



我國環境與經濟帳指標之建構思維及展望

為期藉由各面向指標之綜整觀察，掌握我國環境品質、自然資源使用，以及對於環境保護相關作為之全貌，經研析國際各類指標系統，導入最適合我國環境與經濟帳應用之綠色成長指標系統（GGI），進而研整我國環境與經濟帳帳表內涵，建構相關指標，以完整展現我國經濟活動對環境之影響，俾作為政策推動之準據。

王笙美（行政院主計總處專員）

壹、前言

隨著經濟發展、生產規模擴大與人口增加，自然資源的使用與環境品質已成為全民關注的議題。為反映經濟發展對各類自然資源與環境之利用程度及衝擊效應，爰以聯合國環境與經濟帳系統（System of Environmental - Economic Accounting, SEEA）之規範，編製符合我國國情之環境與經濟帳（又稱綠色國民所得帳），

以完整記錄環境體與經濟體間相互影響之相關資訊。又為提升環境與經濟帳的效用，以帳表內涵為基礎，規劃建構環境與資源等面向之相關指標，以作為政策分析及決策評估之參據。

本文將以我國環境與經濟帳之發展現況為導引，並漸次說明規劃與建構環境與經濟帳指標之思維，以及對於指標之完整性及發展性之展望。

貳、我國環境與經濟帳之發展現況

為順應國際永續發展潮流，使相關政策制定能以環境與經濟整合之資料作為依據，我國自民國 87 年起研究編製環境與經濟帳，歷年來配合國際規範不斷檢討研修帳表架構及內涵，迄今已穩健推動並按年編製完整報告。

一、配合國際規範研修帳表架構

聯合國為建構經濟發展對環境影響之相關資訊，於 1980 年末期開始研究環境與經濟帳系統 (SEEA)，期能運用國民經濟會計制度 (SNA) 的會計觀念、結構和原則，以衛星帳的方式補強原有的 SNA 架構，進而提供環境與經濟整合相關資訊。

SEEA 發展至今已陸續公布 3 個版本，最新公布之 SEEA 2012，係以國際認同的觀念、定義、分類和帳表原則為基礎所訂定之標準版本，並規範以流量帳、資產帳及環境活動帳為編算主軸，我國亦配合相關規範檢討研析，並於 105 年完成完整帳表架構與內涵之規劃及調修 (表 1)。

二、帳表內涵之規劃及強化

雖然 SEEA 2012 已規範相關帳表建構原則及發展方向，但在實務上，各國均係在 SEEA 規範之基礎下，衡酌自然資源的豐吝情形、環境污染的嚴重程度，以及環境資源相關基礎資料建置情形，規劃適

用之帳表架構及相關內涵。

我國亦以兼顧 SEEA 規範及國內特性為考量，以 SEEA 2012 規範之實物流量帳、資產帳及環境活動帳等三

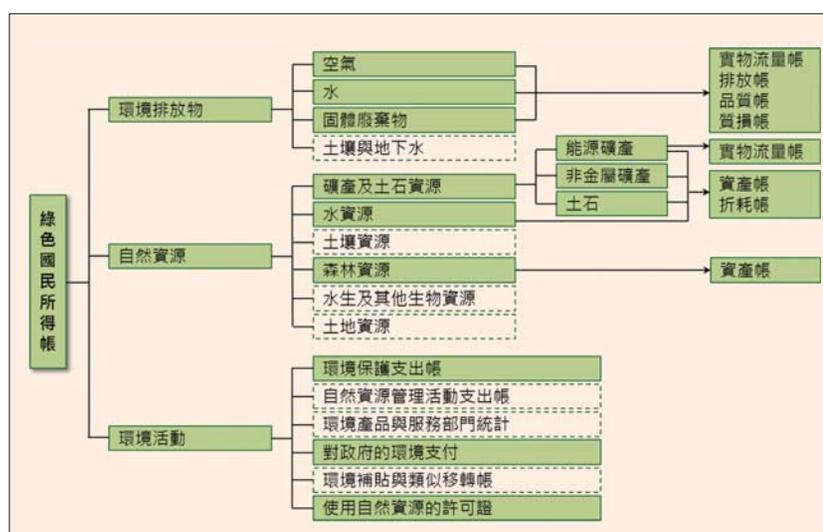
類帳表為基礎，並加入 SEEA 2003 建議之排放帳、品質帳、質損帳及折耗帳，按環境排放物、自然資源及環境活動等類別研編帳表 (圖 1)：

