

移動源的 CO₂ 排放量計算 - 溫室氣體盤查議定計畫

計算作業表的指導(2001 年 10 月)(資料來源：

<http://www.ghgprotocol.org/standard/MobileGuidance27May03.doc>)

I. 概要

I.A. 本節的目的與範圍

本指導是用來方便企業層級在交通運輸與其他移動源溫室氣體排放量的量測與報告作業，本節說明自有的或自行掌控的移動源直接溫室氣體排放量，以及應用他人擁有的或他人掌控的運輸源間接溫室氣體排放量。本工具包括下列的移動源。

☐ > 公路交通

☐ > 鐵路交通

☐ > 航空交通

☐ > 水上交通

這是一份跨部門的指引，可供所有的製造業與服務業，應用於移動源化石燃料燃燒，或委託運送與/或差旅服務相關的溫室氣體排放量測與報告。

I.B. 假設

此指引中假設所有燃料中的碳成份經燃燒後，全部化成二氧化碳(CO₂)、CO 與 VOCs(包括甲烷 CH₄)，僅有不能氧化的部分以灰燼或煙塵的型式殘留；CO 與 VOCs 最後還是在大氣中被氧化成 CO₂。

如果廠商購電以應用在電動車上，而且有使用量的紀錄，相關的排放量應該以間接排放量來申報，其方式可參考溫室氣體盤查議定計畫中"固定式燃燒計算工具"的範圍 2 說明。

I.C. 直接與間接排放的比較

企業交通排放量會有直接與間接的排放量，直接的排放量來自擁有的或管控的交通工具，例如公務車、送貨車隊與公司飛機；間接的排放量則來自其他的交通工具，例如員工通勤、短期租車與上游/下游的交通排放量，像是與物料輸入或消費者使用相關的活動。此工具可用來計算直接與適宜的間接排放量，表 1 提供指引以協助應用者區分直接與/或間接的排放。

表 1. 來自移動源直接與間接的排放

直接的排放(範圍 1 的排放)	應用外來能源的間接排放(範圍 2 的排放) ^{*1}	其他的間接排放(範圍 3 的排放)
藉任何自有的或管控的 [*] 2 交通工具，例如公司公務車、飛機、卡車等。	購買外來的電力或蒸汽以驅動任何自有的或管控的交通工具，例如外購電力以驅動公司自有的或管控的電動車。	使用的交通工具由別的公司擁有或管控，例子員工通勤上下班、商務旅行、貨品運輸等，均藉別的公司擁有或管控的交通工具。

* 1. 應用固定式燃燒計算工具以計算範圍 2 的排放量。

* 2. 參考溫室氣體盤查議定的第 3 章(設定組織邊界) – 一個企業會計與報告的標準；2001 年十月。

I.D. 溫室氣體的選擇

計算交通排放量時的困難度主要是在所分析的溫室氣體種類，多數情況下，CO₂ 排放比較能夠直接估計，因為主要的相關因子只有兩個：燃料的形式與數量。

汽油氧化的程度確實有些變異性存在(CO₂ 排放量的決定因素之一來自燃料的燃燒)，和應用的交通工具有關；然而這種變異性相當小。在美國清冊中，汽油氧化的程度假設為 99%；不同的燃料成份組合使其能源含量與碳含量會彼此相異(例如：夏季與冬季汽油的差異、再重組汽油與加氧汽油及傳統汽油之間的差異)，也因此會在估算溫室氣體排放量時造成某種程度的誤差。

另一方面，N₂O 與 CH₄ 排放量主要依據所採用的排放控制設備(例如：觸媒轉化器的類型)；既然 N₂O 與 CH₄ 排放量在交通排放量中比例極小，本計算工具僅考量 CO₂ 排放量的估算。有關 N₂O 與 CH₄ 排放量估算的選擇由使用者自行決定，某些情況下，例如租車公司，或者公司擁有的車隊使用裝備觸媒轉化器的汽車，排放氣體含 N₂O 量可能相當高。幾個資料來源有提供如何計算 N₂O 排放量的詳細資訊列舉如下：

(i) IPCC/UNEP/OECD/IEA (1997) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Paris: Intergovernmental Panel on Climate Change, United Nations Environment Programme(跨政府的氣候變遷專家小組/聯合國環境規劃署/經濟合作暨發展組織/國際能源總署 <1997>修訂版；1996 年 IPCC 國家溫室氣體清冊指南、巴黎：跨政府的氣候變遷專家小組，聯合國環境規劃署)；

(ii) IPCC Good Practice Guidance, 2000(跨政府的氣候變遷專家小組的好方法指南，2000)；

(iii) Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 - 1999, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Atmospheric Programs, EPA, April 2001(美國溫室氣體排放與碳匯清單：1990 - 1999，美國環保署，大氣計畫辦公室，環保署，2001 年四月)。

II. 本工具應用的計算方法

對於移動源，計算 CO₂ 排放量的方法可依據燃料或距離為衡量基礎；若是依據燃料為衡量基礎，燃料消耗量乘上各種燃料自有的 CO₂ 排放因子。排放因子的數值是依據燃料的熱含量，燃料中會被氧化的碳成份(通常約 99%，但在估算時假設是 100%)，與碳成份系數；由於這種方法應用先前彙整的燃料耗用數據，所以認定是以燃料為衡量基礎的方法，如果車輛活動數據與燃料效益因子能用來計算燃料消耗量，也可以應用這種方法。

若依距離為衡量基礎，排放量可藉以距離為基礎導出的排放因子來估算；活動數據可以汽車行程公里數(或哩)、貨運噸-公里數(或哩)、乘客-公里數(或哩)等方式來表示。因為燃料數據通常會更可靠，所以本工具偏重以燃料為衡量基礎的方法；依距離為衡量基礎的方法要儘量少用，因為在計算 CO₂ 排放量的時候，會導入高度不確定性。

III. 活動資料與排放因子的選擇

下列章節說明活動資料的可能參考來源，並列出內設排放因子，如果沒有自己的特定排放因子，可參考引用。

III.A. 活動資料

表 2 列有不同交通模式的通用數據參考文件，燃料耗用數據通常可由燃料採購收據或其他採購紀錄中獲得。

在應用這些收據時，要能區分燃料採購量與實際應用量；要避免把實際未消耗的燃料數量納入排放量的計算中。

表 2. 移動源的參考文件

來源	方法學	
	以燃料為衡量基礎	以距離為衡量基礎
公路交通	燃料帳單，或 燃料採購紀錄，或 直接量測紀錄，包括正式的車輛燃料添加錶測或儲存槽紀錄。	里程錶紀錄或其他車輛行程紀錄(要提供車型資料)；與 公司車隊紀錄，顯示車型燃料效益的資料，或 車輛製造商提供顯示各車型燃料效益的資料。
航空交通	燃料帳單，或 燃料採購紀錄，或 直接量測紀錄，包括正式的航空器燃料添加錶測或儲存槽紀錄。	公司記錄的每單位行程的燃料消耗量；或 飛機製造商提供顯示每單位行程的燃料消耗量。

水上交通	燃料帳單，或 燃料採購紀錄，或 直接量測紀錄，包括正式的舟船燃料添加錶測或儲存槽紀錄。	里程錶紀錄或其他行程紀錄，以哩(公里)表示，(要提供型號)；與 公司記錄的每單位行程的燃料消耗量。
鐵路交通	燃料帳單，或 燃料採購紀錄，或 直接量測紀錄，包括正式的機車燃料添加錶測或儲存槽紀錄。	里程錶紀錄或其他行程紀錄，以哩(公里)表示，(要提供型號)；與 公司記錄的每單位行程的燃料消耗量。
所有來源	如果排放因子是專用的、以卡路里數值與/或燃料碳含量來記錄，或 列有燃料購買所在的收據或其他紀錄。	

否則，報告僅能依據燃料支出金額編撰(也就是燃料費用，而非實際燃料用量)；在此狀況下，就需要燃料平均價格的數據，以便將燃料費用轉換成燃料用量。這些資料可以直接向供應商詢問，否則，也可以引用國家、區域或地方的燃料平均價格；直接的量測數據可能包括燃料計量錶或儲存槽的資料，可由公司紀錄中查獲。

如果依距離為衡量基礎的方法用來估算公路交通，就需要行程距離與車輛型號的資料；這些數據應該可以由里程錶讀數紀錄或其他旅程紀錄獲知。車輛型號的燃料效率數據可由公司車隊紀錄獲得，包括車輛採購原始紀錄。如果依距離為衡量基礎的方法用來估算航空交通，公司紀錄應該會有旅程距離的數據；每單位行程的燃料耗用量的特定資料，可以由航空機具製造商或公司紀錄中獲知。如果依距離為衡量基礎的方法用來估算水上交通或鐵路交通，公司紀錄應該會有旅程距離的數據；每單位行程的平均燃料耗用量資料，可以由公司紀錄中獲知，包括原始的採購紀錄。

☞ > 燃料收據：這些收據資料要將燃料與交通使用部分區隔出來。

☞ > 燃料耗用量直接量測：這些數據可由交通工具的燃料計量錶或儲存槽獲知。

☞ > 否則，數據可由燃料消費的財務紀錄獲得；這些紀錄可用來依平均燃料成本推算燃料耗用量。

III.B. 排放因子

表 3 列出各種燃料的 CO₂ 內設排放因子；以公路交通而言，公司或機構如果有適用的數據，可自行決定採用專屬的排放因子，但這些數據要依據使用的燃料種類(也就是說種類與燃料添加劑的比例)因地理區域的燃料特性來決定。要這麼做，公司應該要說明燃料採購的所在，並且採用適用該地理區域的內設排放因子。公司可依據自有特定的熱值與/或碳含量係數，針對各種耗用的燃料導出專用的排放因子；這些數據可由燃料採購紀錄查獲。

表 3. 各種交通用燃料的內設排放因子與熱值

燃料型態	依據較低熱值		(導算值) 較低熱值	(導算值) 較低熱值	十億焦耳 /公升	(導算值) 較低熱值
	公斤 CO ₂ /十 億焦耳	十億焦耳/公 升	十億焦耳/美 國加侖	十億焦耳/ 英加侖		十億焦耳/公 噸
汽油/石油	69.25	0.0344	0.1302	0.1564	0.0344	43.5674
煤油	71.45	0.0357	0.1351	0.1623	0.0357	44.0768
航空燃油	70.72 (EIA)					44.5900
航空汽油	69.11 (EIA)	0.0343	0.1299	0.1561	0.0343	
柴油	74.01	0.0371	0.1404	0.1687	0.0371	44.1667
蒸餾 1 號燃料油	74.01	0.0371	0.1404	0.1687	0.0371	43.9211

蒸餾 2 號燃料油	74.01	0.0371	0.1404	0.1687	0.0371	43.9211
蒸餘 4 號燃料油	74.01	0.0379	0.1435	0.1723	0.0379	
蒸餘 5 號燃料油	77.30	0.0397	0.1503	0.1805	0.0397	39.9535
蒸餘 6 號燃料油	77.30	0.0405	0.1533	0.1841	0.0405	40.7586
液化石油氣	63.20	0.0249	0.0942	0.1132	0.0249	45.9779
潤滑油	73.28	0.0382			0.0382	
無煙煤	98.30	0.0271 十億焦耳/公斤				0.0271 十億焦耳/公斤
煙煤	94.53	0.0272 - 0.0309 十億焦耳/公斤				0.0272 - 0.0309 十億焦耳/公斤
丁烷		0.0258			0.0258	
丙烷	62.99 (EIA)	0.0240			0.0240	47.3373
無煙煤	98.30					23.53 *
煙煤	94.53					23.53 *
次煙煤	96.00					23.53 *
木料與木質廢料	100.44 (EIA)					
天然氣	56.06	0.035 十億焦耳/標準立方公尺				0.035 十億焦耳/標準立方公尺

[資料來源：如果沒有特別說明，排放因子(公斤 CO₂/十億焦耳)依據較低熱值的導算參考 IPCC, 1996, Volume 2, Section 1；較低熱值(十億焦耳/公升)是由較高熱值導出，詳見 2001 年版美國石油協會的“Compendium of Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for the Oil and Gas Industry”表 3-5。]

通常使用的內設排放因子是以一般性燃料型態範疇為主(例如無鉛汽油、柴油等)，然而，這些排放因子可藉公司有關燃料特性的特定資料推算，方式包括：a)公司特定的熱值與/或碳含量係數；或 b)採購汽油的所在。

IV. 計算方法的說明

本節描述由交通源計算溫室氣體排放量的方法；第 IV.A 節說明依據燃料為衡量基礎的計算方式，而第 IV.B 節說明依距離為衡量基礎的計算方式，包括公路交通、航空交通、水上交通(也就是船舶交通)與鐵路交通。這兩種方法適用於所有的模式，然而依據燃料為衡量基礎的計算方式比較好。

