



行政院環境保護署

物質流指標計算操作手冊

中華民國 108 年 10 月

目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	IV
摘要.....	VI
前言.....	VII
目的.....	VIII
現況說明.....	IX
績效評估指標.....	XIII
資料來源.....	XV
第 1 章 生物質.....	1-1
1.1 分類與範疇.....	1-1
1.2 數據來源.....	1-2
第 2 章 金屬礦物.....	2-1
2.1 分類與範疇.....	2-1
2.2 數據來源.....	2-1
第 3 章 非金屬礦物.....	3-1
3.1 分類與範疇.....	3-1
3.2 數據來源.....	3-1
第 4 章 化石燃料.....	4-4
4.1 分類與範疇.....	4-4
4.2 數據來源.....	4-4
第 5 章 績效評估指標計算方法.....	5-1
5.1 我國國家層級指標項目.....	5-1

5.3 績效指標計算.....	5-4
5.2.1 直接物質投入 (Direct Material Input ; DMI)	5-4
5.2.2 國內物質消費 (Domestic Material Consumption ; DMC)	5-9
5.2.3 資源生產力 (Resource Productivity ; RP)	5-10
5.2.4 國內空水廢等污染排放 (含溫室氣體) (Domestic Processed Output ; DPO)	5-12
5.2.5 直接物質輸出 (Direct Material Output ; DMO)	5-21
5.2.6 環境負荷密度.....	5-22
5.2.7 循環利用率 (Cyclical Use Rate ; CUR)	5-24
5.4 統計困難及誤差說明.....	5-30
參考文獻.....	I

圖目錄

圖 0-1、國家經濟系統物質流會計範疇	X
圖 0-2、國家經濟系統物質流會計平衡狀態範例	XI
圖 0-3、歐盟國家物質流及對應指標（示例）	XII

表目錄

表 0-1、四大類物質流之分類細項	XV
表 0-2、我國四大類物質與各項流量資料來源彙整	XVI
表 0-3、我國各項排放數據資料來源	XVII
表 1-1、四大類物質流-生物質之分類細項.....	1-1
表 1-2、歐盟經濟體系物質流帳之生物質分類及來源說明	1-2
表 1-3、生物質以稻米為例.....	1-9
表 1-4、森林主（副）產物生產	1-10
表 2-1、四大類物質流-金屬礦物之分類細項.....	2-1
表 3-1、四大類物質流-非金屬礦物之分類細項.....	3-1
表 3-2、106 年各縣市砂石產量及價格	3-2
表 4-1、四大類物質流-化石燃料/能源載體之分類細項.....	4-4
表 4-2、能源平衡表（僅以 106 年部分煤產品為例）	4-6
表 4-3、石油產品容積與重量單位換算表（示例）	4-9
表 5-1、我國國家層級指標項目	5-1
表 5-2、我國物質流指標計算資料來源	5-1
表 5-3、97~106 年國內 4 大類物質生產量（單位：公噸）	5-4
表 5-4、依產品組成設定不同權重（僅列舉數項）	5-6
表 5-5、97-106 年國內 4 大類物質進口量（單位：公噸）	5-7
表 5-6、97~106 年直接物質投入量（DMI）（單位：公噸）	5-8
表 5-7、我國 97~106 年人均 DMI	5-8
表 5-8、97~106 年國內物質消費量（DMC）（單位：公噸）	5-9
表 5-9、我國 97~106 年人均 DMC	5-10
表 5-10、97~106 年資源生產力（RP）	5-11

表 5-11、歐盟經濟系統物質流會計之空氣污染細項	5-12
表 5-12、97~106 年空氣污染物排放量（單位：公噸）	5-13
表 5-13、97~106 年溫室氣體排放量（單位：公噸）	5-14
表 5-14、歐盟經濟系統物質流會計之廢水排放細項	5-15
表 5-15、97~106 年國內水污染物排放量（單位：公斤）	5-16
表 5-16、歐盟廢棄物產出範疇	5-17
表 5-17、97~106 年間之一般廢棄物衛生掩埋量（單位：公噸） ...	5-18
表 5-18、97~106 年事業廢棄物掩埋量	5-19
表 5-19、國內 97~106 年空水廢等污染排放總量（單位：公噸） ..	5-19
表 5-20、國內 97~106 年人均空水廢等污染排放總量(DPO)	5-20
表 5-20、國內 97~106 年直接物質輸出量(DMO)（單位：公噸） .	5-21
表 5-21、國內 97~106 年人均直接物質輸出量(DMO).....	5-21
表 5-21、國內 97~106 年環境負荷密度	5-22
表 5-22、國內 97~106 年一般廢棄物之回收再利用量	5-24
表 5-23、97~106 年事業廢棄物再利用量	5-25
表 5-24、106 年農業資材量綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表 .	5-26
表 5-25、97~106 年農業資材量	5-26
表 5-26、97~106 年紙類再利用量	5-27
表 5-27、97~106 年營建剩餘土石方	5-27
表 5-28、97~106 年煉鋼爐石再利用量	5-28
表 5-29、97~106 年國內循環利用量及循環利用率	5-29

摘要

永續物料管理是一種方法，目的在於促進物質永續使用，以物質生命週期概念貫穿、整合各種行動，以降低環境負面衝擊及保育自然資源，同時將經濟效率及社會公平納入考量。過去環境管理大多侷限在特定範圍，而永續物料管理則是更宏觀的考量系統中的每一個環節，解決各種衝突與矛盾，找出最適的平衡。也因此國際上先進國家，紛紛針對永續物料管理(OECD、美國)、資源使用效率(歐盟)、循環型社會(日本)推動國家尺度的計畫，結合政府、產業、企業、NGO及民眾，改善資源使用衍生的環境問題。

國際與我國現行之稀貴資源管理方式，大部分仍著重於料源掌握與回收再利用，從永續物質管理角度而言，需從原物料管理、生產製程效率、消費模式引導、循環管理、配套措施等進行全生命週期之整體推動，除了提升資源使用效率，也要考量降低相關的環境衝擊、提升環境效益。

物質流績效評估指標可協助國內對總體物料消耗的長期觀察與分析，以永續管理角度而言為能降低環境衝擊與提升資源使用效率，可利用物質流績效評估指標偵測國家廢棄物回收再利用效率、物質使用效率與生產力等，在 3R (減量、再利用、回收) 政策與循環型社會相關法規制定上均扮演重要角色。本報告旨在建立標準計算流程，定義蒐集資料範疇及計算方法，以達成未來物質流績效評估指標計算的一致性，亦可作為物質流分析的操作者一種溝通工具。

前言

為使我國邁向永續發展，以及在資源日漸稀少的限制下提高國家競爭力，需要一兼顧環境、經濟與社會，從整體資源面向管理的政策，考量生命週期各階段資源使用的衝擊，以更有效率、循環利用為目標，整合及協調國內相關政策、措施、群體，共同創造我國最大利益。

永續物料管理是一種方法，目的在於促進物質永續使用，以物質生命週期概念貫穿、整合各種行動，以降低環境負面衝擊及保育自然資源，同時將經濟效率及社會公平納入考量。過去環境管理大多侷限在特定範圍，而永續物料管理則是更宏觀的考量系統中的每一個環節，解決各種衝突與矛盾，找出最適的平衡。也因此國際上先進國家，紛紛針對永續物料管理(OECD、美國)、資源使用效率(歐盟)、循環型社會(日本)推動國家尺度的計畫，結合政府、產業、企業、NGO及民眾，改善資源使用衍生的環境問題。

國際與我國現行之稀貴資源管理方式，大部分仍著重於料源掌握與回收再利用，從永續物質管理角度而言，需從原物料管理、生產製程效率、消費模式引導、循環管理、配套措施等進行全生命週期之整體推動，除了提升資源使用效率，也要考量降低相關的環境衝擊、提升環境效益。

物質流指標計算，可協助國內對總體物料消耗的長期觀察與分析，參考歐盟過去建置環境經濟會計帳經驗，各部會物料、部門分類整理經驗，編彙此「物質流指標計算操作手冊」，本手冊首先介紹我國物質流績效評估指標與四大類物質流，並說明其分類、範疇、數據來源、及計算細節，並提供物質流分析的操作者一種溝通工具，亦作為與各部會溝通及滾動式調整計算方式之基礎。

目的

國際間陸續推動永續物料管理制度 (Sustainable Materials Management, 簡稱 SMM), 目的在於促進物料永續使用, 以生命週期概念貫穿、整合各種行動, 以降低環境負面衝擊及保育自然資源, 同時將經濟效率及社會公平納入考量。我國有感經濟發展與環境保護之衝突, 以及環境衝擊轉移的問題, 需要一整合環境與經濟的分析工具, 以及天然資源缺乏, 促進資源使用效率及資源循環利用等議題日益重要, 遂配合國際發展趨勢, 建構我國永續物料管理制度, 為配合建構永續物料管理制度特編彙此「物質流指標計算操作手冊」。

物質流績效評估指標可協助國內對總體物料消耗的長期觀察與分析, 以永續管理角度而言為能降低環境衝擊與提升資源使用效率, 可利用物質流績效評估指標偵測國家廢棄物回收再利用效率、物質使用效率與生產力等, 在 3R(減量、再利用、回收)政策與循環型社會相關法規制定上均扮演重要角色。

現況說明

歐盟早於 2002 年通過的第六期環境行動計畫¹確認 2002-2012 年的重點議題之一為提升資源使用效率 (resource efficiency)，並於 2011 年通過歐盟資源使用效率進程計畫²，規劃至 2050 年時，歐盟經濟體成長已轉型為遵守資源限制與地球極限，對推動全球經濟的轉型做出極大貢獻，同時確保歐盟經濟體的競爭力、高度包容性，在低度環境衝擊的狀況下提供高水平的生活標準。

與此同時，歐盟為確保統計數據品質，自 2000 年起逐步推動資訊彙整試辦計畫，並於 2011 年通過環境經濟會計帳 (environmental economic accounts) 專法—歐盟 691/2011 指令³，除了提供歐盟會員國執行法源外，希望能達成以下目的：

(一) 建立環境經濟會計帳所需資料蒐集、彙整、轉換及評估之共同架構。(二) 將環境經濟會計帳做為歐盟會計體系 ESA95 的衛星帳戶。(三) 建立共同方法、標準、定義、分類及會計帳規則。爰此，歐盟會員國自 2013 年起依法需整合、提交空氣污染排放帳、環境相關賦稅及經濟體系物質流帳⁴等三個部分資訊。

透過歐盟和 OECD 的君子協議—前述二個國際組織對於特定環境議題統計，如物質流、空氣污染排放、環境稅及森林統計等方法論的統一，以利所屬會員國落實及跨國比較⁵。換言之，歐盟和 OECD 刪除重複者後共計 39 個國家都依歐盟每年出版的執行指引進行統計，而國際上最廣泛使用的國家層級的物質流指標是

¹ 英文名稱為 The 6th Environmental Action Programme。

² 計畫英文名稱為 Roadmap to a Resource Efficient Europe。

³ REGULATION (EU) No 691/2011 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 July 2011 on European environmental economic accounts，簡稱 Regulation (EU) No 691/2011。

⁴ 三種環境資訊之對應英文名詞：空氣污染排放帳 (air emissions accounts)、環境相關賦稅 (environmentally related taxes) 及經濟體系物質流帳 (economy wide material flow accounts)。

⁵ 原文內容 Gentlemen's agreement: Eurostat/OECD JQ，questionnaires on material flows, air emissions, Environmental taxes and forestry accounts。資料來源：Teja Rutar and Tanja Vidic, Environment and Energy Statistics, Statistical Office of the Republic of Slovenia, Environmental Economic Accounts with an Emphasis on Environmental Protection Expenditure Accounts.ppt (2011)。

經濟系統物質流會計（Economy-wide Material Flow Accounts，簡稱 EW-MFA⁶）對應之指標群。

經濟系統物質流會計(EW-MFA)是以國家經濟體為主要單元的物質流架構，其目的在於描述國家經濟體和自然環境（natural environment）及其他經濟體（the rest of the world economy，簡稱 ROW）的物質流動，最簡單的概念如圖 0-1 所示。首先，就國家層級而言，只有進入或離開國家統計邊界的物質流會被納入計算，在國內流動的物質流（如產品銷售）不計。其次，物料投入（input）僅有國內開採及進口二個部份，而物料產出（outputs）包括廢棄物/排放及出口，其餘的部份將停留在經濟體內流動或囤積。這是熱力學第一定律—物質不減定律的展現，即「總物料投入」相當於「總物料產出」及「淨物料囤積」的總和。前述概念搭配物質流舉例較完整的範例如圖 0-2，但不含水⁷和空氣。

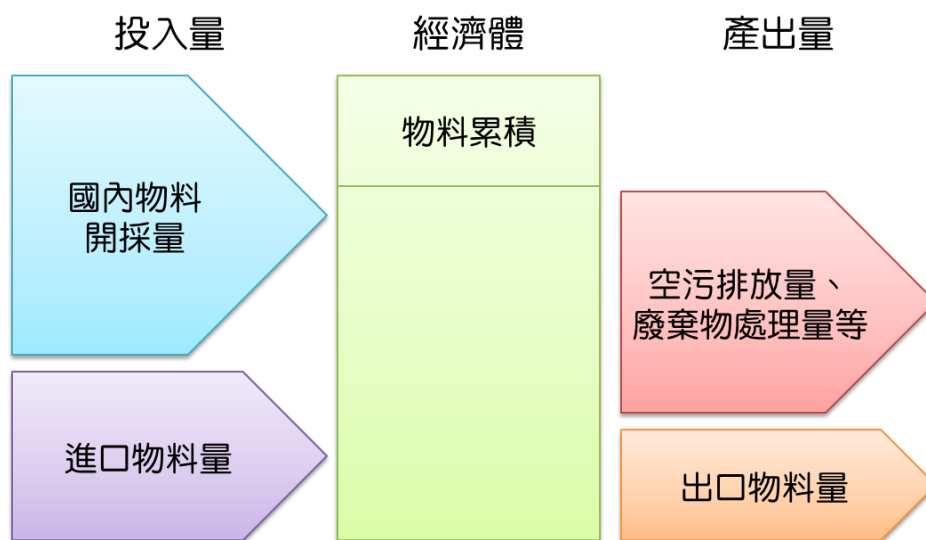


圖 0-1、國家經濟系統物質流會計範疇⁸

⁶ 參考資料：(1) 歐盟統計局 Eurostat，Economy-wide material flow accounts and derived indicators: A methodological guide (2001)。(2) Wuppertal Institute, Materializing policies for sustainable use and Economy-wide management of resources (2006)。

⁷ 依經驗可知，水流量對應的重量非常大，為其他物質流量的數十倍之多。如果物質流納入水量將難以看出其他物質流的對應關係。此外，水流量多半會於水資源相關統計資訊中納入。不過物質流中的水（水果、蔬菜中都含相當比例的水分）和空氣（如燃燒反應後排放的二氧化碳中含氧氣）會納入計算，是以最後再算物質平衡時須將二者納入考量。資料來源：European Commission, Economy-wide Material Flows Accounts and derived Indicators - A methodological guide，第三章（2001）。

⁸ 資料來源：European Commission, Economy-wide Material Flows Accounts and derived Indicators

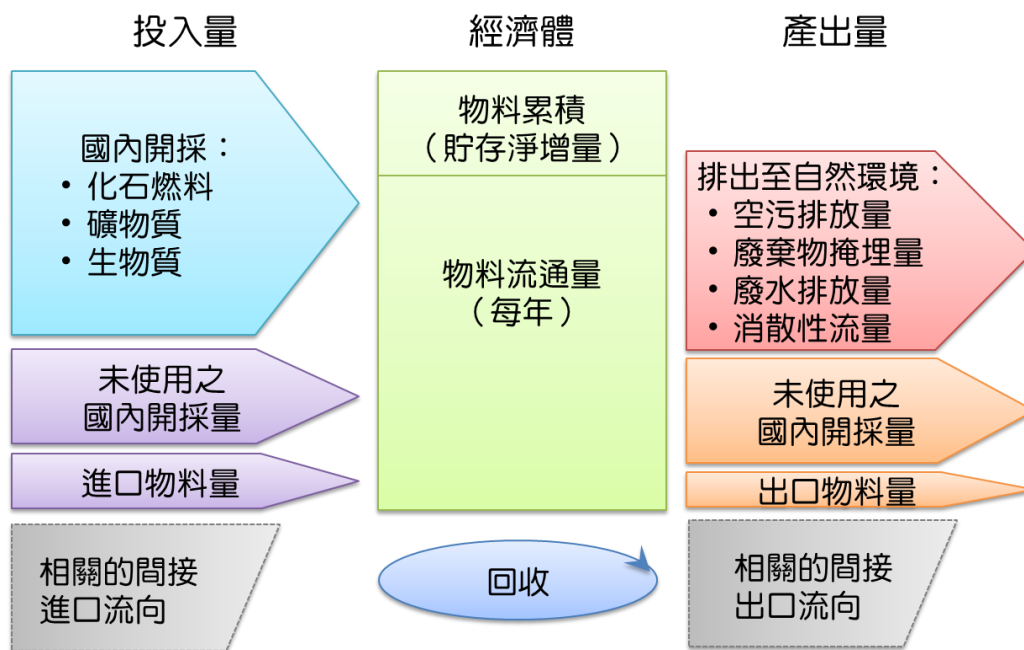


圖 0-2、國家經濟系統物質流會計平衡狀態範例⁹

從自然環境取得並投入經濟體的物料稱為國內開採 (Domestic Extraction, 簡稱 DE) 如圖 0-2 所示。物料「開採」是有目的性的開採，或是人為移動自然物料的技术，並非所有「開採」的物料都會進入經濟體系，也並非所有開挖或被移動的物料都是規劃要投入經濟體系的 (如開採礦石過程中挖出的土石)。為了區隔「使用過的 used」和「未使用過的 unused」開採物料，歐盟統計局僅納入經濟體使用的部分—國內開採並使用¹⁰ (Domestic Extraction Used, 簡稱 DEU)，不納入「未使用過的開採物料」如採礦過程中挖出的砂石，或林業未使用的枯枝落葉。換句話說，前述圖 0-2 可調成圖 0-3，包括投入物料、產出物料及對應指標。

