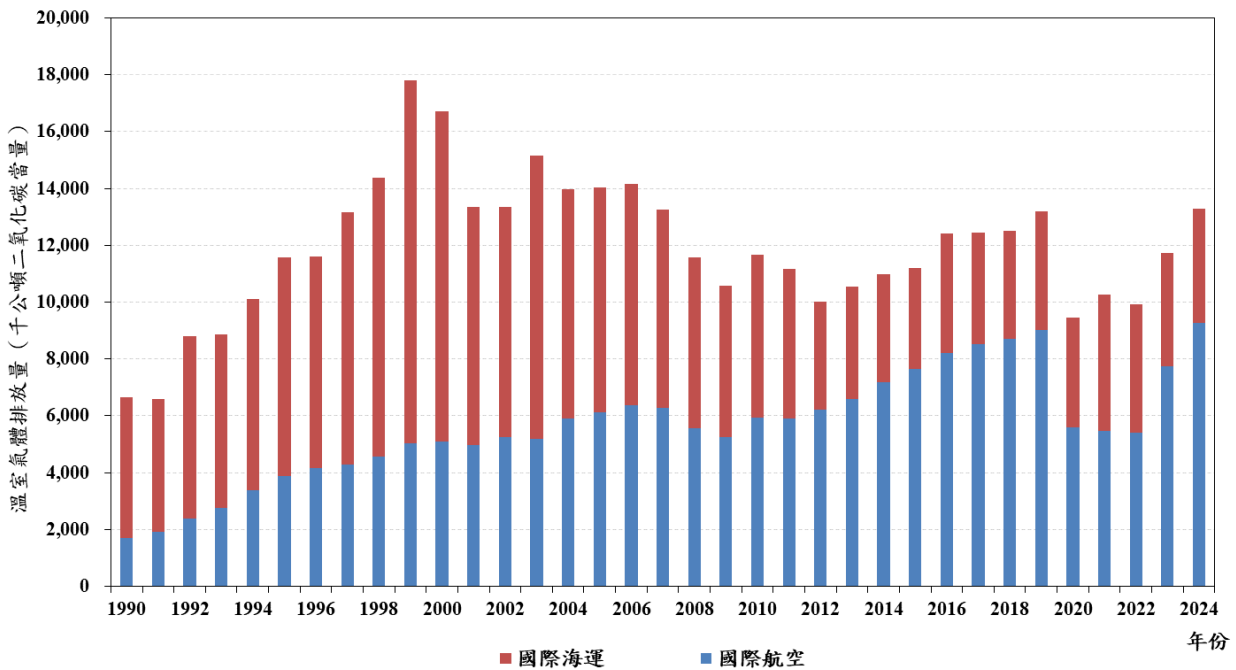


圖3.2.8 1990年至2024年國際運輸燃料燃燒二氧化碳排放量趨勢

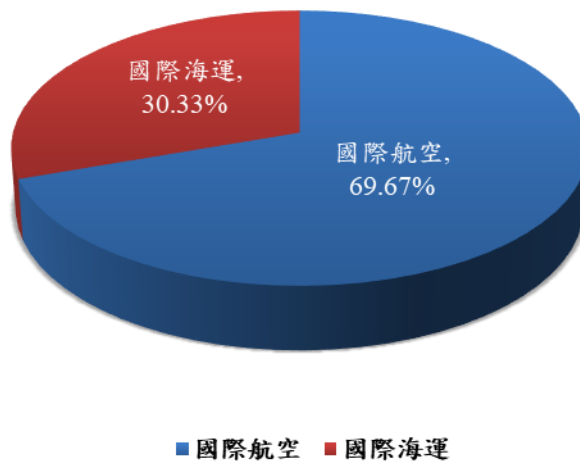


圖3.2.9 2024年國際運輸燃料燃燒各排放源二氧化碳排放占比

表3.2.13 1990年至2024年國際運輸燃料燃燒二氧化碳排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.D.1國際運輸燃料	6,645	6,604	8,802	8,877	10,113
1.D.1.a 國際航空	1,701	1,927	2,376	2,749	3,375
1.D.1.b 國際海運	4,944	4,678	6,426	6,128	6,739
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.D.1國際運輸燃料	11,574	11,619	13,179	14,392	17,819
1.D.1.a 國際航空	3,879	4,146	4,289	4,558	5,035
1.D.1.b 國際海運	7,695	7,473	8,890	9,835	12,784
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.D.1國際運輸燃料	16,709	13,354	13,361	15,155	13,965
1.D.1.a 國際航空	5,094	4,982	5,249	5,177	5,909
1.D.1.b 國際海運	11,615	8,372	8,112	9,979	8,056
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.D.1國際運輸燃料	14,027	14,169	13,272	11,565	10,564
1.D.1.a 國際航空	6,120	6,372	6,295	5,556	5,251
1.D.1.b 國際海運	7,906	7,798	6,977	6,009	5,313
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.D.1國際運輸燃料	11,673	11,168	10,025	10,536	10,972
1.D.1.a 國際航空	5,925	5,910	6,212	6,586	7,184
1.D.1.b 國際海運	5,748	5,258	3,813	3,950	3,788
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.D.1國際運輸燃料	11,198	12,411	12,437	12,507	13,190
1.D.1.a 國際航空	7,652	8,225	8,526	8,713	9,006
1.D.1.b 國際海運	3,545	4,187	3,911	3,794	4,183
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.D.1國際運輸燃料	9,444	10,255	9,935	11,736	13,290
1.D.1.a 國際航空	5,588	5,459	5,415	7,745	9,259
1.D.1.b 國際海運	3,855	4,796	4,521	3,991	4,031

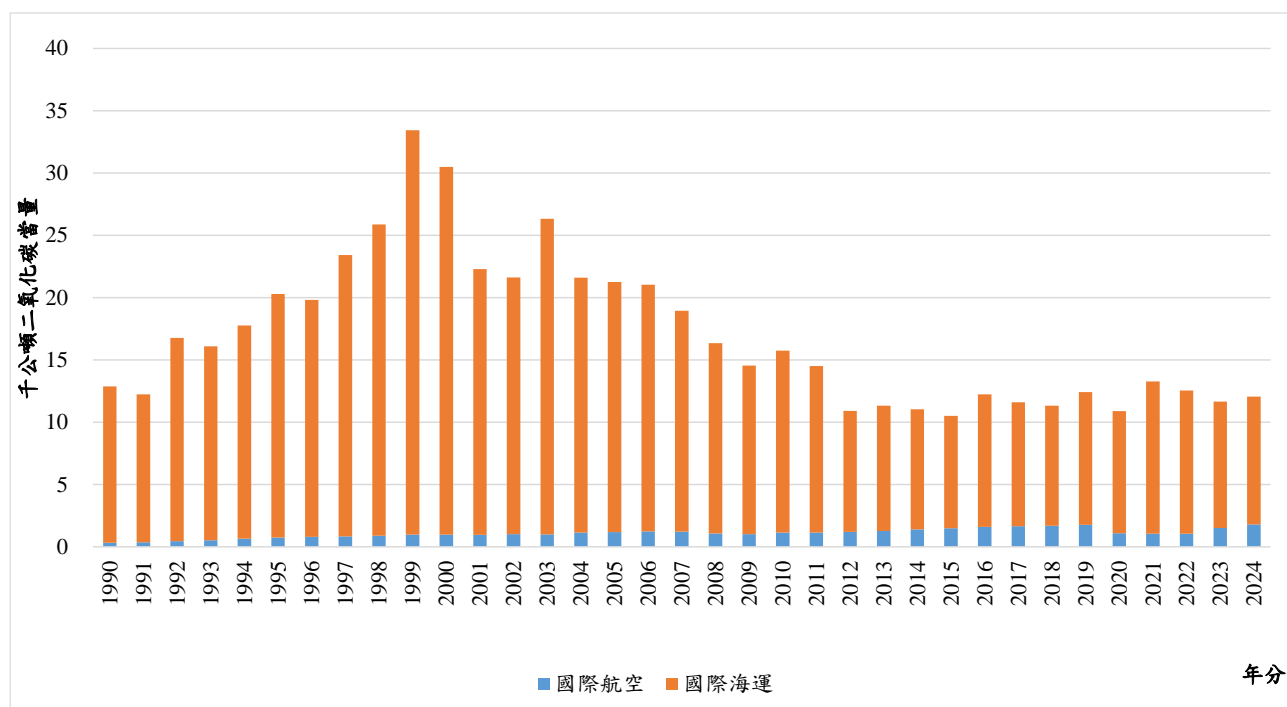


圖3.2.10 1990年至2024年國際運輸燃料燃燒甲烷排放量趨勢

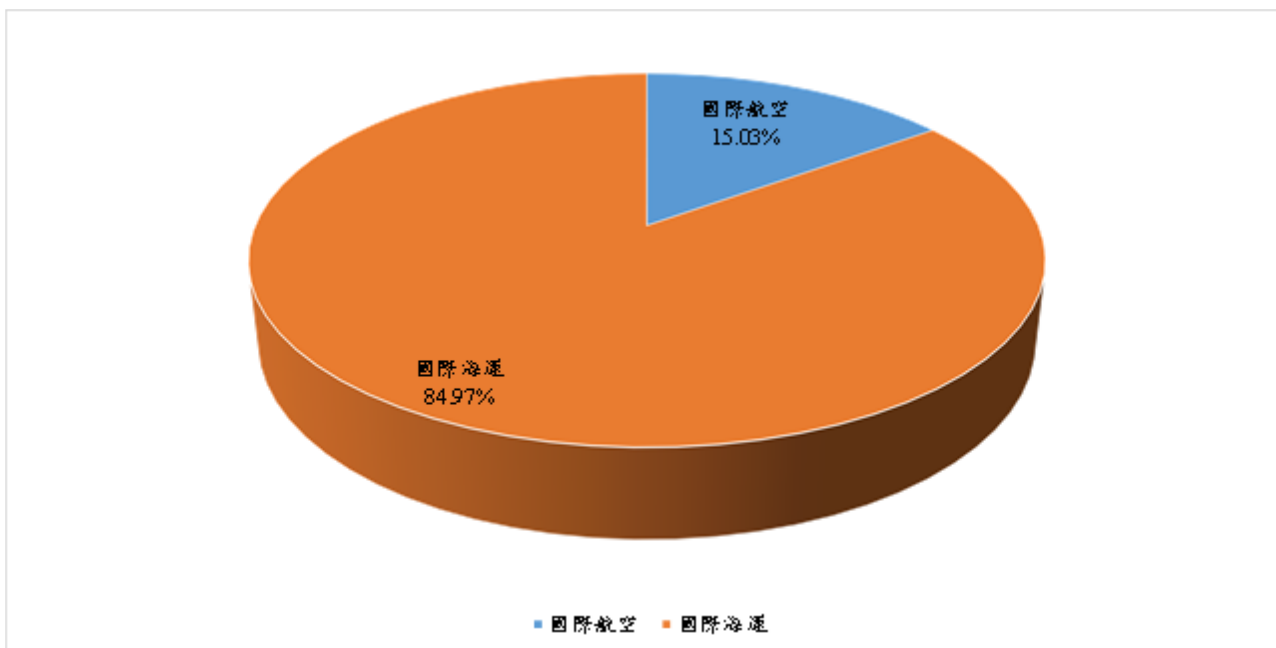


圖3.2.11 2024年國際運輸燃料燃燒各排放源甲烷排放占比

表3.2.14 1990年至2024年國際運輸燃料燃燒甲烷排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.D.1國際運輸燃料	13	12	17	16	18
1.D.1.a 國際航空	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7
1.D.1.b 國際海運	13	12	16	16	17
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.D.1國際運輸燃料	20	20	23	26	33
1.D.1.a 國際航空	0.8	0.8	0.8	0.9	1
1.D.1.b 國際海運	20	19	23	25	32
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.D.1國際運輸燃料	30	22	22	26	22
1.D.1.a 國際航空	1	1	1	1	1
1.D.1.b 國際海運	29	21	21	25	20
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.D.1國際運輸燃料	21	21	19	16	15
1.D.1.a 國際航空	1	1	1	1	1
1.D.1.b 國際海運	20	20	18	15	14
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.D.1國際運輸燃料	16	15	11	11	11
1.D.1.a 國際航空	1	1	1	1	1
1.D.1.b 國際海運	15	13	10	10	10
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.D.1國際運輸燃料	11	12	12	11	12
1.D.1.a 國際航空	1	2	2	2	2
1.D.1.b 國際海運	9	11	10	10	11
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.D.1國際運輸燃料	11	13	13	11.7	12.1
1.D.1.a 國際航空	1	1	1	2	2
1.D.1.b 國際海運	10	12	11	10	10

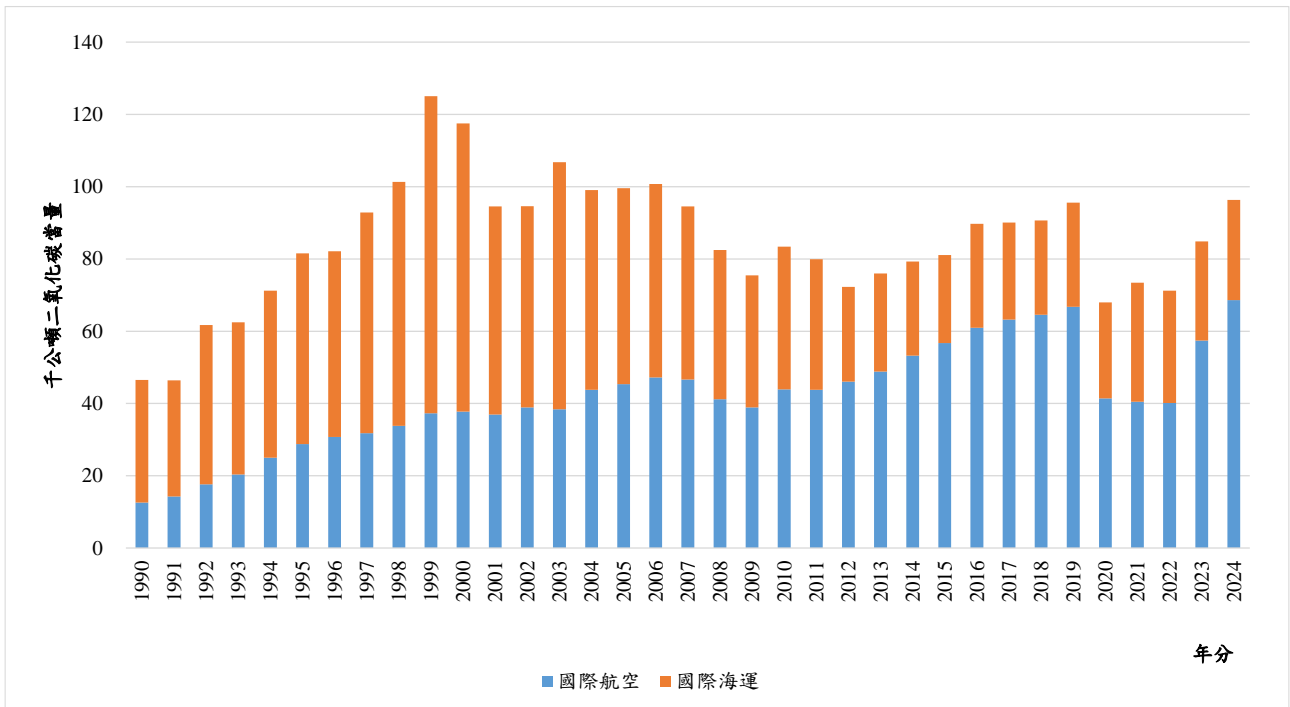


圖3.2.12 1990年至2024年國際運輸燃料燃燒氧化亞氮排放量趨勢

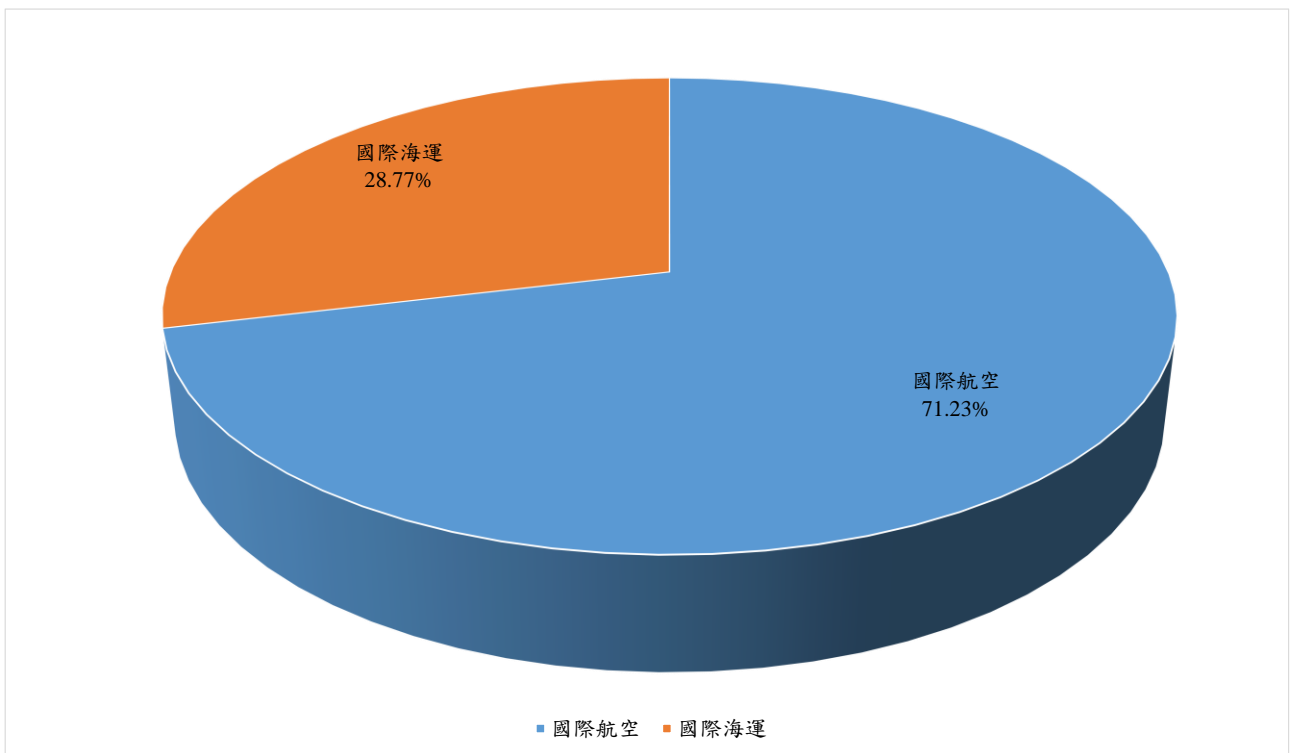


圖3.2.13 2024年國際運輸燃料燃燒各排放源氧化亞氮排放占比

表3.2.15 1990年至2024年國際運輸燃料燃燒氧化亞氮排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.D.1國際運輸燃料	47	46	62	62	71
1.D.1.a 國際航空	13	14	18	20	25
1.D.1.b 國際海運	34	32	44	42	46
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.D.1國際運輸燃料	82	82	93	101	125
1.D.1.a 國際航空	29	31	32	34	37
1.D.1.b 國際海運	53	51	61	68	88
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.D.1國際運輸燃料	118	95	95	107	99
1.D.1.a 國際航空	38	37	39	38	44
1.D.1.b 國際海運	80	58	56	68	55
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.D.1國際運輸燃料	100	101	95	82	75
1.D.1.a 國際航空	45	47	47	41	39
1.D.1.b 國際海運	54	54	48	41	37
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.D.1國際運輸燃料	83	80	72	76	79
1.D.1.a 國際航空	44	44	46	49	53
1.D.1.b 國際海運	39	36	26	27	26
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.D.1國際運輸燃料	81	90	90	91	96
1.D.1.a 國際航空	57	61	63	65	67
1.D.1.b 國際海運	24	29	27	26	29
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.D.1國際運輸燃料	68	73	71	85	96
1.D.1.a 國際航空	41	40	40	57	69
1.D.1.b 國際海運	27	33	31	27	28

3.2.3 燃料的原料與非能源使用

1. 統計範疇

依據國家清冊分類，非能源消費統計範疇包括工業、轉變及能源部門、運輸部門石化原料與其他等，現行燃料部分則包含固態、液態燃料為主。

2. 方法論議題

(1) 非能源使用燃料燃燒溫室氣體排放扣減量計算方法與程序

請參照3.2節計算方法。

(2) 排放係數

請參照3.2節使用排放係數。

(3) 活動數據

請參考附件二能源平衡表之非能源消費統計數據。

(4) 非能源使用燃料燃燒溫室氣體排放扣減量統計結果

A. 二氧化碳

非能源使用燃料燃燒二氧化碳排放扣減量，1990年為13,766千公噸二氧化碳當量，其後逐年增加至2000年26,535千公噸二氧化碳當量，2005年48,427千公噸二氧化碳當量，至2010年達65,138千公噸二氧化碳當量，其後逐年互有增減，2023年減少至51,773千公噸二氧化碳當量，2024年減少至47,609千公噸二氧化碳當量，較2023年減少8.04%，詳見圖3.2.14與表3.2.16。

B. 甲烷

非能源使用燃料燃燒甲烷排放扣減量，1990年為16千公噸二氧化碳當量，

其後逐年增加至2000年32千公噸二氧化碳當量，2005年56千公噸二氧化碳當量，至2010年達75千公噸二氧化碳當量，2023年為59千公噸二氧化碳當量，2024年則減少為54千公噸二氧化碳當量，較2023年減少8.47%，詳見圖3.2.15與表3.2.17。

C. 氧化亞氮

非能源使用燃料燃燒氧化亞氮排放扣減量，1990年為30千公噸二氧化碳當量，其後大致呈現增加趨勢，2000年58千公噸二氧化碳當量，2005年106千公噸二氧化碳當量，至2010年達140千公噸二氧化碳當量，2023年為110千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至100千公噸二氧化碳當量，較2023年減少9.09%，詳見圖3.2.16與表3.2.18。

(5) 完整性

請參照3.2節完整性論述。

3. 不確定性與時間序列的一致性

請參照3.2節不確定性與時間序列的一致性。

4. QA/QC 及查證

請參照3.2節 QA/QC 及查證方法。

5. 特定排放源的重新計算

請參照3.2節特定排放源的重新計算規劃。

6. 特定排放源的改善計畫

請參照3.2節特定排放源改善計畫。

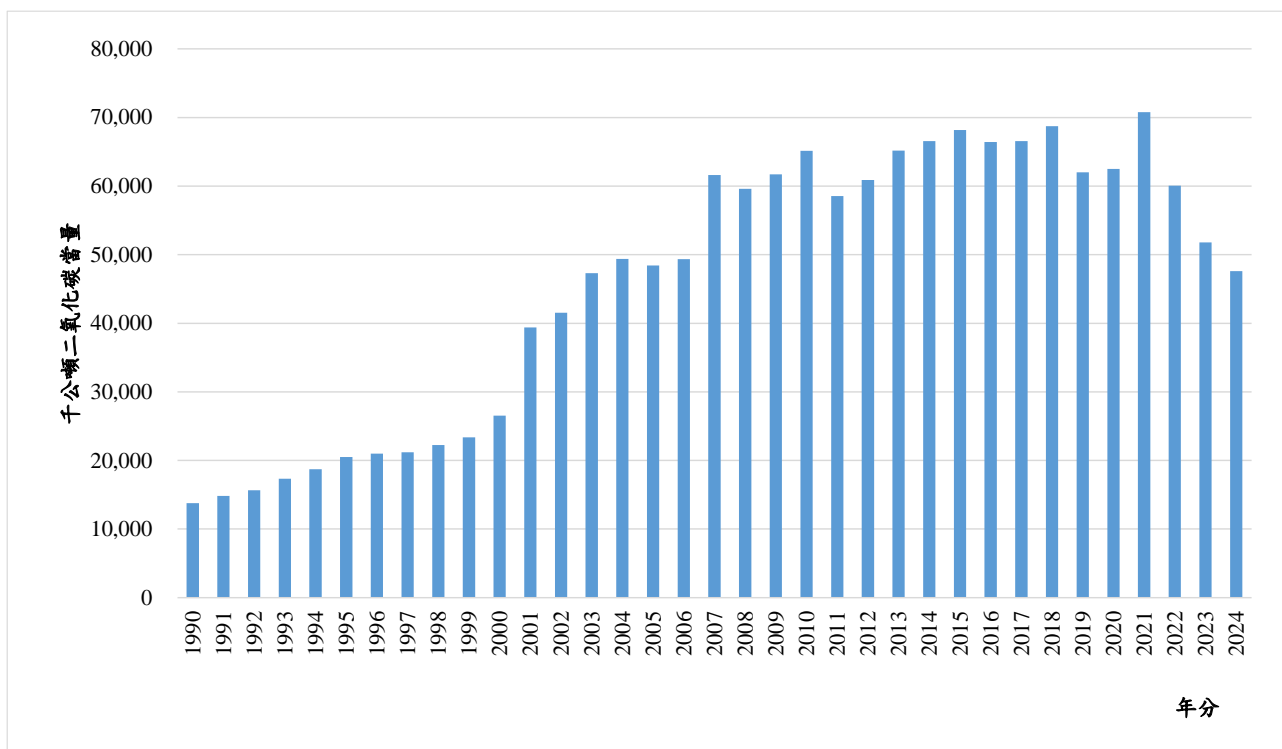


圖3.2.14 1990年至2024年非能源使用燃料燃燒二氧化碳扣減量趨勢

表3.2.16 1990年至2024年非能源使用燃料燃燒二氧化碳扣減量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
非能源消費	13,766	14,821	15,642	17,337	18,726
工業、轉變及能源部門	13,766	14,821	15,642	17,337	18,726
(石化原料用)	6,346	6,388	6,635	7,541	10,969
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
非能源消費	20,486	20,999	21,183	22,232	23,381
工業、轉變及能源部門	20,486	20,999	21,183	22,232	23,381
(石化原料用)	12,166	12,400	13,366	12,344	12,961
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
非能源消費	26,535	39,405	41,535	47,303	49,380
工業、轉變及能源部門	26,535	39,405	41,535	47,303	49,380
(石化原料用)	15,136	31,448	31,319	35,212	38,501
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
非能源消費	48,427	49,351	61,628	59,613	61,704
工業、轉變及能源部門	48,427	49,351	61,628	59,613	61,704
(石化原料用)	37,332	38,402	49,295	50,555	53,448
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
非能源消費	65,138	58,548	60,891	65,186	66,558
工業、轉變及能源部門	65,138	58,548	60,891	65,186	66,558
(石化原料用)	56,345	49,572	52,120	56,868	58,078
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
非能源消費	68,170	66,419	66,544	68,727	62,022
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	68,170	66,419	66,544	68,727	62,022
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
非能源消費	62,510	70,786	60,056	51,773	47,609
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	62,510	70,786	60,056	51,773	47,609
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0