IV.A. 依據燃料為衡量基礎的方式：以彙集的燃料耗用數據來計算

本節概述以燃料為衡量基礎的方式計算移動源 CO₂ 排放量的必要步驟，就和以燃料為衡量基礎的方式計算固定式燃燒溫室氣體排放量一樣重要。固定式與移動式溫室氣體排放量估算的主要差異，在於不同類型的燃料與兩種來源的燃料排放因子，雖然有些是相似的。

依據燃料為衡量基礎的方式是相當直接的，主要是需要兩個重要步驟：

▶ 步驟 1：依燃料類別收集燃料耗用數據 - 燃料耗用數據可能的來源包括燃料收據、燃料消費的財務紀錄，或燃料使用量的直接量測；在第 III.A 節可得知更詳細的燃料耗用數據選擇說明。當燃料使用量不知道的時候，就可以由行程距離與每單位距離耗油量的效率因子來估算(像是每加侖行走哩數，或每百公里耗用公升量)，如步驟 1.1 與 1.2 所示。

> 步驟 1.1：依據車輛型號與燃料類別收集行程距離的數據，這種數據基本上有三種型式，即距離(例如：公里)、乘客 - 距離(例如：乘客 - 公里)、或貨運距離(例如：噸 - 哩)。

> 步驟 1.2：依據燃料效率因子將行程距離數據轉換成燃料耗用值，而燃料效率因子依據相關車輛的類型、機齡與操作方式推算；不同型態的行程距離活動數據會有不同的燃料效率因子，表 4 列出不同種類移動源的內設因子。

$$\text{燃料使用量} = \text{距離} \times \text{燃料效率因子}$$

註：燃料效率因子的單位依據所知的行程活動距離類別而定(例如：已知是噸-哩時，單位是加侖/噸-哩)。

表 4.不同型態的移動源與活動數據所導出的內設燃料效率因子參考值

車輛特性			CO2/公里行程
車輛型式	公升/100 公里	哩/加侖	公克 CO2/公里
新的小型汽油/電力混合車	4.2	56	100.1
小型汽油汽車、高速公路	7.3	32	175.1
小型汽油汽車、城市	9.0	26	215.5
中型汽油汽車、高速公路	7.8	30	186.8
中型汽油汽車、城市	10.7	22	254.7
大型汽油汽車、高速公路	9.4	25	224.1
大型汽油汽車、城市	13.1	18	311.3
中型旅行車、高速公路	8.7	27	207.5
中型旅行車、城市	11.8	20	280.1
小型箱型休旅車、高速公路	9.8	24	233.5
小型箱型休旅車、城市	13.1	18	311.3
大型箱型休旅車、高速公路	13.1	18	311.3
大型箱型休旅車、城市	16.8	14	400.2
中型小貨車、高速公路	10.7	22	254.7
小貨車、城市	13.8	17	329.6
大型小貨車、高速公路	13.1	18	311.3
大型小貨車、城市	15.7	15	373.5
液化石油氣汽車	11.2	21	266
柴油汽車	9.8	24	233
輕型汽油卡車	16.8	14	400
重型汽油卡車	39.2	6	924
輕型柴油卡車	15.7	15	374
重型柴油卡車	33.6	7	870
輕型機車	3.9	60	93
柴油巴士	35.1	6.7	1034.611322

[資料來源：一般汽車每加侖哩程數係依據美國環保署 2001 年版指南所列的平均值；也可查詢網站 www.epa.gov/autoemissions]

▶ 步驟 2：將步驟 1 所得的結果乘上燃料特定因子，來轉換燃料估計量為 CO₂ 排放量 - 有幾種不同的方法可以應用，建議的方法是先用燃料熱值(如果所收集的燃料耗用數據不是以能量為單位)，將燃料耗用數據轉換成能量值；接著是乘上燃料的排放因子，內設或專用因子可參考選用(見表 3)。

依據燃料為衡量基礎的方式可適用於不同的交通模式，例如公路交通、鐵路交通、航空交通與水上交通；使用不同類別的燃料會發生差異，因為汽油因素(主要用在公路交通)隨者不同地區

發生的差異比其他的燃料還明顯；下列的公式應用建議的方式以燃料耗用量來計算 CO₂ 排放量 (假設原始數據是以質量或體積為單位)。

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量} = \text{燃料使用量} \times \text{熱值} \times \text{排放因子}$$

IV.B. 依距離為衡量基礎的方法：以行程距離及以距離為衡量基礎的排放因子來計算

本節介紹必要的步驟依距離為衡量基礎的方法以計算移動源 CO₂ 排放量，當車輛活動數據是以行程距離的形式獲得，而缺乏燃料效率數據時，就可應用本方法；在此情況下，依距離為衡量基礎的排放因子可用來計算 CO₂ 排放量。計算排放量需要兩個重要步驟：

▶ 步驟 1：依據車輛型號與燃料種類收集行程距離數據，這種數據基本上有三種型式，即距離 (例如：公里)、乘客 - 距離 (例如：乘客 - 公里)、或貨運距離 (例如：噸 - 哩)。

▶ 步驟 2：將步驟 1 所得的結果乘上依距離為衡量基礎的排放因子，來轉換距離估計值為 CO₂ 排放量 - 表 5 列出幾個以距離為衡量基礎的內設排放因子，是依據不同型態的移動源與活動數據推算的。下列的公式說明如果燃料效率數據不知的情況下，依據行程距離計算排放量的方式。

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量} = \text{行程距離} \times \text{排放因子}$$

表 5. 不同型態移動源的內設行程排放因子

(表 5.1 至 5.5 來自「環境報告 - 公司申報溫室氣體排放量指南」，DEFRA，英國)

表 5.1. 乘客公路交通轉換因子；汽油車

車型與距離單位	總行程	單位	乘法	公斤 CO ₂ /單位	總 CO ₂ 公斤
小型汽油汽車引擎 容積 1.4 公升以下		哩	x	0.28	
		公里	x	0.17	
中型汽油汽車引擎 容積 1.4 - 2.1 公升		哩	x	0.36	
		公里	x	0.22	
大型汽油汽車引擎 容積 2.1 公升以上		哩	x	0.44	
		公里	x	0.27	
平均汽油汽車		哩	x	0.33	
		公里	x	0.20	

資料來源：COPERT II 排放因子與交通研究實驗室數據，結合實際公路測試週期數據。

表 5.2. 乘客公路交通轉換因子；柴油車

車型與距離單位	總行程	單位	乘法	公斤 CO ₂ /單位	總 CO ₂ 公斤
小型柴油汽車引擎 容積 2.0 公升以下		哩	x	0.19	
		公里	x	0.12	
大型柴油汽車引擎 容積 2.0 公升以上		哩	x	0.23	
		公里	x	0.14	
平均柴油汽車		哩	x	0.20	
		公里	x	0.12	

資料來源：COPERT II 排放因子與交通研究實驗室數據，結合實際公路測試週期數據。

表 5.3. 乘客鐵路與航空交通轉換因子

Method of travel	人數/公里行程(pkm)	乘法	公斤 CO ₂ /pkm	總 CO ₂ 公斤
鐵路		x	0.06	
航空 ⁴	長程	x	0.11	
	短程	x	0.18	

資料來源：NETCEN、英國航空公司、DHL、Railtrack, English, Welsh and Scottish Railways LTD.

表 5.4.貨運公路哩程轉換因子

貨運類型	公里行程	乘法	公升燃料/公里	乘法	燃料轉換因子	總 CO ₂ 公斤
聯結式		x	0.35	x	汽油	2.31
				x	柴油	2.68
				x	液化石油氣	1.51
固定式		x	0.40	x	汽油	2.31
				x	柴油	2.68
				x	液化石油氣	1.51

資料來源：Continuing Survey of Road Goods Transport 1997

表 5.5.其他貨運公路哩程轉換因子

貨運交通模式		公噸公里	乘法	因子	總 CO ₂ 公斤
鐵路			x	0.03	
航空	長程		x	0.57	
	短程		x	1.58	
貨船 ⁵	小型駛上駛下型客貨船舶		x	0.06	
	大型駛上駛下型客貨船舶		x	0.02	
	小型油輪		x	0.04	
	大型油輪		x	0.003	
	小型散裝貨輪		x	0.014	
	大型散裝貨輪		x	0.007	

資料來源：Lloyds Register Marine Research Programme 1990

V.方法的選擇

如第 IV 節所述，依據燃料為衡量基礎的方式比較能適用於不同的交通模式；但是以燃料消費或旅程數據為基礎的計算潛藏著較大的不確定性。決定是要以燃料消費或旅程數據為基礎的計算方式要看資料可用性，如果兩者均不可靠，就需要另外收集資料；決定何者可行的判斷準則說明如下。

V.A.依據燃料為衡量基礎方式的準則

- 交通特定燃料採購紀錄是否可用？ – 或 –
- 直接量測數據是否可用(例如：車輛燃料量測數據)？ – 或 –
- 摘錄燃料支出的財務報表是否可用？

如果燃料採購紀錄並沒有就交通部分單獨建立，可以應用“固定式燃燒計算工具(可查詢溫室氣體盤查議定計畫網站：www.ghgprotocol.org)”。

V.B.依距離為衡量基礎方法的準則

- 各種車型的旅程活動數據是否可用？
- 各種車型的燃料效率是否可用？
- 以旅程距離為衡量基礎的排放因子是否可用？

VI.清冊的品質保證 / 品質控制(QA/QC)

為確保清冊的可信度，要遵守嚴格的 QA/QC 步驟，以確保估算的精確度、透明度與可查證性；該說明的議題包括下述兩點。

☐ > 溫室氣體盤查議定書第 8 章 – 第一版提供執行所有排放量估算 QA/QC 的一般性指引；對於交通排放源，就應包括所有活動數據的查核(例如：燃料耗用數據、旅程距離估算)，以及用來發展專用排放因子的任何資訊(例如：燃料採購所在，“巡航”航空機具燃料耗用量)。

> 查核時應確認使用的排放因子是否為最好與最正確的數值，如果專用排放因子可用，和內設排放因子之間是否有顯著的差異？

VI.A. 不確定性評估

在計算移動源交通排放量時的不確定性可能源自下列幾項因素：

- 如果應用以燃料為衡量基礎的方式，燃料收據不完整或沒有清楚指出特定燃料類別的採購量；
- 如果應用以燃料為衡量基礎的方式，燃料支出數據藉燃料價格轉換成燃料數量；
- 如果應用以燃料為衡量基礎的方式，旅程距離與/或燃料效率的估算相當粗略；以及
- 排放因子沒有以反應實際狀況來推算(例如：內設 CO₂ 排放因子被用在高速公路排放源，而不是以燃料採購所在地來導出因子。)

通常，以燃料為衡量基礎的方式會比以距離為衡量基礎的方式產生較小的不確定性。

VII. 報告與文件

雖然文件沒有被要求申報或提供，但對於有意尋求排放量稽核與驗證的公司或其他機構確屬必要；為了確保估計是獨立可查證的，用來發展排放量估算的量化輸入數據應該要有明確的說明，包括列舉採用數據的相關年份。文件應該儘可能以書面方式保存，但有些狀況下電子檔案也可以接受；表 2 列出移動源的建議文件。

3. 修正的數字配合國家空氣排放清冊使用的因子。

4. 長程 - 亞洲、澳洲、美洲、中東與遠東短程 – 平均 500 公里。

5 小型駛上/駛下型船 - 1,268 最大載重噸，極速 16.2 海浬/小時。

大型駛上/駛下型船 - 4,478 最大載重噸，極速 23.2 海浬/小時。

小型液貨船 - 844 最大載重噸，極速 8.2 海浬/小時。

大型液貨船 - 18,371 最大載重噸，極速 15 海浬/小時。

小型散裝貨輪 - 1,720 最大載重噸，極速 10.9 海浬/小時。

大型散裝貨輪 - 14,201 最大載重噸，極速 11.2 海浬/小時。

計算作業表 (資料來源：http://www.ghgprotocol.org/standard/mobile_June03.xls)

►主頁：移動式燃燒的 CO₂ 排放量計算工具(2001 年十月) - WRI-WBCSD 溫室氣體盤查議定計畫

注意：請勿編排本頁，此頁顯示各計算的合計值；詳細的計算作業表可藉

[點看詳細資料](#)

進入瞭解詳情。

CO₂ 排放量總計(單位是公噸 CO₂)

