

## 第五章 地方環境永續指標

根據第三章所說明的地方環境永續帳架構，於擬定願景與目標後須建立地方環境永續指標(LESDI)，並將各性質分類的目標與 LESDI 建立關聯關係。本章將說明 LESDI 於本研究之重要性以及用途，之後將說明本研究根據新竹市環保局的需求所篩選之 LESDIs，與指標之篩選原則。之後依本研究採用的分類架構，包含依指標類型、性質及業務職掌、DSR 架構、SWOT 架構以及等，詳細說明各分類概念之定義，並討論 DSR 與 SWOT 分別用於評估地方環境永續性的優劣點。然後應說明用於系統化分析與直接評估預算與環境永續性之關係所選取的效率指標(Efficiency Index)，然後說明用於系統化分析與直接評估預算與環境永續性之關係所選取的效率指標(Efficiency Index)。最後說明 LESDIs 的資料可及性與如何根據指標之數值變化詮釋其表現情況。

### 5.1 指標

LESDIs 主要是用以評估地方環境永續性程度，故將用於與目標及預算相關聯。以了解各目標下及各預算之地方環境永續性之改善度，顯示環保局的預算編列是否符合環境永續目標。因此，本研究乃建立 LESDIs 並分別與目標及預算建立關聯關係，以協助評估環境的改善是否朝向永續。

目前國內外於執行地方永續發展工作時，對於指標的篩選一般希望能夠透過由上而下的方式，廣納專家學者與地方民眾之意見，並希望指標能夠符合地方永續願景與目標、具有相關數據資料與可信度等幾項大原則 (ICLEI *et al*, 1996; Sustainable Seattle, 1998; 蔡，民國 92 年)，以篩選出一套能夠反映地方永續性共識且實用的指標。然而，由於新竹市尚未推動地方永續發展工作，故本研究乃參考國內外之 SDI(eg. DCSDI, 1998; UKSDI, 1994; UNCSD, 2002; ESI, 2001; 台灣永續指標，新竹市環境保護目標，民國 91 年)蒐集相關指標，篩選方式主要根據新竹市目前的環境概況(新竹市環境保護計畫，民國 91 年)，以及環保局各業務職掌內容(新竹市環保局網站，民國 93 年)，分析整理新竹市之環境永續需求以進一步篩選適當之指標。詳細篩選流程分述如下：

- (1)具有明確意涵:包含指標之數據、定義、計算方式以及使用價值應有明確的說明。(ICLEI *et al*, 1996; 蔡，民國 92 年)
- (2)關聯性:該指標須與地方環境永續發展之願景與目標相關 (Sustainable Seattle, 1998; 蔡，民國 92 年)。國內外所發展之 SDI 可分為社會、經濟及環境等三大面向，然本研究主要是需要建立適於評估地方環境永續性之 SDI，故僅篩選”環境面”相關 SDI。由於環境面的範疇仍然頗廣的，但目前並非所有環境的問題均由環保局所管轄，故亦須與該局之業務特性相關。
- (3)反映地方環境特性:LESDI 能夠協助評估預算的使用是否有效提升環境永續性，因此須能反應地方環境特性。(Sustainable Seattle, 1998; 蔡，

民國 92 年)

- (4)數據可及性:指標的數據需容易量測或取得相關統計數據,並且數據亦應具有公正性以及可信度。(ICLEI *et al*, 1996; 蔡,民國 92 年)
- (5)能與政策連結關聯:指標之意涵需具有引導政策制定的特性。(Sustainable Seattle, 1998; 蔡,民國 92 年)
- (6)討論上述篩選結果:上述適當的指標將進一步進行後續分類,若不適用則暫時保留作為參考(備用)指標。

最後共篩選出 210 個指標,各指標所屬分類請參見表 5.1 至 5.6。以下首先依指標類型及性質與業務分類一一說明之,以及資料的可及性與可量化性等。並接著說明 DSR 及 SWOT 分類方式及其差異,以及用以評估地方環境永續性之優劣點。

### 5.3 關聯目標與指標及指標設定

為評估指標之改善情況於是否符合規劃的目標持續改善提昇環境永續性本研究進一步建立指標與目標之關連性各程序大致如下:

1. 建立指標與目標的關聯:圖 5.1 所示為指標與目標關聯之建立(此部分目標尚未經過廣泛討論由本研究人員自行研擬之,詳細說明請參考第四章)由於各指標的改善可能可同時評量多項目標,故本研究允許各指標可同時關聯多個目標。
2. 輸入各指標數值及目標年與目標值資料:此部份主要於圖 5.1 中填入各指標之數值,以及欲達成之改善目標年及目標值,以供後續依此計算各指標之達成率,評估各指標於提昇環境永續性的進展。目標年及目標值之設定,為研究人員自行參考國家環境保護計畫與新竹市環境保護計畫,根據中長程的環境保護規劃時間點(中程為民國 95 年、長程為民國 100 年),與過去的數值變化趨勢分別設定各指標之目標年與目標值。

除了與目標關聯,指標尚有如下一些資訊需要設定:

1. 指標類型:各 LESDI 依照各指標數值與永續性程度變化之關係可分為七種指標與永續性程度之變化趨勢(參見 5.2 節之說明)。
2. 依性質或業務職掌分類:指標依其性質及各子單位業務職掌分類,此部分將於本章 5.3 節另詳細說明。
3. 依 DSR 分類:參照 DSR 架構分類,此部分將於本章 5.4 節另詳細說明。
4. 依 SWOT 分類:參照 SWOT 架構分類,此部分內容於本章 5.5 節另詳細說明。
5. 設定效率指標:由於部分指標屬綜合性或有重複性,不宜直接與預算項目直接關聯,故本研究另提出效率指標,此部分內容於本章 5.6 節另詳細說明。


地方環境永續報  
http://www.moe.edu.tw

---

93年 92年  檢視
環境及毒化物(一)指標設定

**指標設定**

欲選擇顯示:  環境及毒化物(一)