投入 (來源)	產出 (終點)
---------	---------

- A methodological guide, 第三章 (2001)。

⁹ 資料來源：European Commission, Economy-wide Material Flows Accounts and derived Indicators - A methodological guide, 第三章 (2001)。

¹⁰ 資料來源：歐盟統計局 Eurostat, Economy-wide Material Flows Accounts (EW-MFA) Compilation Guide 2013- Table A - Domestic Extraction Used, (2013)。

國內開採 化石燃料（煤、油...） 礦物（礦石、砂...） 生物質（木材、穀物...）	排出及廢棄 空污排放 廢棄物掩埋 廢水排放 消散性使用量 （化肥、堆肥、種子、腐蝕...）
進口	
DMI—直接物質投入	DPO—國內空水廢等污染排放
未使用之國內開採量 來自採礦/採石 來自生物質收成 來自土方開挖	處置未使用之國內開採量 來自採礦/採石 來自生物質收成 來自土方開挖
TMI—物質投入總量	TDO—國內排出總量
相關的間接進口流量	輸出
TMR—物質總需求量	TMO—物質產出總量
	貯存淨增量 基礎設施和建築物 其他（機械、耐久材...等）
	相關的間接出口流量

註：本圖不包含水及空氣（除非已包含在物料中，如罐頭裡的水）

圖 0-3、歐盟國家物質流及對應指標（示例）¹¹

¹¹ 資料來源：European Commission, Economy-wide Material Flows Accounts and derived Indicators - A methodological guide, Figure 9 (2001)。

績效評估指標

為確保政策措施落實永續物料管理，歐盟及 OECD 除了訂定資源使用效率/SMM 的管理目標外，已訂定一套對應的績效評估指標：依物質不滅定律，藉由物質流分析—運用質量平衡來掌握各程序之輸入、輸出及存量狀態。換言之，一個國家的環境與經濟體質發展是否永續，部分顯現在各種物質循環是否正常。如果循環發生問題，可能產生廢棄物不正常累積，或環境污染物濃度升高等問題。而且如果國內資源物質未能順利循環，可能需要進口更多原料，在國際原物料價格波動之際，產業發展將面臨更高的風險與不確定性。有鑒於此，環保署於 100 年 11 月擬定「資源循環政策規劃」，其目標為「資源利用效率極大化」及「環境衝擊影響極小化」；前者對應指標之一為「資源生產力」，即每單位資源投入量所得之 GDP。後者對應指標之一為「資源衝擊比值」，亦即每單位資源投入量產生的環境衝擊。

此外，環保署 102 年「永續物料管理制度與相關運作機制規劃及推動專案工作計畫」，已針對國際常用及我國管理需求，訂定 7 項永續物料管理制度之績效指標，以反應國家層級之物質管理及環境衝擊狀況，作為相關制度推動之評估依據，以下介紹我國國家層級指標項目：



1. 直接物質投入 (Direct Material Input ; DMI)

直接物質投入 (DMI) 意指直接投入於社會經濟系統中的物質，是國內開採量與進口量的總和。又國家層級所需統計之數據包括生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料/能源載體 4 大類物質。

2. 國內物質消費 (Domestic Material Consumption ; DMC)

國內物質消費度量從本國領土範圍內自然環境中所開採出的原物料，再加上

實質進口量，並減去實質出口量。「消費」一詞意指表面上的消費，而非最終需求的消費。

3. 資源生產力 (Resource Productivity ; RP)

資源使用效率 (Resource efficiency) 在整體經濟物質流帳中通常是以資源生產力的方式度量 (元/噸)。在「資源使用效率發展藍圖」中，GDP/DMC 被建議為領導指標，以監測的物質生產力發展狀態。

4. 國內空水廢等污染排放 (含溫室氣體) (Domestic Processed Output ; DPO)

國內空水廢等污染排放為國內在製造、加工、使用、最終處理等階段所產出的物質，包括全國排放之空氣污染物 (含溫室氣體)、水污染物、掩埋廢棄物等。

5. 直接物質輸出 (Direct Material Output ; DMO)

直接物質輸出，又稱直接物料產出 (Direct Material Output ; DMO) 是國內空水廢等污染排放量與的出口量的總和，換言之，DMO 代表經濟體使用物料後，排出到環境中的各種污染物，加上輸出到國外去的物料及商品。

6. 環境負荷密度

環境負荷密度即為瞭解每單位直接物質輸入或消費所產生之污染排放，因此環境負荷密度之計算又分為：1. 環境負荷密度 (物質輸入) = DPO / DMI ；及 2. 環境負荷密度 (物質消費) = DPO / DMC 。

7. 循環利用率 (Cyclical Use Rate ; CUR)

循環利用率用以瞭解每單位直接物質輸入之資源循環度，然歐盟計算該指標之方式為「循環利用率 = $\frac{\text{循環利用量}^{12}}{DMI}$ 」。

¹² 其中，循環利用量 = 再使用量 + 回收再利用量

資料來源

考量國際常用物料指標，兼顧「資源循環政策規劃」二大目標：「資源利用效率極大化」和「環境衝擊影響極小化」，以及配合國內運作實際需求。從國內外物質流相關研究可知，國家層級所需統計數據包括生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料/能源載體等四大類物質及其細項分類如表 0-1。前述物質資料包括全國經濟與產業統計資料、國內物質產出資料、進出口物質統計資料、以及環境統計資料如表 0-2 所示，分佈於國內相關部會、產業團體之資料庫及各式統計報表。此外，對應環境衝擊最小化目標之環境數據來源如表 0-3 所示，包括環保署統計資料、綠色國民所得帳及能源統計資料。

表 0-1、四大類物質流之分類細項

物質大類		細分類		
生物質 (19)	作物(除飼料作物)	穀類		
		根莖類		
		糖料類		
		豆類		
		堅果類		
		油料		
		蔬菜		
		水果		
		纖維		
		其他		
	作物殘株(使用過)、飼料作物及牧草生物質	作物殘株(使用過)	稻草	其他作物殘株(糖料及飼料用芥菜(甜菜)、其他)
			飼料作物及牧草生物質	飼料作物(含由草地收穫的生物質)
		牧草生物質		
	木材	木材(工業圓木)		
		木材燃料及其他萃取物		
	捕撈野生魚類、水生植物/動物、狩獵及採集	捕撈野生魚類		
		其他水生動物及植物		
		狩獵及採集		

物質大類		細分類
金屬礦 (10)	鐵	鐵
	非鐵金屬	銅
		鎳
		鉛
		鋅
		錫
		金、銀、鉑及其他貴重金屬
		鋁土礦及其他鋁
		鈾及鈾
		其他
非金屬礦 (10)		大理石、花崗岩、砂岩、斑岩、玄武岩、其他裝飾用或營建石材（除板岩）
		白堊及白雲石
		板岩
		化學及肥料礦物
		鹽
		石灰岩及石膏
		黏土及高嶺土
		砂及礫
		其他
		已開鑿並使用之地球礦物（含土壤）混凝土
		化石燃料 / 能源載體 (6)
硬煤		
油頁岩及瀝青砂岩		
泥煤		
液態及氣態能源物質/載體	原油、凝結油及液態天然氣	
	天然氣	

表 0-2、我國四大類物質與各項流量資料來源彙整

物質分類	我國流量資料來源	
	進出口	國內生產
生物質 (19)	· 關務署	· 農委會農業統計年報
金屬礦 (10)	· 關務署	· 礦務局主要礦產品產銷量值表
非金屬礦 (10)	· 關務署	· 礦務局主要礦產品產銷量值表 · 礦務局各縣市砂石產量

物質分類	我國流量資料來源	
	進出口	國內生產
		及價格
化石燃料/能源載體 (6)	· 關務署	· 能源局能源平衡表

資料來源：本計畫彙整。

表 0-3、我國各項排放數據資料來源

	排放資料參考來源
空氣污染物	環保署空保處統計資料
溫室氣體	環保署溫減室統計資料
水污染物	環保署水保處統計資料
掩埋廢棄物	· 一般廢棄物掩埋量：環保署廢管處統計資料 · 事業廢棄物掩埋量：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統

資料來源：本計畫彙整各部會資料。

第1章 生物質

生物質一般包括源自生物的有機非化石材料。在歐盟 EW-MFA 並非所有的生物質皆被列為國內開採。生物質被認定的兩種型態：(1) 生物質的產生是透過非由人類所控制的自然過程，如自然森林產生的野生動物、野生魚、野生蘑菇、或野生莓果。(2) 生物質是由人類所控制下耕作產生，如農作物、植物、木材、柴草、養殖動物及其產品，如牛奶、雞蛋、羊毛、蜂蜜、養殖魚類產生的、和其他養殖水產。

1.1 分類與範疇

生物質之物質流分類如表 1-1，又係屬生物質之統計範疇項目包含國內開採與進口，但不含水¹³，針對國內開採之分類與來源說明如表 1-2。

表 1-1、四大類物質流-生物質之分類細項

物質類別		細分類	
生物質 (19)	作物(除飼料作物)	穀類	
		根莖類	
		糖料類	
		豆類	
		堅果類	
		油料	
		蔬菜	
		水果	
		纖維	
		其他	
	作物殘株(使用過)、飼料作物及牧草生物質	作物殘株(使用過)	稻草
飼料作物(含由草地收穫的生物質)			
飼料作物		飼料作物(含由草地收穫的生物質)	

¹³ 依經驗可知，水流量對應的重量非常大，為其他物質流量的數十倍之多。如果物質流納入水量將難以看出其他物質流的對應關係。此外，水流量多半會於水資源相關統計資訊中納入。不過物質流中的水(水果、蔬菜中都含相當比例的水分)和空氣(如燃燒反應後排放的二氧化碳中含氧氣)會納入計算，是以最後再算物質平衡時須將二者納入考量。資料來源：European Commission, Economy-wide Material Flows Accounts and derived Indicators - A methodological guide, 第三章(2001)。

物質類別		細分類	
		及牧草生 物質	牧草生物質
	木材	木材（工業圓木）	
		木材燃料及其他萃取物	
	捕撈野生魚類、 水生植物/動物、 狩獵及採集	捕撈野生魚類	
		其他水生動物及植物	
		狩獵及採集	

表 1-2、歐盟經濟體系物質流帳之生物質分類及來源說明

物質流帳—中類	生物質之來源
國內開採 (非養殖生物質)	狩獵野生動物（不含水生動物）
	採集野生穀物及植物
	捕捉野生魚類
	捕捉其他野生水生動物及植物
	開採自非人工林
國內開採 (養殖生物質)	種植穀物及植物
	種植樹木（不包括木材交換）
不納入國內開採品項	養殖動物（不含水生動物）
	養殖魚類
	養殖其他野生水生動物及植物

資料來源：歐盟統計局 Eurostat, Economy-wide Material Flows Accounts(EW-MFA) Compilation Guide 2013 - Table 1—Treatment of generation of biomass in Eurostat's EW-MFA, (2013)。

1.2 數據來源

(一) 國內開採量

國內生物質之統計資料主要依據行政院農業委員會組織條例、統計法、統計法施行細則、各級政府及中央各機關統計範圍劃分方案及其他有關法令之規定訂定之行政院農業委員會公務統計方案。該方案主管單位為行政院農業委員會統計室，其統計科目分為九類，二十六綱，而與國內生物質使用量相關之統計範疇包含作物生產統計、林業生產統計、漁業生產統計及畜牧業生產統計，而其相關資

料可依農業生產統計年報¹⁴取得，其中，因畜牧業及水產養殖之養殖行為所提供動物之飼料不乏為農作物、魚/肉類等，為避免生物質之統計範疇重複計算之疑慮，是以國內生物質之統計量未納入畜牧業及水產養殖之生產統計。

而糧食供需年報¹⁵中之農委會糧食平衡表雖已統計國內生產量及國際貿易量（含進/出口量，不含林業生產）之彙總資料，然經與農委會確認後得知，該統計表之數據已扣除農林漁牧業中非食用之雜質量¹⁶，僅統計國內可供民眾食用之生物質，因此與各國統計生物質範疇不同，遂不予採用。

另外，農業統計年報中林業生產之資料分為森林主產物生產及森林副產物生產量（如表 1-4 所示），但森林主產物生產量之統計單位為「立方公尺」及「支」，與現行國家指標的統計量「公斤」並不相同，需設定轉換係數以轉換為重量單位。

（二） 進口量

國外進口量之資料主要參考財政部關務署之統計資料庫查詢系統之進、出口貨物數量、價值查詢（貨物、數量、價值、國家(地區)查詢）取得，該貿易統計係由財政部關務署統計室根據我國各海關及其分關之進出口及復進出口報單資料集中編製（海外售魚部分由農委會漁業署提供），其進口資料統計範疇以進入我國經濟領域（包括臺灣、澎湖、金門、馬祖）之貨物為限，但不包括：(1)國內課稅區、加工出口區、科學工業園區、農業科技園區、保稅工廠及自由貿易港區間相互進出之貨物。(2)進儲保稅倉庫、物流中心之貨物。(3)進儲自由貿易港區非屬加工、製造事業之貨物。(4)駐華享有外交待遇之機關及人員進口公用或自用物品。(5)旅客自用免稅行李。(6)經營國際貿易之船舶、航空器或其他運輸工具專用之物料。(7)於法定期限內須再原貨復運出口之貨物，例如展覽品、遊藝團體服裝道具、盛裝貨物之容器、實驗用品、進口修理或保養之物品等。(8)租

¹⁴ 資料來源：行政院農委會，首頁 / 統計與出版品 / 統計書刊與資料發布 / 農業統計年報。統計書刊下載網址：<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>

¹⁵ 資料來源：行政院農委會，首頁 / 統計與出版品 / 統計書刊與資料發布 / 糧食供需年報。統計書刊下載網址：<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>

¹⁶ 如：稻穀收穫後需經加工處理方可供儲存及食用，是以糧食平衡表中米的統計量已先扣除稻殼重量

貨期限未滿一年之貨物。(9) 賠償、調換物品。(10) 救濟物資。(11) 公私文件。(12) 紙幣、有價證券等。(13) 本國漁船在海外捕獲之水產品。(14) 扣押或退運之貨物。(15) 使用暫准通關證貨物。又各項資料之相互關係及不同資料來源之相關統計差異性，則依照各分類統計結果相互勾稽以確保資料合理性。

又關務署之品項分類係依中華民國進出口貨品分類號（Classification of Commodities of the R.O.C.；簡稱 C.C.C. Code）共 11 碼進行分類，前 6 碼為國際商品統一分類代碼（HS Code），為編碼協調制度的簡稱，是由國際海關理事會（WCO）所制定的，HS Code 是對各種不同產品出入境應徵或應退關稅稅率進行量化管理的一個統一標準，因此 HS Code 的前 6 碼是世界各國通用的，每個國家根據自己需要，有時會在後面加上兩碼或四碼對貨物加以更細的分類¹⁷。其中生物質涵蓋範圍說明如下：

C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
01XXXX	第 1 章 活動物	不含純種繁殖用
02XXXX	第 2 章 肉及食用雜碎	不含內臟、肉塊
03XXXX	第 3 章 魚類、甲殼類、軟體類及其他水產無脊椎動物	不含保育類熱帶魚、太平洋鮭、鮭魚、鱈魚、冷凍類等
04XXXX	第 4 章 乳製品；禽蛋；天然蜜；未列名食用動物產品	不含未濃縮且未加糖及未含其他甜味料之鮮乳（生乳及羊乳除外）、種蛋等
05XXXX	第 5 章 未列名動物產品	
06XXXX	第 6 章 活樹及其他植物；球莖、根及類似品；切花及裝飾用葉	不含水苔、花束用或裝飾用之各種植物之枝葉及其他部分、聖誕樹、針葉樹類
07XXXX	第 7 章 食用蔬菜及部分根菜與塊莖菜類	不含橄欖；甜玉米；南瓜；朝鮮薊（球狀）；竹筍；慈菇；冬瓜；扁蒲（蒲瓜、

¹⁷ 以我國為例，C.C.C. Code 前 8 碼為稅別號列，便於貿易簽審(管理)，進出口統計，海關課稅。

前 10 碼為便於貿易管理與統計，政府機關統計用。第 11 碼為檢查碼，電腦檢核用。

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
		匏子); 絲瓜; 隼人瓜; 越瓜; 苦瓜; 金針菜; 山 葵 (山物菜); 其他蔬菜
08XXXX	第 8 章 食用果實及堅果; 柑 橘屬果實或甜瓜之外皮	
09XXXX	第 9 章 咖啡、茶、馬黛茶及香 料	
10XXXX	第 10 章 穀類	
11XXXX	第 11 章 製粉工業產品; 麥芽; 澱粉; 菊糖; 麵筋	
12XXXX	第 12 章 油料種子及含油質果 實; 雜項穀粒、種子及果實; 工業用或藥用植物; 芻草及飼 料	
13XXXX	第 13 章 蟲漆; 植物膠、樹脂、 其他植物汁液及萃取物	
14XXXX	第 14 章 編結用植物性材料; 未列名植物產品	
15XXXX	第 15 章 動植物油脂及其分解 物; 調製食用油脂; 動植物蠟	
16XXXX	第 16 章 肉、魚或甲殼、軟體 或其他水產無脊椎動物等之 調製品	
17XXXX	第 17 章 糖及糖果	
18XXXX	第 18 章 可及可可製品	
19XXXX	第 19 章 穀類、粉、澱粉或奶 之調製食品; 糕餅類食品	
20XXXX	第 20 章 蔬菜、果實、堅果或 植物其他部分之調製品	
21XXXX	第 21 章 雜項調製食品	
22XXXX	第 22 章 飲料、酒類及醋	
23XXXX	第 23 章 食品工業產製過程之 殘渣及廢品; 調製動物飼料	
24XXXX	第 24 章 菸(包括菸葉及菸類) 及菸葉代用品	
293711	第 29 章 有機化學產品	
300120、3003XX、	第 30 章 醫藥品	