排放源

公路汽車	由燃料耗用量計算：	點看詳細資料	公噸
	由交通距離計算：	點看詳細資料	公噸
鐵路列車	由燃料耗用量計算：	點看詳細資料	公噸
	由交通距離計算：	點看詳細資料	公噸
船舶	由燃料耗用量計算：	點看詳細資料	公噸
	由交通距離計算：	點看詳細資料	公噸
航空交通	由燃料耗用量計算：	點看詳細資料	公噸
	由交通距離計算：	點看詳細資料	公噸
總排放量			公噸

►移動源 CO₂ 排放量作業計算表的介紹

此簡要的介紹是用來補充指導文件"移動源化石燃料燃燒的指導"的內容，請在應用這些作業計算表之前，詳閱此相關指導文件。

> 本節目的與範圍

本作業手冊是為了便利計算與申報移動源直接與間接的溫室氣體排放量。

> 假設

碳氫燃料的燃燒會產生二氧化碳(CO₂)、水蒸汽、微量甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)與灰燼或黑煙(因不完全燃燒)；本作業手冊因簡化而假設碳是 100%的燃燒，全部轉化成 CO₂，預期這種假設會導致 CO₂ 排放量高估 1%。但是另外一種假設會導致 CO₂ 排放量低估 1%，結果是高估與低估互相抵消；第二種假設就是移動源的 CH₄ 與 N₂O 排放量太小與不確定，因此可由計算中忽略，但是 CH₄ 與 N₂O 溫室效應高於等重量的 CO₂。即使如此，在燃燒的時候排放量太小，而且排放的因子數值具高度不確定性，在計算其全球暖化衝擊時沒什麼效益(除了燃燒以外的程序中 CH₄ 與 N₂O 排放量可能相當顯著，而且全球暖化的效應不可忽視)；這些假設的總體效應使得可能的誤差不超過 0.5%，通常可予以忽略。公司如果想計算來自 N₂O 與 CH₄ 的全球暖化效應，只要在最後一個步驟按比例乘上 CO₂ 總排放量即可；由於燃燒時 N₂O 與 CH₄ 對 CO₂ 排放量的比例因燃料與設備的變化不大，所以誤差應該不大。

> 計算方法

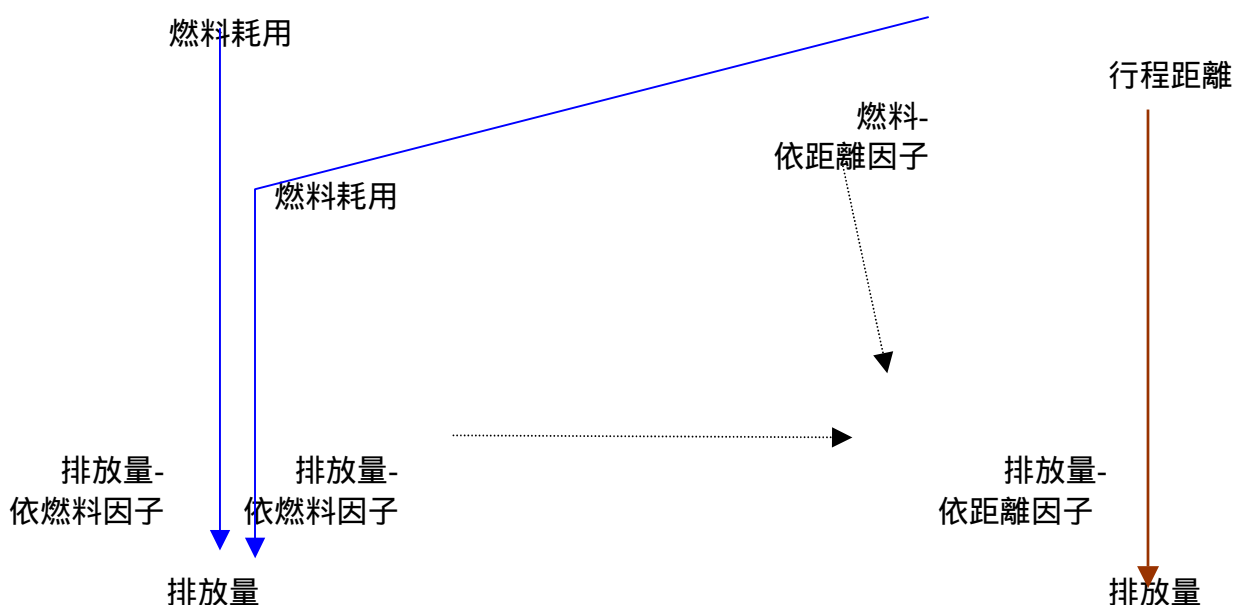
本計算作業表提供兩種計算方法，第一種方法是依燃料耗用量計算排放量，第二種方法是依旅程距離或設備活動計算排放量；設備活動就如卡車公里行程。公司應該就可用的數據選擇最適當的計算方式；如果燃料耗用數據可用，就儘量少用比較不可靠的旅程距離數據。如果燃料耗用與旅程距離數據品質差不多，應該選用燃料耗用數據(燃料組成的變化小於車輛效率)；如果旅程距離數據與燃料效率因之已知，使用'燃料耗用'計算作業表的計算式來計算燃料耗用量。兩種計算方法可混合使用，但是要避免重複計算，所以每種活動數據只能使用一次。

本指導與計算作業表是用來協助所有的公司由移動源計算其直接與/或間接 CO₂ 排放量；內設或平均案例因子也列出參考，如果沒有自己專用的排放因子，也可選用參考作為估算之用。如

果發現公司機構內的移動源是直接排放的顯著來源，而所有的燃料紀錄不夠精確，建議最好是彙編能夠精確反應使用設備與技術特性的排放因子。

注意依距離因子導出的內設排放量是在美國與/或歐洲，對於交通狀況、車輛大小與每部車乘客數目不同的國家，內設排放值可能不很精確。

由移動源計算 CO₂ 排放量可能的方法與相關排放因子說明如下。



藍線顯示依據燃料計算作業表的計算步驟；

棕線顯示依據行程計算作業表的計算步驟；

點線顯示排放因子含括在依距離因子的排放量計算。

> 建議順序

1. 先準備此作業指導手冊空白未使用的備份版本；
2. 確定移動燃燒的直接與間接排放源，如果機構有直接與間接排放，將此作業指導手冊準備兩份版本，以便分別應用計算；
3. 審查建議的排放因子內設值，並且填寫任何不同地方的內設排放因子或專用值，以精確的反應排放源特性，各國煤炭的性質差異大，其因子要特別查核。
4. 完成每個適用的計算作業表，填寫適合的資料於淺綠欄位與填寫選項值於淺藍色欄位；如果行位不夠，可在現有行位之下依視窗說明添加一行位，然後在新欄位填入新數據。雖然計算作業表在視窗上顯示顏色欄位，但印出時可能只是黑白顏色。
5. 審查"主頁"視窗的合計值，此處加總值應該會自動反應每個計算作業表所獲得的加總值；將合計值頁面印出，然後把這份完成的作業指導內容製作一個備份。

> 重點提醒

1. 顏色說明：綠色是協助

標示：紅色是警告

顏色	綠格	淺藍格	灰格內的值	淺黃格
性質	輸入數據	選項數據輸入	自動計算	內設值

2. 點選"轉向鈕" 以調整篇幅。

- 3.要填另一組數據時，選擇想複製的行，然後點選"加一行"的鈕；新的一行具備相同的配置與公式會自動插入，但是要記得更正數據！
- 4.在展頁上游移時以銀幕下方的方向鍵調控。
- 5.要印出黑白模式計算表(沒有陰影區)時，在展頁上檔案選單的頁面建置欄選擇適用的欄位。
- 6.要在銀幕上的作業表上安置活動區時，以調整放大比例方式進行。

> 銘謝

發展者：David Cross of RPM Systems, The RETEC Group, Inc.

參與者：Gwen Parker/WRI, Pankaj Bhatia/WRI, Michael Gillenwater/US-EPA, Vincent Camobreco/US-EPA, Matthew Addison/Nexant Inc, and project team members from WRI/WBCSD.

著作權：屬於溫室氣體盤查議定書計畫 GHG Protocol Initiative；使用時請註明來源。

詢問處：DCross@retec.com.

提供意見：Pankaj Bhatia / pankaj@wri.org.

網站：GHG Protocol Initiative / www.ghgprotocol.org.

► 第 1 部分 - 由燃料耗用量計算排放量：所有交通模式

註：使用本作業表由燃料耗用量來計算排放量。

A	B	C	D	E1	E2	F	G1	G2	I
加一行 來源說明	燃料應用			能源應用			公斤 CO2/十億 焦耳		排放量
	燃料消 耗量	燃料應用類型		十億焦耳/燃料 單位		十億焦 耳能源			公噸
		燃料	燃料	內設	專用	耗用	內設	專用	H=FxG/100 0
		單位	類型	十億焦耳/單位		F=BxE	公斤 CO2/十億 焦耳		
公路交通									
案例車隊	30,000.0 0	美國加侖	汽油	0.130204		3,906.12	69.250		270.5
		美國加侖	汽油	0.130204		0.00	69.250		0.0
		美國加侖	汽油	0.130204		0.00	69.250		0.0
		美國加侖	汽油	0.130204		0.00	69.250		0.0
		美國加侖	汽油	0.130204		0.00	69.250		0.0
		英國加侖	汽油	0.156382		0.00	69.250		0.0
		公升	汽油	0.0344		0.00	69.250		0.0
		公升	汽油	0.0344		0.00	69.250		0.0
		公噸	汽油	43.5674		0.00	69.250		0.0
		美國加侖	柴油	0.140424		0.00	74.010		0.0
		英國加侖	柴油	0.168657		0.00	74.010		0.0
		公升	柴油	0.0371		0.00	74.010		0.0
		公噸	柴油	44.16667		0.00	74.010		0.0
		磅	壓縮天然氣	0.0228		0.00	56.06		0.0
		公斤	壓縮天然氣	0.0523		0.00	56.06		0.0
		磅	液化石油氣	0.0209		0.00	63.2000		0.0
		公斤	液化石油氣	0.0460		0.00	63.2000		0.0
		美國加侖	液化石油氣	0.0942		0.00	63.2000		0.0

		公升	液化石油氣	0.0249		0.00	63.2000		0.0
鐵路交通									
		美國加侖	汽油	0.130204		0.00	69.250		0.0
		英國加侖	汽油	0.156382		0.00	69.250		0.0
		公升	汽油	0.0344		0.00	69.250		0.0
		公噸	汽油	43.5674		0.00	69.250		0.0
		美國加侖	柴油	0.140424		0.00	74.010		0.0
		英國加侖	柴油	0.168657		0.00	74.010		0.0
		公升	柴油	0.0371		0.00	74.010		0.0
		公噸	柴油	44.16667		0.00	74.010		0.0
		美國加侖	蒸餘油	0.143452		0.00	77.300		0.0
		英國加侖	蒸餘油	0.1723		0.00	77.300		0.0
		桶	蒸餘油	6.0250		0.00	77.300		0.0
		公噸	蒸餘油	39.95353		0.00	77.300		0.0
		短噸	煤	21.3417		0.00	94.53		0.0
		公噸	煤	23.5300		0.00	94.53		0.0
			其他燃料			0.00	1		0.0
水上交通									
	0.00	美國加侖	汽油	0.130204		0.00	69.250		0.0
		英國加侖	汽油	0.156382		0.00	69.250		0.0
		公升	汽油	0.0344		0.00	69.250		0.0
		公噸	汽油	43.5674		0.00	69.250		0.0
		美國加侖	柴油	0.140424		0.00	74.010		0.0
	0.00	英國加侖	柴油	0.168657		0.00	74.010		0.0
		公升	柴油	0.0371		0.00	74.010		0.0
		公噸	柴油	44.16667		0.00	74.010		0.0
		美國加侖	蒸餘油	0.143452		0.00	77.300		0.0
		英國加侖	蒸餘油	0.1723		0.00	77.300		0.0
		桶	蒸餘油	6.0250		0.00	77.300		0.0
		公噸	蒸餘油	39.95353		0.00	77.300		0.0
		短噸	煤	21.3417		0.00	94.53		0.0
		公噸	煤	23.5300		0.00	94.53		0.0
			其他燃料			0.00	1		0.0
航空交通									
		美國加侖	汽油	0.130204		0.00	69.250		0.0
	0.00	英國加侖	汽油	0.156382		0.00	69.250		0.0
		公升	汽油	0.0344		0.00	69.250		0.0
		公噸	汽油	43.5674		0.00	69.250		0.0
	0.00	美國加侖	航空煤油	0.136578		0.00	70.720		0.0
		英國加侖	航空煤油	0.16079		0.00	70.720		0.0
		公升	航空煤油	0.036084		0.00	70.720		0.0
		公噸	航空煤油	44.59		0.00	70.720		0.0

