

行政院國家科學委員會專題研究計畫

計畫編號：NSC89-2621-Z-002-016

永續台灣的願景與策略

永續台灣的評量系統

(第三年度報告)

主持人：葉俊榮 (台大法律系)

協同主持人：駱尚康 (台大環工所)

李玲玲 (台大動物系)

王俊秀 (清大社會所)

劉錦添 (台大經濟系)

黃晝禮 (台北都研所)

孫志鴻 (台大地理系)

執行單位：國立台灣大學法律系

執行期間：民國八十九年八月至九十年七月

目錄

1. 前言	3
1.1. 計畫簡介	3
1.2. 計畫成果與運用	4
1.3. 未來研究方向	6
2. 永續台灣評量系統的重要性	10
2.1. 台灣能永續發展嗎?	10
2.2. 為什麼要永續發展?	12
2.3. 怎麼知道台灣是否邁向永續發展?	13
3. 台灣永續指標的設計與理論基礎	24
3.1. 為台灣量身訂作的永續指標	24
3.2. 形成指標的理論架構	34
4. 指標所呈現的意義	53
4.1. 俯瞰永續台灣	53
4.2. 台灣地區水環境的困境與願景	80
5. 指標的運用與未來的展望	86
5.1. 執行機制	86
5.2. 官方聯結與民間引爆	92
5.3. 政策與決策	95
5.4. 地方發展永續指標的步驟	100
5.5. 國際化的發展	103
6. 明日的永續台灣	107
6.1. 指標是一把兩面刃	107
6.2. 多面向的發展價值	108
6.3. 永續發展行動派	109

7. 參考文獻.....	111
7.1. 中文.....	111
7.2. 日文.....	115
7.3. 英文.....	115
8. 附錄一：國際指標發展現況.....	117
9. 附錄二：指標涉及政府機關與民間團體.....	153
10. 附錄三：指標資料.....	157

1. 前言

1.1. 計畫簡介

行政院國家科學發展委員會為因應我國邁向永續發展的需求，形塑我國永續發展的內涵，於87-89三個年度間，由國科會永續發展委員會提議優先推動的中心議題為建構永續台灣的願景，以「永續臺灣的願景與策略」為總計畫，包含三個主軸議題：(1)永續台灣的評量系統，(2)永續台灣2011 及 (3)永續台灣資訊系統，分別由中央大學劉兆漢校長為總主持人，共同主持人為中研院蕭新煌教授及台灣大學葉俊榮教授，於幼華教授等三位。

其中「永續台灣的評量系統」計畫，希望透過學界專業的整合，提出一套永續發展指標，並架構評量台灣永續發展的系統，由台大法律系葉俊榮教授擔任主持人，負責永續發展理念的建立與整體設計規劃外，亦擔任制度回應組指標之研究與設計。共同主持人包括台大環工所駱尙廉教授，負責環境污染組指標；台大動物系李玲玲教授，負責生態資源組指標；清大社會所王俊秀教授，負責社會壓力組指標；台大經濟系劉錦添教授，負責經濟壓力組指標；台北大學都研所黃書禮教授，負責都市永續發展之相關研究及指標系統設計規劃；台大地理系孫志鴻教授，負責資訊組資料庫及程式規劃開發。

經過三年的研究，目前已規劃出Island Taiwan共五大領域（環境污染、生態資源、社會壓力、經濟壓力、制度回應），下細分十八項範疇，計83個指標；Urban Taiwan共28個指標，並對核心指標及各範疇、領域試行詮釋解讀，已可觸及台灣目前的永續發展現況及發展。

由於永續發展是一種動態的過程，在經過三年的研究後，此永續指標系統僅具雛形，仍需更進一步強化指標內涵，並加強與政府及政策的連結，才能夠真正對台灣的永續發展狀況持續進行檢核，成為真正的「永續台灣的評量系統」。並希望能藉由指標系統針對國際化及各項全球性議題的加強，及對國際間永續指標發展的持續關注及交流，運用台灣特色及台灣經驗，實踐環保無國界的理念。

1.2. 計畫成果與運用

過去三年，本計畫的基本成果如下：

一、完成永續台灣指標系統版本必完成試算

本研究已經完成永續台灣指標系統的完整版本，其中海島台灣共分五大領域（環境污染、生態資源、社會壓力、經濟壓力、制度回應），下細分十八項範疇，計83個指標。都市台灣共28個指標。並對依據蒐集之資料，針對核心指標及各範疇、領域試行詮釋分析，已經可以掌握台灣過去發展的脈絡，並可做為未來評量台灣永續性的常態機制。

二、配合聯合國要求各國發展永續發展指標

聯合國永續發展委員會要求各國針對自己的發展狀況建立永續發展指標許多國家都已經展開此一工作。國科會所推動的本研究，已經彰顯我國對此一工作的重視，也合乎國際要求。

三、彰顯台灣推動永續發展的特色

永續發展指標的建立過程中，必須不斷考驗國際要求與各國發展的特殊狀況與國情，本研究的發展過程中，不斷彰顯出台灣「海島」、「轉型」等特色，強化台灣在國際社會推動永續發展的對話能力。

根據以上的成果，本計畫成果可供運用的範圍如下：

一、做為我國發展永續指標的基礎版本

行政院國家永續發展委員會於八十九年十二月設置「永續發展指標工作分組」，由行政院環保署長與行政院國科會主任委員共同召集。為加速我國永續發展指標之制訂，工作分組下設置「指標研訂工作小組」，由永續會委員暨本計畫主持人葉俊榮教授主持，並納入本計畫其他主持人共同參與，以「永續台灣的評量系統」計畫為基礎進行工作，使本計畫將自學術研究更進一步，而得以有實際落實運行之契機。

二、部分指標的分析可作為政府決策的參考

本指標系統的試算結果，已經對我國發展的具體政策有所影響，包括水資源政策，能源政策等等。此等影響我國發展的政策議題，透過本指標系統的詮釋，更能彰顯其中的問題根源與可能的因應方向。

三、強化永續發展的學術研究與國際合作

本研究的成果，除已經可以作為政府施政的基礎外，也不斷有學術產出的實力，並作為與國際相關研究機關合作交流的基礎。由於本計畫過去三年的努力，在永續指標的研究與發展上，已經具有相當規模。透過SARCS區域組織推動東南亞地區永續指標的研究與發展，將以本計畫的成果為範本。

1.3. 未來研究方向

在「永續台灣的評量系統」過去三年的基礎上，目前設定了四個未來研究之主軸方向，分別為「國際化」、「地方化」、「執行機制落實」、「政策連結」，分述如後：

(一) 國際化

隨著全球變遷及跨國性企業經濟的發展，環境問題已不僅止於區域性的污染防制，全球性環境議題，如溫室效應、臭氧層破洞、跨國性污染及污染輸出、海洋問題及生物多樣性等，也都需加以重視，地球村居民皆難以自外於此。而之前全球性金融風暴才稍平息，美國為首的網路新經濟泡沫破裂，又造成全球的劇烈回應。而在資訊傳遞的迅速普及影響下，不同國家間的社會文化，也已經有深層的互動及交互影響。因此台灣地區的永續發展，並不因島嶼而對外隔絕，積極參與國際性永續發展議題，是不得不的趨勢。「永續台灣的評量系統」於前三年度的研究，已經觸及了如 CO2 排放問題等與全球性環境議題相關的領域，未來更將增加此部份之深度及廣度。

除了全球性議題的參與外，「永續台灣的評量系統」在建置之初及發展的過程中，便不斷關注其他國家之永續指標系統，作為學習參考的依據。永續發展及永續指標皆是發展中之課題，特別是永續指標的部份，即便是先進國家如美國、英國、加拿大等，國家層級的官方永續指標系統，也多仍在研擬階段或初步運行試用，亞洲地區的相關發展更十分有限。「永續台灣的評量系統」加入了台灣獨特的發展環境及台灣經驗等諸多考量，有許多可以與各國發展中的永續指標系統交流互動的部份，甚至可作為東南亞各國永續指標建立時之藍本。

因此在國際化的部份，下列兩項為主要工作：

- 國際性永續發展議題的相關指標規劃
- 與各國間永續指標系統之經驗交流

(二) 地方化

「永續台灣的評量系統」為國家層級之指標系統規劃，因此在反映地方事務及區域性的環境、社會、經濟等問題時，皆僅進行全面性或全國性的綜觀。然而，台灣地區的環境差異和城鄉差距，卻是十分明顯，因此為求取區域發展的永續，各地區仍應視需要規劃地方性的永續發展指標，作為區域發展的評量工具。

由於各區域間差異甚大，且應深入瞭解各地現況後所建置設置的指標系統，才能真正迎合區域發展的需要，因此本研究計劃並不以直接協助各縣市政府建置縣市層級之指標系統為目標，而是研究建立一套地方性指標建構之程序及方法，藉由經驗的輸出，讓實際長期參與地方事務的相關人員及學者，以在地的角色及需求，建構真正屬於地方的永續指標系統。

在地方性永續指標系統建構的同時，強化國家層級與地方層級間的連結，是另一項重要的工作。否則，倘若發生各地方性指標多半反應出不利於永續發展的事實，國家層級的評量系統卻仍顯示全國是朝向永續發展前進，其間的落差是無法自圓其說的。

在地方化的領域，重要的工作如下：

- 研究規劃地方建置永續指標之程序及方法，並加以推廣
- 加強與地方指標系統之連結

(三) 執行機制之落實

過去三年之研究，雖然已經加入許多執行層面的考量，但在指標確立及資料蒐集上，主要仍在於學術上之討論。而面臨的最大困難，則是常常有良好的指標規劃設計構想，卻由於資料缺乏或難以用有限的人力自行蒐集，而不得不加以放棄。

而永續發展涵蓋層面甚廣，同時包含了環境、生態、社會、經濟、制度等，且為動態的過程，因此要成為一套長期運行的良好指標系統，並不是經過數年之研究，確立一套指標架構後，便可以持續運行而無需變動的。良好的執行機制，包含了指標的新增、刪除或修改的原則，穩定的資料來源，資訊及指標結果的詮釋公告等，都應有一套準則，而非全憑自由裁量或每次皆委託交由學者研究，才能真正趨近即時合理反應永續發展狀態，達到政策預警及政策引導的理想指標系統。

因此在執行機制的規劃，將包含下列重點：

- 指標狀態的檢討機制：新增、刪除或修改的原則及備援指標
- 資料可及性的強化及資料缺漏時的補強辦法
- 建立指標群或綜合指標分數，以強化結果之詮釋

(四) 政策連結

「永續台灣的評量系統」的規劃目標，是希望能達到「決策預警」、「決策檢討」和「決策導引」的功能，與實際推動永續發展相互連結。因此，指標系統並不應只是被動的反應永續

發展的狀況，訴說著台灣永續發展的歷史；而更應該能夠透過有效的指標規劃及詮釋機制，來反應政策面的疏漏缺失，或阻止破壞永續的政策及開發行為，發揮積極主動的推動永續效果。

指標如何與政策結合，又如何從指標架構中反映政策上的問題？本系統採取制度量能強化及PSR的設計理論基礎，本身可適度反應制度及政策層面的問題。然而，若要更深入去追蹤反應，則需要搭配設定永續發展的願景及目標，並利用指標檢核政府各政策針對這些目標的實踐達成狀態。

2. 永續台灣評量系統的重要性

2.1. 台灣能永續發展嗎？

近幾年來，經由許多國際組織、各國政府、社會團體及學術界之不斷研討與推動，「永續發展」逐漸成爲人類共同的願景。然而何謂永續發展？

當前各國積極提倡的「永續發展」(Sustainable development) 觀念係由聯合國布倫特蘭委員會(Brundtland Commission) 於 1987年所提出。該觀念提出後，即成爲世界各國及國際性組織在面對全球環境變遷及環境問題的最高指導原則，其基本語意爲「能滿足當代的需要，而同時不損及後代子孫滿足其本身需要的發展」。不論就水資源、土地資源、海洋資源保育、生物多樣性利用、能源開發、經濟發展、農業發展、城鄉發展、社會發展、環境技術及企業經營等各領域均有其專屬適切的永續發展定義；若以環境面向觀之，永續發展可被視爲「生存的需要與生活品質的改善，在外部環境、資源條件的支持下，發展過程中充分尊重生態系統的涵容能力，並且能公平地提供今世後代發展過程中環境方面的需要」。

從較簡單的角度看，我們可環境資源（空氣、水、土地、生物等資源）看做是一個盒子，人類的社會、經濟活動是環境盒子的輸入(input)，政府對環境保護議題政策投入是環境盒子的輸出(output)。依永續發展的定義，我們期望國家的發展是上述輸入與輸出的差值不大於盒子本身對累積物質的消化能力（涵容能力），也就是環境盒子裡物質累積量不會隨時間增加。

概言之，永續發展的基本精神是追求環境保護與經濟發展間之平衡；在人類發展的過程中，謹慎認知並嚴守環境的承載能力(Carrying Capacity)，以避免侵害下一代的持續性發展機

會，它建構在經濟發展、環境保護及社會正義三大基礎上，已成為國際上最重要的議題，包括聯合國、許多國際組織、各國政府及學術研究機構都不斷透過靜態研究或動態探討，試圖型塑它的內涵，制定明確的政策、目標及行動綱領。

2.2. 為什麼要永續發展？

人像其他動物一般是消費者，會不斷的利用消耗資源；但和其他動物不同的是，人類以智慧克服了許多會限制其他動物族群成長的因素，如天候、疾病等，而能以極快的速度繁衍增生，使地球上的人口快速膨脹。的確，科技的發展為人類帶來富足舒適的生活，但同時更使人類改造環境的能力不斷擴張，自然資源也往往有意或無意間被超限開發利用。大規模的機械化生產結構及人工合成化學製劑的使用，更使得我們唯一賴以生存的地球產生了環境危機，因而對於其他物種及各類生態環境造成極大的衝擊。在此同時，人類也為自己製造了許多環境惡化及資源枯竭的問題，其結果甚至可能危及未來的存續。從全球性的環境問題，包括臭氧層破洞、酸雨、溫室效應、野生動植物的滅絕、熱帶雨林的濫伐.....，到地區性的環境污染，包括空氣污染、水污染、土壤污染、廢棄物污染.....等，在在都使地球的生態環境岌岌可危。

我們居住的地球，基本上是一個封閉的生態體系，因此人類所製造的環境污染與破壞，不但直接而明顯的危及當前人類的身體健康與生存權益，自然生態的失衡與自然景觀的嚴重破壞，更影響後代子孫的生存與發展。因此，今天永續發展理念的倡導與執行，乃是建立以「環境倫理」為基礎的價值理念與行為準則，以求環境資源的永續利用。永續發展已逐漸成為人類的共同願景，但要落實永續發展的理念，則需要政府、學術界、企業界、社區團體、乃至全民的共同參與，人類的未來才有光明的遠景。

永續發展

「永續發展」觀念於1987年提出後，直接促成1992年聯合國在巴西里約熱內盧舉行地球高峰會議(Earth Summit)。該會議中由與會104個國家共同提出「21世紀議程」(Agenda 21)報告，促請世界各國根據永續發展的原則，研擬具體的政策及計畫，推動適合本土性之經濟、社會、環境協同建設並透過區域性及國際間合作，以促成「地球村」概念之進一步落實。

2.3. 怎麼知道台灣是否邁向永續發展？

昨日的台灣影響今日台灣的形貌，今日我們為台灣所做的一切，也將影響明日台灣的前途。過去的台灣的發展型態，符合永續發展的原則嗎？

2.3.1. 變遷中的台灣：我們是這樣走過來的！

光復後的台灣發展

台灣從光復後到現在的數十年間，經歷了難以想像的快速變化。時而至今，經濟起飛、政治民主開放已經是公認的「台灣奇蹟」。可是在背後，污染問題和生態環境的破壞，以及社會在快速轉變下的各種問題，也是不可漠視的現實。

檢視台灣光復後的發展歷程，根據幾個重要的時間點，大致上可以分為五個階段，分別是：

1. 1945-1948：日本殖民結束，重建時期
2. 1949-1970：國民政府撤退來台，動員戡亂時期
3. 1971-1986：退出聯合國，外交孤立與工業化
4. 1987-1991：民主進步黨成立，政治自由開放
5. 1992-：積極加入國際組織，區域認同與國際化

在光復後沒有多久，國民政府撤退來台，台灣被視為反共復國的基地，於是政府預算和發展，在軍事國防方面比重甚高，工業發展也多以耗費能源及污染較多的鋼鐵石化等有助於國防建設的重工業為主。對於各項環境及民生基礎建設，則因僅視台灣為反共大陸的跳板，不過是一暫留之地，而缺乏投資。連審查預算的立法委員，長期以來都不是台灣人民選出，只要涉

及在台灣的重要建設，需要運用資源，便考慮到是否影響反共復國，而一切資源利用方向，也受到這種「基地」哲學所影響。因此，如在先進國家早已發展數十年上百年的對污染控制十分重要的衛生下水道系統和關乎人民的生活品質捷運系統，在台灣一直到近十年才有所發展，且集中在台北都會區，甚至較許多新興國家進度更為落後。直至近年來，由於本土化及環境意識的提升，才開始了普遍對台灣這片土地的深層關注。

八零年代末期所開始的民主化，終於促成台灣人民可以選出中央民意代表，「台灣優先」或「台灣第一」的口號也在選舉中喊得響亮。但在經濟快速成長的背景下，功利化的傾向日趨嚴重，利益團體政治也逐漸成型。重經濟發展而輕忽環保生態的情況十分普遍。長期以來，對於用水及用電的補貼政策，能源使用效率和已開發國家相較偏低，且少見明顯提升，而未能真正帶動產業轉型。

在這幾年，經歷了土石流、地震、颱風水患，以及全球性和本土性的金融風暴等等問題，政權也發生了第一次更迭，一波波的考驗著政府和全體人民，似乎在訴說著台灣的發展，已經面臨到重要的轉捩點了。

明日台灣：能這樣維持下去嗎？

我們的先民一再告誡我們「富不過三代」！身處台灣的我們，在過去一小段時間，很幸運的享受到了經濟快速成長和政治朝向民主開放種種甜美的果實。不過，在這樣的發展脈絡下，台灣的未來會走到什麼方向？是維持不變就能夠順利持續發展下去，或是因為資源不足而開始衰退，還是要找到另一個方向，能尋得永續發展的契機呢？拋開兩岸關係的政治問題，單單就環境生態的部份來談，我們能夠想像一百年後，台灣是什麼樣

子嗎？美麗的福爾摩沙的稱號，還會在嗎？似乎應該先停下來仔細思考，腳底下的這片土地，究竟是什麼樣子。

2.3.2. 發現台灣：原來台灣是個海島

難得的生態之美

地球上的沙漠呈帶狀分布，主要落在北回歸線和南回歸線上，氣溫可達攝氏50度，地面溫度可超過攝氏80度。台灣的緯度在北緯22到26度之間（不含南海諸島及馬祖地區），北回歸線通過花蓮和嘉義地區，地球上同緯度的地區，幾乎都是沙漠。可是，台灣卻得天獨厚而能夠擁有大片的森林，主要的原因就是：台灣是位於太平洋邊上的海島，能得到富含水氣的季風吹過；更進一步，地形起伏大，山脈可以將水氣截住造成降雨，才形成了台灣豐富的植物景觀。

因此，對環境生態來說，最重要的一點就是：台灣是個海島。台灣四面環海，土地面積約3萬6千平方公里，卻又位於板塊的交界處，是地質上十分特殊的區域，在推擠作用下，形成了許多三千公尺以上的高山，約七成的土地面積是丘陵與高山。而海岸線長度1千6百多公里（註：海岸線長度因測量方式及基準不同，會有甚大的差異），處於太平洋與南海、黃海之間，四週大量不同性質的海水在此交換，加以黑潮流經台灣東部外海，使得海域也充滿了豐富的變化。於是，在台灣這小小的區域內，形成了許多不同的生態環境。

因此在生態資源上，台灣是資源多樣但不豐富的地方。包括了珊瑚礁、岩岸、沙岸、河口、沙洲、紅樹林、平原、丘陵、台地、闊葉林、針葉林、箭竹草原、溪流、河川、湖泊等各類自然環境與棲地，以及農田、魚塢、人工林等人為改造的環境，孕育了多樣的生物種類。可是在狹小的空間中，有如此複雜而

多樣的環境，意味著每一類型環境與棲地的範圍都不大，每一種生物族群的數量也受限制，族群並不會十分龐大。

回到人類生活環境的部份，地小人稠的結果，土地及農林礦業資源均十分有限，任何活動都和環境關連性很高，而且任何一個地區的污染，造成全面性的影響都會很大。雖然降雨量大，但是因為地表面積狹小且多高山，河流奔流入海的速度甚快，且季節變化十分明顯，能夠有效截留提供的水量使用並不豐沛。而且地質不穩定，多地震，許多山區仍持續自然崩坍，更因位於颱風盛行之處，使環境因子變動加大，穩定度降低。自成系統的海島環境，一旦遭受破壞，復原能力本已較差，各式開發建設，在台灣的卻又要面對更顯敏感的自然環境。人口密度高的結果，又使能資源的使用和廢棄物的排放產生十分集中，造成規劃和處理上的困難。

從海島生態到海島經濟及海島社會

這些海島造成的因素也同時影響著社會經濟的發展。資源的有限性，內部海島型經濟的規模太小，無法支撐國內市場導向的經濟發展，使得台灣經濟朝著貿易導向發展，自進口替代轉變成加工出口導向，讓台灣與國際社會的脈動緊密相結合。由於整個經濟發展是隨著全球性的出口需求變化，台灣發展出較低資本，包含各種不同技術層次的多樣產品，而形成了中小企業為骨幹的台灣經濟奇蹟。由於進入門檻較低，加以台灣大廠常以大量接單後外包等方式消化訂單，使得中小企業蓬勃發展。也因為中小企業的資本、員工規模較小，彈性因此而增加，又與大廠協力搭配，獲得國際行銷的能力與機會，使得中小企業不僅在快速變化的國際貿易中生存，並茁壯成長。這一切的發展，也和海島環境下的種種限制和特性，脫不了關係。

當然，這樣的發展脈絡下，是不能不正視其社會成本的。中小企業的普及，客廳即工廠，工業區和住宅區沒有界限，不僅影響了居住品質，讓污染難以掌控，人人皆老闆，多少造成了好面子的普遍心態，經濟成就成爲大家追求的唯一目標。而長期戒嚴和白色恐怖之下，也使人們只好去追求最不可能造成疑慮的經濟成長，在反共復國教育和本土文化的雙向衝擊下，對國家、社群和自我的認同失調，也引導人們傾向享樂主義，缺乏長遠的視野。而在解嚴和各項禁令開放的一瞬間，壓抑許久的社會力於一夕間爆發，又形成了急於百家爭鳴，卻缺少重視他人意見和良性溝通的社會狀態。在個人利益爲重的思考邏輯下，不守法、貪求暴利和黑金政治等等，似乎也都不叫人意外。仍是再加上地狹人稠的情況，人與人之間交疊的時空極多，衝突成了難以迴避的情況。而繼承了許多中國文化的特質，飲食習慣、神明祭典及對婚喪喜慶的重視等等，本身也都有大量消費和享受的因素在其中。這些對環境生態和社會文化本身，都構成了不小的壓力。

事實上，由於經歷過特別的歷史發展，使得台灣不只在生物上充滿多樣性，在文化、族群和制度上，本身也十分多樣。在日據時代的承襲德日體制的法律架構，後來卻多受歐美影響，再加之以快速轉型的政治歷程，立法院從支持行政院的「表決部隊」到財團或地方利益的角力場，許多制度設計在落實之際，都面臨十分嚴重的考驗。在解嚴之初因民眾意識的覺醒，大量的公害糾紛案件不斷出現，但又缺乏制度化的解決機制。而嚴苛的國際現實，使台灣在參與國際組織和國際會議上，十分困難，卻仍無可避免去面對如華盛頓公約對瀕危物種保護的種種貿易限制與制裁，難免形成了只有挨打不能回嘴的結面。

海島台灣，究竟是因為資源稀少、地狹人稠而衝突四起，加之生態環境上自然隔絕的島國心態，缺乏國際視野及國際合作的意識；亦或是因為國際貿易興盛，且生物、文化和族群的多樣性豐富，而成爲地球村中重要的一員？長期以來，在回歸大陸爲中心的體制和思維下，四面環海的台灣，甚至連海洋管理的制度都侷限在地方政府的層級。將海島台灣的特色，納入永續台灣的思考之中，是絕對不可或缺的因子。

2.3.3. 生活的好所在：永續台灣都市

去建構出一組包含環境、生態、社會、經濟、制度的永續台灣指標，對整個台灣地區的發展狀況，已可有粗略的輪廓。然而，在1987年世界環境發展委員會（World Commission on Environment and Development; WCED）在所出版的「我們共同的未來」（Our Common Future）指出進入21世紀後，全球將有50%以上的人口居住於都市地區，都市在全球環境的激盪中將扮演著更爲重要的角色。因此，永續性都市之觀念因而被提出，由地方性層次配合全球性永續發展之行動計畫，以因應全球性環境變遷問題。都市係人類生產與消費之中心，爲一動態之社會與經濟實體，扮演驅動區域性、全國性，乃至於全球性經濟發展之角色。而今大都市的面積已超過數十萬公頃，積極面來看，具有高可及性、集中性，以及聚集經濟的特點。然而，由消極面觀之，都市卻導致嚴重的環境品質惡化問題，其影響已不止於地方性，而是趨近全球性，顯示出都市並未充分發揮其潛能以邁向全球性永續發展之目標。台灣地區至民國86年爲止，劃定爲都市計畫地區爲441,669.06公頃，占全台面積的12.26%，而都市計畫地區人口爲16,721,500人，已達全台人口之77.11%，都市永續發展更形重要。

永續都市之觀念並非僅止於環境保護，而是一種社經利益與環境及能源的利害關係相調和。都市在達成永續性的兩個原

則：1. 機能與自我調節的成長原則（the principle of functional and self-regulatory growth）；2. 最少廢棄物原則（the principle of minimum waste）。前者將都市系統視為一個整體，重新評量各部門經濟成長的淨貢獻價值，藉由回饋系統的建立，調節都市的成長；後者強調將物質回收機制納歸自然生態系統之運作。都市永續發展模式，注重資源的多樣性，最有效率的能源利用，著重經濟、社會、環境三者間的均衡發展，強調資源的保存與再利用。在這樣的思考架構下，進行針對都會地區永續性做一評量的永續都市指標。

因此，除了去理解海島台灣的永續發展情況外，都市台灣，成爲永續台灣評量系統的重要部份。

2.3.4. 台灣永續嗎？邁向永續台灣的評量

永續發展已成爲國際上最重要的議題之一，聯合國、國際組織、各國政府與學術研究機構不斷透過靜態研究或動態研討，並接續成立了推動永續發展的組織。我國於行政院下設立了國家永續發展委員會，作爲我國推動永續發展的政策協調與評估機關，便是台灣推動永續發展最重要的一環。然而，在推動永續發展的工作上，最大的障礙，是在缺乏一套有效的評量系統，來檢視國家發展是否邁向永續，或是與永續發展相乖違。

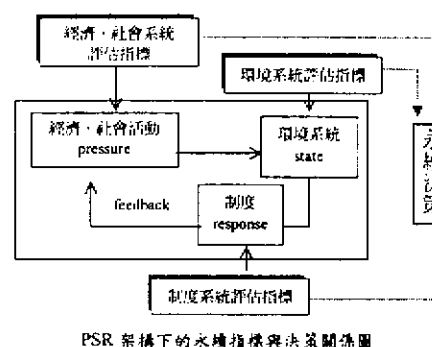
自1992年里約地球高峰會議以來，永續發展指標的重要性已被肯定，聯合國永續發展委員會（CSD, The Commission on Sustainable Development）在1995年開始進行永續發展指標的工作計畫。該工作計畫之目標在於促使各國決策者於2000年前得以採行永續發展指標，並發展出各國的永續發展國家計畫。在地球高峰會後五年的聯合國特別會期（Rio+5），已針對永續發展指標加以討論，各國也不斷推出屬於自己國家的永續指標系統，建構一個國家層級的永續指標已經是不得不爲的趨勢。我

國並非聯合國會員國，當聯合國推動永續發展指標系統之際，無法在相關網路中順勢發展，更彰顯出我國對此研究的迫切性。

行政院國家科學委員會為配合國內外發展趨勢，將原環發會改組成永續發展研究推動委員會(下簡稱國科會永續會)，如何善用其研究資源及對研究議題的掌握，形塑我國永續發展的內涵，乃是國科會永續會內一項重要的議題。在民國86年冬，國科會永續會的諮詢委員會議中，針對了我國在永續發展的特色及未來五年之發展原則做了概括性及原則性的宣示，基本上認為永續發展的特色，其涵蓋面須越來越廣，必須與政府政策有關，且能建立出邁向綜合性決策的評估機制，於是從88年度開始，便推動「永續台灣的願景與策略研究計畫」，由中央大學劉兆漢校長擔任總召集人，有鑑於推動永續發展的實際需求，其中便納入了「永續台灣的評量系統」整合計畫。希望透過學界專業的整合，提出一套永續發展的指標，並架構評量台灣永續發展的系統，以期達到以下幾項預期功能：(i)決策預警：提供政府決策是否邁向永續性的預警，藉以掌握國家發展在那一個面向出現不永續的徵兆，有待預先警惕；(ii)決策檢討：透過國家永續性的評量與進一步的詮釋，得以提供政府對既有決策進行檢討的客觀依據，以便掌握問題的重點與根源；(iii) 決策導引：透過國家永續性的評量與進一步的詮釋，以提供政府決策的參考方向，具有決策導引的作用。同時配合聯合國永續發展委員會對各國執行二十一世紀議程的監督，及提供執行報告的要求，即早建立具有國際相容性且合乎臺灣現況的永續發展觀點，以適應對外互動之需；更進一步可提供行政院國家永續發展委員會定期評量我國永續性的基準與方法，並透過臺灣永續發展評量系統的建立，進一步落實具有臺灣觀點的二十一世紀議程。

2.3.5. 我們需要什麼樣的永續指標？

永續發展的發展，已擺脫環境與經濟兩者衝突或調和的思考框框，強化造成環境生態壓力的探詢以及決策機制的融合考量。二十一世紀議程已經將此種永續發展議題的層級觀念充分表現，因此國際上永續發展指標普遍多採用「壓力—現狀—因應」的系統設計 (Pressure-State-Response, PSR)。PSR的架構下，以環境生態資源面的「現狀」(State)，掌握解環境惡化或改善程度；經濟與社會面的「壓力」(Pressure)，以對於環境施以壓力的社會結構與經濟活動為對象，掌握造成壓力的機制。以及政策與制度面的「因應」(Response)，是對當前環境生態現況與社會經濟壓力的制度回應情形，以此三層次形成指標的標範疇界定與區隔基礎。本研究更進一步的認為，此三層次轉換成指標之評估結果，更可作為未來決策的預警，其間的關係如圖所示。



在面對涉及人類和環境之間許多面向的永續發展議題，諸如環保、生態、社會、經濟、政治等，跨領域的結合是必然的結果。配合PSR架構，區分出環境、生態、社會、經濟、制度五組，進行指標的研究規畫。然而，如何進行永續評量系統架構的建在，在設計的原則及訴求的對象也都十分重要。永續指標背後所隱含的觀念、定義與方法，隨著不同國家與發展階段而有所差異。指標發展應找出能針對台灣經社與環境特色的指標系統，而非套用其他國家針對各該國狀況所發展的指標系統，以扣合本國的發展特性，制定出合情合理的指標系統。

台灣在哪些方面的特色應反映在永續發展指標呢？台灣的海島生態、快速而壓縮的轉型軌跡、以及政治經濟與環境頻繁的多元互動等，都是探討永續發展的絕佳切入點。永續台灣指標的具體設計，自應能架構海島臺灣(Island Taiwan)的環境生態與資源特色，反應轉型台灣(Transitional Taiwan)的發展動態，並以永續台灣(Sustainable Taiwan)為目標。

本指標系統在制度設計上依循下列幾項基本原則：

1. 代表性：永續發展指標，希望以有限的資訊，表彰背後的寬廣的訊息，指標項目是否具有代表性，便成為制度設計的首要考量。能觀微而知著的指標，自然為上選的好指標。

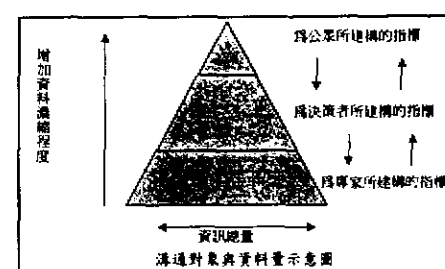
2. 區別性：與永續指標有關的社會指標、經濟指標與環境指標等，在過去已多有建制，如何與之加以區別，也是指標設計的重要議題。例如，針對於永續發展而言，GDP或可作為永續發展指標的計算或詮釋參考值，但其本身並非良好的永續指標。

3. 可行性：所選擇的指標需要具有可行性，亦即在現有的條件限制下，是得以實施的。然而，支持指標背後的資訊，或已有常態性的累積運用，或已開發完成但未運用，或根本還沒有任何建制，在判斷是否納入為指標時，仍必須作成本效益的分析。既有資訊能表彰永續性者，應優先利用，但對重要指標仍有藉此開發的必要。

4. 精確度：具有衡量代表性的指標，不一定可以估算或者有足夠的精確度。而能精確估算的指標，卻不一定能充分代表所要衡量的目標。如何形構具有有效代表性，且又具有精確度的指標，是未來必須注重的焦點。

5. 整合性：單項指標所能衡量的程度，經過整合系統架構與過程，是否能呈現出衡量對象之特性，或者反而會將重要代表性指標加以稀釋，如何整合及權重給定，均為未來指標需面對的問題。

而永續發展指標，是為什麼人而設計的呢？事實上，在指標系統的架構設計中，是同時包含針對不同需求的人的規畫的。如果把指標需求者之不同加以區分，可分為三個層級，隨



著不同層級的資料需求量也隨之不同，如右圖所示。指標之建構，不單僅為學術研究，更重要的是提供決策者以及公眾，有進一步瞭解目前整個社會的發展的永續度如何，以做為大家改善的基礎。但溝通對象設定不同，依照溝通對象的理解程度所需要的資訊量與資訊的濃縮程度即有所差異。若指標的溝通對象設定為專家，則基於檢證的需求與理解程度的拉高，所需的資訊量較大。相反的，若溝通對象設定為一般民眾，則基於民眾關心的重點以及理解的程度，資訊的濃縮程度要很高。而為決策者建構的指標則介乎其中。

換言之，雖然所架構的基礎並無不同，但隨對象的瞭解距離程度，所需濃縮資訊的程度隨之增加。民眾可以藉由最簡明的綜合指標，快速而清楚得知台灣是否正邁向永續；而決策者可以透過不同領域和範疇的結果，進行較為全面性的思考；而學者專家們可以從個別指標的內容或原始資料，去分析並提出改進的方案。

在這樣的設計架構下，於環境、生態、社會、經濟、制度五大領域中，再細分出不同的範疇，最底層則是各個去檢視某個永續發展面向的狀態、壓力強度或回應程度的指標，另外再納入都市台灣的指標，和之前架構的海島台灣指標相互呼應，共同建構出了永續台灣評量系統的初步雛型。

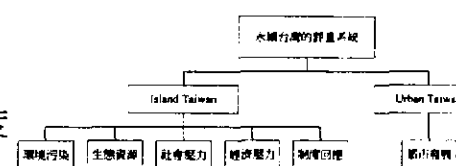


圖1 永續台灣的評量系統架構圖

3. 台灣永續指標的設計與理論基礎

3.1. 為台灣量身訂作的永續指標

3.1.1. 83+29個指標指引台灣的永續發展

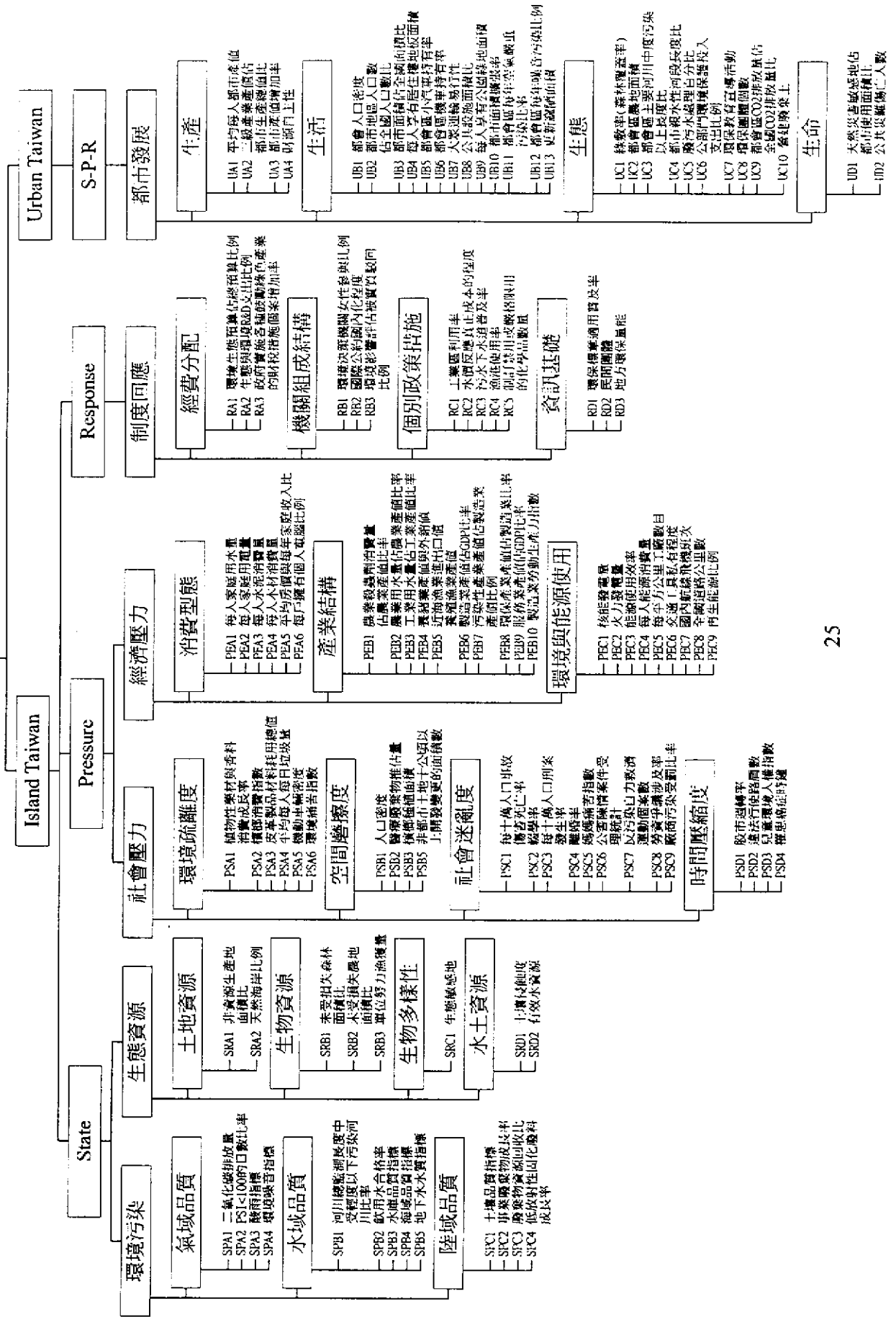
經過了三年的努力，從無到有，並經歷各種如資料無法取得、各方意見不一等等的種種困境，最後終於在和永續發展密切相關的環境、生態、社會、經濟、制度五大領域中，排除萬難選取出了83個指標，作為評量台灣永續發展的基礎。