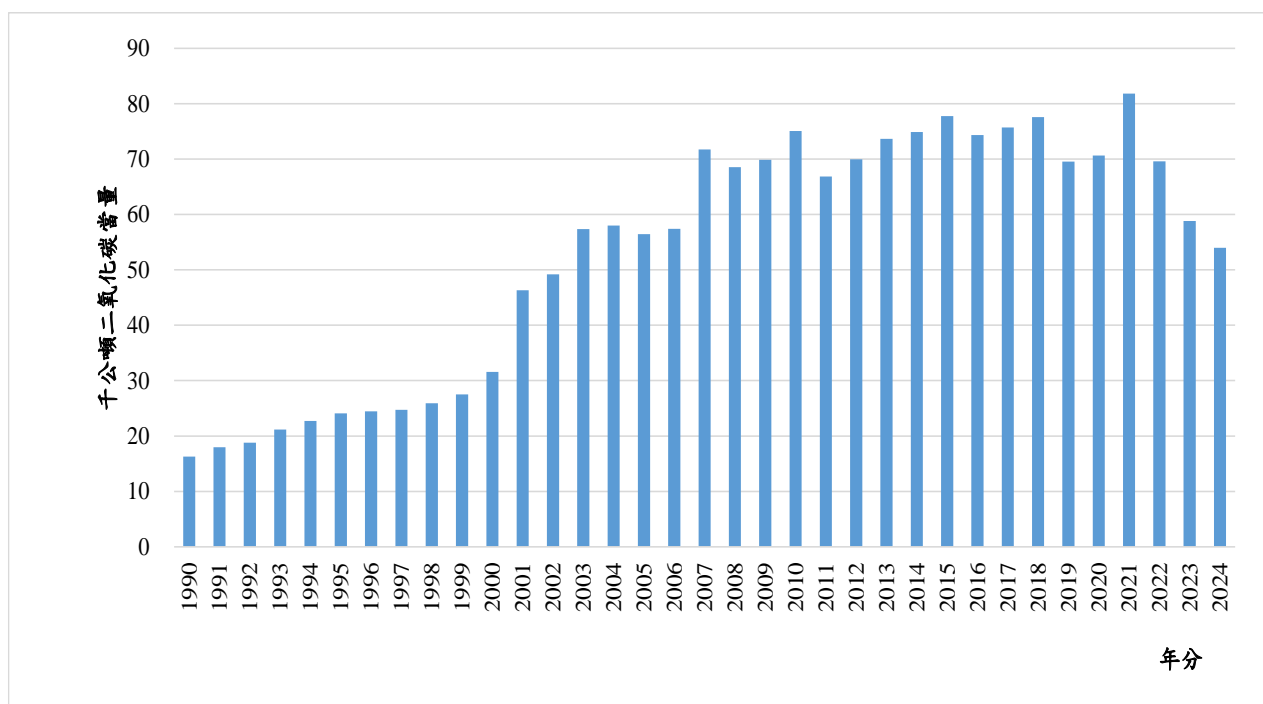


圖3.2.15 1990年至2024年非能源使用燃料燃燒甲烷扣減量趨勢

表3.2.17 1990年至2024年非能源使用燃料燃燒甲烷扣減量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
非能源消費	16	18	19	21	23
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	16	18	19	21	23
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
非能源消費	24	24	25	26	27
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	24	24	25	26	27
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
非能源消費	32	46	49	57	58
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	32	46	49	57	58
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
非能源消費	56	57	72	69	70
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	56	57	72	69	70
運輸部門	43	44	55	57	59
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
非能源消費	75	67	70	74	75
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	75	67	70	74	75
運輸部門	63	55	58	63	64
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
非能源消費	78	74	76	78	70
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	78	74	76	78	70
運輸部門	67	64	65	66	60
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
非能源消費	71	82	70	59	54
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	71	82	70	59	54
運輸部門	61	71	59	51	47
其他	0	0	0	0	0

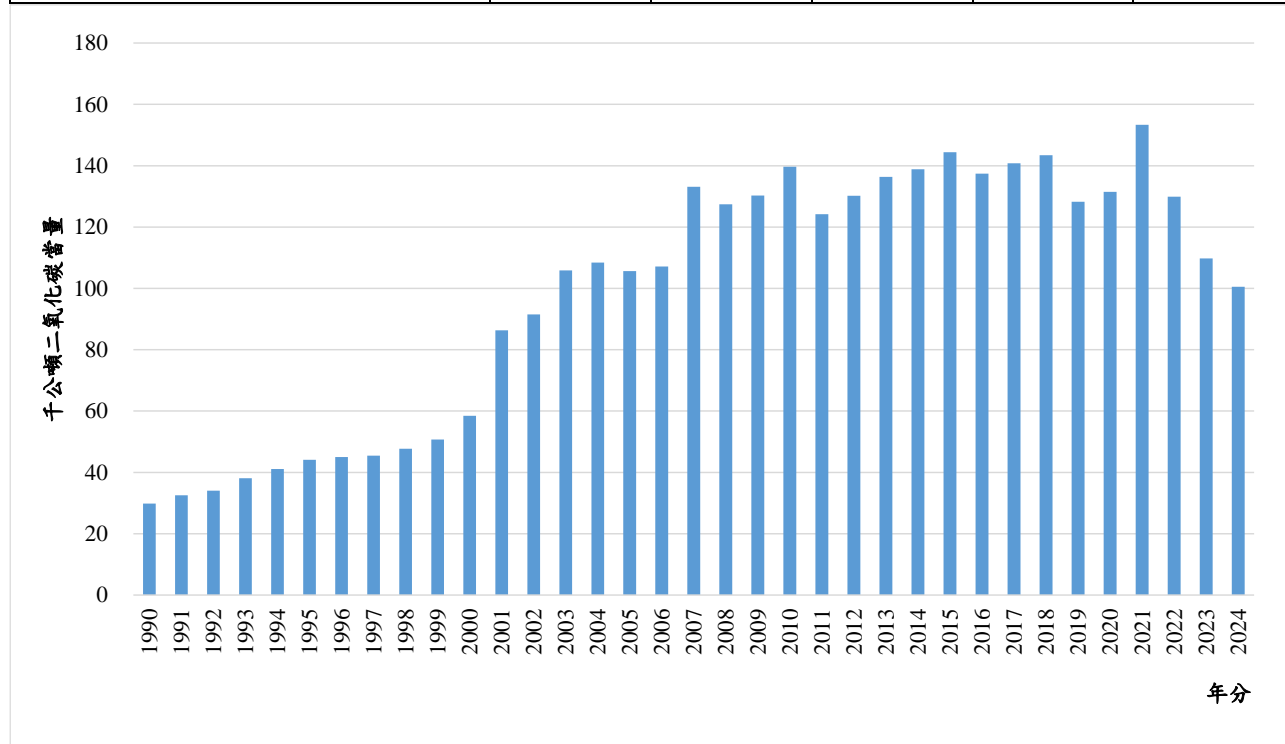


圖3.2.16 1990年至2024年非能源使用燃料燃燒氧化亞氮扣減量趨勢

表3.2.18 1990年至2024年非能源使用燃料燃燒氧化亞氮扣減量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
非能源消費	30	33	34	38	41
工業、轉變及能源部門 (石化原料用)	30	33	34	38	41
運輸部門	14	14	14	16	24
其他	0	0	0	0	0

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
非能源消費	44	45	45	48	51
工業、轉變及能源部門	44	45	45	48	51
(石化原料用)	26	27	29	27	28
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
非能源消費	58	86	92	106	108
工業、轉變及能源部門	58	86	92	106	108
(石化原料用)	33	68	68	76	84
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
非能源消費	106	107	133	127	130
工業、轉變及能源部門	106	107	133	127	130
(石化原料用)	80	82	104	106	112
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
非能源消費	140	124	130	136	139
工業、轉變及能源部門	140	124	130	136	139
(石化原料用)	119	103	110	117	119
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
非能源消費	144	137	141	143	128
工業、轉變及能源部門	144	137	141	143	128
(石化原料用)	125	119	121	123	111
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
非能源消費	131	153	130	110	100
工業、轉變及能源部門	131	153	130	110	100
(石化原料用)	115	134	112	96	87
運輸部門	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0

3.2.4 能源產業 (1.A.1)

1. 統計範疇

能源產業燃料燃燒溫室氣體排放，依據國家清冊分類，可分為公用與自用電能及熱能製造業、石油煉製業，以及固體燃料製造與其他能源產業。而電能及熱能製造業可再細分公用與自用發電廠、公用與自用汽電共生廠及公用與自用熱能工廠，固體燃料製造與其他能源產業亦可區分為固體燃料製造業與其他能源產業兩類，如表3.2.19。

2. 方法論議題

(1) 燃料燃燒二氧化碳排放計算方法與程序

請參照3.2節計算方法。

(2) 排放係數

請參照3.2節使用排放係數。

(3) 活動數據

請參考附件二能源平衡表統計數據，其中「電能及熱能製造業」為轉變投入—公用發電廠、自用發電廠、公用汽電共生廠與自用汽電共生廠之加總；「發電廠」參考轉變投入—公用發電廠；「汽電共生廠」參考轉變投入—公用與自用汽電共生廠；另我國目前無「公用熱能工廠」。

「石油煉製」活動數據請參考能源平衡表之能源部門自用—煉油廠。「固體燃料製造與其他能源產業」則為能源部門自用—煤礦業、油氣礦業、發電廠、煉焦工場/煤製品業、高爐工場與氣體燃料供應業之加總；其中，「固體燃料製造業」為能源部門自用—煉焦工場/煤製品業與高爐工場之加總；「其他能源產業」則僅包含能源部門自用—煤礦業、油氣礦業、發電廠與氣體燃料供應業之加總。

(4) 燃料燃燒溫室氣體排放統計結果

A. 二氧化碳

能源產業1990年燃料燃燒二氧化碳總排放量為49,123千公噸二氧化碳當量，其後呈現逐年持續成長至2000年119,268千公噸二氧化碳當量，至2005年增加為155,014千公噸二氧化碳當量，2010年增加至164,270千公噸二氧化碳當量，2023年增加至176,783千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至172,978千公噸二氧化碳當量，較2023年減少2.15%，排放占比以公用與自用電能及熱能製造業89.72%為最高，詳見圖3.2.17、圖3.2.18及表3.2.20。

表3.2.19 燃料燃燒排放源分類統計範疇-能源產業

排放源	範疇定義
1.A.1 能源產業	包括因燃料萃取或能源生產的燃料燃燒排放。
1.A.1.a 公用與自用電能及熱能製造業	包括公用與自用發電廠、公用與自用熱能工廠及發電廠、公用與自用熱能工廠的燃料燃燒排放。
1.A.1.a.i 發電廠	公用與自用發電廠燃料燃燒排放。
1.A.1.a.ii 汽電共生廠	公用與自用汽電共生廠燃料燃燒排放。
1.A.1.a.iii 熱能工廠	公用與自用熱能工廠的燃料燃燒排放。
1.A.1.b 石油煉製	關於石油產品煉製的所有燃燒活動，但不包括蒸散排放，蒸散排放應該計算於1.A.3.b.v 或1.B.2.a 中。
1.A.1.c 固體燃料製造與其他能源產業	包括從固體燃料轉變成次級、三級產品製程之能源使用的燃燒排放，包括木炭的生產過程。
1.A.1.c.i 固體燃料製造業	包括焦炭、褐煤、煤球生產之燃料燃燒的排放。
1.A.1.c.ii 油氣開採	原油與天然氣開採過程能源使用之燃燒排放。
1.A.1.c.iii 其他能源產業	其他能源產業能源使用之燃燒排放，本分類亦包括於煤礦開採、油氣萃取過程能源使用之排放。

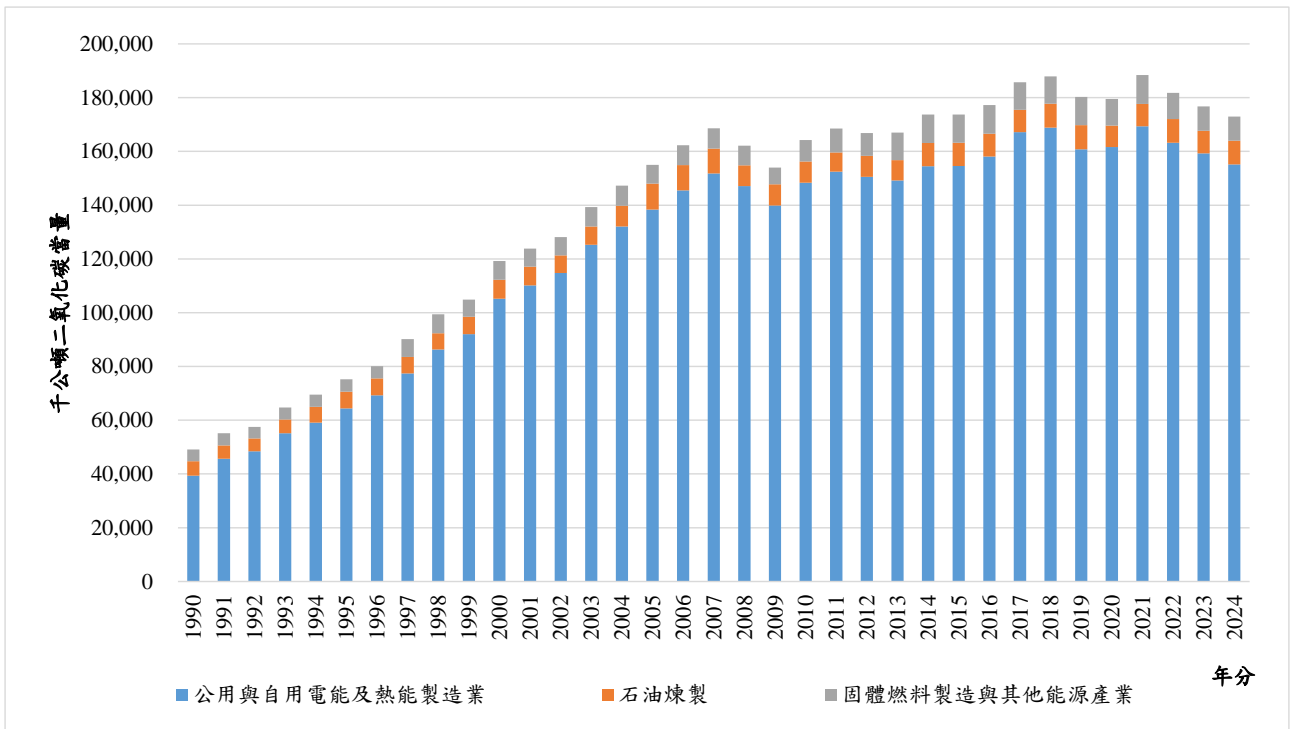


圖3.2.17 1990年至2024年能源產業燃料燃燒二氧化碳排放量趨勢

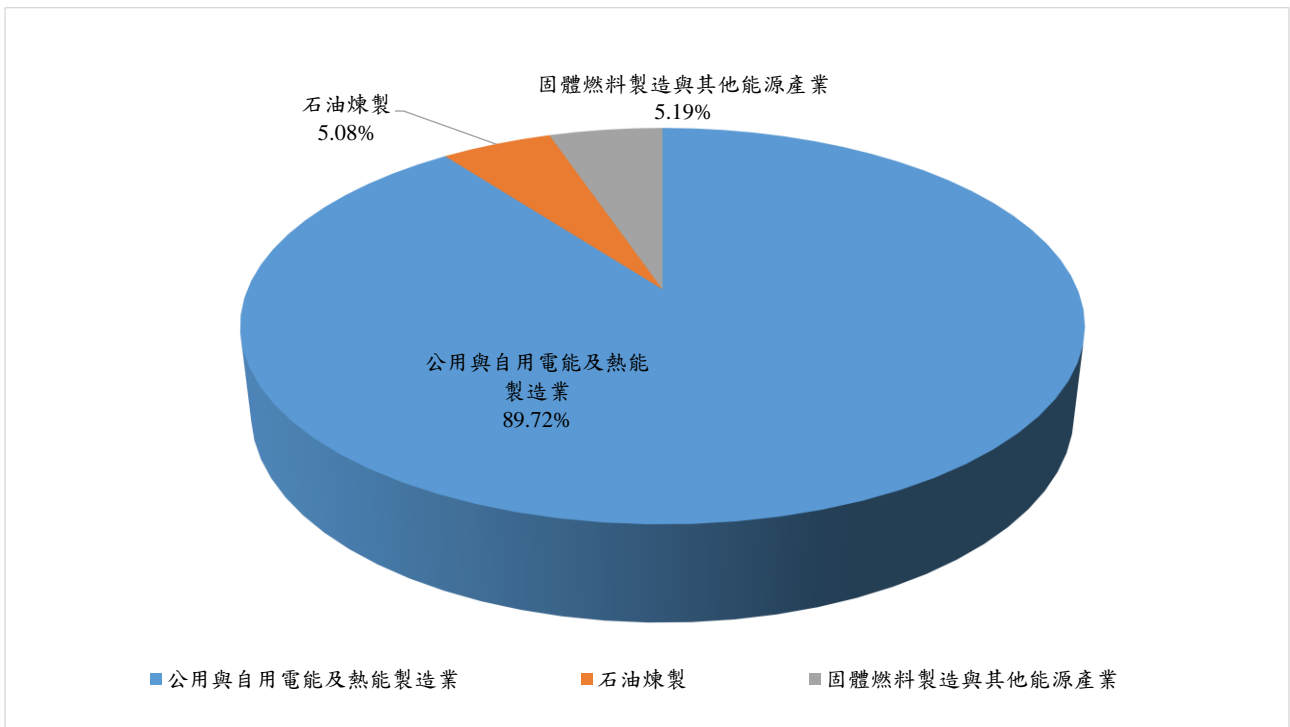


圖3.2.18 2024年能源產業各排放源燃料燃燒二氧化碳排放占比

表3.2.20 1990年至2024年能源產業燃料燃燒二氧化碳排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.1能源產業	49,123	55,126	57,508	64,745	69,487
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	39,370	45,682	48,404	55,122	59,067
1.A.1.a.i.發電廠	34,282	39,807	41,805	46,988	50,598
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	5,088	5,876	6,599	8,134	8,469
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	5,348	4,920	4,825	5,140	5,936
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	4,406	4,524	4,279	4,483	4,483
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	4,387	4,506	4,269	4,482	4,482
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	19	18	10	1	1
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.1能源產業	75,214	80,103	90,168	99,375	104,827
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	64,431	69,297	77,444	86,297	92,044
1.A.1.a.i.發電廠	54,937	57,947	64,483	71,780	75,230
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	9,494	11,350	12,961	14,517	16,814
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	6,197	6,272	6,132	6,094	6,453
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	4,586	4,534	6,593	6,985	6,329
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	4,584	4,533	6,591	6,984	6,316
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	1	1	1	1	14
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.1能源產業	119,268	123,880	128,157	139,316	147,288
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	105,235	110,122	114,803	125,310	132,104
1.A.1.a.i.發電廠	81,363	83,527	87,115	91,864	93,526
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	23,871	26,595	27,687	33,446	38,578
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	7,033	7,045	6,527	6,776	7,732
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	6,999	6,713	6,828	7,230	7,452
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	6,829	6,705	6,815	6,983	7,170
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	170	8	12	247	282
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.1能源產業	155,014	162,298	168,580	162,125	153,989
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	138,334	145,505	151,793	147,090	139,849
1.A.1.a.i.發電廠	99,432	105,892	107,374	107,131	99,334
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	38,901	39,614	44,419	39,960	40,516
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	9,663	9,392	9,217	7,778	7,889
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	7,017	7,400	7,570	7,257	6,251
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	6,973	7,362	7,530	7,216	6,210
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	44	39	41	41	41
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.1能源產業	164,270	168,491	166,837	167,023	173,749
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	148,397	152,478	150,523	149,220	154,473
1.A.1.a.i.發電廠	106,823	109,878	109,702	106,174	109,360
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	41,574	42,601	40,821	43,046	45,113
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	7,827	7,160	7,825	7,541	8,658
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	8,046	8,852	8,489	10,261	10,618
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	8,005	8,811	8,448	10,225	10,583
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	41	41	41	37	35

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.1 能源產業	173,697	177,211	185,763	187,957	180,289
1.A.1.a. 公用與自用電能及熱能製造業	154,566	158,072	167,216	168,851	160,831
1.A.1.a.i. 發電廠	111,491	116,742	126,754	123,519	117,196
1.A.1.a.ii. 汽電共生廠	43,075	41,331	40,462	45,333	43,635
1.A.1.a.iii. 熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b. 石油煉製	8,697	8,516	8,303	8,867	8,940
1.A.1.c. 固體燃料製造與其他能源產業	10,434	10,623	10,244	10,239	10,518
1.A.1.c.i. 固體燃料製造業	10,399	10,589	10,197	10,229	10,506
1.A.1.c.ii. 油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii. 其他能源產業	35	34	47	10	12
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.1 能源產業	179,510	188,460	181,773	176,783	172,978
1.A.1.a. 公用與自用電能及熱能製造業	161,629	169,335	163,200	159,284	155,203
1.A.1.a.i. 發電廠	119,407	124,776	125,120	121,889	118,462
1.A.1.a.ii. 汽電共生廠	42,222	44,560	38,080	37,395	36,740
1.A.1.a.iii. 熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b. 石油煉製	7,999	8,329	8,813	8,359	8,791
1.A.1.c. 固體燃料製造與其他能源產業	9,883	10,795	9,760	9,140	8,984
1.A.1.c.i. 固體燃料製造業	9,874	10,786	9,743	9,132	8,974
1.A.1.c.ii. 油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii. 其他能源產業	9	9	18	8	11

B. 甲烷

能源產業1990年燃料燃燒甲烷總排放量為29千公噸二氧化碳當量，至2000年增加為92千公噸二氧化碳當量，至2005年增加為126千公噸二氧化碳當量，2010年增為131千公噸二氧化碳當量，2023年增加至139千公噸二氧化碳當量，2024年則微幅增加至140千公噸二氧化碳當量，較2023年增加1.08%，排放占比以公用與自用電能及熱能製造業95.42%為最高，詳見圖3.2.19、圖3.2.20及表3.2.21。

C. 氧化亞氮

能源產業1990年燃料燃燒氧化亞氮總排放量為124千公噸二氧化碳當量，至2000年增加為401千公噸二氧化碳當量，至2005年增加為560千公噸二氧化碳當量，2010年增為579千公噸二氧化碳

當量，2023年減少至564千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至537千公噸二氧化碳當量，較2023年減少4.80%，排放占比以公用與自用電能及熱能製造業98.51%為最高，詳見圖3.2.21、圖3.2.22及表3.2.22。