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
3004XX、3005XX、 300610		
3201XX、3203XX、 3215XX	第 32 章 鞣革或染色用萃取物；鞣酸及其衍生物；染料、顏料及其他著色料；漆類及凡立水；油灰及其他灰泥；墨類	
3301XX	第 33 章 精油及樹脂狀物質；香水、化妝品或盥洗用品	
35XXXX	第 35 章 蛋白狀物質；改質澱粉；膠；酵素	
3703XX~3705XX	第 37 章 感光或電影用品	
3802XX~3807XX、 380910、382100、 38231X、382600	第 38 章 雜項化學產品	
4001XX、400300、 4007XX~4017XX	第 40 章 橡膠及其製品	
41XXXX	第 41 章 生皮（毛皮除外）及皮革	
42XXXX	第 42 章 皮革製品；鞍具及輓具；旅行用物品、手提袋及類似容器；動物腸線（蠶腸線除外）製品	
43XXXX	第 43 章 毛皮與人造毛皮及其製品	
44XXXX	第 44 章 木及木製品；木炭	
45XXXX	第 45 章 軟木及軟木製品	
46XXXX	第 46 章 草及其他編結材料之編結品；編籃及柳條編結品	
47XXXX	第 47 章 木漿或其他纖維素材料之紙漿；回收（廢料及碎屑）紙或紙板	
48XXXX	第 48 章 紙及紙板；紙漿、紙或紙板之製品	
49XXXX	第 49 章 書籍，新聞報紙，圖書及其他印刷工業產品；手寫稿、打字稿及設計圖樣	
50XXXX	第 50 章 絲	

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
51XXXX	第 51 章 羊毛，動物粗細毛；馬毛紗及其梭織物	
52XXXX	第 52 章 棉花	
53XXXX	第 53 章 其他植物紡織纖維；紙紗及紙紗梭織物	
560121、5602XX、5604XX~5606XX	第 56 章 填充用材料、氈呢、不織布；特種紗；撚線、繩、索、纜及其製品	
570110、570310、5704XX	第 57 章 地毯及其他紡織材料覆地物=>結織地毯及其他紡織材料覆地物，不論完成與否	
580110、58012X、58021X	第 58 章 特殊梭織物；簇絨織物；花邊織物；掛毯；裝飾織物；刺繡織物	
5901XX、5908XX	第 59 章 浸漬、塗佈、被覆或黏合之紡織物；工業用紡織物	
600121、600191、600310、600320、60052X、600610、60062X、	第 60 章 針織品或鉤針織品	
61XXXX	第 61 章 針織或鉤針織之衣著及服飾附屬品	不含人造/合成產品
62XXXX	第 62 章 非針織及非鉤針織之衣著及服飾附屬品	不含人造/合成產品
64XXXX	第 64 章 鞋靴、綁腿及類似品；此類物品之零件	不含木製者、安全鞋用鐵（鋼）頭等
660200	第 66 章 雨傘、陽傘、手杖、座凳式手杖、鞭、馬鞭及其零件	
670100、6704XX	第 67 章 已整理之羽毛、羽絨及其製品，人造花，人髮製品	
680520	第 68 章 石料、膠泥、水泥、石棉、雲母或類似材料之製品	
9205XX、9206XX	第 92 章 樂器；與其零件及附件	
9401XX~9403XX	第 94 章 家具；寢具、褥、褥支持物，軟墊及類似充填家	不含金屬/合成產品

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
	具；未列名之燈具及照明配件；照明標誌，照明名牌及類似品；組合式建築物	
9601XX、9602XX、 960990、961400	第 96 章 雜項製品	
97XXXX	第 97 章 藝術品、收藏品及古董	不含合成產品
98XXXX	未分章別	

表 1-3、生物質以稻米為例

1. 稻 米

(1) 總 計

年次及地區別	收穫面積 Harvested Area			每公頃產 Yield per			
	合計 Total	一期 1st Crop	二期 2nd Crop	稻 穀 Paddy rice			糙
				平均 Average	一期 1st Crop	二期 2nd Crop	平均 Average
	公頃 ha	公頃 ha	公頃 ha	公斤 kg	公斤 kg	公斤 kg	公斤 kg
民國 97 年	252 292	148 333	103 959	5 776	6 806	4 305	4 670
98	254 590	151 338	103 252	6 199	6 945	5 106	5 014
99	243 862	139 941	103 922	5 950	6 842	4 750	4 789
100	254 255	153 405	100 849	6 554	7 241	5 508	5 301
101	260 762	156 662	104 101	6 520	6 864	6 003	5 247
102	270 165	162 869	107 296	5 884	6 366	5 151	4 721
103	271 051	166 602	104 449	6 391	6 705	5 889	5 163
104	251 861	146 597	105 264	6 280	7 231	4 956	5 004
105	273 837	168 872	104 965	5 798	6 851	4 105	4 616
106	274 677	169 819	104 859	6 386	7 035	5 335	5 083
新 北 市	150	143	7	5 179	5 301	2 644	4 070
臺 北 市	476	240	236	3 440	3 823	3 050	2 763
桃 園 市	17 339	13 093	4 245	4 929	5 413	3 437	3 943
臺 中 市	25 244	13 450	11 794	5 845	6 849	4 701	4 769
臺 南 市	24 809	14 688	10 121	6 600	7 476	5 330	5 365
高 雄 市	5 066	4 614	451	7 178	7 452	4 372	5 879
宜 蘭 縣	11 218	11 218	-	6 091	6 091	-	4 939
新 竹 縣	7 690	4 364	3 326	5 433	5 743	5 028	4 315
苗 栗 縣	10 742	5 633	5 109	5 585	6 167	4 943	4 481
彰 化 縣	48 789	27 775	21 013	6 737	7 604	5 591	5 264
南 投 縣	4 732	2 441	2 291	6 983	7 389	6 550	5 503
雲 林 縣	45 543	31 054	14 489	7 338	7 879	6 180	5 853
嘉 義 縣	32 736	18 380	14 355	6 780	7 455	5 915	5 240
屏 東 縣	6 996	5 789	1 207	7 033	7 462	4 975	5 805
臺 東 縣	12 709	6 504	6 205	5 837	6 408	5 238	4 640
花 蓮 縣	17 825	9 078	8 747	5 116	5 801	4 405	4 108
澎 湖 縣	-	-	-	-	-	-	-
基 隆 市	-	-	-	-	-	-	-
新 竹 市	1 165	605	560	5 230	5 852	4 558	4 152
嘉 義 市	1 450	748	702	6 784	7 547	5 970	4 952
金 門 縣	-	-	-	-	-	-	-
連 江 縣	-	-	-	-	-	-	-

1. Rice

(1) Grand Total

量		產 量 Production						量	
rice		稻 穀 Paddy rice			糙 米 Brown rice			rice	
一期 1st Crop	二期 2nd Crop	合計 Total	一期 1st Crop	二期 2nd Crop	合計 Total	一期 1st Crop	二期 2nd Crop	合計 Total	一期 1st Crop
公頃 ha	公頃 ha	公噸 m.t.	公噸 m.t.	公噸 m.t.	公噸 m.t.	公噸 m.t.	公噸 m.t.	公噸 m.t.	公噸 m.t.
5 526	3 448	1 457 175	1 009 582	447 593	1 178 178	819 744	358 434	5 526	3 448
5 635	4 104	1 578 169	1 051 005	527 164	1 276 534	852 821	423 713	5 635	4 104
5 539	3 780	1 451 011	957 418	493 593	1 167 972	775 135	392 838	5 539	3 780
5 873	4 431	1 666 273	1 110 786	555 488	1 347 767	900 898	446 869	5 873	4 431
5 537	4 811	1 700 229	1 075 333	624 895	1 368 215	867 416	500 799	5 537	4 811
5 114	4 125	1 589 564	1 036 844	552 720	1 275 456	832 860	442 596	5 114	4 125
5 424	4 745	1 732 210	1 117 085	615 124	1 399 392	903 729	495 663	5 424	4 745
5 804	3 890	1 581 732	1 060 055	521 677	1 260 362	850 892	409 470	5 804	3 890
5 492	3 208	1 587 776	1 156 942	430 835	1 264 128	927 424	336 704	5 492	3 208
5 611	4 226	1 754 049	1 194 663	559 386	1 396 071	952 292	443 169	5 611	4 226
4 164	2 105	777	759	18	611	596	14	4 164	2 105
3 090	2 431	1 636	917	719	1 314	741	573	3 090	2 431
4 322	2 775	85 466	70 874	14 592	68 366	56 586	11 780	4 322	2 775
5 708	3 698	147 560	92 116	55 444	120 382	76 770	43 612	5 708	3 698
6 061	4 356	163 752	109 809	53 943	133 113	89 022	44 091	6 061	4 356
6 114	3 479	36 359	34 387	1 972	29 780	28 211	1 569	6 114	3 479
4 939	-	68 327	68 327	-	55 399	55 399	-	4 939	-
4 617	3 918	41 783	25 061	16 721	33 178	20 146	13 032	4 617	3 918
4 925	3 992	59 995	34 740	25 255	48 139	27 743	20 396	4 925	3 992
5 986	4 310	328 689	211 204	117 485	256 829	166 260	90 569	5 986	4 310
5 879	5 102	33 043	18 040	15 004	26 040	14 352	11 688	5 879	5 102
6 298	4 899	334 219	244 677	89 542	266 550	195 570	70 980	6 298	4 899
5 637	4 732	221 944	137 034	84 910	171 547	103 613	67 934	5 637	4 732
6 147	4 161	49 200	43 195	6 005	40 607	35 584	5 023	6 147	4 161
5 090	4 168	74 180	41 678	32 502	58 966	33 104	25 862	5 090	4 168
4 677	3 518	91 194	52 662	38 532	73 233	42 462	30 772	4 677	3 518
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 728	3 530	6 091	3 540	2 551	4 836	2 861	1 975	4 728	3 530
5 189	4 700	9 835	5 645	4 190	7 180	3 881	3 299	5 189	4 700
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 1-4、森林主（副）產物生產

1. 森林主產物生產

年 次	木材總計 Grand Total	用 材								
		合 計 Total	小 計 Sub-total	針 葉 樹 Conifers						其 他 Other Conifers
				紅 檜 Chamaecyparis Formosensis Mats.	肖 楠 Calo cedrus Formosana Florin	臺灣杉 Taiwania Cryptomeri oides Hay	柳 杉 Cryptomeria Japonica D.Don	杉 木 Cunninghamia Lanceolata Hook		
民國 97 年	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	立方公尺 m ³	
	31 231	25 135	20 297	202	-	249	5 479	14 267	100	
* 98	27 891	25 176	18 947	-	-	-	3 445	15 326	175	
99	19 468	19 131	10 598	-	-	-	2 146	8 447	4	
100	24 213	23 273	17 652	24	61	1 380	5 110	11 059	18	
101	27 481	24 898	21 341	459	64	8 426	4 393	7 240	759	
102	34 923	26 785	21 253	1 025	199	7	9 881	9 459	683	
103	42 168	37 899	33 167	2 246	226	846	12 566	14 927	2 357	
104	37 637	29 870	26 055	487	13	1 520	7 832	14 621	1 581	
105	31 962	24 768	19 706	27	3	814	9 252	8 750	860	
106	25 512	20 591	16 752	124	136	2 824	5 892	7 142	634	

資料來源：行政院農業委員會林務局。

2. 森林副產物生產

年 次	合 計 Total	竹 筍 類 Raw Bamboo Shoot	愛 玉 子 Fices Awkeotsang	其 他 灌 藤 類 Shrub & Rattan
民國 97 年	22 617 032	3 330 823	11 224	-
* 98	24 748 648	2 842 951	2 790	-
99	24 802 975	3 426 201	1 620	-
100	23 022 928	3 071 480	9 390	-
101	21 917 202	2 088 216	7 241	5
102	22 221 389	1 952 273	3 037	-
103	11 260 037	1 955 076	3 250	-
104	6 159 299	666 044	3 145	-
105	5 351 674	570 794	3 425	-
106	4 820 262	326 558	3 275	200

資料來源：行政院農業委員會林務局。

第2章 金屬礦物

金屬是一種具有光澤（對可見光強烈反射）、富有延展性、容易導電、傳熱等性質的物質。金屬是一種化學元素，所有金屬皆被列入元素週期表，並基於金屬礦物的化學特性進行分類。

2.1 分類與範疇

金屬礦物之物質流分類如表 2-1，又係屬金屬礦物之統計範疇項目包含國內金屬礦之開採量與進口量。

表 2-1、四大類物質流-金屬礦物之分類細項

物質類別		細分類
金屬礦物(10)	鐵	鐵
	非鐵金屬	銅
		鎳
		鉛
		鋅
		錫
		金、銀、鉑及其他貴重金屬
		鋁土礦及其他鋁
		鈾及鈾
		其他

2.2 數據來源

(一) 國內開採量

國內金屬礦開採量之統計資料主要依據經濟部礦務局發布之主要礦產品產銷量值表，該統計報表每月更新一次，其統計在台灣地區依礦業法取得採礦權之礦業權者，其所領礦場所開採礦物之產銷數量及價值，按礦物成分可分為大理石、蛇紋石、石油、天然氣等二十餘種礦產品。

礦產品生產統計項目係屬金屬物料僅有金與鐵，而非金屬項目則包含硫磺、大理石(原料石)、大理石(石材)、石灰石(原料石)、石灰石(石材)、白雲石、滑石、雲母、瓷土、蛇紋石(原料石)、蛇紋石(石材)、長石、火粘土、寶石、水晶、矽砂、

晒鹽、洗滌鹽、精製鹽等（詳如表 2-2，以 106 年為例）；另外，煤、石油(凝結油)及天然氣係屬化石燃料之統計範疇，並未納入該部份的統計。

表 2-2、主要礦產品產銷量值

		主要礦產品產銷量值		價值單位：新台幣元	
		中華民國 106 年			
礦產品名稱	量單位	生產		銷售	
		生產量	生產值	銷售量	銷售值
總計			5,734,001,846		4,249,449,687
大理石(石材)	公噸	13,264.09	29,372,876	13,272.19	29,374,314
大理石(供交水泥用)	公噸	12,636,757.78	1,455,031,978	6,048,638.61	709,729,367
大理石(原料石)	公噸	3,025,124.07	463,533,059	3,060,081.69	448,282,199
水晶	公噸	122.40	175,000	241.00	348,197
火粘土	公噸	-	-	-	-
白雲石	公噸	13,356.88	17,734,204	13,359.28	17,736,364
石灰石(石材)	公噸	2,943.00	13,660,650	1,540.00	7,555,000
石灰石(原料石)	公噸	50.00	7,020	-	-
石膏礦	公噸	-	-	-	-
矽砂	公噸	139,273.84	25,834,649	125,430.94	23,211,749
金	公兩	40.40	3,780,473	31.72	2,948,766
長石	公噸	0.06	40	-	-
瓷土	公噸	1,665.22	323,709	1,665.12	323,689
硫磺礦	公噸	0.80	64	-	-
蛇紋石(石材)	公噸	11,590.51	33,477,167	13,343.07	25,922,547
蛇紋石(原料石)	公噸	60,481.22	45,563,217	78,724.89	58,771,429
雲母	公斤	750,000.00	5,707,500	3,372,241.00	25,662,754
滑石	公噸	-	-	16.00	38,500
煤	公噸	-	-	-	-
寶石(台灣玉)	公斤	-	-	-	-
寶石(玉髓)	公斤	608.00	2,470,093	481.00	570,964
鐵	公噸	-	-	273.00	-
石油(凝結油)	公秉	5,407.16	54,954,000	5,407.16	47,196,346
天然氣	千立方公尺	265,702.17	2,426,238,000	265,142.60	1,704,441,883
硫磺	公噸	173,963.40	467,060,132	179,111.00	481,859,619
洗滌鹽	公噸	-	-	-	-
精製鹽	公噸	77,054.00	689,078,015	74,434.71	665,476,000
備註					

註：

(1) 本表資料來源：經濟部礦務局，106 年主要礦產品產銷量值，民國 107 年 2 月。

<https://www.mine.gov.tw/Download/PInfo/P00001442A.pdf>

(2) 黃金 1 公兩=0.1 公斤

(二) 進口量

依關務署之品項分類金屬礦物涵蓋範圍說明如下：

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
26XXXX	第 26 章 礦石、熔渣及礦灰	不含非金屬
2805XX 、 2815XX~2827XX	第 28 章 無機化學品；貴金屬、稀土金屬、放射性元素及其同位素之有機及無機化合物	不含非金屬
293110	第 29 章 有機化學產品	