該選擇顯示:  雷達  柱狀  無

指標設定

顯示關聯表

該選擇顯示:  雷達  柱狀

預算分配

改	指標名稱 標的/標的年	數值 單位	型式 效率指標	目標 【點選可顯示說明】	SWOT PSR	分類	適用 禁用
<input type="checkbox"/>	新增: 值 年 95		型 A 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 壓力	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	海洋污染方面指標 值 年 95		型 A 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 壓力	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	民間環保團體數 值 30 年 95	22 團	型 B 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 回應	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	企業團體認美數量 值 20 年 95	10 家	型 B 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 回應	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	業工年平均服務時數 值 55 年 95	48 小時	型 B 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 回應	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	環評稽查次數 值 45 年 95	38 次	型 B 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	弱勢 回應	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	環評罰款次數 值 年 95	2 次	型 B 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 壓力	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	環保標準適用量 值 年 95	30000 枚	型 A 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 回應	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	都市綠色空間 值 35 年 95	30 平方公	型 B 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 狀態	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	環境痛苦指數 值 70 年 95	76.5 分	型 E 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	威脅 壓力	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	環境宣導參與人數 值 5000 年 95	4615 人	型 A 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 回應	環境規劃管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	現有毒負荷 值 15 年 95	20 噸/天	型 E 一般	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 壓力	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	毒化物於週遭空氣濃度 值 3 年 95	5 ppm	型 A 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	弱勢 狀態	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	各介質重金屬濃度 值 年 95	3 mg/L	型 A 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 狀態	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	毒性化學物質儲存量 值 年 95	8000 L	型 B 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 壓力	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	毒性化學物質減量 值 600 年 95	500 mg/L	型 A 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 回應	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	釋放量削減率(%) 值 70 年 95	60 百分比	型 A 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 回應	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	各毒化物之許可釋放量 值 950 年 95	1000 mg/L	型 E 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 回應	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	列管環境兩劑毒化物 值 25 年 95	21 種	型 C 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	威脅 回應	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	禁用限用化學品數量 值 270 年 95	252 種	型 A 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 回應	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	毒化物釋放總量 值 年 95	0 公噸	型 E 一般	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 壓力	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	重金屬物質的排放總量 值 4500 年 95	5000 公噸	型 E 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 壓力	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	有機化合物的排放總量 值 年 95	0 公噸	型 E 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	優勢 壓力	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	毒災聯防小組廠商累計 值 20 年 95	15 家	型 A 是	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 回應	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	毒化物流布調查累計 值 年 95	15 種	型 A 否	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	機會 回應	毒化物管理	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	有毒土地面積 值 10 年 95	20 平方公	型 E 一般	融入環境永續經營理念 掌握環境現況,降低決策風險 強化業者之緊急應變能力,降低毒化物災害風險	弱勢 狀態	毒化物管理	<input type="radio"/>

Powered by apache, php, xoops, mysql, jgraph, javascript

圖 5.1 指標設定

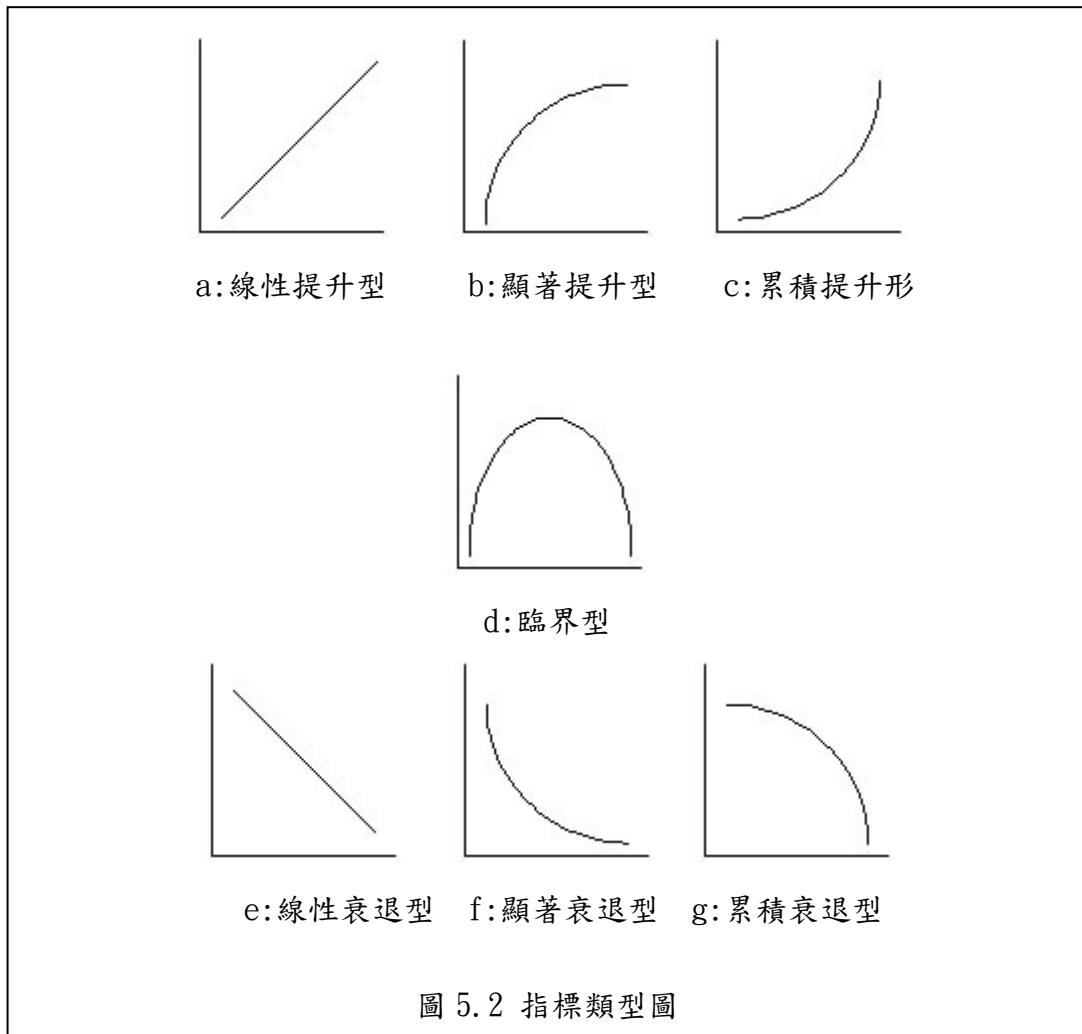
## 5.4 指標類型

根據指標改善的趨勢，大致可分為正向意義以及負向意義等兩種指標 (Sustainable Settle, 1998; CGSDI, 1999; FOE EuroDe, 1995; 台灣永續發展指標, 民國 92 年)。正向意義為指標的改善趨勢能夠正向提升環境品質邁向環境永續性；反之，負向意義則為背離永續。因此，本研究將上述兩種指標改善趨勢如圖 5.2 所示分為七種指標類型，其中前三種屬正向指標，後三者為負向指標，第四種依其數值高低決定是否正或負向，由於永續發展一般強調正向發展，故大多以採用正向指標為主，七種指標類型分述如下：

- (1) 線性提昇型: 如圖 5.2(a) 所示，此類型的永續性與指標的數值成線性成長關係，亦即指標數值愈高，其永續性亦相對提高，為線性關係且可持續提昇永續性，或是雖然指標有極限值，但短中期不易達成。例如參與生活改造里(面積)，隨著該項工作的持續推動使得改造里數增加，促使新竹市的環境品質不斷持續改善。
- (2) 顯著提昇極限值: 如圖 5.2(b) 所示，此類型指標在低數值微幅成長時，對其永續性程度即有顯著的提升成效。但達一定極限後，即達飽和。例如河川綠美化提供綠地面積，該指標的微幅成長即能夠有效提升河川周邊生態以及親水環境的品質。由於地域空間限制後續可供改善的綠地空間亦會達到飽和。此類型指標之永續性程度與指標數值的變化關係所示。
- (3) 累積提昇極限值: 如圖 5.2(c) 所示此類型的指標初期變化無法顯著提升該指標之永續性程度，改善進度較緩慢。但當指標數值提高到一定的程度以後，即有較明顯的改善成果。例如污水下水道接管率，污水下水道要能夠運作必須達到一定程度的接管率。因此，初期接管率較低時尚無法有效提升永續性的程度，當接管率到達可運作的狀態時即可顯著的提升永續性。
- (4) 臨界型: 如圖 5.2(d) 所示，此類型之指標數值變化與其永續性程度的提升有一定的臨界點，當指標數值持續提高超過此臨界點，則非但無法提升該指標之永續性反而趨於下降。例如河川溶氧量，河川保持一定的溶氧量對於該河川的生態環境以及水質皆有良好的助益但是若溶氧量太高亦會造成優養化現象使水質變差。此類型變化趨勢所示。
- (5) 線性衰退型: 如圖 5.2(e) 所示此類型指標之數值變化與永續性的程度呈現衰退的趨勢，意即指標數值的提高對於其永續性的提升沒有幫助，甚至使現階段永續發展的成果產生衰退的現象(背離永續)。此類型指標的永續性程度與指標數值的關係可由。
- (6) 顯著衰退極限值: 如圖 5.2(f) 所示此類型指標數值在高數值之微幅下降時，對其永續性程度即有顯著衰退的影響。但是當指標數值下降到一定極限後，即達飽和。