而如同前述，台灣是一個高山島嶼，山地面積約佔全島面積的百分之七十，主要分佈於本島中央地區，成南北延長方向縱貫全島。而高度在100公尺以下的平原低地約佔全部面積的百分之三十，大多位於近海和河流的兩側地區，主要分佈於西部地區，因此，台灣地區的人口大多分佈於西海岸，集中在都市的情形更為嚴重。台灣地區的環境，與都市地區未來的發展息息相關，若要邁向永續發展，都市地區必然在其中扮演相當重要的角色。因此，都市之永續性對於台灣地區之永續發展而言，就顯得更為重要。此外，由於都市地區包含社會、經濟、生態、環境、制度等各面向，可視為一個台灣的縮影。而永續台灣的評量系統分成「Island Taiwan」與「Urban Taiwan」，針對台灣地區的都市特色以及國外研究，研擬一系列共28個都市發展指標，希冀藉由指標評量台灣地區都市發展是否朝向永續發展，並使「永續台灣的評量系統」更為完備（右圖）。

如下頁的指標總表，這83+29個指標，正是在為永續台灣勾勒一面藍圖。



永續台灣的評量系統



3.1.2. 這些指標的形成

指標的產生和選取，並不是從天上掉下來的禮物。每一個指標，或許是利用他人先前努力的成果，也或許是參與人員絞盡腦汁的產物，都是十分艱難的過程。下面這些原則和方法，便是這些指標形成過程中重要的參考。

3.1.2.1. 參考國外的永續指標

聯合國永續發展委員會提出「二十一世紀議程」(Agenda 21)，於第40章(40.4)中，即明確要求各國以永續發展指標來提供各層次決策時所需的實質基礎，並作為規制「環境」與「發展」系統永續性整合之導向及各國環境保護資訊流通之主要工具，可見「永續發展指標」儼然已成為國際社會中落實永續發展策略目標，不可或缺的工具之一。之後並進行永續發展指標工作計畫，提出了永續指標的參考版本，成為世界各國發展國家級永續指標的重要參考。此外，許多國家政府及各學術研究機構，也皆投入力量進行永續指標的研究。他山之石，可以攻錯，研究的精神本就在於站在巨人的肩膀上，以便能看得更遠，因此各項已被提出的永續指標系統，自然是我們最佳的參考。

3.1.2.2. 反應台灣的特色

二十一世紀議程(Agenda 21)一再強調：永續發展的策略要配合各地的政經人文與自然環境，評量系統的設計必須正視評量的對象。也就是，儘管永續發展的精神可以是世界性的，但是要回答「如何」邁向永續發展的策略問題，則必須立足在當地的環境中才能找到答案。作為邁向永續發展策略的一環，永續評量系統更要強調「地方性」。

我們參考的永續指標系統

各指標系統詳細內容請參見附錄

國際型之指標系統

- 聯合國永續發展指標(Indicators for Sustainable Development)
- 世界銀行國家財富測量(Measure of The Wealth of Nations)
- 加拿大國家指標(National Environmental Indicators of Canada)
- 加拿大NRTEE永續發展指標(Rudimentary Indicators for Sustainable Development)
- 荷蘭政策績效指標(Policy Performance Indicators)
- 美國永續發展指標(Sustainable Development Indicators)

區域或地方型之指標系統

- 「英國－永續指標計畫」模型(UK-Sustainability Indicators Project)
- 「生態效率」模型(WBCSD-Eco Efficiency)
- 「永續西雅圖」模型(Sustainable Seattle)

實驗性的永續發展評量工具

- 生態足跡模型
- 永續測量表(Barometer of sustainability)
- 純進步模型(Genuine Progress Indicator, GPI)
- 人類發展指數(Human Development Index, HDI)

因此，在指標的選取上，除了參考國際間使用的指標，我們仍然必須著眼於台灣的环境，並且因應這些環境來思考實際的指標內容為何。正因為如此，在每一個指標的選取上，如果有一個指標無法反映出台灣的重要面向，那麼即使這樣的指標在國際間廣被使用，我們仍然會將其捨棄。相反地，如果有一個指標正可反映出台灣的特色，那麼，即便國際間沒有相關前例，我們仍大膽的使用。

一、山地島嶼的生態

台灣四面環海，海岸線長達1200公里，包括沙岸、礁岸、泥灘、紅樹林等多樣的海岸地形，不僅豐富了海岸景觀，同時也孕育了豐富的生物多樣性與海洋漁業資源，也提供許多就業、生產、貿易的機會。然而過去的開發活動，在未能整體的規劃設計的情況下，對於海洋資源的損壞不貲。

台灣山地佔全部面積2/3，而由於山區地形崎嶇，地質脆弱，河川冲刷力強，原本就極易造成土壤侵蝕，河川含沙量甚高，近來更因過度開發山坡地，使侵蝕更為嚴重，引發土石流等環境問題，同時使得下游水庫遭淤積而縮短使用效率與壽命，影響水資源的有效利用。而台灣多山的環境雖然提供豐富的森林資源，卻使得農地面積相對稀少。農地為糧食與原料生產所必須，此外亦有提供生物棲地、調節水流量等生態功能。農地若因污染、鹽化、土壤流失或改變用途而縮減，糧食與原料生產之基礎亦必然縮減。我國雖因社會轉型由農業轉而為工商服務業為主，但仍需維持相當的農地面積，特別是地平土肥之優質農地。

整體而言，此種島嶼多山環海，海島上資源多樣但不豐富，環境穩定性低而敏感脆弱，因此基本上應由提高資源的利用效率，提高管制措施量能，以保護稀少而脆弱的資源。

海島特色的指標設計中，所謂海島的界定範圍為何？

海島型發展中國家被認作在環境和發展兩方面的特殊情況，因它們生態上是脆弱的，並由於它們在實現永續發展的工作上面臨特殊的條件限制，也因為它們特殊的地理環境往往造成困難，使它們難以受惠於全球經濟發展，從而實現永續發展，因此小島嶼發展中國家較傾向於採用脆弱度指標 (Vulnerability Index) 以呈現其脆弱程度，從而評估國家永續發展的程度。

海島型發展中國家守護著大面積的世界海洋區域，保管著世紀海洋及其資源中的很大一部分，佔有高比例的全球生物多樣性，面對氣候變化的挑戰。因為海島型發展中國家是在氣候變化的不利影響之中處境最危險的國家，因此適應氣候變化的能力和方法是這些國家絕對必要的。它們同時也面對諸如自然災害、淡水供應問題以及對傳統能源的依賴等不利因素。

海島型發展中國家由於面積小，地點偏遠、生態脆弱、易受環境變化的影響以及經濟受制於外界因素，使其永續發展受到以下限制：

- 沒有豐厚的資源基礎以使海島型發展中國家受益於規模經濟
- 國內市場小而十分依賴於少數外界遙遠的市場
- 能源、基礎建設、運輸、通訊和服務的成本極高
- 出口市場和進口來源距離遠
- 國際交通量低且不規則
- 對自然災害的恢復能力小
- 人口劇增
- 經濟增長十分不穩定
- 私營部門機會有限，經濟高度依賴於公共部門
- 自然環境脆弱

二、活力十足的經濟

- (1) **高度成長率的發展型態**：過去五十年來，台灣經濟成長的表現相當耀眼，自1950年代以來，台灣的實質國內生產毛額以每年平均8.1%的速度成長，每人實質國內生產毛額的平均成長率則維持5.7%，每人國民所得由1951年的137美元達到今日的11,815美元，台灣已成功的由開發中國家蛻變為新興工業化國家。
- (2) **外貿導向與長期貿易順差**：台灣是個地狹人稠的小島，可耕地面積不及全國三分之一，礦藏資源又極為匱乏，而本身海島型經濟的規模太小，無法仰賴國內市場導向的經濟發展，所以長久以來台灣就以對外貿易作為生存之道。
- (3) **中小企業蓬勃發展**：根據1997年中小企業白皮書，台灣中小企業家數佔總企業家數的97.81%，出口產值佔總出口產值的48.77%，銷售額比重為32.11%，而中小企業更提供了78.44%的就業人口，因此其在台灣經濟社會的貢獻與重要性不言而喻。中小企業會成為台灣經濟體系的骨幹，係背後複雜的政治、經濟及文化等因素所造成。
- (4) **台灣的明星工業**：台灣在經濟發展過程中，因為歷史的演變、國內民生需要、國際金融情勢轉變、國際分工比較利益的變化，使得向來以出口為導向的台灣工業在不同的時期有不同的發展重點，進而在不同時期有所謂「明星工業」的產生，五0年代至今的明星工業依序為紡織工業、石化工業、鋼鐵工業及電子資訊產業。
- (5) **耗費資源的產業型態**：台灣經濟發展的過程中，有一些產業是相當耗費資源的，雖然對於台灣的經濟發展有不可磨滅的貢獻，但卻破壞了台灣的環境與生態資源。以

養豬業為例，毛豬為台灣傳統之畜產，飼養歷史甚久，養豬業之經營管理及生產技術亦甚進步，自1986年以來其產值一直高居各農產品之首，但養豬卻嚴重污染河川，破壞水源；又如1993年以前台灣水泥工業的工業能源消費量皆佔製造業能源消費量的8%以上，但每年的水泥工業生產總值約只佔工業產值的0.6%到1.01%之間，可見製造水泥消耗大量的電力及燃料。

三、人口密集的都市

台灣人口密度高居世界前茅，且高度集中於平原，尤其是都市地區，所產生的垃圾、空氣污染等環境壓力問題，以及所需消耗的水、能源等資源，遂有密度集中的現象，為重要的環境污染製造者及承擔者。因此改善都市環境品質，重要的是減少人口集中的政策，並且在資源的消費量與垃圾減量上設計政策導引工具，以使污染者一同為清潔的環境努力，尤其是轉變人際與環境的疏離、冷漠關係，共同樂意為所居住環境而努力，落實社區運動，控制人口數量，提高人口素質，開發人力資源為重要政策回應對策。而擷取自生態上游區的資源的都會人口，需能反應使用者付費的公平性制度，避免區位偏遠的弱勢族群成為環境的犧牲者。以自然資源的合理管理，防止環境品質下降，並促進經濟成長。

四、快速轉型的政治

台灣歷經由大陸遷台，由危險的軍事對抗，經由經濟發展站穩國家腳步，逐步的政治解嚴。而解嚴過後，許多在戒嚴時期的潛能大量釋放出來，在制度尙未能適時彈性的回應過程中，社會進展腳步快於制度系統的改善腳步，在民眾意識抬頭下，許多沈積已久的不公平現象，逐漸浮出檯面，例如欠缺公害糾紛解決機制，所衍生的公害糾紛案件的紛呈，直到公害糾

紛法的公布實施，才使得糾紛案件大幅下降。這些至度的轉型過程，在辦封閉系統的有限面積，人口連結度相對於大國較為緊密的島國台灣而言，有其特殊性，指標的建構亦應能反映轉型的特性。

五、因襲德日的法制

早期台灣受到日據時代統治，法律架構及制度主要承襲德日體制，然而生活型態及其他各類制度引用卻大多深受歐美影響，因此在適用上需要不斷改善，以逐漸符合本土需求的制度。

六、中國傳統的文化

臺灣的社會與文化層面，仍維持許多中國色彩。例如吃的方面，中國的飲食習慣經常會產生油、煙、餛飩水。菜、肉等的傳統販賣市場也都潮濕雜亂，使得環境品質大為降低。或者因為進補的觀念而必須殺害野生動物，年節拜拜大量燃燒紙錢等。此種特殊的生活文化是否能改善，或者必須因為重視吃或信仰的習慣而犧牲部份環境品質，為國人特有的環境問題。因此政策的回應雖然照應多樣及固有文化特色，但對於部分過度的消費與享受，也要能導引轉型部分對於環境造成壓力的不永續的生活文化，建立資源節約型的文化生活形態。

七、多元融合的族群

早期由於政府遷台，掌握政權者為外省人，雖經過不斷的去殖民與移居重建的努力，本省居民已經逐漸與外省族群融合，然而少數族群仍為政經社會之弱勢者。加上中國早期社會的父權主義盛行，女權長期遭受剝奪，亦成為重要的弱勢團體。尤其環境的議題上，污染者通常為無力抗爭或權力薄弱的弱勢族群。因此政策應去除強勢族群的優勢條件，提升弱勢族

群決策參與，回應至多族群文化保存之自覺與自決，弱勢團體福祉的照顧，使得有平等待遇，避免成為權利剝削受害者。

八、微妙繁雜的兩岸

由於與中共的對立關係，使得在國際發展空間受阻，無法以國際認同之正式身份參與國際會議與簽署國際公約。因此如何突破國際上不平等的觀點與待遇，凸顯我國在環境保育上的努力，為重要課題。而由實質的國際公約落實於內國法當中，可作為回應國際社會的重要指標。

3.1.2.3. 運用「壓力－現況－回應」的想法

人與環境之間的互動，當中牽涉到的變化和因素，十分的複雜而不易分析。因此，要運用指標系統去描述當中的情況，需要一步步去抽絲剝繭，從而得到些許的訊息。建構和選取指標時，我們運用「壓力－現況－回應」(Pressure-State-Response)的想法，來理解人類活動和自然環境之間的互動。「壓力－現況－回應」架構的基本概念，是來自於「人類活動對環境產生壓力，造成環境現況的改變，而社會必須有所回應；最後因人類的活動改變的回饋，進而使壓力改變（減低）」，來引導到人類與環境間的良好互動，並能朝向永續發展的方向。

因此，在針對自然環境的現況或人類活動，設定好我們所關注的項目，便可以利用這樣的連結，在各領域中，決定出我們需要哪些指標。

3.1.2.4. 以簡御繁

指標係根據環境狀態抽取出少數特徵值，以可觀察的事項取代不可觀察的事項，或為多個項目的合併，而能相當正確的測量、顯示、指出該環境狀態的方法。要能全面性地反應一

什麼是 PSR 架構？

永續台灣的評量系統所採取的 PSR 架構，是「壓力－現況－回應」(Pressure-State-Response) 架構的縮寫。此架構的基本概念，是來自於「人類活動對環境產生壓力，造成環境現況的改變，而社會必須有所回應；最後因人類的活動改變的回饋，進而使壓力改變（減低）」，來引導到人類與環境間的良好互動，朝向永續發展的方向。在經濟合作暨發展組織 (Organisation For Economic Co-operation and Development, OECD) 於 1993 年報告，提出 PSR 架構之指標系統可用於環境決策後，聯合國永續發展委員會亦提出 DSR (Driving force -State- Response) 之修正架構，但各有優劣。永續台灣評量系統採取 PSR 架構，並進一步細分為社會壓力、經濟壓力、環境現況、生態現況及制度回應。

PSR 架構為主要的優點是針對人類活動及環境間的問題之間，建立了明確的連結，而形成了一種簡單易懂的環境決策架構。然而，最主要的缺點，亦來自於過度簡化的模式，以環境為主體的「現況」，將所有人類活動視為「壓力」，在永續發展的諸多面向中，僅反映了「環境永續發展」這個面向，諸如經濟及社會穩定及福祉的增長等，都被忽略。雖然如 DSR 架構的提出，針對「人類活動亦可能對環境有所助益」做出修正外，但對於大自然內部的自我調節機制等等，較為複雜的互動關係，仍有其限制。

永續台灣的評量系統在建立之初，為了確立指標選取的原則，簡化系統的建構過程，並承續了聯合國二十一世紀議程中，以環境永續發展為主的 PSR 架構，因此經濟和社會的部份皆僅納入壓力指標，但這並不代表如經濟不景氣、失業率等問題，皆不在永續發展的考量範圍之內，在未來的指標系統的修正及發展過程中，會逐步納入，推動台灣朝向永續發展的願景邁進。

地的發展狀況，指標所涵蓋的對象必須要廣泛。但另一方面來說，如果指標的數量過多，則整個評量系統會形同一大群零碎的資料累積，將使得詮釋與理解更加困難，因此，指標的數量不宜過多。

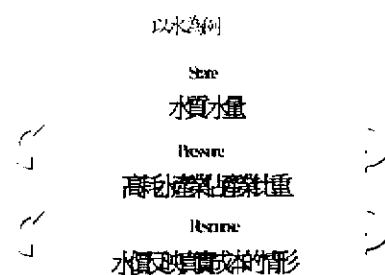
同時面對「廣泛的涵蓋對象」與「有限制的指標數量」這兩個表面上互相矛盾的要求，唯一的協調之道在於確保指標的「代表性」。也就是，面對眾多的描述客體，在有多種的指標選擇可能性時，必須選取能夠代表最豐富現象的指標。甚至，可以將一些簡單的資料整合，來設計出單一卻能夠代表多數資料內容的指標。舉例來說，要表現政府部門對於環境議題的關切程度，可以有許多觀察方式，如個別措施、施政計畫、環境法規...在代表性的考量下，我們即認為任何措施都無法獨立於財政預算之外，因此，建議的指標是「環境預算佔全國預算的比例」，藉由這個指標來具體的反映出政府資源分配情形—也可以說就是「關切程度」。另外，為反應生物多樣性現狀，本評量系統建議的是「生態敏感地」指標。這個指標的內容其實是包含了天然河岸比例與各類保護區面積等數個「項目」。將數個與生物多樣性有關的項目另行整合成一個指標，即能以簡御繁地來反應出生物多樣性的整體狀況。

3.1.2.5. 資料品質

如果評量系統採用的指標不可行，最後將淪為空談，因此指標的可行性是我們選擇指標的重要條件，亦即在現有的科學技術、法律、行政程序、社會等條件限制下，是得以實施的。然而，支持指標背後的資訊，有些已經有長期的資料累積，有些已開發完成但未運用，或根本還沒有任何建制，在判斷是否納入為指標時，仍必須作成本效益的分析。例如「土石流危險區」、「近海漁業資源量」等剛開始累積資料的指標；「天然林面積」、「土壤品質」等多年普查一次的指標；「表土流失

PSR 架構—以水為例

以水資源問題為例，水資源（現況）的不足，主要是來自於高耗水產業的產業（壓力），而高耗水性的產業比重會一直偏高，和長期水價偏低的補貼式政策實有不可分的關連。因此，要改善水資源問題，應從讓水價反映真實成本（回應），使得高耗水產業提高效率降低用水量，或被自然淘汰，減輕對水資源的壓力，便可改善現況。因此，藉由度量水資源現況、高耗水產業佔全部產業比重和水價反映真實成本的程度，可以針對水資源議題，有一全面的理解，以用作決策參考。



率」、「再生能源比例」等重要但目前無資料的指標，這些指標的適用性及可能的替代方案都必須經過審慎評估，一般應儘量以其他資料品質較佳的相關指標來替代。

原則上，既有資訊能表彰永續性者，應優先利用，但對與永續發展相關的重要指標，雖然現階段可能並無資料或資料品質較差，但仍有藉此開發的必要，開始進行相關資料的蒐集建立，以作為未來指標發展的基礎。

目前永續台灣的評量系統所採取的指標，幾乎皆已納入資料品質的考量，除了少數幾個如「RB2 國際公約內國法化的程度」，為考量重要性而先行納入外，其餘各指標，皆為資料完整，或初期雖無資料，但後來政府已開始定期蒐集資料的指標項目。

3.1.2.6. 專家意見

在指標發展的過程中，我們曾多次邀請國內各領域的專家學者針對各面向包含的指標及評量的參數或項目提出建議，並曾以問卷方式訪問政府機關、民間團體及學術單位之專家，及舉辦研討會邀請民、官、學界參與評量系統之討論，期望由此一個全面性的考量，將評量系統架構的建立達到儘可能的完整與客觀。

3.2. 形成指標的理論架構

永續台灣評量系統內各項指標的選取過程，除了考量前述的通則外，在現況(環境、生態)、壓力(社會、經濟)與回應(制度)及都市等不同面向的指標選取的考量上，仍有各自的理論基礎。

3.2.1. 海島台灣—狀態指標 (S)

環境品質指標

台灣地區環境品質指標在環保署的推動下已行之多年，其中最為廣泛運用的為空氣污染指標 (Pollutant Standard Index, PSI)、河川水質污染指標 (River Pollution Index, RPI)、水庫優養 (Carlson's Trophic State Index, CTSI) 指標等，此外也同時針對噪音、垃圾清運處理、飲用水水質等環境品質狀況進行品質監測。隨著生命科學與環境科學領域的發展，對於環境中的污染物項目、污染來源、污染物間的反應、污染特性、對人體健康影響等，已陸續得知，目前使用的指標項目為一、二十年前甚至更早期的環境評量項目，重新評估指標項目並且建立新的指標實屬必要。

在思考環境品質指標的架構時可將自然環境視為一個殼體，物質輸入後各項的經濟活動則在其中進行 (圖2-1)。工廠與政府部門生產商品與勞務出售供給消費者，商品和勞務的生產需要勞力、資本與來自環境之原料投入，其生產過程將產生殘餘物回流到環境中，而消費者利用工廠和政府部門從事生產的所得，購買各種商品和勞務以供消費，這些商品和勞務的消費過程也會產生其他的殘餘物釋回環境中去；這是我們將環境視為承載殘餘物回流的品質狀態，呈現結果來自社會消費 (社會組) 與經濟活動 (經濟組) 的消費與生產壓力。殘餘物

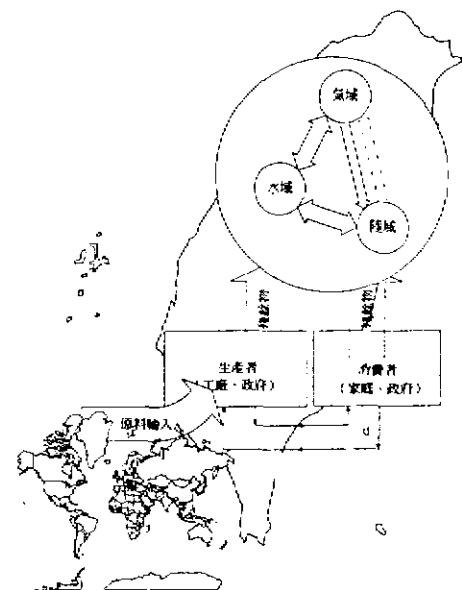
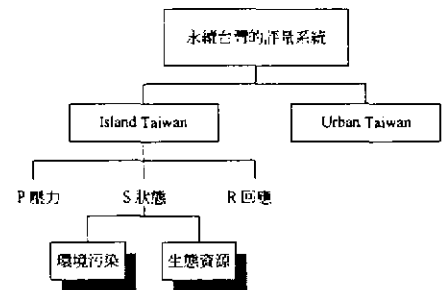


圖2-1 環境狀態指標評量架構
理論基礎—經濟活動與環境

的產生，實際上是一切生產和消費活動的正常結果，一般的殘餘物包括物質的殘餘物和能量的殘餘物兩種，物質的殘餘物係以固態乘載、液態乘載和氣態乘載等方式（簡稱：固載、液載、氣載），被釋回到環境中去，而能量的殘餘物係以噪音、廢熱的形式回到環境中，殘餘物有時是可以回收使用的（在此種情形下，殘餘物質成爲「生產投入」），也可以用物理、化學和生物的方法進行處理，但無論如何，這些殘餘物是不會完全消除的，否則將違背自然界的質能不滅定理。

各種形式的乘載又因殘餘物性質、殘餘物質對環境影響的範圍及程度等不同而設計成爲不同範疇的指標評量系統。

因此環境品質指標加入經濟、社會活動過程中所產生的殘留物質與能量以「殘餘物」的形式釋放到承受體的觀點，建立殘餘物與承受體間的相互關係；同時對目前各指標資料的可及性及選定評估指標的意義進行全面的檢視，而訂定出「氣域品質」、「水域品質」及「陸域品質」三個範疇，13個指標(表2.1)，並建立指標之因果關係與各組指標間的關係（圖2-2）。

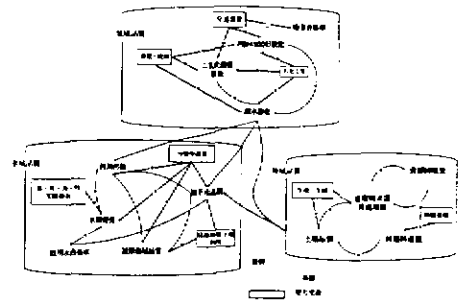


圖2-2 環境狀態指標系統之因果關係圖

表2-1 環境品質指標名稱與內容

範疇	指標代號與名稱	計算方式	資料等級
氣域品質	SPA1 二氧化碳排放量	CO ₂ 總排放量/年中人口數	A
	SPA2 酸雨指標	台灣地區全年平均降雨 pH值	A
	SPA3 PSI<100的日數比率	PSI<100的日數/全年總監測日數	A
	SPA4 環境噪音指標	(噪音監測不合格時段/總監測時段) *100%	A
水域品質	SPB1 河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率	受輕度以下污染河川長度/河川總監測長度	A
	SPB2 水庫品質指標	(卡爾森優養指數不大於50的水庫座數/總主要水庫檢測數目) *100%	A
	SPB3 海域品質指標	$\frac{\sum_{i=1}^n (\text{合格率})_i}{n} *100\%$	B

	SPB4地下水水質指標	$\frac{\sum_{i=1}^n (\text{合格率})_i}{n} * 100\%$	B
	SPB5飲用水合格率	(全年自來水水質檢驗不合格次數/全年自來水水質檢驗次數) * 100%	A
陸 域 品 質	SPC1土壤品質指標	土壤重金屬受四級以上污染面積/總調查面積	C
	SPC2事業廢棄物未妥善處理量	(事業廢棄物產量-事業廢棄物妥善處理量)	B
	SPC3廢棄物資源回收量	稽核認證回收量	B
	SPC4低放射性固化廢料成長率	低放射性固化廢料產量成長率	A
*資料等級：A代表資料完整，並已執行及分析其意義者。B代表有資料但不完整，或品質不佳，但仍可分析永續性與趨勢者。C代表目前尚無資料，或有資料但不足以分析永續性與趨勢者。			

生態資源指標

生態資源是人類維生與從事各類活動(包括經濟活動)的基礎，因此要評量永續發展，就必須評量各類資源的狀況，包括其質與量的變化，其供應與耗損的趨勢，及生態功能的正常發揮等。因此生態資源指標建構的考量是以 (1)使用可再生資源的速度不超過其再生速度，與 (2)維護生態系統的健康度為評量永續的基礎。

按照各類資源形成的方式與其存量可為人類使用時間的長短，自然資源可區分為「無限資源」，例如太陽能、潮汐能、風能等取用不盡的能量來源；和供應量有一定的限度的「有限資源」，包括動物、植物(森林)、土壤、水等生成速度較快的「可再生」或「可更新」資源，和石油、煤炭、礦務等生成速度極慢的「不可再生」或「不可更新」資源。其中「無限資源」無耗損匱乏之虞，因此在各類永續發展評量系統資源面向指標中，大都不涉及此類資源，因此未列入生態資源面向的指標中。但如何提昇此類資源在能源供應上比率，卻是發展低污染替代能源時所應考量的項目。

「有限資源」中的「不可再生資源」，一旦被利用即很難再補充，因此就資源的層面而言，其存量會持續下降；因此在永續發展中的考量主要在於此類資源的節約使用與使用效率

的提昇，以及如何降低使用此類資源所產生的污染及其他環境成本。這些因素的評量通常是在環境品質面向與社經面向的指標中反應。因此評量資源面向的指標，主要是選取能反應「有限資源」內各類「可再生資源」質與量變化狀況的項目為基礎。

基於上述之分析，配合台灣地區生態資源的特性，尤其是考量一些現階段狀況已明顯偏向不永續的議題，如山坡地超限利用、天然海岸的縮減、水資源短缺等，在經過收集、分析、評估各初選指標的現有資料狀況，和指標的適用性之後，調整指標架構為 4 範疇、8 次範疇、8 指標，以及 17 項計算指標的資料項目(表 2-2)。

表2-2 生態資源指標名稱與內容

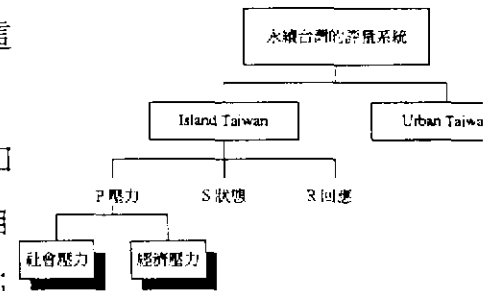
範疇	次範疇	指標代號與名稱	項目	資料等級
土地資源	土地資源	SRA1.非資源生產地面積比	都市用地面積	A
			工業用地面積	
	近海海域	SRA2.天然海岸比例	天然海岸長度	A
			人工海堤設施長度	
生物資源	森林資源	SRB1.未受損失森林面積比	天然林面積	A
			人工林面積	
			火災盜伐濫墾等損失之森林面積	
	農業資源	SRB2.未受損失農地面積比	農地總面積	A
			病蟲害及天然災害之農地面積	
	漁業資源	SRB3.單位努力漁獲量	近海 50 噸以上拖網漁船年漁獲量	A
近海 50 噸以上拖網漁船每年網次				
生物多樣性	生物多樣性	SRC1.生態敏感地	天然河岸比例	A
			各類保護區面積(不含水源保護區)	
水土資源	土壤資源	SRD1.土壤侵蝕度	主要河川最大含沙量	B
	水資源	SRD2.有效水資源	水庫總容量減少量	A

*資料等級：A 代表資料完整，並已執行及分析其意義者。B 代表有資料但不完整，或品質不佳，但仍可分析永續性與趨勢者。C 代表目前尚無資料，或有資料但不足以分析永續性與趨勢者。

3.2.2. 海島台灣—壓力指標（P）

經濟壓力指標

傳統的經濟理論認為，環境資源在經濟活動中扮演「非稀少性」（如空氣）及「非耗竭性」（如農耕地）的角色，由這個觀點來看，一國的國民生產毛額（GNP）或國內生產毛額（GDP）似乎無疑地就是衡量經濟表現最重要的指標。儘管如此，以GDP作為經濟福利指標的概念仍有幾項缺失：(1)忽略自然資源的耗竭，高估國民所得，無法真正衡量永續的生產力；(2)忽略環境品質惡化所造成的生活品質下降以及對健康的影響；(3)對於為維護環境品質所增加的支出，並沒有增加社會福利，卻將這些支出計入傳統的國民所得帳；(4)忽略非市場交易的經濟活動，例如家庭所提供的勞務沒有列入國民所得之計算。



當一個社會面臨水資源污染、土壤侵蝕、森林山坡地的濫墾濫伐、酸雨、有毒廢棄物任意棄置、氣候變化等環境的改變時，我們很難再相信這樣的社會仍處於進步與成長的狀態。當自然資源有限，而環境資源遭受污染，或生態系統惡化後無法復原時，經濟活動就產生極高的社會成本。也就是說，資源再生的循環過程與支撐經濟活動的環境生態系統之間如發生裂痕，國內生產毛額的成長將不再是衡量長期經濟發展的指標。

針對以上的缺失，聯合國和美國、英國、加拿大等均在永續指標中納入「經濟壓力」指標（見表2-3），以反應經濟活動對環境資源的影響。

表 2-3 美國、英國、加拿大、聯合國經濟指標

美國	英國	加拿大	聯合國
<ul style="list-style-type: none"> • 資本財 • 勞動生產力 • 公債發行額佔 GDP 的比率 • 每人能源消費量 (能源使用效率) • 每人原料使用量 (原料使用效率) • 通貨膨脹率 • 研究發展經費佔 GDP 的比率 • 國內生產淨額 • 所得分配 • 每人消費支出 • 失業率 • 住屋擁有率 • 不適合居住、過於擁擠和房價過高之房屋比率 	<ul style="list-style-type: none"> • 國內生產毛額 • 經濟結構 • GDP 消費成分及個人儲蓄 • 消費 • 通貨膨脹率 • 就業率 • 政府借貸及債務 • 防治污染支出 • 嬰兒死亡率 • 壽命期望值 	<ul style="list-style-type: none"> • 總體物質生產量 • 每人能源消耗量 • 貿易開放程度 (進出口總值佔 GDP 比率) • 勞動生產力 • 通貨膨脹率 	<ul style="list-style-type: none"> • 每人國內生產毛額 • 淨投資額佔 GDP 的比率 • 進出口總值佔 GDP 的比率 • 每年能源消費量 • 自然資源密集產業佔製造業附加價值的比重 • 淨資源移轉佔 GDP 的比率 • 資本財進口 • 外人直接投資

因此，我們依據台灣的經濟特色，將台灣的永續經濟指標分成「現況」，「壓力」，與「回應」三大類型，其中「現況指標」主要是一般總體經濟指標，例如國內生產毛額，經濟成長率，財政收支，以及貿易收支現況。這些傳統上使用的總體經濟指標常無法充分反映經濟活動對環境資源的負面影響。此外，我們特別強調第二大類指標，亦即「壓力指標」，這些指標主要是反應經濟活動對環境資源的使用與破壞。舉例來說，養豬業是台灣農業中重要一環，豬肉的生產與外銷對國內的經濟成長，與外匯收入皆具有貢獻，但養豬所排放的廢水卻對台灣河川的污染有嚴重的影響，如單純以養豬業的產值或外銷額來判斷，勢必無法確實掌握台灣的永續發展。壓力指標的選取主要是對應永續台灣評量系統中環境品質與生態資源現況的

相關指標。第三大類指標是「回應指標」，這些指標代表環境資源遭受破壞或過度使用之後，政府部門採取何種經濟手段加以回應。在此我們以「壓力指標」為主要討論對象，有關「現況」與「回應」部分的指標，請參考附錄。

經過廣泛的資料蒐集與分析後，我們選取了25個指標(表2-2)，其中22個指標的資料大多可從政府出版品直接引用或進行整理分析後加以採用，因此被歸納為確定可用的指標(A級)。平均房價與每年家庭收入比率、環保產業產值、再生能源比率等3個指標在目前無法從政府與民間的統計調查中找到可供運用的資料，而被歸納為備用指標(C級)，暫時不考慮納入評量。

表2-4 經濟壓力指標名稱與內容

範疇	指標代號與名稱	計算方式	資料等級
消費型態	PEA1 每人家庭用水量	$(\text{全年家庭用水總量} \div 12) \div \text{年中人口數}$	A
	PEA2 每人家庭用電量	$(\text{全年家庭用電總量} \div 12) \div \text{年中人口數}$	A
	PEA3 每人水泥消費量	$\text{水泥銷售量} \div \text{全年人口數}$	A
	PEA4 每人木材消費量	$(\text{國內木材生產量} + \text{木材進口量}) \div \text{全國人口數}$	A
	PEA5 平均房價與每年家庭收入比		C
	PEA6 每戶擁有個人電腦的比例	$(\text{擁有家用電腦戶數} \times 100) \div \text{家庭收支調查住宅戶數}$	A
產業結構	PEB1 農藥、殺蟲劑消費量佔農業產值的比率	$\text{每年農藥使用量} \div \text{農業產值}$	A
	PEB2 農業用水量佔農業產值的比率	$\text{農業用水量} \div \text{農業產值}$	A
	PEB3 工業用水量佔工業產值的比率	$\text{工業用水量} \div \text{工業產值}$	A
	PEB4 養豬業產值與外銷值	養豬業產值、毛豬及其製品之出口值	A
	PEB5 近海漁業進出口值、養殖漁業產值	近海漁業進出口值、養殖漁業產值	A
	PEB6 製造業產值佔 GDP 比率	$\text{製造業產值} \div \text{GDP}$	A
	PEB7 污染性產業產值佔製造業產值比率	六項污染性產業產值佔製造業產值比率	A
	PEB8 環保產業產值佔製造業比率	環保產業產值佔製造業產值比率	C

	PEB9 服務業產值佔 GDP 比率	服務業產值÷ GDP	A
	PEB10 製造業勞動生產力指數	(製造業實質國內生產毛額指數÷ 製造業勞動工時指數)× 100	A
環境與能源使用	PEC1 核能發電量	每年核能發電量	A
	PEC2 火力發電量	每年火力發電量	A
	PEC3 能源使用效率	實質GDP÷ 能源總消費	A
	PEC4 每人能源消費量	平均每人能源消費	A
	PEC5 每平方公里工廠數目	全國工廠數目÷ 全國總面積	A
	PEC6 交通工具私有程度	(汽、機車登記數× 10000)÷ 年底人口數	A
	PEC7 國內航線飛機班次	國內飛行架次	A
	PEC8 全國道路公里數	公路里程	A
	PEC9 再生能源比例		C
*資料等級：A 代表資料完整，並已執行及分析其意義者。B 代表有資料但不完整，或品質不佳，但仍可分析永續性與趨勢者。C 代表目前尚無資料，或有資料但不足以分析永續性與趨勢者。			

社會壓力指標

環境社會學主張：環境是由社會生產出來的 (Hannigan, 1995；Martell, 1994)。因此島嶼如何建構或再生產一個永續社會乃成為台灣的挑戰，有關探討永續社會的理論模型相當多，永續台灣評量系統中社會壓力指標是以 C. Tilly 於 1974 年提出的「生態三角形」(ecological triangle) 模型來加以修正與整合，其內容為 $SO=f(P+S+A)/SG$ ，SO：社會；P：人口；S：空間；A：活動，並特別強調 SG，即本土性(台灣特色等)及詮釋力(文化基調與社會脈絡)所形成的「社會文法」(social grammars)。

- P(人口): 人不一樣，環境會走樣。人口組成學派的相關特質(社會流動、貧窮、失業、社群網廣度及密度、匿名性、角色距離等)– P，在低度「永續社會化」的過程中，培養出了一定比例的「環境不友善人口」—S (State of Unsustainable Society; SUS)。組織行為常會因 Captured Model 的作用而產生「環境階級」。大至政府、財團，小至中，小企業(旅館心態、牛仔式經濟模式、客廳即工廠

等)造成了比其他國家更大的「環境壓力」—P。而各色各樣的NGO有的增加、有的舒解「環境壓力」，如此消長之下形成SUS。A(富裕程度): 人吃不飽只好吃山吃海，因此貧窮與富裕皆為環境的殺手，而「一切向錢看」的心態也是「環境壓力」—P。貧富差距引起的「環境掠奪」—生存用能源及奢侈用能源—造成SUS。環保免稅額制度則為R。

- S(空間): 環境為「時空壓縮」的行動場面 (behavior setting), Levebrve謂:空間是由社會所生產，因此空間也包括物理、社會及生態層面。小由家 (house vs. home)、社區(空間細胞)到城鄉都會、流域及島嶼，其「成形」的背景皆有不同的文化基調(cultural themes)及社會根源(social roots)。其所形成的SUS如垂直分區(下舖上住)、鐵窗文化、檳榔灘及灘文化等。
- A(活動): 生活及生產活動(科技)為永續發展的兩面刀，科技成為雙手的延伸到以「工具理性」主導的「科技決定論」都是「環境壓力」的來源。由早期的工業污染到近期的生活污染皆為SUS。消費模式: 磨坊經濟的大家推結構再加上「生物性物質循環」與「社會性物質循環」的差距擴大，用完就丟、(buy more, save more)的不當宣傳更始得浪費已成為國人的生活方式—P。這麼一來生產者拼命生產，消費者拼命消費。用水量及垃圾量皆成為環境負荷，如此的SUS 使得台灣成為「貧水國」及「垃圾島」。
- T(時間): 環境問題是時空壓縮(time-space compression)的產物，英國與日本曾使用一個指標: amenity，強調其「適時」與「適地」的狀態。因此時間(包括timing)的適當否是永續指標的重要面向，更不用提及「永續」這個詞的時間

為何永續社會指標需要有階層性?