表 1 SEEA 之發展及我國推動情形

SEEA 版本	我國配合推動情形
1993 版	依 SEEA 1993 之理論基礎，於民國 89 年完成第 1 版試編結果。
2003 版	參考 SEEA 2003 和其他編製系統理論，在相關部會及專家學者協助下，於民國 92 年規劃完成我國環境與經濟帳表架構及資料彙集機制。
2012 版	依 SEEA 2012 辦理檢討研修作業，並於 105 年完成我國完整帳表架構及內涵之規劃調修。

資料來源：作者自行整理。

圖 1 我國綠色國民所得帳完整帳表架構



說明：圖中虛線框部分表示尚未編製之類別。
資料來源：作者自行整理。



(一) 環境污染物

以實物流量帳呈現環境體及經濟體內各產業污染物之排放情形，並輔以污染物排放帳、品質帳及質損帳，俾供完整了解污染排放對環境品質所造成的影響及損害。

(二) 自然資源

除編製能源實物流量帳外，亦編製實物資產帳，以了解各環境資源存量改變情形及其影響因素。另輔以估算自然資源在生產和最終消費過程中使用量超過自然生長及補注量的折耗帳，以強化相關資訊。

(三) 環境活動

採使用者付費原則記錄為保存及維護環境而支付之交易情形，包括環境保護支出及對政府的環境支付。

參、我國環境與經濟帳指標之建構思維

鑑於我國環境與經濟帳之發展已穩定建置，為使帳表之龐雜內涵，轉為較易解讀之重

要資訊，以提升編製成果及資料應用效能。行政院主計總處（以下簡稱主計總處）研析國際發展之指標系統，規劃建構我國環境與經濟帳指標，期藉由各面向指標之綜整且有系統的呈現方式，提供各界明瞭我國環境負荷、環境品質、自然資源使用狀況，以及社會與政府對於環境保護相關作為之全貌，並作為政府擬訂相關政策之參考。

一、擇定 GGI 架構作為編製基礎

國際上對於環境或永續發展議題所建構的指標系統（架構）甚多，經濟合作暨開發組織（OECD）於 2011 年所提出之綠色成長指標（Green Growth Indicators, GGI）係基於「綠色和成長是可以齊頭並進」之理念，為能有效比較或監測綠色成長的相關進展，所建立之一套綠色成長指標架構，以四大面向同時考量經濟發展與自然資源間之交互影響，考量其編製理論及目的，與我國環境與經

濟帳之內涵最具契合性，故以其作為我國環境與經濟帳指標編製基礎。

(一) GGI 之編製概念

綠色成長指標係採「成長」與「綠色」之連結，除延續傳統經濟成長理論之「生產力」概念外，也納入永續發展之資本存量非遞減的觀念，即促進經濟成長與發展的同時，亦要兼顧自然資源之質與量，致能夠提供維持人類生活福祉的環境品質。

OECD 之綠色成長指標架構包括環境與資源生產力、自然資源基礎、生活環境品質，以及經濟機會與政策回應等四大面向，第一面向環境與資源生產力係觀察環境及自然資源之使用效率；第二面向為自然資源基礎，其反映資產基礎的動搖，將會對成長造成風險；第三面向為生活環境品質，顯示經濟活動中損耗自然資源後所衍生之成本或造成之經濟損失，可反映環境對人類生活品質之影響；第四面向為

經濟機會與政策回應係透過政策因應綠色成長議題，確定綠色成長政策之效率（圖 2）。

(二) GGI 與 SEEA 及我國帳表關聯

OECD 於「Green Growth Indicators 2014」報告書中提及「可藉由 SEEA 相關帳表，擇選相關指標觀察環境與資源生產力、環境資產及與環境有關的活動，以及其在經濟中的作用等情

形。」。而 SEEA 2012 所強調的實物流量帳、資產帳及環境活動帳與 GGI 之「環境與資源生產力」、「自然資源基礎」及「經濟機會與政策回應」具有對應關聯。另 SEEA 2003 建議編製品質帳、質損帳及折耗帳，則分別與 GGI 之「生活環境品質」及「經濟機會與政策回應」面向相呼應（下頁表 2）。