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
3205XX、3206XX、 3212XX	第 32 章 鞣革或染色用萃取物；鞣酸及其衍生物；染料、顏料及其他著色料；漆類及凡立水；油灰及其他灰泥；墨類	
3707XX	第 37 章 感光或電影用品	
3809XX~3815XX	第 38 章 雜項化學產品	不含非金屬
580900	第 58 章 特殊梭織物；簇絨織物；花邊織物；掛毯；裝飾織物；刺繡織物	
6603XX	第 66 章 雨傘、陽傘、手杖、座凳式手杖、鞭、馬鞭及其零件	
7106XX~7118XX	第 71 章 天然珍珠或養珠、寶石或次寶石、貴金屬、被覆貴金屬之金屬及其製品；仿首飾；鑄幣	
72XXXX	第 72 章 鋼鐵	
73 XXXX	第 73 章 鋼鐵製品	
74 XXXX	第 74 章 銅及其製品	
75 XXXX	第 75 章 鎳及其製品	
76 XXXX	第 76 章 鋁及其製品	
78 XXXX	第 78 章 鉛及其製品	
79 XXXX	第 79 章 鋅及其製品	
80 XXXX	第 80 章 錫及其製品	
81 XXXX	第 81 章 其他卑金屬；瓷金；及其製品	
82 XXXX	第 82 章 卑金屬製工具、器具、利器、匙、叉及其零件	
83 XXX	第 83 章 雜項卑金屬製品	
84 XXXX X	第 84 章 核子反應器、鍋爐、機器及機械用具；及其零件	
85 XXXX	第 85 章 電機與設備及其零件；錄音機及聲音重放機；電視影像、聲音記錄機及重放機；以及上述各物之零件及附件	不含非金屬
86 XXXX	第 86 章 鐵道或電車道機車、車輛及其零件；鐵道或電車道軌道固定設備及配件與零件；各種機械式（包括電動機械）交通信號設備	
87 XXXX	第 87 章 鐵道及電車道車輛以外之	

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
	車輛及其零件與附件	
88 XXXX	第 88 章 航空器、太空船及其零件	
89 XXXX	第 89 章 船舶及浮動構造體	
90 XXXX	第 90 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件	不含非金屬
91 XXXX	第 91 章 鐘、錶及其零件	
9207XX~9209XX	第 92 章 樂器；與其零件及附件	
93 XXXX	第 93 章 武器與彈藥；及其零件與附件	
94 XXXX	第 94 章 家具；寢具、褥、褥支持物，軟墊及類似充填家具；未列名之燈具及照明配件；照明標誌，照明名牌及類似品；組合式建築物	不含非金屬
950631、9508XX	第 95 章 玩具、遊戲品與運動用品；及其零件與附件	
9604XX~9607XX	第 96 章 雜項製品	不含非金屬
970200	第 97 章 藝術品、珍藏品及古董	

第3章 非金屬礦物

非金屬礦涵蓋物料相當廣泛，如大理石、花崗岩、砂岩、斑岩、玄武岩、其他裝飾用或營建石材（除板岩）、白堊及白雲石、板岩、化學及肥料礦物、鹽、石灰岩及石膏、黏土及高嶺土、砂及礫、以及其他已開鑿並使用之地球礦物（含土壤）混凝土。

3.1 分類與範疇

非金屬礦物之物質流分類如表 3-1，又係屬非金屬礦物之統計範疇項目包含國內非金屬礦之開採量與進口量。

表 3-1、四大類物質流-非金屬礦物之分類細項

物質類別		細分類
非金屬 礦 物 (10)		大理石、花崗岩、砂岩、斑岩、玄武岩、其他裝飾用或營建石材（除板岩）
		白堊及白雲石
		板岩
		化學及肥料礦物
		鹽
		石灰岩及石膏
		黏土及高嶺土
		砂及礫
		其他
		已開鑿並使用之地球礦物（含土壤）混凝土

3.2 數據來源

（一） 國內開採量

國內非金屬礦開採量之統計資料依據經濟部礦務局發布之主要礦產品產銷量值表及各縣市砂石產量及價格。其中主要礦產品產銷量值表除了金、鐵及相關化石燃料，其餘皆屬非金屬礦物統計範疇；各縣市砂石產量及價格每月更新一次，統計各縣市砂、碎石、級配及其他產量及產值，詳如表 3-2，以 106 年為例。

表 3-2、106 年各縣市砂石產量及價格

106年 1-12月份 各縣市砂石產量及價格															單位(單價:元/公噸、產量:公噸、產值:元)	
地區	縣市別	砂			碎石			鐵配			其他			產量總計	產值總計	
		單價	產量	產值	單價	產量	產值	單價	產量	產值	單價	產量	產值			
北區	基隆市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	宜蘭縣	359	1,981,140	711,564,756	332	2,264,336	752,511,486	313	207,314	64,932,642	464	263,636	122,266,560	4,716,426	1,651,275,444	
	台北市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	新北市	376	256,138	96,335,697	361	206,978	74,708,565	-	-	-	38	105,140	3,954,795	568,256	174,999,056	
	桃園市	397	2,375,655	942,321,909	404	1,861,699	752,771,373	222	43,339	9,639,876	268	149,550	40,009,747	4,430,243	1,744,742,904	
	新竹市	370	164,273	60,797,880	364	151,492	55,102,400	186	11,225	2,083,937	500	11,389	5,694,335	338,379	123,678,552	
中區	新竹縣	373	493,391	184,142,359	371	557,671	206,772,035	250	20,900	5,225,000	621	5,274	3,273,442	1,077,236	399,412,837	
	苗栗縣	398	1,717,801	683,316,257	375	2,267,431	849,153,140	323	113,036	36,472,248	391	129,201	50,463,638	4,227,469	1,619,405,284	
	台中市	413	4,377,683	1,807,289,730	357	5,165,738	1,844,774,348	222	60,971	13,529,239	364	98,522	35,878,898	9,702,915	3,701,472,214	
	南投縣	323	2,102,744	679,451,174	286	2,112,561	603,812,784	331	21,007	6,947,966	424	88,769	37,624,500	4,325,081	1,327,836,423	
	彰化縣	369	126,809	46,835,948	333	171,298	57,041,921	330	15,009	4,959,592	146	52,662	7,683,267	365,778	116,520,728	
	雲林縣	446	422,018	188,314,184	334	338,610	113,175,903	325	25,153	8,174,894	376	35,834	13,475,973	821,615	323,140,955	
南區	嘉義市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	嘉義縣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	台南市	300	21,886	6,565,800	280	1,330	372,400	280	15,788	4,420,640	-	-	-	39,004	11,358,840	
	高雄市	236	593,343	139,768,340	230	595,806	137,149,563	154	137,742	21,145,436	198	89,924	17,824,197	1,416,815	315,887,535	
	屏東縣	237	7,482,335	1,775,427,149	227	6,339,214	1,436,197,717	172	602,549	103,468,767	168	574,542	96,719,407	14,998,640	3,411,813,040	
東區	澎湖縣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	花蓮縣	254	1,500,970	380,738,402	235	2,194,354	516,480,515	109	264,819	28,755,945	276	384,307	105,975,079	4,344,450	1,031,949,941	
	台東縣	280	594,767	166,263,043	251	643,089	161,566,367	219	153,745	33,681,800	299	228,290	68,319,905	1,619,891	429,831,115	
外島	金門縣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	連江縣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
加權平均單價合計		323	24,210,953	7,829,822,159	301	24,871,698	7,496,933,931	201	1,693,074	341,104,643	274	2,218,457	608,850,747	52,994,093	16,276,711,479	

註：本表數據統計值係以四捨五入方式統計。

(二) 進口量

依關務署之品項分類非金屬礦物涵蓋範圍說明如下：

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
25XXXX	第 25 章 鹽；硫磺；泥土及石料；石膏料；石灰及水泥	
2617XX~2619XX、 2620XX~2621XX、	第 26 章 礦石、熔渣及礦灰	不含金屬
28XXXX	第 28 章 無機化學品；貴金屬、稀土金屬、放射性元素及其同位素之有機及無機化合物	不含金屬
31XXXX	第 31 章 肥料	
3207XX、3213XX、 3214XX	第 32 章 鞣革或染色用萃取物；鞣酸及其衍生物；染料、顏料及其他著色料；漆類及凡立水；油灰及其他灰泥；墨類	
3304XX、3306XX	第 33 章 精油及樹脂狀物質；香水、化妝品或盥洗用品	
3813XX~3818XX、 3825XX	第 38 章 雜項化學產品	不含非「非金屬」
68XXXX	第 68 章 石料、膠泥、水泥、石棉、	不含非「非金屬」

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
	雲母或類似材料之製品	
69 XXXX	第 69 章 陶瓷產品	
70 XXXX	第 70 章 玻璃及玻璃器	
71 XXXX	第 71 章 天然珍珠或養珠、寶石或次寶石、貴金屬、被覆貴金屬之金屬及其製品；仿首飾；鑄幣	不含金屬
853223、853224、8539XX、8540XX、8546XX	第 85 章 電機與設備及其零件；錄音機及聲音重放機；電視影像、聲音記錄機及重放機；以及上述各物之零件及附件	不含金屬
9002XX~9004XX、90212X、9025XX	第 90 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件	不含金屬
9609XX、9610XX	第 96 章 雜項製品	不含非「非金屬」
9702XX、9703XX、9706XX	第 97 章 藝術品、收藏品及古董	不含非「非金屬」

第4章 化石燃料

化石燃料是古代生物死亡後，其遺骸經泥沙掩埋沉積，長期受到細菌與地底高溫高壓作用，逐漸分解，並衍化成為今日的化石燃料(fossil fuels)。化石燃料的種類有：石油、煤跟天然氣等。

4.1 分類與範疇

化石燃料/能源載體之物質流分類如表 4-1 所示，又係屬化石燃料/能源載體之統計範疇項目包含煤及其他固態能源物質/載體（如：褐煤、硬煤、油頁岩、瀝青砂岩及泥煤）、液態及氣態能源物質/載體（如：原油、凝結油、液態天然氣及天然氣）。

表 4-1、四大類物質流-化石燃料/能源載體之分類細項

物質類別		細分類
化石燃料 / 能源載體 (6)	煤及其他固態能源物質/載體	褐煤
		硬煤
		油頁岩及瀝青砂岩
		泥煤
	液態及氣態能源物質/載體	原油、凝結油及液態天然氣
		天然氣

4.2 數據來源

(一) 國內開採量

我國能源主要依賴進口，不過國內仍生產少數部份化石燃料如原油及石油產品、天然氣等，其統計資料係以經濟部能源局彙整之能源平衡表¹⁸（表 4-2 所示）為主要參考依據，該平衡表之年度資料，係由能源局按月彙整能源供應業、能源大用戶及其他政府機關提供之原始單位能源供需資料，先產生原始單位月能源平衡

¹⁸ 資料來源：經濟部能源局，能源平衡表（原始單位）。

下載網址：

http://web3.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/web_book/WebReports.aspx?book=B_CH&menu_id=145

表，並依據各能源產品單位熱值，換算成油當量單位與熱值單位之月能源平衡表，再累計各年一月至十二月，而得出以原始、熱值及油當量三種單位表示之年資料能源平衡表，是屬公務統計範疇。由於平衡表格式變更，屬統計基礎改變，爰所有數據皆須依新格式追溯調整至民國 71 年，同時將 71 年至 106 年能源平衡表刊登於能源局網站，以利使用者查找與下載處理。

有關能源平衡表資料之可靠性，如就供給部分而言，因煤炭使用特性、石油管理法與電業法規範，及天然氣市場結構等因素影響，依據能源供應業及能源大用戶提供之資料，輔以海關進出口統計，所產生之供給面數據，具相當之完整性與精確度。

然而其部分品項之統計單位與國家指標之統計單位並非完全相同，須依各品項容積與重量單位之換算係數轉換，主要參考中油對國內的石油產品容積與重量單位提供之換算係數表¹⁹（詳如表 4-3 所示），若相關石油產品因產地差異而影響其換算係數而未予以提供（如原油、溶劑油），將以石油相關產品之平均值（1 公秉油當量 = 0.9 公噸）代之。

¹⁹資料來源：台灣中油股份有限公司 煉製事業部，首頁 / 產品訊息 / 石油產品容積與重量單位換算表。網址：http://www.cpc.com.tw/big5_BD/rbu/content/index.asp?pno=40

表 4-2、能源平衡表（僅以 106 年部分煤產品為例）

能源平衡表—OECD能源統計格式（原始單位）

民國106年(西元2017年)

項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	煤及煤產品 Coal and Coal Products Total (公乘油當量) (KLOE) C2-C12	煙煤-煉焦煤 Bituminous Coal- Coking Coal (公噸) (MT)	煙煤-燃料煤 Bituminous Coal- Steam Coal (公噸) (MT)	無煙煤 Anthracite (公噸) (MT)	亞煙煤 Sub-bituminous Coal (公噸) (MT)	褐煤 Lignite (公噸) (MT)	泥煤 Peat (公噸) (MT)	焦炭 Coke Oven Coke (公噸) (MT)	煤球 Patent Fuel (公噸) (MT)
1 自產									
2 + 進口	44,246,437	6,599,114	48,461,945	225,579	12,304,174			273,536	
3 - 出口	36,489			1,380				45,514	
4 - 國際海運									
5 - 國際航空									
6 - 存貨變動	444,728	-197,234	513,403	32,541	470,240			-8,223	
7 = 初級能源總供給	43,765,219	6,796,348	47,948,541	191,658	11,833,934			236,245	
8 - 產品間轉換(轉出)									
9 - 統計差異	-434,375	-48,459	-780,218	-116,217	369,039			-55,248	
10 - 轉變投入	42,458,820	6,844,807	39,194,943		11,464,895			5,200,802	
11 煉焦工場/煤製品業	6,759,032	6,844,807	1,881,159						
12 高爐工場	5,422,531		1,814,926					5,200,802	
13 煉油廠									
14 石化工廠									
15 公用發電廠	22,516,134		26,012,164		11,099,616				
16 自用發電廠									
17 公用汽電共生廠	854,827		1,265,369						
18 自用汽電共生廠	6,906,295		8,221,325		365,279				
19 + 轉變產出合計	8,221,132							6,055,757	
20 轉變產出	8,221,132							6,055,757	
21 產品間轉換(轉入)									
22 - 能源部門自用	1,264,273								
23 煤礦業									
24 煉焦工場/煤製品業	601,403								
25 高爐工場	662,870								
26 油氣礦業									
27 煉油廠									
28 發電廠									
29 抽水用電									
30 汽電共生廠									
31 氣體燃料供應業									
32 - 損耗	98,777							111,836	
33 = 最終消費	8,598,858		9,533,816	307,875				1,034,612	
34 能源消費	8,256,183		9,533,816	287,008				615,208	

民國106年(西元2017年)

項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	煤及煤產品 Coal and Coal Products Total (公乘油當量) (KLOE) C2-C12	煙煤-煉焦煤 Bituminous Coal- Coking Coal (公噸) (MT)	煙煤-燃料煤 Bituminous Coal- Steam Coal (公噸) (MT)	無煙煤 Anthracite (公噸) (MT)	亞煙煤 Sub-bituminous Coal (公噸) (MT)	褐煤 Lignite (公噸) (MT)	泥煤 Peat (公噸) (MT)	焦炭 Coke Oven Coke (公噸) (MT)	煤球 Patent Fuel (公噸) (MT)
35 工業部門	8,256,183		9,533,816	287,008				615,208	
36 礦業及土石採取業(不含煤、油及氣)									
37 食品飲料及菸草業	48,663		72,029						
38 紡織成衣及服飾業	415,351		614,787						
39 皮革及毛皮業									
40 木竹及家具業									
41 紙漿、紙及紙製品業	440,892		652,563						
42 印刷業									
43 化學材料製造業	4,009,316		5,933,953						
44 基本化學材料製造業	3,200,149		4,736,306						
45 (基本化學工業)	(68,529)		(101,428)						
46 (石油化工原料製造業)	(3,131,620)		(4,634,877)						
47 (肥料製造業)									
48 人造纖維製造業	667,054		987,320						
49 樹脂塑膠及橡膠製造	142,113		210,328						
50 其他化學材料製造業									
51 化學製品製造業	12,019		17,790						
52 橡膠製品製造業	4,506		6,669						
53 塑膠製品製造業	12,660		18,739						
54 非金屬礦物製品製造業	1,340,887		1,984,735						
55 水泥及水泥製品業	996,329		1,474,732						
56 其他	344,558		510,003						
57 (陶瓷製品製造業)									
58 (玻璃及玻璃製品製造業)									
59 金屬基本工業	1,814,772			287,008				615,208	
60 鋼鐵基本工業	1,814,772			287,008				615,208	
61 非鐵金屬基本工業									
62 (鋁業)									
63 金屬製品製造業									
64 機械設備製造業									
65 電腦通信及視聽電子產品製造業	157,118		232,552						
66 (電子零組件製造業)									
67 運輸工具製造業									
68 精密光學醫療器材及鐘錶製造業									
69 其他工業製品製造業									
70 用水供應及污染整治業									
71 營造業									
72 其他									

民國106年(西元2017年)