		其他燃料			0.00	1		0.0
--	--	------	--	--	------	---	--	-----

	F 欄 ; 十億焦耳能量	I 欄 ; 排放量(公噸)
公路交通		
鐵路交通		
水上交通		
航空器材		
總計		

註：內設排放因子來自：IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: 1996, Vol 2, Section 1(如果沒有特別標示)。

燃料類型	F 欄 ; 十億焦耳能量		I 欄 ; 排放量(公噸)
	公斤 CO ₂ / 十億焦耳(依據較低熱值而得)	十億焦耳(GJ) / 公升(較低熱值)	
汽油	69.25	0.0344	6.59
煤油	71.45	0.0357	6.76
航空煤油	70.72 (EIA)		
航空汽油	69.11 (EIA)	0.0343	
柴油	74.01	0.0371	7.49
蒸餾油 1 號	74.01	0.0371	7.05
蒸餾油 2 號	74.01	0.0371	7.05
蒸餘油 4 號	74.01	0.0379	
蒸餘油 5 號	77.30	0.0397	8.29
蒸餘油 6 號	77.30	0.0405	8.29
液態石化氣	63.20	0.0249	4.52
潤滑油	73.28		
無煙煤	98.30	0.0271 GJ/公斤	
煙煤	94.53	0.0290 GJ/公斤	
丁烷		0.0258	4.84 (液態)
丙烷	62.99 (EIA)	0.0240	4.24 (液態)
次煙煤	96.00		
木料、木質廢棄物	100.44 (EIA)		
天然氣	56.06	0.035 GJ / 標準立方公尺	

選項計算器

1,000	= 行程距離
0	= 哩/加侖
	或
30	= 公升/100 公里
300	使用公升數

► 第 2 部分 - 由旅程距離計算排放量：所有交通模式

註：如果只有旅程距離的活動數據，可應用此作業表來計算排放量。

A	B	C	D	E1	E2	F
加一行 來源說明	交通活動			CO2 排放量		
	交通說明	活動 距離	活動單位	公斤 CO2/單位		總排放量
				內設	專用	公噸
				公斤 CO2/單位		F=CxE/1000
公路交通活動 (mpg：每加侖哩數)						
量測—哩：	註：汽油以美國加侖計算					
	汽油電力混合車 56 mpg = 4.2 公升/100 公里		車輛-哩	0.1610		0.0
	小型汽油車 29 mpg = 8.1 公升/100 公里		車輛-哩	0.3109		0.0
	中型汽油車 23 mpg = 10.2 公升/100 公里		車輛-哩	0.3920		0.0
	大型汽油車 19 mpg = 12.4 公升/100 公里		車輛-哩	0.4746		0.0
	液化石油氣汽車		車輛-哩	0.2865		0.0
	柴油客車 24 mpg = 9.8 公升/100 公里		車輛-哩	0.3750		0.0
	汽油輕型卡車 14 mpg = 16.8 公升/100 公里		車輛-哩	0.6440		0.0
	汽油重型卡車 6 mpg = 39.2 公升/100 公里		車輛-哩	1.5028		0.0
	柴油輕型卡車 15 mpg = 15.7 l/100 公里		車輛-哩	0.6928		0.0
	柴油重型卡車 7 mpg = 33.6 公升/100 公里		車輛-哩	1.4847		0.0
	輕型摩托車 60 mpg = 3.9 公升/100 公里		車輛-哩	0.3920		0.0
	您的車					0.0
	汽油電力混合車 56 mpg = 4.2 公升/100 公里		乘客-哩	0.0895		0.0
	小型汽油車 29 mpg = 8.1 公升/100 公里		乘客-哩	0.1727		0.0
	中型汽油車 23 mpg = 10.2 公升/100 公里		乘客-哩	0.2178		0.0
	大型汽油車 19 mpg = 12.4 公升/100 公里		乘客-哩	0.2636		0.0
	液化石油氣汽車		乘客-哩	0.1591		0.0
	柴油客車 24 mpg = 9.8 公升/100 公里		乘客-哩	0.2083		0.0

	汽油輕型卡車 14 mpg = 16.8 公升/100 公里		乘客-哩	0.3578		0.0
	汽油重型卡車 6 mpg = 39.2 公升/100 公里		乘客-哩	0.8349		0.0
	柴油輕型卡車 15 mpg = 15.7 l/100 公里		乘客-哩	0.3849		0.0
	柴油重型卡車 7 mpg = 33.6 公升/100 公里		乘客-哩	0.8248		0.0
	輕型摩托車 60 mpg = 3.9 公升/100 公里		乘客-哩	0.2178		0.0
	巴士(柴油) – 長程		乘客-哩	0.0781		0.0
	巴士(柴油) – 城市通運		乘客-哩	0.2997		0.0
	公路貨運		短噸-哩	0.1033		0.0
	(其他車輛的 mpg 如下)					0.0
量測一公里：						
	汽油電力混合車 56 mpg = 4.2 公升/100 公里		車輛-公里	0.1001		0.0
	小型汽油車 29 mpg = 8.1 公升/100 公里		車輛-公里	0.1932		0.0
	中型汽油車 23 mpg = 10.2 公升/100 公里		車輛-公里	0.2436		0.0
	大型汽油車 19 mpg = 12.4 公升/100 公里		車輛-公里	0.2949		0.0
	液化石油氣汽車		車輛-公里	0.1780		0.0
	柴油客車 24 mpg = 9.8 公 升/100 公里		車輛-公里	0.2691		0.0
0	汽油輕型卡車 14 mpg = 16.8 公升/100 公里		車輛-公里	0.4002		0.0
0	汽油重型卡車 6 mpg = 39.2 公升/100 公里		車輛-公里	0.9338		0.0
0	柴油輕型卡車 15 mpg = 15.7 l/100 公里		車輛-公里	0.4305		0.0
0	柴油重型卡車 7 mpg = 33.6 公升/100 公里		車輛-公里	0.9226		0.0
0	輕型摩托車 60 mpg = 3.9 公升/100 公里		車輛-公里	0.2436		0.0
	您的車					0.0
	汽油電力混合車 56 mpg = 4.2 公升/100 公里		乘客-公里	0.0556		0.0
	小型汽油車 29 mpg = 8.1 公升/100 公里		乘客-公里	0.1073		0.0
	中型汽油車 23 mpg = 10.2		乘客-公里	0.1353		0.0

	l/100 公里					
	大型汽油車 19 mpg = 12.4 公升/100 公里		乘客-公里	0.1638		0.0
	液化石油氣汽車		乘客-公里	0.0989		0.0
	柴油客車 24 mpg = 9.8 公升/100 公里		乘客-公里	0.1495		0.0
	汽油輕型卡車 14 mpg = 16.8 公升/100 公里		乘客-公里	0.2223		0.0
	汽油重型卡車 6 mpg = 39.2 公升/100 公里		乘客-公里	0.5188		0.0
	柴油輕型卡車 15 mpg = 15.7 l/100 公里		乘客-公里	0.2392		0.0
	柴油重型卡車 7 mpg = 33.6 公升/100 公里		乘客-公里	0.5126		0.0
	輕型摩托車 60 mpg = 3.9 公升/100 公里		乘客-公里	0.1353		0.0
	巴士(柴油) – 長程	0	乘客-公里	0.0485		0.0
	巴士(柴油) – 城市通運	0	乘客-公里	0.1862		0.0
	公路貨運		公噸-公里	0.0720		0.0
鐵路交通						
	柴油機車		乘客-哩	0.1719		0.0
	柴油機車		短噸-哩	0.0287		0.0
	柴油機車		乘客-公里	0.1068		0.0
	柴油機車		公噸-公里	0.0200		0.0
	電動機車		乘客-哩	0.3437		0.0
	電動機車		短噸-哩	0.0574		0.0
	電動機車		乘客-公里	0.2136		0.0
	電動機車		公噸-公里	0.0400		0.0
0	燒煤機車		乘客-哩	0.2238		0.0
0	燒煤機車		短噸-哩	0.0374		0.0
0	燒煤機車		乘客-公里	0.1391		0.0
0	燒煤機車		公噸-公里	0.0260		0.0
船舶交通 / 水上交通						
	內陸船運		短噸-哩	0.0511		0.0
	內陸船運		公噸-公里	0.0350		0.0
	海洋船運		短噸-哩	0.0146		0.0
	海洋船運		公噸-公里	0.0100		0.0
航空機具						
(距離數字是一次停降飛行，單位是地面哩，不是海哩 - 查核數據來源)						
利用右方選項計算器依據實際飛行距離來計算旅						

程哩數(短、中或長程)					
	短程(452 公里) = 281 哩		乘客-地面哩	0.2897	0.0
	中程(1600 公里) = 994 哩		乘客-地面哩	0.2028	0.0
	長程(6342 公里) = 3941 哩		乘客-地面哩	0.1770	0.0
	短程(452 公里) = 281 哩		短噸-地面哩	2.3062	0.0
	中程(1600 公里) = 994 哩		短噸-地面哩	1.1677	0.0
	長程(6342 公里) = 3941 哩		短噸-地面哩	0.8320	0.0
	短程(452 公里) = 281 哩		乘客-地面公里	0.1800	0.0
	中程(1600 公里) = 994 哩		乘客-地面公里	0.1260	0.0
	長程(6342 公里) = 3941 哩		乘客-地面公里	0.1100	0.0
	短程(452 公里) = 281 哩		公噸-公里	1.5800	0.0
	中程(1600 公里) = 994 哩		公噸-公里	0.8000	0.0
	長程(6342 公里) = 3941 哩		公噸-公里	0.5700	0.0
	飛行 300 公里 = 186 哩		乘客-地面公里	0.2180	0.0
	飛行 900 公里 = 559 哩		乘客-地面公里	0.1420	0.0
	持續飛行 2719 公里 = 1690 哩		乘客-地面公里	0.1170	0.0
查看下列其他因子	0	0	乘客-地面公里	0.1170	0.0

選項計算表

飛行班次編號	單位	單位描述	總計活動單位
	1	乘客-地面哩	0(複製到前表左側綠色欄位)
	1	乘客-地面哩	0
	1	乘客-地面哩	0
	0	噸	0
	0	噸	0
	0	噸	0
	1	乘客-地面哩	0
	1	乘客-地面哩	0
	1	乘客-地面哩	0
	0	公噸	0
	0	公噸	0
	0	公噸	0
	1	乘客-地面哩	0
	1	乘客-地面哩	0
	1	乘客-地面哩	0
	1	乘客-地面哩	=??*N98*O98

由行程距離計算所得非直接排放量的總值

公路交通活動	
鐵路交通	
航空機具	

由行程距離計算所得非直接排放量的總值

選項計算表

汽車燃料效率		汽油	柴油	
30	哩/加侖	0.30055	0.34642	公斤 CO2/哩
12	公升/100 公里	0.28586	0.3295	公斤 CO2/公里

> 不同飛行距離得空中旅程因子[依據英國的環境、農業及農村事務部 DEFRA 提供的排放因子 (表 9.環境報告 – 公司申報溫室氣體排放指導), 包括短程與長程飛行]

計算 CO2 因子的選項方法 - 針對不同距離單停飛行的乘客公里數值

	飛行距離 - 公里	因子 = 公斤 CO2/乘客公里	
	452	0.180	公斤 CO2/乘客公里(英國環境、運輸及區域事務部 DETR)
	6342	0.110	公斤 CO2/乘客公里(DETR)
在此填寫飛行距離：	2719	0.117	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
在此填寫飛行距離：	1600	0.126	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	300	0.218	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	600	0.161	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	900	0.142	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	1200	0.133	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	1500	0.127	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	1800	0.124	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	2100	0.121	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	2400	0.119	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	2700	0.117	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	3000	0.116	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	3300	0.115	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	3600	0.114	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	3900	0.113	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	4200	0.113	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	4500	0.112	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	4800	0.112	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	5100	0.111	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	5400	0.111	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	5700	0.111	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	6000	0.110	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	6300	0.110	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	6600	0.110	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	6900	0.110	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	7200	0.109	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)
	7500	0.109	公斤 CO2/乘客公里(參考 DETR)

> 由 DETR 因子導出的數學式(DETR : 英國環境、運輸及區域事務部)

$X+452y=0.18*452$; 短程

$X+6342y=0.11*6342$; 長程

$y = \frac{0.11 \times 6342 - 0.18 \times 452}{6342 - 452}$ 公斤/空中行程公里數 = 0.104628 公斤/空中行程公里數
 $x = \frac{0.18 \times 452 - 452 \times y}{1}$ = 34.06806 公斤/乘客每次起飛

> 巴士行程依據乘坐情況的乘客計算(DEFRA 與美國交通部 US - DOT)