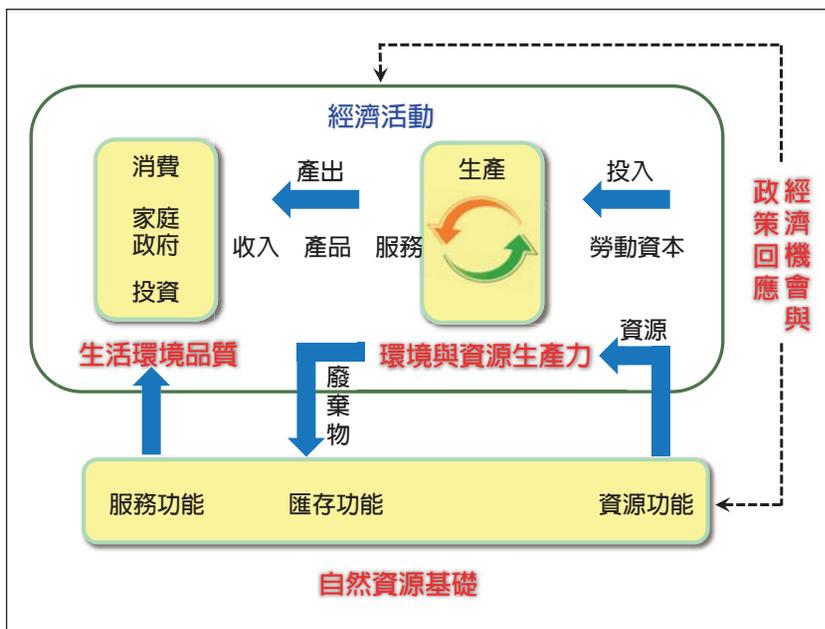
三、建構我國環境與經濟帳指標

我國環境與經濟帳指標編製架構經擇定以 GGI 為依循基礎，以「環境與資源生產力」、「自然資源基礎」、「生活環境品質」及「經濟機會與政策回應」四大面向為建構主軸，並自帳表中選取相關之指標共計 102 項。有關各面向指標之選取原則及重點如下：

(一) 環境與資源生產力

本面向指標包含環境生產力及資源生產力，依 GGI 定義，前者係指各類污染物的排放強度，以顯示經濟發展對環境之衝擊，故擇選環境污染物實物流量帳之空氣污染與水污染之排放量、排放密集度，以及固體廢棄物之產生量、妥善處理率、垃圾回收率等因經濟發展而產生的污染物排放量相關指標。而資源生產力指經濟發展過程對於能源及水資源使用之效率，則自能源實物流量帳中選取相關指標，如能源消費量、能源生產力，以

圖 2 綠色成長指標架構圖



資料來源：Towards Green Growth：Monitoring Progress_ OECD Indicators, OECD, 2011 及作者自行整理。