(5) 完整性

請參照3.2節完整性論述。

3. 不確定性與時間序列的一致性

請參照3.2節不確定性與時間序列的一致性。

4. QA/QC 及查證

請參照3.2節 QA/QC 及查證方法。

5. 特定排放源的重新計算

請參照3.2節特定排放源的重新計算規劃。

6. 特定排放源的改善計畫

請參照3.2節特定排放源改善計畫。

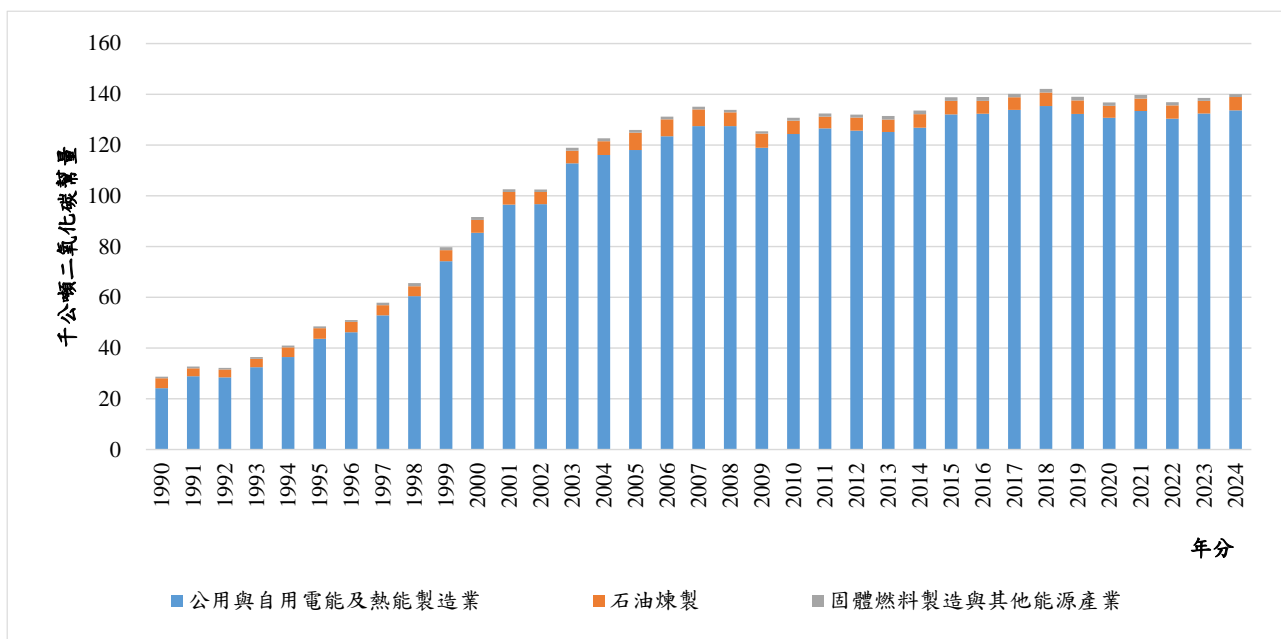


圖3.2.19 1990年至2024年能源產業燃料燃燒甲烷排放量趨勢

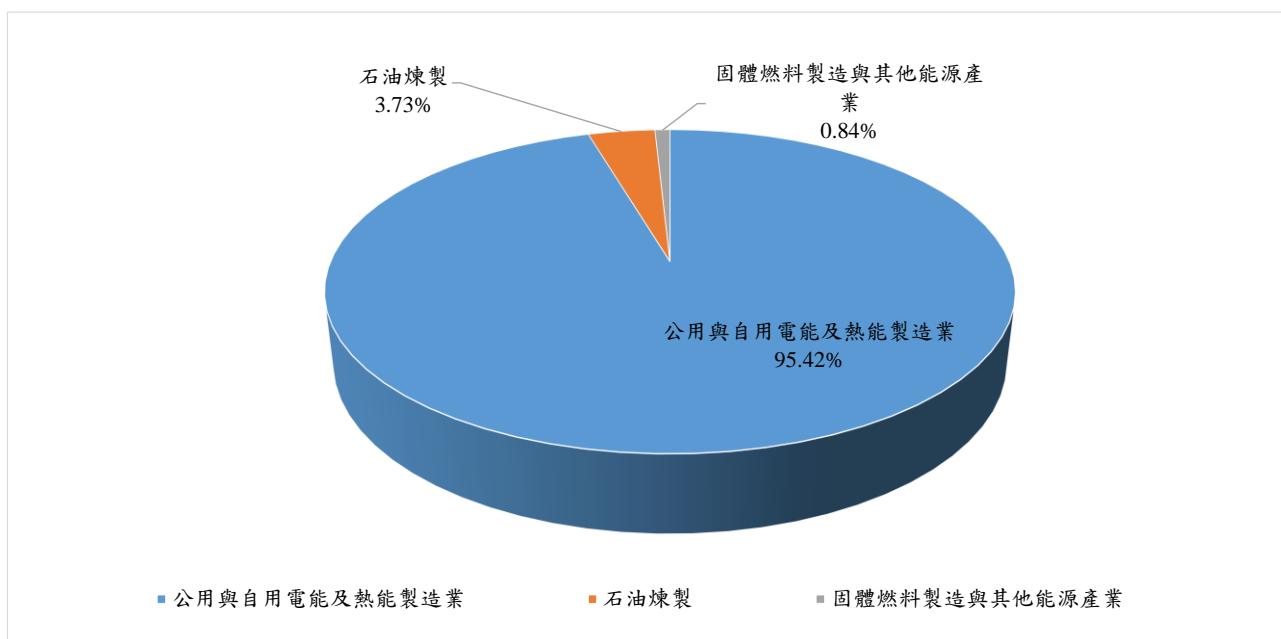


圖3.2.20 2024年能源產業各排放源燃料燃燒甲烷排放占比

表3.2.21 1990年至2024年能源產業燃料燃燒甲烷排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.1能源產業	29	33	32	36	41
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	24	29	28	32	36
1.A.1.a.i.發電廠	23	26	24	28	29
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	2	2	4	5	7
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	4	3	3	3	4
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.021	0.021	0.012	0.001	0.001

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.1能源產業	49	51	58	66	80
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	44	46	53	60	74
1.A.1.a.i.發電廠	33	32	34	37	39
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	10	15	19	23	35
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	4	4	4	4	4
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.001	0.001	0.001	0.001	0.008
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.1能源產業	92	103	103	119	123
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	85	96	97	113	116
1.A.1.a.i.發電廠	40	38	37	38	37
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	45	58	60	75	79
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	5	5	5	5	5
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.086	0.005	0.011	0.131	0.147
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.1能源產業	126	131	135	134	125
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	118	123	127	127	119
1.A.1.a.i.發電廠	39	43	43	42	37
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	79	80	85	85	82
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	7	7	7	5	6
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.027	0.024	0.027	0.027	0.028
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.1能源產業	131	132	132	131	134
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	124	127	126	125	127
1.A.1.a.i.發電廠	42	42	41	40	42
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	83	84	84	85	85
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	5	5	5	5	5
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.027	0.027	0.028	0.026	0.025
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.1能源產業	139	139	140	142	139
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	132	132	134	135	132
1.A.1.a.i.發電廠	46	48	52	48	45
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	86	85	82	87	87
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	5	5	5	5	5
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.024	0.023	0.030	0.010	0.012

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.1 能源產業	137	140	137	139	140
1.A.1.a. 公用與自用電能及熱能製造業	131	133	130	132	134
1.A.1.a.i. 發電廠	45	48	48	49	50
1.A.1.a.ii. 汽電共生廠	85	85	82	84	83
1.A.1.a.iii. 熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b. 石油煉製	5	5	5	5	5
1.A.1.c. 固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i. 固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii. 油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii. 其他能源產業	0.008	0.009	0.018	0.008	0.011

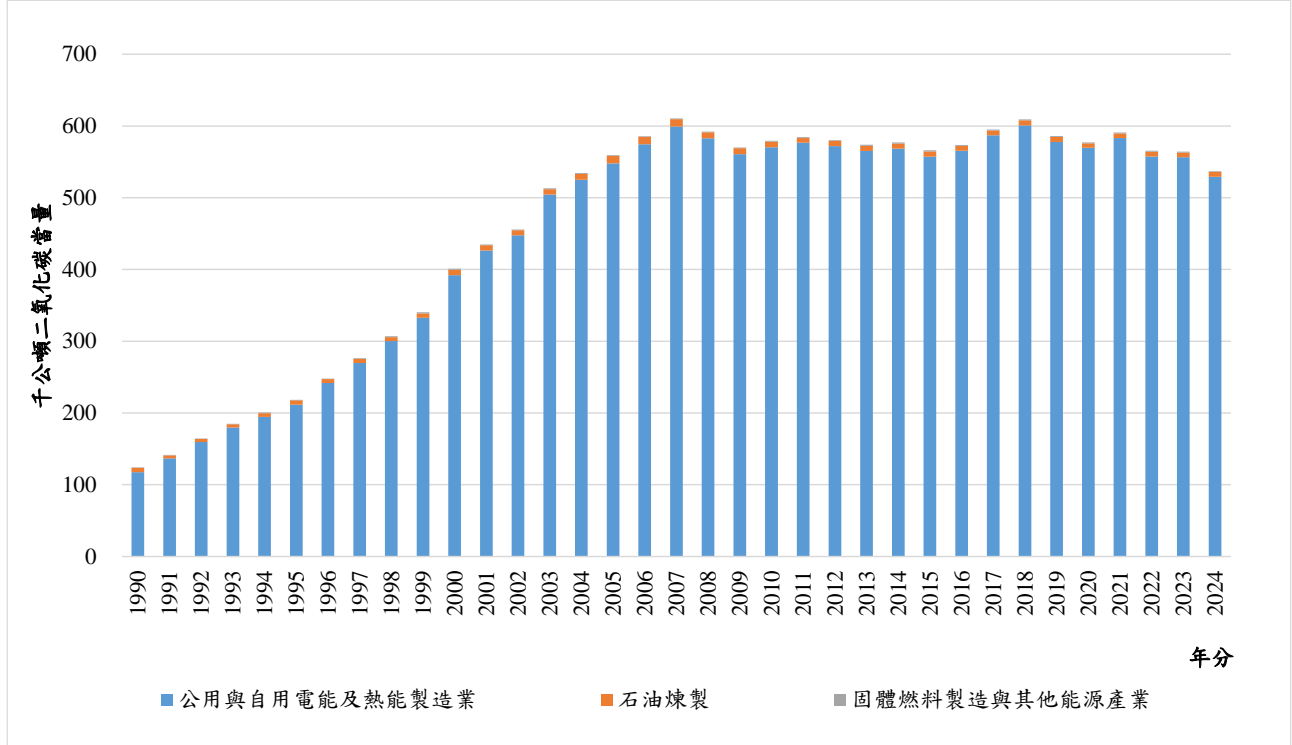


圖3.2.21 1990年至2024年能源產業燃料燃燒氧化亞氮排放量趨勢

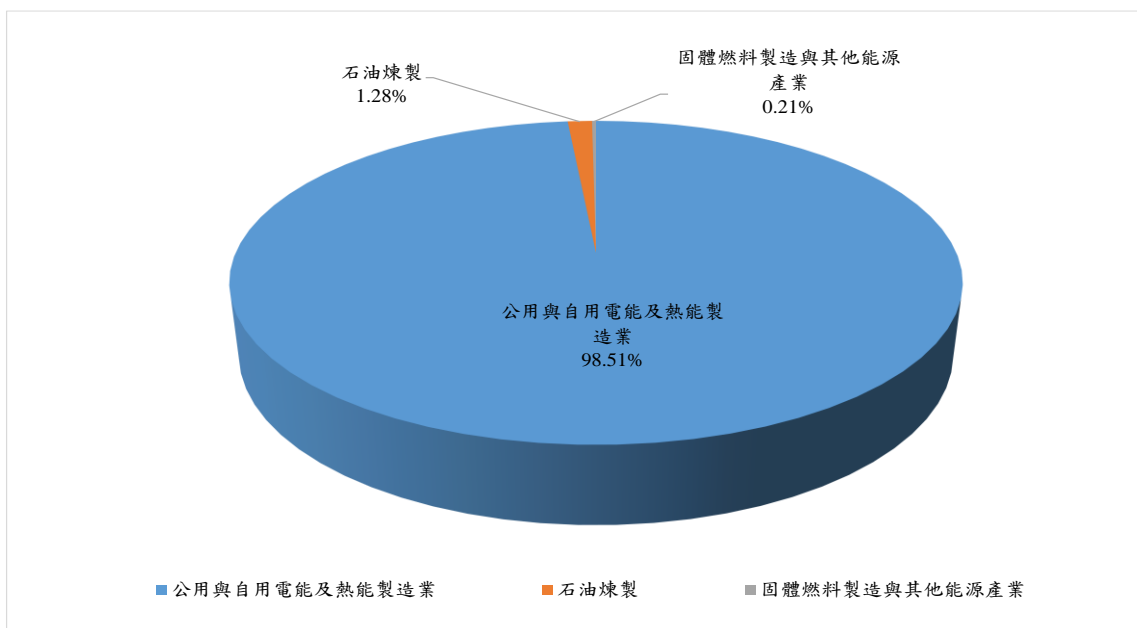


圖3.2.22 2024年能源產業各排放源燃料燃燒氧化亞氮排放占比

表3.2.22 1990年至2024年能源產業燃料燃燒氧化亞氮排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.1能源產業	124	141	164	185	200
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	118	137	159	180	195
1.A.1.a.i.發電廠	108	123	138	156	166
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	9	14	21	24	29
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	6	4	4	4	5
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.038	0.037	0.020	0.001	0.002
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.1能源產業	218	248	276	307	340
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	212	242	270	300	333
1.A.1.a.i.發電廠	175	194	216	238	250
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	36	47	54	63	83
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	6	6	6	5	6
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.002	0.002	0.002	0.001	0.005
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.1能源產業	401	435	456	513	534
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	392	426	448	504	525
1.A.1.a.i.發電廠	273	284	299	320	321
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	119	142	148	184	205
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	8	7	7	8	8
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.079	0.004	0.014	0.132	0.147
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.1能源產業	560	586	610	592	570
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	548	575	599	583	561
1.A.1.a.i.發電廠	341	361	364	357	336
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	207	213	235	226	225
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	11	10	10	8	9
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.032	0.028	0.027	0.027	0.028
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.1能源產業	579	584	580	574	577
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	570	577	572	565	568
1.A.1.a.i.發電廠	344	350	348	331	336
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	227	227	224	234	233
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	8	7	7	7	7
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.027	0.026	0.026	0.023	0.022

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.1能源產業	566	574	595	609	586
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	557	565	587	601	578
1.A.1.a.i.發電廠	329	345	373	367	349
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	228	221	214	234	229
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	7	7	7	7	7
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.023	0.023	0.028	0.018	0.021
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.1能源產業	577	591	566	564	537
1.A.1.a.公用與自用電能及熱能製造業	570	583	558	556	529
1.A.1.a.i.發電廠	347	357	354	349	327
1.A.1.a.ii.汽電共生廠	223	226	204	208	202
1.A.1.a.iii.熱能工廠	0	0	0	0	0
1.A.1.b.石油煉製	6	6	7	7	7
1.A.1.c.固體燃料製造與其他能源產業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.i.固體燃料製造業	1	1	1	1	1
1.A.1.c.ii.油氣開採	0	0	0	0	0
1.A.1.c.iii.其他能源產業	0.014	0.015	0.033	0.014	0.019

3.2.5 製造業與營造業 (1.A.2)

1. 統計範疇

製造業與營造業燃料燃燒溫室氣體排放，依據國家清冊分類，分為：鋼鐵基本工業、非鐵金屬基本工業、化學材料與化學製品製造業、紙漿、紙及印刷業、食品飲料及菸草業、非金屬礦物製品製造業及其他等項目，如表3.2.23。

2. 方法論議題

(1) 燃料燃燒二氧化碳排放計算方法與程序

請參照3.2節計算方法。

(2) 排放係數

請參照3.2節使用排放係數。

(3) 活動數據

請參考附件二能源平衡表統計數據，其中「鋼鐵基本工業」為工業部門—鋼鐵基本工業；「非鐵金屬基本工業」為工業部門—非鐵金屬基本工業；「化學材料與化學製品製造業」為工業部門—化學材料製造業與化學製品製造業之加總；「紙漿、紙及印刷業」為工業部門—紙漿、紙及紙製品業與印刷業之加總；「食

品飲料及菸草業」為工業部門—食品飲料及菸草業；「非金屬礦物製品製造業」為工業部門—非金屬礦物製品製造業；「其他」則為工業部門扣除上述行業別之統計結果。

(4) 燃料燃燒溫室氣體排放統計結果

A. 二氧化碳

製造業與營造業1990年燃料燃燒二氧化碳總排放量為30,124千公噸二氧化碳當量，2000年增加至45,284千公噸二氧化碳當量，2005年減少至44,008千公噸二氧化碳當量，2010年減少至42,612千公噸二氧化碳當量，2023年減少為29,494千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至29,025千公噸二氧化碳當量，較2023年減少1.59%；排放占比以化學材料與化學製品製造業29.23%最高，鋼鐵基本工業則占28.65%，非金屬礦物製品製造業占13.11%，紙漿、紙及印刷業、食品飲料及菸草業與非鐵金屬基本工業則分別占6.60%、2.96%與1.01%，詳見圖3.2.23、圖3.2.24及表3.2.24。

表3.2.23 燃料燃燒排放源分類統計範疇-製造業與營造業

排放源	範疇定義
1.A.2 製造業與營造業	包括工業中電力、熱能產生燃料燃燒排放。鋼鐵基本工業焦爐燃燒排放應被估算於1A1c分類中。
1.A.2.a 鋼鐵基本工業	(ISIC Group 271 and Class 2731)
1.A.2.b 非鐵金屬基本工業	(ISIC Group 272 and Class 2732)
1.A.2.c 化學材料與化學製品製造業	(ISIC Division 24)
1.A.2.d 紙漿、紙及印刷業	(ISIC Division 21 and 22)
1.A.2.e 食品飲料及菸草業	(ISIC Division 15 and 16)
1.A.2.f 非金屬礦物製品製造業	(ISIC Division 23)
1.A.2.g 其他	其他工業的燃料燃燒排放，此部分亦可包含來自營造業的排放。但請盡可能以ISIC分類標明清楚所計算的分類。

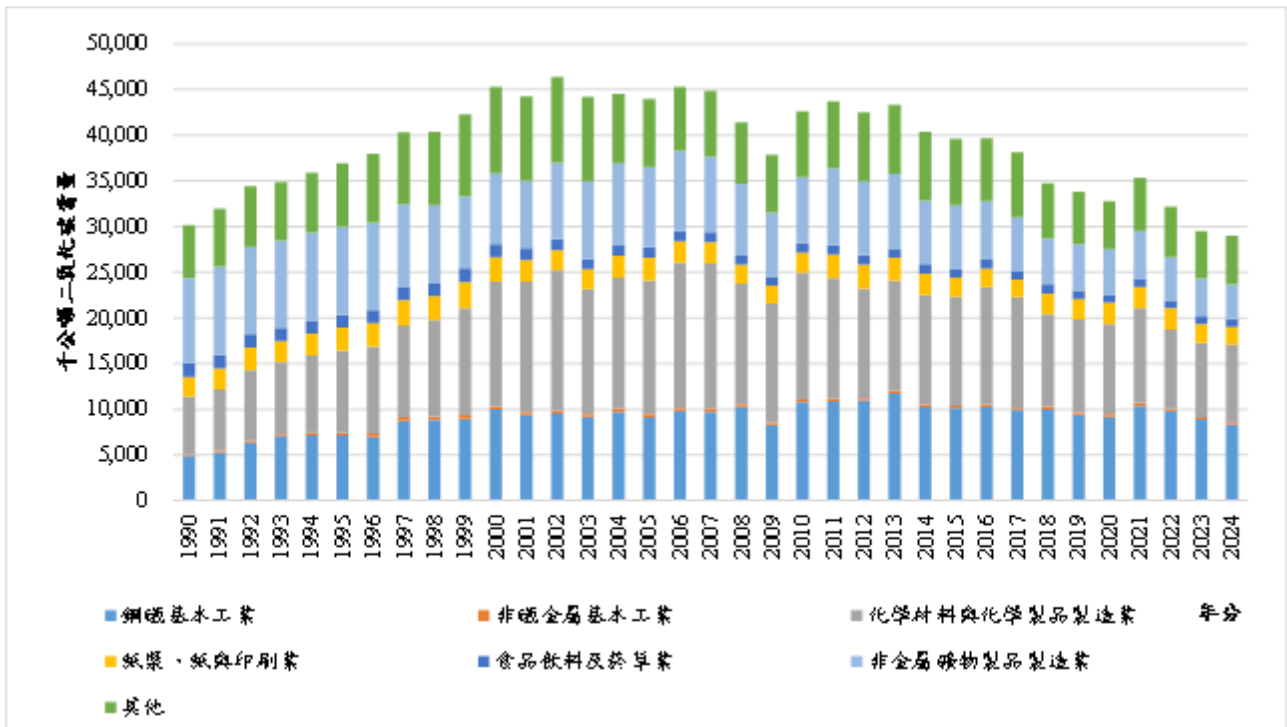


圖3.2.23 1990年至2024年製造業與營造業燃料燃燒二氧化碳排放量趨勢

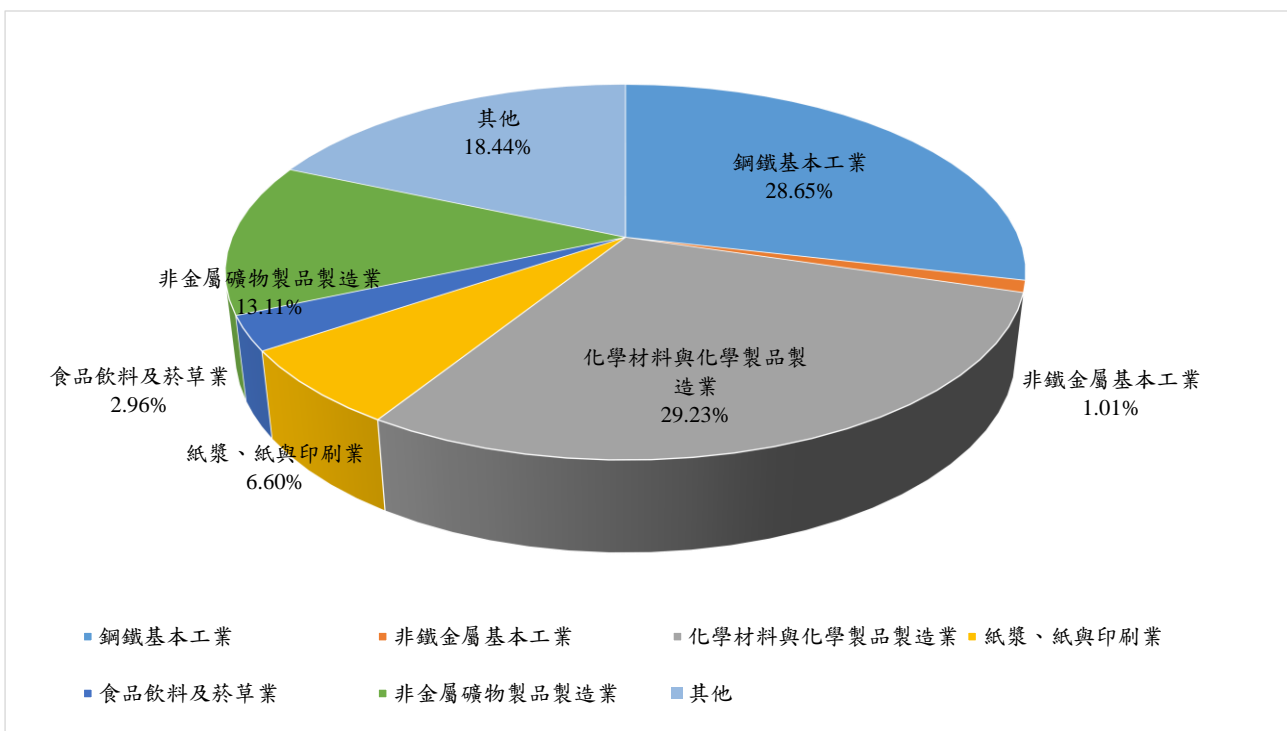


圖3.2.24 2024年製造業與營造業各排放源燃料燃燒二氧化碳排放占比

表3.2.24 1990年至2024年製造業與營造業燃料燃燒二氧化碳排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.2製造業與營造業	30,124	31,963	34,410	34,835	35,876
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	4,883	5,288	6,316	7,060	7,146
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	193	209	209	233	254
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	6,321	6,645	7,796	7,865	8,464
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	2,169	2,329	2,437	2,320	2,437
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	1,522	1,450	1,480	1,423	1,395
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	9,261	9,680	9,485	9,528	9,622
1.A.2.g.其他	5,773	6,362	6,687	6,405	6,559
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.2製造業與營造業	36,956	37,942	40,323	40,360	42,269
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	7,118	6,977	8,703	8,832	8,962
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	286	347	403	365	349
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	9,004	9,528	10,062	10,583	11,770
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	2,543	2,604	2,770	2,625	2,829
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	1,368	1,383	1,375	1,339	1,544
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	9,681	9,586	9,109	8,593	7,876
1.A.2.g.其他	6,955	7,518	7,900	8,024	8,940
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.2製造業與營造業	45,284	44,234	46,373	44,211	44,551
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	9,964	9,370	9,555	9,164	9,687
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	342	344	343	320	411
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	13,690	14,277	15,337	13,687	14,309
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	2,640	2,359	2,198	2,155	2,431
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	1,460	1,291	1,181	1,090	1,158
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	7,741	7,355	8,368	8,568	8,946
1.A.2.g.其他	9,447	9,238	9,392	9,226	7,609
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.2製造業與營造業	44,008	45,309	44,845	41,410	37,874
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	9,096	9,790	9,718	10,235	8,303
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	377	363	367	331	252
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	14,595	15,882	15,856	13,176	12,991
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	2,523	2,345	2,345	2,074	1,964
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	1,137	1,093	1,079	992	1,006
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	8,766	8,819	8,268	7,858	6,990
1.A.2.g.其他	7,515	7,017	7,212	6,743	6,369
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.2製造業與營造業	42,612	43,691	42,515	43,307	40,384
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	10,774	10,820	10,964	11,712	10,218
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	295	299	278	287	294
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	13,902	13,252	11,968	12,085	11,975
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	2,161	2,527	2,607	2,511	2,378
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	1,059	1,054	1,066	1,001	1,011
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	7,176	8,413	8,061	8,183	6,971
1.A.2.g.其他	7,245	7,326	7,570	7,528	7,537
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.2製造業與營造業	39,575	39,653	38,112	34,729	33,809
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	10,140	10,219	9,908	9,993	9,340
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	276	259	219	292	314
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	11,919	12,891	12,155	10,125	10,173
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	2,080	2,028	1,935	2,271	2,213
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	990	981	943	1,007	967
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	6,924	6,386	5,885	4,972	5,090
1.A.2.g.其他	7,246	6,889	7,068	6,070	5,712
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.2製造業與營造業	32,777	35,331	32,165	29,494	29,025
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	9,152	10,327	9,805	8,867	8,317
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	323	366	312	271	294
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	9,870	10,373	8,623	8,140	8,484
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	2,319	2,334	2,307	2,046	1,915
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	898	888	855	849	860
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	4,971	5,219	4,741	4,144	3,805
1.A.2.g.其他	5,245	5,824	5,522	5,179	5,351