平均 6.7 哩/加侖，依據美國交通部表 VM1, 1999 推算是 10 公斤 CO₂/加侖(依據英國的環境、農業及農村事務部推算是 9.99，比其他的估計值為低)

	假設在市區		平均值	假設城市之間
哩/加侖	4	6	6.7	9
公克 CO ₂ /哩-每部巴士	2500.0	1666.7	1492.5	1111.1
公克/乘客哩-5 位乘客	500.0	333.3	298.5	222.2
公克/乘客哩-10 位乘客	250.0	166.7	149.3	111.1
公克/乘客哩-15 位乘客	166.7	111.1	99.5	74.1
公克/乘客哩-20 位乘客	125.0	83.3	74.6	55.6
公克/乘客哩-30 位乘客	83.3	55.6	49.8	37.0
公克/乘客公里-5 位乘客	310.7	207.1	185.5	138.1
公克/乘客公里-10 位乘客	155.3	103.6	92.7	69.0
公克/乘客公里-15 位乘客	103.6	69.0	61.8	46.0
公克/乘客公里-20 位乘客	77.7	51.8	46.4	34.5
公克/乘客公里-30 位乘客	51.8	34.5	30.9	23.0

著色欄位是以美國交通部估算的 Btu/乘客哩數值約略估計而得，

城市間：48.5 公克 CO₂/乘客哩

市區內：186.2 公克 CO₂/乘客哩

> 一般車輛的哩/加侖數值 - 美國環保署 EPA/USA

B	C1	C2	F1	備註
汽車特性			CO ₂ /公里行程	
	公升/		內設	
汽車型號	100 公里	哩/加侖	公克 CO ₂ /公里	
堪行汽車平均值，依據年份				
美國 1997 年房車	10.9	21.5	260.6	本節所提供的燃料效率因子是採自或推算自參考資料表"哩/加侖，美國汽車與小型卡車，依年份"。
美國 1997 年其他 2 軸車	13.7	17.2	325.7	
歐盟 1997 年房車	9.1	25.8	217.2	
美國 1990 年房車	11.6	20.2	277.4	
美國 1990 年其他 2 軸車	14.6	16.1	348.0	
歐盟 1990 年房車	9.7	24.24	231.1	
一般汽車(最近年份)				
新的小型汽油/電力混組車	4.2	56	100.1	本節所提供的燃料效率因子是依據環保署 2001 年環保車指導所列各種車型數據的平均值，或查詢網站 http://www.epa.gov/automissions/ 。
小型汽油車、高速公路	7.3	32	175.1	
小型汽油車、城市	9.0	26	215.5	
中型汽油車、高速公路	7.8	30	186.8	
中型汽油車、城市	10.7	22	254.7	
大型汽油車、高速公路	9.4	25	224.1	
大型汽油車、城市	13.1	18	311.3	

中型旅行車、高速公路	8.7	27	207.5	後面 7 列的因子是依據美國環保署出版的美國溫室氣體排放與匯存清冊 1990-1998 的表 C-10。 由表 C-10 的哩/加侖數據。
中型旅行車、城市	11.8	20	280.1	
小型客貨車、高速公路	9.8	24	233.5	
小型客貨車、城市	13.1	18	311.3	
大型客貨車、高速公路	13.1	18	311.3	
大型客貨車、城市	16.8	14	400.2	
中型小貨卡、高速公路	10.7	22	254.7	
中型小貨卡、城市	13.8	17	329.6	
大型小貨卡、高速公路	13.1	18	311.3	
大型小貨卡、城市	15.7	15	373.5	
液化石油氣汽車	11.2	21	266	
柴油汽車	9.8	24	233	
汽油輕型卡車	16.8	14	400	
汽油重型卡車	39.2	6	1020	
柴油輕型卡車	15.7	15	330	
柴油重型卡車	33.6	7	1010	
輕型摩托車	3.9	60	93.4	
[重型]摩托車			219.0	
柴油巴士	35.1	6.7	1034.611322	

使用車輛的定義	填入公升/100 公里 □	或哩/加侖 □	
汽油	11.8	20	280.1
汽油	23.5	10	560.3
柴油	23.5	10	560.3
汽油	10	23.5195427	243.6
汽油	10	23.5195427	243.6
柴油	10	23.5195427	243.6

其他內設排放因子來自：IPCC. 1997 年修訂版、1996 IPCC 國家溫室氣體清冊指導的參考手冊

► 轉換因子與一般參考資料

對於大部分的活動，此申報作業表包含內設排放因子與所有需要的細節，下列各表提供讀者在推算專用因子時的參考資料，或是追查所提供的因子推算依據。

表 1. 能源與重量

能源		重量	
1 卡路里 IT	= 4.187	焦耳	1 短噸 = 0.907 公噸
1 兆焦耳 TJ	= 0.278	百萬度 GWh	1 公噸 = 1.102 短噸
1 十億焦耳 GJ	= 277.800	度 kWh	1 公噸 = 1,000 公斤
1 公噸油當量(toe)	= 1010.000	卡路里	1 千公噸 = 1.00 百萬公克
10 ³ toe	= 41.868	TJ	1 公斤 = 2.205 磅
1 Btu	= 1055	焦耳	1 短噸 = 2,000 磅
			1 磅 = 0.453597024 公斤
			1 磅 = 453.5970244 公克

表 2. 體積轉換

成為：	美國加侖	英國加侖	桶	立方英尺	公升	立方公尺
來自：	乘上					
美國加侖	1	0.8327	0.02381	0.1337	3.785	0.0038
英國加侖	1.201	1	0.02859	0.1605	4.546	0.0045
桶	42	34.87	1	5.615	159	0.159
立方英尺	7.48	6.229	0.1781	1	28.3	0.0283
公升	0.2642	0.22	0.0063	0.0353	1	0.001
立方公尺	264.2	220	6.289	35.3147	1000	1

資料來源：UNEP 指導，2000 年版，第 54 頁

表 3. 距離因子與轉換因子

線性量測：英國單位		公制單位			
1 英吋 in	= 1000 mil	= 2.54	公分(cm)		
1 英尺(ft)	= 12 inches	= 30.48	cm	or	0.3048 公尺(M)
1 碼 yard	= 36 inches	= 91.44	cm	or	0.91 M
1 哩 mile	= 5280 ft	= 1.6093	公里(km)	or	0.87 海裡(nm)
1 海裡	= 1.149 miles	= 1.8497294 2	km		

要將公升/100 公里變成哩/加侖，轉換如(公升/100 公里/3.785/100*1.6093) [公升/加侖*公里/哩]

要將哩/加侖變成公升/100 公里，將 100 除上(哩/加侖/3.785*1.6093)

表 4. 轉換能源單位(作業表)

	轉換耗油量從：				成為
	百萬焦耳 (MJ)	Btus	公噸油當量 (toe)	千瓦小時 (kWh)	十億焦耳 (GJ)
	1×10^{-3}	1.05506×10^{-6}	41.86	3.6×10^{-3}	
燃料型態					
案例	0.00	240.00	0.00	0.00	0.000253
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000

資料來源：國際能源年報，1998 年版 <http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/convheat.html>

BP 集團申報指導，2000 年版

表 5. 轉換質量單位(作業表)

	轉換耗油量從：			成為
	短噸	長噸	磅(lb)	公噸
	0.9072	1.016	4.5359×10^{-4}	
Fuel type				
	0.00	0.00	0.00	0.000000

	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.000000
	0.00	0.00	0.00	0.000000

資料來源：國際能源年報，1998 年版 <http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/convheat.html>

BP 集團申報指導，2000 年版

表 7. 電力排放因子(每度送達電力的公斤 CO₂，依據燃料混合比例與效率，約在 0 與 1.4 之間)

Fuel Source for Generation

發電燃料別		核能、風力、水 力、氫燃料	天然氣	柴油	蒸餘油	平均煤炭
發電與傳輸效率：	25%	0.000	0.808	1.067	1.114	1.365
	30%	0.000	0.673	0.889	0.929	1.138
	35%	0.000	0.577	0.762	0.796	0.975
	38%	0.000	0.532	0.702	0.733	0.898
	40%	0.000	0.505	0.667	0.697	0.853
	45%	0.000	0.449	0.593	0.619	0.758
	50%	0.000	0.404	0.533	0.557	0.683
	55%	0.000	0.367	0.485	0.507	0.621
	60%	0.000	0.337	0.445	0.464	0.569
	65%	0.000	0.311	0.410	0.429	0.525
	70%	0.000	0.289	0.381	0.398	0.488
	75%	0.000	0.269	0.356	0.371	0.455
	80%	0.000	0.253	0.333	0.348	0.427
	85%	0.000	0.238	0.314	0.328	0.402
100%	0.000	0.202	0.267	0.279	0.341	

100%轉換因子的資料來源是表 3：內設二氧化碳排放量，來自溫室氣體指標：UNEP 指導，2000 年六月版；其他數值由計算而得。

粗斜體字表示一般的效率，其中不含廢熱的使用。

案例：1996 年因子	
公斤 CO ₂ /度電力	
0.791	澳大利亞
0.163	加拿大
0.045	丹麥
0.040	法國
0.419	德國
0.716	愛爾蘭
0.321	日本
1.312	哈薩克
0.508	墨西哥

0.002	挪威
0.609	波蘭
0.477	英國
0.503	美國

參考固定式燃燒計算作業表的資料表以獲得特定國家與年份的電力排放因子。

表 8. 英制單位轉換成公制單位的摘要表

重量：英制單位		公制單位	
1 英兩 ounces		= 28.35	公克(g)
1 磅(lb)	16 ounces	= 453.6	g
1 短噸(美國)	2000 lbs	= 907.20	kg
1 長噸	2240 lbs	= 1016.064	kg
			0.4536 公斤 kg
			0.91 公噸(t)
			1.016064 t
體積：英制單位		公制單位	
1 立方英尺	7.4805 加侖	= 0.028317	立方公尺
1 立方碼	27 cubic feet	= 0.764559	cubic meters
1 quart	4 cups	= 0.0009475	cubic meters
1 美國加侖	4 quarts	= 0.003790	cubic meters
1 英國加侖	1.201 US gallons	= 0.00455179	cubic meters
1 桶石油	42 加侖	= 0.15918	cubic meters
			28.42 公升
			767.45 Liters
			0.94625 Liters
			3.79 Liters
			4.545785 Liters
			158.97 Liters
能源：英制單位		公制單位	
1 Btu	0.0002929 kWh	= 1055	焦耳(J)
1 Therm	100,000 Btu	= 0.1055	十億焦耳(GJ)
1 MMBtu	1,000,000 Btu	= 1.055	GJ
1 MMBtu	292.99 kWh	= 1.055	GJ
1 kWh	3413 Btu	= 3.6	百萬焦耳(MJ)
1 MWh	1000 kWh	= 3.6	GJ
1 quadrillion Btu	10 ¹⁵ Btu	= 1.055	exajoules (GJ) 百萬兆焦耳
量測單位的標準國際字首：			
kilo (k)	10 ³ or 1,000		
mega (M)	10 ⁶ or 1,000,000		
giga (G)	10 ⁹ or 1,000,000,000		
tera (T)	10 ¹² or 1,000,000,000,000		
peta (P)	10 ¹⁵ or 1,000,000,000,000,000		
exa (E)	10 ¹⁸ or 1,000,000,000,000,000,000		

本表彙整人為 RETEC 集團的 David Cross，請洽 DCross@retec.com

這些單位的意義為何？

1 Btu(英制熱量單位)是將 1 磅水由華氏 60 度升到 61 度時所需要的能量；

1 Joule(焦耳)是將 1 公斤的質量以每秒 1 公尺的加速度移動 1 公尺所需的能量；

1 Watt(瓦特)是使用 1 Joule 達 1 秒鐘的能量；

1 kWh(度)是使用 1,000 瓦達 1 小時。

註：

在英制單位中，"m"有時候是乘上 1,000；也就是說，1 Mcf 的氣體是 1,000 立方英尺，此時 "mm" 是乘上 1,000,000，所以 "mmscf" = 1,000,000 scf，或是 "MMBtu" 即為 1,000,000 Btus。

表 9.交通燃料排放因子

在藍色區的排放因子來自 IPCC(1999, Volume 2, Section 1), 除非另有說明; 在藍色區的加熱值來自 API(2001 年版), 除非另有說明。其他欄位的數值以算術方式導出, 除非另有說明。