(7) 累積衰退極限型: 如圖 5.2(g) 所示, 此類型指標數值初期的變化對於該指標的永續性程度僅有微幅的衰退影響, 此時衰退速度較慢。當指標數值提高到一定的程度後, 永續性的程度則會衰退的較快。

上述指標類型分類主要用於利於區分不同指標數值與提昇環境永續性的正向或負向關係。



## 5.4 依性質與業務職掌分類

為了表達各環境性質之改善情況，以及因應各業務課執行地方環境永續帳時便於區隔，將指標依性質與依業務職掌分類。依性質主要根據傳統環境問題分類方式，如圖 5.2 左方所示為 LESDIs 依性質分類分別管理，共包含環境規劃管理、空氣品質與噪音管理、水質、廢棄物及環境清潔管理、毒化物管理、土壤及地下水管理等六組指標群，各個性質內容說明如下：

The screenshot displays the '地方環境永續帳' (Local Environment Sustainability Account) website. The main content area is organized into three columns:

- 願景、宗旨及環保施政方針 (Vision, Mission, and Environmental Policy):**
  - 城市願景: 建設國際化、科學化、生活化的國際性城市。
  - 環保願景: 建設「藍天、綠地、青山、淨水」的生活空間
  - 環保施政方針:
    - 近期: 建立清新亮麗的生活環境
    - 中期: 建立寧靜和諧有內涵之環境
    - 長期: 建立永續發展之環境
  - 永續願景: 有效運用環保預算，使環境品質持續不斷獲得改善，追求環境永續目的
- 預算分配 (Budget Allocation):**
  - 環境規劃管理
  - 空氣噪音品質管理
  - 水質管理
  - 廢棄物及環境清潔
  - 毒化物管理
  - 土壤及地下水管理
- TODO (Tasks):**
  - \*為cms/Info應處理事項
  - 指標檢核預算\*
  - 目標對應指標\*
  - 二課指標修正\*
  - 重新檢核指標\*
  - 修正達成率雷達圖 (swot, 多年顯示)\*
  - menu=>jsmenu\*
  - 整理相關文獻及連結\*
  - 指標排序

At the bottom of the page, there is a diagram illustrating the relationship between '生活' (Life), '永續' (Sustainability), '乾淨' (Clean), '健康' (Healthy), and '舒適' (Comfortable). The diagram shows a cycle where '生活' leads to '永續', which leads to '乾淨', '健康', and '舒適', which in turn lead back to '生活'.

圖 5.3 依性質分類

- (1)環境規劃管理:此部分包含之環境問題相當廣泛本研究主要將環境影響評估、環境教育、環保義工、綠色消費、企業環保與都市綠美化等相關環境資訊納入此類為便於了解各指標相關資料
- (2)空氣品質與噪音管理:包含空氣污染物濃度監測、污染物排放量、污染物消減量、空氣品質評估指標(PSI)、噪音音量監測與空污及噪音污染稽查等相關指標。
- (3)水質管理:包含河川水質濃度、污染長度、涵容能力與污染負荷等河川水質相關指標與飲用水水質濃度監測等相關指標。
- (4)廢棄物及環境清潔管理:包含廢棄物清運、處理、資源回收以及生活環境整體改造等相關指標。
- (5)毒化物管理:包含毒化物列管、毒化物負荷與毒災防治等相關指標。
- (6)土壤及地下水管理指標:包含土壤及地下水水質之重金屬濃度監測、土壤品質評估以及地下水質污染變化率等指標。

依業務職掌部份共分為綜合企劃、空氣污染及噪音管制、水及土壤污染防治、環境衛生管理、環境檢驗、焚化廠及掩埋場管理及廢棄物清運等七組指標群，此部份之操作程序與前述依性質分類相似故此部份相關操作畫面列於附錄中僅公參考，各業務職掌包含之指標內容大致如下：

- (1)綜合企劃(一課):包含環境教育宣導、環境影響評估、毒性化學物質、病媒防治與消毒以及災害防救等相關指標。
- (2)空氣品質與噪音管理(二課):包含空氣污染物濃度監測、污染物排放量、污染物消減量、空氣品質評估指標(PSI)、噪音音量監測與空污及噪音污染稽查等相關指標。
- (3)水及土壤污染防治(三課):包含水污染防治、飲用水源水質管理等相關指標。
- (4)環境衛生管理(四課):包含事業廢棄物管理、環境衛生、資源回收再利用以及生活環境總體改造等相關指標。
- (5)環境檢驗(五課):包含執行空氣品質、河川水質、飲用水、地下水及事業放流水檢驗與環境資訊相關業務。
- (6)焚化廠及掩埋場管理(六課):包含一般以及事業廢棄物成長趨勢以及處理效率等相關指標。
- (7)廢棄物清運(七課):包含廢棄物清運相關指標。

## 5.5 依 DSR 分類

UNCSD 於 1996 年提出採用 DSR 架構建立永續發展指標系統(UNCSD, 1996)，其主要將社會與經濟活動視為產生環境問題的驅動力，重新詮釋 OECD 於 1994 年提出之環境指標系統(OECD, 1994)所採用的 PSR 架構。目前國內外已有許多指標系統引用之(e. g., PCSDI, 1996; CGSDI, 1999; 台灣永續發展指標, 民國 92 年)。

DSR 架構主要由驅動力(Driving Force)-狀態(State)-回應(ResDonse)建構而成，藉由三者之間的循環詮釋環境品質的變化。環境會經由人類之活動對環境產生污染的驅動力，而在驅動力的影響之下將會改變現有環境的狀態，當被改變的環境狀態危及到人類生活時，將進一步由權責單位提出回應的改善行動。

為了探討 DSR 架構用於評估地方環境永續性之優劣點，本研究依循上述 DSR 概念將地方 SDI 分為三個指標群。分類結果如表 5.1 至 5.6 所示，以下簡要說明指標分類原則：

- (1)驅動力:根據指標之意涵，將用於詮釋人類活動造成的環境問題之相關指標分在此類。
- (2)狀態:參照指標詮釋的意義，將用於描述地方環境狀態之監測結果等相關指標分於此類。
- (3)回應:此部份包含用於描述環保局為了回應上述環境驅動力造成環境狀態的改變，因而執行的改善行動等相關指標。