B. 甲烷

製造業與營造業1990年燃料燃燒甲烷總排放量為51千公噸二氧化碳當量，其後呈現逐年持續成長，至2000年達84千公噸二氧化碳當量，2005年增加至95千公噸二氧化碳當量，2010年則減少至93千公噸二氧化碳當量，至2023年減少為64.1千公噸二氧化碳當量，2024年則微幅減少至63.7千公噸二氧化碳當量，較2023年減少0.73%；排放占比以化學材料與化學製品製造業27.23%為最高，非金屬礦物製品製造業占13.75%，鋼鐵基本工業占12.75%，紙漿、紙及印刷業、食品飲料及菸草業與非鐵金屬基本工業則分別占9.50%、1.68%與0.29%，詳見圖3.2.25、圖3.2.26及表3.2.25。

C. 氧化亞氮

製造業與營造業1990年燃料燃燒氧化亞氮總排放量為80千公噸二氧化碳當量，其後呈現逐年持續增加至2000年達129千公噸二氧化碳當量，2005年增加至141千公噸二氧化碳當量，2010年則減少至137千公噸二氧化碳當量，至2023年減少為86.2千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至85.6千公噸二氧化碳當量，較2023年減少0.72%；排放占比以化學材料與化學製品製造業28.79%為最高，非金屬礦物製品製造業占14.49%，鋼鐵基本工業占12.55%，紙漿、紙及印刷業、食品飲料及菸草業與非鐵金屬基本工業則分別占9.76%、1.53%與0.29%，詳見圖3.2.27、圖3.2.28及表3.2.26。

(5) 完整性

請參照3.2節完整性論述。

3. 不確定性與時間序列的一致性

請參照3.2節不確定性與時間序列的一致性。

4. QA/QC 及查證

請參照3.2節 QA/QC 及查證方法。

5. 特定排放源的重新計算

請參照3.2節特定排放源的重新計算規劃。

6. 特定排放源的改善計畫

請參照3.2節特定排放源改善計畫。

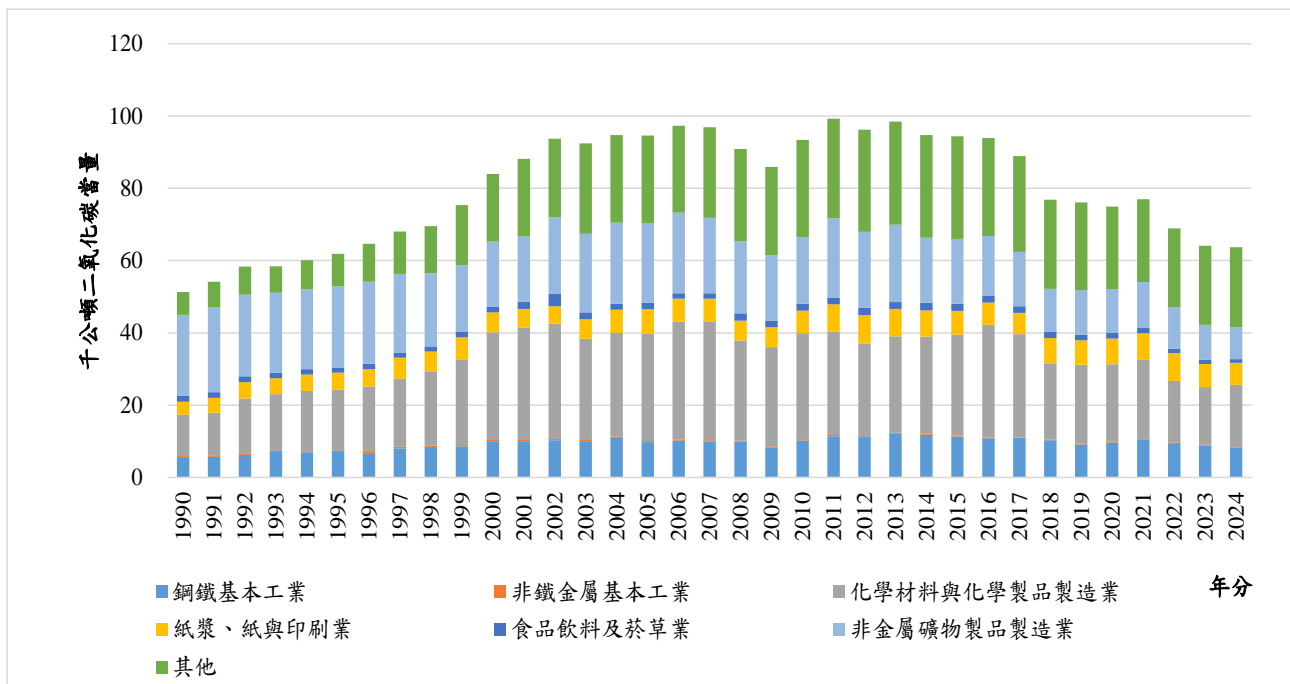


圖3.2.25 1990年至2024年製造業與營造業燃料燃燒甲烷排放量趨勢

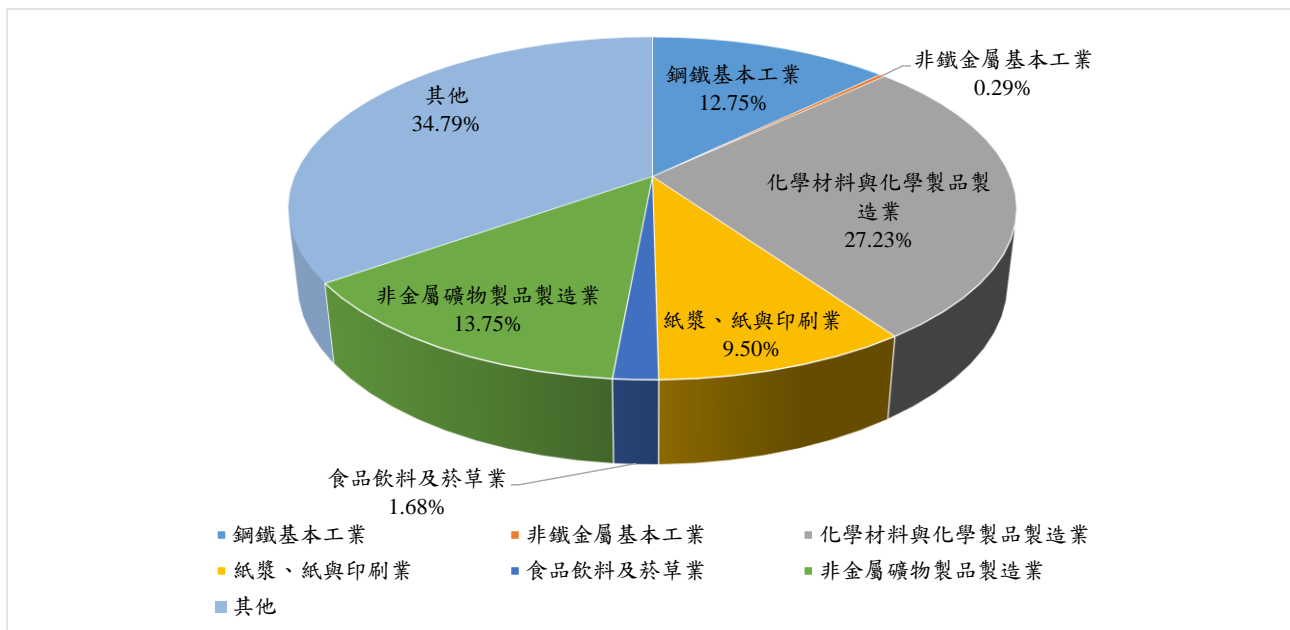


圖3.2.26 2024年製造業與營造業各排放源燃料燃燒甲烷排放占比

表3.2.25 1990年至2024年製造業與營造業燃料燃燒甲烷排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.2製造業與營造業	51	54	58	58	60
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	6	6	6	7	7
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	11	12	15	16	17
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	4	4	5	4	5
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	2	2	2	2	1
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	22	24	23	22	22
1.A.2.g.其他	6	7	8	7	8

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.2製造業與營造業	62	65	68	70	75
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	7	7	8	8	9
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	17	18	19	20	24
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	5	5	6	6	6
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	1	1	1	1	2
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	22	23	22	20	18
1.A.2.g.其他	9	11	12	13	17
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.2製造業與營造業	84	88	94	92	95
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	10	10	10	10	11
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	30	31	32	28	29
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	6	5	5	5	6
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	2	2	3	2	2
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	18	18	21	22	22
1.A.2.g.其他	19	21	22	25	24
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.2製造業與營造業	95	97	97	91	86
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	10	10	10	10	8
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	30	33	33	28	27
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	7	6	6	5	6
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	2	1	2	2	2
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	22	22	21	20	18
1.A.2.g.其他	24	24	25	25	24
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.2製造業與營造業	93	99	96	98	95
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	10	11	11	12	12
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	29	29	26	27	27
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	6	8	8	8	7
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	2	2	2	2	2
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	18	22	21	21	18
1.A.2.g.其他	27	28	28	29	28
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.2製造業與營造業	94	94	89	77	76
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	11	11	11	10	9
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	28	31	29	21	22
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	7	6	6	7	7
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	2	2	2	2	2
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	18	17	15	12	12
1.A.2.g.其他	28	27	26	25	24
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.2製造業與營造業	75	77	69	64.1	63.7
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	10	10	9	9	8
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	21	22	17	16	17
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	7	7	8	6	6
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	2	1	1	1	1
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	12	13	11	10	9
1.A.2.g.其他	23	23	22	22	22

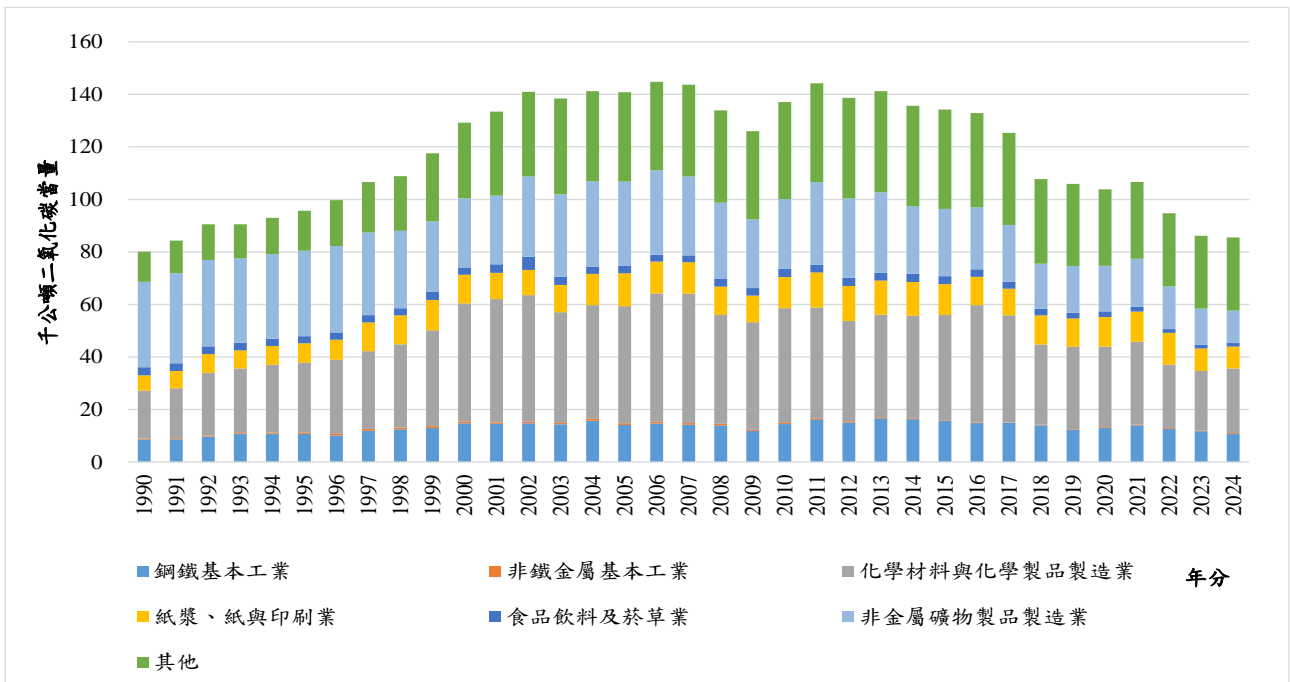


圖3.2.27 1990年至2024年製造業與營造業燃料燃燒氧化亞氮排放量趨勢

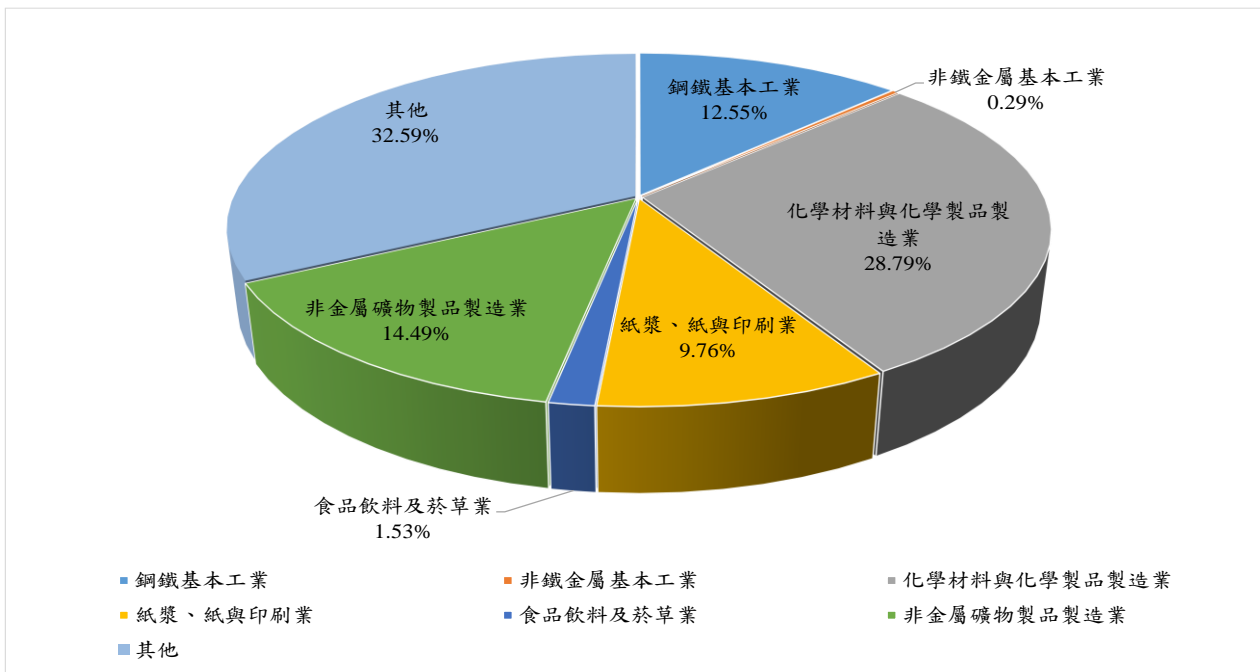


圖3.2.28 2024年製造業與營造業各排放源燃料燃燒氧化亞氮排放占比

表3.2.26 1990年至2024年製造業與營造業燃料燃燒氧化亞氮排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.2製造業與營造業	80	84	91	91	93
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	8	9	10	11	11
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	18	19	24	24	26
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	6	7	7	7	7
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	3	3	3	3	3
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	33	34	33	32	32
1.A.2.g.其他	11	12	14	13	14

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.2製造業與營造業	96	100	107	109	118
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	11	10	12	12	13
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	27	28	30	32	37
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	7	8	11	11	12
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	3	3	3	3	3
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	33	33	32	30	27
1.A.2.g.其他	15	17	19	21	26
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.2製造業與營造業	129	133	141	138	141
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	15	14	15	14	16
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	45	47	48	42	43
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	11	10	10	10	12
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	3	3	5	3	3
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	26	26	31	31	32
1.A.2.g.其他	29	32	32	36	34
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.2製造業與營造業	141	145	144	134	126
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	14	15	14	14	12
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.6	0.6	0.7	0.6	0.4
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	45	49	49	41	41
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	12	12	12	11	10
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	3	3	3	3	3
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	32	32	30	29	26
1.A.2.g.其他	34	34	35	35	34
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.2製造業與營造業	137	144	139	141	136
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	14	16	15	17	16
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	44	42	38	39	39
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	12	13	13	13	13
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	3	3	3	3	3
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	27	32	30	31	26
1.A.2.g.其他	37	38	38	39	38
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.2製造業與營造業	134	133	125	108	106
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	16	15	15	14	12
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	40	45	41	31	31
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	12	11	10	11	11
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	3	3	3	3	2
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	26	24	22	17	18
1.A.2.g.其他	38	36	35	32	31
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.2製造業與營造業	104	107	95	86.2	85.6
1.A.2.a.鋼鐵基本工業	13	14	13	12	11
1.A.2.b.非鐵金屬基本工業	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2
1.A.2.c.化學材料與化學製品製造業	31	31	24	23	25
1.A.2.d.紙漿、紙及印刷業	11	12	12	9	8
1.A.2.e.食品飲料及菸草業	2	2	1	1	1
1.A.2.f.非金屬礦物製品製造業	17	18	16	14	12
1.A.2.g.其他	29	29	28	28	28

3.2.6 運輸 (1.A.3)

1. 統計範疇

運輸部門燃料燃燒溫室氣體排放，依據國家清冊分類分為空運、公路運輸、鐵路、水運與其他等五大項；本節空運部分僅包含國內航空，水運部分則僅包含國內水運，如表3.2.27，至於國際航空及國際海運數據已於3.2.2節進行說明。

2. 方法論議題

(1) 燃料燃燒二氧化碳排放計算方法與程序

請參照3.2節計算方法。

(2) 排放係數

請參照3.2節使用排放係數。

(3) 活動數據

請參考附件二能源平衡表統計數據，其中「國內航空」為運輸部門—國內航空；「公路運輸」為運輸部門—公路；「鐵路」為運輸部門—鐵路；「國內水運」為運輸部門—國內水運；「其他運輸」為運輸部門—管線運輸與其他之加總。

(4) 燃料燃燒溫室氣體排放統計結果

A. 二氧化碳

運輸部門1990年燃料燃燒二氧化碳總排放量為19,646千公噸二氧化碳當量，2000年增加至33,207千公噸二氧化碳當量，2005年增加至36,846千公噸二氧化碳當量，其後互有增減，至2010年排放量減少至34,652千公噸二氧化碳當量，2023年減少至34,616千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至33,892千公噸二氧化碳當量，較2023年減少2.09%；排放占比以公路運輸98.58%為最高，國內水運占0.77%，國內航空占0.58%，詳見圖3.2.29、圖3.2.30及表3.2.28。

表3.2.27 燃料燃燒排放源分類統計範疇-運輸

排放源	範疇定義
1.A.3 運輸	所有運輸活動燃料燃燒之排放。
1.A.3.a 國內航空	包括起飛與著陸國內空運（服務業、私人、農業等）的排放，不包括1.A.3.e 機場陸地運輸之排放，而且也不包括機場固定燃燒源的排放。在一個國家內，所有國內客運、貨運起飛與著陸的各種機型燃料使用之排放。
1.A.3.b 公路運輸	包括所有因公路交通工具燃料使用之燃燒、逸散排放，在公路行駛的農用交通工具亦包括在內。
1.A.3.c 鐵路	包括貨運、客運路線的鐵路運輸排放。
1.A.3.d 國內水運	包括螺旋槳水上工具，如水翼船等的排放。除了魚釣及國際海運外，所有國內水上交通工具的排放。
1.A.3.e 其他運輸	包括管線運輸、機場及港口的地面活動、及除1.A.4.c、1.A.2以外之道路外活動等之所有剩餘運輸活動的燃燒排放。軍事運輸應屬於1.A.5。