燃料類別	較低熱值		(導出)	(導出)	(導出)	(導出)	(導出)	一般密度	國際能源總署	公斤 CO2/公噸
	公斤 CO2/十億焦耳 (IPCC, 1999)	十億焦耳/公升(API, 2001)	十億焦耳/美國加侖	十億焦耳/英國加侖	十億焦耳/公噸	公斤 CO2/公升	公斤 CO2/美國加侖	磅/加侖 (API, 2001)	密度* (t/m3)	(UK DETR)
汽油	69.25	0.0344	0.1302	0.1564	43.5674	2.3822	9.0166	6.59	0.739	3135
煤油	71.45	0.0357	0.1351	0.1623	44.0768	2.5508	9.6546	6.76		3150
航空燃油	70.72 (EIA)				44.5900		10.009		0.780	
航空汽油	69.11 (EIA)	0.0343	0.1299	0.1561		2.3774	8.9984			
柴油	74.01	0.0371	0.1404	0.1687	44.1667	2.7458	10.3927	7.49	0.840	3142
蒸餾油 1 號	74.01	0.0371	0.1404	0.1687	43.9211	2.7458	10.3927	7.05		3142
蒸餾油 2 號	74.01	0.0371	0.1404	0.1687	43.9211	2.7458	10.3927	7.05		3142
蒸餘油 4 號	74.01	0.0379	0.1435	0.1723		2.8050	10.6168			3142
蒸餘油 5 號	77.30	0.0397	0.1503	0.1805	39.9535	3.0688	11.6154	8.29	0.930	3117
蒸餘油 6 號	77.30	0.0405	0.1533	0.1841	40.7586	3.1307	11.8495	8.29	0.930	3117
液化石油氣	63.20	0.0249	0.0942	0.1132	45.9779	1.5737	5.9564	4.52		
潤滑油	73.28	0.0382								
無煙煤	98.30	0.02860 GJ/kg			28.6000					1747.30
煙煤	94.53	0.03023 GJ/kg			30.2300					2236.80
丁烷		0.0258						4.84 (液態)		1685.50
丙烷	62.99 (EIA)	0.0240			47.3373			4.24 (液態)	0.507	
次煙煤	96.00									
木料、木質廢棄物	100.44 (EIA)									1730.00
天然氣	56.06	0.039 GJ/標準立方公尺							0.673	

資料來源：IPCC、API, 2001(加熱值部分)、IEA、(UK DETR), 除非另有說明。

密度：國際能源年報，1998 年版 <http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/convheat.html>

燃料技術資料，1977 年版；J.W. Rose; J.R. Cooper

表 10.各國的煤炭數值，十億焦耳/公噸

煤炭的十億焦耳/公噸數據變化甚大，依據煤炭中有多少不可燃燒比例與含硫成份而定。

*此煤炭數值依煤的類別與出產國有顯著的變化，從較低的中國數值 16.4 十億焦耳/公噸，到較高的冰島數值 27.6 十億焦耳/公噸；查閱 UNEP Guidelines，2000 年六月版，第 43 頁。美國數值 23.53 十億焦耳/公噸，其他國家數值來自 OECD/IEA：

澳大利亞	21.227	加拿大	22.944	德國	23.739	挪威	28.303	日本	27.758
比利時	24.995	丹麥	24.283	匈牙利	19.3	俄羅斯	18.573	墨西哥	21.353
巴西	25.874	法國	26.544	以色列	17.25	英國	27.005	紐西蘭	23.781

**此數值變化範圍以總碳/總焦耳(TC/TJ)表示是 25.8 與 26.8 之間(乘上 44/12 以得到 CO₂) 1996 年版 IPCC Guidelines – 表 1-2, Volume II。

表 11. 由哩/加侖轉換成公克 CO₂/公里，以及公升/100 公里

9.016627 公斤 CO ₂ /加侖汽油	2.3822 公斤 CO ₂ /公升汽油
10.39274324 公斤 CO ₂ /加侖柴油	2.745771 公斤 CO ₂ /公升柴油

參考上列交通燃料排放因子以得知 CO₂/加侖燃料的數據。

A	B	C	D	E	F	G
哩/加侖	公斤 CO ₂ /哩	公克 CO ₂ /哩	公里/哩	汽油，公克 CO ₂ /公里	柴油，公克 CO ₂ /公里	公升/100 公里
	8.58/A	x 1000		= C / D	= E x 99.9/8.58	
4	2.2542	2254.2	1.6093	1401	1,614.5	58.8
5	1.8033	1803.3	1.6093	1121	1,291.6	47.0
6	1.5028	1502.8	1.6093	934	1,076.3	39.2
7	1.2881	1288.1	1.6093	800	922.6	33.6
8	1.1271	1127.1	1.6093	700	807.2	29.4
9	1.0018	1001.8	1.6093	623	717.5	26.1
10	0.9017	901.7	1.6093	560	645.8	23.5
11	0.8197	819.7	1.6093	509	587.1	21.4
12	0.7514	751.4	1.6093	467	538.2	19.6
13	0.6936	693.6	1.6093	431	496.8	18.1
14	0.6440	644.0	1.6093	400	461.3	16.8
15	0.6011	601.1	1.6093	374	430.5	15.7
16	0.5635	563.5	1.6093	350	403.6	14.7
17	0.5304	530.4	1.6093	330	379.9	13.8
18	0.5009	500.9	1.6093	311	358.8	13.1
19	0.4746	474.6	1.6093	295	339.9	12.4
20	0.4508	450.8	1.6093	280	322.9	11.8
21	0.4294	429.4	1.6093	267	307.5	11.2
22	0.4098	409.8	1.6093	255	293.5	10.7
23	0.3920	392.0	1.6093	244	280.8	10.2
24	0.3757	375.7	1.6093	233	269.1	9.8
25	0.3607	360.7	1.6093	224	258.3	9.4
26	0.3468	346.8	1.6093	215	248.4	9.0
27	0.3339	333.9	1.6093	208	239.2	8.7
28	0.3220	322.0	1.6093	200	230.6	8.4
29	0.3109	310.9	1.6093	193	222.7	8.1
30	0.3006	300.6	1.6093	187	215.3	7.8

31	0.2909	290.9	1.6093	181	208.3	7.6
32	0.2818	281.8	1.6093	175	201.8	7.3
33	0.2732	273.2	1.6093	170	195.7	7.1
34	0.2652	265.2	1.6093	165	189.9	6.9
35	0.2576	257.6	1.6093	160	184.5	6.7
36	0.2505	250.5	1.6093	156	179.4	6.5
37	0.2437	243.7	1.6093	151	174.5	6.4
38	0.2373	237.3	1.6093	147	169.9	6.2
39	0.2312	231.2	1.6093	144	165.6	6.0
40	0.2254	225.4	1.6093	140	161.4	5.9
41	0.2199	219.9	1.6093	137	157.5	5.7
42	0.2147	214.7	1.6093	133	153.8	5.6
43	0.2097	209.7	1.6093	130	150.2	5.5
44	0.2049	204.9	1.6093	127	146.8	5.3
45	0.2004	200.4	1.6093	125	143.5	5.2
46	0.1960	196.0	1.6093	122	140.4	5.1
47	0.1918	191.8	1.6093	119	137.4	5.0
48	0.1878	187.8	1.6093	117	134.5	4.9
49	0.1840	184.0	1.6093	114	131.8	4.8
50	0.1803	180.3	1.6093	112	129.2	4.7
51	0.1768	176.8	1.6093	110	126.6	4.6
52	0.1734	173.4	1.6093	108	124.2	4.5
53	0.1701	170.1	1.6093	106	121.8	4.4
54	0.1670	167.0	1.6093	104	119.6	4.4
55	0.1639	163.9	1.6093	102	117.4	4.3
56	0.1610	161.0	1.6093	100	115.3	4.2
57	0.1582	158.2	1.6093	98	113.3	4.1
58	0.1555	155.5	1.6093	97	111.3	4.1
59	0.1528	152.8	1.6093	95	109.5	4.0
60	0.1503	150.3	1.6093	93	107.6	3.9
61	0.1478	147.8	1.6093	92	105.9	3.9
62	0.1454	145.4	1.6093	90	104.2	3.8
63	0.1431	143.1	1.6093	89	102.5	3.7
64	0.1409	140.9	1.6093	88	100.9	3.7
65	0.1387	138.7	1.6093	86	99.4	3.6
66	0.1366	136.6	1.6093	85	97.8	3.6
67	0.1346	134.6	1.6093	84	96.4	3.5

要將哩/加侖轉換成公升/100 公里，將 100 除以(mpg/3.785*1.6093)

上列有顏色的表是用於汽車行程距離計算作業表數據的依據。

> 哩/加侖，美國汽車與小型卡車，各年份。

表 12 至 15 是摘自國家交通統計，2000 年版，美國交通統計局出版。

表 12. 美國房車與小型卡車的平均燃料效率

http://www.bts.gov/btsprod/nts/Ch4_web/4-23.htm ; 或是 v/ntda/nts/NTS99/data/Chapter4/4-23.html、 http://www.bts.gov/ntda/nts/NTS99/ch4index.html、 交通能源數據彙編 : http://www-cta.ornl.gov/data/tedb20/Index.html

mpg : 哩/加侖

平均美國房車燃料效率(哩/加侖)、(年份)	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
房車	15.9	17.4	20.2	21.1	21	20.5	20.7	21.1	21.2	21.5	^R 21.6	21.4
其他 2 軸 4 輪汽車	12.2	14.3	16.1	17	17.3	17.4	17.3	17.3	17.2	17.2	^R 17.2	17.1
新車燃料效率(哩/加侖) ^a (車型、年份)												
輕型汽車(房車與小型卡車)												
國產汽車	21.4	24	23.9	24.4	23.9	24.3	23.7	23.8	24.1	^R 23.3	^R 23.3	23.7
進口汽車	28.6	30.3	28.5	28.4	27.9	28.1	27.7	27.9	27.7	27.5	27.6	26.9
房車												
國產汽車	22.6	26.3	26.9	27.3	27	27.8	27.5	27.7	28.3	^R 27.8	28.1	28.2
進口汽車	29.6	31.5	29.9	30.1	29.2	29.6	29.6	30.3	29.7	^R 30.1	30	28.4
輕型卡車(<8,500 磅車輛額定總重)												
國產汽車	16.8	19.6	20.3	20.9	20.5	20.7	20.5	20.3	20.5	^R 20.1	20.5	20.4
進口汽車	24.3	26.5	23	23	22.7	22.8	22.1	21.5	^R 22.2	22.1	22.9	22.5
綜合平均燃料經濟 CAFE 標準(哩/加侖) ^a (車型、年份)												
房車	20	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5
輕型卡車	16.0/ 14.0 ^b	19.5	20	20.2	20.2	20.4	20.5	20.6	20.7	20.7	20.7	20.7

^a 假設含 55%市區與 45%高速公路-哩；此來源所計算的輕型汽車平均哩/加侖數值，是選取銷售比重倒數的平均哩/加侖，稱之為加權調和平均值。

^b 2 輪驅動/4 輪驅動；此年沒有可用的混合數據。

說明：CAFE = Corporate Average Fuel Economy；GVWR = gross vehicle weight rating；mpg = 哩/加侖；R = 修正；U = 沒有可用的混合數據。

註：輕型汽車的燃料效率數值代表結合房車與輕型卡車燃料效益的銷售加權調和平均值。

資料來源：

- 美國房車平均燃料效率：

1980-94: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Highway Statistics Summary to 1995, FHWA-PL-97-009 (Washington, DC: July 1997), table VM-201A.

1995-98: Ibid., Highway Statistics (Washington, DC: Annual issues), table VM-1.

- 新車燃料效率(依據車型與生產年份)：

1980-90: U.S. Environmental Protection Agency, final fuel economy calculations for the U.S.

Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, as cited in Internet site www.nhtsa.dot.gov/cars/problems/fuelecon/index.html.

1991-99: Manufacturer's preliminary estimates for the U.S. Department of Transportation, as cited in National Highway Traffic Safety Administration, Automotive Fuel Economy Program, Twenty-Fourth Annual Report to Congress, Calendar Year 1999, Internet site www.nhtsa.dot.gov/cars/problems/fuelecon/index.html.

- 綜合平均燃料經濟標準：

1980-99: U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Automotive Fuel Economy Program, Twenty-Fourth Annual Report to Congress, Calendar Year 1999, Internet site www.nhtsa.dot.gov/cars/problems/fuelecon/index.html.