永續指標為了彰顯其特殊性，並契合「三跨」(跨世紀、跨區域及跨世代)及三生(生產、生活及生態)的範疇，因此本身也應該有「典範建構」的機制，傳統的環境指標以各種污染的數據為主，例如PSI、BOD、COD等，皆為「負面表列」。永續指標的「社會屬性」(例如包括生態及生活等層面)使其更具有「由下而上」的操作性，即社會參與的層次特別重要，因此應有「正面表列」的「板機作用」。

經過二年的規劃與設計，永續台灣指標展開了與各形各色永續指標的對話，包括聯合國、大陸型與島嶼型永續指標，甚至與人類發展指數(HDI)也展開對話。規劃與設計的過程中也因此生產了幾項特色: 1) 指標系統的階層化，包括範疇(category)、組成(component)、指標(indicator)與細項(item); 2) 範疇與組成的權重; 3) PSR因果關係的測試; 4) 綠色人類發展指數(HDI)的試作; 5) 強化與環境生態連結的論述; 6) 強調政府連結(linkage)與民間引爆面(empowerment)。

事實上目前的不永續現況(SUS)有許多是因為過去累積而來的社會壓力(P)所造成的，而社會壓力則來自文化基調及社會根源，例如民族性、父子軸、差序格局、低度社會化、島國心態等。永續社會指標的規劃與設計一方面將有關環境典範的內涵納入，另一方面以生態三角形(ecological triangle)為綱作多次試探。並將隔代分配正義模型(intergenerational justice model)、環境涵容能力模型(carrying capacity model)、經濟內部化模型(economy internalization model)以及制度能力強化模型(institutional capacity-building model)等諸模型的要素納入，期能以更有系統之階層性結構，構建出超越傳統思維，找出合於台灣及島嶼特色，並能作跨文化比較的永續社會指標。

性格了。這更能之所以稱為永續指標，時間這個向度最能凸顯「世代正義」。

- 社會文法: 例如V(價值觀): 是否由人類中心主義朝向生態中心主義，其中的指標可含兩性平等度、社會正義度、環境正義度等。M(市場): 市場失靈及沒有市場的社會成本(負面表列)，以及自然資本、人文資本(正面表列)之社會層面。A(擴大因子): 含心理、制度及文化等，例如民族性、父子軸、差序格局、社會疏離、流動人格、角色距離、短氣及破壞性效率、島國心態等。

由台灣的環境困境可知：目前的不永續現況(unsustainable state)部份是因為過去累積而來的社會壓力(social pressure)所造成的，而社會壓力則來自文化基調及社會根源，例如民族性、父子軸、差序格局、低度社會化、島國心態等。社會壓力指標的規劃與設計一方面後述有關環境典範的內涵納入，另一方面以生態三角形(ecological triangle)為綱作多次試探，依生態三角型的人、空間與活動發而展出以壓力取向的環境疏離度、空間摩擦度與社會迷亂度三個向度，再加上時間壓縮度而成為四大範疇，共選用24個指標。其中環境疏離度由生理(食衣住行)與心理組成而形成社會壓力；空間摩擦度則由陸、海、河、土等組成；社會迷亂度由生命、生活、生產與生態活動而組成壓力；時間壓縮度則由短線、短路與短視所組成(表2-5)。

表2-5社會壓力指標名稱與內容

範疇	次範疇	指標代號與名稱	計算方式	資料等級
環境疏離度	生理(食)	PSA1 植物性藥材與香料消費成長率	$(\text{當年度}-\text{前一年度進口植物性藥材與香料量}) / \text{前一年度進口量} * 100\%$	A
		PSA 2 檳榔消費指數	每 100,000 人年檳榔消費量	A

度	生理(衣)	PSA3 皮革製品材料耗用總值	皮革製品相關原物料年消耗額及為生產皮革相關製品所耗用之能源等總金額	B
	生理(住)	PSA4 平均每人每日垃圾量	平均每日垃圾清運量 / 清運區人口	A
	生理(行)	PSA5 機動車輛密度	平均每平方公里面積的機動車輛數目	A
	心理	PSA6 環境痛苦指數	財團法人環境品質文教基金會調查結果	A
空間 摩擦 度	侵陸(島)	PSB1 人口密度	全國人口數 / 全國總面積	A
	侵海	PSB2 醫療廢棄物推估量	總病床數占床率 60% * 3.4(公斤/日/床)	A
	侵山	PSB3 檳榔種植面積	全國檳榔種植面積之總和	A
	侵土	PSB5 非都市土地十公頃以上開發變更的面積數	依照非都市土地開發使用條例需送管建署審查的非都市土地十公頃以上開發變更案總面積數	A
社會 迷亂 度	生命	PSC1 每十萬人口事故傷害死亡率(風險社會度)	事故傷害死亡人數 * 100,000 / 年中人口數	A
		PSC2 輟學率(教育)	義務教育中綴學生數 / 在學學生人數	A
	生活	PSC3 每十萬人口刑案發生率	刑案發生數 * 100,000 / 年中人口數	A
		PSC4 離婚率(家庭)	離婚對數 * 1,000 / 年中人口數	A
		PSC5 媽媽辛苦指數	兒童福利聯盟調查結果	B
	生態	PSC6 公害陳情案件受理統計	環境公害問題向各環保局陳情改善登記有案者	A
		PSC7 反污染自力救濟運動個案數	每年環保運動發生數	A
	生產	PSC8 勞資爭議涉及率	參加勞資爭議人數 * 1,000 / 受雇者	A
		PSC9 廠商污染受罰比率	污染受罰廠商數 / 受調查廠商數	A
時間 壓縮 度	短線	PSD1 股市週轉率	股票成交總值 / 股票總市值 * 100	A
	短路	PSD2 違法行使路肩數	每年違法行駛路肩記錄在案數	A
	短視	PSD3 兒童環境人權指數	兒童福利聯盟調查結果	A
	短命	PSD4 罹患癌症時鐘	365*24*60分/當年罹患癌症人數	A

*資料等級：A代表資料完整，並已執行及分析其意義者。B代表有資料但不完整，或品質不佳，但仍可分析永續性與趨勢者。C代表目前尚無資料，或有資料但不足以分析永續性與趨勢者。

P 壓力 S 狀態 R 回應

制度回應

3.2.3. 海島台灣—回應指標 (R)

制度回應指標

在PSR的三層架構下，制度指標被定位為是一種因應式的指標，並直接指向足以影響社會經濟解構的政府決策。因此，制度指標在制度設計上與政府的量能與因而產出的決策直接扣合，並作為社會與經濟結構的形成動因。由於制度因應與基礎的環境生態隔著社會與經濟壓力層，制度指標的設計必須從制度與決策及責任原則的角度建立基礎。

所謂「制度量能提升」的基本考量是：對於如何能夠達成永續發展，關心的焦點放在如何建構一個機制使其能夠在社會運作中適當地分配資源、協調衝突、避免（反省）錯誤，以達到在個別的活動中能夠呈現出良質的結果，並進而能達到整體的發展方向能夠朝向永續發展的理想。正如Brundtland委員會所說的：「由經濟與生態互相連結的真實世界不會改變，但是政策與制度必須改變。」

責任原則(accountability)在政治哲學與憲法學的討論中，主要的規範意旨在於要求行為人應對其行為提出正當化的理由(justification)，使得國家主權者—整體公民(the citizenry)，能據此作成是否對代理者(agent)再度授權的決定，同時藉由此種設計，實現公民作為國家主權者實際負責(responsible)政策作成的民主基本假設。因此，責任具有決策基礎資訊的提供以及資訊內涵可資證立兩個前提條件，並以價值間的衝突與調和為其特徵。

永續發展雖由環境領域發生，但透過PSR的分析模式，可以清楚的察覺到永續發展能否實現，端賴於「悲劇選擇」(tragic choices)問題的解決。人類所面臨的「悲劇選擇」決策環境，更因風險社會(risk society)的出現，使得決策機制做出的決定往往超越人類社會的預期與想像。其結果不僅傳統的縱向責任問題，同時也是後現代相同水平不同性質的責任問題，同時也興起了國際間的責任問題。然而，在面對責任問題時，不論是

國家內的個人或國際社會中的國家，都需接受代表性 (representation) 的考驗。因此，以代表性為本的資訊獲取及公平參與，乃是責任原則所衍生的重要制度條件。

在制度量能提升與責任原則的導引下，當前確保永續發展的四大決策機制為民主、法治、科技及經濟，而四者背後的終極價值為共識、正義、求真及效率。其中，民主與法治為規範面的機制，科技與經濟為現實面的機制。這四個機制與價值，扣合前述預警原則的運用，可以導引出面臨風險社會的決策機制。制度需具有反映風險的機制(reflexive mechanism)；面對風險社會的不可預知性與不確定性，更必須預留決策結果的可逆轉性。決策機制必須將環境與經濟、社會等面向相扣合，經由制度面予以回應設計。整個理論架構如右圖所示：

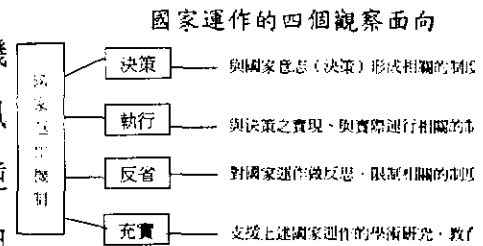
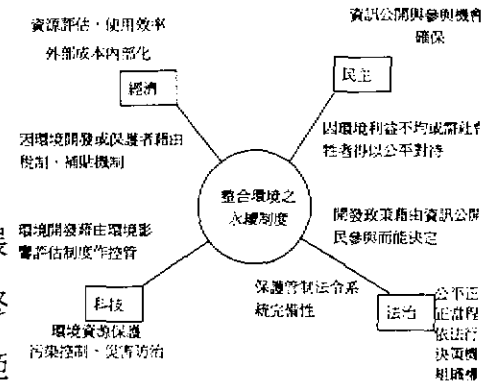


圖 3-2 國家運作的四個觀察面向

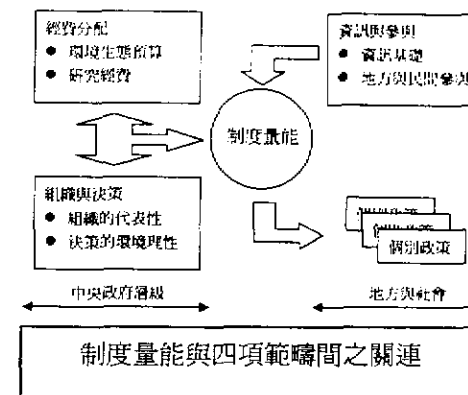
除了橫向思考外，同時也需由國家運作的縱向決策過程進行思考。藉由決策、執行、充實機制進而回饋再生產的縱向過程，不斷回饋的決策機制，以作為制度指標思考的基底架構，一如右圖所示：

在追求制度面的永續性，必須仰賴人類社會長期以來所認同的終局價值作指引，並作多元價值間的協調與互補。求真的科學精神、重視民意的民主政治、依法而治的法治以及尊重市場機能的經濟體制，仍是人類社會直到目前為止，較無爭議的價值與追求的目標。制度指標的設計即建立在這些基本原則與條件上。

制度指標所著力的重點，乃是在什麼樣的決策環境與具體決策下，較能累積促成永續發展的制度能力。制度因應分為狹義的單純政府制度量能及整合性的輔助式政府制度對策兩者。前者指政府居於主動與主導地位，進行自我組織構築或界資訊或政策形成與外界互動，強調政府營造決策環境與形成優

質決次的制度量能。後者指政府僅居於輔助性的地位，利用政策工具，誘導政府外的社會性制度機制，共同解決管制議題，強調政府與非政府制度(non-governmental institution)合作的整合性制度量能。其次，制度因應再分為組織的結構因素及個別性的實質因素兩者。前者強調產生決策的機制，包括經費與人員組成。後者指稱決策機制的產出，包括個別政策及資訊兩方面。

基於上述的基本理念，在評估資料可及性，刪除部份以現有資料未能充份反應政府對於目前既有永續性制度的執行能力之個別政策指標之後，確立制度回應指標的結構為「經費分配」、「組織與決策」、「個別政策」及「資訊與參與」四範疇，共14項指標（表2.6）。其中「經費分配」、「組織與決策」中之指標設計，在反映中央政府層級各項與制度量能相關的因子，「資訊與參與」之指標設計，則反映對環境資訊、地方與社會之參與的部份。由此三項範中之指標結果，可以看出整體制度量能之回應強度，進而透過機制形成個別政策。「個別政策」之指標項目，則用來檢驗制度量能回應之結果。四大範疇之關連，如右圖：



此外，「經費分配」、「組織與決策」分別反映了制度量能之中，錢、人及程序正義的情況。而整體來看，整體預算的分配、組織架構及決策程序，皆圍繞著行政院及立法院之運作，屬於中央政府層級的制度結構。然而論及整個國家的永續發展，並不能僅由中央政府的角度來看制度指標，而應將地方自治、區域發展及社會參與等層面皆加以考慮。特別是許多環境生態問題，有明顯之地域性，若未能充份反應這些特點，而以統一的標準規範，必將有所缺漏。因此於「資訊與參與」範疇中，加強地方與社會與制度量能間之關連。而「個別政策」之實施情況，直接反應了自制度至執行間的情況，而其結果直

接影響整個國家社會發展，因此雖然本指標系統為一國家層級之指標，仍藉由不斷強化地方與社會層次之回饋，以反應真正的永續發展現況。

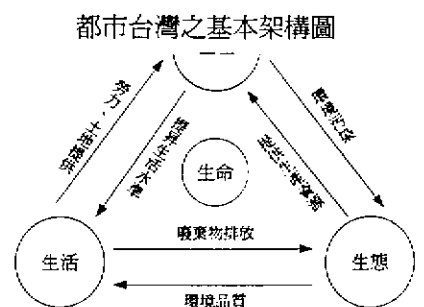
表2-6 制度回應指標名稱與內容

範疇	指標代號與名稱	計算公式	資料等級
經費分配	RA1 環保生態預算佔總預算比例	環保生態預算／總預算支出	A
	RA2 生態與環境R&D支出比例	生態與環境R&D預算／總預算支出	A
	RA3 政府實施各種鼓勵綠色產業的財稅措施個案增加率	$(\text{當年度個案數} - \text{上一年度個案數}) / \text{當年度個案數}$	A
組織與決策	RB1 環境決策機關女性參與比例	環境決策機關女性人數／環境決策機關總人數	A
	RB2 國際公約內國法化的程度	國際公約內國法化的程度	C
	RB3 環境影響評估被實質駁回比例	環境影響評估被駁回數量／環境影響評估總數	A
個別政策	RC1 工業區利用率	工業區使用面積／工業區總面積	A
	RC2 水價反應真正成本的程度	自來水價／礦泉水價	A
	RC3 污水下水道普及率	中央補助污水下水道經費比例	B
	RC4 漁港使用率	登記船隻總泊地面積／漁港總面積	A
	RC5 制訂禁用或嚴格限用的化學品數量	列管毒性化學物質總數／國際認定毒性化學物質種類數	A
資訊與參與	RD1 環保標章適用普及率	環保標章核可使用產品累積數	A
	RD2 民間團體	中央及地方主管社團法人總數扣除黨親同鄉會部份	A
	RD3 地方環保量能	中央地方環保行政人員比加環保經費比	Urban Taiwan

*資料等級：A代表資料完整，並已執行及分析其意義者。B代表有資料但不完整，或品質不佳，但仍可分析永續性與趨勢者。C代表目前尚無資料，或有資料但不足以分析永續性與趨勢者。

3.2.4. 都市台灣指標(Urban Taiwan)

「Urban Taiwan」主要是應用一般系統理論觀念中系統組成成分之互動特性，參考國土規劃之理念，建立都市發展指標架構「生產—生活—生態」，例如：都市生產活動所排放CO₂需要被都市外圍的自然生態環境所吸收，都市生活品質提升也



與都市生產部門相關（如右圖）。發展都市指標的主要目的是為求凸顯出都市發展對台灣永續性的影響，而非衡量都市本身是否永續。因此，是以都市生態經濟系統的觀點，建構都市永續發展之指標系統因果關係，並參考UNCHS、永續西雅圖之指標以及台灣地區都市的特色，儘量不與「海島台灣」指標重複，以三生「生產—生活—生態」為主的都市指標架構下，多加入「生命」此一範疇，共四大範疇，共29個指標（圖3）。此外，又將都市發展視為台灣整體永續發展的驅動力（Driving Force），因此，都市台灣的指標設計，係以D-S-R之架構，略不同於海島台灣「P-S-R」的架構（表2-7）。

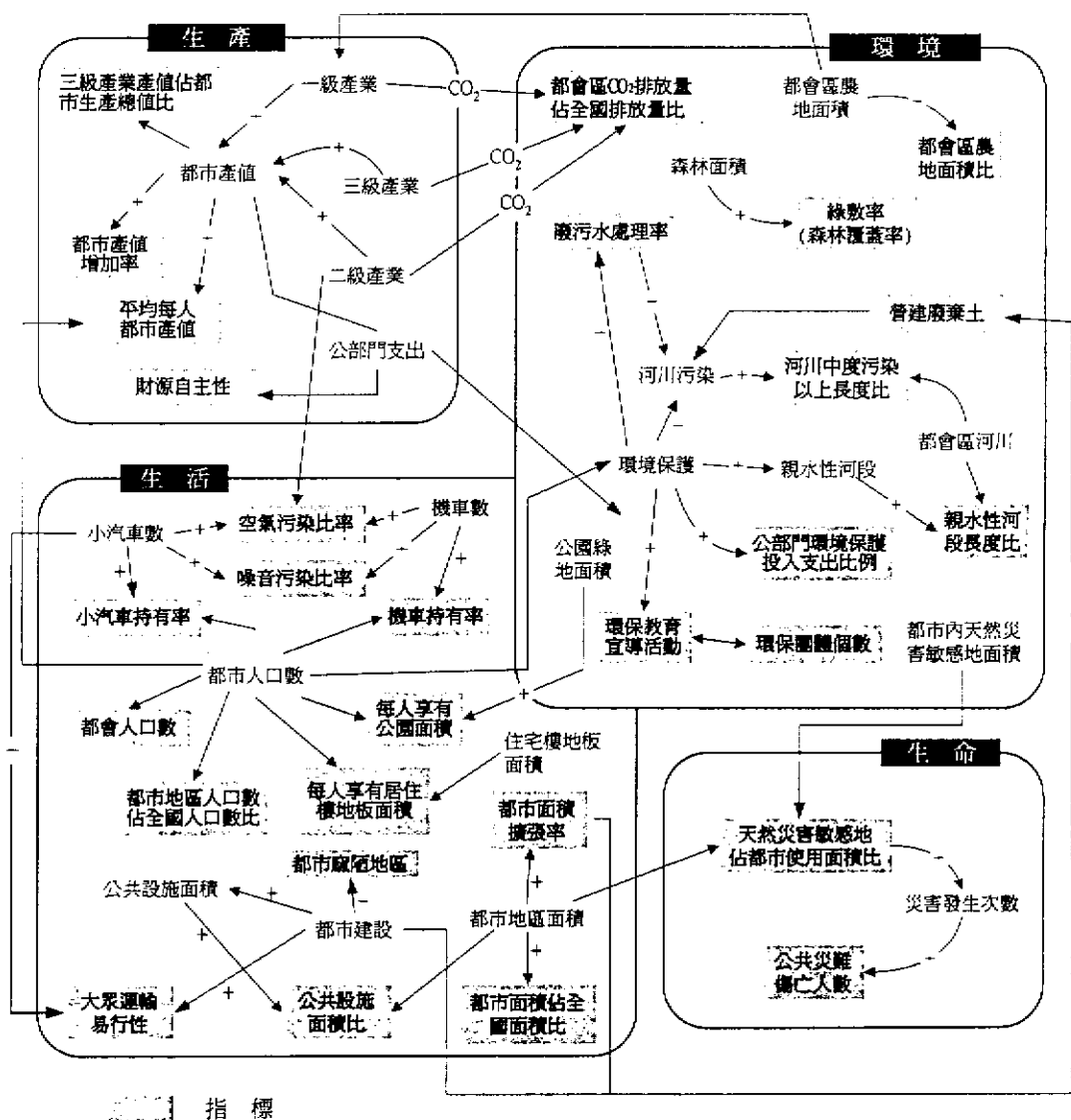


圖3 都市發展指標系統之因果關係圖

表2-7 都市指標一覽表

	Driving Force (驅動力)	State (狀態)	Response (回應)
生產	UA1 平均每人都市產值 UA2 三級產業產值佔都市生產總值比 UA3 都市產值增加率		UA4 財源自主性
生活	UB3 都市地區面積佔全國面積比 UB5 都會小汽車持有率 UB6 都會機車持有率 UB7 大眾運輸易行性 UB10 都市面積擴張率	UB1 都會人口密度 UB2 都市地區人口數佔全國人口數比 UB4 每人享有居住樓地板面積 UB11 都會區每年空氣嚴重污染比率 UB12 都會區每年噪音污染比例 UB13 都市窳陋地區	UB8 公共設施面積比 UB9 每人享有公園綠地面積
生態		UC1 綠敷率(森林覆蓋率) UC2 都會區農地面積 UC3 都會區主要河川中度污染以上長度比 UC9 都會區CO ₂ 排放量佔全國CO ₂ 排放量比 UC10 營建廢棄土	UC4 都市親水性河段長度比 UC5 廢污水處理百分比 UC6 公部門環境保護投入支出比例 UC7 環保教育宣導活動 UC8 環保團體個數
生命		UD1 天然災害敏感地佔都市使用面積比 UD2 公共災難傷亡人數	

針對與都市相關的29個指標，其資料來源大致分為三類：

- ①政府部門建立的統計資料，例如：公部門環境保護投入支出比例；②需自行量測估算，例如：都會區主要河川中度污染以上長度比；③其他，因原本資料蒐集地區的不同，必須重新整理計算，例如：都會區農地面積比（參表2-8）。

表 2-8 都市台灣指標之名稱與內容

範疇	指標代號與名稱	計算方式	資料等級
生產	UA1 平均每人都市產值	都市生產總值 / 現住人口數	A
	UA2 三級產業產值佔都市生產總值比**	三級產業產值 / 都市生產總值 x 100%	A

範疇	指標代號與名稱	計算方式	資料等級
	UA3 都市產值增加率	$(\text{都市地區當年總產值} - \text{都市地區前一年總產值}) / \text{都市地區前一年總產值} \times 100\%$	B
	UA4 財源自主性	自有財源佔總預算規模%	C
生活	UB1 都會人口密度	現住人口數 / 都會區總面積	A
	UB2 都市地區人口數佔全國人口數比**	都市地區現住人口數 / 全國人口數 $\times 100\%$	A
	UB3 都市地區佔全國面積比**	都市地區面積 / 全國面積 $\times 100\%$	A
	UB4 每人享有居住樓地板面積	每人享有居住樓地板面積	B
	UB5 都會小汽車持有率	$(\text{小汽車數} / \text{現住人口數}) \times 10,000$	A
	UB6 都會機車持有率	$(\text{機車數} / \text{現住人口數}) \times 10,000$	A
	UB7 大眾運輸易行性	大眾運輸乘客人次 / 大眾運輸行駛里程數	A
	UB8 公共設施面積比	$(\text{公共設施面積} / \text{土地總面積}) \times 100\%$	A
	UB9 每人享有公園綠地面積	公園綠地面積 / 都市地區現住人口數	B
	UB10 都市面積擴張率	$(\text{都市地區當年面積} - \text{都市地區前一年面積}) / \text{都市地區前一年面積} \times 100\%$	A
	UB11 都會區空氣嚴重污染比率	$(\text{空氣品質指標PSI值大於100天數} / \text{全年所有觀測日數}) \times 100\%$	A
	UB12 都會區噪音污染比例	$(\text{噪音監測全日均能音量超過標準次數} / \text{總監測次數}) \times 100\%$	A
	UB13 都市窳陋地區	都市更新面積	C
生態	UC1 綠敷率(森林覆蓋率)	森林地面積 / 土地總面積 $\times 100\%$	C
	UC2 都會區農地面積比	耕地面積(含水田與旱田) / 都會區總面積 $\times 100\%$	A
	UC3 都會區主要河川中度污染以上長度比	$[\text{河川水質(中度+嚴重污染)河段長度} / \text{總長度}] \times 100\%$	B
	UC4 都市親水性河段長度比	親水性河段總長度 / 主要都市河段長度 $\times 100\%$	B
	UC5 廢污水處理百分比	衛生下水道用戶接管率	B
	UC6 公部門環境保護投入支出比例	環境保護支出預算 / 總支出 $\times 100\%$	A
	UC7 環保教育宣導活動	主辦次數 + 協辦次數	A
	UC8 環保團體個數	環保團體個數	B
	UC9 都會區CO ₂ 排放量佔全國CO ₂ 排放量比	$\Sigma(\text{都市各產業別各種能源使用量} \times \text{各種能源之單位CO}_2\text{排放係數}) / \text{全國CO}_2\text{排放量}$	C
	UC10 營建廢棄土	營建廢棄土餘土量	B
生命	UD1 天然災害敏感地佔都市使用面積比	都市內天然災害敏感地面積 / 都市總面積	C
	UD2 公共災難傷亡人數	火災、天然災害等傷亡人數	B

「都市台灣 (Urban Taiwan)」指標與「永續都市指標」之差異？

由於都市地區包含了社會、經濟、生態、環境、制度等各面向，再加上台灣地區人口集中在都市的情形十分嚴重，因此台灣地區的發展是否永續，都市佔有舉足輕重的地位。永續台灣評量系統分成「島嶼台灣 (Island Taiwan)」與「都市台灣 (Urban Taiwan)」，希冀藉由指標的建立，並不是在評量某一都市之永續性，而是在評量台灣地區都市發展是否朝向永續發展，使「永續台灣的評量系統」更為完備，並瞭解都市發展與台灣地區整體永續性間的消長與互補關係。在指標的選取上，各指標所需的資料必須是各縣市能夠取得的，並且指標項是必須要能夠展現台灣都市的特色。

「永續都市指標」則是評量某一都市的永續性，因此必須要能夠表現該都市的特色，目前利用永續指標探討都市發展的研究並不多，其中又以西雅圖為此方面的翹楚，根據前瞻性、接受性與可測性等原則，就環境、人口和資源、經濟、文化和社會擬議40項指標作為評估西雅圖永續發展之指標系統。而台北市政府也於1996年進行「台北市都市永續發展指標與策略研擬之研究」，根據台北市的都市特色來研究定位，一個永續發展的台北市應當為一個：①物種多樣、資源豐富具生命力的生態都市；②安全、可居、健康、高品質的山水都市；及③能源高效率利用、活力充沛的國際都市。並研擬出自然系統、農業系統、水資源、都市系統、維生服務、輸入資源、都市生產、都市廢棄物產出與處理、資源回收循環、環境管理等十個指標群，共計80個決策者指標細項，以評量台北市的永續性。

4. 指標所呈現的意義

台灣的發展永續嗎？雖然看起來像是只要去回答「是」或「否」的簡單是非題，但是背後牽涉到的價值觀和各項因素實在是太複雜了，於是沒有一個人敢說自己有資格來回答這個問題，而無需做額外的解釋。這樣的大哉問，很難有個簡單的切入點。從歷史資料的追蹤，我們可以看得出台灣的過去和現在是否永續，我們卻不希望從這樣的發展脈絡中，直接去推斷台灣的未來發展，是否能朝著永續發展的方向。反過來說，我們會希望，台灣的未來發展，必定是不斷朝著永續的路線而修正的，永續指標反映出過去和現在的狀況，都只是為了找出來是否永續背後的關鍵，為未來朝向永續發展提供更明確的參考。

因此，透過永續指標，我們先看看自環保署成立後的十年間，台灣整體的發展脈絡。另外，藉由「壓力－狀態－回應」的連結方式，去找出影響環境真正因素的尋根究底精神，我們針對台灣水資源和水污染的狀況深入追蹤，去瞭解在規劃未來的發展方向時，仍需努力的地方。

4.1. 俯瞰永續台灣

行政院環保署於1987年8月22日成立。整體而言，自環保署成立的十年後，台灣在永續發展上的表現如何？透過我們所建立的永續指標，從「環境生態現況」、「經濟社會的壓力」、「制度起跑」以及「偏重都市、城鄉差距」方面來透視台灣的整體發展，檢討這十年來的發展，是否引領著台灣邁向永續發展的方向。

4.1.1. 台灣的環境與生態現況

我們所建立之環境生態現況指標系統，藉由過去至現今之

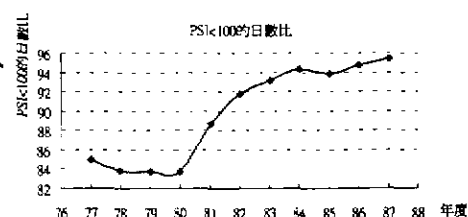
統計資料，依據所擬定的計算方式進行試算，並反覆檢視各指標所表彰的意義，分析環境與生態永續指標歷年的變化趨勢與現況，將指標所呈現的意義整理（見表 3-1）。

表3-1 環境生態面向指標永續性趨向

範疇	指標名稱	永續性
環境現況		
氣域	SPA1二氧化碳排放量	↓
	SPA2 酸雨指標	↓
	SPA3 PSI<100的日數比率	↑
	SPA4環境噪音指標	↑
水域	SPB1河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率	↓
	SPB2水庫品質指標	↓
	SPB3 海域品質指標	↓
	SPB4地下水水質指標	※
	SPB5飲用水合格率	↑
陸域	SPC1土壤品質指標	※
	SPC2事業廢棄物未妥善處理量	↑
	SPC3廢棄物資源回收量	↑
	SPC4低放射性固化廢料成長率	↑
生態現況		
土地資源	土地資源 SRA1.非資源生產地面積比	↓
	近海海域 SRA2.天然海岸比例	↓
生物資源	森林資源 SRB1.未受損失森林面積比	=
	農業資源 SRB2.未受損失農地面積比	=
	漁業資源 SRB3.單位努力漁獲量	↓
生物多樣性	生物多樣性 SRC1.生態敏感地	↓
水土資源	土壤資源 SRD1.土壤侵蝕度	※
	水資源 SRD2.有效水資源	↓
備註 永續趨向：「↑」表邁向永續；「↓」表背離永續；「=」表維持不變；「※」表雖有資料但不足以分析永續性與趨勢者；空白表尚在進行中。		

4.1.1.1. 氣域品質

氣域品質的範疇，包括「二氧化碳排放量」、「酸雨指標」、「PSI<100的日數比率」、「環境噪音指標」四個指標；其中「PSI<100的日數比率」與「環境噪音指標」的歷年分析中，



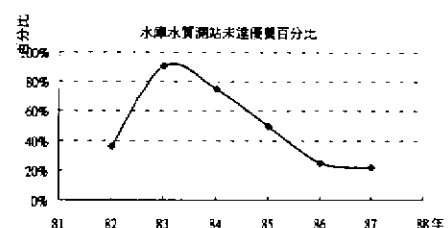
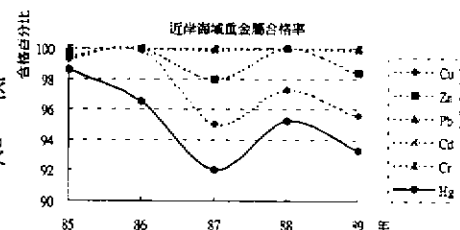
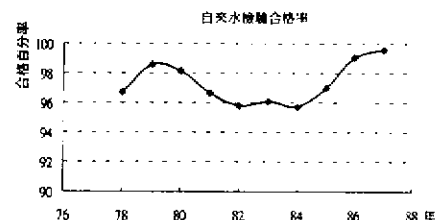
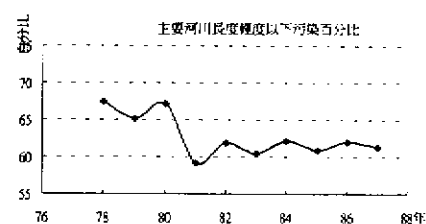
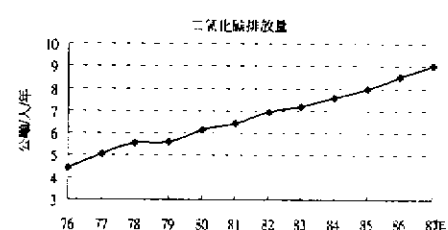
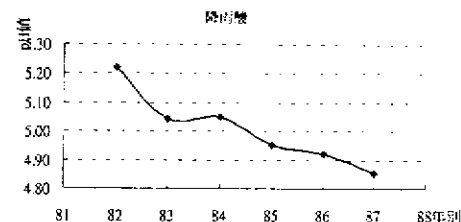
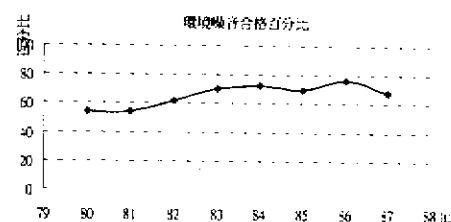
大致呈現邁向永續發展的趨勢；而「二氧化碳排放量」與「酸雨指標」大致呈現邁向不永續發展的趨勢。

酸雨是指煤炭、石油等化石燃料的燃燒所產生的硫氧化物和氮氧化物飄散到大氣中，滲入雲層，經過複雜的化學反應，最後變成硫酸離子和硝酸離子，而導致的強酸性降雨成乾燥粒狀物質下降，是現代大氣污染後的一項副產品；二氧化碳排放量為交通、能源使用及產業活動中產生二氧化碳排放到大氣中量的評估。此結果可看出，台灣地區對於重視污染防治工作優先於污染預防，人民重視環境品質的效應下使政府或政策著手進行污染防治，但尚未進一步邁向污染預防的階段；污染防治能針對局部進行控制，是以PSI氣體與噪音量可以得到控制，但卻無法使大氣品質維持，所以污染預防才能使氣域品質在經濟活動下依然得到永續發展。

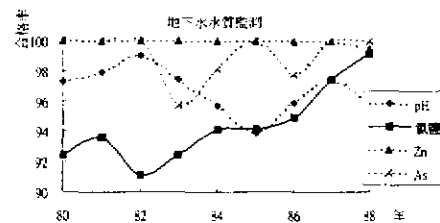
4.1.1.2. 水域品質

水域品質的範疇，包括「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」、「水庫品質指標」、「海域品質指標」、「地下水品質指標」、「飲用水合格率」五個指標；其中「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」、「水庫品質指標」在歷年的分析中呈現邁向不永續發展的趨勢，「飲用水合格率」歷年分析中，大致呈現邁向永續發展的趨勢。

由此分析，雖然與環境安全衛生相關的飲用水水質合格率獲得改善，但水源、水體品質卻遞減，目前國內環境保護民眾觀念與企業責任停留在管末處理的情形仍然可在水域品質中窺見。而「海域品質」與「地下水水質」並無現行綜合評判的指標，目前藉由多個水質濃度監測結果進行資料分析；「地下水水質」1991年至1999年就pH、氯鹽濃度、重金屬鋅與砷濃度資料看來，水質並無太大的變化，值得注意的是氨氮為評估

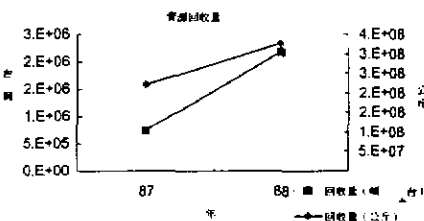
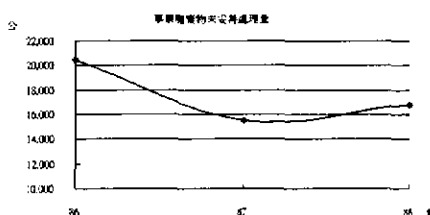
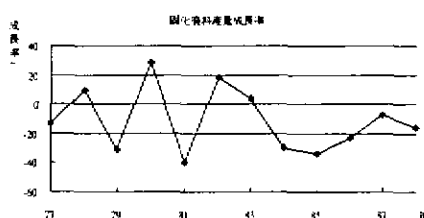


地下水水質污染重要參數，多年來仍不是定期檢測項目，呼籲相關單位應儘速增加此項目之檢測，以利進行地下水水質之評估；「海域品質」自1996年起有幾處沿岸水質監測，但海域水體水質受洋流、潮汐以及流量的影響甚大，水質濃度檢測值並不足以反應海域品質（污染情形），依海洋領域專家建議，以近岸海域沈積物檢測為準，結果顯示近岸海域沈積物重金屬濃度增加，合格率遞減。



4.1.1.3. 陸域品質

陸域品質的範疇，包括「土壤品質指標」、「事業廢棄物成長率」、「廢棄物資源回收量」、「低放射性固化廢料成長率」；陸域品質指標一度於研究進行中因資料結構不夠完整被捨棄，但因土壤污染、廢棄物與核廢料均為累積性污染，問題產生後處理技術與恢復成本高，因此為顧及評量系統的完整，仍堅持陸域品質相關指標為評量架構重要的一員；所幸於2001年環保署「環境品質資料庫」建立，使陸域品質指標得以操作。

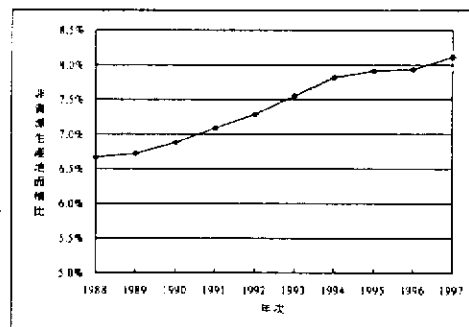


資料分析結果「低放射性固化廢料成長率」、「事業廢棄物未妥善處理量」、「廢棄物資源回收量」此三項指標均邁向永續；自1995年以後低放射性核廢料呈現負成長，此為經由產、官、學、研各界努力之結果；環保署自1997年1月起推動「資源回收四合一」，確保資源垃圾確實回收再利用或妥善處理，因此廢容器、廢汽機車、廢家電回收量1999年較1998年為多；而於2000年10月21日奉行政院核定正式成立「事業廢棄物管制中心」，強化事業廢棄物之管制，我們認為廢棄物管理的永續目標應建立在產生的廢棄物均能妥善處理。土壤重金屬含量調查工作，自1983年起，由中央環保單位著手進行調查工作，截至1997年得知台灣地區土壤四級以上重金屬污染面積約39953公頃，五級以上重金屬污染面積約959公頃，雖然「土壤品質指標」只有一筆資料，不足以評估發展趨勢，但可看出台

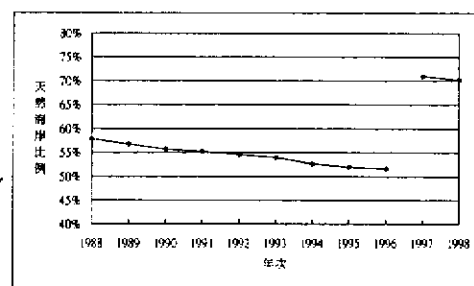
灣地區的土壤污染情形頗為嚴重，宜加快進行土壤污染防治工作。

4.1.1.4. 土地資源

土地資源範疇中的「非資源生產地面積比」包括都市及工業用地，代表台灣地區自然野地縮減與開發地區擴展的狀況。此一比值於1988年為6.67%，至1997年增加為8.11%。「天然海岸比例」於1988年約為58%，並以每年將近1%的速度在縮減，1997年的統計內容雖然改變，使天然海岸比例驟升，但縮減速度仍然不變。因此整體而言，土地資源變動的趨勢背離永續。此一趨勢也反應出台灣有限的土地資源，與經濟發展，人口成長之間的衝突與矛盾。



台灣山地與海岸地質脆弱，大都不適合開發，而需要維持自然完整，以避免災害的發生。然而過度成長的人口與不當的開發策略，卻給這些不適合開發的地區帶來過度的開發壓力。由於山坡地和海岸的土地較易取得，土地價值較低，隨著各類土地利用的需求日增，山坡地和海岸也成為各類土地利用競爭之對象。山坡地的不當開發造成水土流失情形嚴重，一方面使河川含沙量增加，造成水庫淤積速度加快，蓄水能力下降，影響水資源的儲存與供應；二方面造成攔沙築壩、治山防洪的工程增加，不但消耗許多政府預算，更使天然河岸縮減、河川生物與生態系受到影響。一些不當的水利工程改變了河道水文，影響河川與周邊濕地的自然調節能力，有時反而使水患加劇。而攔沙的功能除了只能暫時防阻過量的泥沙流入河川外，也攔阻河川自然切割補注河川砂石的功能；再加上下游大量砂石的抽取，使得補注到海岸的輸沙量減少，也是造成部分地區海岸侵蝕的原因。海岸開發不當更會直接引起海岸侵蝕、地層下陷、港口淤積等問題，使得可用的海岸土地或自然的海岸生態系更為縮減。而過度的人工化海岸，不僅不一定能解決