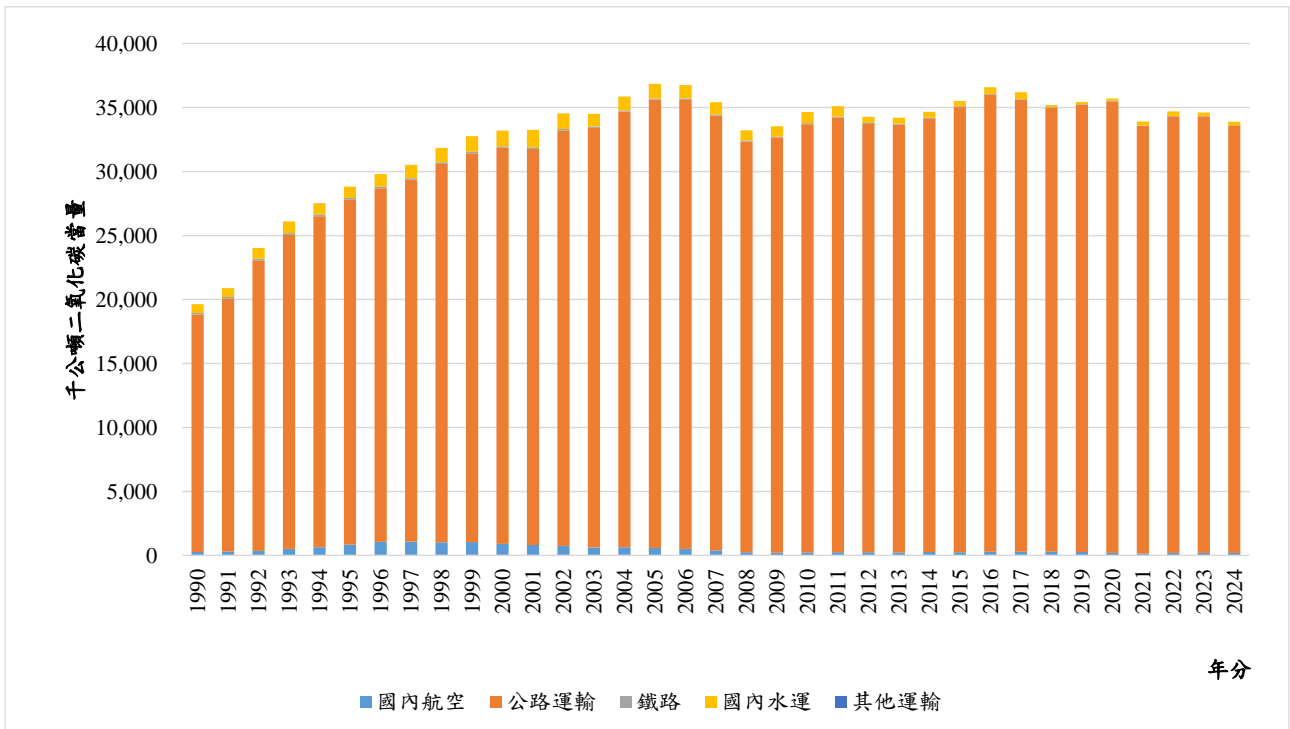


圖3.2.29 1990年至2024年運輸燃料燃燒二氧化碳排放量趨勢

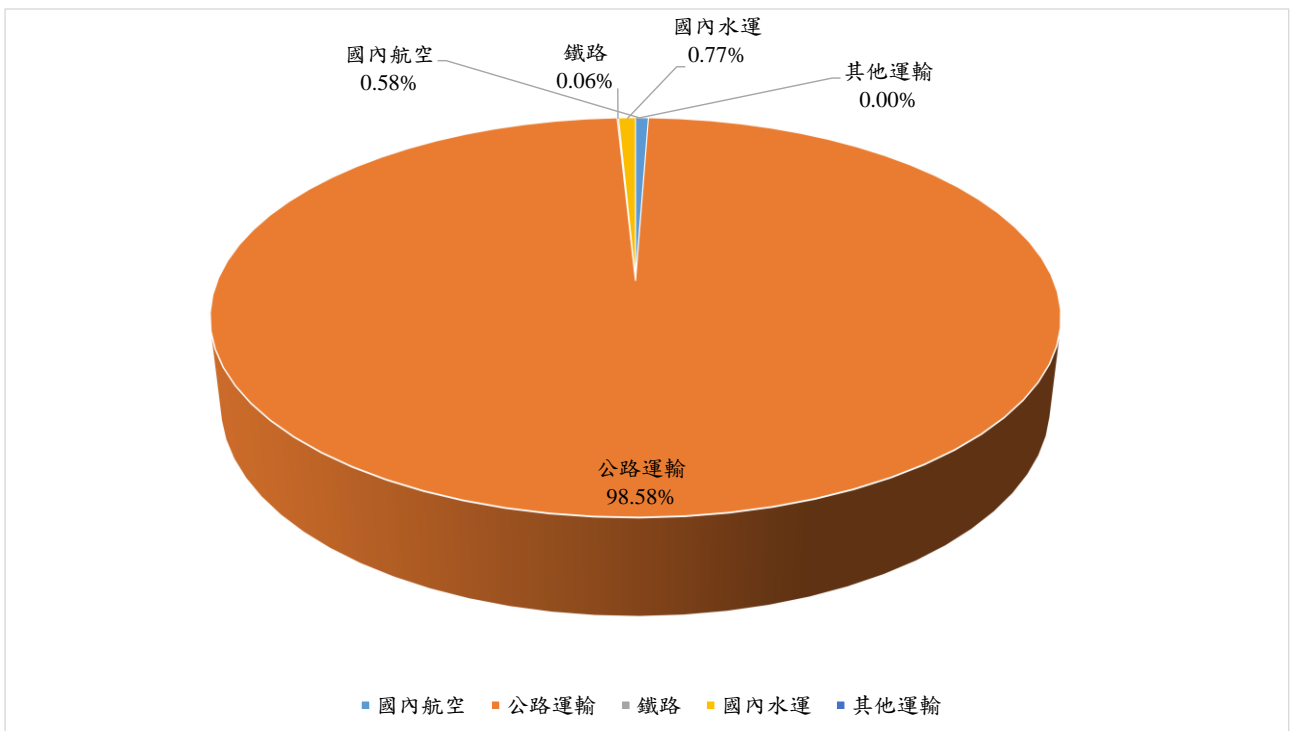


圖3.2.30 2024年運輸燃料燃燒各排放源二氧化碳排放占比

表3.2.28 1990年至2024年運輸燃料燃燒二氧化碳排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.3運輸	19,646	20,888	24,033	26,103	27,540
1.A.3.a.國內航空	280	300	368	527	641
1.A.3.b.公路運輸	18,547	19,762	22,693	24,515	25,866
1.A.3.c.鐵路	130	139	138	144	140
1.A.3.d.國內水運	690	687	833	916	893
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.3運輸	28,822	29,801	30,536	31,844	32,772
1.A.3.a.國內航空	853	1,072	1,075	1,025	1,052
1.A.3.b.公路運輸	26,936	27,615	28,290	29,570	30,370
1.A.3.c.鐵路	140	132	129	126	133
1.A.3.d.國內水運	893	982	1,042	1,124	1,217
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.3運輸	33,207	33,267	34,542	34,509	35,859
1.A.3.a.國內航空	903	828	755	630	646
1.A.3.b.公路運輸	30,956	30,942	32,459	32,790	34,035
1.A.3.c.鐵路	123	118	117	106	95
1.A.3.d.國內水運	1,226	1,380	1,211	982	1,083
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.3運輸	36,846	36,771	35,419	33,216	33,541
1.A.3.a.國內航空	592	516	390	259	228
1.A.3.b.公路運輸	35,022	35,091	33,976	32,089	32,449
1.A.3.c.鐵路	96	94	91	90	74
1.A.3.d.國內水運	1,135	1,069	961	778	790
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.3運輸	34,652	35,107	34,284	34,209	34,666
1.A.3.a.國內航空	231	257	259	237	266
1.A.3.b.公路運輸	33,475	33,962	33,460	33,422	33,865
1.A.3.c.鐵路	82	83	83	83	77
1.A.3.d.國內水運	864	804	483	467	458
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.3運輸	35,506	36,584	36,202	35,202	35,438
1.A.3.a.國內航空	258	287	293	289	276
1.A.3.b.公路運輸	34,773	35,725	35,307	34,695	34,935
1.A.3.c.鐵路	69	57	53	56	54
1.A.3.d.國內水運	405	516	550	163	173
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.3運輸	35,715	33,905	34,696	34,616	33,892
1.A.3.a.國內航空	204	144	206	211	198
1.A.3.b.公路運輸	35,271	33,414	34,117	34,109	33,412
1.A.3.c.鐵路	55	42	37	25	22
1.A.3.d.國內水運	185	306	336	271	260
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE

B. 甲烷

運輸部門1990年燃料燃燒甲烷總排放量為170千公噸二氧化碳當量，其後呈現逐年持續成長，至2000年達303千公噸二氧化碳當量，2005年增加至339千公噸二氧化碳當量，其後排放量互有增減，2010年減少至319千公噸二氧化碳當量，2023年減少至311千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至295千公噸二氧化碳當量，較2023年減少5.15%；排放占比以公路運輸99.75%為最高，國內水運占0.23%，國內航空占0.01%，詳見圖3.2.31、圖3.2.32及表3.2.29。

C. 氧化亞氮

運輸部門1990年燃料燃燒氧化亞氮總排放量為259千公噸二氧化碳當量，2000年增加至423千公噸二氧化碳當量，2005年增加至469千公噸二氧化碳當量，其後漸減再增，2010年減少至443.7千公噸二氧化碳當量，2023年微幅增加至444.1千公噸二氧化碳當量，2024年則

減少至436千公噸二氧化碳當量，較2023年減少1.80%；排放占比以公路運輸98.74%為最高，鐵路占0.51%、國內水運占0.42%、國內航空占0.34%，詳見圖3.2.33、圖3.2.34及表3.2.30。

(5) 完整性

請參照3.2節完整性論述。

3. 不確定性與時間序列的一致性

請參照3.2節不確定性與時間序列的一致性。

4. QA/QC 及查證

請參照3.2節 QA/QC 及查證方法。

5. 特定排放源的重新計算

請參照3.2節特定排放源的重新計算規劃。

6. 特定排放源的改善計畫

請參照3.2節特定排放源改善計畫。

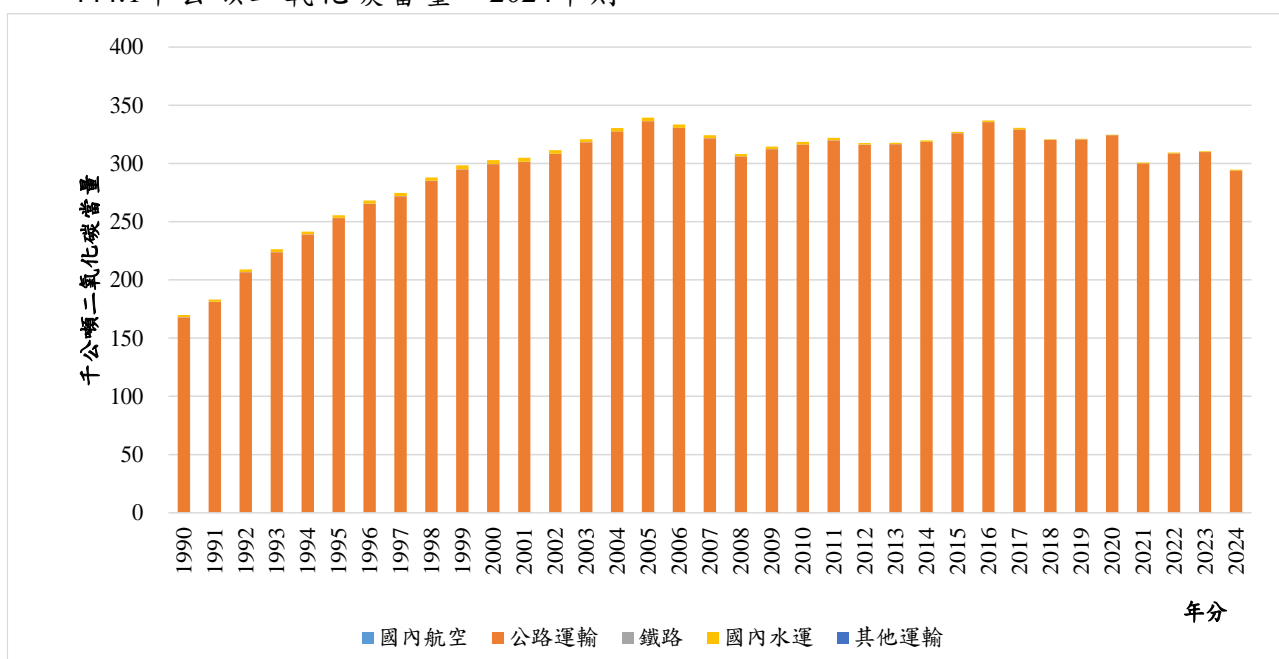


圖3.2.31 1990年至2024年運輸燃料燃燒甲烷排放量趨勢

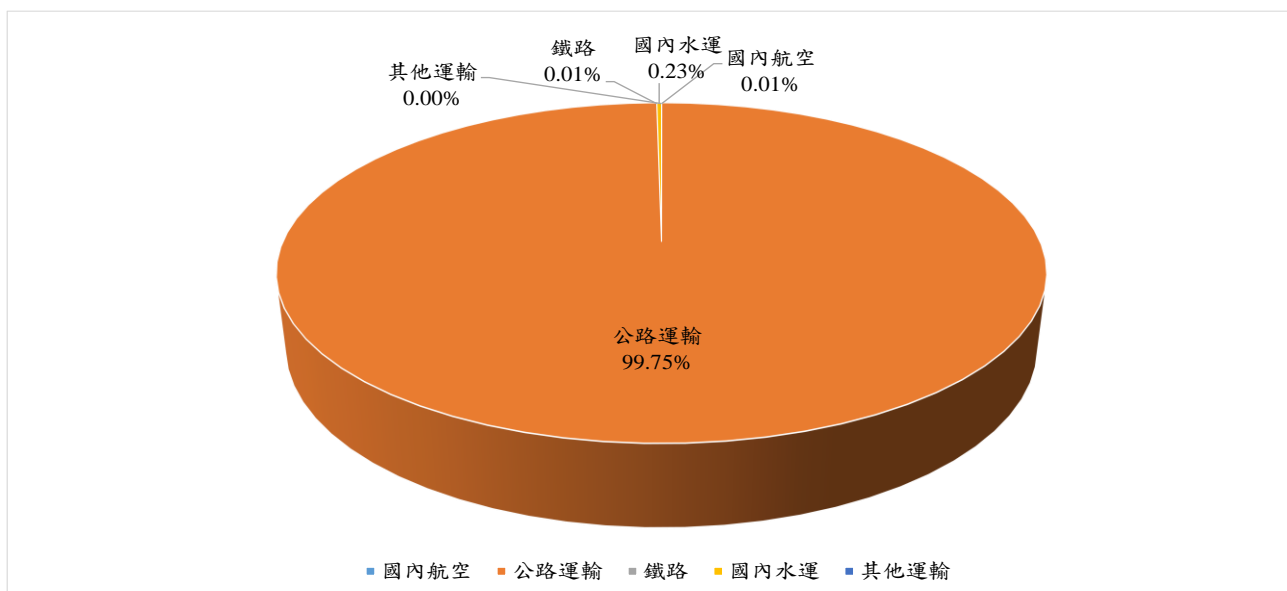


圖3.2.32 2024年運輸燃料燃燒各排放源甲烷排放占比

表3.2.29 1990年至2024年運輸燃料燃燒甲烷排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.3運輸	170	183	209	226	241
1.A.3.a.國內航空	0.05	0.06	0.07	0.10	0.13
1.A.3.b.公路運輸	168	181	207	224	239
1.A.3.c.鐵路	0.20	0.22	0.22	0.23	0.22
1.A.3.d.國內水運	2	2	2	2	2
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.3運輸	256	268	275	288	298
1.A.3.a.國內航空	0.17	0.21	0.21	0.20	0.21
1.A.3.b.公路運輸	253	265	272	285	295
1.A.3.c.鐵路	0.22	0.21	0.20	0.20	0.21
1.A.3.d.國內水運	2	3	3	3	3
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.3運輸	303	305	311	321	330
1.A.3.a.國內航空	0.18	0.16	0.15	0.12	0.13
1.A.3.b.公路運輸	299	301	308	318	327
1.A.3.c.鐵路	0.19	0.18	0.18	0.17	0.15
1.A.3.d.國內水運	3	4	3	3	3
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.3運輸	339	333	324	308	314
1.A.3.a.國內航空	0.12	0.10	0.08	0.05	0.04
1.A.3.b.公路運輸	336	330	322	306	312
1.A.3.c.鐵路	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12
1.A.3.d.國內水運	3	3	2	2	2
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.3運輸	319	322	318	318	320
1.A.3.a.國內航空	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
1.A.3.b.公路運輸	316	320	316	316	318
1.A.3.c.鐵路	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12
1.A.3.d.國內水運	2	2	1	1	1
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.3運輸	327	337	331	321	321
1.A.3.a.國內航空	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05
1.A.3.b.公路運輸	326	335	329	320	321
1.A.3.c.鐵路	0.11	0.09	0.08	0.09	0.09
1.A.3.d.國內水運	1	1	1	0.42	0.44
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.3運輸	325	301	309	311	295
1.A.3.a.國內航空	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04
1.A.3.b.公路運輸	324	300	308	310	294
1.A.3.c.鐵路	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03
1.A.3.d.國內水運	0.48	1	1	1	1
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE

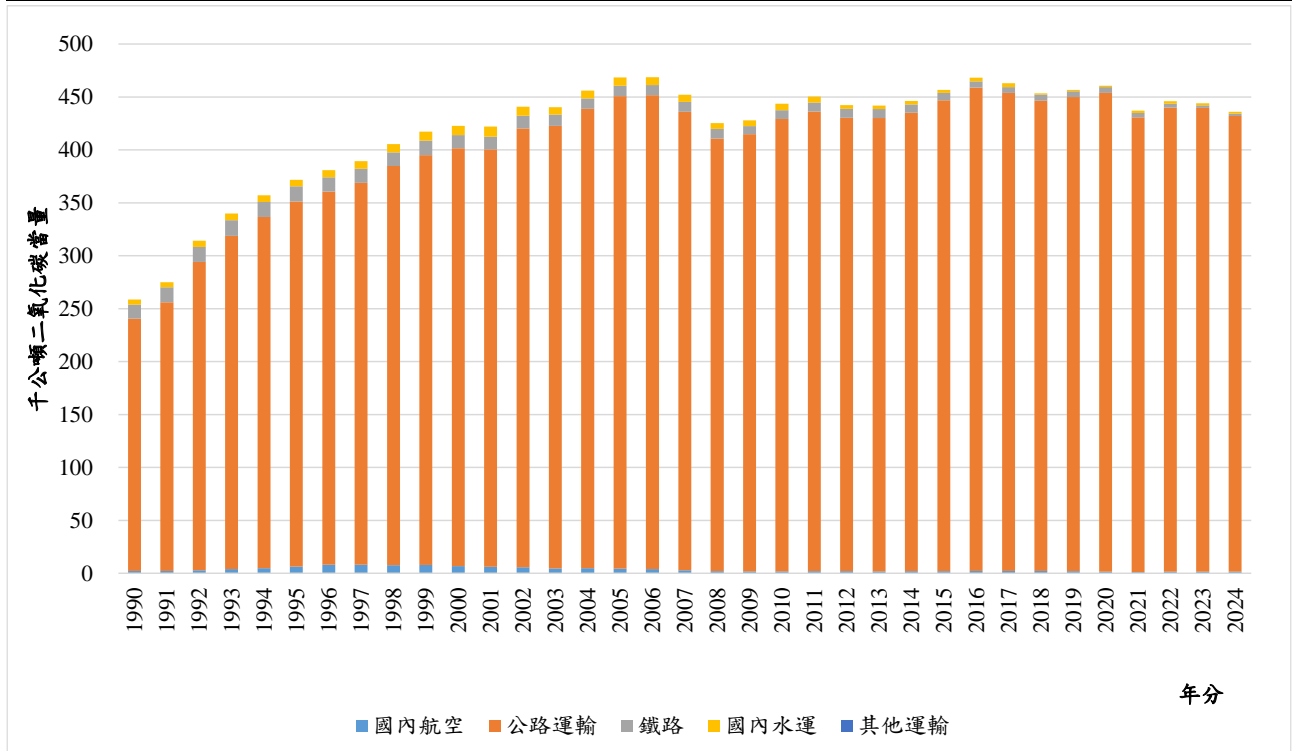


圖3.2.33 1990年至2024年運輸燃料燃燒氧化亞氮排放量趨勢

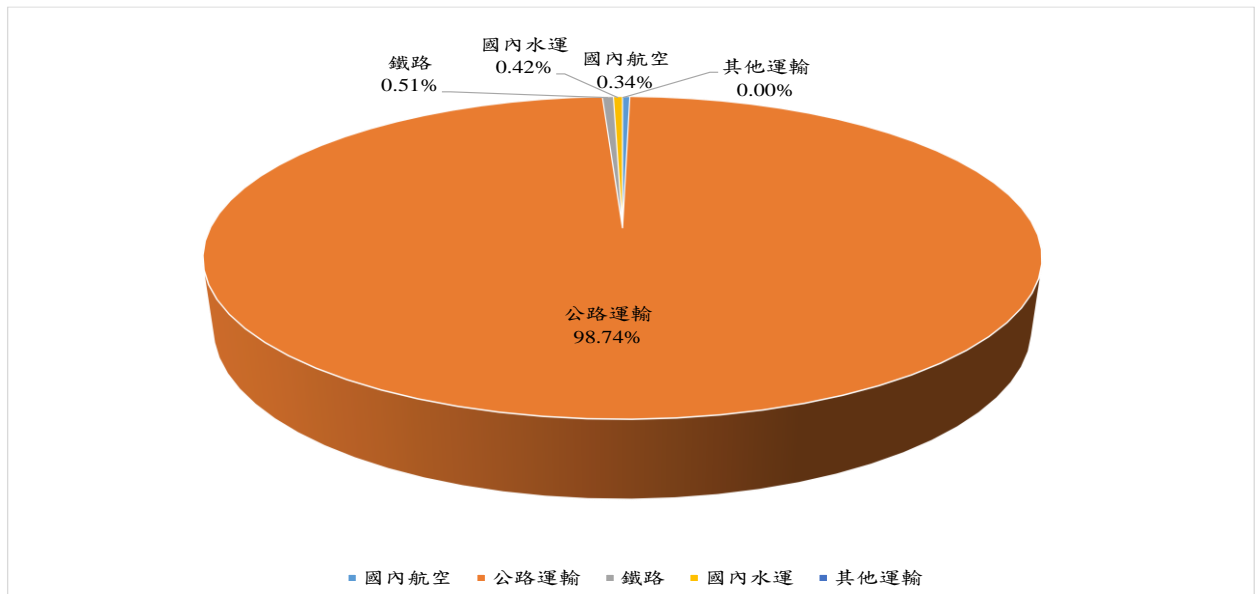


圖3.2.34 2024年運輸燃料燃燒各排放源氧化亞氮排放占比

表3.2.30 1990年至2024年運輸燃料燃燒氧化亞氮排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.3運輸	259	275	314	340	357
1.A.3.a.國內航空	2	2	3	4	5
1.A.3.b.公路運輸	238	254	292	315	332
1.A.3.c.鐵路	13	14	14	15	14
1.A.3.d.國內水運	5	5	6	6	6
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.3運輸	372	381	389	406	417
1.A.3.a.國內航空	6	8	8	8	8
1.A.3.b.公路運輸	345	353	361	377	387
1.A.3.c.鐵路	14	14	13	13	14
1.A.3.d.國內水運	6	7	7	8	8
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.3運輸	423	422	441	440	456
1.A.3.a.國內航空	7	6	6	5	5
1.A.3.b.公路運輸	395	394	415	418	434
1.A.3.c.鐵路	13	12	12	11	10
1.A.3.d.國內水運	9	10	8	7	8
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.3運輸	469	469	452	425	428
1.A.3.a.國內航空	4	4	3	2	2
1.A.3.b.公路運輸	446	448	433	409	413
1.A.3.c.鐵路	10	10	9	9	8
1.A.3.d.國內水運	8	7	7	5	6
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.3運輸	444	450	442	442	446
1.A.3.a.國內航空	2	2	2	2	2
1.A.3.b.公路運輸	427	434	429	428	433
1.A.3.c.鐵路	8	9	8	8	8
1.A.3.d.國內水運	6	6	3	3	3
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.3運輸	457	468	463	453	457
1.A.3.a.國內航空	2	2	2	2	2
1.A.3.b.公路運輸	445	457	452	444	448
1.A.3.c.鐵路	7	6	5	6	6
1.A.3.d.國內水運	3	4	4	1	1
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.3運輸	461	437	446	444	436
1.A.3.a.國內航空	2	1	2	2	1
1.A.3.b.公路運輸	452	430	438	438	431
1.A.3.c.鐵路	6	4	4	3	2
1.A.3.d.國內水運	1	2	2	2	2
1.A.3.e.其他運輸	NE	NE	NE	NE	NE

3.2.7 其他部門（服務業、住宅、農林漁牧）（1.A.4）

1. 統計範疇

依據國家清冊分類，其他部門統計範疇包含服務業、住宅，以及農林漁牧之燃料燃燒排放，其中，農林漁牧包括農、林、內陸、沿海、深海魚釣、牧業之接駁工具、幫浦燃料使用、穀物乾燥、園藝溫室及其他農林漁牧之燃料使用排放，如表3.2.31。

2. 方法論議題

(1) 燃料燃燒二氧化碳排放計算方法與程序

請參照3.2節計算方法。

(2) 排放係數

請參照3.2節使用排放係數。

(3) 活動數據

請參考附件二能源平衡表統計數據，其中「服務業」為服務業部門；「住宅」為住宅部門；「農林漁牧」為農業部門。

(4) 燃料燃燒溫室氣體排放統計結果

A. 二氧化碳

服務業、住宅、農林漁牧1990年燃料燃燒二氧化碳總排放量為10,572千公噸二氧化碳當量，2000年增加為10,965千公噸二氧化碳當量，2005年達12,089千公噸二氧化碳當量，2010年減少為

10,174千公噸二氧化碳當量，2023年減少至9,562千公噸二氧化碳當量，2024年則減少為9,376千公噸二氧化碳當量，較2023年減少1.94%；排放占比部分，最高者為服務業42.09%、其次為住宅40.68%，農林漁牧為17.23%，詳見圖3.2.35、圖3.2.36及表3.2.32。

B. 甲烷

服務業、住宅、農林漁牧1990年燃料燃燒甲烷總排放量為34千公噸二氧化碳當量，2000年減少為33千公噸二氧化碳當量，至2005年增加為37千公噸二氧化碳當量，2010年減少為30千公噸二氧化碳當量，至2023年減少為28.1千公噸二氧化碳當量，2024年微幅減少為27.9千公噸二氧化碳當量，較2023年減少0.70%；排放占比部分以服務業46.06%最高、其次為住宅32.08%、農林漁牧21.85%，詳見圖3.2.37、圖3.2.38及表3.2.33。

表3.2.31 燃料燃燒排放源分類統計範疇-服務業、住宅、農林漁牧

排放源	範疇定義
1.A.4其他部門	所有敘述於下的燃燒活動之排放。
1.A.4.a.服務業	服務業及機構建築的燃料燃燒排放。 (ISIC categories 4103,42,6,719,72,8,and 91-96)
1.A.4.b.住宅	所有住宅燃料燃燒之排放。
1.A.4.c.農林漁牧	農、林、內陸、沿海、深海魚釣、牧業之燃料燃燒之排放，包括接駁工具、幫浦燃料使用、穀物乾燥、園藝溫室、及其他農林漁牧之燃料使用。