雖然國內外有許多國家採用 DSR 架構發展國家級 SDI 系統，但 LESDI 必須能夠充分突顯地方環境特性，且能與地方環境永續願景與目標緊密結合。而依 DSR 分類，指標並不會因各地的環境條件、環境問題以及資源等之差異而有不同之分類，導致 DSR 無法明確的反映地方環境的特性，本研究因而進一步探討採用 SWOT 之優劣點(如下一節之說明)。如下以性質分類為例一一列出各性質的 DSR 分類結果並分別以圖 5.3-5.8 說明之。圖 5.3-5.8 所示為根據指標之意涵以及 DSR 分類概念之分類結果，以下說明所顯示的資訊：

- a. 指標顯示:為便於區分各指標所屬型態，因而將指標依照型態分為效率指標以黃色區塊顯示、LESDI 以藍色區塊顯示，並將尚未設定目標值之指標以白色區塊區分。
- b. 選擇欲分析的指標:由於各分類之指標多，為便於分析可勾選欲分析之指標予以顯示。
- c. 依指標數值排序:為分析各指標之改善情況可依照指標數值以升冪或降冪的方式將指標排序分析。
- d. 顯示效率指標:為分析預算與指標間的關係，如各性質之說明圖可進一步顯示效率指標作後續詳細分析。
- e. 比較分析各指標相關資訊:由於從指標之數據尚不易分析，因此提供雷達圖與柱狀圖等進一步分析各指標之達成率改善情況。此部分將於第七章中進一步詳細說明之。



## 1. 環境規劃管理

- (1) 驅動力指標群:目前尚無此類指標。
- (2) 狀態指標群:環境痛苦指數用以顯示新竹市環境目前承受驅動力對環境造成影響的情況，都市綠色空間指標反應減少水泥化的面積。
- (3) 回應指標群:環評稽查次數與環評罰款次數顯示，為避免環境開發造成環境的損害加以查核的成效，以及環境宣導參與人數以及民間環保團體數等指標，反映民眾對維護環境的參與情況良好。



圖 5.4 DSR 分類:環境規劃管理類

## 2. 空氣品質與噪音管理:

- (1) 驅動力指標群:如圖所示主要以空氣污染物排放量指標為主，顯示目前空氣污染物對環境產生的為害，並影響空氣品質的狀態。
- (2) 狀態類指標:此部分空氣污染物濃度監測指標以及 DSI>100 的日數等指標，反映空氣品質遭受污染的程度。環境噪音超過標準日數與道路交通音量不合格率則呈現環境中承受噪音的現況。
- (3) 回應類指標:以各類空氣污染物的消減量，作為回應降低環境空氣污染的驅動力或空氣品質淨化的努力，目前改善情況約在 60%以上。噪音污染稽查數則顯示噪音管制工作的情況。



圖 5.5 DSR 分類:空氣品質與噪音管理類

### 3. 水質管理

- (1) 驅動力指標群: 每人每日用水量顯示人口的成長對於環境中水資源折耗並且隨之產生的生活污水量增加環境承載污染的驅動力。此外由於新竹市的工廠林立由於生產需求的提昇對於後續產生的工業廢水亦對環境造成負擔。
- (2) 狀態指標群: 河川水質指數(RPI)與各種水質參數，反映目前水源承受污染驅動力的程度。而輕度、中度及嚴重污染長度比則呈現河川遭受污染的嚴重性。自來水以及公眾飲水水質不合格率則說明新竹市可飲用水源的安全性。
- (3) 回應指標群: 各類污水削減量顯示目前污水排放量削減工作執行成效佳，減輕環境水資源承受的污染驅動力。河岸綠美化提供綠地則反映新竹市水源週遭之親水空間提昇。



圖 5.6 DSR 分類: 水質管理類

#### 4. 廢棄物及環境清潔管理

- (1) 驅動力指標群: 如圖所示平均每人每日垃圾量顯示廢棄物伴隨著新竹市地區人口數的增加隨之逐年增長, 各種廢棄物產生量及成長率則呈現新竹市環境承受廢棄物逐年增加的壓力。戴奧辛與焚化灰渣量則顯示, 新竹市以焚化爐處理廢棄物後, 對環境產生的二次危害亦增加環境承受的壓力。
- (2) 狀態指標群: 垃圾總量顯示每人每日垃圾量產生的驅動力增加環境中廢棄物總量, 公共設施乾淨度則說明公共設施整潔維護的情況。廢棄物焚化及掩埋率顯示廢棄物妥善處理的情況良好。
- (3) 回應指標群: 圖中廢棄物可回收資源回收率以及各類資源回收量等顯示廢棄物減量的成效, 各類廢棄物妥善清除處理率, 顯示減輕廢棄物對環境產生的壓力。參與生活環境改造里(面積)則反映居民對於改善及維護環境整潔的參與程度提升。



圖 5.7 DSR 分類：廢棄物及環境清潔管理類

## 5. 毒化物管理

- (1) 驅動力指標群: 圖中毒性化學物質儲存量顯示隱藏於環境中承受毒災危害壓力的風險，毒化物重金屬物質以及有機化合物等釋放量，則反映目前環境承受毒化物污染的壓力。
- (2) 狀態指標群: 現有毒負荷與有毒土地面積顯示，隨著毒化物使用量的增加造成毒化物污染的程度。目前此類指標及數據仍嫌不足將於後續研究加強收集。
- (3) 回應指標群: 圖中以毒化物釋放削減量以及毒災連防小組指標，說明降低毒化物污染以及防止毒災事故發生的執行情況。目前此類指標以及數據仍嫌不足將於後續研究加強收集。



圖 5.8 DSR 分類:毒化物管理類

## 5. 土壤及地下水管理類

- (1) 驅動力指標群: 圖中耕地農藥及化學肥料使用量反映土壤環境承受的驅動力。然而, 造成土壤及地下水的危害亦可能來自廢污水的排放或是污染廢棄物的不當棄置, 目前此類指標仍不足應於後續研究加強收集。
- (2) 狀態指標群: 此部分分別以土壤及地下水重金屬含量監測反映此類污染的程度, 以及土壤品質指標顯示土質的狀態。
- (3) 回應指標群: 土地復育面積與受污染農地改善率, 反映土地於利用或是遭受污染壓力後(如掩埋場或是污染場址)予以整治的成效。



圖 5.9 DSR 分類: 土壤及地下水管理類

## 5.6 依 SWOT 分類

為探討適於評估地方環境永續性之指標分類架構，本研究乃進一步採用 SWOT 架構。目前，國內外發展之 SDI 系統雖然尚未見到應用 SWOT 架構於相關研究中。但 SWOT 已經應用在不少領域。SOWT 主要由優勢(Strong)、劣勢(Weak)、機會(Opportunity)、威脅(Treat)等構成。本研究採用 SWOT 架構之主要原因是希望能夠藉由 SWOT 之四個分類，根據地方環保局之可用資源、預算、環境問題的改善情況、地方特有的環境現況與區域環境品質變化趨勢等等進行分析。並且結合效率指標與預算之連結關係，透過預算分析協助環保局評估預算的運用使否朝向永續性。故本研究參照優勢(Strong)、劣勢(Weak)、機會(Opportunity)、威脅(Treat)等四個元素進一步詮釋其意涵說明如下：