項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	煤及煤產品 Coal and Coal Products Total (公乘油當量) (KLOE) C2-C12	煙煤-煉焦煤 Bituminous Coal- Coking Coal (公噸) (MT)	煙煤-燃料煤 Bituminous Coal- Steam Coal (公噸) (MT)	無煙煤 Anthracite (公噸) (MT)	亞煙煤 Sub-bituminous Coal (公噸) (MT)	褐煤 Lignite (公噸) (MT)	泥煤 Peat (公噸) (MT)	焦炭 Coke Oven Coke (公噸) (MT)	煤球 Patent Fuel (公噸) (MT)
73 運輸部門									
74 國內航空									
75 公路									
76 鐵路									
77 管線運輸									
78 國內水運									
79 其他									
80 農業部門									
81 農牧及林業									
82 漁業									
83 服務業部門									
84 批發及零售業									
85 住宿及餐飲業									
86 運輸服務業									
87 倉儲業									
88 通信業									
89 金融保險及不動產業									
90 工商服務業									
91 社會服務及個人服務業									
92 公共行政業									
93 其他									
94 住宅部門									
95 非能源消費	342,674			20,867				419,404	
96 工業、轉變及能源部門	342,674			20,867				419,404	
97 (石化原料用)									
98 運輸部門									
99 其他									
電能與熱能產出									
1 發電量 (千度)	125,925,054		94,950,702		26,608,543				
2 發電廠	95,819,920		70,092,921		25,726,997				
3 汽電共生廠	30,105,134		24,857,781		881,546				
4 熱能(公噸)	2,630,799		2,171,608		77,913				
5 汽電共生廠	2,630,799		2,171,608		77,913				

資料來源：經濟部能源局，能源平衡表（原始單位），民國 106 年。

下載網址：https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/web_book/WebReports.aspx?book=B_CH&menu_id=145

表 4-3、石油產品容積與重量單位換算表（示例）

產品名稱	公秉	公噸	千立方公尺
92 無鉛汽油	1	0.747	-
95 無鉛汽油	1	0.747	-
高級汽油	1	0.747	-
航空汽油 100/130	1	0.711	-
煤油	1	0.802	-
正烷烴進料油	1	0.802	-
高級柴油	1	0.825	-
普通柴油	1	0.840	-
重烷化油	1	0.841	-
重柴油	1	0.931	-
特級燃料油	1	0.942	-
燃料油	1	0.953	-
潤滑油（脂）	1	1	-

資料來源：石油產品容積與重量單位換算表的資料來源：台灣中油股份有限公司 煉製事業部。網址：http://www.cpc.com.tw/big5_BD/rbu/content/index.asp?pno=40。

（二）進口量

依關務署之品項分類化石燃料涵蓋範圍說明如下：

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
27XXXX	第 27 章 礦物燃料、礦油及其蒸餾產品；含瀝青物質；礦蠟	
29XXXX	第 29 章 有機化學產品	不含非化石燃料
3202XX、3204XX、 3208XX~3211XX	第 32 章 鞣革或染色用萃取物；鞣酸及其衍生物；染料、顏料及其他著色料；漆類及凡立水；油灰及其他灰泥；墨類	
3302XX、3303XX、 3305XX、3307XX	第 33 章 精油及樹脂狀物質；香水、化妝品或盥洗用品	
34XXXX	第 34 章 肥皂，有機界面活性劑，洗滌劑，潤滑劑，人造蠟，配製蠟，擦光或除垢劑，蠟燭及類似品，塑型用軟膏，「牙科用蠟」以及石膏為基料之牙科	

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
	用劑	
3701XX、3702XX、 3706XX	第 37 章 感光或電影用品	
3801XX 、 3811XX~3826XX	第 38 章 雜項化學產品	不含非化石燃料
39XXXX	第 39 章 塑膠及其製品	
4002XX~4006XX	第 40 章 橡膠及其製品	不含非化石燃料
54 XXXX	第 54 章 人造纖維絲；人造紡 織材料之扁條及類似品	
55 XXXX	第 55 章 人造纖維棉	
56 XXXX	第 56 章 填充用材料、氈呢、 不織布；特種紗；撚線、繩、 索、纜及其製品	不含非化石燃料
57 XXXX	第 57 章 地毯及其他紡織材料 覆地物	不含非化石燃料
58 XXXX	第 58 章 特殊梭織物；簇絨織 物；花邊織物；掛毯；裝飾織 物；刺繡織物	不含非化石燃料
59 XXXX	第 59 章 浸漬、塗佈、被覆或 黏合之紡織物；工業用紡織物	不含非化石燃料
60 XXXX	第 60 章 針織品或鉤針織品	不含非化石燃料
61 XXXX	第 61 章 針織或鉤針織之衣著 及服飾附屬品	不含非化石燃料
62 XXXX	第 62 章 非針織及非鉤針織之 衣著及服飾附屬品	不含非化石燃料
63 XXXX	第 63 章 其他製成紡織品；組 合品；舊衣著及舊紡織品；破 布	不含非化石燃料
65 XXXX	第 65 章 帽類及其零件	
66 XXXX	第 66 章 雨傘、陽傘、手杖、 座凳式手杖、鞭、馬鞭及其零 件	不含非化石燃料
6702XX	第 67 章 已整理之羽毛、羽絨 及其製品，人造花，人髮製品	
681520	第 68 章 石料、膠泥、水泥、 石棉、雲母或類似材料之製品	
85042X、85043X、	第 85 章 電機與設備及其零	

C.C.C.C.前 6 碼	名稱	備註
8523XX、853223、 853224	件；錄音機及聲音重放機；電視影像、聲音記錄機及重放機；以及上述各物之零件及附件	
9001XX、902000、 90214X、90215X、 90219X	第 90 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件	
940370、9404XX、 940600	第 94 章 家具；寢具、褥、褥支持物，軟墊及類似充填家具；未列名之燈具及照明配件；照明標誌，照明名牌及類似品；組合式建築物	
95XXXX	第 95 章 玩具、遊戲品與運動用品；及其零件與附件	不含非化石燃料
96XXXX	第 96 章 雜項製品	不含非化石燃料

第5章 績效評估指標計算方法

5.1 我國國家層級指標項目

環保署針對國際常用及我國管理需求，訂定 7 項永續物料管理制度之績效指標，以反應國家層級之物質管理及環境衝擊狀況，作為相關制度推動之評估依據，表 5-1 介紹我國國家層級指標項目之計算方式，相關資料來源可參考表 5-2，詳細計算方法說明於 5.2 節。

表 5-1、我國國家層級指標項目

目標	指標—國家層級		計算式
資源使用效率最大化	投入面	直接物質投入 Direct Material Input (DMI)	$DMI = \text{國內所有開採並使用之物質} + \text{進口物質}$
	消費面	國內物質消費 Domestic Material Consumption (DMC)	$DMC = DMI - \text{出口物質}$
	產出面	直接物質輸出 Direct Material Output (DMO)	$DMO = DPO + \text{出口物質}$
	效率面	資源生產力 Resource Productivity (RP)	$\text{資源生產力} = GDP/DMI$
環境衝擊最小化	環境負荷密度	每單位直接物質消費所產生之污染排放，簡單表示 DPO/DMC	$\text{環境負荷密度 (物質消費)} = DPO / DMC$
	產出面	國內空水廢等污染排放 (含溫室氣體) Domestic Processed Output (DPO ²⁰)	$DPO = \text{空氣污染物} + \text{水污染物} + \text{掩埋廢棄物}$
	循環度	每單位直接物質輸入之資源循環利用率 (CUR ²¹)	$CUR = \text{循環利用量} / DMI$ (循環利用量 = 再使用量 + 回收再利用量)

²⁰ 後續計算之延伸思考：由 DPO 衡量環境污染有其盲點，未來訂定宜注意。此外，相較於許多國家，我國空水廢之污染排放資料庫已相對完整，故預計短期內使用官方統計數據；中長期仍須透過各種方式，例如於估計不同物質流或產業污染排放資訊時，加以檢視污染物種類及排放量之合理性，並思考如何調整既有之數據。

²¹ 循環利用率=循環利用量/(循環利用量+天然資源等投入量)，資料來源：日本環境省發布之歷年統計年報及循環型社會 2010 年報。

表 5-2、我國物質流指標計算資料來源

目標	指標—國家層級	計算式	介接資料		參考網址	
資源使用效率最大化	投入面	直接物質投入 Direct Material Input (DMI)	DMI = 國內所有開採物質 + 進口物質	國內開採	<ol style="list-style-type: none"> 農委會之農業統計年報(生物質) 礦務局之礦業統計年報(金屬、非金屬) 能源局之能源平衡表(化石燃料)²² 	<ol style="list-style-type: none"> http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx 農業統計年報>>一)作物生產(稻米計算稻穀、總計頁籤的不需計)、林業生產(主產物、副產物)、漁業生產(不含內陸養殖) https://www.mine.gov.tw/PInfo/ListPInfo.asp?c_type=4&c_type2=3 金屬：主要礦產品產銷量值表 非金屬：各縣市砂石產量及價格+主要礦產品產銷量值表(扣除金、鐵及化石燃料) 原始單位。 http://web3.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/web_book/WebReports.aspx?book=B_CH&menu_id=145
				進口物質	關務署之統計資料庫查詢系統	透過關務署提供
	消費面	國內物質消費 Domestic Material Consumption (DMC)	DMC = DMI - 出口物質	DMI	如前述說明	-
				出口物質	關務署之統計資料庫查詢系統	透過關務署提供
	產出面	直接物質輸出 Direct Material Output (DMO)	DMO = DPO + 出口物質	DPO	參考如後說明	-
				出口物質	關務署之統計資料庫查詢系統	透過關務署提供

目標	指標—國家層級	計算式	介接資料		參考網址	
	效率面	資源生產力 Resource Productivity (RP)	資源生產力 = GDP/D MI	GDP	主計總處之中華民國統計資訊網 ²³	如註腳
				DMI	如前述說明	-
環境衝擊最小化	環境負荷密度	每單位直接物質消費所產生之污染排放，簡單表示 DPO/DMC	環境負荷密度 (物質消費) = DPO / DMC	DPO	參考如後說明	-
				DMC	如前述說明	-
	產出面	國內空水廢等污染排放 (含溫室氣體) Domestic Processed Output (DPO ²⁴)	DPO = 空氣污染 + 水污染 + 掩埋廢棄物	空氣污染物	環保署空保處及溫減室	透過空保處及溫減室提供
				水污染物	環保署水保處	透過水保處提供
			掩埋廢棄物	1. 環保署之環保統計資料庫(一般廢棄物衛生掩埋量) 2. 環保署之事業廢棄物申報及管理資訊系統(事業廢棄物掩埋量)	1. 垃圾衛生掩埋量： http://statis91.epa.gov.tw/epa/stmain.jsp?sys=210&kind=21&type=1&funid=10053&rdm=ZpAbtkJi 。垃圾底渣及飛灰掩埋量：透過環保署廢管處提供。 2. 介接事業廢棄物申報及管理資訊系統，抓 X01 掩埋總量，需扣除生活垃圾及廢水，共 4 個代碼。	

23

<http://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=NA8101A1A&ti=%B0%EA%A5%C1%A9%D2%B1%B2%CE%ADp%B1%A5%CE%B8%EA%AE%C6-%A6~&path=../PXfile/NationalIncome/&lang=9&strList=L>

目標	指標—國家層級	計算式	介接資料		參考網址
	循環度	每單位直接物質輸入之資源循環利用率 (CUR)	$\text{CUR} = \frac{\text{循環利用量}}{\text{DMI (循環利用量 + 再使用量 + 回收再利用率)}}$	循環利用量 1. 一般廢棄物回收量 2. 事業廢棄物再利用量 3. 農業資材量 4. 紙類再利用量 5. 營建剩餘土石方 6. 煉鋼爐石再利用量	1. 資料來源：環保署，廢棄物管理系統。網址： http://statis91.epa.gov.tw/epa/stmain.jsp?sys=210&kind=21&type=1&fund=10053&rdm=ZpAbtkJi 資料來源：環保署，焚化廠營運管理資訊系統。網址： https://swims.epa.gov.tw/swims/swims_net/Statistics/Statistics_AshStoreArea.aspx 2. 資料來源：環保署，事業廢棄物申報及管理資訊系統。網址： http://waste.epa.gov.tw/prog/IndexFrame.asp?Func=5 3. http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx 4. 清潔隊紙類回收量： https://erdb.epa.gov.tw/DataRepository/Recycle/InstitutionRecycle.aspx 。 紙類回收量：透過造紙公會提供 5. 透過內政部營建署提供 6. 透過我國鋼鐵業者提供
			DMI	如前述說明	-

5.3 績效指標計算

5.2.1 直接物質投入 (Direct Material Input ; DMI)

DMI = 國內所有開採並使用之物質 + 進口物質

直接物質投入 (DMI) 意指直接投入於社會經濟系統中的物質量，是國內開採量與進口量的總和。又國家層級所需統計之數據包括生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料 4 大類物質之總和，以下提出 97-106 年度之 DMI 估算值。

(一) 國內開採量

國內 97-106 年國內 4 大類物質生產量如表 5-3 所示。

表 5-3、97~106 年國內 4 大類物質生產量 (單位：公噸)

年份	國內開採使用			
	生物質	金屬	非金屬	化石燃料
97	13,623,882	279	90,301,920	253,068
98	14,207,085	1,831	81,487,994	248,480
99	14,294,245	6,585	100,048,370	210,443
100	13,888,309	1	93,066,257	711,044
101	13,240,943	1	88,973,202	306,457
102	12,564,670	4	82,841,073	264,723
103	13,260,996	5	82,565,008	262,442
104	12,733,661	56,932	75,819,023	425,276
105	10,882,643	0	68,975,173	294,115
106	11,458,877	0	69,150,490	258,234

資料來源：本計畫彙整。

(二) 進口量

國內外物質流相關研究可知，國家層級所需統計數據包括生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料等 4 大類物質，因此後續則依前述 4 大類原則將關務署彙總之 6 碼進口品項資料 (約計 5,400 項) 予以歸類，而分類原則端視貨品組成而異，若財政部關務署之進、出口貨物數量、價值查詢系統的貨品組成單一 (如：動/植物、鋁管、鹽、硫磺、煤)，則依照四大類物質之分類細項表予以歸類，然而若貨物中同時包含 2~3 種之物質，如燈泡的產

品組成同時包含金屬燈帽、鎢絲、線路等（金屬礦）與玻璃燈罩（非金屬礦），本計畫團隊持續嘗試找出各項產品平均組成比例，予以設定不同之權重，以劃分進口物品係屬生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料類別之進口量，列舉如表 5-4 所示，是以計算 4 大類物質進口量時，是將產品進口量乘上權重得之。

表 5-4、依產品組成設定不同權重（僅列舉數項）

CCCC 6 碼	中文貨名	生物 質	金屬	非金 屬	化石 燃料
070320	第 7 章 食用蔬菜及部分根菜與塊莖菜類=>洋蔥、分蔥、大蒜、□蔥及其他蔥屬蔬菜，生鮮或冷藏=>=>大蒜	100	0	0	0
260300	第 2 6 章 礦石、熔渣及礦灰=>銅礦石及其精砂=>=>銅礦石及其精砂	0	100	0	0
280800	第 2 8 章 無機化學品；貴金屬、稀土金屬、放射性元素及其同位素之有機及無機化合物=>硝酸；磺硝酸=>=>硝酸；磺硝酸	0	0	100	0
270111	第 2 7 章 礦物燃料、礦油及其蒸餾產品；含瀝青物質；礦蠟=>煤；煤磚；煤球及煤製類似固體燃料=>一煤，不論是否粉碎，但未經結塊：=>無煙煤	0	0	0	100
853910	第 8 5 章 電機與設備及其零件；錄音機及聲音重放機；電視影像、聲音記錄機及重放機；以及上述各物之零件及附件=>燈絲電燈泡或放電式燈泡，包括密封式光束燈泡組、紫外線或紅外線燈泡；弧光燈=>=>密封式光束燈泡組	0	20	80	0
853921	第 8 5 章 電機與設備及其零件；錄音機及聲音重放機；電視影像、聲音記錄機及重放機；以及上述各物之零件及附件=>燈絲電燈泡或放電式燈泡，包括密封式光束燈泡組、紫外線或紅外線燈泡；弧光燈=>一其他燈絲電燈泡，不包括紫外線燈泡或紅外線燈泡：=>鹵素鎢絲燈泡	0	20	80	0
853931	第 8 5 章 電機與設備及其零件；錄音機及聲音重放機；電視影像、聲音記錄機及重放機；以及上述各物之零件及附件=>燈絲電燈泡或放電式燈泡，包括密封式光束燈泡組、紫外線或紅外線燈泡；弧光燈=>一放電式燈泡，紫外線燈泡除外：=>熱陰極螢光燈管（泡）	0	20	80	0
902121	第 9 0 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件=>整形用具，包括拐杖、外科手術帶及脫腸帶；夾護板及其他接骨用具；人造身體各部分替代品；助聽器及其他配帶用具或植入體內供彌補缺陷或殘廢用之其他用具=>一人工牙齒及牙科用配件：=>人工牙齒	0	50	50	0
902129	第 9 0 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件=>整形用具，包括拐杖、外科手術帶及脫腸帶；夾護板及其他接骨用具；人造身體各部分替代品；助聽器及其他配帶用具或植入體內供彌補缺陷或殘廢用之其他用具=>一人工牙齒及牙科用配件：=>其他	0	50	50	0
902140	第 9 0 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件=>整形用具，包括拐杖、外科手術帶及脫腸帶；夾護板及其他接骨用具；人造身體各部分替代品；助聽器及其他配帶用具或植入體內供彌補缺陷或殘廢用之其他用具=>=>助聽器，不包括零件及附件	0	80	0	20