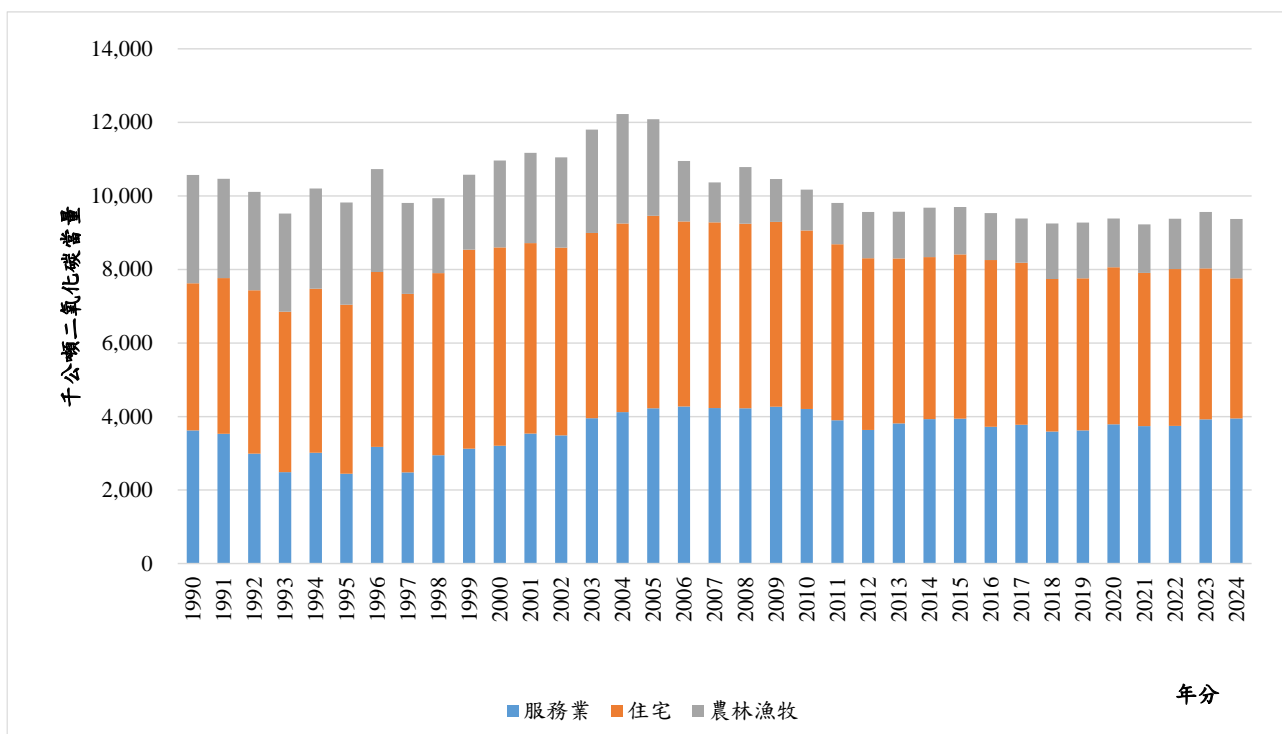


圖3.2.35 1990年至2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒二氧化碳排放量趨勢

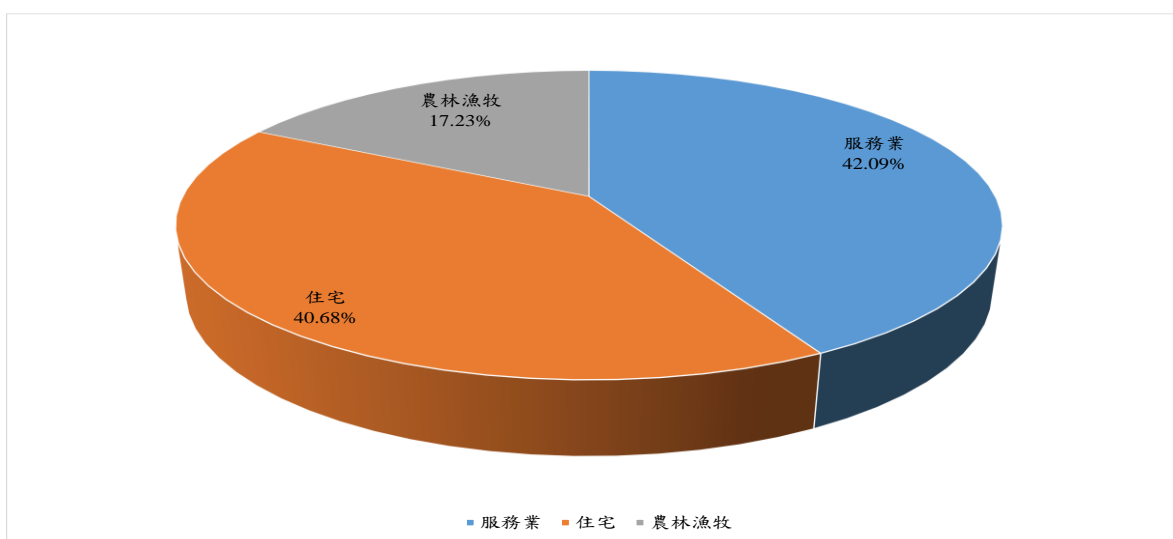


圖3.2.36 2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒二氧化碳排放占比

表3.2.32 1990年至2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒二氧化碳排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.4其他部門	10,572	10,466	10,107	9,523	10,200
1.A.4.a.服務業	3,621	3,529	2,989	2,490	3,018
1.A.4.b.住宅	4,005	4,238	4,446	4,359	4,461
1.A.4.c.農林漁牧	2,946	2,700	2,672	2,675	2,721
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.4其他部門	9,819	10,733	9,808	9,939	10,579
1.A.4.a.服務業	2,446	3,175	2,482	2,948	3,128
1.A.4.b.住宅	4,596	4,754	4,851	4,950	5,410
1.A.4.c.農林漁牧	2,777	2,805	2,475	2,041	2,040

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.4其他部門	10,965	11,174	11,052	11,806	12,230
1.A.4.a.服務業	3,205	3,538	3,487	3,952	4,120
1.A.4.b.住宅	5,398	5,181	5,107	5,042	5,133
1.A.4.c.農林漁牧	2,362	2,455	2,459	2,811	2,977
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.4其他部門	12,089	10,952	10,371	10,785	10,463
1.A.4.a.服務業	4,227	4,272	4,232	4,226	4,264
1.A.4.b.住宅	5,235	5,033	5,047	5,017	5,030
1.A.4.c.農林漁牧	2,627	1,647	1,091	1,543	1,169
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.4其他部門	10,174	9,808	9,566	9,571	9,681
1.A.4.a.服務業	4,203	3,898	3,635	3,812	3,928
1.A.4.b.住宅	4,857	4,786	4,672	4,484	4,411
1.A.4.c.農林漁牧	1,113	1,123	1,259	1,274	1,343
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.4其他部門	9,698	9,533	9,384	9,254	9,275
1.A.4.a.服務業	3,941	3,720	3,779	3,593	3,620
1.A.4.b.住宅	4,469	4,537	4,402	4,145	4,137
1.A.4.c.農林漁牧	1,287	1,276	1,203	1,515	1,518
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.4其他部門	9,387	9,227	9,378	9,562	9,376
1.A.4.a.服務業	3,790	3,739	3,744	3,926	3,946
1.A.4.b.住宅	4,269	4,170	4,266	4,104	3,815
1.A.4.c.農林漁牧	1,328	1,318	1,368	1,532	1,615

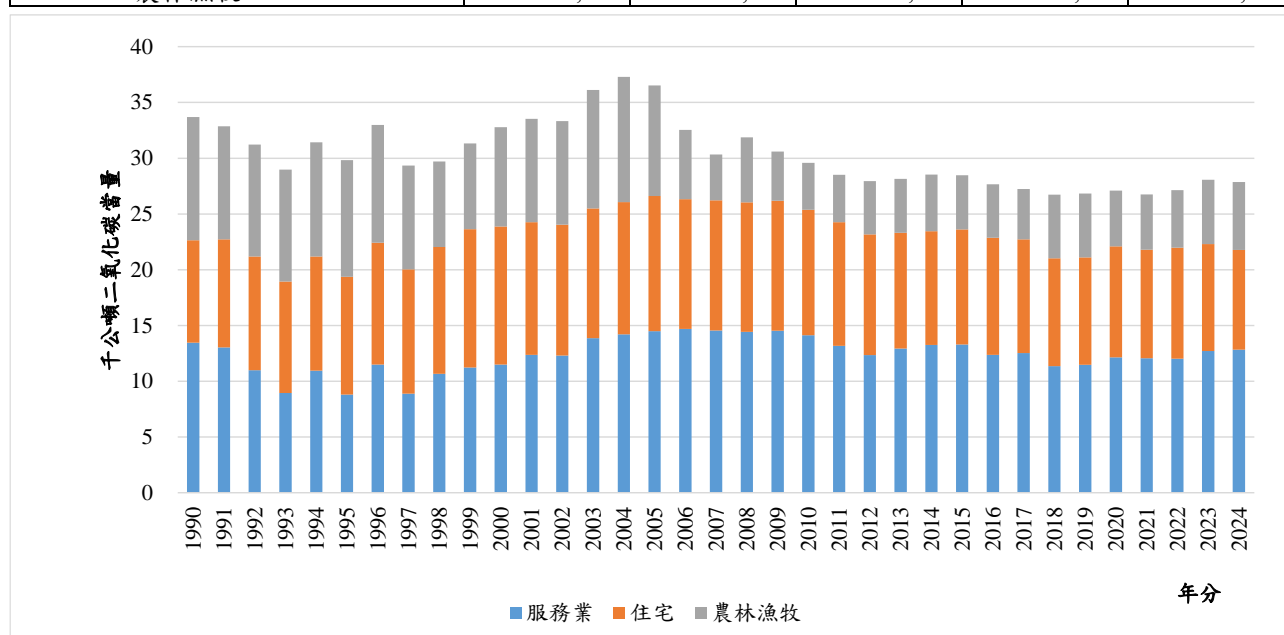


圖3.2.37 1990年至2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒甲烷排放量趨勢

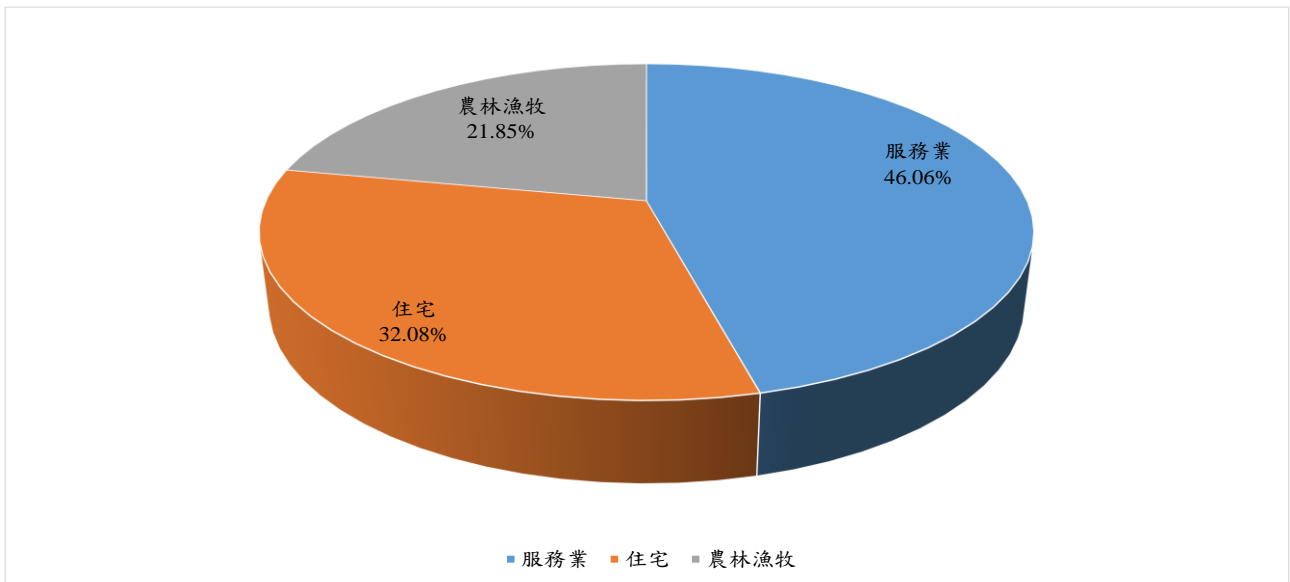


圖3.2.38 2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒甲烷排放占比

表3.2.33 1990年至2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒甲烷排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.4其他部門	34	33	31	29	31
1.A.4.a.服務業	13	13	11	9	11
1.A.4.b.住宅	9	10	10	10	10
1.A.4.c.農林漁牧	11	10	10	10	10
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.4其他部門	30	33	29	30	31
1.A.4.a.服務業	9	12	9	11	11
1.A.4.b.住宅	11	11	11	11	12
1.A.4.c.農林漁牧	10	11	9	8	8
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.4其他部門	33	34	33	36	37
1.A.4.a.服務業	11	12	12	14	14
1.A.4.b.住宅	12	12	12	12	12
1.A.4.c.農林漁牧	9	9	9	11	11
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.4其他部門	37	33	30	32	31
1.A.4.a.服務業	14	15	15	14	15
1.A.4.b.住宅	12	12	12	12	12
1.A.4.c.農林漁牧	10	6	4	6	4
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.4其他部門	30	29	28	28	29
1.A.4.a.服務業	14	13	12	13	13
1.A.4.b.住宅	11	11	11	10	10
1.A.4.c.農林漁牧	4	4	5	5	5
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.4其他部門	28	28	27	27	27
1.A.4.a.服務業	13	12	13	11	11
1.A.4.b.住宅	10	10	10	10	10
1.A.4.c.農林漁牧	5	5	5	6	6
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.4其他部門	27	27	27	28	28
1.A.4.a.服務業	12	12	12	13	13
1.A.4.b.住宅	10	10	10	10	9
1.A.4.c.農林漁牧	5	5	5	6	6

C. 氧化亞氮

服務業、住宅、農林漁牧1990年燃料燃燒氧化亞氮總排放量為15千公噸二氧化碳當量，2000年減少為14千公噸二氧化碳當量，2005年增加為15千公噸二氧化碳當量，2010年減少至11千公噸二氧化碳當量，2023年減少至10.9千公噸二氧化碳當量，2024年則增加為11.0千公噸二氧化碳當量，較2023年增加1.47%；排放占比部分，2024年占比較高者為服務業53.39%、其次為農林漁牧31.27%，住宅為15.34%，詳見圖3.2.39、圖3.2.40及表3.2.34。

(5) 完整性

請參照3.2節完整性論述。

3. 不確定性與時間序列的一致性

請參照3.2節不確定性與時間序列的一致性。

4. QA/QC 及查證

請參照3.2節 QA/QC 及查證方法。

5. 特定排放源的重新計算

請參照3.2節特定排放源的重新計算規劃。

6. 特定排放源的改善計畫

請參照3.2節特定排放源改善計畫。

3.2.8 其他 (1.A.5)

依據國家清冊分類，我國其他部門統計範疇為能源平衡表其他項目，依據我國能源平衡表特性，並無其他項目統計數據。

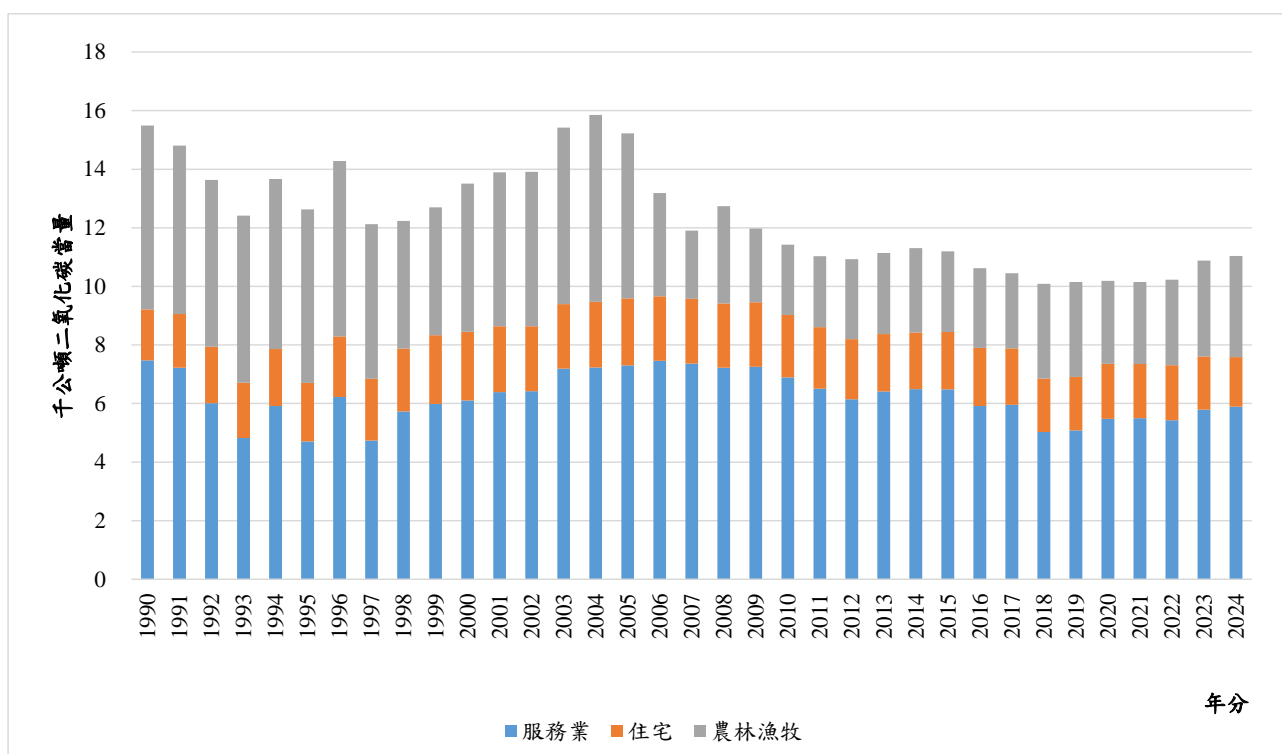


圖3.2.39 1990年至2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒氧化亞氮排放量趨勢

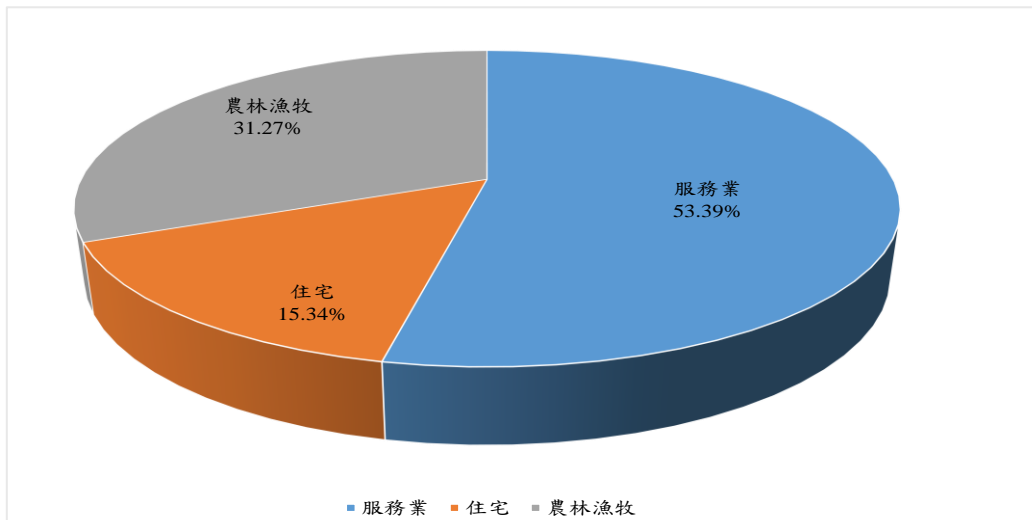


圖3.2.40 2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒氧化亞氮排放占比

表3.2.34 1990年至2024年服務業、住宅、農林漁牧燃料燃燒氧化亞氮排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.A.4其他部門	15	15	14	12	14
1.A.4.a.服務業	7	7	6	5	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	6	6	6	6	6
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.A.4其他部門	13	14	12	12	13
1.A.4.a.服務業	5	6	5	6	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	6	6	5	4	4
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.A.4其他部門	14	14	14	15	16
1.A.4.a.服務業	6	6	6	7	7
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	5	5	5	6	6
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.A.4其他部門	15	13	12	13	12
1.A.4.a.服務業	7	7	7	7	7
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	6	4	2	3	3
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.A.4其他部門	11	11	11	11	11
1.A.4.a.服務業	7	7	6	6	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	2	2	3	3	3
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.A.4其他部門	11	11	10	10	10
1.A.4.a.服務業	6	6	6	5	5
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	3	3	3	3	3
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.A.4其他部門	10	10	10	10.9	11.0
1.A.4.a.服務業	5	6	5	6	6
1.A.4.b.住宅	2	2	2	2	2
1.A.4.c.農林漁牧	3	3	3	3	3

3.3 燃料逸散 (1.B)

1. 統計範疇

依據國家清冊分類，燃料逸散性排放量指的是有意或無意的人為氣體排放，特別是來自於生產、製程、傳輸、儲存、及燃料的使用，亦包括非生產活動的燃燒排放，其排放源分類如表3.3.1所示。

2. 方法論議題

(1) 燃料逸散溫室氣體排放量計算方法與程序

依循2006 IPCC 指南進行統計固體燃料、石油與天然氣於開採、處理、儲存、運輸等過程之逸散排放，並視資料可及性，區分方法1、方法2與方法3。惟有關使用端之燃料逸散，因已納入燃料燃燒排放統計，為避免重複計算，爰不予統計。

A. 固體燃料 (1.B.1)

鑑於我國煤炭皆為地下煤礦，且受限無個別礦坑別排放係數與甲烷燃燒等資訊，爰1990年至2000年逸散排放量參採 IPCC 建議之方法1進行統計；另我國煤炭自2001年起即停止生產，爰2001年迄今無需進行統計。

(A) 開採前逸散排放量 (公噸二氧化碳當量/年) = 平均甲烷排放因子 (立方公尺/公噸) × 地下煤炭產量 (公噸/年) × 轉換因子 (0.67×10^{-3} 公噸/立方公尺) × 溫暖化潛勢

(B) 開採後逸散排放量 (公噸二氧化碳當量/年) = 平均甲烷排放因子 (立方公尺/公噸) × 地下煤炭產量 (公噸/年) × 轉換因子 (0.67×10^{-3} 公噸/立方公尺) × 溫暖化潛勢

B. 石油 (1.B.2.a)

按 IPCC 建議，區分為排氣、噴燄燃燒、探勘、生產和改質、運輸、精煉、以及石油產品配送等範疇，其中「精煉」係指原油煉製至石油產品整個過程中之逸散排放量，自2005年起援引溫室氣體盤查報告書屬逸散排放量資料，即以方法3進行補充統計，而1990年至2004年則依循 IPCC 建議之方法1進行統計；其餘統計範疇皆依循 IPCC 建議之方法1進行統計。

(A) 方法1：活動數據 × 排放係數 × 溫暖化潛勢。

(B) 方法3：引用環境部「事業溫室氣體排放量資訊平臺」之事業溫室氣體盤查清冊數據進行統計「精煉」範疇之逸散排放量。

C. 天然氣 (1.B.2.b)

按 IPCC 建議，區分為排氣、噴燄燃燒、探勘、生產、處理、運輸和儲存，以及配送等範疇，並依循 IPCC 建議之方法1進行統計，即活動數據 × 排放係數 × 溫暖化潛勢。

(2) 排放係數

燃料逸散排放量計算引用之排放係數，係以2006 IPCC 指南所公布係數為主，其中，固體燃料開採前平均甲烷排放因子為 $18\text{m}^3/\text{公噸}$ ；開採後平均甲烷排放因子為 $2.5\text{m}^3/\text{公噸}$ 。石油與天然氣逸散排放計算所引用排放係數如表3.3.2、表3.3.3所示。

表3.3.1能源部門燃料逸散排放源分類

排放源	範疇定義	排放氣體
1.B 燃料逸散	包括燃料開採、加工、儲存和運輸至最終消費前之直接和間接逸散。	甲烷
1.B.1 固體燃料	固體燃料開採、加工、儲存與運輸至最終消費前之直接和間接逸散。	甲烷
1.B.1.a.煤礦開採與處理	所有煤炭活動產生的逸散排放。	甲烷
1.B.1.a.i.地下礦場	開採、開採後、廢棄礦坑和排水甲烷廢氣燃燒塔產生的逸散。	甲烷
1.B.1.a.i.1.採礦活動	自礦坑通風管和排氣系統排氣至大氣之煤層氣體 (seam gas) 逸散。	
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	煤炭開採後、運送至地表、加工、儲存與運輸產生之甲烷及二氧化碳逸散。	
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	廢棄地下礦坑產生之甲烷逸散。	
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	廢氣燃燒塔燃燒甲烷，或經氧化過程轉換成二氧化碳。	
1.B.2 石油、天然氣及其他能源生產過程排放	石油和天然氣開採、加工、儲存和運輸至最終消費前之直接和間接逸散。	甲烷
1.B.2.a.石油	石油設備中，洩漏、儲存損失、管線破裂、石井噴發、氣體移至井口排氣管、以及其他無法明確定義之任何其他氣體或蒸汽釋放等。	甲烷
1.B.2.a.i.探勘	石油鑽井、地層測試器試井和完井產生的逸散排放。	
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	石油生產過程之逸散排放，主要來自石油井口、油砂或頁岩油礦至石油運輸系統的起始處。	
1.B.2.a.iii.運輸	包括煉油廠整體運輸系統（如管線、海洋油輪、油罐車和軌道車等）之相關逸散排放，主要來自儲存、補充、卸油及設備洩漏之蒸發逸散。	
1.B.2.a.iv.精煉	原油煉製為石油產品整體過程之逸散排放。	
1.B.2.a.v.石油產品分配	來自煉製為石油產品過程中運輸和配送之逸散排放，包括儲存、補充、卸載，以及設備洩漏之蒸發逸散。	
1.B.2.a.vi.其他	未列入上述類別之石油系統（不含洩漏、噴焰燃燒）逸散排放，包括意外洩漏、廢油處理設備及油田廢棄物處理設備產生之逸散排放。	
1.B.2.b.天然氣	天然氣設備中，洩漏、儲存損失、管線破裂、石井噴發、氣體移至井口排氣管、以及其他無法明確定義之任何其他氣體或蒸汽釋放等。	甲烷
1.B.2.b.i.探勘	石油鑽井、地層測試器試井和完井產生的逸散排放。	
1.B.2.b.ii.生產	氣井口輸送至氣體加工廠入口產生（不包括洩漏、噴焰燃燒），以及不需加工及輸送至氣體傳輸系統的連接點之逸散排放。包括氣井維修、氣體採集、處理、廢水及酸氣處理相關活動等逸散排放。	
1.B.2.b.iii.處理	氣體加工設備之逸散排放（不包括洩漏、噴焰燃燒）。	
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	來自天然氣輸送分配系統（輸送至用戶端及天然氣分配系統），以及儲存之逸散排放。	
1.B.2.b.v.配送	天然氣配送至用戶端產生之逸散排放（不包括洩漏、噴焰燃燒）。	
1.B.2.b.vi.其他	未列入上述類別之天然氣系統（不含洩漏、噴焰燃燒）逸散排放，包括氣井噴發或管線破裂產生之逸散排放。	
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴焰燃燒排放	石油和天然氣設備中排氣及燃燒等過程之逸散排放。	甲烷
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	石油和天然氣設備中排氣過程之逸散排放。	
1.B.2.c.i.1.石油	石油設備中伴生氣、廢氣及廢熱之逸散排放。	
1.B.2.c.i.2.氣體	天然氣設備中天然氣、廢氣及廢熱之逸散排放。	
1.B.2.c.i.3.合併		
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴焰燃燒排放	石油和天然氣設備中燃燒過程之逸散排放。	
1.B.2.c.ii.1.石油	石油設備中燃燒天然氣、廢氣及廢熱之逸散排放。	
1.B.2.c.ii.2.氣體	天然氣設備中燃燒天然氣、廢氣及廢熱之逸散排放。	
1.B.2.c.ii.3.合併		

表3.3.2 2006 IPCC 指南石油逸散排放係數

(單位：公噸/千立方公尺)

範疇	活動數據	方法選用	排放係數		
			二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
排氣	原油：自產量	方法1	9.5×10^{-5}	7.2×10^{-4}	NA
噴發燃燒	原油：自產量	方法1	4.1×10^{-2}	2.5×10^{-5}	6.4×10^{-7}
探勘	-	方法1	-	-	-
生產和濃縮	原油：自產量	方法1	1.3×10^{-4} ($1.1 \times 10^{-7} \sim 2.6 \times 10^{-4}$)	1.8×10^{-3} ($1.5 \times 10^{-6} \sim 3.6 \times 10^{-3}$)	NA
運輸	原油：自產量	方法1	4.9×10^{-7}	5.4×10^{-6}	NA
精煉	原油：自產量	方法1	ND	2.18×10^{-5} ($2.6 \times 10^{-6} \sim 41.0 \times 10^{-6}$)	ND
	盤查資料	方法3	-	-	-
石油產品配送					
汽油	汽油：最終消費	方法1	NA	NA	NA
柴油	柴油：最終消費	方法1	NA	NA	NA
航空燃油-汽油型	航空燃油-汽油型： 最終消費	方法1	NA	NA	NA
航空燃油-煤油型	航空燃油-煤油型： 最終消費	方法1	NA	NA	NA
其他	-	方法1	-	-	-

資料來源：IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories CH₄: Fugitive Emissions, Table 4.2.4, 2006.