- (1)優勢:根據地方之改善情況，指標呈現正向的改善成效、符合預期目標且未來亦有足夠的資源或預算可持續用以提昇地方環境永續性，但是由於改善情況良好使得可改善空間也會逐漸減少。
- (2)劣勢:雖然有投入資源或預算，但是環境永續性可能由於地方特性而導致環境之永續性不易有效正向提升。
- (3)機會:指有些指標雖然尚不足以列入優勢，但預期可整合有限資源或預算即可顯著改善，甚至提昇為優勢指標。
- (4)威脅:雖然仍有相當大的改善空間，但可能由於地方特性或資源預算不足，造成改善成效不佳，不易提升整體環境永續性。

本研究亦如同前述 DSR 分類結果處理方式一一列出各性質採用 SWOT 分類之結果。

## 1. 環境規劃管理

- (1) 優勢指標群:用於反映目前改善達成率較好的指標，如義工年平均服務總時數，反映出新竹市義工實際參與程度高。
- (2) 弱勢指標群:如環評稽查次數，則說明雖有預算分配予應用，但可能受限於環評對象配合度不佳或是預算現制導致次數減少，應由環保局內部人員進一步探討如何提高環評對象配合度或是提高預算分配比例等，使其提升改善。
- (3) 機會指標群:圖中環境宣導參與人數，可能受限於各年度的預算經費或無法舉行足夠的宣導活動或印製足量的教育宣導資料預期若提昇此部分的預算經費應可提昇此指標數值。
- (4) 威脅指標群:如圖中顯示環境痛苦指數，達成率僅有 60%。其主要綜合空氣、水質、廢棄物…等多項污染指標評分計算，由於其具有綜合性質不易提昇，故需要各別檢討無法提升的原因。



圖 5.10 SWOT 分類:環境規劃管理類



## 2. 空氣品質噪音管理

- (1) 優勢指標群: 圖中 DSI>100 日數顯示新竹市空氣品質狀態佳。此外環境噪音超過標準日數達成率亦相當不錯, 呈現本地目前承受噪音污染較輕微。
- (2) 弱勢指標群: CO、THC 與 VOC 排放量等指標顯示隨著移動車輛數量增加, 以及老舊車輛未淘汰數量仍多, 較不易控制。
- (3) 機會指標群: 由於 SOx 排放量與削減量主要來自固定污染源, 此部分可進一步研擬固定排放源的相關管制措施提高改善成效。
- (4) 威脅指標群: 由於 O<sub>3</sub> 的形成受到多種因素如大氣中的揮發性有機物與氮氧化物比例等因素影響, 較不易控制。由於新竹市位於台灣北部地區較可能較易受到大陸沙塵暴影響而增加 DM<sub>10</sub> 污染量, 較不易控制。



### 3. 水質管理

- (1) 優勢指標群: 圖中未受污染長度(包含頭前溪所有河段以及鹽港溪部分河段)與河川污染指數(RPI)顯示目前河川水質部分河段污染防治成效良好, 河岸綠美化提供綠地與親水性河段長度則說明親水空間改善情況佳。
- (2) 弱勢指標群: 由於人口數量日益成長以及用水需求不同, 使得每人每日平均用水量較不易改善。溶氧濃度等水質達成率則須考量新竹市點源污染防治情況, 以及是否依循法規排放標準等進一步研擬相關措施加強管制。
- (3) 機會指標群: 圖中各類污水產生量顯示目前污水排放管制成效尚可, 由於工廠數量與人口數量的成長亦會增加污水減量的負荷, 可進一步加強宣導節約用水以及工業用水回收再利用等措施提升廢水減量成效。污水下水道接管率則反映目前污水下水道尚未完成興建, 導致服務人口數有限。
- (4) 威脅指標群: 目前新竹地區仍有相當多的畜牧廢水排放源目前仍有部分廠家尚未停工, 此部分應進一步研擬相關改善措施才能降低畜牧廢水造成的危害。



圖 5.12 SWOT 分類: 水質管理類

#### 4. 廢棄物與環境清潔管理

- (1) 優勢指標群: 如圖所示平均每日垃圾清運量及廢棄物妥善清除率顯示新竹市於廢棄物清運的成效佳, 各類資源回收量用以說明廢棄物減量的效果提升, 公共設施乾淨度顯示新竹市的公共設施清潔維護情況佳。
- (2) 弱勢指標群: 廢棄物產生量及成長率顯示, 由於人口數逐年提升廢棄物產生量亦隨之提高, 因此必須進一步研擬相關政策, 如教育民眾落實垃圾源頭減量及工業減廢, 才能有效降低廢棄物量的成長。
- (3) 機會指標群: 廢棄物處理量及垃圾妥善處理率顯示, 隨著新竹市廢棄物產生量增加, 提高廢棄物妥善處理的的負荷。參與生活環境改造里(面積)反映運用有限的經費已達到 66% 的改造成效。
- (4) 威脅指標群: 戴奧辛及焚化灰渣產生量顯示以焚化處理廢棄物的二次危害, 由於新竹市廢棄物主要以焚化處理為主, 故須另行研擬相關防治措施降低二次污染物產生。



圖 5.13 SWOT 分類: 廢棄物及環境清潔管理類

## 5. 毒化物管理

此類目前根據本研究數據收集來源(包含毒管處、環保署環境資料庫、國家環境統計年報等)大多統計列管毒化物種類數量以及使用廠商的儲存使用情況等，仍缺少圖中許多指標數據且亦缺乏適於與預算建立關聯的效率指標，故本研究尚無法進行此類的 SWOT 分析，然而仍可依照指標意涵以 DSR 分類顯示環境中毒化物問題的始末。