CCCC 6 碼	中文貨名	生物 質	金屬	非金 屬	化石 燃料
902150	第 9 0 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件=>整形用具，包括拐杖、外科手術帶及脫腸帶；夾護板及其他接骨用具；人造身體各部分替代品；助聽器及其他配帶用具或植入體內供彌補缺陷或殘廢用之其他用具=>=>心律調整器，不包括零件及附件	0	80	0	20
902190	第 9 0 章 光學、照相、電影、計量、檢查、精密、內科或外科儀器及器具，上述物品之零件及附件=>整形用具，包括拐杖、外科手術帶及脫腸帶；夾護板及其他接骨用具；人造身體各部分替代品；助聽器及其他配帶用具或植入體內供彌補缺陷或殘廢用之其他用具=>=>其他	0	80	0	20
940600	第 9 4 章 家具；寢具、褥、褥支持物，軟墊及類似充填家具；未列名之燈具及照明配件；照明標誌，照明名牌及類似品；組合式建築物=>組合式建築物=>=>組合式建築物	20	60	0	20
970200	第 9 7 章 藝術品、珍藏品及古董=>凹版畫、版畫及石版畫原跡=>=>凹版畫、版畫及石版畫原跡	33	33	34	0

資料來源：本計畫團隊彙整。

經過前述權重加乘計算後，彙整國內 97-106 年國內 4 大類物質進口量（如表 5-5）。

表 5-5、97-106 年國內 4 大類物質進口量（單位：公噸）

年份	生物質	金屬	非金屬	化石燃料
97	16,157,642	36,964,466	40,514,898	146,366,239
98	15,492,245	27,732,661	42,959,196	137,183,729
99	17,684,121	39,719,489	35,771,872	151,351,083
100	16,851,589	40,167,801	35,469,871	146,000,004
101	17,161,581	37,140,191	34,765,442	149,946,734
102	17,150,918	40,476,705	36,151,306	154,689,327
103	21,796,671	42,673,138	37,460,270	153,987,348
104	21,730,833	41,156,847	37,018,457	152,875,240
105	21,365,991	41,723,293	33,464,362	157,536,113
106	21,716,425	41,187,976	30,874,326	161,514,470

資料來源：本計畫團隊彙整。

(三)綜合國內開採及進口量

綜合國內開採量及國外進口量資料之彙整結果可得出 97-106 年國內直接物質投入量²⁵ (DMI) 如表 5-6 所示，而歷年人均 DMI 約為 13-15 噸/人 (如表 5-7 所示)。

表 5-6、97~106 年直接物質投入量 (DMI) (單位：公噸)

年份	生物質	金屬	非金屬	化石燃料	DMI 總量
97	29,781,524	36,964,745	130,816,818	146,619,307	344,182,491
98	29,699,330	27,734,492	124,447,190	137,432,209	319,313,319
99	31,978,366	39,726,074	135,820,242	151,561,526	359,086,307
100	30,739,898	40,167,802	128,536,128	146,711,048	346,154,976
101	30,402,524	37,140,192	123,738,644	150,253,191	341,534,652
102	29,715,588	40,476,709	118,992,379	154,954,050	344,138,828
103	35,057,667	42,673,143	120,025,278	154,249,790	352,005,981
104	34,464,494	41,213,779	112,837,480	153,300,516	341,816,373
105	32,248,634	41,723,293	102,439,535	157,830,228	334,241,795
106	33,175,302	41,187,976	100,024,816	161,772,704	336,160,798

資料來源：本計畫團隊彙整。

表 5-7、我國 97~106 年人均 DMI

年份	DMI (公噸) A	人口數(人) B	人均 DMI (公噸/人) C=A÷B
97	344,182,491	23,037,031	14.94
98	319,313,319	23,119,772	13.81
99	359,086,307	23,162,123	15.50
100	346,154,976	23,224,912	14.90
101	341,534,652	23,315,822	14.65
102	344,138,828	23,373,517	14.72
103	352,005,981	23,433,753	15.02
104	341,816,373	23,492,074	14.55

²⁵ 國內直接物質投入量 (DMI) = 國內所有開採並使用之物質 + 進口物質，然而，國家層級之 DMI 是不同物質流的總和，包括生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料等 4 大類

年份	DMI (公噸) A	人口數(人) B	人均 DMI (公噸/人) C=A÷B
105	334,241,795	23,539,816	14.20
106	336,160,798	23,571,227	14.26

資料來源：本計畫團隊彙整。

5.2.2 國內物質消費 (Domestic Material Consumption ; DMC)

$$DMC = DMI - \text{出口物質}$$

國內物質消費度量從本國領土範圍內自然環境中所開採出的原物料，再加上實質進口量，並減去實質出口量。「消費」一詞意指表面上的消費，而非最終需求的消費。

又出口量之參考主要仍依據財政部關務署之統計資料庫查詢系統之進、出口貨物數量、價值查詢(貨物、數量、價值、國家(地區)查詢)，並依 C.C.C. Code 前 6 碼國際商品統一分類代碼查詢出口品項之出口量，再以產品中 4 大類物質之權重予以加乘(如同進口量之推估方式)計算得出。

而國內物質消費(DMC) = 國內直接物質投入量(DMI) - 出口量，遂彙整 97-106 年國內物質消費量如表 5-8 所示，而歷年人均 DMC 約為 10-13 噸/人(如表 5-9 所示)。

表 5-8、97~106 年國內物質消費量 (DMC) (單位：公噸)

年份	生物質	金屬	非金屬	化石燃料	DMC 總量
97	26,220,132	17,233,243	120,751,531	109,636,793	273,841,796
98	26,155,313	9,474,365	114,013,968	98,092,183	247,735,927
99	28,265,559	19,875,216	125,886,807	111,786,115	285,813,796
100	26,965,127	19,841,351	119,904,879	109,484,704	276,196,161
101	26,448,293	17,174,541	116,265,079	111,728,031	271,616,045
102	25,737,736	19,576,306	110,114,536	115,008,217	270,436,897
103	30,621,806	20,928,813	113,720,386	110,718,424	275,989,532
104	29,967,745	20,375,597	106,331,002	110,200,678	266,875,126
105	27,670,333	20,212,013	95,198,348	115,952,403	259,033,202

年份	生物質	金屬	非金屬	化石燃料	DMC 總量
106	28,413,068	18,413,878	94,294,186	116,901,930	258,023,062

資料來源：本計畫團隊彙整。

表 5-9、我國 97~106 年人均 DMC

年份	DMC (公噸)	人口數(人)	人均 DMC (公噸/人)
	A	B	C=A÷B
97	273,841,796	23,037,031	11.89
98	247,735,927	23,119,772	10.72
99	285,813,796	23,162,123	12.34
100	276,196,161	23,224,912	11.89
101	271,616,045	23,315,822	11.65
102	270,436,897	23,373,517	11.57
103	275,989,532	23,433,753	11.78
104	266,875,126	23,492,074	11.36
105	259,033,202	23,539,816	11.00
106	258,023,062	23,571,227	10.95

資料來源：本計畫團隊彙整。

5.2.3 資源生產力 (Resource Productivity ; RP)

$$\text{資源生產力} = \text{GDP/DMI}$$

資源使用效率 (Resource efficiency) 在整體經濟物質流帳中通常是以資源生產力的方式度量 (元/噸)。在「資源使用效率發展藍圖」中，GDP/DMC 被建議為領導指標，以監測的物質生產力發展狀態。然歐洲理事會認為該指標是至今最適宜的廣泛性資源使用效率指標，但其仍有侷限性，如：無法涵蓋全球消費觀點、無法監測經由國際貿易所轉移到其他國家的環境負擔，也無法提供資源匱乏或資源使用衝擊的相關資訊²⁶。

²⁶ 資料來源：Ester van der Voet, Nina Eisenmenger, “Assessment of Scenarios and Options towards a Resource Efficient Europe. Topical paper 9: Indicators for resource efficiency – potential way of representing results , Date 6 February 2014.

又現行文獻中，各國之資源生產力之指標計算包含 GDP/DMI 及 GDP/DMC 兩種，前者可代表直接物質投入的生產力；後者則代表國內物質消費的資源使用效率。GDP 資料來源為中華民國統計資訊網²⁷，需注意該數據經常修正，建議每年仍須確認過去數據。推估國內 97-106 年之 GDP/DMI 及 GDP/DMC 如表 5-10，GDP/DMI 於 97 年為 38.21 元/Kg，至 106 年已達 51.85 (元/Kg)；而 GDP/DMC 於 97 年為 48.02 元/Kg，至 106 年已達 67.56 (元/Kg) (以新台幣計)。

表 5-10、97~106 年資源生產力 (RP)

年份	GDP (百萬元新台幣)	GDP (百萬美元)	資源生產力 (RP)			
			GDP/DMI		GDP/DMC	
			(NT 元/kg)	(US 元/kg)	(NT 元/kg)	(US 元/kg)
97	13,150,950	416,961	38.21	1.21	48.02	1.52
98	12,961,656	392,065	40.59	1.23	52.32	1.58
99	14,119,213	446,105	39.32	1.24	49.40	1.56
100	14,312,200	485,653	41.35	1.40	51.82	1.76
101	14,686,917	495,845	43.00	1.45	54.07	1.83
102	15,230,739	511,614	44.26	1.49	56.32	1.89
103	16,111,867	530,519	45.77	1.51	58.38	1.92
104	16,770,671	525,562	49.06	1.54	62.84	1.97
105	17,152,093	530,532	51.32	1.59	66.22	2.05
106	17,431,157	572,767	51.85	1.70	67.56	2.22

資料來源：本計畫團隊彙整。

²⁷ 資料來源：

<http://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=NA8101A1A&ti=%B0%EA%A5%C1%A9%D2%B1%B2%CE%ADp%B1%A5%CE%B8%EA%AE%C6-%A6~&path=../PXfile/NationalIncome/&lang=9&strList=L>

5.2.4 國內空水廢等污染排放²⁸(含溫室氣體)(Domestic Processed Output ; DPO)

$$\text{DPO} = \text{空氣污染物} + \text{水污染物} + \text{掩埋廢棄物}$$

國內空水廢等污染排放為國內在製造、加工、使用、最終處理等階段所產出的物質，包括全國排放之空氣污染物(含溫室氣體)、水污染物、掩埋廢棄物等。以下針對前述分類分別說明國內現行之相關資料來源、統計範疇及國內產生量。

(一)空氣污染物

歐盟經濟系統物質流會計(EW-MFAOECD)彙整 DPO 中之空氣污染，係指從生產或消費的經濟過程中，排放到空氣中的氣體或顆粒物質排放到大氣中，其統計範疇除常見之空氣污染物外，亦包含溫室氣體，詳如表 5-11 所示。

表 5-11、歐盟經濟系統物質流會計之空氣污染細項

大類	項目	細項
1. 空氣污染物	1.1 氮氧化物 (NO _x)	—
	1.2 二氧化硫 (SO ₂)	—
	1.3 一氧化碳 (CO)	—
	1.4 非甲烷揮發性有機化合物 (NMVOC)	—
	1.5 氨 (NH ₃)	—
	1.6 重金屬	—
	1.7 懸浮微粒 (如：PM ₁₀ 、粉塵)	—
2. 溫室氣體	2.1 二氧化碳 (CO ₂)	2.1.1 二氧化碳 (CO ₂)，從生物質燃燒
		2.1.2 二氧化碳 (CO ₂)，不含生物質燃燒
	2.2 甲烷 (CH ₄)	—

²⁸ 又稱：「國內處理後排放量」或「國內製造產出」。而歐盟經濟系統物質流會計之 DPO 範疇亦含「消散性使用量」，包含：有機肥(糞肥)、礦物肥料、污泥、堆肥、農藥、種子、灑在路上的鹽類和會溶解的物料(包含砂)、溶劑、笑氣和其他，然國內尚無相關統計資料，遂暫予排除。

大類	項目	細項
	2.3 氧化亞氮 (N ₂ O)	—
	2.4 氫氟碳化物 (HFCs)	—
	2.5 全氟化碳 (PFCs)	—
	2.6 六氟化硫 (SF ₆)	—

資料來源：歐盟統計局 Eurostat, Economy-wide Material Flows Accounts (EW-MFA) Compilation Guide 2013- Table24-Domestic processed output: emissions to air (refers to Table F1 in the EWMFA questionnaire), (2013)。

1. 空氣污染物

國內空氣污染物資料來源主要為環保署空保處統計資訊。

表 5-12、97~106 年空氣污染物排放量 (單位：公噸)

年份	氮氧化物 (NO _x)	二氧化硫 (SO ₂)	一氧化碳 (CO)	氨 (NH ₃)	重金屬	懸浮微粒 (如：PM ₁₀ 、粉塵)
97	448,288	130,066	793,318	124,789	16.5	534,423
98	428,613	126,056	717,090	122,323	15.6	534,637
99	442,528	122,511	824,420	206,179	16.5	387,118
100	432,379	124,446	814,877	205,660	16.4	396,525
101	416,079	119,036	811,988	206,303	22.8	400,366
102	411,310	119,939	808,452	206,369	—	406,816
103	408,640	121,730	805,025	206,304	1,769	167,289
104	357,432	110,864	543,191	188,561	1,043	236,118
105	342,255	107,055	545,315	188,591	1,053	232,330
106	329,796	105,194	552,629	188,622	1,065	229,492

2. 溫室氣體

工業革命以來，由於人類大量使用化石燃料、濫伐森林、使用含氯、氟的碳化物及熱絡的農工活動等，造成二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氟氯碳化物、六氟化硫 (SF₆)、全氟碳化物 (PFCs)、氫氟碳化物 (HFCs) 等易吸收長波輻射氣體 (即「溫室氣體 (Greenhouse Gas, GHG)」) 大幅增

加，形成地球暖化現象，此現象即為溫室效應。

國內溫室氣體之資料來源則有：溫室氣體排放清冊、國家通訊²⁹、推動我實質參與聯合國氣候變化綱要公約之策略研析與規劃略研析與規劃³⁰等。然公開資料所呈現統計單位皆為二氧化碳當量，其透過各溫室氣體 GWP³¹係數轉換，僅代表對溫室效應的影響程度，並非重量單位。

故本報告透過環保署-溫減室取得各溫室氣體排放統計重量資訊，如表 5-13 所示，然為配合溫室氣體排放清冊公開時間，其每兩年更新一次，由於 106 年清冊於 12 月公布，故本手冊僅更新至 104 年數據。

表 5-13、97~106 年溫室氣體排放量（單位：公噸）

年份	二氧化碳 (CO ₂)	甲烷 (CH ₄)	氧化亞氮 (N ₂ O)	氫氟碳化 物 (HFCs)	全氟化碳 (PFCs)	六氟化硫 (SF ₆)	三氟化氮 (NF ₃)	總量
97	263,532,299	333,791	14,957	10	193	116	10	263,881,376
98	248,561,492	307,299	15,497	14	132	95	31	248,884,561
99	266,838,800	283,685	16,837	13	160	95	13	267,139,602
100	272,484,525	267,043	16,460	11	157	77	22	272,768,295
101	267,277,270	252,837	16,162	8	83	72	20	267,546,453
102	269,627,099	237,074	15,418	13	108	76	43	269,879,830
103	271,899,028	226,530	15,251	567	151	63	68	272,141,658
104	271,013,100	217,970	15,120	577	108	53	22	271,246,950

(二)水污染物

廢水排放即為人類活動後之物質和物料未經廢水處理而排放至自然水域，而 Matthews 等人於 2000 年指出廢水排放量僅占 DPO 的 1%，為 DPO 類別中最少的部分，因此足以在一個國家經濟的全面物料平衡的背景下，

²⁹ 資料來源：行政院環保署，2011 中華民國第二版國家通訊，民國 100 年 6 月，表 2.2.1 臺灣 1990 至 2008 年各類溫室氣體排放趨勢。

³⁰ 資料來源：行政院環境保護署，「推動我實質參與聯合國氣候變化綱要公約之策略研析與規劃略研析與規劃」，財團法人工業技術研究院，民國 103 年 2 月，表 6.6 我國 2012 年溫室氣體清單。

³¹ 全球暖化潛勢 (Global warming potential, 簡稱 GWP)，亦作全球升溫潛能值，是衡量溫室氣體對全球暖化的影響。是將特定氣體和相同質量二氧化碳比較之下，造成全球暖化的相對能力。二氧化碳的全球暖化潛勢定義為 1。

粗略估算廢水排放量，而 EW-MFA 之統計範疇詳如表 5-14 所示。

表 5-14、歐盟經濟系統物質流會計之廢水排放細項

大類	項目
3. 廢水排放 (Emissions to water)	3.1 氮 (N)
	3.2 磷 (P)
	3.3 重金屬
	3.4 其他物質和 (有機) 物料 (Other substances and (organic) materials)
	3.5 海洋放流物 (Dumping of materials at sea)

資料來源：歐盟統計局 Eurostat, Economy-wide Material Flows Accounts (EW-MFA) Compilation Guide 2013- Table 26-Domestic processed output: emissions to water (refers to Table F.3 of the EWMFA questionnaire), (2013)。

其中有機物是廢水排放清單中常見的指標，常見的指標有 BOD (生物需氧量)、COD (化學需氧量)、TOC (總有機碳) 或 AOX (可吸附有機鹵素化合物)。但前述指標都是採用不同的間接方式衡量水中有機物質，因此在 DPO 指標中，不應該直接將前述數值包含在 EW-MFA 中，也不應將它們合併計算，而需決定要使用哪一個值納入指標計算中，歐盟統計局於 2013 年 EW-MFA 編製指引³²中指出若國內有 TOC 數據建議採取之，因為它是相對全面、敏感的指標，並透過一簡單化學劑量方程式，轉換間接指標所得的有機物量成為實際的有機物量³³。

³² 歐盟統計局 Eurostat, Economy-wide Material Flows Accounts (EW-MFA) Compilation Guide 2013- 8.3.5.4 F.3.4 Other substances and (organic) materials, p.78. (2013)。