下列資料摘自交通能源數據彙編，第 20 版 – 2000 年；表 8.1. 卡車的哩/加侖數值

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
卡車 - 6 輪以上	5.8	6.1	6.2	6.5	6.5	6.7	6.8	6.8	6.8	7	7
聯結卡車	5.3	5.6	5.8	5.7	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9	6.1	6.1

> 乘客交通能源密集度

表 13. 乘客模式-陸地的能源密集度(摘錄)

http://www.bts.gov/btsprod/nts/Ch4_web/4-20.htm；交通統計局，美國交通部

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ^P
空中 ^R															
驗證過的飛行器															
國內航線	8,633	10,118	10,185	7,746	5,272	5,047	4,932	4,671	4,564	4,558	4,444	4,382	4,183	4,146	4,123
國際航線	9,199	10,292	10,986	8,465	8,866	5,103	4,546	4,609	4,258	4,099	4,145	4,173	4,108	4,168	4,278
高速公路 ^B Btu/乘客哩															
房車	4,495	4,455	4,841	4,743	4,348	4,267	3,812	3,654	3,703	3,785	3,771	3,721	3,702	3,657	3,672
其他 2 軸 汽車	N	N	6,810	6,571	5,709	4,971	4,451	4,277	4,256	4,275	4,345	4,539	4,560	4,563	4,591
摩托車	a	a	2,500	2,345	2,125	1,896	1,990	1,917	1,990	2,063	2,135	2,227	2,250	2,295	2,330
公共汽車	N	N	N	N	2,742	3,396	3,723	3,767	4,038	3,944	4,162	4,155	4,196	4,228	3,729
美國鐵路	N	N	N		2,148	2,094	2,064	1,978	2,035	2,023	1,935	1,838	2,148	2,200	2,138
長距離客運巴士														1000	(依據 Davis 98, 在第 5 章, 交通部年度報告 1999)

a. 含在房車內。

b. 針對 1995 年以後，高速公路乘客-哩數據直接引用高速公路統計，而不是像 1960-1994 年的情況，由汽車-哩與平均載客量導出數據。

註：Btu = 英國熱量單位；N = 無數據；P = 原始；R = 修正

說明：要計算飛行器的總 Btu，將燃料消耗量(見表 4-21、4-22、4-24、4-25)乘上 135,000 Btu/加侖；計算房車、其他 2 軸 4 輪車輛與摩托車的總 Btu，將燃料消耗量乘上 125,000 Btu/加侖；計算通勤巴士與美國鐵路的總 Btu，將燃料消耗量乘上 138,700 Btu/加侖。

資料來源：

- 航空：
- 驗證過的飛行器：
- 乘客-哩：

1960-99: Air Transport Association, Internet site <http://www.air-transport.org/public/industry>, as of July 5, 2000.

- 燃料耗用：

1960-99: U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, Office of Airline Information, Internet site <http://www.bts.gov/oai/fuel/fuelyearly.html>, as of July 5, 2000.

- 高速公路：

- 房車：

1960-94: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Highway Statistics Summary to 1995, FHWA-PL-97-009 (Washington, DC: July 1997), table VM-201A.

1995-98: Ibid. Highway Statistics (Washington, DC: Annual issues), table VM-1.

- 其他 2 軸 4 輪車輛：

1970-94: Ibid., Highway Statistics Summary to 1995, FHWA-PL-97-009 (Washington, DC: July 1997), table VM-201A.

1995-98: Ibid., Highway Statistics (Washington, DC: Annual issues), table VM-1.

- 摩托車：

1970-85: Ibid., Highway Statistics Summary to 1985, FHWA-PL-97-009 (Washington, DC: July 1997), table VM-201A.

1990-98: Ibid., Highway Statistics (Washington, DC: Annual issues), table VM-1.

- 通勤巴士：

1980-98: American Public Transportation Association, Public Transportation Fact Book (Washington, DC: March 2000), tables 30, 42; and 65.

- 美鐵：

1975-98: Amtrak, State and Local Affairs Department, personal communications.

表 14. 驗證過飛行器的能源密集度，所有的服務^a

交通統計局，美國交通部；http://www.bts.gov/btsprod/nts/Ch4_web/4-21.htm

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
航空器-哩(百萬)							
國內航線	858	1,134	2,068	1,948	2,523	3,046	3,854
國際航線	182	284	475	377	401	415	807
可用座位-哩(百萬)							
國內航線	52,220	94,787	213,160	241,282	346,028	445,826	543,638
國際航線	13,347	29,533	51,960	61,724	86,507	110,963	171,561
乘客-哩(百萬)							
國內航線	30,557	51,887	104,147	131,728	200,289	270,584	332,566
國際航線	8,306	16,789	27,563	31,082	54,363	65,819	115,389
燃料耗用(百萬加侖)							
國內航線	1,954	3,889	7,857	7,558	9,096	^R 10115	^R 11506
國際航線	566	1,280	2,243	1,949	1,938	^R 2488	^R 3940
每架飛機座位數							
國內航線	60.9	83.6	103.1	123.9	137.1	146.4	141.1
國際航線	73.3	104.0	109.4	163.7	215.7	245.7	212.6
每加侖座位-哩							
國內航線	27	24	27	32	38	44	47
國際航線	24	23	23	32	45	41	47
能源密集度(Btu/乘客-哩) ^b							
國內航線	8,633	10,118	10,185	7,746	6,131	5,047	4,671
國際航線	9,199	10,292	10,986	8,465	4,813	5,103	4,610

負載因子(%)							
國內航線	^R 58.5	^R 54.7	^R 48.9	54.6	^R 58	^R 60.7	^R 61.2
國際航線	^R 62.2	^R 56.8	^R 53	54.4	^R 62.8	^R 64.6	^R 67.3

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ^P	1999
航空器-哩(百萬)										
國內航線	3,854	3,854	3,995	4,157	4,380	4,629	4,811	4,911	5,031	5,176
國際航線	807	807	904	961	980	998	1,043	1,114	1,191	1,197
可用座位-哩(百萬)										
國內航線	543,638	551,562	557,989	571,489	585,438	603,917	626,389	640,319	649,442	686,940
國際航線	171,561	186,468	194,784	200,151	198,893	203,160	208,682	216,913	224,728	230,909
乘客-哩(百萬)										
國內航線	332,566	338,085	347,931	354,177	378,990	394,708	425,596	442,640	455,799	479,689
國際航線	115,389	125,211	130,622	135,508	140,391	145,948	153,067	160,779	163,656	171,908
燃料耗用(百萬加侖)										
國內航線	^R 11506	^R 11,637	^R 11,763	^R 11959	^R 12476	12,812	^R 13187	13,660	13,877	14,402
國際航線	^R 3940	3,945	^R 4,120	^R 4113	^R 4311	^R 4511	^R 4658	4,964	5,186	5,250
每架飛機座位數										
國內航線	141.1	143.1	139.7	137.4	133.7	130.5	130.2	131.1	129.1	132.7
國際航線	212.6	231.1	215.5	208.7	203	203.6	200.1	194.7	188.7	192.9
每加侖座位-哩										
國內航線	47	47	47	48	47	47	48	47	47	48
國際航線	47	47	47	49	46	45	45	44	43	44
能源密集度(Btu/乘客-哩) ^b										
國內航線	4,671	4,647	4,564	4,558	4,444	4,382	4,183	4,146	4,123	4053
國際航線	4,610	4,253	4,258	4,099	4,161	4,173	4,108	4,168	4,278	4,123
負載因子(%)										
國內航線	^R 61.2	61.3	^R 62.4	^R 62	^R 64.7	^R 65.4	^R 67.9	69.1	70.2	69.8
國際航線	^R 67.3	67.1	^R 67.1	^R 67.6	^R 70.6	^R 71.8	^R 73.3	74.1	^R 72.8	74.4

a. 僅限美國自有的航空器，不包括在美國進出外國擁有的航空器。

b. 以未經進位的數字之計算未列出。

註：Btu = 英國熱量單位；N = 無數據；P = 原始；R = 修正

說明：航空器-哩含四種航空器類型(主要的、國家的、大型區域的、中型區域的)、固定班次與包機、乘客與全貨運；燃料耗用含主要的、國家的、大型區域的、中型區域的類型，以及固定班次與包機、乘客與全貨運；乘客-哩含四種航空器類型、固定班次與包機、乘客服務。國際航線含美國境外的作業，含美國與外國間、美國與領地或屬地間的作業。

用在 Btu 轉換的熱當量因子是 135,000 Btu/加侖。

資料來源：

航空器-哩、可用的座位-哩、乘客-哩、負載因子：

1960-80: Air Transport Association, Internet site <http://www.air-transport.org/public/industry>, as of July 5, 2000.

1985-98: U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, Office of Airline Information, Air Carrier Traffic Statistics (Washington DC: Annual December issues).

1960-99: U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, Office of Airline Information, Internet site <http://www.bts.gov/oai/fuel/fuelyearly.html>, as of July 5, 2000.

每架飛機座位數、每加侖座位-哩、能源密集度：由計算推導。

依乘客-哩數據的比較分析 - 摘自美國交通部參考資料表										
	Btu/乘客哩	焦耳/乘客哩	GJ/乘客哩	公斤 CO2/GJ	公克 CO2/乘客哩	公克 CO2/乘客公里	磅 CO2/乘客哩	公克 CO2/乘客公里	公克 CO2/乘客公里	
航空器、飛行器	1998	x 1055		IPCC, by fuel	= I x H	= J/1.6093	=j/453.6	公克 CO2/乘客公里	DETR	關懷的科學家聯盟出版消費者有效環境選擇指南，第 57,265 頁
國內航線	4,034	4255870	0.00425587	71.5	304.3	189.1	0.6709	180	長	37.7
國際航線	4,070	4293850	0.00429385	71.5	307	190.8	0.6768	110	短	
地面 1997										
房車	3,657.00	3858135	0.003858135	69.3	267.4	166.2	0.5895			66.6
其他 2 軸汽車	4,427.00	4670485	0.004670485	73.3	342.5	212.8	0.7551			66.6
摩托車	2,104.00	2219720	0.00221972	69.3	153.8	95.6	0.3391			66.6
通勤巴士	3,835.00	4045925	0.004045925	74.1	299.7	186.2	0.6607			
美國鐵路	2,200.00	2321000	0.002321	74.1	171.9	106.8	0.3790	60	列車	26.6
長途巴士	1,000	1055000	0.001055	74.1	78.1	48.5	0.1722			22.2

這關懷科學家聯盟 UCS 的衝擊包括上游生命周期排放量；UCS 可能把列在第 265 頁註腳的數字錯置了一小數點。

	乘客數目	
巴士分析	12	
6.7	哩/加侖	公共運輸負擔最佳化 DOPT 98
1280.597015	公克 CO2/哩	
106.7164179	哩-乘客	
66.31232083	/公里-乘客	

> 鐵路貨運、卡車貨運的能源密集度

表 15. 第 I 級鐵路^a 貨運作業的能源密集度

交通統計局，美國交通部；http://www.bts.gov/btsprod/nts/Ch4_web/4-25.htm

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
計價貨運噸-哩 (百萬)	572,309	697,878	764,809	754,252	918,958	876,984	1,033,969	1,038,875	1,066,781	1,109,309	1,200,701	1,305,688	1,355,975	1,348,926	1,376,802
汽車-哩(百萬)	28,170	29,336	29,890	27,656	29,277	24,920	26,159	25,628	26,128	26,883	28,485	30,383	31,715	31,660	32,657
每車載噸數	44	49	55	61	67	68	67	66	66	64	63	65	67	63	64

燃料耗用(百萬加侖)	3,463	3,592	3,545	3,657	3,904	3,110	3,115	2,906	3,005	3,088	3,334	3,480	3,579	3,575	3583
能源密集度(Btu/計價貨運噸-哩)	839	714	643	672	589	492	418	388	391	386	385	370	366	368	361
能源密集度(Btu/汽車-哩)	17,051	16,983	16,450	18,341	18,495	17,310	16,516	15,727	15,952	15,932	16,234	15,886	15,652	15,662	15218

^a 第 I 級鐵路是那些營業額達 2.55 億美元以上的機構。

註：Btu = 英國熱量單位

資料來源：美國鐵路協會出版的鐵路紀實(Washington, DC: November 2000)，頁次 34、37 與 40。

註：用來將 Btu 轉換的熱能當量因子是 138,700 Btu/加侖。

轉換成其他單位	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
焦耳/噸-哩(@1055/btu)	885423.0765	753157.3885	678253.698	709475.5128	621645.8902	518916.6906	440838.4366	409318.3694	412190.639	407336.8268	406316.7981	390003.7222	386223.715	387808.1
十億焦耳/噸-哩(@10 ⁹ per)	0.000885423	0.000753157	0.000678254	0.000709476	0.000621646	0.000518917	0.000440838	0.000409318	0.00041219	0.000407337	0.000406317	0.000390004	0.000386222	0.000387808
公斤 CO ₂ /噸-哩(74.067/gj)	0.065580631	0.055784108	0.050236217	0.052548723	0.046043446	0.038434603	0.03265158	0.030316984	0.03052972	0.030170217	0.030094666	0.028886406	0.02860643	0.028724
公斤 CO ₂ /公噸-公里	0.044907634	0.038199271	0.034400243	0.035983777	0.03152916	0.026318854	0.022358815	0.020760154	0.02090583	0.020659653	0.020607918	0.019780538	0.01958882	0.019669
加侖/噸-哩	0.006050927	0.005147031	0.004635144	0.004848512	0.00424829	0.003546245	0.003012663	0.002797257	0.00281689	0.002783715	0.002776744	0.002665262	0.00263943	0.00265
噸-哩/加侖	165.3	194.3	215.7	206.2	235.4	282.0	331.9	357.5	355.0	359.2	360.1	375.2	378.9	377.3
千焦耳/公噸-公里	606.3	515.7	464.4	485.8	425.7	355.3	301.9	280.3	282.3	278.9	278.2	267.1	264.5	265.6