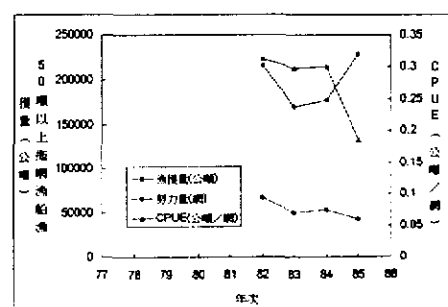
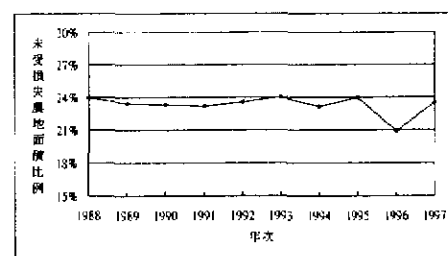
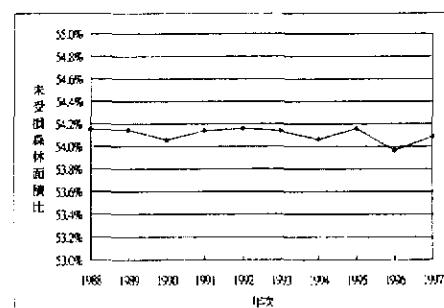


海岸侵蝕的問題，更可能破壞海岸地形地貌、潮間帶生態系與海岸景觀。近年來天然災害不斷造成土石流、山崩、海水倒灌、積水等問題，造成人民生命財產的損失。追究其原因，大都與土地的不當開發有關。而此一指標的變動也與其他生態資源指標有密切關連。因此合理規劃土地資源的分區利用，是未來台灣邁向永續發展的重要課題。

4.1.1.5. 生物資源

農、林、漁等生物資源是民生需求與發展經濟的重要基礎，在這三類資源的變動趨勢方面，由於天然林禁止砍伐，「未受損失森林面積比」一般都維持在54.0%與54.2%之間，變動不大；農業資源因由於缺乏土壤品質資料，「未受損失農地面積比」維持在23%至24%之間，僅1996年因風災特別嚴重而降低至21%；漁業資源則呈現背離永續的趨勢，50噸以上拖網漁船的漁獲量，從1993年每網約0.31公噸，到1996年驟降至0.18公噸。

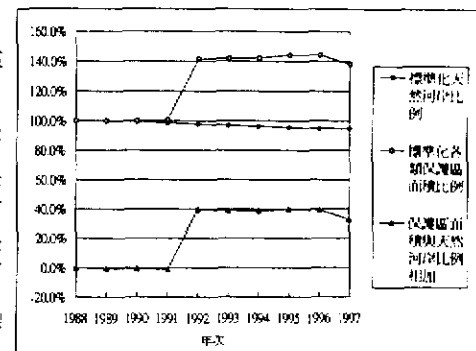
然而這些資源的評估，都是限於現有資料的內容，其中森林資源僅能了解面積的變化，而沒有森林健康度、更新速率等森林品質的指標；農業資源僅有天然災害及病蟲害面積的資料，而影響生產力至鉅的土壤品質資料，尤其是近年來備受注意的土壤污染資料，則付之闕如；而漁業資源量之調查也才開始起步。在以克難方式評估的情況下，即顯示生物資源的發展背離永續，相信若以更嚴格的方式評估，其背離永續的趨勢可能更加明顯。此外，由於只能使用現有資料，因此無法深入了解每種生物資源問題的核心，然而其趨勢所透露出的警訊，已提醒我們應該對這些珍貴的可再生資源做妥善的管理與利用，才能確保生物資源的永續。



4.1.1.6. 生物多樣性

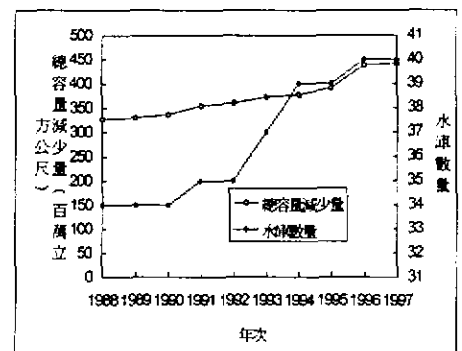
自然棲地的保護是維持生物多樣性的基本要務，在其他評量指標資料不足的狀況下，自然棲地或保護區域的面積常成爲反應生物多樣性狀況的替代指標。近十年來國內陸續規劃成立了各類保護區，以及劃設野生動物重要棲息環境（目前未列入計算），以1988年爲基準，大約增加了40%的面積，對生物多樣性的維護有相當大的助益，是生態資源方面唯一邁向永續的趨勢。然而近來新保護區的成立受到許多限制，各種要求開放保護區以供使用的壓力不斷，預見保護區面積增加的速度會愈來愈緩。因此生物多樣性的保護，不應該侷限於保護區內，對於保護區以外的天然棲地也必須重視。

「天然河岸比例」是目前在保護區面積之外，唯一用來評估生物多樣性的資料，除因此項指標有持續資料外，也是著眼於河岸是水域陸域交界處，涵蓋不同的棲地類型，生物資源極爲豐富，同時具有重要的生態、社會與經濟功能；一旦遭受破壞，將同時影響到不同的生態系及生物種類。「天然河岸比例」已從1988年的85.2%逐漸減少至86年的80.7%，人工改造之河岸的棲地特性、生態功能、生物相往往會大幅改變，嚴重影響生物多樣性之維護。因此當保護區面積趨於穩定之際，我們應該更注重天然河川品質的維護，慎重思考河川工程，「親水」觀念等之必要性、合理性，在必要的開發與整治工程時，也應兼顧生態品質的維護，減少對生物多樣性的衝擊。



4.1.1.7. 水土資源

水土乃涵養生物資源之根本，水土資源之保育工作是生物資源得以永續經營的基礎。台灣地區自然的侵蝕所造成的土壤流失率本就極高，近年來山坡地的開發與利用使土壤流失率有更形惡化的趨勢，減損永續的基礎，遺憾的是政府目前並沒



有針對土壤的流失做監測工作，問題的嚴重性難以估計，政府應及早正視這個問題。水資源方面，台灣地區雖然雨量豐沛，然而降雨分布不均，河川坡陡流急，水源涵養不易；再加上河川沖刷力極強，上游的水土保持工作不佳，導致水庫的蓄水能力逐年降低，水庫的總容量與完工時相比，已從1988年減少326百萬立方公尺，增加至1997年減少441百萬立方公尺。

在這些問題克服之前，水庫的興建並不是維護有效水資源的根本之道。在此同時由於人口增加、耗水性工業的擴建，使用水量的需求逐年提昇，加上水源的污染，使得水資源供應已出現不足的狀況。部分地區超抽地下水以補地表水供應之不足，又引發包括地層下陷等其他問題。因此水資源的有效規劃管理，妥善的節流與開源措施，加強水污染防治與水土保持工作，監測地表水與地下水之供需狀況等工作，對永續發展及民生基本需求的滿足至為重要。台灣水土資源維護不易的限制，是生態保育工作上常被忽略的事實，唯有先作好國土保育，才能打好生態資源永續經營的基礎。

4.1.1.8. 小結

環境意識抬頭，環保觀念落後

環境保護可由兩個方面著眼，一為事前的污染預防，二為事後的污染防治。由評量指標結果約略看出台灣地區在氣域環境與水域環境中，尚未積極進入污染預防的階段。對照於社會壓力指標中的「公害陳情案件受理統計」自1990年後逐年增加，而愈來愈多的民眾也勇於為維護自己的家鄉環境而高分貝表達心聲，反應國民的環境意識提升。制度回應指標中的「環保生態預算佔總預算比例」的試算結果，環保生態預算比例呈現逐年增加的趨勢，顯示政府已意識到環境保護的重要，且由

「廢棄物管理」相關指標看出，政府成立基金會或制定法令致力推動環境品質保護工作，於推行初期成效頗佳。

這些數據給我們的印象都是：政府已聽見民眾的心聲，並且已開始致力於環境保護的工作。然而值得我們注意的是，若多年來某污染相關指標的趨勢持平或逐漸改善，但背後政府卻持續投入大量經費於污染防治設備或清除污染，以達到政策推行成效，而不是致力於研發或獎勵更乾淨的製造及生產過程，則污染的產出其實並不會減少，發展也不永續。如同飲用水水質合格率逐年改善，水源和水體的品質卻逐漸惡化，可以想見大部分的處理成本都是花費於治標不治本的補救措施。若繼續維持目前對水源污染的處理方式，則我們將為乾淨的飲用水付出愈來愈高的代價。此種環境保護觀念的停留導致環境污染狀態改善受限，環境狀態難以邁向永續。

從任何一個單一指標都無法看出這樣的問題，只能得到片面的資訊和印象，因此指標系統的建立相形之下就格外重要，指標間的連結和詮釋也不可或缺。我們稍後將以水為例，說明如何從各個面向的指標分析問題。

開發利用優先，忽視天然條件

「台灣有三分之二的土地為山地，河川坡陡流急，天然資源有限...」這是每個人從小就可以在課本中學到的台灣地理，然而當我們回顧台灣近數十年來的發展時，卻發現似乎沒有人記得這一段。「亞洲四小龍之一」和「經濟奇蹟」是我們所了解的身為台灣人的驕傲，不可否認的，在生活困境和民族性的作用之下，我們無法如同兩百年前美國的老祖宗，在西部拓荒時代仍能為後代子孫留下全世界第一座國家公園，然而忘了台灣的天然條件限制，卻使我們在驕傲的背後付出沈重的代價。

如同之前所提及的設計理念，生態資源的指標以「使用可再生資源的速度不超過其再生速度」為永續的概念之一，因而設計出土地、生物、生物多樣性，及土地資源等四大範疇。不幸的是，每一個範疇呈現的趨勢都是往不永續的方向發展，而正如我們檢討的每一個指標趨勢的背後原因，其實都與不當或過度利用有限的天然資源脫離不了關係：「非資源生產地面積」擴張，進佔邊際土地（山坡、海岸），造成海岸水泥化，土壤流失；大量的人口以竭澤而漁的方式獲取水資源，以為堵住河川就可以留住每一滴水，卻換來嚴重的海岸侵蝕，然後再以水泥解決問題，惡性循環的結果使天然海岸比例以每年將近1%的速度減少；錯誤的整治觀念，使水泥河岸愈來愈長，淹水的日子卻也愈來愈多；好不容易抬頭的環保意識，使各類保護區的劃設急速增加，如今卻又面臨開發的壓力；沒有控制的漁撈，讓這個四面環海的島國竟也面臨漁業資源匱乏的窘境。

人類的福祉必須建立於環境的福祉之上，沒有永續的環境，奢談人類的永續發展。如果台灣的人民已經能感受到這塊土地所受到的待遇，和她日漸強烈的不滿，就應該好好檢討對待她的方式，讓我們能在這島上永續生存下去。

4.1.2. 人類活動所帶來的壓力

人類的活動與政策，造成今日的環境和生態，因此我們設計了與環境生態現狀相對應的經濟壓力指標與社會壓力指標，從指標中探討人類的活動對環境生態的破壞，我們蒐集1981年至今的資料，判斷壓力指標的變化趨勢。表3-2為經濟壓力指標與社會壓力指標的永續性趨向圖：

表3-2 經濟社會壓力指標之趨勢與對永續發展之影響

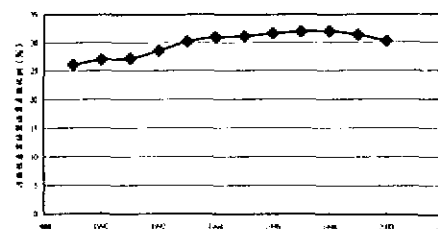
範疇	指標名稱	永續性趨向
經濟壓力		
消費型態	PEA1 每人家庭用水量	=

		PEA2 每人家庭用電量	↓
		PEA3 每人水泥消費量	↑
		PEA4 每人木材消費量	↑
		PEA6 每戶擁有個人電腦的比例	↑
產業結構		PEB1 農藥、殺蟲劑消費量佔農業產值比率	↑
		PEB2 農業用水量佔農業產值比率	↑
		PEB3 工業用水量佔工業產值比率	↑
		PEB4 養豬業產值與外銷值	↑
		PEB5 近海漁業進出口值、養殖漁業產值	=
		PEB6 製造業產值佔 GDP 比率	↑
		PEB7 污染性產業產值佔製造業產值比率	↓
		PEB8 環保產業產值與進出口值	※
		PEB9 服務業產值佔 GDP 比率	↑
		PEB10 製造業勞動生產力	↑
環境與能源使用		PEC1 核能發電量	↓
		PEC2 火力發電量	↓
		PEC3 能源使用效率	↑
		PEC4 每人能源消費量	↓
		PEC5 每平方公里工廠數目	↓
		PEC6 交通工具私有程度	↓
		PEC7 國內航線飛機班次	=
		PEC8 全國道路公里數	↓
社會壓力			
環境疏離度	生理(食)	PSA1 植物性藥材與香料消費成長率	↓
		PSA 2 檳榔消費指數	↓
	生理(衣)	PSA3 皮革製品材料耗用總值	↓
	生理(住)	PSA4 平均每人每日垃圾量	↓
	生理(行)	PSA5 機動車輛密度	↓
	心理	PSA6 環境痛苦指數	↑
空間摩擦度	侵陸(島)	PSB1 人口密度	↓
	侵海	PSB2 醫療廢棄物推估量	↓
	侵山	PSB3 檳榔種植面積	↓
	侵土	PSB4 非都市土地十公頃以上開發變更的面積數	↑
社會迷亂度	生命	PSC1 每十萬人口事故傷害死亡率(風險社會度)	↑
		PSC2 輟學率(教育)	↑
	生活	PSC3 每十萬人口刑案發生率	↓
		PSC4 離婚率(家庭)	↓
		PSC5 媽媽辛苦指數	↓
	生態	PSC6 公害陳情案件受理統計	↓
		PSC7 反污染自力救濟運動個案數	↓
	生產	PSC8 勞資爭議涉及率	↓
		PSC9 廠商污染受罰比率	↑
時間壓縮度	短線	PSD1 股市週轉率	↓
	短路	PSD2 違法行使路肩數	↑
	短視	PSD3 兒童環境人權指數	↓
	短命	PSD4 罹患癌症時鐘	↓
備註	永續趨向「↑」表邁向永續；「↓」表背離永續；「=」表維持不變；「※」表雖有資料但不足以分析永續性與趨勢者；空白表尚在進行中。		

4.1.2.1. 污染性產業

文獻上污染性產業的定義是指單位產出中需要投入大筆防治費用的產品，在此所指的污染性產業係根據世界銀行的定義，包括造紙及印刷業、化學材料業、化學製品業、石油及煤製品業、非金屬礦物製品業、基本金屬業等六項產業。這些產業在生產投入上具有較高的資源密集性，但其生產過程中所排放的污染副產品卻沒有回收利用的價值，且無法透過市場的價格機能來進行交易。日本、美國及其他西方先進國家在所得達到一定水準後，國內對污染性產品的生產便會日益下降，下降的原因一方面是產品需求彈性下降所造成，一方面是人民環保意識提高引發制定較嚴格的环境管制的呼聲，迫使產業不得不外移，尋找新據點。觀察台灣的污染產業生產的變化，發現其佔國民所得的比率並未隨國民所得上升而下降，反而有逐年升高的趨勢，另外由時間趨勢來看，污染性產業佔製造業產值之比重亦呈上昇趨勢，這都反映出背離永續的經濟發展型態。

污染性產業佔製造業產值比率



4.1.2.2. 能源使用效率

1995年台灣的能源生產力為3.35美元/公斤油當量，低於法國、德國、北歐國家等先進國家，僅略高於韓國及最耗費能源的美國。分析台灣能源生產力偏低的原因，主要是產業結構的問題。就部門別的能量消費來看，工業部門為最大的能源消耗部門，工業部門內，消費能源最多的產業為石化工業（以化學材料為主）、非金屬礦物製品業（以水泥為主），以及基本金屬業（以鋼鐵業及鍊鋁業為主）。這些高耗能產業所創造的國內生產毛額在過去二十年間卻只佔7%左右，導致台灣的能源生產力偏低。

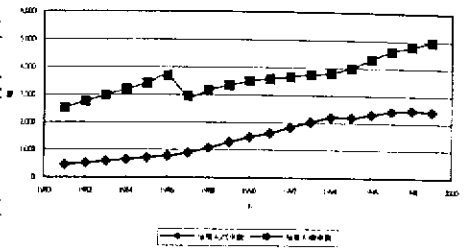
能源生產力歷年趨勢圖



4.1.2.3. 交通工具私有程度

我們以每萬人所擁有的汽機車數量來定義交通工具的私有程度。從1981年開始，每萬人所擁有的汽機車數變呈直線上升（但1987年的每萬人機車數突然下跌再攀升）。目前台灣每萬人汽車數約有2,500輛，每萬人機車數約近5,000輛，每年還有二十幾萬量的新車賣出。雖然資料顯示台灣人民的生活水平富裕的狀況，但交通工具持續的增加卻引起空氣污染、噪音、振動、空間阻隔、電波干擾、光害等負面影響，交通運輸設施的建設與運用也形成嚴重的交通環境問題，如興建道路造成古蹟的破壞、自然生態系地的破壞及自然景觀的調和問題等。

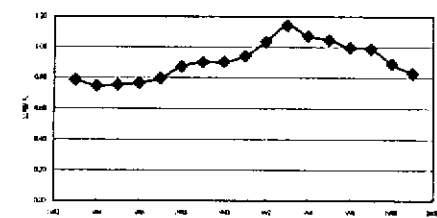
每萬人汽車、機車數量年趨勢圖



4.1.2.4. 水泥消費量

國內的水泥工業，因西部石灰石礦源耗竭與環保要求，導致西部地區的水泥供給逐漸減少。近年來又受到政府公共工程投資規模縮減、建築業景氣低迷及進口水泥低價競爭之影響，自1994年起水泥的生產便一直呈下降趨勢，至1997年稍具平穩。水泥生產過程需要耗用大量的能源以及排放各項污染物，並破壞景觀，此外生產過程亦造成二氧化碳排放量增加，對環境的破壞有極大的影響。

每人水泥消費量年趨勢圖



4.1.2.5. 社會迷亂度

下表與右圖整合了由24個基線指標(baseline indicator)而來的四大範疇指標(thematic indicator)，最後成為社會壓力指標：社會不永續的程度。權重部份為指標規劃與設計的過程，經過測試與等重之間似無顯著差別，提供參考，因此試算趨勢值時並未使用。初步結果顯示四大範疇指標所顯示之趨勢皆背離永續，其中尤以環境疏離度的背離程度最高。最後以75.2的社會壓力總結，一方面其和民間的「環境痛苦指數」分數相近，另一方面可多少顯示台灣在環境方面兼具「高風險社會」與「高壓社會」的不永續特色。

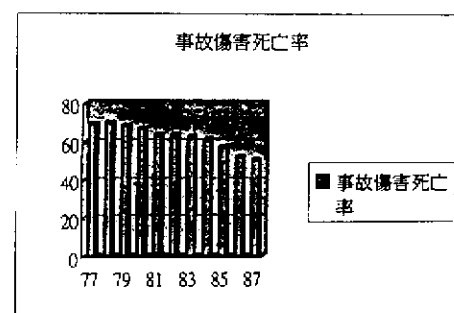
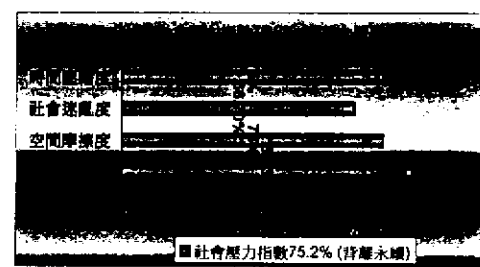


表3-3：四大範疇綜合趨勢(民國77-87年)

四大範疇	權重	分數	永續趨勢
環境疏離度	0.362	83.3	背離永續
空間摩擦度	0.163	75	背離永續
社會迷亂度	0.326	66.7	背離永續
時間壓縮度	0.148	75	背離永續
社會壓力		75.2	背離永續

表3-4：歷年台灣之「環境痛苦指數」表

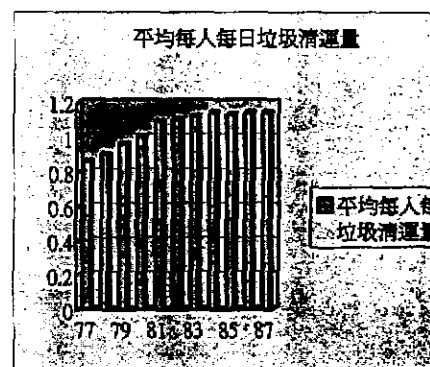
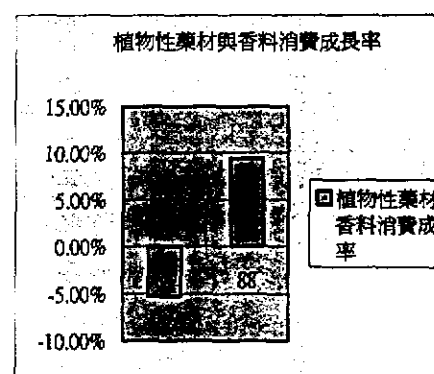
年 度	環境痛苦指數	最痛苦環境項目
1995	78.72	水源污染(4.35)
1996	74.74	車輛排放廢氣(4.29)
1997	77.20	車輛排放廢氣(4.71)
1998	75.37	河川污染(4.22)
1999	77.47	河川污染(4.34)
2000	77.98	水土流失、塑膠品氾濫

資料來源：環境品質文教基金會

環境疏離度

環境疏離度企圖表現人與環境的互動中生理與心理兩方面的疏離程度，各項指標明顯呈現背離永續趨勢，代表心理層面環境疏離的環境痛苦指數也徘徊於78分上下(100分為非常痛苦)。生理層面的環境疏離方面，例如高居不下的植物性藥材與香料消費成長率，即代表著華人社會「進補文化」的一環，也是對於生態系的提領(withdrawal)。

逐年上升的平均每人每日垃圾量代表著對於生態系污染的加入(addition)。台灣這個社會如何使用環境取決於其社會文



法，例如上述之進補文化與用完就丟等速食文化。這些資源使用與污染產出等社會習慣當然對環境產生無以言喻的環境壓力，也代表著社會與個人對環境的漠視或不友善心態，有害社會的永續發展。因此環境疏離度以83.3的社會壓力居首。

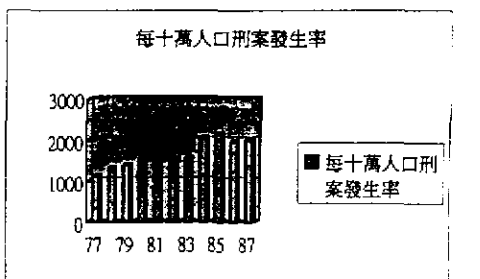
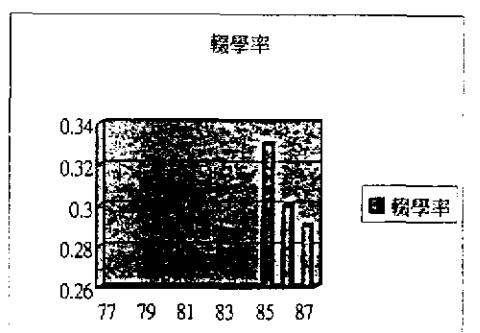
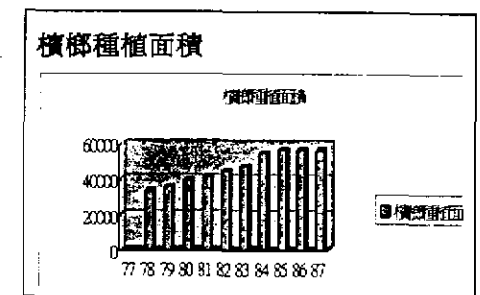
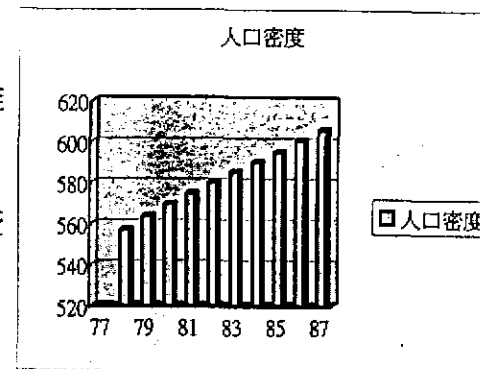
空間摩擦度

在空間摩擦度中共有四個指標：人口密度、醫療廢棄物推估量、檳榔種植面積、非都市土地十公頃以上開發變更的面積數，代表社會使用空間的永續或不永續情況，而以侵島、侵山、侵海、侵土來區分之。這四個指標同時都在逐年上升。

空間摩擦度逐年上升的指標代表著台灣的社會發展型態對我們的生活空間產生與環境產生壓力，居於世界第二位的人口密度再加上80%的都市化程度，使得社會擠壓環境的情況到處可見。再如圖所示，顯示檳榔種植面積越來越大，自1989年後逐年上升，在1998年達到高峰。代表我國山坡地正在承受越來越高的生態壓力，檳榔的種植將會導致水土流失，尤其容易引發土石流，嚴重影響國土保全及山區生態環境，而其後續的健康風險與檳榔西施等社會問題，皆不利於永續發展。而從資料上可以得知，檳榔的種植面積已經成為臺灣山區相當嚴重的問題，因此政府將以何種政策來避免檳榔的種植面積繼續擴大，使山坡地遭濫墾違法開發的程度能夠減緩，是衡量政府永續度的一個重要指標。因此空間摩擦度以75的社會壓力居次。

社會摩擦度

社會迷亂度中共有9個A級指標：每十萬人口事故傷害死亡率、輟學率、離婚率、每十萬人口刑案發生率、公害陳情案件受理統計、勞資爭議涉及率、媽媽痛苦指數、反污染自力救濟運動個案數及廠商污染受罰比率，而這9個指標中的其中6個指標同時都在逐年上升。

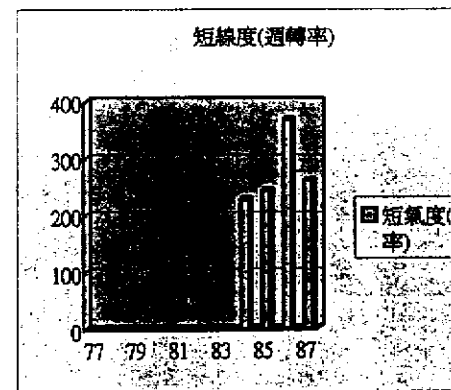
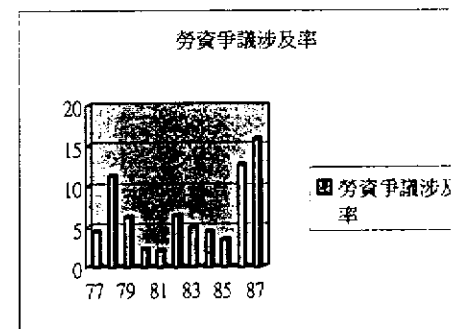
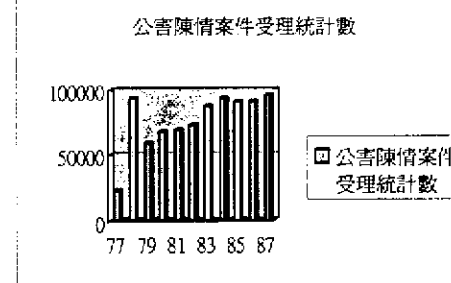
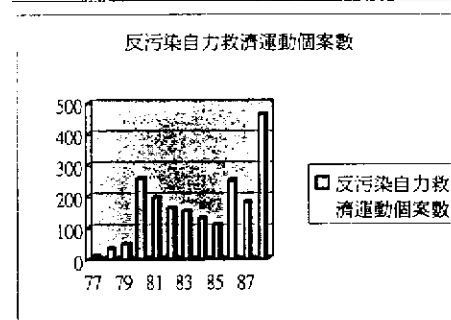
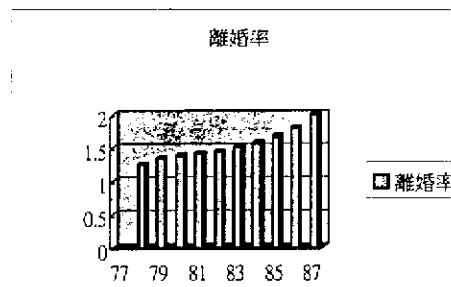


在社會迷亂度裡，我們分別依不同議題及領域選取指標，以凸顯「四生」之社會關聯：生活、生態、生產與生命。包括義務教育中輟學生數/義務教育學生數(教育)，離婚率(家庭)，每十萬人口意外及不良事故死亡率(安全)，每十萬人口刑案發生率(犯罪)，公害陳情案件受理統計(法治)，勞資爭議涉及率(勞動)等。而這些指標逐年上升代表台灣在解嚴之後的社會力澎湃洶湧，相對的社會也走向失序無規範的方向，社會活動的迷亂也代表社會壓力正在加大。如圖所示，自1990年之後逐年上升，到1997年到達最高峰，顯示台灣環境所受的壓力也在同步上升，預期將來仍將持續上升。1989年劇增應與解嚴後壓抑已久的社會力爆發有關，而自1990年之後逐年上升的公害陳情案件受理統計，仍無停止跡象，表示表示污染源對環境所帶來的負荷及壓力仍再提高，環境爭議問題的嚴重性仍未有減緩的跡象。總體而言，社會迷亂度以66.7的社會壓力居末，也代表其不穩定的狀態。

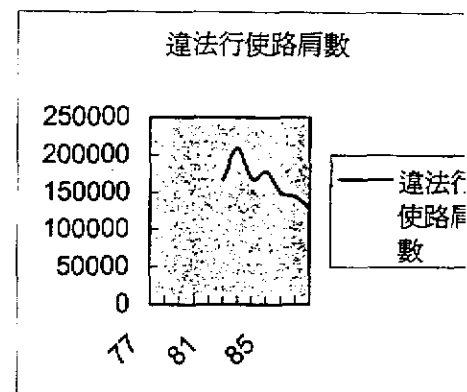
時間壓縮度

在時間壓縮度中有四個指標，其中只有一個A級指標:短氣度(股市週轉率)，時間壓縮度則由短線、短路、短視與短命所組成，自1995年後週轉率逐年上升，顯示社會大眾在股市短線進出的程度越來越高，在1997年達到高峰。此即代表時間壓縮度也在逐漸上升。

從時間壓縮度可以得知海島型社會文化中所長期存在的短視程度。較諸歐美各國，台灣人民凡事講求速成的短視觀，以及缺乏歷史縱深的人文精神。以短線之股市週轉率為例，週轉率為股票總市值除於交易總值。週轉率代表著資金停留在股市中的時間，也代表著平均每張股票轉手的次數，與所謂的股市短線進出程度有著極密切關係，週轉率較高的地區資金停留在股市中的時間也就越短，相對地短線進出的程度也會增加，



而短線進出的程度，正代表著一種短視的急功近利精神，可視為為時間壓縮度或短氣度的一環。類似短氣度同時也可能出現在生活的每一個角落，例如違法行使路肩的次數、高速公路上車輛行車間距等，這種強調急功近利的精神很顯然的對我們社會人文的永續發展有負面的影響。自1995年後週轉率逐年上升(227.84%為例即代表著平均每張股票轉手2,2784次)，顯示社會大眾在股市短線進出的程度越來越高，在1997年達到高峰。較諸歐美各國，台灣股市週轉率已達到難以想像的程度。短線進出的影響一方面鼓勵上市公司不顧環保的拼命生命，另一方面鼓勵與業務無關的土地炒作。因此短線進出頻率高者常是「環境破壞股」或「土地炒作股」，與綠股有很大的落差。至於代表短路程度的法行使路肩，經強力執法已有凱改善，惟頻率仍居世界前幾名。至於代表短視的兒童環境人權指數已連續三年不及格，說明永續發展中的隔代正義的未被重視。代表短命指標的癌症時鐘有逐年減緩的趨勢，較有趨向永續之勢，惟癌症的排名變動也反應了台灣社會特殊的生活型態，特別是高居世界第二位的口腔癌，可用來作為關鍵指標。整體而言，時間壓縮度以75的社會壓力與空間摩擦度並列第二，代表時間與空間互為因果的動態關係。



4.1.2.6. 小結

人類的活動是造成環境生態破壞的原因，經濟與社會壓力指標的設計就是為了呼應人類活動對環境造成的破壞，從上述的永續性趨勢表中可看出，經濟壓力的來源，已從過去農藥及殺蟲劑對土壤的污染、工業與農業的大量用水、養豬業對上游水源的污染以及林木的大量砍伐，轉為能源方面的消耗污染，如核能發電量、火力發電量帶來空氣污染、水污染與核廢料的處理問題，交通工具私有程度的提高也造成空氣污染以及能源

消費的增加，污染性產業產值佔製造業產值比率逐年升高也是一大隱憂，因為通常一個高度發展的國家，會因為人民的環保意識抬頭以及擁有完善的政府機構，以執行環境政策，減少國內的污染，台灣的每人國民所得雖達 13,000 美元，但污染產業的產值卻並未隨著所得的增加而減少，這是相當值得注意的；社會壓力方面所提出最能夠代表台灣人民特性的就是「短氣度」，這裡的短氣度是由四個指標組成，即環境痛苦指數、檳榔種植面積、公害陳情案件受理統計與股市週轉率。以股市週轉率為例，短線進出的程度的增加代表著一種短視的急功近利精神，類似的短氣度也可能出現在生活的每一個角落，如違法行駛路肩、高速公路車輛行車間距等，這種強調急功近利的精神顯然對社會人文的永續發展有負面的影響。

根據環境顧志耐曲線（Environmental Kuznet Curve, EKC）的假說，一個國家的國民所得與環境品質惡化程度會呈現倒U字型的關係。也就是說，在經濟發展初期，環境品質惡化程度較為輕微，但隨著國民所得的增加，環境品質會逐漸惡化；然而，當經濟發展到某一轉捩點，產業結構逐漸轉型，由製造業轉向服務業或技術密集產業，環境品質才會改善。另外，當國民所得提高，民眾環保意識會日益增強，對環境品質的要求亦會提高，迫使政府制定較嚴格的法規，注重環保投資。台灣國民所得目前已成長至13,000美元左右，依據EKC假說，環境品質應由惡化逐漸朝向改善之路前進。不過檢視環境生態現狀指標的試算結果，台灣雖然有高度的經濟成長，但是環境與生態卻並未有明顯的改善，某方面來說，人民的短視確實造成對環境品質的忽視，產業的成長也因為沒有因應的污染防治措施，誤以為自然資源取之不竭、用之不盡，造成如今資源的匱乏以及生態環境的破壞。

過去幾十年來由於過度重視經濟的開發，而忽略自然資源的保存，導致現在地層下陷，廢棄物污染，土壤污染，水質污染，土石流，山坡地濫墾濫伐，一下大雨就淹水的困境，這些問題導因於人類的活動，想要挽救也得靠人類的政策領導，政府有完善的環保措施與政策施行，才能有效防止污染的產生，也能確保人類的活動不會過度破壞自然環境。

4.1.3. 制度起跑

1987年8月22日，行政院衛生署環境保護局升格為行政院環境保護署，是台灣地區環境保護相關制度最具意義的變革。事實上，從1970年代以來，原來在各階層行政體系下，名為環境衛生、環境清潔或環境管理的各局處，或分散到如經濟部等的污染防治業務，到了1979年四月，行政院基於台灣地區工業及都市發展快速，形成了許多污染和公害的問題，通過了「台灣地區環境保護方案」，才開始籌畫建立完整的環境保護行政組織體系。於是行政院衛生署環境保護局於1982年元月成立，除掌理原環境衛生處空氣污染及環境衛生業務外，並將原屬經濟部的水污染防治業務及警政署的交通噪音管制業務併入該局統籌掌理，另新增環境影響評估及毒性物質管制業務。一直到了這個地步，才將環境保護的事權統一，但仍在衛生署轄下的公共衛生思路下運作。而到了行政院環境保護署的正式成立，才真正讓環境保護的觀念進入中央行政體系中。到了現今，環保和生態的關連愈來愈密切，但生態保育業務的主要主管機關則是農委會，多少仍會有事權不統一的困境存在。在制度層面上，隨著時代和環境的演進變化，其實是一種不斷向前衝刺的漫漫長路。

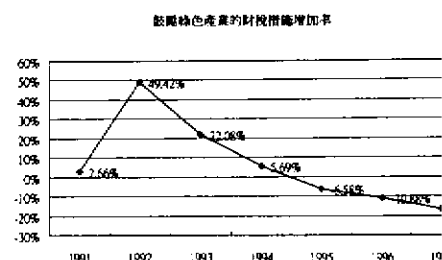
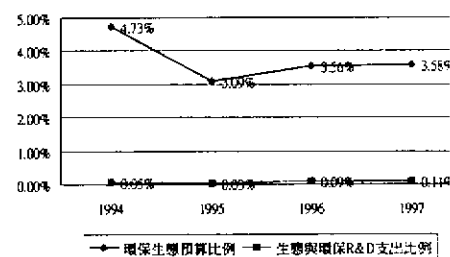
下表3-3為制度回應各指標項目所反應出來的永續性趨向：

表3-5 制度回應指標永續性趨勢

範疇	指標項	永續性趨向
經費分配	RA1 環保生態預算佔總預算比例	↑
	RA2 生態與環境R&D支出比例	=
	RA3 政府實施各種鼓勵綠色產業的財稅措施個案增加率	↓
組織與決策	RB1 環境決策機關女性參與比例	↑
	RB2 國際公約內國法化的程度	※
	RB3 環境影響評估被實質駁回比例	=
個別政策	RC1 工業區利用率	↑
	RC2 水價反應真正成本的程度	=
	RC3 污水下水道普及率	↓
	RC4 漁港使用率	↓
	RC5 制訂禁用或嚴格限用的化學品數量	↑
資訊與參與	RD1 環保標章適用普及率	↑
	RD2 民間團體	↑
	RD3 地方環保量能	↑
備註	永續趨向：「↑」表邁向永續；「↓」表背離永續；「=」表維持不變；「※」表雖有資料但不足以分析永續性與趨勢者。	

在資源與經費有限的狀況下，政府對於所有資源及經費的切割與分配比例，反映出政府對於環境生態的重視程度。且預算由行政院編列再由立法院審議，亦有一定程度反映出人民的價值觀。環境生態相關經費分配所佔比例愈高時，表示政府和全體國民對環境生態事務投注愈多的資源及關心。環境問題與社經問題相比，投入相同經費，社經問題較能快速看到成效，在缺乏永續觀點的情況下，決策機制便較易忽略需要長期耕耘的環境支出。

環保生態預算可粗分為兩大類，一為破壞發生前之預防或教育宣導措施，另一類為事後污染整治及生態復育等費用。後者常需大量投入，花上更多時間及經濟成本，且難將環境生態損失復原，因此在經費有限下，應重預防和宣導教育。然而由經費分配之範疇指標趨勢可以看出，雖然整體環保生態預算比



例有所提高，但研發經費及針對污染源頭改善之企業財稅獎勵措施，卻沒有明顯上升。隨著經濟景氣變化，成效較為隱性的研發事務及財稅獎勵，常常是優先被政府縮減的節流手段，但從環境永續發展面向來思考，這卻是治標不治本的次等選擇。同時和國際上各國之污染防治支出佔GDP比例相較，台灣是偏高的，這看來似乎是件好事，但其實卻再次反映了台灣並未能有效將經費投入生產過程的改善，而是等污染物和廢棄物產出，才著重在事後的污染防治補救措施上。這樣的過程雖然是國民的環境意識提升，對環境品質開始要求後的初期自然現象，但並不能僅止於此，更應致力於研發以減少污染，朝著更為永續發展方向努力。