論述》統計 · 調查

及再生能源供給比例等（下頁表 3）。

（二）自然資源基礎

考量我國為海島型國家的環境特性，再加上地狹

人稠，自然資源相當不足，而長期以來的經濟活動，損耗各種自然資源及生物的多樣性。因此，自然資源基礎指標之選取原則，係偏重於

自然資源開採情形，爰從自然資源資產帳擇選非金屬礦產、能源、土石及地下水資源之開採量，以及水庫有效容量、河川逕流量及森林覆

表 2 GGI 所列範例與我國對應帳表

主題或議題	GGI 所列之範例		我國對應之帳表	
	指標	與 SEEA 2012 相關之帳表		
環境與資源生產力	環境生產力	<ul style="list-style-type: none"> • 碳生產力及空氣排放強度 • 廢棄物產生強度 • 養分平衡強度 	<ul style="list-style-type: none"> • 物質實物流量帳：空氣排放（含溫室氣體）、排放至水中之污染物等 	• 排放帳（SEEA 2003）
	資源生產力	<ul style="list-style-type: none"> • 物質強度 • 水強度 • 能源強度 	<ul style="list-style-type: none"> • 全經濟物質流量帳 • 水實物流量帳 • 能源實物流量帳 	• 實物流量帳（SEEA 2012）
自然資源基礎	<ul style="list-style-type: none"> • 自然資源存量的使用強度，與水、礦產、能源、林木及漁業有關之可使用自然資源存量之開採量 • 自然資源指數 • 土地利用及覆蓋變動 • 土壤強度 	<ul style="list-style-type: none"> • 資產帳：如水資源、礦產及能源資源、林木資源、水生生物資源、土地及土壤資源 	• 資產帳（SEEA 2012）	
與環境有關之活動	<ul style="list-style-type: none"> • 在經濟活動中與環境有關之比重：如產出、投資、貿易及勞動 • 環境支出之程度及組成 • 與環境有關之稅率及收入結構 • 與環境有關之支持措施：如化石燃料補貼 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境活動帳及統計：如環境保護、資源管理支出、環境商品及服務 • 與環境有關之其他交易帳：如支付、移轉 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境活動帳（SEEA 2012） • 折耗帳（SEEA 2003） • 質損帳（SEEA 2003） 	
生活環境品質	<ul style="list-style-type: none"> • 環境所導致的健康問題及相關成本 • 曝露於自然或工業的風險與相關的經濟損失 • 污水處理服務及飲用水提供 	SEEA 2012 無建議帳表	• 品質帳（SEEA 2003）	

資料來源：作者自行整理。

蓋率等相關指標（表 4）。

（三）生活環境品質

基於環境品質廣受民衆關注，為呈現經濟活動對生活品質的影響情形，以環境污染物之品質帳為主，選取空氣品質指標（AQI）、空氣污染物之平均濃度、河川水質達成率、污水處理率等相關指標（下頁表 5）。

（四）經濟機會與政策回應

為降低污染及維護環境品質，政府訂定相關環境政策，與企業共同聯手，期從經濟工具及行政管制兩方面著手，由創新研發中達到經濟發展與環境永續之目的。本面向之指標係由環境活動之相關帳表中擇選，包括環境保護支出占 GDP 比率、對政府的環境支付占 GDP 比率、各類污染物之質損值、自然資源折耗值，以及其占 GDP 比率等（第 77 頁表 6）。

四、指標系統應用

依我國環境經濟帳表所建構之指標，可針對單一指標進行解讀，也可將不同面向之指

表 3 環境與資源生產力指標項目

面向	指標項目		面向	指標項目		
環境生產力	空氣污染	排放量	環境生產力	固體廢棄物	產生量	
		排放密集度			妥善處理率	
		排放部門比重			垃圾回收率	
	— 能源使用（燃料燃燒）	平均每人垃圾量				
	— 工業製程及產品使用部門	執行機關資源回收量年增率				
	— 農業部門	工業廢棄物妥善回收再利用率				
	— 廢棄物部門	醫療廢棄物妥善回收再利用率				
	溫室氣體	排放密集度		資源生產力	能源	國內消費量
		平均每人排放量				能源生產力
		— 二氧化碳				進口能源依存度
	水污染	排放量			能源密集度	
		排放密集度			再生能源	占初級能源供給比例
		平均每人排放量			占電力供給比例	
	水污染	排放量		電	裝置容量百分比	
排放密集度		水	平均每人用電量			
				每人每日用水量		

資料來源：作者自行整理。

表 4 自然資源基礎指標項目

自然資源基礎	資源開採	非金屬礦產
		能源礦產
		土石資源
		地下水
	水庫	有效容量
	河川	逕流量
	森林	覆蓋率

資料來源：作者自行整理。

論述》統計 · 調查

標綜整觀察，將可更深入了解所要探查的議題。以下以兩個議題為例，未來將持續整合相關指標，進行深入分析。

(一) 能源為例

我國因非屬自然資源豐厚之國家，需高度依賴進口能源，但為提高能源使用效率，減輕環境污染及維持自然資源存量，政府進行礦產資源開採管制，並積極推動各項節能減碳措施，致能

源礦產開採量逐年減少，且能源密集度亦漸降，顯示資源使用量正在下降，能源使用效率增加。此外，政府亦積極尋找替代能源，雖再生能源供給比例目前尚低，但近年已呈增加趨勢（下頁表 7）。