備註：1.括號內為 IPCC 建議排放係數計算區間，本統計參採其計算區間之均值。

2.精煉的方法3直接引用廠家計算的年排放量。

3.「-」：無資料；NA：Not Applicable；ND：Not Determined。

表3.3.3 2006 IPCC 指南天然氣逸散排放係數

(單位：公噸/千立方公尺)

範疇	活動數據	方法選用	排放係數		
			二氧化碳	甲烷	氧化亞氮
排氣	(自產)天然氣+(進口)液化天然氣： 自產量	方法1	-	-	-
噴發燃燒	(自產)天然氣+(進口)液化天然氣： 自產量		1.2×10^{-3}	7.6×10^{-7}	2.1×10^{-8}
探勘	-	-	-	-	-
生產	(自產)天然氣+(進口)液化天然氣： 自產量	方法1	4.8×10^{-5} ($1.4 \times 10^{-5} \sim 8.2 \times 10^{-5}$)	1.34×10^{-3} ($3.8 \times 10^{-4} \sim 2.3 \times 10^{-3}$)	NA
處理	(自產)天然氣+(進口)液化天然氣： 自產量		2.35×10^{-4} ($1.5 \times 10^{-4} \sim 3.2 \times 10^{-4}$)	7.55×10^{-4} ($4.8 \times 10^{-4} \sim 10.3 \times 10^{-4}$)	NA
運輸 與儲存	(自產)天然氣+(進口)液化天然氣： 轉變投入+能源部門自用+最終消費		8.8×10^{-7}	2.73×10^{-4} ($6.6 \times 10^{-5} \sim 4.8 \times 10^{-4}$)	NA
配送	民營公司向中油公司購入NG1與NG2數量		5.1×10^{-5}	1.1×10^{-3}	ND

資料來源：IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories CH₄: Fugitive Emissions, Table 4.2.4, 2006.

備註：1.括號內為 IPCC 建議排放係數計算區間，本統計參採其計算區間之均值。

2.「-」：無資料；NA：Not Applicable；ND：Not Determined。

(3)活動數據

活動數據引用來源包括經濟部能源署公布之能源平衡表（原始單位）、天然氣業者申報之公用天然氣事業統計月報表、以及環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」之事業溫室氣體盤查清冊。

(4)燃料逸散溫室氣體排放量統計結果

1990年燃料逸散溫室氣體總排放量為309千公噸二氧化碳當量，2000年減少至155千公噸二氧化碳當量，2005年微幅減少至153千公噸二氧化碳當量，至2010年增加為180千公噸二氧化碳當量，2023年增加為335千公噸二氧化碳當量，2024年則增加至352千公噸二氧化碳當量，較2023年增加5.07%；占比方面，2024年天然氣、石油逸散排放占比分別為98.65%、1.35%，詳見表3.3.4、圖3.3.1及圖3.3.2。

A. 固體燃料(1.B.1)

1990年固體燃料逸散溫室氣體總排放量為182千公噸二氧化碳當量，其後呈現逐年持續減少至2000年32千公噸二氧化碳當量，並自2001年起停產，2000年排放占比分別為開採前87.80%、開採後12.20%，詳見圖3.3.3、圖3.3.4及表3.3.5。

B. 石油(1.B.2.a)

1990年石油逸散溫室氣體總排放量為24千公噸二氧化碳當量，2000年增加至28千公噸二氧化碳當量，2005年減少至2千公噸二氧化碳當量，至2010年則減少至1千公噸二氧化碳當量，

2023年增加為7千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至5千公噸二氧化碳當量，較2023年減少28.57%；排放占比以精煉98.30%最高，其次依序為生產和濃縮1.69%及運輸0.01%，詳見圖3.3.5、圖3.3.6及表3.3.6。

C. 天然氣(1.B.2.b)

1990年天然氣逸散溫室氣體總排放量為90千公噸二氧化碳當量，2000年成長至93千公噸二氧化碳當量，2005年成長至148千公噸二氧化碳當量，至2010年增加為178千公噸二氧化碳當量，2023年增加為328千公噸二氧化碳當量，2024年則增加至347千公噸二氧化碳當量，較2023年增加5.79%；排放占比以運輸與儲存63.42%最高，其次依序為配送34.99%、生產1.01%及處理0.57%，詳見圖3.3.7、圖3.3.8及表3.3.7。

D. 排氣及燃燒塔噴焰燃燒(1.B.2.c)

1990年排氣及燃燒塔噴焰燃燒溫室氣體總排放量為12.9千公噸二氧化碳當量，其後呈現逐年減少至2023年0.213千公噸二氧化碳當量，2024年則減少至0.211千公噸二氧化碳當量，較2023年減少0.94%；排放占比分別為噴焰燃燒85.08%、排氣14.92%，詳見圖3.3.9與表3.3.8。

(5)完整性

請參照3.2節完整性論述。

3.不確定性與時間序列的一致性

(1)不確定性

A. 分析方法

燃料逸散排放量不確定性分析係依循2006 IPCC 指南規範進行統計，其不確定性主要來源包括活動數據、排放係數等參數，茲說明如下：

(A) 活動數據與排放係數不確定性：

引用2006 IPCC 指南建議之不確定性。

(B) 燃料逸散溫室氣體排放量統計不確定性， $U_f = \frac{\sqrt{\sum(F_m \times U_m)^2}}{\sum F_m}$ 。

a. 燃料別逸散排放量不確定性， $U_m = \frac{\sqrt{\sum(F_{m,n} \times U_{m,n})^2}}{\sum F_{m,n}}$ 。

b. 燃料別逸散源不確定性，

$$U_{m,n} = \sqrt{\sum(U_{m,n,l})^2}。$$

U_f ：燃料逸散排放量不確定性 (%)；

U_m ：燃料別逸散排放量不確定性 (%)；

$U_{m,n}$ ：燃料別逸散源不確定性 (%)；

$U_{m,n,l}$ ：逸散源各範疇不確定性 (%)；

F_m ：燃料別逸散排放量 (kg CO₂e)；

$F_{m,n}$ ：燃料別逸散源排放量 (kg CO₂e)；

m ：燃料別包含固體燃料、石油與天然氣；

n ：為逸散源各範疇，包括固體燃料為地下煤礦、採掘後煤層氣排放；石油為排氣、噴燄燃燒、

探勘、生產和濃縮、精煉、運輸、石油產品配送；天然氣為排氣、噴燄燃燒、探勘、生產、運輸與儲存、配送。

l ：分別為各燃料別各範疇之活動數據與排放係數。

B. 分析結果

2024年燃料逸散溫室氣體排放量不確定性為155.22%，各項分析結果如表3.3.9。

(2) 時間序列的一致性

石油統計範疇之「精煉」逸散排放統計係以2005年為分界點，前後時間採用統計方法不同，考量1990年起至2004年，因無法取得細部資料，參採 IPCC 方法1進行計算；另配合我國溫室氣體盤查推動時程（如2005年推動溫室氣體自願性盤查登錄，2012年強制溫室氣體排放量申報法規與2015年溫室氣體減量及管理法等），爰自2005年起直接引用盤查報告資料，即方法3。

4. QA/QC 及查證

請參照3.2節 QA/QC 及查證方法。

5. 特定排放源的重新計算

請參照3.2節特定排放源的重新計算規劃。

6. 特定排放源的改善計畫

請參照3.2節特定排放源改善計畫。

表3.3.4 1990年至2024年燃料逸散溫室氣體排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.B.燃料逸散	309	264	227	223	218
1.B.1固體燃料	182	155	129	126	110
1.B.1.a.煤礦開採與處理	182	155	129	126	110
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	127	109	98	97	108
1.B.2.a.石油	24	22	20	21	20
1.B.2.b.天然氣	90	80	73	71	82
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	13	8	6	5	5
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.B.燃料逸散	206	172	155	158	162
1.B.1固體燃料	90	57	38	30	35
1.B.1.a.煤礦開採與處理	90	57	38	30	35
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	115	115	117	128	126
1.B.2.a.石油	24	25	25	26	27
1.B.2.b.天然氣	86	85	87	97	95
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	5	5	4	4	4
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.B.燃料逸散	155	136	148	178	197
1.B.1固體燃料	32	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	32	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	124	136	148	178	197
1.B.2.a.石油	28	29	31	34	38
1.B.2.b.天然氣	93	104	113	140	155
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	3	4	4	4	4
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.B.燃料逸散	153	148	155	159	157
1.B.1固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	153	148	155	159	157
1.B.2.a.石油	2	1	0.9	2	2
1.B.2.b.天然氣	148	145	152	156	154
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	3	2	2	1	1
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.B.燃料逸散	180	197	216	228	238
1.B.1固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	180	197	216	228	238
1.B.2.a.石油	1	0.6	1	10	9
1.B.2.b.天然氣	178	195	213	216	229
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	1	1	1	1	1
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.B.燃料逸散	254	267	284	288	288
1.B.1固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	254	267	284	288	288
1.B.2.a.石油	9	10	10	10	9
1.B.2.b.天然氣	244	256	274	278	278
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	1.0	0.9	0.7	0.5	0.4

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.B.燃料逸散	302	325	337	335	352
1.B.1固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2石油、天然氣及其他能源生產過程排放	302	325	337	335	352
1.B.2.a.石油	8	7	7	7	5
1.B.2.b.天然氣	294	318	329	328	347
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴焰燃燒排放	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2

備註：我國煤炭自2001年起停產，爰以「NO」註記。

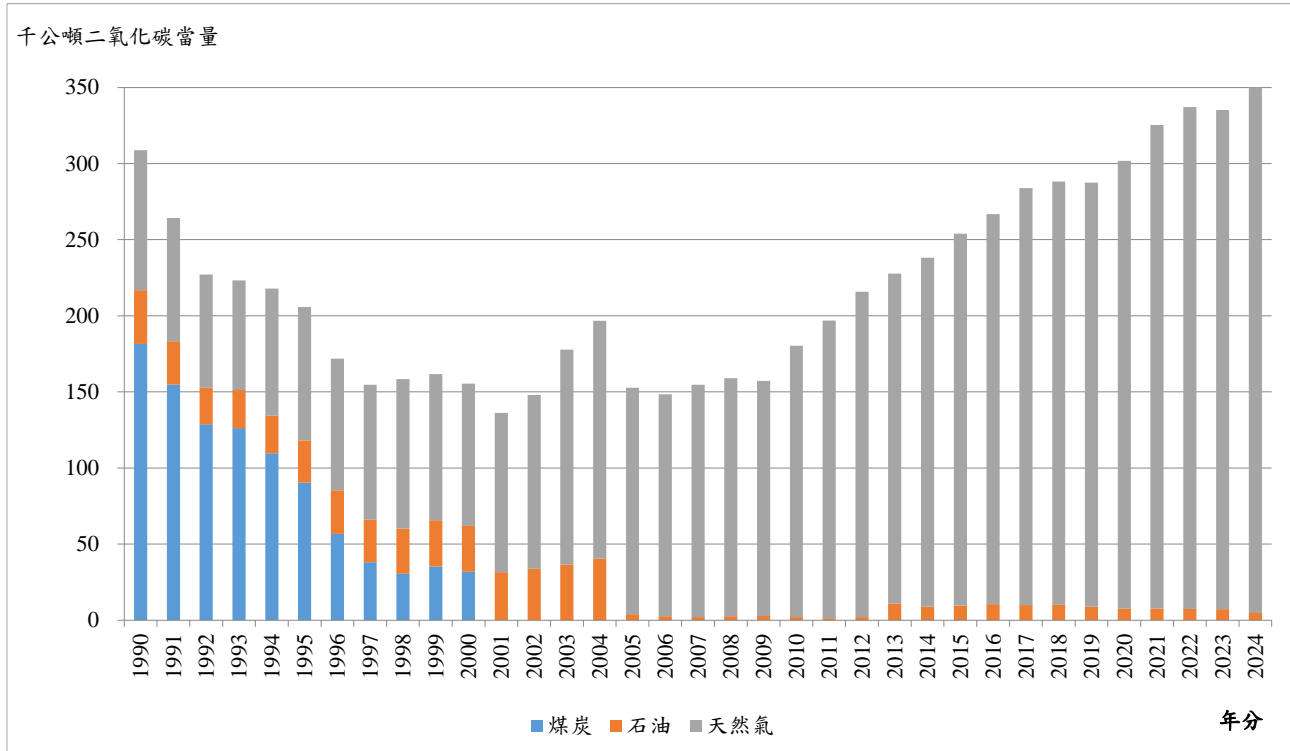


圖3.3.1 1990年至2024年能源部門燃料逸散溫室氣體排放量趨勢

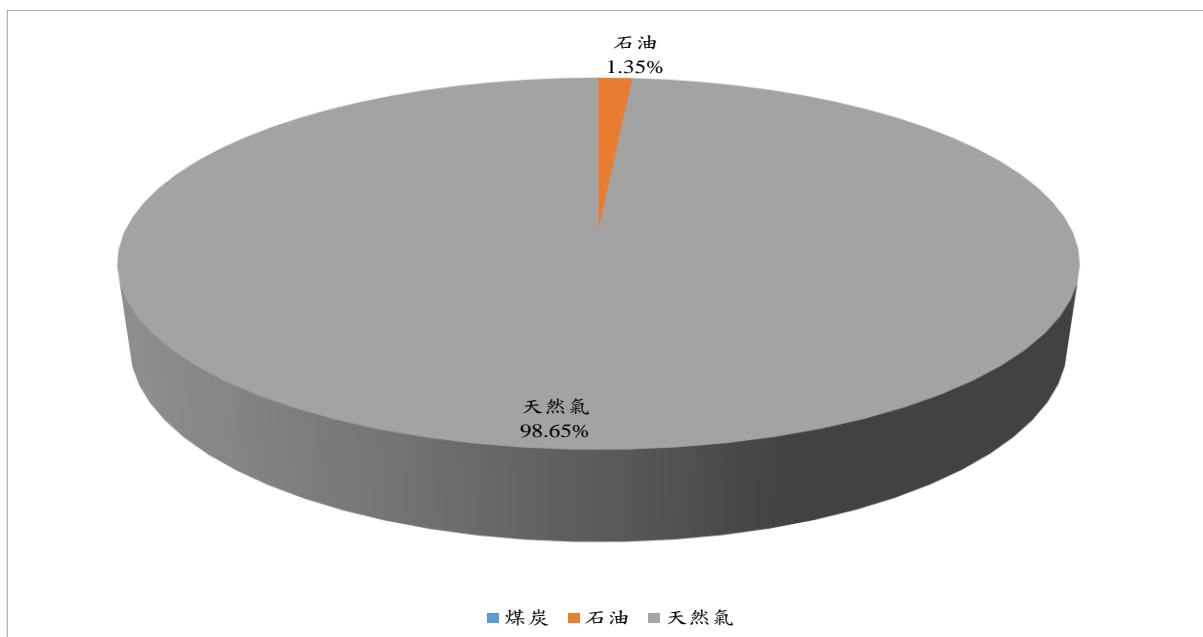


圖3.3.2 2024年能源部門燃料逸散溫室氣體排放占比

表3.3.5 1990年至2024年固體燃料逸散溫室氣體排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.B.1.固體燃料	182	155	129	126	110
1.B.1.a.煤礦開採與處理	182	155	129	126	110
1.B.1.a.i.地下礦場	182	155	129	126	110
1.B.1.a.i.1.採礦活動	159	136	113	111	96
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	22	19	16	15	13
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.ii.地表礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.B.1.固體燃料	90	57	38	30	35
1.B.1.a.煤礦開採與處理	90	57	38	30	35
1.B.1.a.i.地下礦場	90	57	38	30	35
1.B.1.a.i.1.採礦活動	79	50	33	27	31
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	11	7	5	4	4
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.ii.地表礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.B.1.固體燃料	32	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	32	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.地下礦場	32	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.1.採礦活動	28	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	4	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.ii.地表礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.B.1.固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.1.採礦活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.ii.地表礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.B.1.固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.1.採礦活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.ii.地表礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.B.1.固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.1.採礦活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.ii.地表礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.B.1.固體燃料	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.煤礦開採與處理	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.1.採礦活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.2.採礦後活動	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.3.棄置的地下礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.i.4.甲烷燃燒或甲烷轉化為二氧化碳	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.a.ii.地表礦場	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.1.b.燃料轉換	NO	NO	NO	NO	NO

備註：我國煤炭自2001年起停產，爰以「NO」註記。

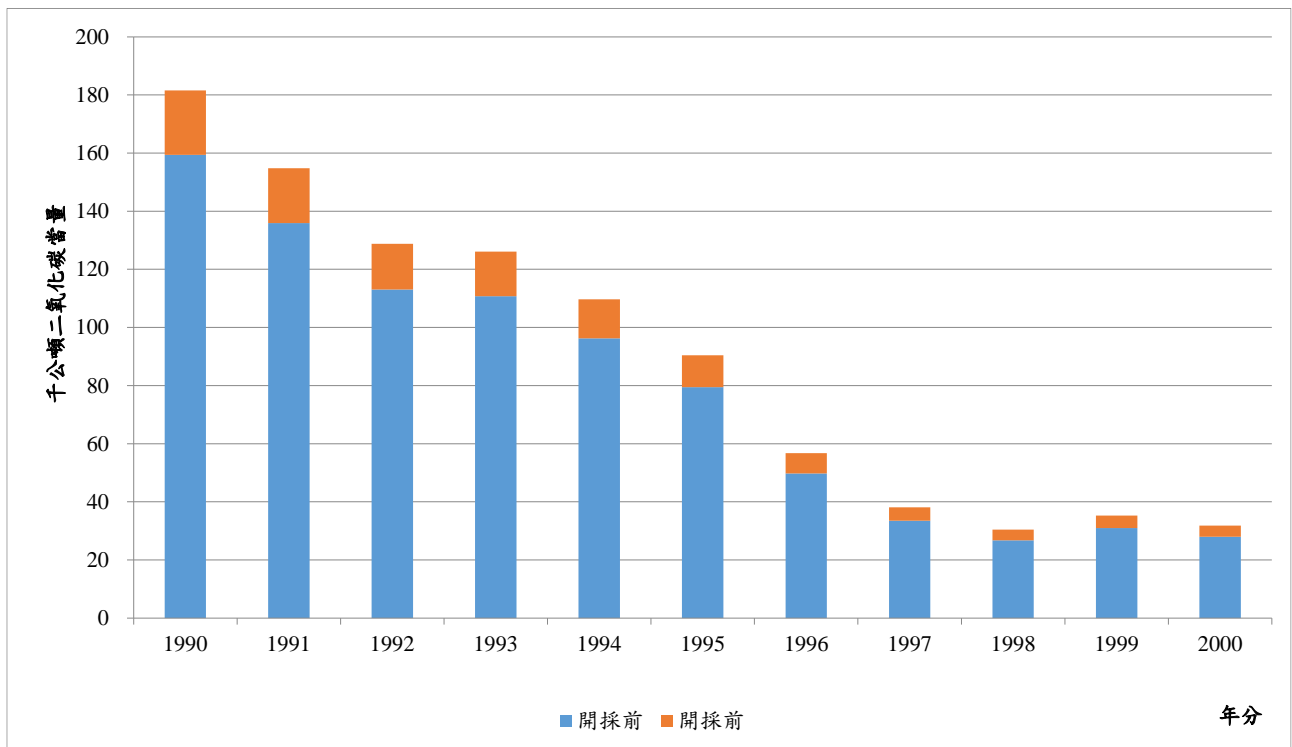


圖3.3.3 1990年至2000年固體燃料逸散溫室氣體排放量趨勢

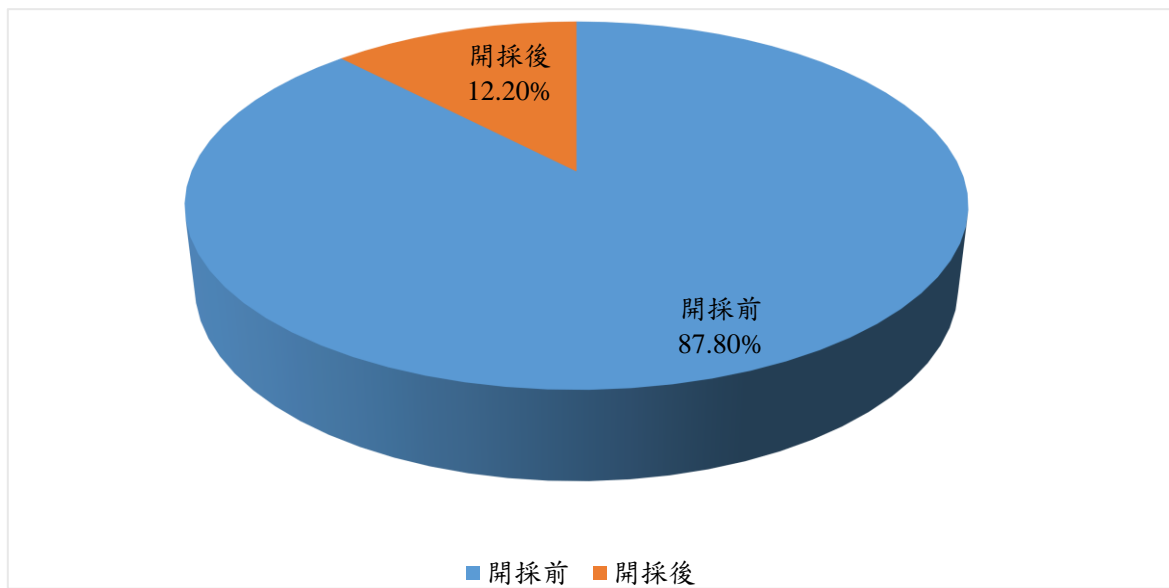


圖3.3.4 2000年固體燃料逸散溫室氣體排放占比

表3.3.6 1990年至2024年石油逸散溫室氣體排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.B.2.a.石油	24	22	20	21	20
1.B.2.a.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	9.22	5.57	3.64	3.31	3.47
1.B.2.a.iii.運輸	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01
1.B.2.a.iv.精煉	15	16	16	18	17
1.B.2.a.v.石油產品配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.B.2.a.石油	24	25	25	26	27
1.B.2.a.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	3.15	3.02	2.56	2.73	2.38
1.B.2.a.iii.運輸	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1.B.2.a.iv.精煉	21	22	22	24	25
1.B.2.a.v.石油產品配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.B.2.a.石油	28	29	31	34	38
1.B.2.a.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	1.88	2.05	2.58	2.31	2.25
1.B.2.a.iii.運輸	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1.B.2.a.iv.精煉	26	27	28	31	35
1.B.2.a.v.石油產品配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.B.2.a.石油	2	1	1	2	2
1.B.2.a.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	1.64	1.19	0.90	0.81	0.81
1.B.2.a.iii.運輸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B.2.a.iv.精煉	0	0	0	1	1
1.B.2.a.v.石油產品配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.B.2.a.石油	1	1	1	10	9
1.B.2.a.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	0.72	0.57	0.58	0.53	0.46
1.B.2.a.iii.運輸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B.2.a.iv.精煉	0	0	1	10	8
1.B.2.a.v.石油產品配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.B.2.a.石油	9	10	10	10	9
1.B.2.a.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	0.47	0.43	0.27	0.24	0.19
1.B.2.a.iii.運輸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B.2.a.iv.精煉	9	10	9	9	8
1.B.2.a.v.石油產品配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.B.2.a.石油	8	7	7	7	5
1.B.2.a.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.ii.生產和濃縮	0.11	0.12	0.09	0.08	0.08
1.B.2.a.iii.運輸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B.2.a.iv.精煉	7	7	7	7	5
1.B.2.a.v.石油產品配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.a.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO

備註：1.考量1990年起至2004年，因無法取得細部資料，參採 IPCC 方法1進行計算；另配合我國盤查推動時程，自2005年起直接引用盤查報告資料，即方法3。

2.NO：我國該分類項目無使用。

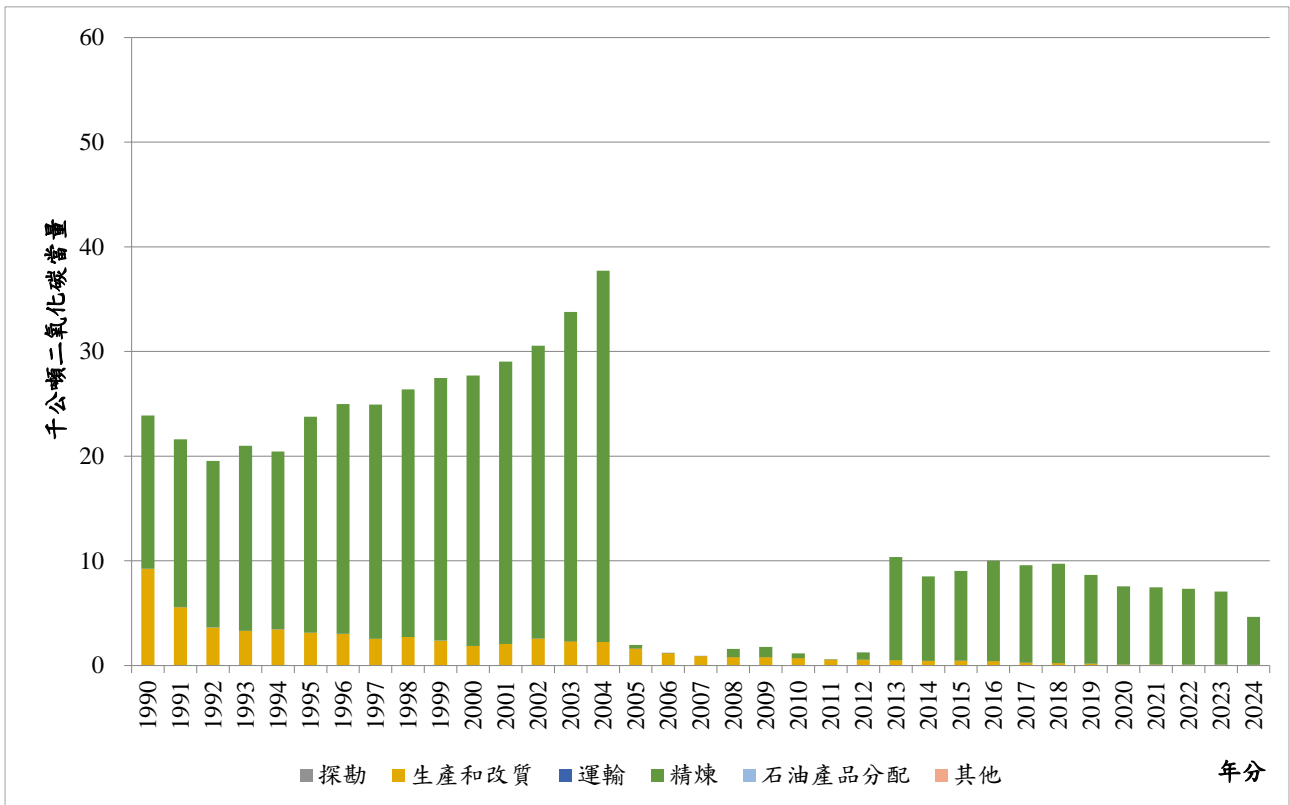


圖3.3.5 1990年至2024年石油逸散溫室氣體排放量趨勢

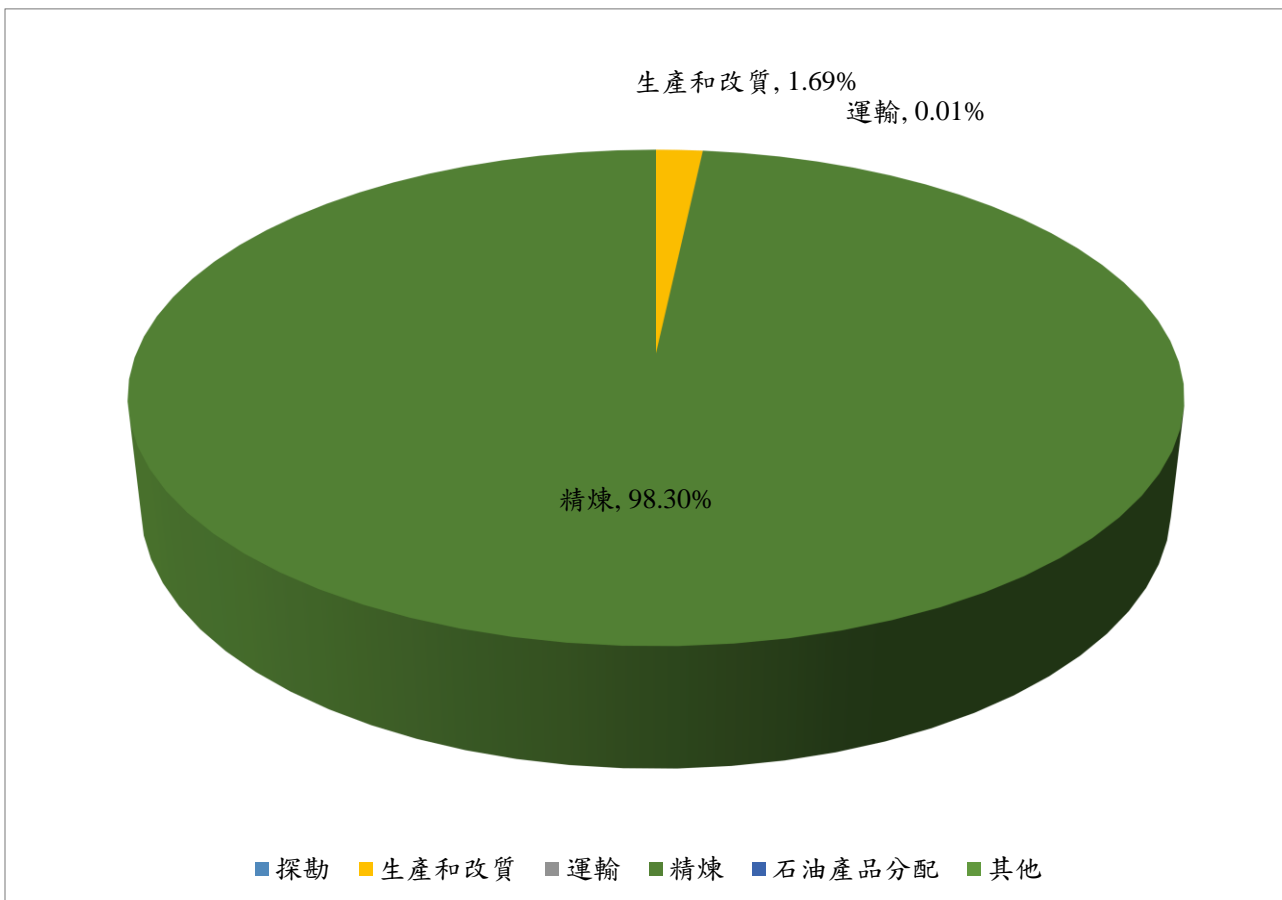


圖3.3.6 2024年石油逸散各排放源溫室氣體排放占比

表3.3.7 1990年至2024年天然氣逸散溫室氣體排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.B.2.b.天然氣	90	80	73	71	82
1.B.2.b.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.ii.生產	49	37	32	31	34
1.B.2.b.iii.處理	28	21	18	18	19
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	14	22	23	22	29
1.B.2.b.v.配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.B.2.b.天然氣	86	85	87	97	95
1.B.2.b.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.ii.生產	35	34	32	33	32
1.B.2.b.iii.處理	20	19	18	19	18
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	31	32	37	45	45
1.B.2.b.v.配送	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.B.2.b.天然氣	93	104	113	140	155
1.B.2.b.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.ii.生產	28	32	33	31	30
1.B.2.b.iii.處理	16	18	19	18	17
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	49	54	61	62	74
1.B.2.b.v.配送	NO	NO	NO	29	35
1.B.2.b.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.B.2.b.天然氣	148	145	152	156	154
1.B.2.b.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.ii.生產	21	17	16	13	13
1.B.2.b.iii.處理	12	10	9	8	7
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	78	80	87	94	91
1.B.2.b.v.配送	38	38	41	41	42
1.B.2.b.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.B.2.b.天然氣	178	195	213	216	229
1.B.2.b.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.ii.生產	11	12	17	14	14
1.B.2.b.iii.處理	6	7	9	8	8
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	114	124	129	132	138
1.B.2.b.v.配送	47	52	58	62	68
1.B.2.b.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.B.2.b.天然氣	244	256	274	278	278
1.B.2.b.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.ii.生產	14	12	10	7	6
1.B.2.b.iii.處理	8	7	6	4	4
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	149	156	171	174	170
1.B.2.b.v.配送	73	81	87	93	98
1.B.2.b.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.B.2.b.天然氣	294	318	329	328	347
1.B.2.b.i.探勘	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.b.ii.生產	4	4	4	3	4
1.B.2.b.iii.處理	2	2	2	2	2
1.B.2.b.iv.運輸與儲存	185	201	208	205	220
1.B.2.b.v.配送	102	110	116	117	121
1.B.2.b.vi.其他	NO	NO	NO	NO	NO

備註：1.考量1990年起至2004年，因無法取得細部資料，參採 IPCC 方法1進行計算；另配合我國盤查推動時程，自2005年起直接引用盤查報告資料，即方法3。

2.NO：我國該分類項目無使用。

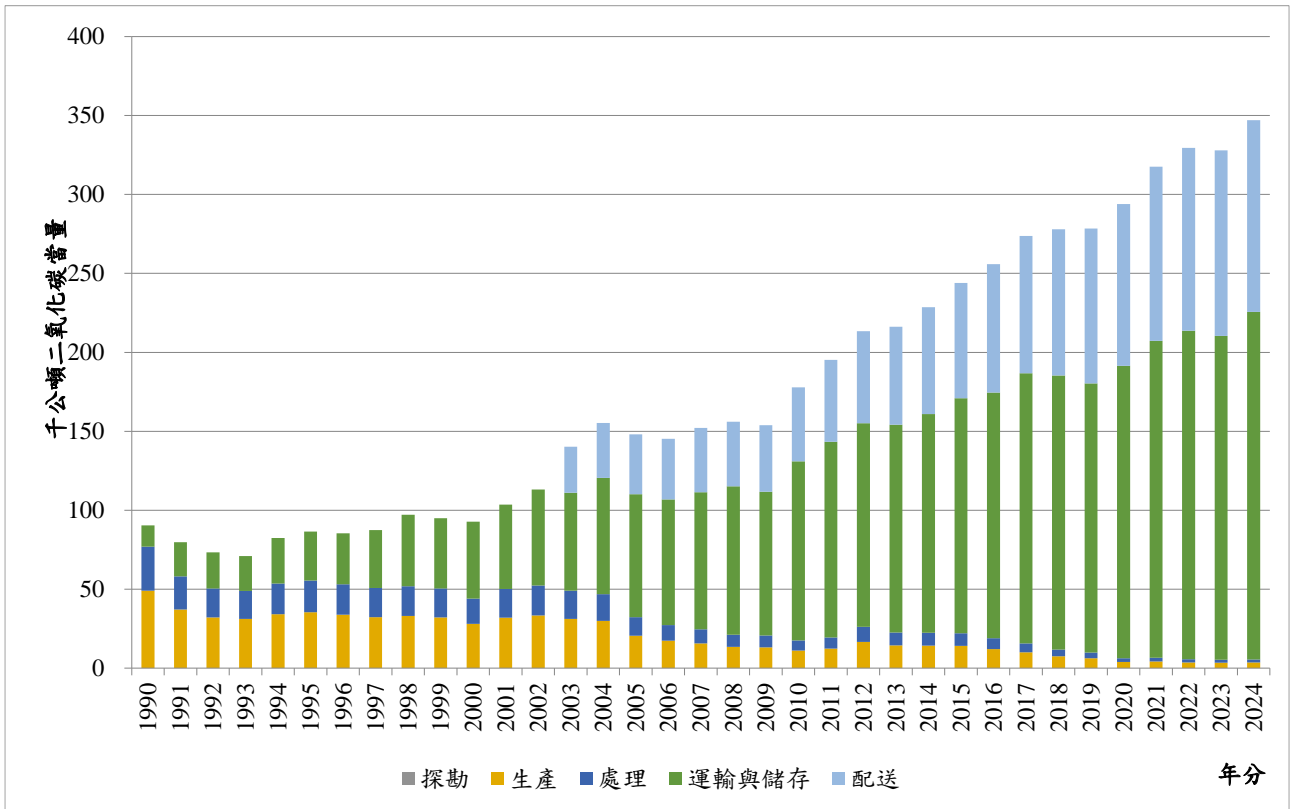


圖3.3.7 1990年至2024年天然氣逸散溫室氣體排放量趨勢

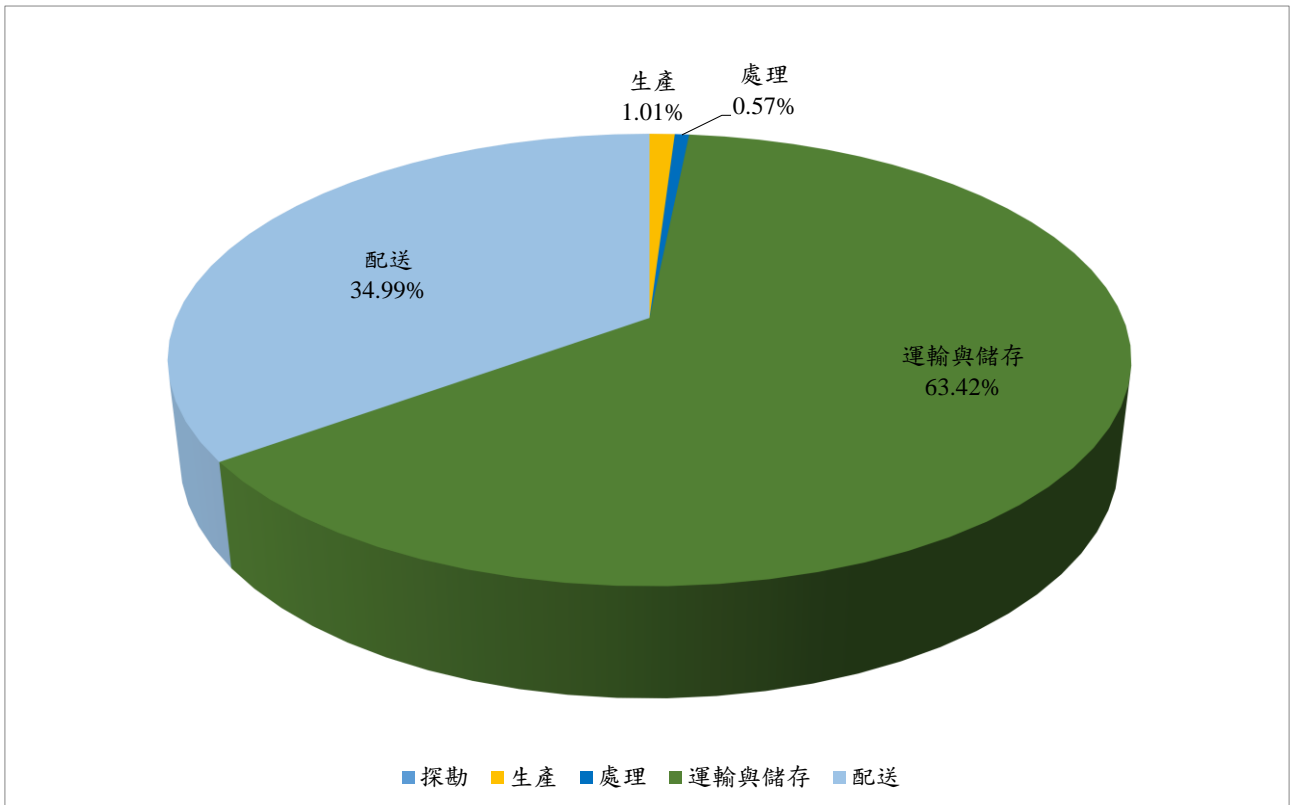


圖3.3.8 2024年天然氣逸散各排放源溫室氣體排放占比

表3.3.8 1990年至2024年排氣及燃燒塔噴燄燃燒溫室氣體排放量

(單位：千公噸二氧化碳當量)

溫室氣體排放源和吸收匯類別	1990	1991	1992	1993	1994
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	12.9	8.1	5.5	5.1	5.4
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	3.7	2.2	1.5	1.3	1.4
1.B.2.c.i.1.石油	3.7	2.2	1.5	1.3	1.4
1.B.2.c.i.2.氣體	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.i.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴燄燃燒排放	9.2	5.8	4.1	3.8	4.0
1.B.2.c.ii.1.石油	7.6	4.6	3.0	2.7	2.9
1.B.2.c.ii.2.氣體	1.6	1.2	1.0	1.0	1.1
1.B.2.c.ii.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	1995	1996	1997	1998	1999
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	5.0	4.8	4.2	4.4	4.0
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	1.3	1.2	1.0	1.1	1.0
1.B.2.c.i.1.石油	1.3	1.2	1.0	1.1	1.0
1.B.2.c.i.2.氣體	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.i.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴燄燃燒排放	3.8	3.6	3.2	3.3	3.0
1.B.2.c.ii.1.石油	2.6	2.5	2.1	2.3	2.0
1.B.2.c.ii.2.氣體	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0
1.B.2.c.ii.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2000	2001	2002	2003	2004
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	3.2	3.6	4.3	3.9	3.7
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	0.8	0.8	1.0	0.9	0.9
1.B.2.c.i.1.石油	0.8	0.8	1.0	0.9	0.9
1.B.2.c.i.2.氣體	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.i.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴燄燃燒排放	2.5	2.7	3.2	2.9	2.8
1.B.2.c.ii.1.石油	1.6	1.7	2.1	1.9	1.9
1.B.2.c.ii.2.氣體	0.9	1.0	1.1	1.0	1.0
1.B.2.c.ii.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2005	2006	2007	2008	2009
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	2.7	2.0	1.6	1.4	1.4
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3
1.B.2.c.i.1.石油	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3
1.B.2.c.i.2.氣體	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.i.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴燄燃燒排放	2.0	1.6	1.3	1.1	1.1
1.B.2.c.ii.1.石油	1.4	1.0	0.7	0.7	0.7
1.B.2.c.ii.2.氣體	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4
1.B.2.c.ii.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2010	2011	2012	2013	2014
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴燄燃燒排放	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
1.B.2.c.i.1.石油	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
1.B.2.c.i.2.氣體	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.i.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴燄燃燒排放	1.0	0.9	1.0	0.9	0.8
1.B.2.c.ii.1.石油	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4
1.B.2.c.ii.2.氣體	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
1.B.2.c.ii.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO

溫室氣體排放源和吸收匯類別	2015	2016	2017	2018	2019
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴焰燃燒排放	1.0	0.9	0.7	0.53	0.44
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	0.2	0.2	0.1	0.09	0.08
1.B.2.c.i.1.石油	0.2	0.2	0.1	0.09	0.08
1.B.2.c.i.2.氣體	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.i.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴焰燃燒排放	0.8	0.7	0.6	0.4	0.4
1.B.2.c.ii.1.石油	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2
1.B.2.c.ii.2.氣體	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2
1.B.2.c.ii.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
溫室氣體排放源和吸收匯類別	2020	2021	2022	2023	2024
1.B.2.c.排氣及燃燒塔噴焰燃燒排放	0.26	0.29	0.23	0.213	0.211
1.B.2.c.i.排氣逸散排放	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03
1.B.2.c.i.1.石油	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03
1.B.2.c.i.2.氣體	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.i.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO
1.B.2.c.ii.燃燒塔噴焰燃燒排放	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
1.B.2.c.ii.1.石油	0.09	0.10	0.08	0.07	0.07
1.B.2.c.ii.2.氣體	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1.B.2.c.ii.3.合併	NO	NO	NO	NO	NO

備註：1.考量1990年起至2004年，因無法取得細部資料，參採 IPCC 方法1進行計算；另配合我國盤查推動時程，自2005年起直接引用盤查報告資料，即方法3。

2.NO：我國該分類項目無使用。

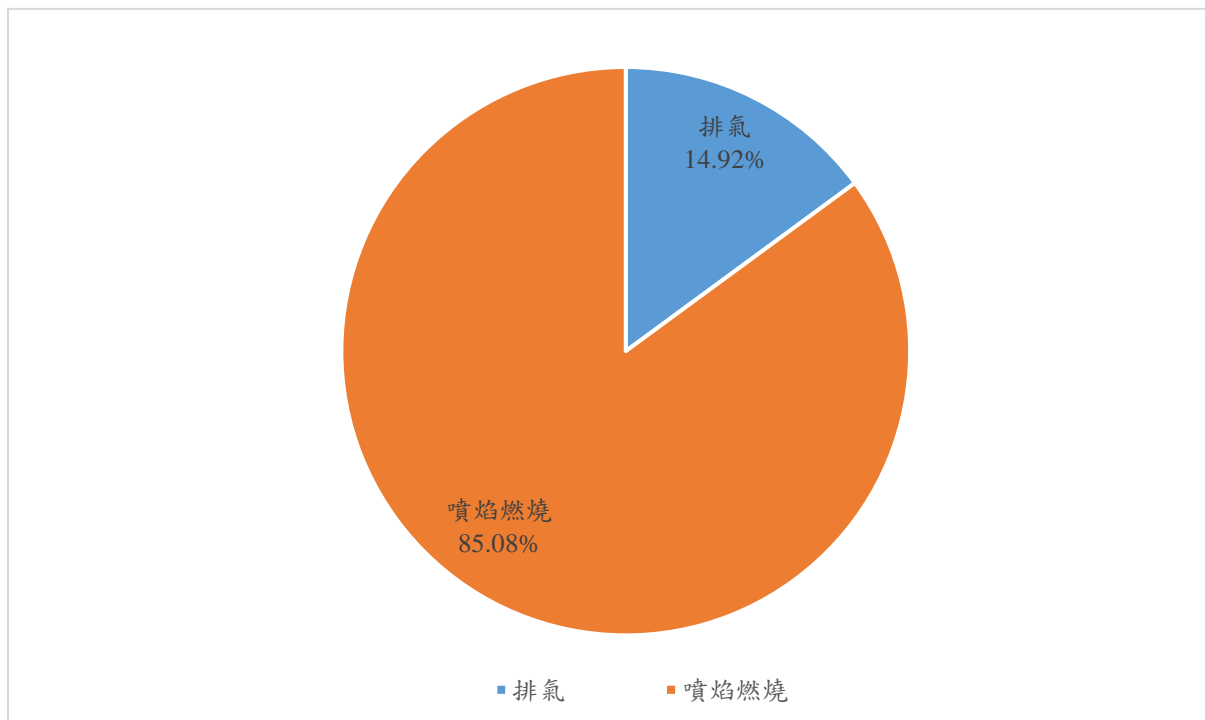


圖3.3.9 2024年排氣及燃燒塔噴焰燃燒溫室氣體排放占比

表3.3.9 2024年燃料逸散溫室氣體排放量不確定性分析

燃料別	溫室氣體排放量 (千公噸二氧化碳當量)	排放量不確定性 (%)
固體燃料	NO	NO
石油	5	3.20
天然氣	347	145.65
逸散及燃燒塔排放	0.2	-
逸散排放量總計	352	155.22

3.4 參考文獻

1. IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy, 2006.
2. 環境部，中華民國環境保護統計年報，2025。
3. 環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」。
4. 經濟部能源署，能源統計年報（平衡表），2025。