除了預算和財稅獎勵之外，整體而言，在1988年之後十年，中央政府在環境制度量能的提升上，隨著社會對弱勢族群的逐步重視，以及環境影響評估法等相關環境法案的立法通過實行，皆有所提升。但回頭檢視當年的狀況，可以說幾乎是從零開始，例如環境決策機關女性參與比例，在經歷了第一屆立委退職，立法院全面改選的結構重造成比例大幅下降之後，開始逐步改善，但仍僅在到10%上下，距離人口性別比例和公務人員性別比例皆十分遙遠。環境問題常常只是一種不公義的轉化，強勢經濟群體為了結省成本，而未妥善處理污染，或過度廉價使用自然資源，讓成本外部化，由社會全體、部份地區或少數族群來承擔不良的後果。因此環境決策中，加強弱勢參與，避免環境不公義的發生，是一項重要的過程，在此以性別比例做為一項參考。而許多重要的環境生態相關立法，如環境影響評估法，至1994年始立法通過，1995年施行細則完成後才正式實行，且目前為止實質駁回的比例偏低。歷年來更有許多個案，明顯利用各種方式規避環境影響評估，而政策環境影響評估，雖然法律或相關辦法早就已經通過，則至今仍未制度性地實施。因此，雖然以永續台灣評量系統中，制度回應指標所

各國污染防治支出佔GDP比例

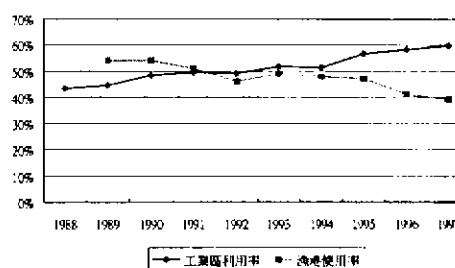
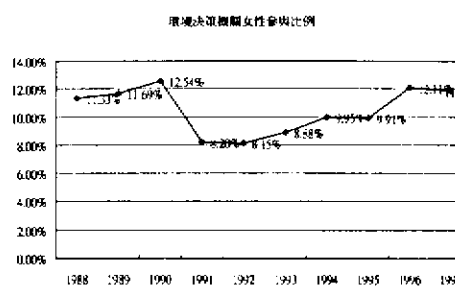
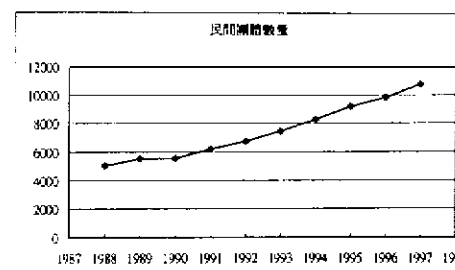
國家	佔GDP比例	國家	佔GDP比例	國家	佔GDP比例
加拿大	0.7	丹麥	0.6	葡萄牙	0.6
美國	0.7	芬蘭	0.6	西班牙	0.5
日本	0.5	法國	0.9	瑞典	0.8
韓國	0.8	德國	0.8	瑞士	1
澳洲	0.5	希臘	0.2	英國	0.4
奧地利	1.2	義大利	0.5	中華民國	0.9
比利時	0.4	荷蘭	1.2		

行政院環保署，1999，中華民國台灣地區環境保護統計年報，p310-311。

反應的趨勢來看，政府的環境制度量能有所提升，但並不應以此而滿足，而是之前落後太多，更需要努力迎頭趕上。

環境問題並不只是科技上能否妥善處理的問題，事實上反應的是相關的價值觀取舍。因此，不論是政府處理問題時所依循的資訊基礎，或是資訊的公開、民間與地方的參與，在環境生態議題上，都是重要而不可或缺的。在過去這段期間，台灣在資訊取得、民間與地方參與中，都呈現了可觀的成長。民間團體數量是社會多元化程度的重要指標，愈多的社會團體，代表人民愈積極透過民間團體反映個人的喜好、訴求和意見，特別是在環境議題上，政府或民意代表立場上常傾向開發者利益，而地方民眾意見及環保訴求等，更有賴民間團體來反應。數量成長逾倍，充份反應了台灣民間的活力。環境資訊公開、標示制度的建立，如環保標章等，也有所成效並得到普遍認同。地方政府處理環保事務的量能，各縣市環保局的陸續成立後，在人力資源上，已有大幅提升，分配至地方環保單位的經費比例也有所提升，皆是朝向永續的趨勢。

雖然整體來看，在台灣的可持續發展現況中，制度量能的確有所提升，但是有著一項隱憂卻是，若從「個別政策」的角度切入關心，反應出來的結果並不理想。污水下水道普及率雖持續成長，但主要集中在台北市，且整體污水下水道的建置，相較世界各國，比例則嚴重偏低，加以在地方財源普遍困難的情況下，中央補助比例更持續下降，情況並不樂觀。而漁港使用率的持續下降，不僅反應農漁產業的問題外，漁港使用率早期便已經明顯偏低，漁港總面積卻仍持續增加，更反應出了未經充分評估、討好地方的過度開發建設，不僅浪費資，更對海岸生態造成嚴重的影響。在個別政策中，工業區利用率以及毒性化學品管制是有所改善的項目。然而，前者在利用率僅約六成的情況下，工業區總面積仍然持續增加，離永續經營的概念，



仍有一大段距離。因此，可以說僅有純粹的管制措施有良好的表現，較為政策導向層面的項目，結果皆不理想。制度量能提升的結果，並沒有反應到個別政策上，是從組織、法規到落實執行需要時間反應成效呢？還是台灣常有立法從嚴，卻因未充份考慮現實，而執行時困難重重反致效率不彰的情況呢？亦或是許多制度規範層級仍僅止於個案管理，未能充份考量環境議題需全面性長期努力呢？這些都是值得深思和檢討的問題。

透過指標數值所呈現的趨勢，我們可以看到，整體而言自1987年環保署成立以來，在政府制度量能提升方面，有顯著的成效，而民間和地方參與環境事務的活力展現，其成長幅度又更在中央政府在經費、人力及決策上的變化。但制度量能的提升，在落實到個別政策時，卻又無法展現成效，許多政策結果仍背離著永續發展模式，是值得特別關注的地方。許多大家耳熟能詳，對環境生態十分重要的制度或法案，像是政策環境影響評估仍尚未落實，這些都是制度起跑後，仍應努力向前衝刺的部份。

4.1.4. 偏重都市、城鄉差距

依據之前所建立之都市發展指標系統，藉由過去 10 年之統計資料，分析都市發展組永續指標歷年的變化趨勢與現況（參表 3-5）。

表 3-6 都市發展組指標分析結果表

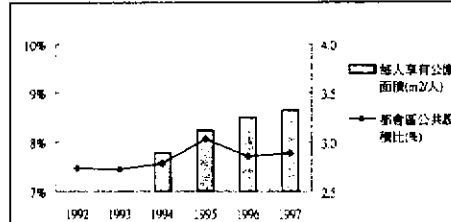
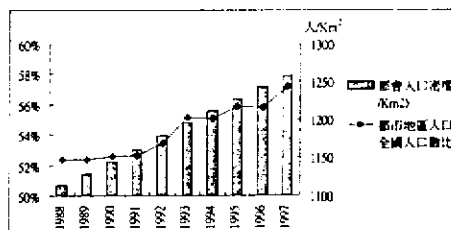
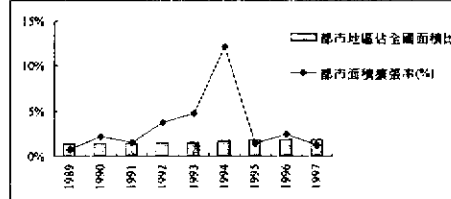
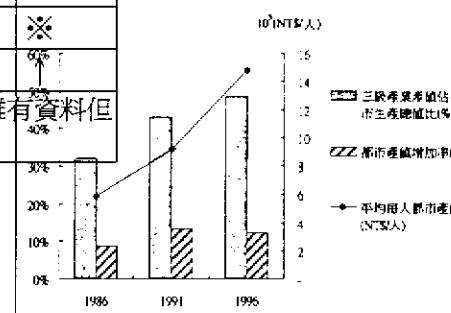
範疇	指標名稱	永續性
生產	UA1 平均每人都市產值	↑
	UA2 三級產業產值佔都市生產總值比	↑
	UA3 都市產值增加率	↑
	UA4 財源自主性	NA
生	UB1 都會人口密度	↓
	UB2 都市地區人口數佔全國人口數比	↓
	UB3 都市地區佔全國面積比	↓

活	UB4	每人享有居住樓地板面積	=	
	UB5	都會小汽車持有率	↓	
	UB6	都會機車持有率	↓	
	UB7	大眾運輸易行性	=	
	UB8	公共設施面積比	=	
	UB9	每人享有公園綠地面積	↓	
	UB10	都市面積擴張率	=	
	UB11	都會區空氣嚴重污染比率	↑	
	UB12	都會區噪音污染比例	↑	
	UB13	都市窳陋地區	※	
	生態	UC1	綠敷率(森林覆蓋率)	※
		UC2	都會區農地面積比	↓
		UC3	都會區主要河川中度污染以上長度比	=
UC4		都市親水性河段長度比	↑	
UC5		廢污水處理百分比	↑	
UC6		公部門環境保護投入支出比例	=	
UC7		環保教育宣導活動	↓	
UC8		環保團體個數	↑	
UC9		都會區CO ₂ 排放量佔全國CO ₂ 排放量比	NA	
UC10		營建廢棄土	=	
生命	UD1	天然災害敏感地佔都市使用面積比	※	
	UD2	公共災難傷亡人數	↑	

備註：「↑」邁向永續；「↓」背離永續；「=」維持不變；「※」雖有資料但不足以分析永續性與趨勢；「NA」尚在進行中

台北、台中、高雄三大都會區是台灣地區人口、經濟活動集中的中心，並在國家經濟扮演一個重要的角色。「平均每人都市產值」、「三級產業產值佔都市生產總值比」、「都市產值增加率」三項指標均可視為對於都市成長的驅動力(Driving Force)，以瞭解都市經濟產業發展情形及瞭解都市地區的經濟系統運作成果，近年來均是呈現邁向永續發展的趨勢，顯示台灣三大都市的經濟產業持續快速成長，代表著都市經濟生活水準繼續提高，反映都市邁向永續發展的經濟活動潛力愈大(參右圖)。

伴隨都市經濟發展而來的是，都市周圍地區變更為都市用地，都市地區的面積持續擴張，尤其以1992年與1994之間最為嚴重；都市人口大量集中，1988年之後，全國約有50%人口集



中於都市地區，至1997年已持續上升至57%，而都會區人口密度在1997年也已達到1258人/Km²，對於都市地區邁向永續而言，並非為一好現象。此外，都市地區集中大量的人口，將使公共資源嚴重不足，因此，都會區公共設施面積比並未朝向永續發展邁進，每人享有公園綠地面積雖有逐年上升，但仍嫌不足（參右圖）。

汽機車為現代文明社會的重要交通工具之一，有時為身份地位的表徵，然而當都市中汽機車數量太高，則將衍生出空氣、噪音等污染，以及塞車、停車位難求等問題，不但對於都市環境的永續與生活品質有負面影響，同時亦將反映出都市大眾運輸的低效率。因此，對於都市的永續發展而言，汽機車的成長速度應適可而止，避免過多的汽機車，降低了交通運輸品質，也造成環境的嚴重負荷。近年來，小汽車持有率自1988年每千人93輛快速上升至1997年每千人209輛；機車持有率也由1988年每千人287輛上升至1997年每千人446輛，對於都會區原本就十分擁擠的交通，更形成雪上加霜，也間接反映出大眾運輸低效率（參右圖）。

在環境品質方面，台灣地區近年環境意識逐漸高漲，都市中噪音與空氣污染的問題已有改善（參圖3-14），並且地方環保團體與都市親水性河段也是逐年增加，均顯示出都市生活環境品質有逐年改善。由於地方廢水處理系統的缺乏，加上因為都市興建快速所引發的營建廢棄土的問題，使得都會地區河川中度污染以上的長度仍高達50%，必無明顯的改善（參圖3-15）。

至於與都市安全有關「生命」範疇的指標，已經進行試算完成的指標為公共災難傷亡人數，藉由該指標瞭解居住於都市地區的安全性，該指標係指火災與天然災害（水災、颱風、地震等）的傷亡人數，在火災方面的傷亡人數是呈現逐年下降的

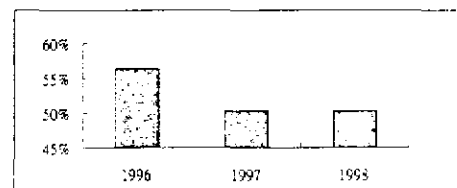
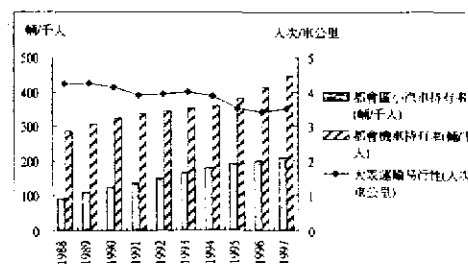


圖3-14a 河川中度污染以上長度比

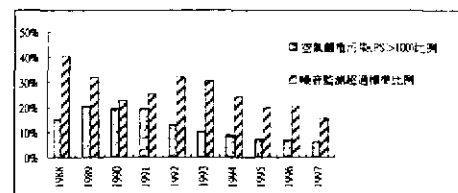


圖3-14b 空氣噪音污染

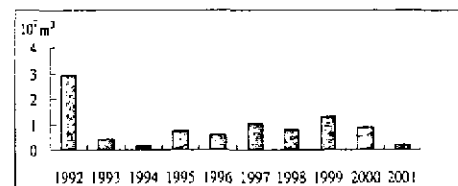


圖3-14c 營建廢棄土餘土量

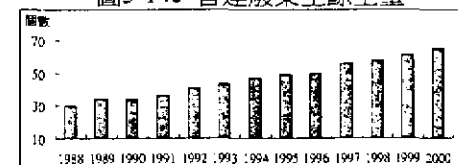


圖3-15a 環保團體個數

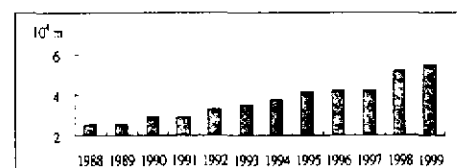


圖3-15b 親水性河段

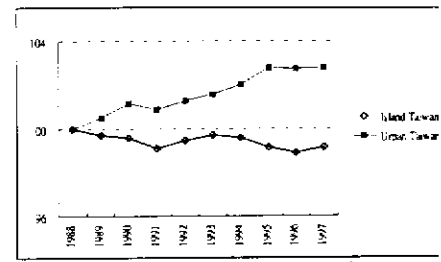
趨勢，但在天然災害方面目前僅有臺北市自 81 年之後有統計資料，而高雄市並無另行統計，至於台中市方面則自 921 大地震後，才開始進行統計（參圖 3-16）。

4.1.5. 綜合指標值

根據前述內容，本研究已蒐集1988至1997年10年間永續台灣評量系統下「Island Taiwan」關於環境、生態、社會、經濟、制度五個面向，以及「Urban Taiwan」之都市發展指標的數據資料，並進行分析；此外，也參考日本國民生活指標之計算方式，建立綜合指標，此一方式主要能以綜合性單一指數明確瞭解「島嶼台灣(Island Taiwan)」與「都市台灣(Urban Taiwan)」永續度之消長情形。

整體而言，「島嶼台灣(Island Taiwan)」是逐年背離永續，而「都市台灣(Urban Taiwan)」是越來越永續，似乎意味著國家建設大多集中在都市（參右圖）。其中「島嶼台灣(Island Taiwan)」包含環境、生態、社會、經濟、制度等五面向，自1988至1997年10年間，「島嶼台灣(Island Taiwan)」僅有制度範疇呈現邁向永續發展的情形，這是由於台灣地區於民國77年逐年重視環境制度，但是其餘四大面向並未朝向永續發展的方向，而「都市台灣(Urban Taiwan)」包含生產、生活、生態、生命等四大範疇，自1988至1997年10年間，除了生活範疇並未朝向永續發展，其餘三大範疇則是呈現進步的現象，尤其以生態範疇最為顯著。

由於永續台灣的評量系統是主要是採「壓力－現況－回應」(Pressure-State-Response)的架構（參圖3），其概念為社會經濟活動的「壓力」，會反映在生態與環境「現況」上，而在制度與政策方面必須有所「回應」，使得社會經濟活動有所改



1988至1997年發展曲線

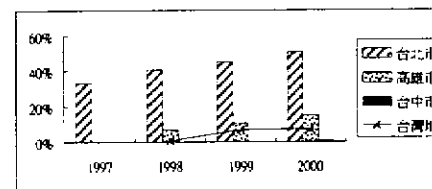
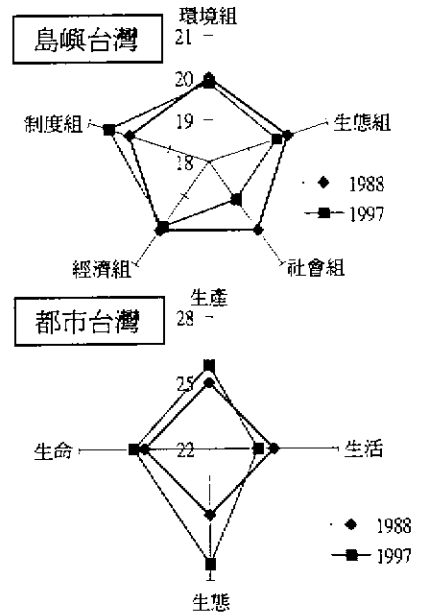


圖3-15c 廢污水處理百分比

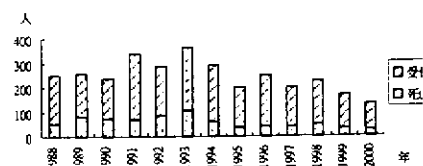
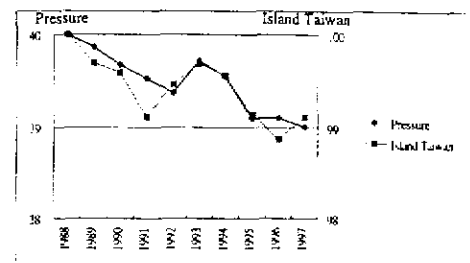


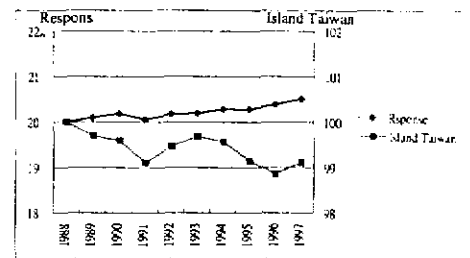
圖3-16 都市發展指標趨勢圖－生命

變，進而使壓力減低，來引導到人類與環境間的良好互動，朝向永續發展的方向。

藉由不同領域間的趨勢圖，可顯示環境生態現況、社經壓力與制度回應指標之發展。現況指標呈現台灣生態環境的發展趨勢；而顯示造成生態環境問題的社經壓力指標若是獲得改善，則將能緩和未來生態環境的問題；回應指標若是朝永續的方向發展，則同樣可以預知未來的生態環境條件將可望獲得改善。因此，分別提出現況、壓力、回應指標的發展趨勢，有助於幫助我們判斷生態環境是否邁向永續，社經壓力是否舒緩，以及制度回應是否能將發展方向導引至環境永續。圖4即是以此概念下，分別顯示出「現況」、「壓力」、「制度回應」與「島嶼台灣」之關係，可發現「制度回應」是逐年朝向永續發展，但是「壓力」並未減少，因此反應在「現況」與「島嶼台灣」上就呈現出背離永續的情形。



「壓力」與「島嶼台灣」之關係圖



「制度回應」與「島嶼台灣」之關係圖

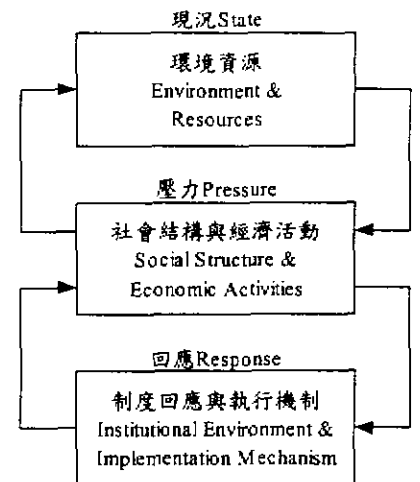
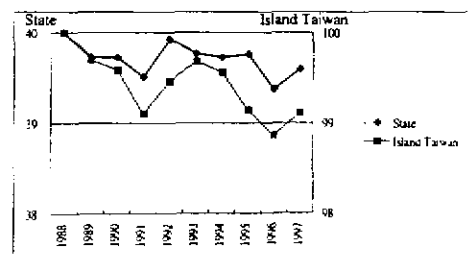


圖3 「永續台灣評量系統」架構圖



「現況」與「島嶼台灣」之關係圖

4.2. 台灣地區水環境的困境與願景

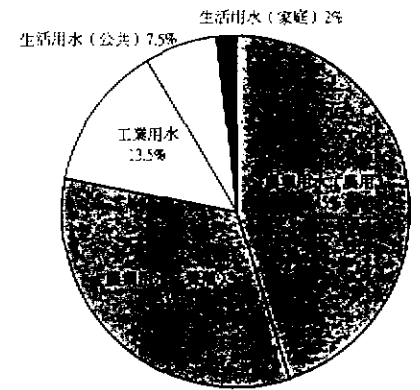
地球環境中，土地、水、空氣是生命體賴以生存的三要素，在沒有空氣（缺氧）或離開土地的地方，有些生物仍可生存，唯獨在缺水之處就一定沒有生命，這是因為水是生命體所不可欠缺的物質。水在環境中所扮演的角色，除了具有水域形成的功能，維持生態的功能，及構成氣象、氣候的主要因素等自然形成的功能外；尚有提供資源、能源的功能，輸送的功能，及提供景觀的功能。人類與水的關係，一般常自河川或水庫取水，此乃與日常生活最直接關係者。

透過「壓力－狀態－回應」的連結，我們不難去想像，水資源的狀況，除了大自然供給面的氣候和地形等等天然條件外，需求面則是由用水狀況所決定。因此，農業、工業和生活用水的用水量，以及用水結構等因子，都是對水資源問題的壓力來源。而用水量，又可以藉由水價以價制量等政策措施來回應，在這樣的串連之下，便可針對水資源問題的關鍵所在進行追蹤。

而在水質方面，各式各樣的水域污染是水質的嚴重挑戰，更是直接的壓力來源。相對應的回應，便應該是減少廢水排放，以及增加污染防治處理。因此，如污水下水道的設置，便應該是我們在相應水質問題時，要同時關心的項目。下面便針對永續指標系統中，關於水資源水量及水質部份的指標，透過「壓力－狀態－回應」的連結，作一深入的追蹤。

4.2.1. 台灣地區水資源的需求

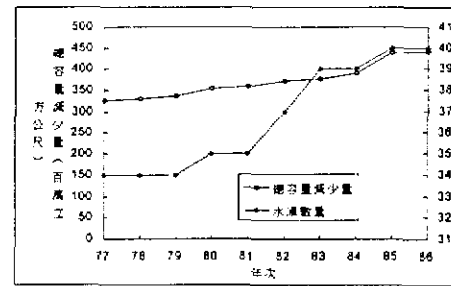
隨著人口增長與經濟持續發展，水資源的需求與日俱增。台灣的用水量大多集中於農業部門的灌溉用水及養殖用水，以1992年為例，二者佔總用水量之比例達78%，而工業用水僅佔13.5%。台灣的主要用水在於農業用水，工業用水次之，其次為生活用水（如圖）。近年來，農業用水量雖然隨著耕作面積的減少而明顯下降，生活用水與工業用水量相對穩定成長，但這種用水結構與先進國家的情況差異甚大。



4.2.2. 台灣地區水資源及有效水資源概述

台灣地區雨量充沛，年降雨量約2500公厘，總降雨量約901億立方公尺，年用水量約189億立方公尺，用水量約為降雨量之21%，其餘79%逕流入海；總用水中引用河川逕流量91億立方公尺佔最多，其次為地下水抽取及水庫調節之用水，其年用水量分別為62及36億立方公尺。雖然台灣地區雨量豐沛，然而降雨有明顯的季節及地區之變異，總降雨中約有78%集中於五月到十月；加上中央山脈縱貫全省，造成河川坡陡流急，水源涵養不易，加上地小人多的發展特性；因此有效水資源並不充裕，可以說是水資源並不豐裕的國家。所謂有效水資源是指降雨中能被截流或補助地下水層，而能為人類所利用的水資源。水資源關係著生命的維繫，對社會與經濟的發展影響極大。然而由於人口的增加、耗水性工業不斷的擴展，水資源的需求不斷增加。在如此條件之下，興建水庫似乎是保留珍貴的水資源最直接的途徑。但是台灣的河川沖刷力極強，泥沙在水庫中淤積是無法避免的趨勢，因此如何做好水庫上游的水土保持工作，是延長水庫壽命及效能的重要課題。不幸的是，台灣多處

水庫上游山坡地的開發利用並未受到嚴格限制，導致水庫的蓄水能力逐年降低。而水庫愈建愈多，總蓄水量卻愈來愈小（如右圖），顯示水庫的興建並不是解決水資源問題的治本之道。此外，由於部分地區由於自來水供應不足，或已出現水資源缺乏的狀況，或其他原因，而以抽取地下水的方式取得水源。然而，就地下水而言，在水權費尚未開徵前，目前皆是無償使用地下水資源，過量抽取的結果，產生地下水量下降，導致嚴重地層下陷、地下水鹽化等問題，全體社會付出極大的社會成本。



4.2.3. 台灣地區水資源的有效利用

就用水效率上，農業用水量佔農業產值之比例與工業用水量佔工業產值有下降的趨勢（見右圖），台灣1996年的水資源平均生產力（以GDP除以用水量）為12.4美元/噸，排名世界第21位，遠低於排名第一的瑞士208.3美元/噸，相差約17倍（經濟部水資源局1999年資料）。

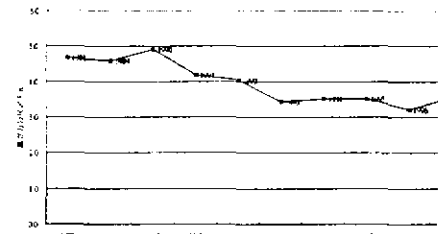


圖 農業用水量佔農業產值比率

雖然台灣地區水資源有效利用率逐漸提升，但水資源保育觀念未落實、回收用水的工作未能徹底執行，及偏低的水價是導致用水效率未能持續提升的主因。

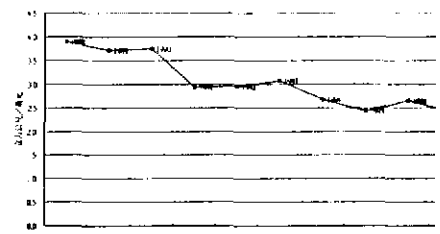


圖 工業用水量佔工業產值比率

評估水資源的運用效率，政府在水資源政策上，是否壓抑自然資源使用成本，不當干預水費政策。資源的使用若不能反應成本，則將造成浪費，同時由於清潔的水資源必須仰賴上游集水區的保護，屬於公共財，需限制相關區域內自由使用其土地，對其應有所補償。因此不當壓抑水價，將破壞市場價格機制及付費與補償間之平衡機制，造成不永續。雖然自來水價歷年來略有調整，但和礦泉水單價相比，礦泉水價皆約在自來水

年度	平均礦泉水價(元/公升)	平均自來水價(元/公升)	礦泉水價/自來水價
1991		0.006659	
1992	8.231861	0.007778	1058.30
1993	8.500026	0.007789	1091.30
1994	8.614268	0.008353	1031.27
1995	9.039478	0.008863	1019.95
1996	9.227407	0.008883	1038.75
1997	9.457406	0.009226	1025.10

資料來源：ITIS產業資訊

價的1000倍上下（見右表），以礦泉水取自山泉，並殺菌包裝處理的過程，皆與民生用自來水相近，成本並無明顯超出自來水成本的理由，可見自來水價長期以來皆屬偏低。

4.2.4. 台灣地區水資源品質

台灣地區共有主要河川二十一條，次要河川二十九條及普通河川八十一條。由於受到地形影響，各河川均流短而陡峭，河川流量隨降雨而迅速漲落，而台灣地區之雨量雖然豐沛，但集中於雨季，春季時流量極小，缺乏稀釋能力，而人口集中造成都市化現象及工商業發達所排出之市鎮污水、工業廢水、畜牧廢水及垃圾滲出水等夾帶大量污染物排入河川，由於廢水及污染物數量均為龐大，超出河川之涵容能力，致使台灣地區各大小河川都受到不同程度的污染。

以污染源觀之，污染性產業在收產投入上具有較高的資源密集性，但其生產過程中所排放的污染副產品卻沒有回收利用的價值，且無法透過市場的價格機能來進行交易。因此，日本、美國及其他西方先進國家在所得達到一定水準後，國內對污染性產品的生產日益下降。污染性產業產值的下降，一方面是產品需求彈性下降所造成，一方面人民環保意識提高引發制定較嚴格的環境管制的呼聲，迫使產業不得不外移，尋找新據點。觀察台灣的污染產業生產的變化，發現所佔國民所得的比例並未隨國民所得上升而下降，反而有逐年升高的趨勢；另外，由時間趨勢來看，污染性產業佔製造業產值之比重亦呈上升趨勢（見右圖）。這樣的產業結構將持續的增加水體污染物負荷。

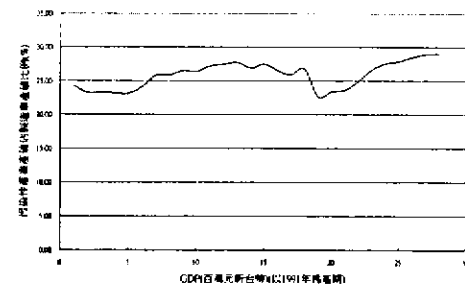


圖 污染性產業發展與實質國內生產毛額之關係圖

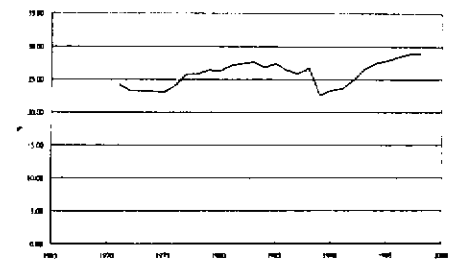


圖 污染性產業產值佔製造業產值的比率變動歷年趨勢圖

針對水體污染物濃度探討水體品質，包括「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」、「水庫品質指標」、「海域品質指標」、「地下水品質指標」、「飲用水合格率」五個指標說明台灣地區水質污染狀況。歷年分析中雖然與環境安全衛生相關的飲用水水質合格率獲得改善（見右圖）；但水源、水體品質卻遞減，「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」、「水庫品質指標」在歷年的分析中呈現邁向不永續發展的趨勢，（見右圖）。而「海域品質」與「地下水水質」並無現行綜合評判的指標，目前藉由多個水質濃度監測結果進行資料分析；「地下水水質」民國八十年至八十八年就 pH、氯鹽濃度、重金屬鋅與砷濃度資料看來（見右表），水質並無太大的變化，值得注意的是氨氮為評估地下水水質污染重要參數，多年來仍不是定期檢測項目，呼籲相關單位應儘速增加此項目之檢測，以利進行地下水水質之評估；「海域品質」自民國八十五年有幾處沿岸水質監測，但海域水體水質受洋流、潮汐以及流量的影響甚大，水質濃度檢測值並不足以反應海域品質（污染情形），依海洋領域專家建議，以近岸海域沈積物檢測為準，結果顯示近岸海域沈積物重金屬濃度增加，合格率遞減。

以污染預防觀點，污水下水道可以使得家庭廢污水能夠被適當處理，而不造成河川、土壤、地下水等其他污染。未經適當處理的廢水在其他污染的來源之下，而缺乏普及的下水道普及程度，則往往是廢水被私下排放的原因。因此，加強污水下水道普及率對水資源及廢水管理十分重要。從污水下水道普及率來看，除了台北市之外，全台灣地區的比例嚴重偏低。污水下水道屬於基礎建設，需要大量的地下管道埋設及施工，在台灣政府經費分配情況下，地方政府多無力自行負擔龐大的財

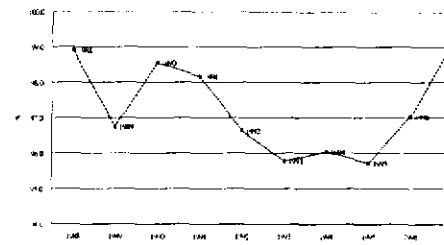


圖 飲用水合格率

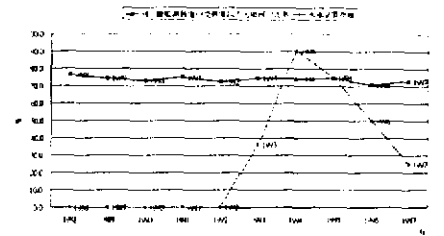


圖 河川未受污染程度及水庫品質指標

歷年地下水質監測資料統計表

	鐵	錳	砷	鎳	鉻	銅	鋅
1989	3.1	0.5	1.0	0.0	0.0	0.1	1.0
1990	3.6	0.9	0.9	0.0	0.0	0.1	3.8
1991	5.0	0.5	0.7	0.0	0.0	0.1	0.8
1992	5.4	0.5	0.6	0.0	0.0	0.1	0.3
1993	4.8	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1
1994	3.6	0.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.1
1995	3.3	0.8	1.0	0.0	0.0	0.2	0.1
1996	3.0	1.4	0.5	0.0	0.0	0.1	1.7
1997	2.5	0.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.1
1998	2.8	1.0	0.8	0.0	0.1	0.0	0.2

單位：mg/L

源，因此中央政府的補助成爲是否能改善污水下水道普及率的重要關鍵。不論從金額或佔總預算的比例來看，皆有明顯的下降趨勢（見右表），顯見在中央層級，對於此項重要的基礎建設的重視程度愈來愈低，十分不利於永續發展。

4.2.5. 持續永續發展的可行性

水源地與河川的污染，使水資源缺乏的問題更形惡化；但人們對於水的需求，想要接近水的念頭並不會因爲經濟或生活環境的滿足而減少，事實上相反的，由於生活品質的提升，人們漸漸的重視環境方面的議題，開始關心生活的周圍是不是有乾淨的水，居住的環境是不是有漂亮的藍帶，由都會地區親水河斷每年持續增加（見右圖），不難得知這方面的努力是人們所期盼並且可以達到的。因此，如何有效規劃水資源的合理使用與節約，檢討耗水性工業的發展，檢討並調整合理的水價，思考如何提昇現有水庫蓄水能力的方法，以及謀求水庫之外其他適當的水資源取得方式等，是將水資源的利用「開源節流」的具體辦法；同時調整產業結構，減少污染性產業的比例，下水道的興建、污染源的控制、污染物排放許可濃度的訂定及河川排放總量的計算，皆可改善水體的污染狀況；本文對水環境議題的探討不但關係著永續發展，也影響民眾的基本生活。

中央政府補助污水下水道經費比例

年度	中央政府補助污水下水道經費	中央政府總預算	比例
1992	1859.077	1696117	0.11%
1993	4519.640	1859294	0.24%
1994	4498.339	1913742	0.24%
1995	2494.972	2074929	0.12%
1996	1745.208	2005897	0.09%
1997	1917.837	2066751	0.09%

單位：百萬元

資料來源：內政部營建署公共工程組

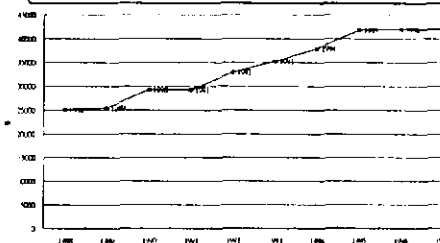


圖 都市親水性河段

5. 指標的運用與未來的展望

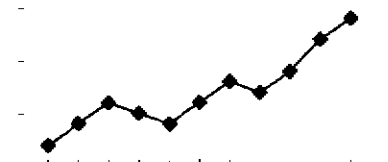
5.1. 執行機制

5.1.1. 指標結果的計算與呈現

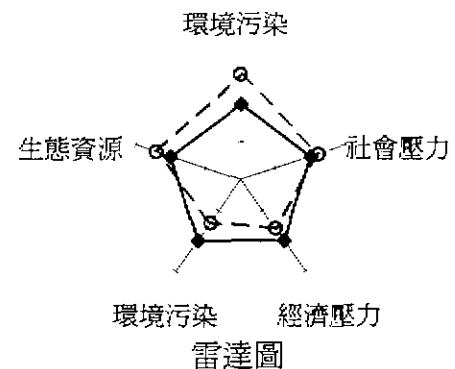
指標系統運算的結果，可以運用各種方式來呈現。選擇哪一種方式，端看其是否能有效的呈現希望傳達的訊息。一般而言，各項原始資料經由整理計算後所得的各項指標值，大多以趨勢圖的方式展現其是否永續，如圖所示。當各指標需整合成一綜合指標值，則可依各指標項之重要性不同，以加權方式計算，或是各指標均為同等之重要，以不加權方式計算。在表現方式上，除可用趨勢圖外，也可將各指標依其特性，歸納成不同的面向，以雷達圖的方式展現，如圖所示。而所有的指標系統最終都必須被民眾瞭解，因此民眾指標就必須以最簡易的方式展現，則可考慮以燈號或是以分數的方式展現。

各種呈現方式都有其表現上的擅長之處。趨勢圖是最常被使用的方式，其優點在於依照時間序列呈現指標的長期發展趨勢，能直接展現指標是否面向或是背離永續性發展。雷達圖則能將不同面向之指標值同時呈現，配合起始年與終止年的指標值呈現，可判斷出各個面向之指標在年度期間內之發展與消長情形。分數表現法之優點在於能給予某一年度明確之得分數，便於作年度間的比較，且能以滿分100分此一般所熟悉之計分方式評量；此法之缺點在於邁向或背離永續之給分，不易以中間值來描述實際得分數。

本指標系統之呈現選擇以趨勢圖來呈現台灣發展整體趨勢，以及環境生態現況、社經壓力、制度回應各面向的指標值發展，目的是希望能檢視台灣長期整體發展的軌跡及各面向發展是否符合永續性。另以雷達圖來顯示各面向綜合指數，以同



趨勢圖



雷達圖

時顯示各個面向在此期間內永續性的消長情形。未採取指針式指標值呈現法，是考慮到得分式的分數表現法與日本國民生活指標之標準化計算方式屬於不同的計算方法，前者為累加計分，後者為標準化計分，同時採用容易造成計算方法及理解上的混亂，因此僅考慮以趨勢圖及雷達圖來顯示標準化計算後的指數值。指標系統之各個呈現部分將在以下加以說明。

而指標的標準化方法，是爲了在進行綜合指標計算時，爲了避免某項指標值過於離散，造成指標加權的效果，必須將原始指標數據標準化，去除單位影響，因此我們參考日本國民生活指標的計算方式，以下列方式，進行指標數值標準化的工作。

1. 先將各領域各指標值之對稱變動率 $C_{ij}(t)$ 算出，此步驟是將各年度的指標值與前一年度的變化關係，轉化成以100為基準的參考數值：

(1) 指標為現實水準或指數時：

$$C_{ij} = \frac{d_{ij}(t) - d_{ij}(t-1)}{\frac{d_{ij}(t) + d_{ij}(t-1)}{2}} \times 100 \times \delta_{ij} \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots, m_i \\ i = 1, 2, \dots, 9 \end{matrix}$$

(2) 指標為結構比時：

$$C_{ij}(t) = [d_{ij}(t) - d_{ij}(t-1)] \times \delta_{ij} \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots, m_i \\ i = 1, 2, \dots, 9 \end{matrix}$$