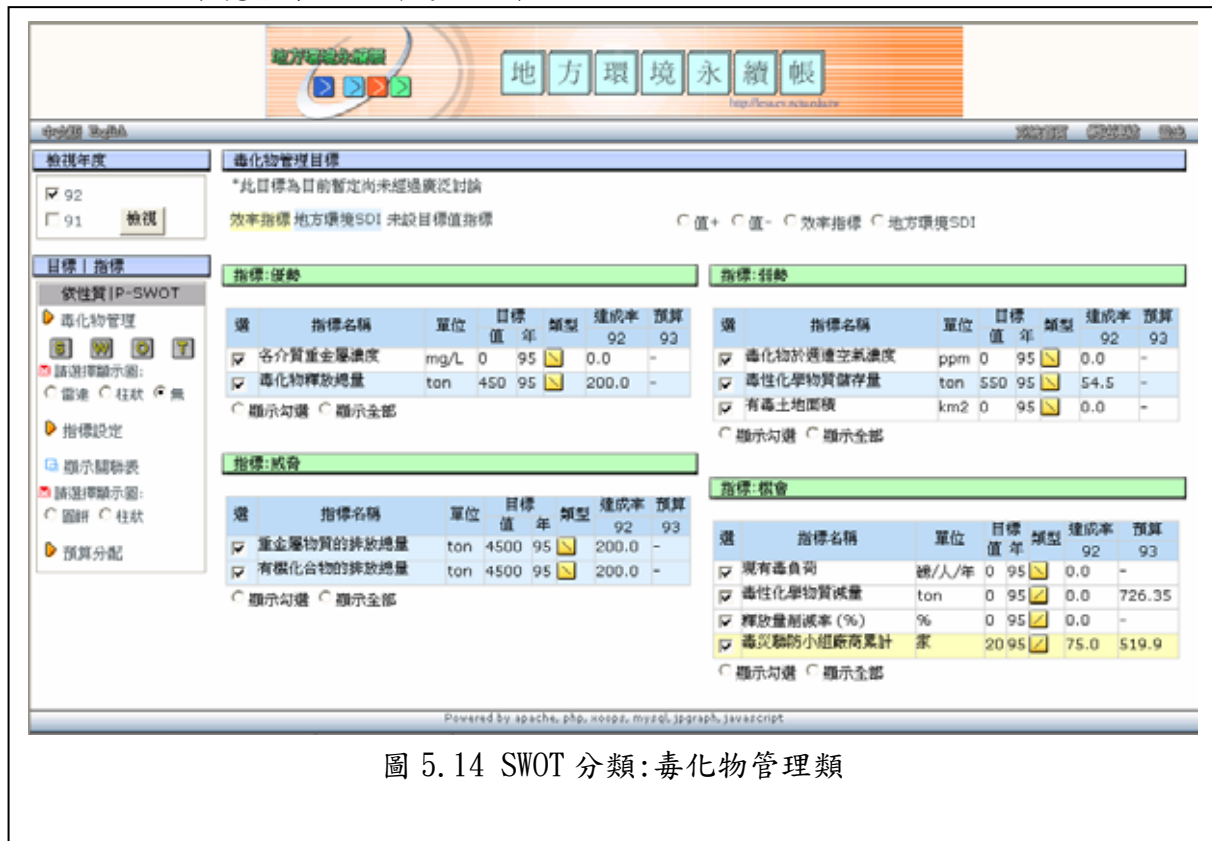


圖 5.14 SWOT 分類:毒化物管理類

## 6. 土壤及地下水污染管理

此類主要以地下水水質與土壤土質指標為主，雖可以反映目前地下水水質與土壤土質現況，在不考量指標數據情況下仍可根據指標意涵以 DSR 分析。由於 SWOT 分析需綜合考量的因素如預算分配情況、指標達成率以及其他環境背景因素等等。目前由於相關重要指標及數據仍嫌不足，且現有指標中適於與預算建立關聯的效率指標亦不足，故本研究尚無法將此類以 SWOT 分析。



圖 5.15 SWOT 分類：土壤及地下水污染管理類

## 5.7 效率指標(Efficiency Index)

於地方環境永續發展工作推動過程中，經費運用必須能夠符合永續願景與目標，切實用於提昇環境永續性。但是，本研究有些 LESDIs 具有綜合性以及重複性的問題，若直接與預算進行關聯將會造成指標與預算間的關係混亂，亦會降低地方環境永續帳的實用性，不易於評估與分析預算用於提昇環境永續性的關連。故本研究為了便於分析預算與環境永續性提升的關係，以及建立指標與預算兩者直接且清楚的關聯，乃提出效率指標(Efficiency Index)的構想。效率指標之設計主要希望指標與預算直接連結，且不容許一個預算單位(千元)同時對應兩個以上的指標。意即一塊錢僅運用主要用在提昇某一項指標，也就是每一塊錢只與一個指標連結。

本研究參考國內外地方環境永續發展相關文件，以及參考新竹市環保局會計室提供的預算資料及預算用途，由於效率指標是從 SDIs 中進一步篩選故已具備 SDIs 的基本條件。然而，效率指標主要用來與預算關聯因此補充下列原則由 SDIs 篩選之，以下一一說明各篩選原則：

- (1)關聯性:該指標除了須與地方環境永續發展之願景與目標相關，亦需與預算用途相關。(Sustainable Seattle, 1998; 蔡，民國 92 年)
- (2)簡化性:為降低評估預算運用與提升環境永續性關係之複雜度，效率指標須單純且容易計算。

本研究根據上述篩選原則，依照環保局業務職掌內容共篩選出 45 個效率指標，作為後續建立指標與預算間系統化的關聯性，以便於評估預算是否切實運用於提昇環境永續性。如表 5.1 至 5.6 分別詳列各業務職掌範圍之相關指標，包含 LESDI、SDI\_EI 與參考指標等三種指標型態，依序說明如下：

- (1) LESDIs:此部份基本上包含 LESDI，以及與預算建立關聯之 SDI\_EI(如下節說明)。此部分指標例如 DSI 指標，由於指標本身具有綜合性或複雜性，較不容易與預算建立直接之關聯關係，因而無法列入效率指標，保留在 LESDI 中。
- (2) SDI\_EI:為建立指標與預算的關聯便於後續評估預算運用與提升環境永續性的關係，本研究基於上述篩選原則進一步由 LESDI 篩選出 SDI\_EI，並依前述圖 5.1 依序處理下列程序：
  - a. 選用該指標。
  - b. 設定該指標為效率指標以及指標類型。
  - c. 輸入該指標之數值以及規劃未來應達到的目標年與目標值等。
  - d. 設定該指標關聯之目標。
  - e. 設定該指標之 SWOT 分類。
  - f. 若未提供該指標則新增指標並由上述程序依序設定該指標。
  - g. 進入預算分配程序使用該指標(此部份指標與預算之關聯於第六章詳細說明)。

- (3) 參考指標:於上述 SDI 與 SDI\_EI 之外，尚有部分指標因為無法反映環境永續性是否確實提昇，列為參考(候選)指標。

## 5.7 資料可及性與指標達成率

於上述指標篩選及分類完成後，為了建立完整的案例示範系統便於進行指標改善情況分析，因此必須進一步參照下列原則蒐集各個 LESDI 之數據：

1. 可信度:數據資料需具有一定的公信力以及穩定性(Sustainable Seattle, 1998; 蔡，民國 92 年)。
2. 明確的負責機構:數據之量測需經由固定之機關或是民間機構負責監測與收集(ICLEI *et al*, 1996; 蔡，民國 92 年)。
3. 區域性:由於本研究為發展地方層級之永續性評估系統因此數據量測需針對區域建構

目前本研究搜集之參考數據來源有：

1. 國家環境保護統計年報(行政院環保署，民國 91 年及 92 年)
2. 行政院環保署環境資料庫(行政院環保署網站，民國 93 年)
3. 行政院環保署統計室之環保統計資訊系統
4. 新竹市環保局統計資料彙編(新竹市環保局，民國 91 年)
5. 新竹市環境保護局網站(新竹市環保局網站，民國 93 年)

本研究期間由上述資料來源分別取得各指標之數據，並以 91 及 92 年度為主，各指標數據取得情況請參照表 5.1 至 5.6。由於部分指標雖然尚未能直接從上述統計數據中取得，但是仍可由該指標之定義以及計算方式，取得相關數據進一步求得。例如 SO<sub>x</sub> 削減量，可由 91 年與 92 年之 SO<sub>x</sub> 排放量統計數據相減方能求出該指標值。除此之外，本研究篩選之 SDI 中有許多來自國外的 SDI 系統，而國內目前尚未有相關統計數據。