下列數值摘自"廣泛的卡車車型與車重(TS&W)研究"，階段 1-綜合、工作底稿，12, Feb, 1995；Batelle 小組受委託於聯邦高速公路管理局與美國交通部。

研究摘要	年份	卡車 千焦耳/公噸-公里	鐵路	
			鐵路：卡車	卡車：鐵路
Bronzinei 第 6 頁	1972	1,693	496	0.292971057
Rose 第 6 頁	1977	2045	636	0.311002445
加拿大交通	1976	1631	396	0.242795831
Kahn	?	1357	313	0.230655859

美國交通部/聯邦鐵路局的卡車效率：與鐵路競爭卡車以及卡車作業相對的燃料效率於走道上的比較(1991)

貨櫃式收集車 噸-哩/加侖	鐵路	比例
範圍：90-140	300-1000	

比較參考值：

110	400	3.636363636
-----	-----	-------------

這些比較研究指出鐵路的每噸-哩或公噸-公里效率是卡車的 3 至 4 倍，因此卡車貨運估算時要以 3.6 乘上 0.02 公斤 CO₂/公噸-公里。

▶移動源模組常見問題

Excel 的作用機制

【問】當我存檔時，由 Excel 傳出訊息說這是較早的版本；我該怎麼辦？

<答> 此作業手冊是特意設計在 Excel 95 檔案內，讓 Excel 95 的使用者可以應用；您可以將檔案存入任何版本的 Excel(5/95 或升級版)，但若存成 Excel 97 的文件，會讓 Excel 95 的使用者無法應用。您存檔的時候，可以在 Excel 對話格內點按「是」或「否」鍵。

【問】由 Excel 傳出訊息說這欄位受到保護，我該怎麼辦？

<答> 計算作業表已被保護，以限制數據填入黃格與淺藍格內；如果您一定要解除計算作業表的保護，進入「工具」選單來點選「保護」指令，選擇「解除保護工作表」，加以作用，這些檔案並未以通關密語限制。一般而言，計算作業表須要保護以防止失誤；所以某些欄位在解除保護，完成修改後，最好循同一方式恢復保護。

【問】我該如何增添行列(而且還能保持表格的結構)？

<答> 選一有意複製的欄位，然後點按作業表左上方"加一行"的鍵。

【問】我該如何減除行列？

<答> 我們不希望使用者擅自減除行列；然而，若非作不可時，選擇要減除的行列，然後使用「編輯」選單內的清除指令。減除行列會導致失誤，因為這麼做會混淆排序號碼而使自動計算系統受損，必須藉修改內設程式來彌補。

【問】每次我填寫數字時作業手冊會停滯以進行計算，我能加以改善嗎？

<答> 在工具選單內選擇「選項」指令，按「計算」鍵以中止每次改變就全部計算的功能，然後儘可能的輸入數字，之後按 F9 鍵以進行全部計算。

軟體頁

本頁含軟體以便作業手冊能自動計算

切勿修改此頁！

Welcome

=WORKBOOK.SELECT("home")

namestring=GET.DOCUMENT(1)

workbookname=MID(namestring,2,LEN(namestring)-6)

Mypath=GET.DOCUMENT(2,workbookname)

=IF(MID(Mypath,2,1)=":",GOTO(B16),)

=SET.NAME("Filesep",":")

=GOTO(B17)

=IF(LEFT(Mypath,2)="a:",SET.NAME("filesep",""),SET.

NAME("filesep","\\"))

=OPTIONS.CALCULATION(3,,0.001,,FALSE)

=WORKBOOK.ACTIVATE(["&workbookname&"]Ho

me")

=ECHO(FALSE)

=WORKBOOK.SELECT("Home","Home")

=ZOOM(80)

=WORKBOOK.SELECT("Introduction")

=SELECT("R4C3")

=ZOOM(85)

修改日期：10/10/2001

David Cross 203-776-2358 ext 225

Auto Open macro, runs when file opens

Assigns address of worksheet to variable name

Assigns name of workbook to variable name

gets pathway name of macro file

Checks to see if in DOS or Mac environment

Sets file separator for MAC

skips to rest of welcome Macro

sets proper DOS name

turns off calculation?

these rows set screen to be viewable on most computers

```

=WORKBOOK.SELECT("Emissions based on distance")
=ZOOM(85)
=WORKBOOK.SELECT("Emissions based on fuel use")
=ZOOM(85)
=WORKBOOK.SELECT("Reference")
=ZOOM(85)
=WORKBOOK.SELECT("FAQ")
=ZOOM(85)
=WORKBOOK.SELECT("Home","Home")
=PROTECT.DOCUMENT(TRUE,FALSE,,FALSE)
=SELECT("r5c2")
=APP.MAXIMIZE()
=RUN(Fix_Sheets)
=RETURN()

```

to make sure column A has the right numbers so that twisties and totals reference correct rows.

Addrrow

Adds a row above the row the calling button is on

```

objectname=CALLER()
=ECHO(FALSE)
=PROTECT.DOCUMENT(FALSE,FALSE,,FALSE)
=SELECT(objectname)
=GET.OBJECT(4)
=SEARCH("C",B46,1)
rowat=MID(B46,2,B47-2)
=SELECT("R"&rowat)
=INSERT()
=SELECT("R"&rowat-1&"C1:R"&rowat&"C40")
=FILL.DOWN()
=SELECT("R12c1:R2000c1")
=FILL.DOWN()
=SELECT("R"&rowat&"C5")
=PROTECT.DOCUMENT(TRUE,TRUE,,TRUE)
=RETURN()

```

get reference of cell
get location of "C"
get row

copy down repeated material from above

correct row numbering scheme in column A

ShowCloseblock

opens and closes "twisty" sections

```

=ECHO(FALSE)
=PROTECT.DOCUMENT(FALSE,FALSE,,FALSE)
objectname=CALLER()
=SELECT(objectname)
cellat=GET.OBJECT(4)
=SELECT(cellat)
rowat=ROW(SELECTION())
=SELECT("RC[-2]")
rowstodo=GET.CELL(5,SELECTION())-1
=SELECT("r[1]c[3]")
=IF(GET.CELL(17,SELECTION())>0,,GOTO(B81))

```

get reference of cell

get rows to do
get status of section
if open, close, otherwise open

Close section

```

=SELECT("r"&rowat+1&":R"&rowat+rowstodo)

```

```

=ROW.HEIGHT(0)
install closed button
=SELECT(objectname)
=CLEAR()
=CREATE.OBJECT(7,cellat,1.3,3,cellat,19,19,"4",FALS
E)
=ASSIGN.TO.OBJECT("ShowCloseblock")
=FONT.PROPERTIES("Webdings","Bold",10,FALSE,F
ALSE,FALSE,FALSE,1,10,,1,1)
=GOTO(B91)
Open section
=SELECT("r"&rowat+1&":R"&rowat+rowstodo)
=ROW.HEIGHT(15)
install closed button
=SELECT(objectname)
=CLEAR()
=CREATE.OBJECT(7,cellat,1.3,3,cellat,19,19,"64",FALS
E)
=ASSIGN.TO.OBJECT("ShowCloseblock")
=FONT.PROPERTIES("Webdings","Bold",10,FALSE,F
ALSE,FALSE,FALSE,1,10,,1,1)
=PROTECT.DOCUMENT(TRUE,TRUE,,TRUE)
=SELECT(cellat)
=RETURN()

```

Fix_Sheets

```

namestring=GET.DOCUMENT(1)
currentsheet=MID(namestring,3+LEN(workbookname),L
EN(namestring)-LEN(workbookname)-2)
=SET.NAME("Sheetslist",GET.WORKBOOK(1))
countfiles=0
=ECHO(FALSE)                                turn off screen refresh
=FOR("countfiles",1,COLUMNS(Sheetslist),1)
nextsheet=INDEX(Sheetslist,1,countfiles)
=IF(ISNUMBER(SEARCH("Hom",nextsheet,1)),GOTO(
B107),)
=IF(ISNUMBER(SEARCH("Macro",nextsheet,1)),GOTO
(B107),)
=WORKBOOK.SELECT(nextsheet)
=RUN(Fix_rows)
=NEXT()
=CALCULATE.NOW()
=WORKBOOK.SELECT(currentsheet)
=RETURN()

```

Fix_rows

```

rowat=ROW(SELECTION())
=PROTECT.DOCUMENT(FALSE,FALSE,,FALSE)      Fixes row numbering so twisty boxes
select proper number of rows, also, totals work

```



```

=SELECT("R6c1:R600c1")
=FILL.DOWN()
=PROTECT.DOCUMENT(TRUE,FALSE,,FALSE)
=ERROR(FALSE)
=SELECT("R"&rowat&"C5")
=ERROR(TRUE)
=RETURN()

Go_Home
=WORKBOOK.SELECT("Home")
=SELECT("r6c2")
=RETURN()

Go_Introduction
=WORKBOOK.SELECT("Introduction")
=SELECT("r8c3")
=RETURN()

Go_D1_Road
=FORMULA.GOTO("D1_Road")
=RETURN()

Go_Reference
=WORKBOOK.SELECT("Reference")
=SELECT("r6c3")
=RETURN()

Go_FAQ
=WORKBOOK.SELECT("FAQ")
=SELECT("r6c3")
=RETURN()

Go_D1_air
=FORMULA.GOTO("D1_Air")
=RETURN()

Go_D1_boat
=FORMULA.GOTO("D1_boat")
=RETURN()

Go_D1_rail
=FORMULA.GOTO("D1_rail")
=RETURN()

Go_In2_Distance
=WORKBOOK.SELECT("Emissions based on distance")
=SELECT("r11c3")
=RETURN()

```

correct row numbering scheme in column A

```
Go_In2_Rail
=FORMULA.GOTO("In2_Rail")
=RETURN()
```

```
Go_In2_Boat
=FORMULA.GOTO("In2_Boat")
=RETURN()
```

```
Go_In2_Air
=FORMULA.GOTO("In2_Air")
=RETURN()
```

```
Add_Data_Row
rowat=ROW(SELECTION())
=ECHO(FALSE)
=ERROR(FALSE)
=SELECT("R"&rowat&"c2")
=IF(ISERROR(B181),GOTO(B198),)
=IF(GET.CELL(5)=1,,GOTO(B198))
=PROTECT.DOCUMENT(FALSE,FALSE,,FALSE)
=SELECT("R"&rowat+1)
=INSERT()
=SELECT("R"&rowat&"C1:R"&rowat+1&"C40")
=FILL.DOWN()
=SELECT("R"&rowat+1&"C5:R"&rowat+1&"C25")
=FOR.CELL("currentcell")
=SELECT(currentcell)
=GET.CELL(38,currentcell)
=IF(OR(B192=35,B192=24),FORMULA(0),)
=NEXT()
=RUN(Fix_rows)
=PROTECT.DOCUMENT(TRUE,FALSE,,FALSE)
=GOTO(B200)
```

what shade is it?

=APP.MAXIMIZE()

```
Alert here
=ALERT("Select one or more cells in the data-entry row
you want duplicated, then click on this button again. This
button applies only to data entry rows.",2)
=RETURN()
```

```
get_color
=GET.CELL(38,SELECTION())
=ALERT("color is "&B204,2)
=RETURN()
```

```
zSee_full_size
namestring=GET.DOCUMENT(1)
```

```
currentsheet=MID(namestring,3+LEN(workbookname),L
EN(namestring)-LEN(workbookname)-2)
=SET.NAME("Sheetslist",GET.WORKBOOK(1))
countfiles=0
=ECHO(FALSE)                                turn off screen refresh
=FOR("countfiles",1,COLUMNS(Sheetslist),1)
nextsheet=INDEX(Sheetslist,1,countfiles)
=WORKBOOK.SELECT(nextsheet)
=ZOOM(100)
=NEXT()
=WORKBOOK.SELECT(currentsheet)
=RETURN()
```