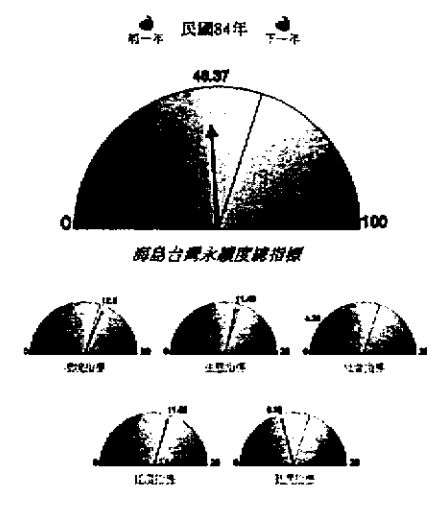
$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{若爲正指標} \\ -1 & \text{若爲負指標} \end{cases} \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots, m_i \\ i = 1, 2, \dots, 9 \end{matrix}$$

[$d_{ij}(t)$; i 為領域號數, j 為指標號數, t 為年份, 後同]

2. 計算標準化因子 A_{ij} ，本步驟則在將進行統計的全部資料年度，以平均的方式，作為不同年度間標準化的依據：

指針式指標值呈現法

下圖中之指針式指標呈現法，是將指標運算結果以分數呈現指標值的一個範例。將指標系統分為五個領域，滿分以100分計，則每個領域最高得分20分。環境領域共計涵蓋13個指標，邁向永續的指標給滿分，持平或背離永續的指標不給分，則每個指標得分將介於0分與1.5分之間 ($20/13 = 1.5$)。以此便可加總某一年度各領域所得之分數，得出當年度整體指標得分數。此法之優點在於能給予某一年度明確之得分數，便於作年度間的比較，且以100分為滿分計，能以一般所熟悉之計分方式評量。此法之缺點在於邁向或背離永續給分1.5或0，不易以中間值來描述實際得分數。



$$A_{ij} = \frac{\sum_{t=2}^N |C_{ij}(t)|}{N-1} \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots, m_i \\ i = 1, 2, \dots, 9 \end{matrix}$$

N為標準化期間之年數，標準化期間為1981年至1998年，故N=18

3. 計算標準化變動率 $B_{ij}(t)$ ，利用步驟1和步驟2的結果，將年度間的變動率進行標準化：

$$B_{ij}(t) = \frac{C_{ij}(t)}{A_{ij}} \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots, m_i \\ i = 1, 2, \dots, 9 \end{matrix}$$

4. 計算各領域各指標之標準化指數 $S_{ij}(t)$ ；令基準年(民國八十年)之 $S_{ij}(t) = 100$ ，此後各年度的指標值以標準化後的變動率推算而得：

(1) 指標為現實水準或指數時

$$S_{ij}(t) = S_{ij}(t-1) \times \frac{200 + B_{ij}(t)}{200 - B_{ij}(t)} \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots, m_i \\ i = 1, 2, \dots, 9 \end{matrix}$$

(2) 指標為結構比時

$$S_{ij}(t) = S_{ij}(t-1) + B_{ij}(t) \quad \begin{matrix} j = 1, 2, \dots, m_i \\ i = 1, 2, \dots, 9 \end{matrix}$$

採取上述方法進行標準化之主要原因有二：①行政院主計處已運用此法試編「國民生活指標」；②此法有基準年設置，令基準年之值為100，利用此法運算所得之綜合指標值會在100上下變動，易於比較變化。

而進行綜合指標值之運算過程中，各指標項間究竟孰重孰輕？各指標的權重合理與否將會影響綜合指標的正確性，近年

各種指標標準化方法

方法一：

$(x_i - x_{min}) / (x_{max} - x_{min}) \times \delta$ ，
 $\delta = 1$ 為正指標， -1 為負指標，
 x_i 為*i*年之指標值， x_{max} 為指標值之最大
 大值， x_{min} 為指標值之最小值，
 它使原始的指標數據經轉換後，其
 其變化幅度壓縮在 $[0, 1]$ 或是 $[0, -1]$
 之間。

方法二：

$(x_i - x_{***}) / x_{***}$ 【正指標(益
 益型指標)】
 $(x_{***} - x_i) / x_i$ 【負指標(本
 本型指標)】

此法最大的好處是原始的指標數據
 經轉換後即確定，當新一年的資料
 出現後，只需計算該年資料即可，
 不需全部重新計算。

方法三：日本國民生活指標計算(本
 研究所採取之運算方式，詳細運算過
 程，請參見內文)

方法四：

$(x_i - \bar{x}) / s \times \delta$ $\delta = 1$ 為正指
 標， -1 為負指標， x_i 為*i*年之指標值
 \bar{x} 為*i*年之指標值， \bar{x} 為指標值之平
 均數， s 指標值之標準差
 此法將原始的指標數據經轉換後，
 指標數據會在0附近上下變動。

方法五：

(1) 計算指標標準化變動率
 $A_i = (x_i - \alpha) / \alpha \times \delta$
 $\delta = 1$ 為正指標， -1 為負指標，
 x_i 為*i*年之指標值， α 為該指標項
 的起碼值

(2) 計算各指標該年得分 y_i ，設該指
 標項的起碼值 α 為60分

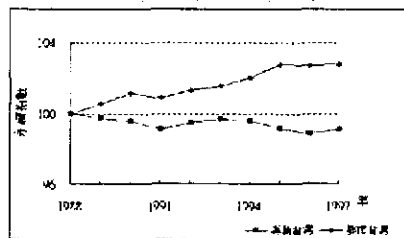
$$y_i = 60 + 60 \times A_i$$

此法需自行訂定各指標項的起碼
 值，在進行轉換成分數時，建議即
 使超過滿分100分或是低於0分的
 情況，仍以100分或是0分視之。此外
 原始的指標數據經轉換後即確定，
 當新一年的資料出現後，只需計算
 該年資料即可，並不需要全部重新
 計算。

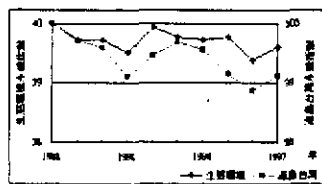
來，有運用分析階層程序法（Analysis Hierarchy Process）確定權重來反應指標的重要程度，本研究也曾於2000年時針對國內在環境、生態、社會、經濟、制度以及都市發展方面有關之學者與官方代表共71位，進行AHP問卷調查，但卻由於本研究之指標尚須調整，且認為受訪者的廣度可再增加，故暫不採用其調查結果。

參考日本國民生活指標之計算方式，建立綜合指標的主要目的，是以綜合性單一指數來明確顯示島嶼台灣與台灣都會區永續度之消長情形，指數增加，代表邁向永續方向發展。而藉由不同領域間的趨勢圖，可顯示環境生態現況、社經壓力與制度回應指標之發展。

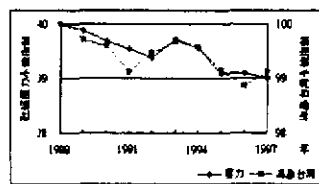
永續台灣評量系統



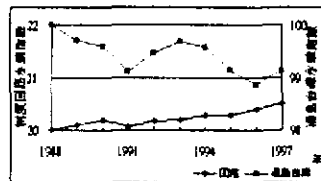
台灣發展生態趨勢
指標系統趨勢圖



(A) 生態環境發展趨勢
邁向或背離永續的原因



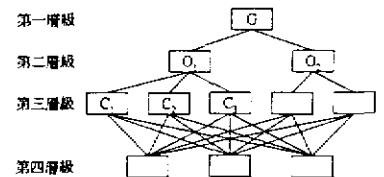
(B) 社經壓力趨勢
邁向或背離永續的原因



(C) 制度回應趨勢
邁向或背離永續的原因

分析階層程序法

適用於處理質化資訊的評估問題，可將複雜之問題以有組織之架構來分析，將複雜的問題由高層次往低層次逐步分解，並聚集相關學者進行評估，使我們能以簡單明確之方法來思考。基本上，AHP是將一個系統之結構（Structure）以階層（Hierarchy）表達，探討其組成成分（Component）間之功能性互動關係（Functional Interaction）以及對整個系統之影響，將龐大繁雜的問題簡化為明確的元素（Element）階層系統，藉由階層之建立，將一系統加以分割（Decomposition），並將相關之元素依其所屬階層，加以歸類，並探討各元素間之關係。以右圖的層級結構為例， O_1 與 O_2 是G目標下所佔的權重，其和為1； C_1 、 C_2 、 C_3 為 O_1 之權重，其和為1。此方法在進行的過程中，藉助專家學者問卷之設計，匯集專家學者的意見，以名目尺度（Nominal Scale）執行兩兩元素間的對偶比較（Pairwise Comparison），再建立對偶比較矩陣，求解特徵向量（Eigen Vector），以作為決策或評估的依據。以此特徵向量代表某層集中各元素間之優先順序（Priority）或相對權重。為證實所分析結果之可信度，需求解特徵值（Eigen Value），通常一致性指標（consistence index, CI）（Saatty, 1980）。下圖即為本研究AHP專家問卷之結果，受訪者認為「島嶼台灣（Island Taiwan）」在朝向永續發展的目標下，五個面向的優先順序如下：環境第一；生態第二；制度第三；經濟第四；社會第五。在「都市台灣（Urban Taiwan）」要達成永續發展的目標，是以生命最重要，生活、生態次之，生產第三。



5.1.2. 指標系統之修改機制

本指標系統在設計的過程中考慮到指標的可行性，已將無資料、資料不完整、或資料可信度不佳的指標予以刪除，或尋求替代指標。對於重要但目前不可行的指標，本計畫建議政府開始收集資料，建立資料庫。待未來資料庫建立完善之後，以往刪除的理想指標將重新納入評量系統中。然而對某些資料項目而言，因政策或其他因素造成資料的變動極小，或趨於穩定，則該項目的適用性就值得檢討。以「未受損失森林面積比例」為例，其中的計算項目「天然林面積」，自政府禁止砍伐天然林以來即不再改變，縱使因天災或人為等因素造成天然林的損失，其損失面積亦僅佔台灣面積的一小部份，對指標值的變動幾乎沒有影響。雖然台灣每年造林面積達數千公頃，但仍不及台灣面積的0.27%，對指標的變化趨勢並沒有太大的影響，因此「人工林面積」亦可視為不變。這類的資料僅適用於指標之計算項目，若指標內之計算項目都趨向於穩定時，則有必要刪除該指標。

理想的指標系統運作狀況，是指標運算與政府政策間能建立良好的互動關係，政策將因應指標計算結果而調整，制度面的改變應該是朝向永續的方向變化，其他面向的指標也會因制度的改進而提高永續性。因此若預期某些指標在政策的配合下能有持續穩定的進步，這類指標便可以在檢討後從評量系統中刪除。其他指標與政策未配合的項目，則可能維持不變或繼續朝向不永續的方向進行，這類指標將予以保留，以督促政府提出因應之道。

民眾感受也是改進評量系統重要的參考依據。目前計畫並未提出評量民眾對台灣永續性的主觀感受的指標，但未來將發展民眾感受指標列為本評量系統的工作項目之一。在評量系統試行一段時間後，檢討評量結果與民眾感受之間的一致性，對

於民眾感受深切但未納入評量系統的指標，以及評量系統內民眾無法體認的指標，在檢討後予以增刪或修改，使運算結果獲得民眾的認同，並順利推展永續的觀念，而評量系統也能獲得廣大的民意基礎，進而促使政府確立政策的目標，推動相關工作。

我們採取了「壓力－現況－回應」的架構，主要的優點是針對人類活動及環境間的問題之間，建立了明確的連結，而形成了一種簡單易懂的環境決策架構。然而，最主要的缺點，亦來自於過度簡化的模式，以環境為主體的「現況」，將所有人類活動視為「壓力」，在永續發展的諸多面向中，僅反映了「環境永續發展」這個面向，諸如經濟及社會穩定及福祉的增長等，都被忽略。此外，對於大自然內部的自我調節機制，以及較為複雜之互動關係的描述，也有其限制。

永續台灣的評量系統在建立之初，為了確立指標選取的原則，簡化系統的建構過程，並承續了聯合國二十一世紀議程中，以環境永續發展為主的PSR架構，因此經濟和社會的部份皆僅納入壓力指標，但這並不代表如經濟不景氣、失業率等問題，皆不在永續發展的考量範圍之內，在未來的指標系統的修正及發展過程中，會逐步納入，推動台灣朝向永續發展的願景邁進。

5.2. 官方聯結與民間引爆

永續台灣指標以制度能力強化模型為設計的理念，此模型也基於永續同心圓的概念：環境生態為最大圓，其次為較小的社會圓，接著才是最小的經濟圓。因此永續台灣指標在此模型下更強調連結(linkage)與引爆面(empowerment)，政府與「民間社會力」皆為主要行動者，企圖將「環境施政」與「環境守望」的面相也整合入永續指標中，一方面使新指標能連結政府施政：政府有義務將重要的新指標納入施政範圍，另一方面則能以島嶼特性的新指標來引爆民間社會：認養指標以實際監督施政的永續程度。

5.2.1. 指標和政府機關的連結

在推動永續發展的過程中，政府無疑地扮演了雙重的角色。首先早期政府扮演過不永續的角色，就如同環境社會學家主張：國家是最大的污染源，也因此造成了許多「富裕中的貧窮」現象。俗語說：解鈴還須繫鈴人，因此政府接著更應扮演邁向永續的角色。「永續台灣評量系統」即為一項讓政府邁向永續的機制一方面希望能提供作為政府進行永續決策時之參考，另一方面讓政府的橫向整合得以落實。因此，政府機關除了提供各項統計資料作為指標的運算外，更與每一個指標背後所連結、蘊含的政策有直接的關連，而政策的關連常常是跨部會的。

在涉及環境問題的永續發展指標中，許多指標無可避免與主管全國環境保護行政事務的環保署會有直接關連。而在進行指標的規劃和資料蒐集時，卻同時發現，農委會在自然生態保育方面，經濟部、交通部和內政部在開發行為、社會經濟發展關係方面，置於永續台灣的評量系統指標架構中，皆與許多指標有所關連。而在一項指標數值所反應的狀態的背後，也常常

會同時涉及許多機關，特別是若將「壓力－現況－回應」相關的指標擺在一起時，更可以理解到一項永續決策，並不是靠單一機關所能順利完成的。例如水資源的例子，現況方面：水質的監控是供水單位和環保署水保處的共同責任，水資源的規劃運用由經濟部水資源局負責；壓力方面的各種產業之用水量，則由經濟部負責統計；制度回應中的水價，則是自來水公司和各級民意機關所決定。試想看看：由經濟部統計產業用水量，統計出來的數字，不見得能與水資源的規劃以及水價的制定有所連結；也不容易讓實質進行統計的事業主管機關有著是否應調整產業結構，促使高耗水性產業轉型的警覺心。因此，任何一項永續決策的背後，都不應該是侷限單一指標項目背後主要的權責機構。永續台灣的評量系統，便是希望能夠提供不同的視野，促成真正的永續決策。

5.2.2. 學界，產業界與民意機關對推動永續台灣評量系統之角色

若想要有效推動永續台灣評量系統，則政府應先能認同永續台灣評量系統所扮演的角色及其對於重大政策在決策時之重要參考價值，因此除了永續台灣評量系統研究團隊應規劃設計出足以評估台灣永續度的指標外，亦需借助學界其他專業學者的寶貴意見及參與，使得所建立的評量系統更具公信力，特別指標相關的研究尤須學界的支持。此外，民意機關若能認同永續台灣評量系統的重要性，則於監督政府施政時以此做為依據，再藉此來看緊人民的荷包，以落實：預算等於政策。平時，個別指標也可以成為民意代表問政的參考。

產業界於推動永續台灣評量系統之角色具有「典範轉移」的作用，因為大多數的產業由於經濟利益的考量，所從事進行的許多的活動，大多不利於永續發展，也就是壓力角色居多。

不過隨著時代的變遷，越來越多的產業體認到：環保是產品的最大附加價值，因此漸由壓力角色(pressure role)轉移至驅力角色(driving force role)。特別在台灣脈絡下，永續產業可視為永續台灣的先遣部隊，進一步說，產業永續度可說是永續台灣評量系統中的關鍵指標。

5.2.3. 民間團結對推動永續台灣評量系統之角色

永續台灣評量系統的引爆面(empowerment)是民脈舖陳與社區守望的新契機，例如日本的星空計畫邀請全國各地的五十所小學協助觀測與記錄，最後再彙整為一指標來說明一年當中可以看到星星的天數。台灣已有一些民間團體以自己的指標來監督政府，例如環境品質文教基金會的「環境痛苦指數」、婦女新知的「媽媽痛苦指數」、中國人權協會的婦女與兒童人權指數、美國商會的「外商眼中的艱苦都市」等。除了原有之民間指標使其資料收集與分析能力提昇外，更重要的是藉指標認養來培植「環境夥伴」，以延續性的行動來落實「環境守望」，指標認養則可包括兩個層次：指標製作與指標監督。

茲將與政府或民間機關相關的永續台灣的評量系統的指標列出於附錄。

5.3. 政策與決策

5.3.1. 玉山頂上的高爾夫球場

在玉山頂設座高爾夫球場如何？許多人的反應大概會是：「怎麼可以，那是國家公園呢！」沒錯，玉山國家公園在1982年通過成立，以保存高山原始山野和維護珍貴稀有野生動物之生育棲息，以及包含八通關古道等人文史蹟為目的。而在國家公園法更是明示，設立國家公園的目的在於：「為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究而制定。」所以在國家公園的範圍內，以人工設施去取代自然的開發行為，是受到嚴格限制的。

可是回過頭來，如果是在其他並不在國家公園範圍內的山上想要設立高爾夫球場的話又如何呢？或是另一個同樣值得研究的問題：在什麼情況下，政府決定要劃設一個國家公園呢？開發或限制開發，都是許許多多的問號。

回到最一開始的問題，玉山頂上適不適合有座高爾夫球場？這個問題可以很追本溯源去從開發一座高爾夫球場是否應有坡度的限制、對原生植被的破壞、是否會影響水土保持，甚至未來營運管理時，除草劑、殺蟲劑、農藥的使用等等環境方面的因素來考慮；當然了，如果環境條件許可了，還要考慮像是對推廣體育運動、遊憩觀光的效益，對當地交通的衝擊等等，全面性的環境影響評估，是免不了的。在評估的過程中，各式基本資訊，如氣候、坡度、地貌或當地原有產業及交通狀況等，是最為重要的參考依據。當然了，原始資料通常是十分龐大很不易消化的問題，透過指標有系統的濃縮呈現，更是實際進行時的重點。儘管許多環境基礎資訊，至今仍僅有學術界的零星調查，而使得進行環境影響評估時仍常讓人倍感辛苦，

不過環境和社經指標在評估中的重要性和實用性，在長年的運行之下，也不容置疑了。

5.3.2. 走向政策環境影響評估

「在玉山頂上是否該有座高爾夫球場」這樣的問題，透過環境影響評估的程序，並不算太難回答。然而，這樣的程序，終究只能針對單一的開發案再逐一審核。從開發案來把關，可以避免掉一個個開發案對環境造成嚴重的衝擊或危害，可是，一個簡單的問題：「台灣的环境，總共可以承載多少座高爾夫球場？」，卻是在一般開發的環境影響評估這個層次，難以回答的。去設想一個很卡通式的情節，今天同時有一千件不同地點的高爾夫球場申請案的環境影響評估送到了環保署，為此找來了一千組不同的環評委員，針對個別的開發案去審查，因為都是針對個案的分析，即使只有一成的通過率，也突然出現了一百座新設的高爾夫球場。如果因為同時有一千件申請案，所以全部否決了，如此多的審查程序，也造成大量的行政資源浪費，更很可能背棄了行政中立和公平的原則。因此，對於全國性的高爾夫球場設立或管理政策，應該有所規劃。在老虎伍茲的風潮下，以推廣體育的角度，似乎多多益善，但高爾夫球場本身對環境的衝擊十分鉅大，所以這樣的規劃，更是要納入環境因子考量。針對不同的政策，進行政策環境影響評估，是必然的方向。而在2001年4月30日，環境署對「台灣的环境，總共可以承載多少座高爾夫球場」這個問題做出了回答，通過了第一個政策環評案：台灣地區，以推估2006年的需求與環境涵容條件下，全國高爾夫球場總量為87至97座，區域分布北部42至45座；中部24至25座；南部18至21座；東部3至6座；成為台灣地區政策環評案的起點。

同樣的問題，我們可以追加出許多：「台灣應該有幾座漁港？」、「台灣如何面對全球暖化問題，對CO₂排放管制的對

策？」等等，都需要全面性的思考，才能做出邁向永續發展的決策，而非只是環境優先或是經濟成長優先的二分。

然而，高球場設置政策環評，是經過學者進行了數年的研究，才得到了初步的結果，寫成了厚厚一本的報告書，來作為環保署環評委員會的參考。開發管理政策或重大規劃的決定，或許可以等。不過更有許多悠關民生的政策，連拖上一個月都可能有嚴重的後果；或是在一般性的思考下，並不見得會覺得和環境有這麼大的相關，像是海岸防汛整治或防止海岸侵蝕的工程，有一定的急迫性，在許多人的想法中，興建堤防似乎也不是什麼了不起的大事，卻不一定知道這樣的舉動，對沿海溼地的生態衝擊常常是十分嚴重的。

因此，開發性的環境影響評估，需要有各式指標系統的輔助；政策環境影響評估，也同樣需要。更進一步來說，如果有一套指標系統，可以快速的反映出整個台灣在各個面向的發展狀況，適度對決策者做出警示，自然是一件很棒的事情。本身同時納入環境與社經層面的永續指標，在這裡便是主角了。不一定要是跨部會的重大決策前的政策環境影響評估，而可以是任何部會首長，即使是所管轄業務的一般性決策，都能先抬頭看一下永續指標，了解一下台灣的發展狀況，在思考的同時，閃過一下永續發展的念頭，對於台灣的未來，想必是有很大的幫助。

5.3.3. 叫我第一名？

在不同的永續指標發展方向中，另一個重點是在政策的追蹤。特別是在英國，永續指標的設計原則，是先確立永續發展方向，定出相關的政策，再選取相關的指標，從指標的結果來檢核政策是否被落實。例如，面對全球暖化的溫室效應議題，他們做出了抑制溫室氣體成長的原則。可是制定大方向的原則

容易，怎麼去做呢？因此，除了擬定相關的改善或獎勵政策外，英國在永續指標系統中，放入了CO2總排放量的指標，成效如何一目瞭然。

因此，在確立永續發展的方向後，後續透過永續指標系統來進行追蹤，是一件更重要的事情。不過，作為一套評量系統，正如同對政府打分數一樣，政府部門自然會希望求取高分，而可能針對系統內選擇到的指標項目投入較多，像是在做表面工夫。甚至若採用平均計算的綜合指數時，仍有可能出現「持續破壞環境去發展經濟，卻得到高分」的反結果。因此，在指標和評量系統的設計上，要考慮到此一可能性，而力求在架構上予以避免。

首先，在單一指標的設計，除非特殊情況，會盡量避免指標的敏感性太低或太高；太高是針對其中單一項目稍作改善，指標系統評量結果改善很多；而太低就是單一項目惡化，指標系統卻表現不出來，如此必然會造成求高分心切的施政者，針對敏感性較高的項目投入，而忽略敏感性過低的指標。但由於資料來源多為既有之統計資料，仍有部份指標，如目前環保署使用的河川污染指標，會有上述的顧慮。

其次，在各領域各範疇的指標選取上，除了考量架構的完整性及資料的可及性外，亦將個別指標在該領域、範疇中的重要性納入考量。所以，評量系統內的每一個指標，可以說都已經是在整個永續發展中十分重要的面向，或應該優先解決的問題。因此，政府針對任何一個項目投入進行改善，都對邁向永續發展有明顯的助益，並不只是「表面工夫」。此外，永續指標的設計概念上，本身便強調指標項目是可以依發展階段變動的，當某個項目或議題，如衛生下水道普及率，普及率到達一定水準後，指標的敏感性會大幅下降，便可能從指標系統中剔除，並不容易有在特定項目輕易得到高分的情況。

除了個別指標外，永續台灣的評量系統最後並未採用將所有指標數值標準化後平均的綜合指數呈現方式，而是以總體檢的方式，去計算政府「朝向永續發展」的整體程度。亦即去計算相較於前一年，在個別指標的數值上，有所進步的項目數量。在這種規畫下，分數所呈現的是政府對永續發展的全面性關注的程度，而非如同一般的環境狀態指標，去給予環境現狀一個數值。再配合深入針對個別指標的變化趨勢做出詮釋，便成了一張對台灣永續發展現狀的體檢表，並不是用表面工夫可以應付的。

台灣只有一個，政府自然永遠都是第一名。永續發展重要的是和過去的自己競爭比較，而不是做表面工夫，老是想著不擇手段要拿高分和第一名，那就徹徹底底是不永續了。

5.4. 地方發展永續指標的步驟

永續評量系統的建立與發展並不僅是一項全國性的議題，都市、社區、甚至企業都可以針對其關切的議題發展適當的指標，進行評估、追蹤並擬定改善計畫。事實上在國際間已經有相當多關於永續都市、永續社區等的發展經驗。由於涵蓋的空間尺度不同，環境特色與關切議題的差異，在發展地區性永續評量系統時，所希望達到的目標，評估目標達成程度所選用的指標等，也會有所不同，因而無法將國家層級的指標系統直接套用，但是發展國家層級評量系統與選擇指標的一些原則和經驗，仍可作為發展地區性評量系統的參考。

根據英國推動地方永續發展評量系統的經驗，評量系統建立的流程大體可以分為下列六個步驟，但是實際上的運作並不一定按部就班。例如不一定要等到計畫結束就可以採取行動，在決定議題的階段許多的行動就可以展開。

一、開始

無論由民眾自發組成的團體、民間團體、學者專家或政府單位來推動地方性永續評量系統，都必須提升本身對指標發展計畫的認知，收集相關的資訊，參考國內外的相關評量系統的內涵與發展，以規劃下一階段工作。同時必須思考如何逐步提升大眾對指標發展計畫的認知，並尋求財物與人力的協助，包括確保地方政府中各部門的合作、共同參與、責任分擔、及認養未來確認的指標等。

二、決定議題

永續發展的相關議題相當多，在發展評量系統時，應盡可能先依地方環境資源、設經文化的特色，討論出當地需要優先關切的主要議題，並達成共識，才好決定評量議題改善程度的

指標。議題的內容可涵蓋環境、資源、社會、經濟、生活、安全等等範疇。議題的決定最好能納入所有權益關係者 (stakeholders) 的意見；進行的方式可以透過問卷調查、訪談、研討會或其他更有創意的的方法，以促進民眾的參與。例如 LITMUS 在一個大型超市外擺了一個攤位，攤位上放置許多貼有不同標籤的罐頭，標籤上印著犯罪、綠地等代表地方議題的標誌。民眾經過攤位時將自己選則帶標最關切議題的罐頭放到購物車上，結帳時交給櫃台。一天下來，他們發現“賣”得最好的是“犯罪”。

三、選擇指標

指標是一項用來測量、簡化、及傳達重要議題與趨勢的工具，好的指標必須符合下列條件：

1. 有資料。但是資料難以取得並不是否決某項指標的理由，可能暫時不用，待以後有資料時再用。
2. 資料容易收集。考慮收集資料需要花費多少資源（時間、金錢）
3. 詮釋性，也就是合理易懂。某些指標並不容易了解，例如近來行人與腳踏車騎士的意外減少，但這表示道路安全性提高了？還是因為行人與腳踏車騎士的數目因為害怕道路的危險而減少？
4. 重要性。指標是否代表重要的議題？除了現有指標之外是否有更重要的議題需要評量及處理？
5. 引導行動。我們能用指標做哪些事？指標是否指出我們應該行動的方向？例如犯罪問題十分複雜，我們必須採取的行動可能包括從完全無作為的忍受到提供青少年

各項設施。這時只標就有如開罐器，指出某議題的方向，但不是提供解答。

6. 平衡，指在社會、環境、與經濟議題的平衡，同時反應地方特色和所需達成的進展。

即使有了共同關切的議題，與篩選指標的條件，指標的選擇也常常很難獲得共識。以Cumbria為例，地方政府組織了一個委員會，包含地方政府、民間組織、社區團體等成員，以投票方式從草擬的議題與指標中選出他們所關心的項目。其他地方組織也可以參與指標發展，包括商業團體、保健及教育機構、以及個人等，都可以共同建立地方永續性。這些團體可能有其特別關心的議題，但對於構成完整的生活品質架構都能有所貢獻。

四、收集資料

依據指標的項目，進行資料蒐集或實際量測，並在過程中進行選擇指標的檢討，特別針對是否有資料和容易蒐集這兩部份。

五、傳達指標訊息

一旦地方永續發展趨勢開始成形，就必須傳達給地方的參與者。若人們不知道指標，則無法引起共識及改變行動。而採用不同的宣傳管道及語言以適合特定的聽眾非常重要。

六、激發行動

永續發展的作為可能在指標發展的任何階段產生，然而在傳達指標的訊息後才會有最大的動力。如同指標的發展集合了許多地方的參與者，付諸行動時也一樣，每個人都能貢獻自己的一分力量。

5.5. 國際化的發展

5.5.1. 獨善其身？

四周都有海水圍繞著的台灣，海島特色在環境、資源、生態、經濟、社會各個層面一一展現，面對著封閉性較高的海島生態，會走出什麼樣的永續發展方向呢？回頭檢視一下，即便是環境污染被充份控制，使用再生能源而不再仰賴石化原料或核能，人人皆有生態意識而和大自然相互尊重共榮，卻仍不足以讓我們也成爲一個封閉的海島。正因爲資源不足，所以國際貿易成爲經濟主角，才有了台灣經濟奇蹟。政治和外交的詭譎多變，卻讓我們在非官方活動和民間交流更爲積極。打開報紙一看，海峽隔不開中國大陸的沙塵暴，仍是讓我們的天氣蒙塵；來自天空或海上，如聖嬰現象的種種氣候變遷問題，叫人陰晴熱冷不定。而隨著全球變遷及跨國性企業經濟的發展，環境問題已不僅止於區域性的污染防制，全球性環境議題，如溫室效應、臭氧層破洞、跨國性污染及污染輸出、海洋問題及生物多樣性等，也都需加以重視，地球村居民皆難以自外於此。而之前全球性金融風暴才稍平息，美國爲首的網路新經濟泡沫破裂，又造成全球的劇烈回應。而在資訊傳遞的迅速普及影響下，不同國家間的社會文化，也已經有深層的互動及交互影響。不論從環境、社會、經濟各個層向來看，台灣地區的永續發展，不因島嶼而對外隔絕，並不可能是一種獨善其身的私益追求，而必然是國際合作下的願景，積極參與國際性永續發展議題，是不得不的趨勢。

同樣的，永續指標的工作，國際化的交流與合作，是十分重要的一環。以當前的情況來看，永續指標乃是由國際漸而往區域再而往國家向下延伸的，從聯合國永續發展委員會大力推動永續指標開始，全世界皆努力發展國家層級的永續指標系

統。若以世界永續為終極目標的話，則應由各國一齊設定共同的世界永續目標，再往下展開到各區域至各國應努力的方向，但由於各國乃至個別區域環境的複雜性，單純由上往下的展開也是不足夠的，而需同時由下而上，亦即各國根據其國情的不同，依據個別永續發展的需要來訂定個別目標，繼而進一步考慮到其決策是否對於關係密切的區域造成影響而再作調整，區域間為求有更好的連結應進一步互相協調以達至世界永續，這樣由上而下以及由下而上的方式加以連結，才能達成較理想的結果。

5.5.2. 他山之石與經驗輸出

永續指標是仍在快速發展中之系統，即便是先進國家如美國、英國、加拿大等，國家層級的官方永續指標系統，也多仍在研擬階段或初步運行試用。「永續台灣的評量系統」在建置之初及發展的過程中，便不斷關注其他國家之永續指標系統，作為學習參考的依據，更進一步，可以將台灣的獨特經驗與眾人分享。如世界經濟論壇的全球明日環境任務領導機構（Global Leader for Tomorrow Environment Task Force）、耶魯大學環境法律與政策中心（Yale Center for Environmental Law and Policy, YCELP）、及哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路（Center for International Earth Science International Earth Science Information Network, CIESN）等三個研究單位共同建立領航環境永續指標（Pilot Environment Sustainable Index），藉由該指標檢測各國的經濟體系達到環境永續發展的能力，該指標是以PSR理論為基礎的主要架構，並擴大PSR的範圍加入了脆弱度及全球管理，希望有別於傳統的「環境指標」，凸顯「環境永續發展」的觀點，但是台灣地區（以及香港、盧森堡）因為有一半以上的個別變數資料缺乏，因此被排除於各經濟體系的比較範圍。

此外，亞洲地區的關於此方面的發展便顯得十分有限，「永續台灣的評量系統」加入了台灣獨特的發展環境及台灣經驗等諸多考量，有許多部分是可以與各國發展中的永續指標系統交流互動，甚至可作為東南亞各國永續指標建立時之藍本。目前，我們是SARCS（東南亞區域全球變遷研究委員會）的會員國，SARCS是包含有IGBP（國際地圈生物圈研究）、IHDP（國際人文面向研究）及WCRP（國際氣候研究）等三大國際學術團體所支持的區域性全球變遷研究委員會，目前有包含我國在內的10個國家/地區為會員國。2000年4月舉行第12次的委員會中已決議將SARCS的秘書處由曼谷移設於中央大學內，目前已正式在中央大學運作。同時台灣也將規畫成立一個東南亞區域研究中心，主要以永續發展相關研究課題之推動，此構想已正式獲得SARCS委員會在2001年2月於泰國清邁舉行的第13次委員會中一致的支持，START（全球變遷分析、研究與訓練計畫）也表示支持，將以永續指標作為國際合作的主要初步內容。

永續指標的重點，在於與永續發展目標結合，而這樣的目標，在不同的地區、不同的階層，自然會有所差異，因此能夠彰顯區域特色的指標系統，才能真正的反映永續發展的狀況。當前聯合國、國際組織或地區國家所發展出的永續發展指標系統，有必要作充分研究比較，作為參考的基礎。但在1997年舉行之Rio+5會中檢討時，除了將繼續發展永續指標作為會議共識外，也發現為了從事國際比較，屈就於共有的指標，一方面失去地區特色，另一方面使得永續指標與永續發展之間的連結關係變弱，這就是前述單只從國際永續的角度往下推展之不足之處了。因此，交流的模式必然是經驗的分享，而非指標系統的複製。在這樣的過程中，更可以去理解發展出來的系統的諸多問題，在不同的區域或國家中，或許有的在技術上實施困難而有不合用的問題，有的指標系統則有與永續原則不相符的情況，或者即或是大家所認同具有共識好的配套指標，但細部指

標卻需要犧牲指標的有效性。相對的，單從地區角度作為思考出發點，則會造成與國際上指標無法相容或整合的問題，皆有賴在國際交流中獲得更豐富的經驗，作為永續發展和永續指標的參考。

5.5.3. 新台灣奇蹟

如果在高速成長的經濟奇蹟、順利民主轉型的政治奇蹟之後，可以再出現一個台灣奇蹟，不論從哪一個角度來看，朝著永續發展的方向努力，都是最值得向前的一條路。透過永續台灣的評量系統，回顧過去數年來的發展，不論是生態環境意識、政府制度強化，或是經濟和社會層面的永續發展，都仍需要再努力加把勁，在這漫漫長路中前進。在現今這個難以獨善其身的國際化社會，我們希望能再有一次精彩的台灣奇蹟輸出。

6. 明日的永續台灣

6.1. 指標是一把兩面刃

指標的設計，就像是在黑暗中拿著一把手電筒照明，我們總是希望能用最少資源，看到最多的事情，好做為下一步的指引。然而，也就是處於這樣的情況，任何一個指標結果的呈現，我們都要認清：這可能不足以反應我們在黑暗中所面對的真實情況，因此踏出的每一步，都仍然要很小心。

舉個例子：PSD2 違法行使路肩數，這樣一個指標，反應了人們缺乏公義，短視急功近利的傾向，可是指標數值的增減，除了代表用路人的真實情況外，另外一種可能卻是：這個指標反應出了交通警察的勤勞程度。當然，實際指標所反映的情況，通常是一個主要因子（如用路人的心態），加上一些造成偏差的因子（如交通警察的執勤狀況）所混合的結果。許多的指標項目，單獨看其數值，可能會造成誤解或困擾，常需搭配其他指標或參考資料。

面對永續發展，更常見的另一種狀況則是：在不同的發展階段，指標所隱含的背後意義會有所不同。像是RB3環境影響評估被實質駁回比例，一般來說，政府部門的環境意識，因為沒有侵蝕利潤的考量，多半較企業為強。因此，在社會環境意識抬頭的初期，企業多半仍是缺乏環境方面考量，環境影響評估代表了政府公權力對環境的嚴格把關，因此必須要能確實審核，才能對環境提供保障。可是不論是被迫或是企業本身有高度環境意識，在合理的環境制度發展下，企業的開發案，本身的环境考量必然會趨向周延，此時環境影響評估的駁回率，自然會開始下滑。但這樣並不代表了環境愈來愈遭，反而是因為政府和企業雙方都更貼近永續發展的概念後的結果。

永續發展是一種動態的過程，因此永續發展指標，一定也要能跟隨得上這樣的變動。特別是提供指標和相關的執行單位，如果只是一味朝著修正指標的分數來作為行為的準則，這樣的短視看法，本身就是絕對背離永續精神的。過度依賴指標的數值，有可能雖然指標照出了前方的路一片平坦，卻讓我們離真正的理想愈來愈遠。

指標是一把兩面刃，我們設計了指標來為我們指引方向，但我們也可能會迷失在我們自己設計的指標之中。永續發展指標，雖然是追求永續發展的過程中，十分重要的一項工作，但是更重要的永遠會是：瞭解永續發展的真正精神所在。

6.2. 多面向的發展價值

什麼是發展？這是在思考永續發展問題時，常要面臨的考驗。有些人認為應該稱做「可持續的發展」（來自英文 Sustainable Development，其單字原意直譯，中國大陸多採此譯法），而不適合稱為「永續發展」。原因在於永續發展似乎是在描述一種無止境的成長狀況，這樣只有最終必然會殺死宿主，造成自我毀滅的癌症細胞可以相比。而可持續的發展，卻比較能反應出人類應有的謙遜，只是要在宇宙中找尋一種安身立命的方法。

事實上，關鍵並不在於「永續」或「可持續」這兩個辭彙之間有沒有差異，是否容易讓人誤解。真正重要的是：我們如何去看待「發展」這兩個字。

今天我的口袋裡有一千元，明天變成了兩千元，這可以算是一種發展：財富的成長。可是，這樣的發展方向、準則，是否是至高無上的真理呢？即使不論財富的增加是否是來自於犧牲環境造成的經濟成長，光是從生命或正義的角度來理解，

我們也知道無止盡的去追求財富，最後必然會不問手段傷害別人，而會和人類所在追求的其他理念相衝突。同樣的，地球只有一個，環境問題惡化到一定程度時，即使是世界首富，也將失去意義。

因此，發展的面向絕對不會只有一個方向。財富的追求、安全的社會、適意的環境，還多許多如藝術文化的價值，都是發展的一部份。永續發展，並不是一種藉由改善人與自然環境的衝突，好讓經濟得以無限成長的想法，而是在這麼多的發展面向中，找尋一個最適合人類和地球的平衡點。

6.3. 永續發展行動派

永續發展是一種動態的過程，是一種平衡點的尋覓。在這樣的情況下，沒有人有資格能說：「是的，我們已經永續發展了。」因為外在的環境、發展的情況都是不斷在改變了，此刻的平衡，並沒有辦法確知是否能夠永遠的維持下去。

反過來說，如果知道我們現在並沒有到達一種平衡的狀態，我們卻是可以積極地往平衡點靠近。永續台灣的評量系統，希望能至少扮演到這樣的角色：讓我們有能力朝著永續的方向邁進，也就是更努力在各種發展面向中，去接近平衡的狀態。因此，永續並不是一種可以達成的階段性目標，而是一種永不止息的發展精神。