於各個 LESDI 統計資料蒐集與計算完成後，為了能夠詮釋各指標之改善情況，本研究根據上述各指標之參考數據以及設定各指標目標年欲達成之目標值(本研究為示範性質，各指標設定之目標年及目標值為研究人員自行規劃)進行計算。計算方式為根據本研究提出之「指標達成率」與「年度改善率」概念，藉由各指標於該年度之數值、上一年度數值與規劃目標年之計算，以評量地方環境永續性之改善進度是否朝向永續。計算公式如下：

$$\text{達成率} = 1 - |(\text{該年度}(92\text{年})\text{指標值} - \text{該指標目標值}) / \text{該指標目標值}| * 100\%$$

$$\text{年度改善率} = (\text{該年度}(92\text{年})\text{指標值} - \text{上一年度}(91\text{年})\text{指標值}) / \text{該指標目標值} * 100\%$$

達成率的計算需要各年度之指標數值，其中部分 LESDI 缺少相關數值，或是該指標為參考國外之指標，而目前國內尚無相關指標之數據。因而導致部分指標達成率無法計算不易評估其改善情況。

表 5.1 LESDIs:環境規劃管理類

指標名稱	定義或計算方式	類型	DSR	SWOT	型態	資料可及性
義工人數 <sup>3</sup>	-		R	O	EI	○
義工年平均服務總時數 <sup>3</sup>	-		R	S	EI	○
環境宣導參與人數 <sup>1</sup>	包含校園以及其他相關宣導活動		R	O	EI	○
企業團體認養工作家數 <sup>3</sup>	-		R	S	EI	○
環境痛苦指數*	民眾對環境問題的態度指標		D	T	SDI	○
都市綠色空間*	-		S	S	SDI	-
民間環保團體數 <sup>3</sup>	-		R	W	SDI	○
環保標章核發使用量 <sup>17</sup>	環保標章核可使用產品數		R	S	SDI	-
綠色消費指數	-	-	-	-	參	-
民眾生活品質滿意度 <sup>3</sup>	-	-	-	-	參	-
環評稽查次數 <sup>1</sup>	-	-	-	-	參	○
環評罰款次數 <sup>1</sup>	-	-	-	-	參	○
環境影響評估審查案件比例 <sup>14</sup>	完成環境影響評估審查案件/年申請件數	-	-	-	參	○
公廁建檔列管數	-	-	-	-	參	-


















1. 行政院環保署環境統計年報(91年, 92年)
2. 新竹市環境保護計畫(民國91年)
3. UNSDI(2002)
4. OECD(1994)
5. ESI()
6. DCSDI(1998);
7. FOE EuroDe(1995)
8. 澳洲永續發展指標(1999)
9. CGSDI(1999)
10. 台灣永續指標
11. 水土資源永續發展指標
12. 台北永續發展指標
13. 環境綜合指標因子

: 線性提升型  
: 顯著極限提升型  
: 累積極限提升型  
: 臨界型  
: 線性衰退型  
: 顯著極限衰退型  
: 累積極限衰退型



表 5.2 LESDI: 空氣品質與噪音管理

指標名稱	定義或計算方式	類型	DSR	SWOT	型態	資料可及性
TSD 消減量 <sup>1</sup>	第二年度濃度值-第一年度濃度值	☑	R	S	EI	○
DM <sub>10</sub> 消減量 <sup>1</sup>	第二年度濃度值-第一年度濃度值	☑	R	S	EI	○
SO <sub>x</sub> 消減量 <sup>1</sup>	第二年度濃度值-第一年度濃度值	☑	R	S	EI	○
NO <sub>x</sub> 消減量 <sup>1</sup>	第二年度濃度值-第一年度濃度值	☑	R	S	EI	○
NMHC 消減量 <sup>1</sup>	第二年度濃度值-第一年度濃度值	☑	R	S	EI	○
落塵 消減量 <sup>1</sup>	第二年度濃度值-第一年度濃度值	☑	R	S	EI	○
環境噪音超過標準日數*	-	☒	S	W	EI	-
(DSI>100)日數 <sup>1</sup>	-	☒	S	W	SDI	○
DSI>100 日數累計(%) <sup>1</sup>	-	☒	S	W	SDI	○
都會區年嚴重空污比率 <sup>1</sup>	-	☒	S	S	SDI	-
TSD 消減率 <sup>1</sup>	(第一年度濃度值-第二年度濃度值)/第一年度濃度值*100%	☑	R	S	SDI	○
DM <sub>10</sub> 消減率 <sup>1</sup>	(第一年度濃度值-第二年度濃度值)*100%	☑	R	S	SDI	○
SO <sub>x</sub> 消減率 <sup>1</sup>	(第一年度濃度值-第二年度濃度值)/第一年度濃度值*100%	☑	R	S	SDI	○
NO <sub>x</sub> 消減率 <sup>1</sup>	(第一年度濃度值-第二年度濃度值)/第一年度濃度值*100%	☑	R	S	SDI	○
NMHC 消減率 <sup>1</sup>	(第一年度濃度值-第二年度濃度值)/第一年度濃度值*100%	☑	R	S	SDI	○
落塵 消減率 <sup>1</sup>	(第一年度濃度值-第二年度濃度值)/第一年度濃度值*100%	☑	R	S	SDI	○
環境噪音超過標準(%)*	-	☒	S	W	SDI	-
都會區噪音不合格比例 <sup>14</sup>	(噪音監測全日均能音量超過標準次數 / 總監測次數)*100%	☒	S	T	SDI	○
道路交通音量不合格率*	-	☒	S	W	SDI	-
溫室氣體排放指標 <sup>1</sup>	-	☒	D	W	SDI	-
(ODS)消耗量指標 <sup>1</sup>	-	☒	S	S	SDI	-
不潔空氣面積 <sup>8</sup>	-	☒	S	W	SDI	-
TSD 排放量 <sup>1</sup>	-	☒	D	S	SDI	○
DM <sub>10</sub> 排放量 <sup>1</sup>	-	☒	D	S	SDI	○
SO <sub>x</sub> 排放量 <sup>1</sup>	-	☒	D	S	SDI	○

NO <sub>x</sub> 排放量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	○
NMHC 排放量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	○
落塵 排放量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	○
CO 排放量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	○
O <sub>3</sub> 排放量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	○
CFC 排放量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	
(ODS)使用量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	
CFCs消費量 <sup>1</sup>	-		D	S	SDI	
均能音量 <sup>1</sup>	-		S	W	SDI	○
日夜音量 <sup>1</sup>	-		S	W	SDI	○
最大音量 <sup>1</sup>	-		S	W	SDI	○
CO <sup>1</sup>	-		S	S	SDI	○
O <sub>3</sub> <sup>1</sup>	-		S	S	SDI	○
NO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-		S	S	SDI	○
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-		S	S	SDI	○
DM <sub>10</sub> <sup>1</sup>	-		S	S	SDI	○
Db <sup>1</sup>	-		S	S	SDI	○
許可排放量*	-	-	R	0	參	-
污染監測面積*	-	-	R	0	參	-
空氣污染稽查數 <sup>1</sup>	-	-	R	0	參	○
營建工程污染稽查數 <sup>1</sup>	-	-	R	0	參	○
其他固定源稽查數 <sup>1</sup>	-	-	R	0	參	○
噪音污染稽查數 <sup>1</sup>	-	-	R	0	參	○
許可證核發數*	-	-	R	S	參	○