³³ 1. 英文原文：Organic substances are commonly reported in water emission inventories as indirect summary indicators. The most commonly used are BOD (biological oxygen demand), COD (chemical oxygen demand), TOC (total organic carbon), or AOX (adsorbable organic halogen compounds). Please note! All of these indicators measure organic substances in water by each using a different indirect method. The values reported for these indicators should therefore neither be included directly in EW-MFA nor should they be aggregated. It is necessary to:

- (1) Make a decision as to which of the indicators to use. Our recommendation is to take TOC, if available, as it is the most comprehensive and sensitive indicator.
 - (2) Convert the reported quantity which indirectly indicates the amount of organic substances into the quantity of the organic substance itself by using a simplified stoichiometric equation.
2. 原文中並未提及有機物換算之計算方程式，而且文獻資料顯示，BOD，COD 及 TOC 之換算涉及分析方法，而且換算數值僅限於特定工廠製程、特定產業、或特定河流，尚未見有可適用國家層級數據者，是以難以換算；加上文獻指出廢水排放量僅占 DPO 的 1%，遂本年度暫不納入

而國內廢水排放的相關資料來源包含：各類水體污染物排放總量及綠色國民所得帳等。然各類水體污染物排放總量之統計，僅可取得重金屬及其他物質和（有機）物料之數據，其統計項目約 20 項，但僅含括歐盟經濟系統物質流會計之廢水排放細項之重金屬及其他物質和（有機）物料（包含 BOD(生物需氧量)、COD(化學需氧量)及 SS(懸浮固體)），並未含有氮、磷及海洋放流物的部分，且僅可下載 2012~2014 年之統計資料；而綠色國民所得帳之統計項目亦僅具其他物質和（有機）物料。

可見現行公開報表資料無法涵蓋本計畫 DPO 指標統計範疇，另可向環保署-水保處取得國內現行已統計之相關數據。礙於 COD 涉及分析方法，而且換算數值僅限於特定工廠製程、特定產業、或特定河流，尚未見有可適用國家層級數據者，是以難以換算，加上，廢水排放污染物僅佔 DPO1%，故目前僅考量氮、磷、其他非金屬及金屬，彙整如表 5-15。

表 5-15、97~106 年國內水污染物排放量（單位：公斤）

項目	非金屬				金屬
	氮(N)		磷(P)	其它非金屬	
	氨氣	硝酸鹽氣	總磷		
97	40,980	317,938	357,216	12,000	303,786
98	149,023	437,739	456,016	5,720	296,373
99	307,235	258,861	350,995	14,398	420,998
100	1,277,992	297,883	557,426	4,366	320,259
101	731,857	416,412	417,968	8,366	452,080
102	11,259,990	2,496,270	896,929	23,015	248,272
103	13,309,091	2,362,349	1,322,814	33,033	251,801
104	3,727,934	1,563,857	743,740	1,125	90,963
105	5,406,743	2,933,654	2,083,778	2,501	166,308
106	3,837,514	4,012,333	3,168,192	40,823	228,317

註：(1)廢水排放量僅包含污染物質的重量，未包含水體重量。

(2)自 102 年度水污染防治措施及檢測申報管理辦法，因應「水污染防治事業分類及定義」、「放流水標準」、「晶圓製造及半導體製造業放流水標準」、「石油化學業放流水標準」及「石油化學專業區污水下水道系統放流水標準」修正及新公告，爰配合修正事業或污水下水道系統別及應申報之水質項目內容，始有氨氮及硝酸鹽氮之水質污染量。

計算。

- (3)國內未統計海洋放流物之統計量。
 (4)資料來源：環保署水保處，107 年提供。

(三) 掩埋廢棄物

廢棄物的定義是指廢棄物料並非產品，且不會被進一步的使用於生產、改造或消費等目的地，廢棄物的產生可能來自原料開採時、原料至中間產物或至最終產品的加工過程，或於最終產品的消費過程及其他活動中。

而 EW-MFA 調查的範疇分為一般廢棄物及工業廢棄物兩種，且當這些廢棄物被放置至未受控制的掩埋場址中時，方納入計算範疇，其統計範疇詳如表 5-16。

表 5-16、歐盟廢棄物產出範疇

大類	項目
4.廢棄物掩埋（未受控制）	4.1 一般廢棄物（未受控制）
	4.2 事業廢棄物（未受控制）

然而國內僅針對廢棄物非法棄置案件現有場址進行清查統計作業，以掌握場址名稱、廢棄物種類、廢棄物數量、廢棄物性質及其污染型態，但其廢棄物數量統計單位不一（包含體積、重量及數量），且部分地區之棄置量無法估計，因此難以估算其統計量，遂本計畫暫以國內已統計之掩埋量計之。

依照廢棄物清理法可將廢棄物分為一般廢棄物及事業廢棄物，一般廢棄物是由家戶或其他非事業所產生之垃圾、糞尿、動物屍體等，足以污染環境衛生之固體或液體廢棄物。而事業廢棄物則有有害事業廢棄物與一般事業廢棄物兩類，前者是由事業所產生具有毒性、危險性，其濃度或數量足以影響人體健康或污染環境之廢棄物；而後者則係由事業所產生有害事業廢棄物以外之廢棄物。

1.一般廢棄物

一般廢棄物包括「垃圾衛生掩埋量」及「垃圾底渣及飛灰掩埋量」，

「垃圾衛生掩埋量」可從環保署統計資料庫中查詢³⁴，「垃圾底渣及飛灰掩埋量」則由環保署廢管處統計，目前未對外公開需另外索取。遂彙整 97-106 年間統計之一般廢棄物資訊如表 5-17。

表 5-17、97~106 年間之一般廢棄物衛生掩埋量（單位：公噸）

年份	垃圾衛生掩埋量 (公噸)	垃圾底渣及飛灰掩埋量
97	236,123	713,779
98	185,765	606,598
99	181,771	678,004
100	142,155	597,315
101	102,052	530,869
102	91,355	643,696
103	83,136	483,985
104	91,655	353,204
105	77,940	482,214
106	70,382	501,427

2. 事業廢棄物

事業廢棄物是指由事業所產生之廢棄物，其處理方式除再利用方式外，大致有自行處理、共同處理、委託處理或是其他經中央主管機關許可之方式。

而行政院環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統中，過去曾公開縣市別統計之「各縣市事業廢棄物處理方法區分統計量表」³⁵，依事業廢棄物清理方式區分再生利用、再利用、處理及掩埋方式進行統計，並以各縣市事業廢棄物清理方式進行統計，因此使用者可藉由每季統計結果了解國內各縣市事業廢棄物清理方式，其中事業廢棄物掩埋量為本指標計算所需。然目前該資料需透過介接事業廢棄物申報及管理資訊系統，查詢

³⁴ 資料來源：

<http://statis91.epa.gov.tw/epa/stmain.jsp?sys=210&kind=21&type=1&funid=10053&rdm=ZpAbtkJi>

³⁵ 資料來源：環保署，事業廢棄物申報及管理資訊系統，統計資料 > 縣市別統計 > 各縣市事業廢棄物依處理方法區分統計量表。網址：<http://waste.epa.gov.tw/prog/IndexFrame.asp?Func=5>

廢棄物代碼 X01：將事業廢棄物採掩埋處理者，包括封閉掩埋場、衛生掩埋場及安定掩埋場等，自行加總總量。遂彙整 97~106 年間各年度事業廢棄物掩埋量如表 5-18。

表 5-18、97~106 年事業廢棄物掩埋量

年份	事業廢棄物掩埋量
97	1,289,261
98	1,204,143
99	726,204
100	307,230
101	266,581
102	366,966
103	471,277
104	713,618
105	387,300
106	687,939

註：(1)資料來源：環保署，事業廢棄物申報及管理資訊系統，統計資料 > 縣市別統計 > 各縣市事業廢棄物依處理方法區分統計量表。

網址：<http://waste.epa.gov.tw/prog/IndexFrame.asp?Func=5>

(2)本計畫彙整。

(四)國內空水廢等污染排放總量

國內空水廢等污染排放（Domestic Processed Output；DPO）＝廢氣排放＋廢水排放＋廢棄物排放，遂綜合國內空氣污染物（包含溫室氣體）、水污染物及掩埋廢棄物之結果便可得到國內空水廢等污染排放指標（如表 5-19）。另人均 DPO 如表 5-20。

表 5-19、國內 97~106 年空水廢等污染排放總量（單位：公噸）

年份	空氣污染物		水污染物	掩埋廢棄物		DPO 指標 (含溫室氣體) F=A+B+C+D+E	DPO 指標 (不含溫室氣體) F=A+C+D+E
	空氣污染物 A	溫室氣體 B		一般廢棄物 D	事業廢棄物 E		
97	2,030,899	263,881,376	1,032	949,902	1,289,261	268,152,470	4,271,094
98	1,928,734	248,884,561	1,345	792,363	1,204,143	252,811,146	3,926,585
99	1,982,771	267,139,602	1,352	859,775	726,204	270,709,704	3,570,102

年份	空氣污染物		水污 染物 C	掩埋廢棄物		DPO 指標 (含溫室氣體) F=A+B+C+D+E	DPO 指標 (不含溫室氣體) F=A+C+D+E
	空氣污染物	溫室氣體		一般廢棄物	事業廢棄物		
	A	B		D	E		
100	1,973,903	272,768,295	2,458	739,470	307,230	275,791,356	3,023,061
101	1,953,794	267,546,453	2,027	632,921	266,581	270,401,776	2,855,323
102	1,952,886	269,879,830	14,924	735,051	366,965	272,949,656	3,069,826
103	1,710,757	272,141,658	17,279	567,121	471,277	274,908,092	2,766,434
104	1,437,209	271,246,950	6,128	444,859	713,618	273,848,764	2,601,814
105	1,416,599	—	10,593	560,154	387,300	2,374,646	2,374,646
106	1,406,798	—	11,287	571,809	687,939	2,677,833	2,677,833

註：

- (1) 105~106 年空氣污染物之溫室氣體排放量資料，尚需待相關計畫經期末審查後，方有執行成果資料。
- (2) 自 102 年度水污染防治措施及檢測申報管理辦法，因應「水污染防治事業分類及定義」、「放流水標準」、「晶圓製造及半導體製造業放流水標準」、「石油化學業放流水標準」及「石油化學專業區污水下水道系統放流水標準」修正及新公告，爰配合修正事業或污水下水道系統別及應申報之水質項目內容，始有氨氮及硝酸鹽氮之水質污染量，遂 102 與 103 年水污染物之排放量相較往年更高。
- (3) 資料來源：本研究團隊彙整。

表 5-20、國內 97~106 年人均空水廢等污染排放總量(DPO)

年份	DPO (公噸)	人口數 (人)	人均 DPO (公噸/人)
97	268,152,470	23,037,031	11.64
98	252,811,146	23,119,772	10.93
99	270,709,704	23,162,123	11.69
100	275,791,356	23,224,912	11.87
101	270,401,776	23,315,822	11.60
102	272,949,656	23,373,517	11.68
103	274,908,092	23,433,753	11.73
104	273,848,764	23,492,074	11.66
105	2,374,646	23,539,816	0.10
106	2,677,833	23,571,227	0.11

5.2.5 直接物質輸出 (Direct Material Output ; DMO)

$$\text{DMO} = \text{DPO} + \text{出口物質}$$

直接物質輸出，又稱直接物料產出 (Direct Material Output ; DMO) 是國內空水廢等污染排放量與的出口量的總和，換言之，DMO 代表經濟體使用物料後，排出到環境中的各種污染物，加上輸出到國外去的物料及商品，其統計結果如表 5-21 所示，顯示國內近年直接物質輸出量介於 3.3 億至 3.5 億公噸之間，而 DMO 之多寡主要受到溫室氣體排放量所影響，另計算人均 DMO 如表 5-23。

表 5-21、國內 97~106 年直接物質輸出量(DMO) (單位：公噸)

年份	DPO 指標 A	出口量 B	DMO C=A+B
97	268,152,470	70,710,695	338,863,165
98	252,811,146	71,933,622	324,744,768
99	270,709,704	73,709,489	344,419,193
100	275,791,356	70,453,800	346,245,156
101	270,401,776	70,438,834	340,840,610
102	272,949,656	74,285,632	347,235,288
103	274,908,092	76,631,039	351,539,131
104	273,848,764	74,941,248	348,790,012
105	2,374,646	75,208,593	77,583,239
106	2,677,833	78,137,736	80,815,569

註：(1) 資料來源：本計畫彙整。

(2) 因 105 及 106 年之溫室氣體排放量數據尚未公告，故本報告並未列入相關資料。

表 5-22、國內 97~106 年人均直接物質輸出量(DMO)

年份	DMO (公噸)	人口數 (人)	人均 DMO (公噸/人)
97	268,152,470	23,037,031	14.71
98	252,811,146	23,119,772	14.05

年份	DMO (公噸)	人口數 (人)	人均 DMO (公噸/人)
99	270,709,704	23,162,123	14.87
100	275,791,356	23,224,912	14.91
101	270,401,776	23,315,822	14.62
102	272,949,656	23,373,517	14.86
103	274,908,092	23,433,753	15.00
104	273,848,764	23,492,074	14.85
105	2,374,646	23,539,816	3.30
106	2,677,833	23,571,227	3.43

5.2.6 環境負荷密度

環境負荷密度 (物質消費) = DPO / DMC

環境負荷密度即為瞭解每單位直接物質消費所產生之污染排放，因此環境負荷密度之計算為 DPO / DMC。而 97-106 年之環境負荷密度 (物質消費) 則介於 0.98~1.03 之間 (如表 5-23 所示)。

表 5-23、國內 97~106 年環境負荷密度

年份	DPO 指標 (公噸) A	DMC (公噸) B	環境負荷密度 (物質消費) C=A/B
97	268,152,470	273,841,796	0.98
98	252,811,146	247,735,927	1.02
99	270,709,704	285,813,796	0.95
100	275,791,356	276,196,161	1.00
101	270,401,776	271,616,045	1.00
102	272,949,656	270,436,897	1.01
103	274,908,092	275,989,532	1.00
104	273,848,764	266,875,126	1.03
105	2,374,646	259,033,202	0.01

年份	DPO 指標 (公噸) A	DMC (公噸) B	環境負荷密度 (物質消費) C=A/B
106	2,677,833	258,023,062	0.01

註：資料來源：本研究團隊彙整。

5.2.7 循環利用率 (Cyclical Use Rate ; CUR)

$$\text{CUR} = \text{循環利用量} / \text{DMI} (\text{循環利用量} = \text{再使用量} + \text{回收再利用量})$$

循環利用率用以瞭解每單位直接物質輸入之資源循環度，然歐盟計算該指標之方式為「循環利用率 = 循環利用量 / DMI」，而日本推估該指標之方式則為「循環利用率 = 循環利用量 / (循環利用量 + 天然資源等投入量)」，其計算範疇略有差異，其中，循環利用量 = 再使用量 + 回收再利用量。

而國內循環利用量則包含一般廢棄物、公告應回收項目回收量及事業廢棄物之再使用及回收再利用，以下針對前述資料來源及彙整結果分述如後。

(一) 一般廢棄物回收量

一般廢棄物回收量包含資源回收量、廚餘回收量、巨大垃圾回收再利用量、底渣再利用量，而其相關之統計資料可於廢棄物管理系統³⁶中查詢，其中底渣再利用量則來自焚化廠營運管理資訊系統³⁷，遂彙整 97-106 年間統計之一般廢棄物之回收再利用量如表 5-24。

表 5-24、國內 97~106 年一般廢棄物之回收再利用量

年份	資源回收量	廚餘回收量	巨大回收量	底渣再利用量
97	2,427,561	691,194	44,466	471,008
98	2,735,591	721,472	65,473	537,930
99	3,035,617	769,164	80,217	547,007
100	3,052,215	811,199	80,326	541,917
101	3,101,035	834,541	88,983	585,695
102	3,153,406	795,213	83,924	395,434
103	3,310,560	720,373	65,837	715,871
104	3,319,617	609,706	63,578	867,349
105	3,690,910	575,932	60,918	611,972
106	4,133,098	551,332	55,731	659,984

³⁶ 資料來源：環保署，廢棄物管理系統。網址：

<http://statis91.epa.gov.tw/epa/stmain.jsp?sys=210&kind=21&type=1&funid=10053&rdm=ZpAbtkJi>

³⁷ 資料來源：環保署，焚化廠營運管理資訊系統。網址：

https://swims.epa.gov.tw/swims/swims_net/Statistics/Statistics_AshStoreArea.aspx

(二) 事業廢棄物再利用量

事業廢棄物之再利用量可於行政院環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統中，依縣市別統計之「全國各縣市事業廢棄物產出及清理流向」³⁸，取得事業廢棄物再利用量之統計數據，統計年報包含最新 3 年數據，歷史數據則需另外查詢，然是以季區分。遂彙整 97~106 年間各年度事業廢棄物再利用量如表 5-25。

表 5-25、97~106 年事業廢棄物再利用量

年份	事業廢棄物再利用量
97	12,868,758
98	13,701,287
99	14,577,765
100	15,436,469
101	14,510,850
102	14,912,871
103	15,208,068
104	15,810,837
105	14,687,364
106	15,638,092

³⁸ 資料來源：環保署，事業廢棄物申報及管理資訊系統。網址：
<http://waste.epa.gov.tw/prog/IndexFrame.asp?Func=5>

(三) 農業資材量

為避免重覆計算，本資料需將「農業資材廢棄物」扣除「農業廢棄物再利用量」及「焚燒、掩埋量」，避免重覆計算問題，資料來源為農委會統計之綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表³⁹，如表 5-26。遂彙整 97~106 年間各年度農業資材量如表 5-27。