(二) 環境污染與防治為例

因環保意識抬頭，政府訂定相關法規或管制計畫以保護環境，結合經濟誘因及

嚴加管理，並以污染者付費原則，徵收各項污染防治費或處理費，致近年來空氣污染（總懸浮微粒、硫氧化物、氮氧化物、非甲烷碳氫化合物、一氧化碳、鉛）排放量及溫室氣體排放量有減緩趨勢，惟就空氣品質濃度觀之，PM_{2.5} 濃度雖逐年減少，但仍高於國家標準，主因受季節風向、高壓出海或籠罩等不利因素影響所致（第 78 頁表 8）。

綜整上述，各面向相互牽動（第 78 頁圖 3），其中環境與資源生產力、自然資源基礎及生活環境品質等三面向之主要功能，在於掌握整體環境品質與資源的變化，而經濟機會與政策回應之面向，則為發展綠色產業與改善前三個面向之趨動力。因此，唯有透過綠色科技創新，才能改善目前的資源與能源使用效率，並在兼顧環境永續的目標下帶動經濟成長。

肆、結語

我國環境與經濟帳指標

表 5 生活環境品質指標項目

面向	指標項目	面向	指標項目		
生活環境品質	空氣	生活環境品質	優養指數		
			- 優養		
			- 普養		
			- 貧養		
			水庫	水質合格率	
				- 溶氧 (DO)	
				- PH	
			河川	其他	- 重金屬
					污水處理率
	飲用水質 (自來水) 合格率				
	自來水普及率				
	主要河川未 (稍) 受污染長度比				
	水質達成率				
	- 溶氧 (DO)				
	- 生化需氧量 (BOD)				
- 懸浮固體 (SS)					
- 氨氮 (NH ₃ - N)					
- 年平均濃度					
- 細懸浮微粒 (PM _{2.5})					
- 臭氧 (O ₃)					
- 二氧化氮 (NO ₂)					
- 二氧化硫 (SO ₂)					
- 一氧化碳 (CO)					
- 非甲烷碳氫化合物 (NMHC)					
空氣污染指標 (PSI) 大於 100 之站日數比率					
空氣品質指標 (AQI) 大於 100 之站日數比率					

資料來源：作者自行整理。

係以各帳表內涵資料作為編製基礎，惟目前尚有部分帳表囿於基礎資料闕如或資料整合困難，暫無法編算。為完整建置各類帳表，主計總處近年來積極與相關部會商討及評估建置基礎資料之可行性，未來亦將持續及強化帳表內涵，並完備環境與經濟帳指標，以提供各界快速掌握我國整體環境品質與資源利用現況之查詢管道，進而提升我國環境與經濟帳之編製成效。

參考文獻

1. System of Environmental — Economic Accounting 2012 — Central Framework，聯合國。
2. Green Growth Indicators 2017，經濟合作暨發展組織。
3. Green Growth Indicators 2014，經濟合作暨發展組織。
4. 行政院主計總處（2017），105年度綠色國民所得帳編製報告（環境與經濟帳）。
5. 行政院國家永續發展委員會（2017），2015年永續發展指標系統評量結果報告。
6. 李國安、賴允政（2015），OECD 綠色成長監控指標—指數

表 6 經濟機會與政策回應指標項目

面向	指標項目	面向	指標項目		
經濟機會與政策回應	環境保護支出	經濟機會與政策回應	對政府的環境支付	執行部門比重	能源稅對能源消費量之比值
				- 政府部門	空氣污染防治費對排放量之比值
				- 產業部門	一般廢棄物清除處理費對產生量之比值
				支出用途比重	開採礦產及土石支付給政府之環境稅年增率
				- 污染防治支出	占 GDP 之比率
				- 研究發展	合計
				- 其他	- 空氣
	平均每人環境保護支出		質損值	- 水	
	占 GDP 之比率			- 固體廢棄物	
	各污染比重			合計	
	- 空氣污染		折耗值	- 礦產與土石資源	
	- 水污染			- 地下水	
	- 廢棄物			綠色 GDP 指標	GDP (a)
	- 噪音及振動		質損及折耗值 (b)		
	- 土壤及地下水污染		占 GDP 之比率 (b/a)		
各類別比重	綠色 GDP (a-b)				
對政府的環境支付	- 能源類				
	- 運輸類				
	- 污染類				
	- 資源類				