在這樣的過程中，最重要的角色之一自然是政府。政府是整個發展方向的掌舵者，也擁有集中的資源和強大的公權力，足以及在永續發展議題上，扮演關鍵性的角色。妥善運用指標系統，更要放開運用技巧改善分數，以討好民眾的短視心態，不迷失在指標分數高低間，而是確實的深思檢討，藉由永續發展

指標來努力看清現況，並擬定對策，讓明日的台灣，朝著永續的方向邁進。

然而，最重要的，還是這一點：永續發展不是一個目標，而是一項行動！這不單是政府的重責大任，更是所有人肩頭上的重要使命。

7. 參考文獻

7.1. 中文

1. 王塗發，台灣因應二氧化碳減量排放之道，深耕雜誌 (PROECO)，第12期，1998。
2. 台灣經濟研究院，建立永續發展的新指標----綠色國民所得帳，台灣經濟，第22卷第4期，1999。
3. 行政院主計處編印，中華民國八十七年台灣地區發展趨勢調查報告。
4. 行政院主計處編印，中華民國社會指標統計，民國八十七年。
5. 行政院主計處編印，中華民國統計年鑑，民國八十七年。
6. 行政院原子能委員會放射性物料管理局編印，八十七年放射性物料管理報告書，民國八十八年。
7. 行政院財政部，中華民國台灣地區金融統計年報，民國八十八年。
8. 行政院教育部訓育委員會，關於中輟學生數的調查〈未公開〉。
9. 行政院農委會編印，中華民國農業統計年報，民國八十七年。
10. 行政院環保署，八十七年台灣地區民眾及學生對環境知識及行動之教育成效調查。
11. 行政院環保署，中華民國台灣地區環境統計年報，民國八十七年。
12. 行政院環境保護署，有害事業廢棄物清理管制計畫-管制中心第二年、第三年，計畫編號EPA-88-H103-03-179。

13. 行政院環境保護署編印，十七年版環境白皮書。
14. 行政院環境保護署編印，中華民國台灣地區環境保護統計年報。
15. 呂理德，檳榔園年耗水60億噸，中國時報，2000年6月7日。
16. 李堅明，綠色國民所得帳、水資源經濟價值評估與綠色水資源政策研擬原則探討，台灣土地金融季刊，第36卷第2期，1999年6月。
17. 林安樂，重視台灣高房價的問題，經濟前瞻第29號，1993年1月10日。
18. 林幸樺，水資源之價格分析，台灣經濟研究月刊，第20卷第4期，1997年4月。
19. 林素貞，台灣水泥業永續發展之策略建議，工業污染防治報導第122期。
20. 柏雲昌、謝碧鳳，永續發展指標----綠色國民所得帳，台灣經濟預測與政策，第29卷第1期，1998。
21. 紀駿傑，環保與經濟發展難雙贏，經濟前瞻，1998年3月5日。
22. 徐淵靜，交通運輸對環境的衝擊，深耕雜誌(PROECO)，第12期，3月/4月，1998。
23. 莊秉潔、吳明進、劉啓清、陳世煥，台灣區域性氣候變化，中國工程學刊，第六卷第二期，民國八十五年。
24. 許晃雄、陳正達、柯文雄、鄒治華，台灣環境變遷與全球氣候變遷衝擊之評析--氣候，行政院國家科學委員會專題研究計畫計畫編號：NSC 88-2621-Z-002-020，執行期間：87年8月1日至88年7月31日。

25. 陳信雄，檳榔園對水文環境影響之研究，中華水土保持學報第30卷第4期，1999年12月。
26. 陳賓權，交通與環保之間的均衡，深耕雜誌(PROECO)，第12期，3月/4月，1998。
27. 陶在樸，永續經濟福利指標(ISEW)的計算方法，台灣經濟預測與政策，第29卷第1期，1998。
28. 曾平毅，以房價與家庭年所得比值分析擁屋能力之研究，台灣銀行季刊，第44卷第2期。
29. 馮正民，台北市房價支付能力之研究，行政院國科會專題研究，1990年7月。
30. 黃宗煌，水資源與經濟發展，經濟前瞻，1998年7月5日。
31. 黃清村，臺灣水泥工業之現況與展望，產業經濟/201，頁1-38，1998年5月。
32. 葉俊榮，臺灣海岸的法規範基礎與決策模式，工程環境會刊，第十三期，頁一〇五至一三五，1993。
33. 葉俊榮，永續發展的制度條件：憲法基礎，永續發展：新興工業國家的抉擇系列研討會：環境法律的因應，臺大法研所與臺大法學基金會合辦，八十二年四月二十九日，1993
34. 葉俊榮，氣候變遷的因應程序，全球環境變遷研討會，臺大全球變遷研究中心主辦，臺大，一九九四年一月二十八日，1994
35. 葉俊榮，從二十一世紀議程看環境與發展的整合趨勢，國科會環發委員會研究主題規劃：永續發展策略研討會，臺大，一九九四年七月七日，1994

36. 葉俊榮，全球環境議題的規範化：國際與國內環境法規範的互動分析，經由國際合作達成環境保護與永續發展，一九九五年國際華人環境保護研討會，行政院環境保護署與海外華人環境保護學會主辦，舊金山，一九九五年一月二十一至二十二日，1995
37. 葉俊榮，全球氣候變遷規範化對我國決策機制與法令體系的衝擊，全球氣候變遷的衝擊：制度與人文面向研討會，臺大全球變遷研究中心，行政院環境保護署主辦，一九九五年四月二十日，1995
38. 葉俊榮，環境政策與法律，臺大法學叢書（六三），台北，1993
39. 葉俊榮，環境行政的正當法律程序，臺大法學叢書（七六），台北，1993
40. 葉俊榮，環境保護與經濟發展的調和：環境保護協議書的形成與發展，收於環境保護與產業政策，臺灣研究基金會策劃，前衛出版社，頁五九七至六四五，1994
41. 葉俊榮，環境理性與制度抉擇，臺大法學叢書（一一〇），台北，1997
42. 葉俊榮，全球環境議題與台灣觀點，巨流出版社，台北，1999
43. 經濟部水資源局，台灣地區的水資源，1995。
44. 經濟部水資源局，為何要節約用水，<http://wcis.erl.itri.tw/為何要節約用水/why-c2.htm>，1999。
45. 錢玉蘭，經濟發展與環境保護可雙贏，經濟前瞻，1998年3月5日。

7.2. 日文

經濟企劃廳國民生活局，新國民生活指標，平成十年版。

環境廳企劃調整局環境計劃課，地域環境計劃實務必攜【指標篇】。

7.3. 英文

1. Consultative Group on Sustainable Development Indicators(CGSDI) <http://iisd.ca/cgsdi/> International Institute for Sustainable Development(IISD).
2. Dasgupta, Susmita, Ashoka Mody, Subhanda Roy and David Wheeler (1995), "Environmental Regulation and Development : A Cross-Countries Empirical Analysis", World Bank, Policy Research Department, Working Paper NO.1448, April.
3. Kaski, S., Data exploration using self-organizing maps. The Finnish Academy of Technology, 1997.
4. Mani, Muthukumara and David Wheeler (1997), "In Search of Pollution Havens ? Dirty Industry in the World Economy, 1960-1995", World Bank, Policy Research Department Working Paper.
5. Miron, J. R., Housing Affordability and Willingness to Pay, Centre for Urban and Community Studies, University for Toronto, 1985.
6. Peter P. Ragers, Kazi F. Jalal, Bindu N. Lohani, Gene M. Owens, Chang-Ching Yu, Christian M. Dufournaud, Jun Bi, Measuring Environmental Quality in Asia, Asian Development Bank, 1997.

7. Rainer Götz etc, Dioxin, dioxin-like PCBs and organotin compounds in the river ELBE and the Hamburg Harbour: identification of sources, *Water Science & Technology*, Vol.37, No. 6-7, pp.207-215, 1998.
8. Renaud, B. , "Housing Affordability and Housing Finance : An International Perspective" , International Conference on Korean Housing Policies , Seoul , November.1990.
9. Teuvo Kohonen, Physiological interpretation of the self-organizing map algorithm, *Neural Networks*, Vol.6, pp.895-905, 1993.
10. Weicher, C. J., "New Home Affordability, Equity, and Housing Market Behavior", Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association, Vol. 6, Winter 1978.
11. Weicher, C. J. , "The Affordability of New Homes" , Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association , Vol. 5 , Summer 1977.
12. World Bank (2000), *Greening Industry : New Roles for Communities, Markets, and Governments*, Oxford University Press.
13. Yeh, Jiunn-rong, Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization, *6 Duke Journal of Comparative & International Law* , PP. 229-272, 1996.

8. 附錄一：國際指標發展現況

「永續發展」的觀念，已成為世界各國政策決議上一個重要的議題，目前國際上也有很多從事永續發展的研究機構，為了檢測國家是否邁向永續發展，建立了各種衡量的指標系統，近年來永續指標的建立方法有下列三種：

- (1) 將所有與永續發展相關的資訊彙整成一個綜合的指標，以「貨幣」的形式呈現，例如「綠色國民所得GDP」。
- (2) 這些與永續發展資訊相關的資訊並不整合成一個綜合指數，而是將個別指標列出，著重在自然環境資源與經濟活動之間的關聯。
- (3) 指標與自然帳系統之間沒有明確的關聯，例如「永續西雅圖指標」，雖然重點不在自然與經濟之間，但是更能擷取自然系統中容易遺漏的資訊。

目前對於衡量環境品質的要素大致已形成一個共識，這些要素包括空氣品質或排放物（如：空氣污染、酸雨、溫室效應、臭氧層破壞等）、水污染（如：優氧化、廢水、毒物污染等）、土地污染（如：固體廢棄物的產生、土壤貧瘠化、濫墾山林等）、生物多樣性、海洋品質、海岸線、荒野區域、甚至都市環境；雖然這些主題很容易列舉出來，但卻很難直接衡量、比較或列出優先順序來加以改善，所以仍需要環境指標以及總合性的指標。以下簡單介紹一些國際間的環境指標研究現況：

8.1. 聯合國永續發展委員會永續發展指標

聯合國永續發展委員會（UN Commission on Sustainable Development, UNCSD）自1995年起，依據21世紀議程（Agenda 21）建立一套指標系統來評估各國的永續發展狀況。在橫向結構上，分為社會、經濟、環境與制度指標四個主要群組；縱向上則分為壓力（driving force）、現狀（state）與回應（response）三個類型（DF/S/R系統）。UNCSD並結合了其他部門，為這套指標系統發展出相應的「方法表」（methodology sheet）提供了每一個指標有關的定義、方法與現有資料等資訊。這套指標的基本想法是：在產生壓力的人類行為與環境現狀（包括社會與自然環境）互動關係中，藉由適當的回應（如政策改變）來降低或避免人類行為所產生的負面影響。

有關聯合國永續指標詳細內容，請見附表1。

8.2. 美國永續發展總統委員會指標

美國永續發展總統委員會（U.S. President's Council on Sustainable Development）在1994年組織了一個跨部會的永續發展指標工作小組，並展開有關指標的議題、架構等討論。這個小組於1996年發表了一項有關於邁向永續發展的十項國家目標，包括了：1.環境與健康、2.經濟繁榮、3.平等、4.自然的維護、5.管理、6.永續社區、7.公民參與、8.人口、9.國際責任、10.教育。

下表7-1為美國永續發展總統委員會之十項目標與其對應之指標項目：

表7-1 美國永續發展總統委員會之目標與指標項

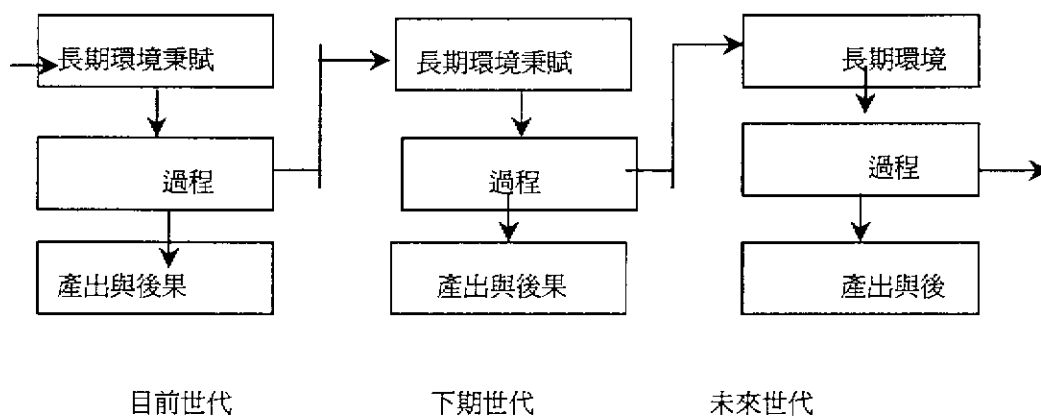
目標	指標項目
環境與健康	<ul style="list-style-type: none"> • 乾淨的空氣 • 飲用水 • 毒性物質散佈 • 疾病與死亡率
經濟繁榮	<ul style="list-style-type: none"> • 經濟表現 • 就業率 • 貧窮 • 儲蓄率與投資率 • 自然資源與環境帳 • 生產力
平等	<ul style="list-style-type: none"> • 所得趨勢 • 環境平等 • 社會平等
自然的維護	<ul style="list-style-type: none"> • 生態系統 • 棲息地消失 • 受威脅及瀕臨絕種之物種 • 營養物質與毒性物質 • 外來物種 • 全球環境變遷(溫室氣體、臭氧破壞等)
管理	<ul style="list-style-type: none"> • 原料消費 • 廢棄物減少 • 能源使用效率 • 可更新資源利用
永續社區	<ul style="list-style-type: none"> • 社區經濟可行性 • 安全的鄰近區域 • 大眾的公園 • 對未來世代的投資 • 運輸方式 • 社區資訊取得 • 嬰兒死亡率
公民參與	<ul style="list-style-type: none"> • 民眾參與率 • 社會資本 • 市民參與 • 合作
人口	<ul style="list-style-type: none"> • 人口成長 • 女性地位 • 非預期懷孕率 • 青少年懷孕率 • 遷徙

國際責任	<ul style="list-style-type: none"> • 國際協助 • 環境協助 • 過程評估 • 環境技術出口
教育	<ul style="list-style-type: none"> • 領導研究 • 資訊取得 • 課程建立 • 國家標準 • 社區參與 • 國家的成果 • 畢業率

資料來源：Sustainable Development in the United States, 1998

8.3. 美國Interagency Working Group永續發展指標

1998年，永續發展工作小組（SDI Group）完成一項重大的工作，就是將美國過去曾發展的指標整合，將其分為經濟、社會與環境三大範疇，包含40個指標。此指標應用PSR（Pressure-State-Response）架構的觀念，認為人類活動是造成環境與自然資源「現況」的「壓力」來源，而社會制度的「回應」將會影響人類的活動與自然環境，而每個世代彼此之間有環境秉賦、過程與產出之間的關係，下表為其與世代間的關係圖：



- (1) 環境秉賦 (Endowment)：指的是由前一代繼承而來，並且要移轉給下一世代的环境資本數量。
- (2) 過程 (Process)：是指用於「環境資本」而造成目前結果的人類活動。其中壓力 (driving force) 是直接作用於環境資本的活動。政策決定 (decision-making) 則是決定人類活動的過程。
- (3) 產出與後果 (Outputs and results)：指使用環境資本後產生的貨品與服務。

不論是環境秉賦、過程或產出與後果的框格中，都有經濟、環境與社會的因素存在，整理指標範疇與架構，我們可得到美國永續指標的架構表：

表7-2 美國SDI永續發展指標

面向	長期環境秉賦	過程	產出與後果
經濟	<ul style="list-style-type: none"> 資本財 勞動生產力 公債發行額佔GDP的比率 	<ul style="list-style-type: none"> 每人能源消費量 每人原料消費量 通貨膨脹率 研究發展經費佔GDP的比率 	<ul style="list-style-type: none"> 國內生產淨額 所得分配 每人消費支出 失業率 住屋擁有率 不適合居住、過於擁擠和房價過高之房屋比
環境	<ul style="list-style-type: none"> 地面水品質 主要生態陸地面積 生物體污染物 核能燃料使用量 	<ul style="list-style-type: none"> 水的再生比率 漁業利用 外來種的侵入 農地用途轉換 	<ul style="list-style-type: none"> 都市空氣品質 戶外娛樂設施

	<ul style="list-style-type: none"> • 臭氧層狀態 • 溫室效應的氣候反應指數 	<ul style="list-style-type: none"> • 土壤腐蝕率 • 木材生長與砍伐均衡 • 溫室效應的氣體排放 • 廢棄物區域之確立與管理 	
社會	<ul style="list-style-type: none"> • 總人口數 • 單親家庭比例 • 教師訓練程度與適用資格 	<ul style="list-style-type: none"> • 貢獻時間與金錢於慈善事業比率 • 單親媽媽生育率 • 教育程度 • 藝術與娛樂活動參與 • 都市貧窮人口比率 	<ul style="list-style-type: none"> • 犯罪率 • 出生預期餘命 • 教育成果率

資料來源：Sustainable Development in the United States, 1998

8.4. 英國永續發展指標

英國於1996年頒佈一組初步永續發展指標，並於1998年調整永續發展策略，同時修正一些指標，頒佈了120個指標，英國政府後來認為需要為這些指標加上標題，以便吸引大眾的注意，因此在1999年確立了一組共計15個標題，內含132個分項的永續指標，這些指標參考OECD的指標架構分為經濟、社會與環境部分，其中經濟的部分為壓力的來源，環境則是反映出現況，至於社會活動則是因應的措施與政策。標題指標的項目分為經濟部分的經濟產出、投資、就業3項，社會部分的貧窮、教育、健康、住屋、犯罪5項，以及環境部分的氣候改變、空氣、交通、河川、野生動物、土地使用、家庭廢棄物7項。這組指標還包括一套數據與趨勢、生活品質，並有一組燈號來表示這些指標是否朝向永續發展的方向。英國政府預定從2000

年8月起，依主要的標題指標公布年報。表7-3為英國15個標題指標項目及目標：

表7-3 英國永續標題指標項目及目標

目標與永續發展策略	標題指標
維持高度與穩定的經濟成長與就業率	
經濟必須持續的成長	經濟總產出（每人GDP與GNP）
投資（於現代機械工廠，同於研究發展）對於未來的繁榮影響重大	社會與總投資佔GDP的比率
維持高與穩定的就業率	就業年齡人口就業率
社會過程反映每個人的需求	
解決貧窮與社會問題	成功解決貧窮與社會問題的指標
教授民眾擁有技能	19歲擁有的資格
改善民眾健康	預期健康生命年數
降低不適合居住的房屋比率	評估不適合居住的房屋
降低犯罪率與對犯罪的恐懼	犯罪率
有效的環境保護	
持續降低溫室效應氣體排放，以及計畫長期較佳的降低方法	溫室效應氣體排放
降低空氣污染，保證長期空氣品質持續改善	空氣污染穩定與升高的日數
改善運輸系統；改善教育、工作、休閒與服務之取得；降低旅遊需求	交通
改善河川品質	河川品質
改善長期減少之農田與森林鳥類	野生鳥類數量
土地再利用以保護鄉村與鼓勵都市更新	已發展土地新屋建設數
謹慎的使用自然資源	

廢棄物減少、再生、再利用與 回收	廢棄物問題與管理
---------------------	----------

資料來源：UK Department of the Environment, Transport and the Regions,
《 Quality of Life Counts 》 網 站：
[http://www.environment.detr.gov.uk/sustainable/quality99/annexa.
htm](http://www.environment.detr.gov.uk/sustainable/quality99/annexa.htm)

8.5. 加拿大國家環境指標

目前加拿大國家層級的指標有兩個系統，一是由EC (Indicators, Monitoring and Assessment Branch of Environment Canada, EC) 主持，另一則是由NRTEE (National Round Table on the Environment and Economy, NRTEE) 主持。EC藉由整合性的國家級指標報告，負責定期報告加拿大環境現狀並衡量永續發展的進度，其負責的主要是在國家層面（有時也涉及全球議題）的永續發展議題，同時也參與UNCSD的永續發展指標的建立。

EC的指標建立在類似PSR (Pressure-State-Response) 的架構上，不同之處在其壓力部分包括了經濟驅動力（如人口與科技的改變）、人類活動（如自然資源的使用）以及環境壓力（如有毒廢棄物的排放）；而回應部分包括生態上對於環境壓力的反應（如生態多樣性的喪失）以及管理層面的回應（如各種管制措施）。

在應用的空間範圍上，由於加拿大的面積遼闊且生態多樣化，無法用單一的指標系統來涵蓋所有地區，因此EC將加拿大分為15個陸地與5個海洋生態區，每一個生態區下還有更小單位的分區。在國家報告中，相關的指標是以這20個生態區為報告單位，這些指標可分為5大類，18個主要議題類型：

- (1) 大氣：氣候變化、臭氧層破壞、輻射外洩、酸雨、都市空氣品質。
- (2) 水：淡水的品質、淡水生態區的有毒物質含量、海洋環境品質。
- (3) 生物有機體：瀕臨危險之生物種類、野生動物的處境。
- (4) 土地資源：保護區、都市化、固體廢棄物管理。
- (5) 自然經濟資源：林業、農業、漁業、用水、能源。

加拿大國家環境指標詳細內容請見附表2

8.6. 加拿大NRTEE永續發展指標 (Rudimentary Indicators for Sustainable Development)

1991-1995年間，NRTEE對加拿大永續發展的近程進行檢驗，並發表評估報告。其報告著重於下列的評估面向：

- (1) 生態系統的完整與健康。
- (2) 人類（包括個人、社區與國家等）的福祉以及對其物質、社會文化與經濟性質的評估。
- (3) 人類與生態系統的互動狀況。
- (4) 上述三個面向的綜合與連結。

NRTEE的指標系統在運作上並不重新建立任何指標資料，而是借用其他已經有的資料，加以重新詮釋與組合而已，在評價上，每一類的指標都會有一個0-100分的評比，分數的給予經由每一個指標經由國際比較後的理想值來決定，最後再綜合而成。

NRTEE指標的詳細內容請見附表3。

8.7. 領航環境永續指標

領航環境永續指標（Pilot Environment Sustainable Index）是由世界經濟論壇的全球明日環境任務領導機構（Global Leaders for Tomorrow Environment Task Force）、耶魯大學環境法律與政策中心（Yale Center for Environmental Law and Policy, YCELP）以及哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路（Center for International Earth Science Information Network, CIESIN）等三個研究單位共同研究，期望藉由此項指標，檢測各國的經濟體系達到環境永續發展的能力。

領航環境永續指標以PSR理論為主要架構，並擴大範圍加入了脆弱度與全球管理，希望有別於傳統的「環境指標」，凸顯「環境永續指標」的觀點。其主要組成成分有五大項，分別為環境系統、環境壓力及脆弱度、人類受環境影響的脆弱度、社會及制度承載能力和全球管理。計算方式是使用許多包含基本環境永續概念的資料，包括經由一群國際專家諮詢及確認後的64個個別變數，又此64個變數濃縮成21個因子，再由21個因子濃縮成5個成分，接著再濃縮成單一個環境永續指標。層級圖如下：

環境永續指標（Environmental sustainability Index）

↑

成分（Components）：5

↑

因子（Factors）：21

↑

特別一提的是，香港、臺灣及盧森堡因為有一半以上的個別變數 (Variables) 的資料欠缺，因此被排除於各經濟體系的比較範圍。其他56個國家的經濟體系間的領航指標排序分析，從高度永續性到低度永續性分為五個等級。並藉由領航永續環境指標與GDP及國家競爭力的關係圖，可比較經濟發展和永續發展的關係。

領航環境永續指標的詳細內容請見附表4。

8.8. 經濟另類指數研究中心 (National Center for Economic Alternatives Index, NCFEA)

為了衡量世界的主要經濟國家對環保行動的效率，NCFEA於1995年發展出一個綜合的環境品質指標，稱為「環境趨勢指數」(Index of Environmental Trends, IET)。這個指數包括空氣、土地、水質、化學製品與廢棄物的產生，以及能源的使用等21項環境項目。NCFEA分別計算六個不同環境部門的指標，並給予相同的權重，讓決策者與一般大眾得以檢驗不同國家與不同時期在空氣、水、土地和整體環境品質的變化。

表5-4 經濟另類指數內容

空氣	水	化學製品	廢棄物	土地	來源
二氧化碳	DO	肥料	都市	草原	汽車

氧化氮	硝酸鹽	殺蟲劑	核能	森林	能源
氧化硫	磷	化學製品			
一氧化碳	銨				
微粒	金屬				
碳氫化合物or VOC	排放				

資料來源：Peter P. Rogers (1997), 《Measuring Environmental Quality in Asia》

8.9. 人類發展指數 (UNDP's Human Development Index ; HDI)

經濟學中的總體指標，例如國民生產毛額GNP，曾經成功地比較不同國家經濟發展程度，國際上亦尋求類似的綜合性指標來彰顯各國發展間之差異。最近頗受重視的一個總體指標是「人類發展指數」(HDI)，這項指標最早係由聯合國發展委員會(United Nations Development Programme, UNDP)在1992年人力發展報告中提出。這個指標主要建立在三個人民的福祉指數(預期壽命、受教育程度及國民所得)，它還強調GNP在跨國間、區域間的比較，例如，利用HDI取代每人國民所得GNP為聯合國會員國排名的指標，則沙烏地阿拉伯會從原來的31名降至84名，古巴會從101名升到75名。同樣地，當用HDI衡量相同國家內不同區域時，也展現很大的變化，例如，就印度的經濟福利規模而言，利用HDI衡量，Uttar Pradesh省便較全國HDI平均值低1/3。

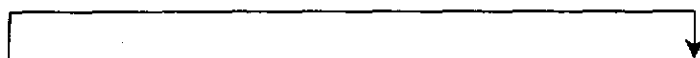
後續的研究是考慮將環境品質因素加入HDI的變數中，亦即所謂「綠色人類發展指標」（GHDI）。這項指標包含每人溫室氣體的排放量、每年可再生水資源所抽取的百分比、國民所得中每一美元的能源消費等三項變數。

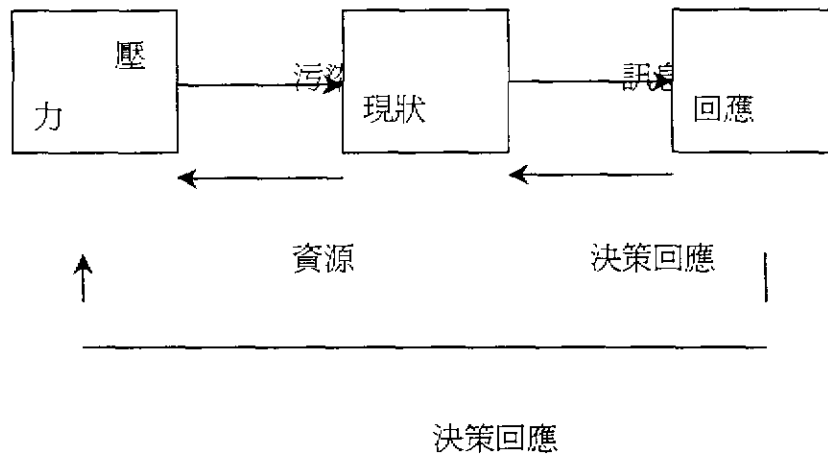
8.10. 荷蘭環境指標

荷蘭的研究認為環境主題包括七大項：氣候變化、臭氧層破壞、環境的酸化、優氧化、有毒物質的散播、固體廢棄物丟棄與地方環境的分布。他們利用化學排放物來衡量各個主題，例如從衡量溫室氣體之總排放量衡量氣候之變化；而這七個主題分別涵蓋了數個主要的範圍：例如農業、交通與運輸、工業、能源等。該項指標最主要的貢獻在於其能夠清楚的定義環境的議題、壓力的形成、環境現況與政策選擇之間的關聯。

8.11. 經濟合作發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）

OECD的指標系統以「壓力—現狀—回應」的PSR（Pressure-State-Response）架構為主，主要範疇為氣候變遷、酸化、臭氧層破壞、優氧化、毒性物質污染、都市環境品質、生物多樣性及景觀、廢棄物、自然資源與一般性指標，針對各議題下的指標，依照其PSR的特性，分為環境壓力、環境現狀以及社會回應三大項。其指標架構如下表所示：





6.1.12 世界資源機構 (World Resource Institute, WRI) 的研究

世界資源機構 (World Resource Institute, WRI) 將資源耗損指數 (index of resource depletion) 定義為一年之內、一個國家自然資源存量減少的價值，並和人為資本總 / 淨投資價值相互比較。大致而言，這個指標指出背離永續資源的發展程度，如果資源的使用可創造出與其他資產相同的價值，則此種形式的資源消耗是永續的。WRI承認所謂的「弱永續性」(weak sustainability)，並主張指標應使用綠色國民所得帳的概念。研究顯示，哥斯大黎加和印尼的綠色國民所得帳 (green accounting) 相互比較後，發現雖然印尼看起來比哥國進步，但哥國之經濟發展卻較印尼永續。

8.12. 美國綠色指數 (The Green Index)

綠色指數主要是在衡量美國州與州間環境品質的概況，總共蒐集了8個環境部門計256個指標。

表5-5 美國綠色指數

部門	指標 數目	綠色指標項目
空氣污染嚴重 程度	18	空氣中每人所釋放出的毒素量 每人破壞臭氧層的放量
水污染	24	地下水的農藥污染 到2008年對廢水處理廠投資需求之比率
能源使用和廢 棄車輛	38	石油產量 每人擁有汽車數目
毒性、有害與 固體廢棄物	30	環境中釋放出的毒素量 每人所產生的危害性廢棄物
社區及工作場 所的健康	23	每10萬人發生的癌症病例 高傷害性產業的員工數目
農田、森林、 漁業及旅遊	46	自1780年代以後農地侵蝕溼地的面積(噸/面積)
國會議題	4	核能議題投票記錄的分數 能源相關委員會的貢獻
國家政策的制 定	73	環境團體對17項政策的評分，其中包括對森林管理 與廢棄物回收所做的評量
綜合綠色指標	共256 項	

資料來源：Peter P. Rogers (1997), 《Measuring Environmental Quality in Asia》

為減少各州人口數的差異，指標係以「每人單位資本」或「每平方面積」為單位標準，並根據這256個指標對美國50個

州進行綠色指標排名。除此之外，還將指標加總進行個別綜合指標的排名，例如水污染指標排名、空氣污染指標排名。利用類似的方法，綠色指數是將美國各州256個指標以相同權數的加總比較而得。綠色指標的主要目的在吸引民眾重視各州在環境議題整體表現，藉由強調各州排名，達成原先設定的目的。

8.13. 世界銀行國家財富指數 (The World Bank's Wealth of National Index)

傳統經濟指標的主要缺陷是它無法以GNP來衡量人力發展與環境的價值。最近很多研究試圖要解決這種情形，世界銀行便發展出一項新的方法來衡量一國之財富。

根據世界銀行的研究，一國之財富包括四個要素：第一是自然資本，例如土地、森林、水、礦產；第二是人為資本，例如房屋、工廠、船、道路；第三是人力資本，例如教育、健康、人才；第四是社會資本。世界銀行將上述四個資本數量轉化為貨幣價值來進行國際間比較，其步驟如下：

1. 可交易的天然資本，包括森林、石油、礦產和煤等，這些項目是根據國際價格50%的溢價估計；水價則以每加侖飲用水一美元的價格計算。
2. 不可交易（不可移動）的天然資源價值，例如不同用途的土地，利用一國每人所得之比例來估算。一公頃的田地、森林、牧場和其他土地的權數可分別設定為2、1.75、0.75和0.25倍的每人所得。

3. 人爲資本則用永久的存貨模型（PIMs）去估算，是每年固定資本形成淘汰掉某一比率的生產性資產。
4. 人力資本的權重是依據當期人口數的預期生命而得到，以每人平均總所得的殘餘值再減去已乘上當期人口剩餘生命的自然與人爲資本來計算。當殘餘值是負值時(192個國家中就有19個如此)，最小的數值便被認定是人力資本，如生產性資產與土地1/3的價值。
5. 由於太難定義量化，社會資本在這個計算過程除外。

儘管發展一個更適當的國家排名系統刻不容緩，了解發展新指標所需要的資料量也很重要。這指標的一個例子是對192個國家進行排名，這個簡單的統計相關分析顯示，在Spearman排名中，利用每人GNP去衡量國家排名與利用平均每人財富去衡量的國家排名其相關程度是0.96（1.00代表完全相關）。換句話說，這個新指標所產生的192國排名與每人平均GNP排名並無太大的差異。因為新的衡量法包括人類與自然資本，故每人財富的預估值比平均每人所得要大得多，這顯示富有國家的預估財富通常較貧窮國家增加得多，例如，利用每人GNP值，世界上前面十個最富有的國家是前十大貧窮國家的200倍，比較之下，利用新預估的每人財富值，前面十個富裕的國家的平均每人財富約為前面十個貧窮國家的250倍。

6.1.15 世界銀行的發展鑽石指標（The World Bank's Development Diamonds）

世界銀行在描繪經濟、社會、環境資訊的另一個嘗試是「發展鑽石」的指標系統。根據一國的GNP、預期生命、小學註冊

比率、安全用水四個指數，就可以在四個軸上繪出這些數值，然後比較不同國家所描繪出的形狀。根據四個發展中國家（中國大陸、印尼、尼泊爾、巴勒斯坦）的發展鑽石，發現中國大陸擁有較多的低所得族群，但它的圖形卻很平均；尼泊爾則在四個平均值之下；印尼除了安全用水程度低於平均值外其他項目都在平均值之上。

發展鑽石是一個簡單但很有用的概念，它可以用來表示四個變數間的相互關係。這個圖形技巧能否分析環境議題，端視其在生態環境四個變數：空氣、水、土地和生態系統中的應用。

以上國際指標研究內容相關網站茲列如下，以供參考：

1. 聯合國永續發展指標 <http://www.un.org/esa/sustdev>
2. 美國永續發展指標 <http://www.sdi.gov/>
3. 加拿大永續發展指標 <http://www1.ec.gc.ca/~ind> ,
<http://iisd.ca/measure>
4. 英國永續發展指標
<http://www.sustainable-development.gov.uk>
5. 世界銀行 <http://www.worldbank.org>
6. OECD永續發展環境指標
<http://www.oecd.org/subject/sustdev/>
7. 世界資源機構 <http://www.wri.org>

表：國際永續指標發展現況一覽表

指標名稱	負責的國家或組織	主要範疇	備註說明
永續發展指標 Indicators on Sustainable Development	聯合國永續發展委員會 (UNCSD)	<ul style="list-style-type: none"> • 社會 • 經濟 • 環境 • 制度 	橫向結構上，分為社會、經濟、環境與制度指標四個主要群組；縱向上則分為壓力 (driving force)、現狀 (state) 與回應 (response) 三個類型 (DF/S/R系統)
美國永續發展指標 US Sustainable Development Index	美國永續發展指標工作小組	<ul style="list-style-type: none"> • 經濟 • 環境 • 社會 	主要範疇下又分長期承賦與負債、過程和產出結果範疇，欲反映其多樣化、世代之間，以顯現自然資源的永續發展。
英國永續發展指標 UK Sustainable Development Index	英國環境部	<ul style="list-style-type: none"> • 經濟 (經濟產出、投資、就業) • 社會 (貧窮、教育、健康、住屋、犯罪) • 環境 (氣候改變、空氣、交通、河川、野生動物、土地使用、家庭廢棄物) 	指標的發展過程經過政府、管理者、非官方組織及商業界的討論，並參考國際上其他組織的研究架構，如聯合國永續發展委員會(UNCSD)的永續發展指標、經濟發展合作組織(OECD)的環境與部分指標以及其他國家的研究，建立英國的指標。
加拿大國家環境指標 National Environmental Indicators of Canada	加拿大環境部	<ul style="list-style-type: none"> • 大氣 (氣候變化、臭氧層破壞、輻射外洩、酸雨、都市空氣品質) • 水 (淡水的品質、淡水生態區的有毒物質含量、海洋環境品質) • 生物有機體 (瀕臨危險之生物種類、野生動物的處境) 	EC 的指標建立在類似 PSR (Pressure-State-Response) 的架構上，不同之處在其「壓力」部分包括了驅使力 (如人口與科技的改變)、人類活動 (如自然資源的使用) 以及環境壓力 (如有毒廢棄物的排放)；「回應」部分包括生態上對於環境壓力的反應 (如生態多樣性的喪失) 以及「管理」層面的回應 (如各種管制措施)。

		<p>類、野生動物的處境)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 土地資源 (保護區、都市化、固體廢棄物管理) • 自然經濟資源 (林業、農業、漁業、用水、能源) 	
<p>Rudimentary Indicators for Sustainable Development</p>	<p>NRTEE, Canada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 生態系統 • 人類 • 人類與生態系統的互動 • 上述三個面向的綜合與連結 	<p>NRTEE的指標系統在運作上並不重新建立任何指標資料，而是借用其他已經有的資料，加以重新詮釋與組合，在評價上，每一類的指標都會有一個0-100分數的評比。分數的評定係將每一個指標進行國際比較後的理想值來決定，最後再綜合而成。</p>
<p>領航環境永續指標 Pilot Environment Sustainable Index</p>	<p>全球明日環境任務領導機構、耶魯大學環境法律與政策中心及哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路等三個研究單位。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 環境系統 • 環境壓力 • 人類對環境衝擊的脆弱度 • 社會與制度量能 • 全球管理 	<p>領航環境永續指標以PSR理論為主要架構，並擴大範圍加入了脆弱度與全球管理，其計算方式是使用許多包含基本環境永續概念的資料，包括經山一群國際專家諮詢及確認後的64個個別變數，又此64個變數濃縮成21個因子，再由21個因子濃縮成5個成分，接著再濃縮成單一一個環境永續指標。</p>
<p>環境趨勢指數 Index of Environmental Trends, IET</p>	<p>經濟另類指數研究中心 National Center for Economic Alternatives Index (NCEFA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 空氣 • 水 • 化學製品 	<p>NCEFA蒐集了四個時期的資料，分別為1970-1975年，1970-1980年，1970-1985年及1970-1990年，每個時期每個指標的百分比變動皆加以計算，在這個總合指標中，NCEFA分別計算六個不同環境部門的指標，並給予相同的權重。使決策者與一般大眾得以檢驗不同國家、不同時期在空氣、水、土地和整體環境品質的變化。</p>

			<ul style="list-style-type: none"> 廢棄物 土地 平均餘命 教育程度 (成人識字率、粗在學率) 按購買力平價計算之平均每人 GDP 		<p>針對每項指標設定最大補與最小值，將指標轉換為指數，其中教育程度指數為 $(2/3 * \text{成人識字率指數} + 1/3 * \text{粗在學率指數})$，HDI即為三項指數之簡單平均。</p>
人類發展指數 Human Development Index, HDI	聯合國發展委員會 United Nations Development Programme, UNDP		<ul style="list-style-type: none"> 氣候變化 臭氣層破壞 環境的酸化 優氧化 有毒物質的散播 固體廢棄物的丟棄 地方環境的分佈 	<p>荷蘭利用化學排放量來衡量各個主題，例如從衡量溫室氣體之總排放量氣候之變化；而這七個主題分別涵蓋了數個主要的範圍：例如農業、交通與運輸、工業、能源等。該項指標最主要的貢獻在於其能夠清楚的定義環境的議題、壓力的形成、環境現況與政策選擇之間的關聯。</p>	
荷蘭環境指標 Netherlands Environmental Indicators	Netherlands Ministry of Housing, Physical Planning, and Environment		<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷 臭氣層破壞 環境品質 廢棄物 	<p>以「壓力－現狀－回應」的 PSR (Pressure-State-Response) 架構為基礎。</p>	
OECD環境指標	經濟合作發展組織 Organization for Economic Co-operation and Development, OECD				

		<ul style="list-style-type: none">• 毒性物質污染• 酸化• 自然資源（水、森林、漁業）• 生物多樣性及景觀	
--	--	--	--