表 5-26、106 年農業資材量綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表

農業廢棄物排放量													單位:公噸		
民國 106 年(資料時期)															
	產生量 (a)	總計 (b)	就地翻耕 掩埋	作物栽培 覆蓋	焚燒、掩 埋 <small>堆肥或堆肥 堆肥或堆肥</small>	妥善處理量						資源 回收	化製 原料	其他(請 備註說 明)	備註
						自庫墊料	育苗栽培 介質	堆肥	飼料或飼 料原料	禽畜舍墊 料	薪材、燃 料				
總計	4,714,070	4,679,920	1,384,793	165,811	80,570	72,034	117,017	2,424,197	106,515	83,878	67,103	28,807	96,147	53,048	
農業廢棄物(生物性)	4,612,935	4,578,794	1,315,080	165,811	70,035	72,034	117,017	2,424,197	106,515	83,878	67,103	8,114	96,147	52,863	
農產廢棄物	2,137,220	2,137,220	1,315,080	165,811	62,947	72,034	100,746	203,366	50,327	83,878	67,103	-	-	15,928	
稻殼	335,513	335,513	-	-	-	-	33,551	67,103	33,551	50,327	83,878	67,103	-	-	
稻蒂	1,677,565	1,677,565	1,315,080	165,811	62,947	38,483	33,643	45,673	-	-	-	-	-	15,928	稻草人或稻草加工品
廢棄菇包	124,142	124,142	-	-	-	-	-	124,142	-	-	-	-	-	-	
漁業廢棄物	139,068	125,161	-	-	-	-	16,271	24,000	48,000	-	-	-	-	36,890	
牡蠣殼	139,068	125,161	-	-	-	-	16,271	24,000	48,000	-	-	-	-	36,890	其他指利用於養殖池消毒與淨水、道路級配、醫藥或化妝品等用途。
畜產廢棄物	2,275,410	2,255,197	-	-	400	-	-	2,152,650	-	-	-	6,000	96,147	-	
禽畜糞	2,178,005	2,158,000	-	-	-	-	-	2,152,000	-	-	-	6,000	-	-	
禽畜屠宰後廢棄物	52,647	52,647	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,647	-	屠宰場於廢棄物管制系統申報量
死廢畜禽	44,759	44,550	-	-	400	-	-	650	-	-	-	-	43,500	-	
批發市場廢棄物	29,285	29,264	-	-	1,576	-	-	20,857	4,672	-	-	2,114	-	45	
果菜殘渣	26,534	26,534	-	-	980	-	-	20,857	4,672	-	-	-	-	45	委外清運
花卉殘渣	596	596	-	-	596	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
漁產殘渣	2,135	2,114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,114	-	-	
食品加工廢棄物	31,952	31,952	-	-	5,112	-	-	23,324	3,516	-	-	-	-	-	
農業資材廢棄物(非生物性)	101,135	101,126	69,713	-	10,535	-	-	-	0	-	-	20,603	-	185	
農產資材廢棄物	13,938	13,938	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,938	
塑膠膜(布、網、盤)	12,684	12,684	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,684	
廢棄菇包塑膠袋	1,254	1,254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,254	
漁產資材廢棄物	74,316	74,316	69,713	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,603	-	
水產養資材廢棄物	74,316	74,316	69,713	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,603	-	
批發市場廢棄物	12,786	12,777	-	-	10,535	-	-	-	-	-	-	2,057	-	185	
果菜廢棄包裝	11,813	11,813	-	-	10,535	-	-	-	-	-	-	1,093	-	185	委外清運
花卉廢棄包裝	119	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119	-	
漁產廢棄包裝	854	845	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	845	-	
食品加工資材廢棄物	95	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	-	

說明：如有表列項目以外之農業廢棄物資料，請自行增列填列相關資料

表 5-27、97~106 年農業資材量

年份	農業資材量
97	4,304,896
98	4,478,509
99	4,326,696
100	4,565,507
101	4,552,954
102	4,328,853
103	4,606,767
104	4,360,663
105	4,347,578
106	4,441,672

³⁹ 資料來源：<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>

(四) 紙類再利用率

為避免重覆計算，本資料需將「清潔隊紙類回收」扣除「紙類回收量」，作為紙類再利用率，其中，清潔隊紙類回收量，資料來源為環保署環境資源資料庫_執行機關資源回收情形⁴⁰，而紙類回收量則是透過造紙公會提供。遂彙整 97~106 年間各年度紙類再利用率如表 5-28。

表 5-28、97~106 年紙類再利用率

年份	紙類再利用率
97	1,876,189
98	1,947,100
99	1,967,289
100	1,993,033
101	2,013,082
102	1,995,011
103	2,090,700
104	2,015,723
105	1,956,130
106	1,520,891

(五) 營建剩餘土石方

營建剩餘土石方主要資料來源為內政部營建署營建剩餘土石方資訊服務中心，未於網路上公開，需直接向內政部營建署介接。遂彙整 97~106 年間各年度營建剩餘土石方如表 5-29。

表 5-29、97~106 年營建剩餘土石方

年份	營建剩餘土石方
97	16,049,681
98	30,134,187
99	37,246,918
100	47,670,000
101	45,285,000

⁴⁰ 資料來源：<https://erdb.epa.gov.tw/DataRepository/Recycle/InstitutionRecycle.aspx>

年份	營建剩餘土石方
102	46,365,000
103	47,160,000
104	41,775,000
105	33,870,000
106	37,575,000

(六) 煉鋼爐石再利用量

煉鋼爐石再利用量又可分為氣冷高爐石及轉爐石，相關數據為我國鋼鐵業者提供。遂彙整 97~106 年間各年度煉鋼爐石再利用量如表 5-30。

表 5-30、97~106 年煉鋼爐石再利用量

年份	氣冷高爐石再利用量	轉爐石再利用量
97	252,824	1,345,111
98	180,043	956,772
99	251,986	1,323,160
100	228,807	1,205,788
101	460,305	1,165,668
102	349,649	1,176,418
103	288,791	1,556,104
104	206,286	1,763,948
105	191,370	1,397,924
106	374,704	768,347

綜上，彙整國內 97~106 年間一般廢棄物、公告應回收及事業廢棄物之循環利用總量，如表 5-31 所示，可見其循環利用量自 97 年的 40,576,264 噸逐年成長，至 106 年國內循環利用量為 65,799,421 公噸。

又將循環利用量除以國內所有資源使用量（即循環利用量 + 天然資源等投入量），則 97 年之資源循環率為 10.55%，而至 106 年之資源循環率最佳達 16.37%。

表 5-31、97~106 年國內循環利用量及循環利用率

年份	循環利用量 (公噸)							直接物質投入 (DMI) H	循環利用率 (CUR) I=G/(G+H)
	一般廢棄物 A	事業廢棄物 B	農業資材 C	紙類 D	營建剩餘 土石方 E	煉鋼爐石 F	總量 G		
97	3,634,229	12,868,758	4,304,896	1,876,189	16,049,681	1,597,935	40,331,688	344,182,491	10.49%
98	4,060,466	13,701,287	4,478,509	1,947,100	30,134,187	1,136,815	55,458,364	319,313,319	14.80%
99	4,432,005	14,577,765	4,326,696	1,967,289	37,246,918	1,575,146	64,125,819	359,086,307	15.15%
100	4,485,657	15,436,469	4,565,507	1,993,033	47,670,000	1,434,595	75,585,261	346,154,976	17.92%
101	4,610,254	14,510,850	4,552,954	2,013,082	45,285,000	1,625,973	72,598,113	341,534,652	17.53%
102	4,427,977	14,912,871	4,328,853	1,995,011	46,365,000	1,526,067	73,555,779	344,138,828	17.61%
103	4,812,641	15,208,068	4,606,767	2,090,700	47,160,000	1,844,895	75,723,071	352,005,981	17.70%
104	4,860,250	15,810,837	4,360,663	2,015,723	41,775,000	1,970,234	70,792,707	341,816,373	17.16%
105	4,939,732	14,687,364	4,347,578	1,956,130	33,870,000	1,589,294	61,390,098	334,241,795	15.52%
106	5,400,145	15,638,092	4,441,672	1,520,891	37,575,000	1,143,051	65,718,851	336,160,798	16.35%

資料來源：本計畫彙整。

5.4 統計困難及誤差說明

國內現行統計資料並非以永續物料管理為目的，涵蓋的資料項目與內容尚有調整空間，因此在指標計算過程中，或者是往後在建立部門別甚至產業別物質流數據時，為了整體物料管理預計將有許多物料需要重新確認其分類及資料推估的狀況產生，如進口品項編列因應產品推陳出新持續更新、產品歸類於四大物質種類時之權重分配、推估時的計算誤差，以下分別說明之。

一、進口品項編列因應產品推陳出新持續更新

國家層級所需統計數據包含生物質、金屬礦、非金屬礦及石化燃料/能源載體等四大類物質，而各物質種類之進出口資料來源除了會參酌國內相關部會及產業團體資料庫、統計報表外，將以財政部關務署之進出口統計資料庫⁴¹為主要依據。

進口稅則總則中各號別品目之劃分，除依據該稅則類、章及其註，各號別之貨名及解釋準則規定外，並得參考關稅合作理事會(Customs Cooperation Council)編纂之「國際商品統一分類制度(H.S.)註解」及其他有關文件辦理。然為便於參閱，財政部國際商品統一分類制度專案工作小組將「國際商品統一分類制度註解」編譯為中文，並於77年5月間出版，期間因應產品發展日新月異，經濟趨於自由化、多元化、國際化，是以迄今該註解歷經多次修正(包括85年、91年、96年及101年)，並經財政部核定公告實施。

正因前述因素，使得本團隊於彙整四大物質的稅則號列之際，需反覆對照先後版本⁴²，以確保統計範疇已包含所有項目，並依品項組成予以重新檢討修訂產品分類，及重新針對增減項目訂定產品係屬4大分類之權重分配。

⁴¹ 我國海關進口稅則自78年1月1日起實施，以關稅合作理事會(Customs Cooperation Council)(1994年採工作小組名稱「世界關務組織」World Customs Organization, 簡稱WCO)制定之國際商品統一分類制度(The Harmonized Commodity Description and Coding System)為基礎編訂而成。有關貨品之分類及號別之認定，應依據解釋準則及總則所載有關規定辦理。

⁴² 以貨品別稅則6碼分類，其稅則品項約計5,400筆。

二、產品歸類於四大物質種類時之權重分配

彙整國內外物質流相關研究可知，國家層級所需統計數據包括生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料/能源載體等四大類物質。然從國內相關部會、產業團體之資料庫、統計報表中彙整前述物質資料時之品項歸類，並非針對物質流分析或永續物料管理為目標而設立，其涵蓋的資料項目與內容並非完全適用，又以財政部關務署進、出口品項為例，同一稅則號列之進口品項複雜，且同一品項之組成恐同時包含不同類別之物質，又各產品間之組成差異度大，部分品項難以訂出無爭議性之 4 大類組成權重係數。

三、推估時的計算誤差

國家層級的指標計算所涉及的物質層面廣泛，各物質的統計報告並非針對物質流分析或永續物料管理為目標而設立，是以其統計單位與項目並非完全適用，以石化燃料為例，經濟部能源局針對國內能源使用情況所統計之能源平衡表中，石油產品單位為公秉，而本計畫彙整之績效評估指標單位則為公噸，是以需經由各品項之單位換算因子進行轉換，然而中油雖有針對國內的石油產品容積與重量單位提供換算係數，但尚有部分石油產品因產地差異而影響其換算係數而未予以提供（如原油、溶劑油），是以本計畫暫時以相關產品之平均係數進行換算，將使統計值與實際情況產生誤差；另外，國內已統計之空水廢排放項目中，尚有部分與 EW-MFA 之統計範疇不同而未予以納入。因此長期而言，前述係數宜由國內專業單位評估後報請中央權責機關確認之，或評估未來納入國內統計項目之可行性。

另外，為使重新分類及資料推估較能符合國內現況及事實，因此，與相關單位進行研商是指標計算過程中重要的工作，是以本團隊將於統計指標計算期間視計畫需求不定時與各相關單位確認其適切性。

參考文獻

1. 石油產品容積與重量單位換算表的資料來源：台灣中油股份有限公司 煉製事業部。網址：
http://www.cpc.com.tw/big5_BD/rbu/content/index.asp?pno=40。
2. 行政院農委會，首頁 / 統計與出版品 / 統計書刊與資料發布 / 農業統計年報。統計書刊下載網址：
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>。
3. 行政院農委會，首頁 / 統計與出版品 / 統計書刊與資料發布 / 糧食供需年報。統計書刊下載網址：
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>。
4. 行政院環保署，資源永續循環利用推動計畫（草案），民國 101 年。
5. 行政院環保署，廢棄物管理紀實：民國 76-101 年，民國 101 年。
6. 行政院環保署，廢電子電器暨資訊物品環境化回收循環可行性分析暨成效提升計畫，財團法人環境資源研究發展基金會，民國 101 年。
7. 行政院環保署，99 年資源循環政策規劃專案工作計畫，財團法人環境資源研究發展基金會，民國 100 年。
8. 行政院環保署，永續物料管理制度與相關運作機制規劃及推動專案計畫，財團法人環境資源研究發展基金會，民國 102 年。
9. 行政院環保署，日本電子電器物品之資源回收政策與作為及落實循環型社會執行經驗交流計畫，財團法人環境資源研究發展基金會，民國 95 年。
10. 財團法人中技社，永續資源管理技術手冊，民國 102 年。
11. 經濟部中小企業處，2006 年中小企業白皮書，民國 95 年。
12. 經濟部中小企業綠色環保資訊網，<http://green.pidc.org.tw/>。
13. 經濟部工業局輔導產業清潔生產與環境管理之歷程與成果，陳良棟，永續產業發展季刊，第 62 期。
14. 經濟部歐盟新化學品政策宣導網頁
<http://proj.moeaidb.gov.tw/reach/Analysis/>。
15. 經濟部能源局，能源平衡表（原始單位）。下載網址：
http://web3.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/web_book/WebReports.aspx?book=B_CH&menu_id=145。
16. 經濟部礦務局，102 年礦業統計年報，下載網址：
<http://www.mine.gov.tw/Download/PInfo/P000385A.pdf>。
17. 綠色生活資訊網，政府機關指定採購項目，
<http://greenliving.epa.gov.tw/Public/GreenPurchase/Government>。
18. 永續資源管理推動中心，關鍵物質與關鍵產業篩選報告（表 3-2），2010.01。
19. 林志森，全球綠色經濟環境下的企業成長之道—綠色創新，100 年 10 月 4 日。
20. 林治政，核四廠循環水出水隧道海中到達井水中不分離混凝土介紹，台灣

電力公司龍門施工處。網址：

http://www.concrete.org.tw/uploads/1/5/8/8/15885622/154_tci0504-p10.pdf。

21. 張孟孔，碎石級配料最大乾密度經驗公式之探討，臺灣公路工程，第二十九卷，第2期，民國91年。
22. 湛淵源技師，國內砂石的來源及應用，臺灣省土木技師公會。網址：
<http://www.twce.org.tw/info/%E6%8A%80%E5%B8%AB%E5%A0%B1/384-2-2.htm>。
23. 陳良棟，我國推動產業綠化之歷程與成果，永續產業發展季刊第56期。
24. 溫麗琪，綠色經濟潮流下的市場挑戰與契機，2014玉山永續環境論壇，103年4月22日。
25. 楊致行，台灣綠色創新的經驗與展望，2014玉山永續環境論壇，103年4月22日。
26. 行政院環保署，規劃推動永續物料管理制度專案工作計畫，財團法人環境資源研究發展基金會，民國103年。
27. 楊致行，綠色產品的整合規範和趨勢分析，永續產業發展季刊第66期。
28. 楊朝平教授，卵石之尺寸、體積與單位重-頭前溪，中華大學土木工程研究所。
29. 歐盟統計局 Eurostat, Economy-wide material flow accounts and derived indicators: A methodological guide (2001-2013) .
30. 歐盟統計局 Eurostat, Economy-wide Material Flows Accounts (EW-MFA) Compilation Guide 2013, (2013)。
31. Andrea Beltramello, Linda Haie-Fayle and Dirk Pilat (2013), “Why New Business Models Matter for Green Growth”, OECD Green Growth Papers, 2013-01, OECD Publishing, Paris.
32. Ester van der Voet, Nina Eisenmenger, “Assessment of Scenarios and Options towards a Resource Efficient Europe. Topical paper 9: Indicators for resource efficiency – potential way of representing results , Date 6 February 2014.
33. ISO 14062: Environmental management -- Integrating environmental aspects into product design and development.V
34. OECD Environment Directorate, Environment Policy Committee, Setting and Using Targets for Sustainable Materials Management -Opportunities and Challenges (2011.04) .
35. Opower , <http://opower.com/> 。
36. Single Market for Green Products Initiative (2013) ,
<http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/> 。
37. Supporting Environmentally Sound Decisions for Waste Management - A technical guide to Life Cycle Thinking (LCT) and Life Cycle Assessment (LCA) for waste experts and LCA practitioners, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (2011) 。
38. Wuppertal Institute, Materializing policies for sustainable use and Economy-wide management of resources (2006) .
39. World Resource Institute, The Weight of Nations: Material Outflows from

Industrial Economies. (2000) .

40. Teja Rutar and Tanja Vidic, Environment and Energy Statistics, Statistical Office of the Republic of Slovenia, Environmental Economic Accounts with an Emphasis on Environmental Protection Expenditure Accounts.ppt (2011) .
41. UNEP NEWS CENTRE , <http://www.unep.org/newscentre/> °