資料來源：作者自行整理。

表 7 能源議題相關指標

面向	指標項目	單位	104 年	105 年	106 年
環境與資源生產力	資源生產力				
	國內能源消費量	百萬公秉油當量	85.2	85.7	85.3
	能源生產力	元 / 公升油當量	183.7	185.2	191.6
	能源密集度	公升油當量 / 千元	5.4	5.4	5.2
	進口能源依存度	%	97.6	97.6	97.7
自然資源基礎	再生能源占初級能源供給比例	%	2.1	2.2	2.2
	再生能源占電力供給比例	%	4.1	4.8	4.6
自然資源基礎	能源礦產開採量	千公秉油當量	358.5	309.4	253.4

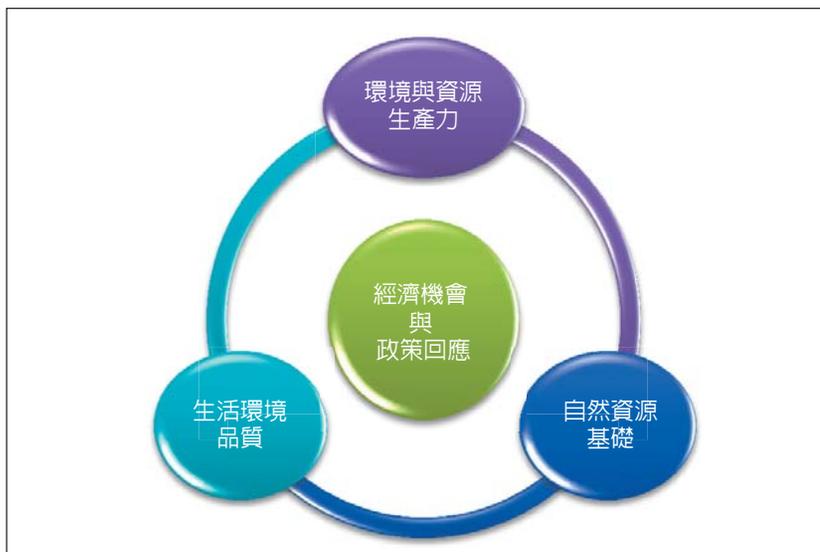
資料來源：作者自行整理。

論述》統計·調查

化之應用研究，財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。

7. 賴允政（2015），從國際綠色成長指標看台灣相關指標建構之研究，財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。
8. 李堅明、周軒軒（2015），臺灣綠色成長檢視－應用 OECD 綠色成長監測指標系統，台灣土地研究。❖

圖 3 我國環境與經濟帳指標架構之關聯圖



資料來源：作者自行整理。

表 8 環境污染與防治相關指標

面向	指標項目	單位	104 年	105 年	106 年
環境與資源生產力					
環境生產力	空氣污染排放量	千公噸	1,785.8	1,763.3	1,756.9
	溫室氣體排放量	百萬公噸 CO ₂ 當量	284.6
生活環境品質	空氣年平均濃度				
	— 細懸浮微粒 (PM _{2.5}) *	微克 / 立方公尺	22.0 ◎	20.0 ◎	18.3 ◎
	— 臭氧 (O ₃)	ppb	29.6	28.0	30.7
	— 二氧化氮 (NO ₂) *	ppb	13.6	13.5	12.9
	— 二氧化硫 (SO ₂) *	ppb	3.1	3.0	2.9
	— 一氧化碳 (CO)	ppm	0.4	0.4	0.4
	— 非甲烷碳氫化合物 (NMHC)	ppmC	0.2	0.2	0.2
經濟機會與政策回應	空氣污染防治支出占環境保護支出之比重	%	28.15	27.90	...
	能源稅對能源消費量之比值	百萬元 / 千公秉油當量	0.78	0.80	...
	空氣污染稅對空氣污染排放量之比值	百萬元 / 千公噸	3.94	4.44	...
	空氣污染質損值	億元	128.2	131.1	128.2
	礦產與土石資源折耗值	億元	60.9	34.5	24.6

說明：1. "..." 表示資料尚未產生。
 2. "*" 係表示此項監測項目有年資料之國家標準，"◎" 係表示超標或未達標準。
 資料來源：作者自行整理。