附表1. 聯合國永續發展指標

壓力指標	現況指標	回應指標
社會部分		
失業率	主要貧窮指數 貧窮差異指數 貧窮差異指數平方 所得分配不均的吉尼(GINI)指數 平均女性薪資占男性薪資的比率	
人口成長率 淨遷徙率 總人口出生率	人口密度	
學齡人口改變比率 小學的就學比率 中學的就學比率 成人識字率	達到小學教育五年級的孩童數 預期受教育的年限 兩性就學差異比率 每百位人口中女性所佔的勞動比率	GDP中教育所佔比率
	基本衛生設備： 廢棄物處理設備普及率 能否喝到安全飲用水 出生預期餘命 初生嬰兒體重	兒童疾病免疫力 避孕率 食物中潛在的有害化學物比率 中央健康支出用於地方健康支出的比率

	初生嬰兒死亡率 孕婦死亡率 兒童營養狀況	GNP中健康支出所佔比率
都市人口成長率 每人使用交通工具所消耗的石油量 天災所造成人命及經濟損失	都市人口比率 定居與非定居的人口與區域 每人樓地板面積 房價與收入比率	每人基礎建設支出
經濟部分		
每人國內生產毛額(GDP) 淨投資佔GDP的比率 進出口總值佔GDP的比率	環境調整後的每人淨國內生產額 出口產品中製造業產品的比率	
每年能源消費量 自然資源密集產業佔製造業附加價值的比重	已探測出的礦產貯存量 已探測出石化能源的貯存量 已探測之能源貯存量之期限 原料使用密集度 製造業附加價值佔GDP的比率 可再生能源的消費比率	
淨資源移轉佔GNP的比率 接受或給予援助的金額佔GNP的比率	負債佔GDP的比率 負債佔出口的比率	環保支出佔GDP的比率 新增或額外的永續發展基金
資本財進口 外人直接投資	與環境有關的資本財進口比率	技術合作補助金
環境部分		

地下水與地面水每年消費量 每人用水消費量	地下水存量 乾淨水中糞便大腸菌數 水體之生化需氧量	廢水處理程度 水網路密集度
沿海地區人口成長 沿海地區油污排放 沿海地區氮、磷排放	最大永續漁業產出量 藻類指數	
土地使用改變	土地條件改變	地方自然資源管理分權
乾旱地區人口貧窮率	全國每月降雨指數 植物從屬指數 廢棄物對土地的影響	
山區人口變動	山區自然資源永續利用 山區民眾福利	
農藥殺蟲劑使用 肥料使用 可耕地灌溉率 農業能源使用量	每人可耕地面積 鹽化與進水土地	農業教育
木材砍伐密集度	森林面積改變	森林管理率 保育森林區域佔總森林比率
	威脅物種佔原生物種百分比	保護區佔總面積比率
		生物科技研究發展支出 生物安全之規定或指導原則
溫室效應氣體排放	都市周圍污染物濃度	空氣污染防制設備支出

氧化硫、氧化氮排放量 破壞臭氧層物質的消費量		
工業及都市固體廢棄物 每人家庭廢棄物		廢棄物管理支出 廢棄物回收與再利用 都市廢棄物製造量
	化學造成之急性毒害	禁用或嚴格限制之化學品數量
有害廢棄物排放 有害廢棄物進出口量 輻射性廢棄物	有害廢棄物造成土地污染面積	有害廢棄物處理支出
制度方面		
		永續發展策略 整合環境與經濟的程序環境影響評估 全國性的永續發展委員會
	每百萬人中潛在的科學家與工程師	每百萬人中參與研究發展的科學家與工程師 研究發展支出佔GDP的比率
		全球公約認可 全球公約認可方法
	每百戶主要電話線路數 資訊取得	全國環境統計計畫

		全國性永續發展會議中主要族群代表 全國性永續發展會議中少數族群及原住民代表 永續發展中非官方組織的貢獻
--	--	---

資料來源：聯合國網站<http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm>

附表2. 加拿大政府環境指標

範疇與議題	指標
大氣	
<p>氣候變化</p> <p>臭氧層破壞</p> <p>輻射外洩</p> <p>酸雨</p> <p>都市空氣品質</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 相關能源二氧化碳排放量 • 大氣中二氧化碳濃度 <ul style="list-style-type: none"> • 全球大氣溫度 • 加國破壞臭氧層之化學物品的製造量與進口量 <ul style="list-style-type: none"> 臭氧程度 • 大氣中的放射性物質濃度 • 二氧化硫與氧化氮排放量 • 主要空氣污染物 <ul style="list-style-type: none"> • 都市空氣中的二氧化氮與一氧化碳排放量 • 都市空氣中的二氧化硫與懸浮微粒排放量 • 地面臭氧濃度 • 空氣毒素 <ul style="list-style-type: none"> • 都市空氣中的鉛濃度
水 (Water)	
<p>淡水的品質</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 民眾飲用水供應 • 都會區排放至淡水的生物需氧度(BOD)、懸浮固體(TSS)以及含磷物質。 • 造紙廠紙漿排放至淡水的TSS與BOD • 煉油廠按規定排放之物質

<p>淡水生態區的有毒物質含量</p> <p>海洋環境品質</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 水中的磷、氮濃度 • 殺蟲劑濃度 • 五大湖區銀鷓蛋內污染物含量 • 五大湖區灰鱒魚體內污染物含量 • 都會區沿海TSS和BOD排放量 • 造紙廠紙漿沿海TSS和BOD排放量 • 海洋的油污面積 • 貝類產區 • 海鳥蛋內多氯聯苯含量 • 海鳥蛋內戴奧辛和furans含量
<p>生物有機體</p>	
<p>瀕臨危險之生物種類</p> <p>野生動物的處境</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 瀕臨危險之生物種類
<p>土地資源</p>	
<p>保護區</p> <p>都市化</p> <p>固體廢棄物管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 未受保護之土地 • 由農地轉變為都市用地的土地 • 都會區固體廢棄物趨勢
<p>自然經濟資源</p>	

林業	<ul style="list-style-type: none"> • 新生林木與砍伐林木總產量
農業	<ul style="list-style-type: none"> • 農地使用變遷 • 化學肥料及其他營養成分之使用量 • 耕地的殺蟲劑使用量
漁業	<ul style="list-style-type: none"> • 加國境內與大西洋沿海漁業捕獲量 • 五大湖區漁業捕獲量
用水	<ul style="list-style-type: none"> • 水資源回收與GDP成長率之比 • 主要經濟部門水資源回收率與消費量 • 主要工業部門之水資源再循環率 • 家庭每日每人用水量
能源	<ul style="list-style-type: none"> • 每人能源消費量 • 使用能源之二氧化碳排放量 • 主要能源需求之石油燃料密集度

資料來源：Environment Canada, 1991

附表3. NRTEE永續發展指標

生態系統
<ul style="list-style-type: none"> • 溫度變化（每日的與其趨勢） • 室內與室外的空氣中污染物濃度，如二氧化碳、二氧化氮、地面臭氧、一氧化碳與黨奧辛、鉛等毒素。 • 水中污染物濃度，如汞、DDT、PCBs等。 • 魚、鳥、野生動物與人類體內污染物濃度，如鉛、PCBs、DDT等。 • 土壤腐蝕度 • 酸性沈澱物 • 生物棲息地破壞 • 生物多樣性 • 生物種類遺傳 • 生物種類 • 生物健康，如出生率、存活率、畸形等。 • 生物遷移，如鷹、馴鹿、鮭魚迴游等。
互動關係 (Interaction)
<ul style="list-style-type: none"> • 農業、製造業、金融服務業以及家事活動之附加價值對社會福利的貢獻 • 資源使用（每一時期或每一產出） • 污染排放量 • 每單位生產或每人的廢棄物 • 人類活動（如汽車、造紙廠、能源製造等）對空氣負載、海水表面、地下水及土地的影響 • 地方與全國總計

<ul style="list-style-type: none"> • 回收原料的比例 <ul style="list-style-type: none"> • 再生資源取得比率 • 無法再生資源開採率 <ul style="list-style-type: none"> • 符合法規的程度 	
<p>人類</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • 嬰兒死亡率 • 平均餘命 • 就業率與失業率 • 社區與文化的尊嚴 • 個人、社區與國家負債情形 • 兒童營養失調 	<ul style="list-style-type: none"> • 識字率 • 疾病發生率 • 平均所得水準 • 企業倒閉 • 成年人肥胖率 • 卡路里吸收及其來自當地、加拿大或外國的食物比例

資料來源：NRTEE, 1995

附表4. 領航環境永續指標架構表

Component	Factor	Variable
環境系統	都市空氣品質	都市NO2濃度
		都市SO2濃度
		都市微粒濃度
	水量	地表水資源
		地下水資源
水品質	氮、硝酸鹽濃度 溶氧濃度 懸浮固態物 含磷濃度 大腸菌濃度 鉛濃度	
生物多樣性	已知瀕絕植物比例	
	已知瀕絕鳥類比例 已知瀕絕哺乳類比例	
土地	人為引起土壤侵蝕程度	
環境壓力	空氣污染	單位土地SO2產出量 單位土地NO2產出量 單位土地微粒產出量 單位土地煤炭消耗量 單位土地汽車輛數

	水污染及消耗	單位可耕作土地肥料用量 單位土地工業有機污染物 可更新淡水的更新量比例 地下水的補充與取用比例
	生態系壓力	森林減少程度
	廢棄物產量及消費壓力	實施垃圾分類的家庭比例 單位消費壓力 單位核廢料量
	人口	成長率 人口成長增加率
人類對環境衝擊的脆弱度	基本物質	可取得安全飲水都市人口比例 可取得安全飲水非都市人口比例 接電家庭比例 每日卡絡里攝取佔需求量比例
	大眾健康	傳染疾病的避免 嬰兒死亡率
	天災	天災死亡量

社會與制度 量能	科學與技術 量能	研發科學家與工程師佔人口 比例 研發經費佔GNP比例 科學與技術文章
	政策激烈辯 論量能	IUCN會員組織
	環境調節與 管理	環境法規的透明與穩定度 都市人口使用衛生設備比例 受保護土地面積比例
	追蹤環境品 質	大眾可取得ESI變數資料比 例 國家永續發展資訊可取得度 單位人口GEMS水質監測站 數量
	生態效能	能源效益（單位GDP能源消 耗量） 水力發電及可再利用能源的 供及佔總能源比例 水力發電及可再利用能源的 供及增加率
公共措施失 當	汽油的零售價格 石化燃料補助金佔GDP比例 貪污認知指標	

全球管理	國際合作貢獻量	參與國際環境組織數量 參與國際環境組織會員比例 符合CITES的要求比例 CBD國家生物多樣性策略及公約參與狀況 保護臭氧層的維也納公約認可的程度 森林及海洋管理會議的會員數
	全球衝擊	森林面積 生態足跡 CO2產量 CFC使用量 SO2產出量

資料來源：Pilot Environmental Sustainability Index, 2000

9. 附錄二：指標涉及政府機關與民間團體

指標	政府機關	民間團體
生態資源組		
SRA1非資源生產地面積比		
SRA2天然海岸比例	經濟部水利處	生態保育聯盟
SRB1未受損失森林面積比	農委會林務局	綠大地
SRB2未受損失農地面積比	農委會 環保署廢棄物管理處	
SRB3單位努力漁獲量	農委會漁業署	
SRC1生態敏感地	特有生物研究保育中心	荒野協會
SRD1土壤侵蝕度	經濟部水資源局	
SRD2有效水資源	經濟部水資源局	
環境污染組		
SPA1二氧化碳排放量	中央氣象局	台灣環境保護聯盟
SPA2 PSI<100的日數比率	行政院環境保護署空保處	環境品質文教基金會
SPA3酸雨指標	行政院環境保護署空保處	環境品質文教基金會
SPA4環境噪音指標	行政院環境保護署空保處	
SPB1河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率	行政院環境保護署水保處	
SPB2飲用水合格率	自來水處 環保署水保處	主婦聯盟環境保護基金會 環境品質文教基金會
SPB3水庫品質指標	行政院環境保護署水保處	
SPB4海域品質指標	行政院環境保護署水保處	中華民國溼地保護聯盟
SPB5地下水水質指標	行政院環境保護署水保處	
SPC1土壤品質指標	台灣省農業試驗所 台灣省環境保護處	
SPC2事業廢棄物成長率	行政院環境保護署廢管處	美化環境基金會
SPC3廢棄物資源回收比	行政院環境保護署	行政院環境保護署回收基金管理委員會
SPC4低放射性固化廢料成長率	行政院原子能委員會放射性物料管理局	台灣輻射安全促進會 台灣綠色和平組織
經濟壓力組		
PEA1每人家庭用水量	經濟部	新環境基金會

指標	政府機關	民間團體
PEA2每人家庭用電量	經濟部	新環境基金會
PEA3每人水泥消費量	經濟部	新環境基金會
PEA4每人木材消費量	經濟部、林務局、內政部	
PEA5平均房價與每年家庭收入比	內政部、主計處	
PEA6每戶擁有個人電腦的比率	交通部、主計處	
PEB1農業殺蟲劑消費量/農業產值	農委會、主計處	
PEB2農業用水量/農業產值	經濟部	
PEB3工業用水量/工業產值	經濟部	
PEB4養豬業產值與外銷值	農委會、經濟部	
PEB5近海漁業進出口值與養殖漁業產值	農委會、經濟部	黑潮海洋文教基金會
PEB6製造業產值佔GDP比率	主計處	
PEB7污染性產業產值佔製造業產值比率	經濟部與環保署	看守台灣協會
PEB8環保產業產值佔製造業產值比率	經濟部與環保署	
PEB9服務業產值佔GDP比率	主計處	
PEB10製造業勞動生產力指數	經濟部	
PEC1核能發電量	經濟部能委會	
PEC2火力發電量	經濟部能委會	
PEC3能源使用效率	經濟部能委會	
PEC4每人能源消費量	經濟部能委會	
PEC5每平方公里工廠數目	經濟部統計處	
PEC6交通工具私有程度	交通部與主計處	
PEC7國內航線飛機班次	交通部	
PEC8全國道路公里數	交通部	
PEC9再生能源比例	經濟部能委會	
社會壓力組		
PSA1植物性藥材與香料消費成長率	行政院農委會	
PSA2檳榔消費指數		營利法人德記洋行
PSA3皮革製品材料耗用總值	行政院農委會	動物社會研究室
PSA4平均每人每日垃圾量	行政院環保署	看守台灣協會
PSA5機動車輛密度	交通部	
PSA6環境痛苦指數		財團法人環境品質文教基金會
PSB1人口密度	內政部	
PSB2醫療廢棄物推估量	衛生署	
PSB3檳榔種植面積	農委會	
PSB5非都市土地十公頃以上開發變更的面積數	行政院內政部營建署	
PSC1每十萬人口事故傷害死亡率	內政部警政署、消防署	

指標	政府機關	民間團體
PSC2輟學率	教育部訓育委員會	人本教育基金會
PSC3每十萬人口刑案發生率	警政署	
PSC4離婚率	內政部	
PSC5媽媽痛苦指數	行政院內政部警政署	婦女新知
PSC6公害陳情案件受理統計	環保署	
PSC7反污染自力救濟運動個案數	環保署	
PSC8勞資爭議涉及率	勞委會	
PSC9廠商污染受罰比率	環保署	
PSD1 股市週轉率	財政部證期會	
PSD2 違法行駛路肩數	內政部警政署高速公路警察局	
PSD3 兒童環境人權指數	內政部	兒福聯盟
PSD4 罹患癌症時鐘	衛生署	
制度回應組		
RA1環境生態預算佔總預算比例	環保署	環境與發展基金會
RA2生態與環境 R&D支出比例	環保署	
RA3政府實施各種鼓勵綠色產業的財稅措施個案增加率	環保署	綠色消基會
RB1環境決策機關女性參與比例	人事行政局	主婦聯盟
RB2國際公約內國法化的程度	行政院法規會 行政院研考會	
RB3環境影響評估被實質駁回比例	環保署	
RC1工業區利用率	內政部地政司 經濟部工業局	
RC2水價反應真正成本的程度	水資源局	
RC3污水下水道普及率	內政部營建署公共工程組	
RC4漁港使用率	農委會漁業署	漁業公會
RC5制訂禁用或嚴格限用的化學品數量	環保署	
RD1環保標章適用普及率	環保署	環境與發展基金會
RD2民間團體	內政部	
RD3地方環保量能	環保署、各地方政	
都市組		
UA1平均每人都市產值	工商普查	
UA2都會區三級產業產值佔都市生產總值比	工商普查	
UA3都市產值增加率	工商普查	
UA4財源自主性	主計處	
UB1都會人口密度	縣市統計要覽	台灣生態都市促進會

指標	政府機關	民間團體
UB2都市地區人口數佔全國人口數比	縣市統計要覽	
UB3都市地區面積佔全國面積比	縣市統計要覽	
UB4每人享有居住樓地板面積	行政院主計處	
UB5都會區小汽車持有率	縣市統計要覽	
UB6都會區機車持有率	縣市統計要覽	
UB7大眾運輸易行性	縣市統計要覽 捷運局	
UB8都會區公共設施面積比	縣市統計要覽	
UB9都會區每人享有公園綠地面積	縣市統計要覽	台北市社區綠色聯盟促進會
UB10都市面積擴張率	縣市統計要覽	台灣生態都市促進會
UB11都會區每年空氣嚴重污染比率	環保署	
UB12都會區每年噪音污染比例	環保署	
UB13都市窳陋面積	都發會	
UC1都會區綠敷率（森林覆蓋率）	林務局	七星環境綠化基金會
UC2都會區農地面積	縣市統計要覽 農委會	七星環境綠化基金會
UC3都會區主要河川中度污染以上長度比	環保署	
UC4主要都市親水性河段長度比	航照圖	
UC5都會區廢污水處理百分比	環保署	
UC6公部門環境保護投入支出比例	縣市統計要覽	
UC7環保教育宣導活動	環保署	
UC8環保團體個數	環保署、地方政府	
UC9都會區CO2排放量佔全國CO2排放量比	環保署	
UC10營建廢棄土	環保署、地方政府	
UD1天然災害敏感地佔都市使用面積比		
UD2公共災難傷亡人數	警政署、消防署 地方政府	
備註：與都市發展組較相關之政府機構：經建會、營建署與各縣市的都市發展局		

10. 附錄三：指標資料

表格說明

時	指標項目					計算方式				
	198 8資料	198 9資料	199 0資料	199 1資料	199 2資料	199 3資料	199 4資料	199 5資料	199 6資料	199 7資料

環境污染組										
域 品 質	SPA1二氧化碳排放量					CO ₂ 總排放量/年中人口數				
	100 .27	113 .43	115 .68	127 .70	136 .51	148 .14	154 .65	166 .32	175 .64	189 .40
	SPA2 酸雨指標					台灣地區全年平均降雨 pH值				
	84. 90	83. 80	83. 70	83. 80	88. 70	91. 80	93. 20	94. 30	93. 90	94. 80
	SPA3 PSI<100的日數比率					PSI<100的日數/全年總監測日數				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	5.2 2	5.0 4	5.0 5	4.9 5	4.9 2
	SPA4環境噪音指標					噪音監測不合格時段/總監測時段*100%				
無 資料	無 資料	無 資料	54. 17	54. 15	61. 82	70. 14	72. 55	69. 62	76. 41	
域 品 質	SPB1河川總監測長度中受輕度以下污染河川 比率					受輕度以下污染河川長度/河川總監測長度				
	76. 50	74. 40	73. 00	75. 00	72. 50	74. 70	74. 20	74. 70	70. 80	72. 90
	SPB2水庫品質指標					(卡爾森優養指數不大於50的水庫座數/總主 要水庫檢測數目)*100%				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	36. 30	90. 60	75. 00	50. 00	25. 00
SPB3海域品質指標					$\frac{\sum_{i=1}^n (\text{合格率}_i)}{n} * 100\%$					
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	

域 品 質	SPB4地下水水質指標					$\frac{\sum_{i=1}^n(\text{合格率})}{n} * 100\%$				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
	SPB5飲用水合格率					(全年自來水水質檢驗不合格次數/全年自來水水質檢驗次數) * 100%				
	98. 91	96. 75	98. 55	98. 17	96. 64	95. 78	96. 04	95. 72	97. 03	99. 10
	SPC1土壤品質指標					土壤重金屬受四級以上污染面積/總調查面積				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
	SPC2事業廢棄物未妥善處理量					(事業廢棄物產量-事業廢棄物妥善處理量)				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
SPC3廢棄物資源回收量					稽核認證回收量					
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	
SPC4低放射性固化廢料成長率					低放射性固化廢料產量成長率					
-12. 72	9.4 3	-30. 98	28. 33	-39. 84	18. 12	3.9 3	-29. 28	-33. 66	-22. 94	

生態資源組										
土 地 資 源	SRA1.非資源生產地面積比					(都市用地面積+工業用地面積)/台灣總面積				
	6.6 7	6.7 2	6.8 8	7.0 9	7.2 8	7.5 5	7.8 2	7.9 1	7.9 3	8.1 1
	SRA2.天然海岸比例					(海岸全長-人工海堤設施長度)/海岸全長				
	57. 80	56. 72	55. 69	55. 24	54. 54	53. 95	52. 64	51. 99	51. 65	*70 .89
生 物 資 源	SRB1.未受損失森林面積比					(天然林面積+人工林面積-火災盜伐濫墾等損失之森林面積)/台灣總面積				
	54. 15	54. 14	54. 06	54. 14	54. 16	54. 14	54. 06	54. 16	53. 97	54. 09
	SRB2.未受損失農地面積比					(農地總面積-病蟲害及天然災害之農地面積)/台灣總面積				

	23. 94	23. 45	23. 34	23. 19	23. 57	24. 00	23. 16	23. 95	20. 90	23. 52
	SRB3.單位努力漁獲量					近海 50 噸以上拖網漁船年漁獲量/網次				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	0.3 12	0.2 98	0.3 00	0.1 85	無 資料
生物 多樣性	SRC1.生態敏感地					(天然河岸相對 77 年比例+水源保護區除外之各類保護區面積相對 77 年比例)				
	0.0 0	-0.3 4	-0.7 6	-0.9 9	39. 65	38. 84	38. 44	39. 82	39. 22	32. 89
水土 資源	SRD1.土壤侵蝕度					主要河川最大含沙量				
	174 .268	217 .372	117 4.789	250 .279	286 .3	80. 665	283 .992	121 .982	202 .704	181 .561
	SRD2.有效水資源					水庫總容量減少量				
	326 .83	329 .84	336 .11	354 .14	359 .89	372 .42	376 .76	390 .7	438 .24	441 .14

經濟壓力組										
消費 型態	PEA1 每人家庭用水量					(全年家庭用水總量÷12)÷年中人口數				
	6.2 6	6.4 9	6.7 7	6.9 3	6.9 3	7.2 1	7.1 5	7.1 0	7.2 8	7.2 1
	PEA2 每人家庭用電量					(全年家庭用電總量÷12)÷年中人口數				
	61. 75	65. 51	71. 49	78. 57	82. 40	91. 92	97. 48	105 .16	113 .55	114 .04
	PEA3 每人水泥消費量					水泥銷售量÷全年人口數				
	0.8 7	0.9 0	0.9 0	0.9 4	1.0 4	1.1 4	1.0 7	1.0 5	1.0 0	0.9 9
	PEA4 每人木材消費量					(國內木材生產量+木材進口量)÷全國人口數				
	0.4 2	0.3 9	0.3 7	0.4 3	0.4 7	0.4 1	0.4 3	0.4 0	0.3 6	0.3 6
	PEA5 平均房價與每年家庭收入比									
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
PEA6 每戶擁有個人電腦的比例					(擁有家用電腦戶數×100)÷家庭收支調查戶數					
3.9 5	5.4 2	6.7 7	9.5 7	11. 76	13. 56	15. 29	18. 54	22. 56	28. 39	
產	PEB1 農藥、殺蟲劑消費量佔農業產值的比率					每年農藥使用量÷農業產值				

業 結 構	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	95	05	12	10	09	05	99	90	91	99
	PEB2 農業用水量佔農業產值的比率					農業用水量÷農業產值				
	4.6	4.5	4.9	4.1	4.0	3.4	3.5	3.5	3.2	3.5
	81	91	09	92	46	32	13	18	13	63
	PEB3 工業用水量佔工業產值的比率					工業用水量÷工業產值				
	3.9	3.7	3.7	2.9	2.9	3.0	2.6	2.4	2.6	2.4
	0	2	5	4	6	8	8	3	6	1
	PEB4 養豬業產值與外銷值					養豬業產值、毛豬及其製品之出口值				
	525	582	482	532	633	684	753	889	886	447
08423	18399	26420	77428	92993	75473	02722	92032	62147	06418	
PEB5 近海漁業進出口值、養殖漁業產值					近海漁業進出口值、養殖漁業產值					
315	232	284	276	262	263	304	333	295	242	
49720	93004	89929	58639	05101	52871	83070	30973	91761	28742	
PEB6 製造業產值佔 GDP 比率					製造業產值÷GDP					
37.	34.	33.	33.	31.	30.	29.	28.	27.	27.	
15	55	31	34	70	48	00	13	92	67	
PEB7 污染性產業產值佔製造業產值比率					六項污染性產業產值佔製造業產值比率					
無	26.	27.	27.	28.	30.	30.	31.	31.	31.	
資料	07	00	19	59	19	95	13	63	93	
PEB8 環保產業產值佔製造業比率					環保產業產值佔製造業產值比率					
無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	
PEB9 服務業產值佔 GDP 比率					服務業產值÷GDP					
50.	52.	54.	55.	56.	57.	59.	60.	61.	62.	
13	79	59	14	53	35	15	20	24	34	
PEB10 製造業勞動生產力指數					(製造業實質國內生產毛額指數÷製造業勞動工時指數)×100					
62.	67.	72.	79.	82.	85.	88.	94.	100	106	
05	69	79	71	65	36	36	86	.00	.96	
環 境 與 能 源 使	PEC1 核能發電量					每年核能發電量				
	306	282	328	352	338	343	348	353	377	362
	51.30	76.20	66.00	90.10	44.50	54.20	70.50	15.60	87.60	69.40
PEC2 火力發電量					每年火力發電量					

用	379	452	444	520	545	635	694	760	801	876
	77.60	23.30	05.10	52.80	33.70	64.10	92.30	61.40	24.40	11.20
PEC3 能源使用效率					實質GDP÷能源總消費					
	83.	86.	86.	87.	88.	88.	88.	89.	90.	90.
	83	20	06	21	23	74	12	51	25	60
PEC4 每人能源消費量					平均每人能源消費(油公升當量)					
	236	246	257	269	281	295	314	325	337	356
	3.61	3.76	0.55	7.51	9.95	3.44	0.22	0.70	8.54	4.66
PEC5 每平方公里工廠數目					全國工廠數目÷全國總面積					
	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	86	20	82	02	02	87	98	92	50	68
PEC6 交通工具私有程度					(汽、機車登記數×10000)÷年底人口數					
	106	128	147	162	183	202	220	219	232	243
	5	6	7	9	7	5	5	9	4	7
PEC7 國內航線飛機班次					國內飛行架次					
	130	183	191	249	300	361	435	521	577	580
	310	077	132	300	274	031	244	094	033	115
PEC8 全國道路公里數					公路里程					
	199	199	200	200	201	200	201	200	201	201
	81	98	42	53	02	58	56	31	18	85
PEC9 再生能源比例										
	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料

社會壓力組										
境 疏 離 度	PSA1 植物性藥材與香料消費成長率					(當年度-前一年度進口植物性藥材與香料量) / 前一年度進口量 * 100%				
	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料
	PSA2 檳榔消費指數					每 100,000 人年檳榔消費量				
	無	無	無	無	無	無	無	無	無	1.5
	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	資料	6
	PSA3 皮革製品材料耗用總值					皮革製品相關原物料年消耗額及為生產皮革相關製品所耗用之能源等總金額				

	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	423 1178.3	無 資料
	PSA4 平均每人每日垃圾量					平均每日垃圾清運量 / 清運區人口				
	0.8 6	0.9 0	0.9 6	1.0 0	1.0 9	1.1 0	1.1 2	1.1 4	1.1 3	1.1 4
	PSA5 機動車輛密度					平均每平方公里面積的機動車輛數目				
	234 .08	257 .90	279 .21	294 .75	313 .01	329 .35	343 .81	366 .71	396 .48	425 .23
	PSA6 環境痛苦指數					財團法人環境品質文教基金會調查結果				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	78. 72	74. 74	77. 20
間 磨 擦 度	PSB1 人口密度					全國人口數 / 全國總面積				
	無 資料	557 .09	563 .85	569 .51	574 .95	580 .27	585 .32	590 .28	594 .92	600 .83
	PSB2 醫療廢棄物推估量					總病床數占床率 60% * 3.4(公斤/日/床)				
	180 .70	176 .90	181 .90	189 .30	196 .00	204 .70	211 .10	228 .70	234 .00	247 .30
	PSB3 檳榔種植面積					全國檳榔種植面積之總和				
無 資料	334 87	357 60	396 59	415 35	446 71	472 03	545 34	565 81	565 42	
	PSB5 非都市土地十公頃以上開發變更的面積數					依照非都市土地開發使用條例需送管建署審查的非都市土地十公頃以上開發變更案總面積數				
	無 資料	無 資料	無 資料	249 8.27	848 .94	513 .53	302 .53	127 9.95	147 7.06	無 資料
會 迷 亂 度	PSC1 每十萬人口事故傷害死亡率(風險社會度)					事故傷害死亡人數 * 100,000 / 年中人口數				
	69. 40	70. 20	68. 90	66. 70	63. 70	63. 70	62. 70	61. 10	57. 90	52. 20
	PSC2 輟學率(教育)					義務教育中綴學生數 / 在學學生人數				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	0.3 3	0.3 0
	PSC3 每十萬人口刑案發生率					刑案發生數 * 100,000 / 年中人口數				
111 0.30	130 4.30	138 6.00	148 6.90	139 9.50	153 1.00	153 7.70	202 3.30	213 2.60	197 1.10	
PSC4 離婚率(家庭)					離婚對數 * 1,000 / 年中人口數					
無 資料	1.2 5	1.3 5	1.3 8	1.4 1	1.4 5	1.5 1	1.5 7	1.6 7	1.8 0	

問 壓 縮 度	PSC5 媽媽辛苦指數					兒童福利聯盟調查結果				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
	PSC6 公害陳情案件受理統計					環境公害問題向各環保局陳情改善登記有案者				
	222 66.00	925 58.00	587 78.00	674 38.00	689 27.00	728 07.00	866 28.00	928 59.00	902 44.00	902 44.00
	PSC7 反污染自力救濟運動個案數					每年環保運動發生數				
	12. 00	32. 00	50. 00	258 .00	196 .00	163 .00	153 .00	109 .00	250 .00	181 .00
	PSC8 勞資爭議涉及率					參加勞資爭議人數 * 1,000 / 受雇者				
	4.5 0	11. 20	6.1 0	2.2 0	2.1 0	6.3 0	5.0 0	4.4 0	3.4 0	12. 60
	PSC9 廠商污染受罰比率					污染受罰廠商數 / 受調查廠商數 * 100%				
	無 資料	35. 17	24. 64	24. 68	21. 62	21. 24	19. 27	23. 35	8.4 4	7.9 2
	PSD1 股市週轉率					股票成交總值 / 股票總市值 * 100%				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	227 .84	243 .43	368 .46
	PSD2 違法行駛路肩數					每年違法行駛路肩記錄在案數				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	166 314	208 825	167 439	177 772	149 109
	PSD3 兒童環境人權指數					兒童福利聯盟調查結果				
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	2.6 3	
PSD4 罹患癌症時鐘					365*24*60分/當年罹患癌症人數					
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	14. 29	12. 26	11. 28	

制度回應組	
RA1 環保生態預算佔總預算比例	環保生態預算 / 總預算支出

費 分 配	RA1 環保生態預算佔總預算比例					環保生態預算／總預算支出				
	RA2 生態與環境R&D支出比例					生態與環境R&D預算／總預算支出				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	3 0.0 5	9 0.0 3	6 0.0 9	3.5 1
配	RA3 政府實施各種鼓勵綠色產業的財稅措施個案增加率					〔當年度個案數－上一年度個案數〕／當年度個案數				
	無 資料	無 資料	無 資料	2.6 6	49. 40	22. 10	5.6 9	-6.5 8	-10. 88	-16. 79
織 與 決 策	RB1 環境決策機關女性參與比例					環境決策機關女性人數／環境決策機關總人數 * 100%				
	11. 33	11. 69	12. 54	8.2 0	8.1 5	8.8 8	9.9 5	9.9 1	12. 11	11. 87
	RB2 國際公約內國法化的程度					國際公約內國法化的程度				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
策	RB3 環境影響評估被實質駁回比例					環境影響評估被駁回數量／環境影響評估總數				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	1.2 0	4.4 4
別 政 策	RC1 工業區利用率					工業區使用面積／工業區總面積				
	43. 42	44. 40	48. 35	49. 53	49. 04	51. 76	51. 36	56. 72	58. 13	59. 83
	RC2 水價反應真正成本的程度					自來水價／礦泉水價				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	105 8.30	109 1.31	103 1.27	101 9.96	103 8.76	102 5.11
	RC3 污水下水道普及率					中央補助污水下水道經費比例				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	0.1 1	0.2 4	0.2 4	0.1 2	0.0 9	0.0 9
策	RC4 漁港使用率					登記船隻總泊地面積／漁港總面積				
	無 資料	54. 00	54. 00	51. 00	46. 00	49. 00	48. 00	47. 00	41. 00	39. 00
	RC5 制訂禁用或嚴格限用的化學品數量					列管毒性化學物質總數／國際認定毒性化學物質種類數				
0.3 6	3.3 9	3.7 5	5.3 6	12. 86	15. 18	15. 18	15. 18	18. 93	20. 36	
RD1 環保標章適用普及率					環保標章核可使用產品累積數					

訊 與 參 與	RD1 環保標章適用普及率					環保標章核可使用產品累積數				
	RD2 民間團體 無 無 無 無					中央及地方主管社團法人總數扣除宗親同鄉會部份				
	資料 ⁵⁰⁴ ₅	資料 ⁵⁴ ₀	資料 ⁵⁴ ₇	資料 ⁶¹⁹ ₉	資料 ⁶⁷² ₆	744 15 7	826 21 4	918 28 9	982 35 7	107 42 72
	RD3 地方環保量能					中央地方環保行政人員比加環保經費比				
	無 資料	3.1 459	2.9 287	3.5 889	2.6 537	2.5 428	2.5 067	2.9 290	2.8 917	4.4 732

都市發展組										
產	UA1 平均每人都市產值					都市生產總值 / 現住人口數				
	716 ,661	783 ,420	894 ,675	919 ,234	1,0 30,599	1,1 48,629	1,2 55,038	1,3 65,155	1,4 76,755	1,5 82,430
	UA2 三級產業產值佔都市生產總值比					三級產業產值 / 都市生產總值×100%				
	37. 83	39. 87	41. 57	42. 99	44. 64	45. 96	47. 04	47. 95	48. 71	49. 37
	UA3 都市產值增加率					(都市地區當年總產值 - 都市地區前一年總產值) / 都市地區前一年總產值×100%				
	7.9 5	7.9 5	7.9 5	7.9 5	7.6 2	7.6 2	7.6 2	7.6 2	7.6 2	7.0 8
	UA4 財源自主性					自有財源佔總預算規模%				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
	UB1 都會人口密度					現住人口數 / 都會區總面積				
	111 5.00	112 9.00	114 5.00	116 1.00	117 9.00	119 6.00	121 2.00	122 8.00	124 3.00	125 8.00
UB2 都市地區人口數佔全國人口數比					都市地區現住人口數 / 全國人口數×100%					
52. 37	52. 39	52. 57	52. 61	53. 39	55. 16	55. 04	55. 86	55. 79	57. 15	
UB3 都市地區佔全國面積比					都市地區面積 / 全國面積×100%					
1.3 9	1.4 0	1.4 4	1.4 6	1.5 2	1.5 9	1.8 1	1.8 4	1.8 8	1.9 0	
UB4 每人享有居住樓地板面積					每人享有居住樓地板面積					

22. 90	23. 83	24. 75	25. 67	26. 60	27. 52	27. 26	27. 00	26. 74	26. 48
UB5 都會小汽車持有率					(小汽車數 / 現住人口數) × 10,000				
926 .00	110 1.00	124 6.00	135 5.00	150 9.00	164 9.00	177 9.00	189 6.00	200 3.00	209 0.00
UB6 都會機車持有率					(機車數 / 現住人口數) × 10,000				
287 4.00	307 1.00	323 4.00	334 9.00	344 1.00	352 9.00	358 2.00	380 5.00	414 6.00	446 1.00
UB7 大眾運輸易行性					大眾運輸乘客人次 / 大眾運輸行駛里程數				
4.2 5	4.2 6	4.1 4	3.8 9	3.9 3	3.9 8	3.8 7	3.5 4	3.4 1	3.4 9
UB8 公共設施面積比					(公共設施面積 / 土地總面積) × 100%				
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	7.4 7	7.4 5	7.5 8	8.0 6	7.7 2	7.7 7
UB9 每人享有公園綠地面積					公園綠地面積 / 都市地區現住人口數				
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	2.9 0	3.1 2	3.2 6	3.3 3
UB10 都市面積擴張率					(都市地區當年面積 - 都市地區前一年面積) / 都市地區前一年面積 × 100%				
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	1.1 5	1.1 7	1.5 4
UB11 都會區空氣嚴重污染比率					(空氣品質指標PSI值大於100天數 / 全年所有觀測日數) × 100%				
15. 34	20. 78	19. 61	19. 58	13. 06	10. 52	8.9 9	7.3 2	7.2 3	6.5 7
UB12 都會區噪音污染比例					(噪音監測全日均能音量超過標準次數 / 總監測次數) × 100%				
40. 30	32. 12	22. 81	25. 51	32. 27	30. 57	24. 39	20. 14	20. 62	15. 65
UB13 都市縫隙地區					都市更新面積				
無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
UC1 綠敷率 (森林覆蓋率)					森林地面積 / 土地總面積 × 100%				

態	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	24. 46
	UC2 都會區農地面積比					耕地面積(含水田與旱田) / 都會區總面積 × 100%				
	37. 59	37. 45	37. 23	36. 76	35. 93	35. 50	35. 10	34. 75	35. 50	33. 98
	UC3 都會區主要河川中度污染以上長度比					〔河川水質(中度+嚴重污染)河段長度 / 總長度〕×100%				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	56. 38	50. 33
	UC4 都市親水性河段					親水性河段總長度				
	25, 175	25, 504	29, 292	29, 292	32, 978	35, 237	37, 934	41, 821	42, 038	42, 038
	UC5 廢污水處理百分比					衛生下水道用戶接管率				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	33. 23
	UC6 公部門環境保護投入支出比例					環境保護支出預算÷總支出×100%				
	無 資料	無 資料	4.8 9	4.0 7	7.6 7	6.9 1	6.1 8	4.5 8	4.5 6	5.3 9
	UC7 環保教育宣導活動					主辦次數+協辦次數				
	無 資料	無 資料	3,3 90	7,4 18	934	10, 023	729	1,2 49	942	1,1 85
	UC8 環保團體個數					環保團體個數				
	30. 00	34. 00	34. 00	36. 00	41. 00	44. 00	47. 00	49. 00	50. 00	56. 00
	UC9 都會區CO ₂ 排放量佔全國CO ₂ 排放量比					Σ (都市各產業別各種能源使用量×各種能源之單位CO ₂ 排放係數) / 全國CO ₂ 排放量				
	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
	UC10 營建廢棄土					營建廢棄土餘土量				
	無 資料	無 資料	無 資料	12. 70	291 7.60	413 .00	152 .00	782 .70	610 .20	105 6.60
	UDI 天然災害敏感地佔都市使用面積比					都市內天然災害敏感地面積 / 都市總面積				

命	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料	無 資料
	UD2 公共災難傷亡人數					火災、天然災害等傷亡人數				
	125 .00	129 .00	118 .00	169 .00	142 .00	182 .00	146 .00	101 .00	113 .00	83. 00