1. 行政院環保署環境統計年報(91年, 92年)
2. 新竹市環境保護計畫(民國91年)
3. UNSDI(2002)
4. OECD(1994)
5. ESI()
6. DCSDI(1998); UKSDI, 1994
7. FOE EuroDe(1995)
8. 澳洲永續發展指標(1999)
9. CGSDI(1999)
10. 台灣永續指標
11. 水土資源永續發展指標
12. 台北永續發展指標
13. 環境綜合指標因子

表 5.3 LESDI:水質管理

指標名稱	定義或計算方式	類型	DSR	SWOT	型態	資料可及性
新增未受污染河段長度	-		R	S	EI	-
親水性河段長度 <sup>14</sup>	親水性河段 / 主要都市河段總長度		R	S	EI	○
河岸綠美化提供綠地 <sup>1</sup>	本署補助地方辦理河川綠美化工作之累計完工面積。		R	S	EI	-
總污水削減量 <sup>1</sup>	生活污水削減量+工業廢水削減量+畜牧廢水削減量。		R	O	EI	○
生活污水削減量 <sup>1</sup>	產生量*當年公共下水道、社區下水道、建築物污水處理設施之污染削減率。		R	O	EI	○
工業廢水削減量 <sup>1</sup>	產生量*工業廢水削減率。		R	O	EI	○
畜牧廢水削減量 <sup>1</sup>	每頭豬每日產生BOD <sub>5</sub> 量*(列管頭數*放流水符合標準率+未列管頭數*良好管理率)。		R	O	EI	○
河川污染指數(RDI) <sup>16</sup>	將溶氧量、生化需氧量、懸浮固體物及氮氣之水質參數濃度為基準，不同濃度有不同指數，四個項目指數相加再除以四，即得到河川污染指數。		S	W	SDI	○
總污水削減率 <sup>1</sup>	總削減量/總產生量*100%。		R	S	SDI	○
生活污水削減率 <sup>1</sup>	削減量/產生量*100%。		R	S	SDI	○
工業廢水削減率 <sup>1</sup>	削減量/產生量*100%。		R	S	SDI	○
畜牧廢水削減率 <sup>1</sup>	削減量/產生量*100%。		R	S	SDI	○
河川涵容量 <sup>10</sup>	-		S	S	SDI	-
污染潛在暴露度 <sup>15</sup>	一年之內飲用水檢驗結果不符標準之件數*該供水區人口數(千人)		D	T	SDI	-
單位面積污染負荷 <sup>16</sup>	在單位面積下河川每天所承載生化需氧量的程度		D	T	SDI	○
未受污染河段長度比 <sup>1</sup>	未(稍)受污染(RDI<2)河段長度/總長度*100%。		R	S	SDI	○
污染河川長度比 <sup>16</sup>	由被劃定為輕度污染以上之主要河川長度與河川總長度之比值	-	S	W	SDI	○
嚴重污染河段長度比 <sup>1</sup>	由被劃定為嚴重污染以上之主要河川長度與河川總長度之比值		S	S	SDI	○
中度污染河段長度比 <sup>16</sup>	(河川水質(中度+嚴重污染)河川長度 / 總長度)*100%		S	W	SDI	○

輕度污染河川長度比 <sup>14</sup>	(未受污染河川長度+受輕度污染河川長度)/河川總監測長度		S	W	SDI	○
自來水水質不合格率 <sup>1</sup>	採樣點位於水表之前或未經家戶水池、水塔之自來水水質檢驗，不符「飲用水水質標準」件數/總檢驗件數*100%。		S	W	SDI	○
公眾飲水質不合格率 <sup>1</sup>	公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備水質檢驗，不符「飲用水水質標準」件數/總檢驗件數*100%。		S	W	SDI	○
總污水產生量 <sup>1</sup>	生活污水產生量+工業廢水產生量+畜牧廢水產生量。		D	S	SDI	○
生活污水產生量 <sup>1</sup>	每人每日產生 BOD 量*年中人口數。		D	W	SDI	○
工業廢水產生量 <sup>1</sup>	每家工廠每日產生 BOD 量*工廠家數。		D	S	SDI	○
畜牧廢水產生量 <sup>1</sup>	每頭豬每日產生 BOD <sub>5</sub> 量*該年養豬頭數(百萬頭)。		D	W	SDI	○
河流中重金屬濃度 <sup>6</sup>			S	T	SDI	○
鎘 (Cd)*			S		SDI	○
鉛 (Pb)*			S		SDI	○
鉻 (Cr)*			S		SDI	○
銅 (Cu)*			S		SDI	○
銅 (Cu)*			S		SDI	○
溶氧濃度 <sup>7</sup>			S	W	SDI	○
水中生化需氧量 (BOD) <sup>1</sup>			S	S	SDI	○
水中化學需氧量 (COD) <sup>1</sup>			S	S	SDI	○
淡水中大腸桿菌濃度 <sup>1</sup>			S	W	SDI	○
DH值 <sup>1</sup>			S	S	SDI	○
水源保護區面積 <sup>14</sup>		-	-	-	參	○
點源污染排放許可數*		-	-	-	參	○
事業廢水污染列管數 <sup>1</sup>		-	-	-	參	-
硝酸鹽 <sup>1</sup>		-	-	-	參	○

磷濃度 <sup>7</sup>	-	-	-	-	參	○
懸浮固體濃度 <sup>7</sup>	-	-	-	-	參	○
導電度 <sup>7</sup>	-	-	-	-	參	○
每人每日用水量 <sup>1</sup>	-	-	-	-	參	○

1. 行政院環保署環境統計年報(91年, 92年)
2. 新竹市環境保護計畫(民國91年)
3. UNSDI(2002)
4. OECD(1994)
5. ESI()
6. DCSDI(1998);
7. FOE EuroDe(1995)
8. 澳洲永續發展指標(1999)
9. CGSDI(1999)
10. 台灣永續指標
11. 水土資源永續發展指標
12. 台北永續發展指標
13. 環境綜合指標因子








: 線性提升型
 : 顯著極限提升型
 : 累積極限提升型
 : 臨界型  
: 線性衰退型
 : 顯著極限衰退型
 : 累積極限衰退型



表 5.4 LESDI:廢棄物與環境清潔管理

指標名稱	定義或計算方式	類型	DSR	SWOT	型態	資料可及性
一般廢棄物減量 <sup>1</sup>	-	☑	R	S	EI	○
參與生活環境總體改造里(面積) <sup>3</sup>	-	☑	R	0	EI	○
各類資源回收量 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	EI	○
廚餘回收量 <sup>13</sup>	-	☑	R	S	EI	○
廢棄物可回收資源回收率 <sup>14</sup>	(堆肥量+資源回收量)/(垃圾清運量+資源回收量)	☑	R	S	EI	○
參與資源回收機構數*	-	☑	R	0	EI	○
處理機構一般事業廢棄物處理量 <sup>4</sup>	-	☑	R	0	EI	○
處理機構有害事業廢棄物處理量	-	☑	R	0	EI	○
一般垃圾處理量 <sup>1</sup>	-	☑	R	0	EI	○
垃圾掩埋處理量 <sup>1</sup>	-	☑	S	0	EI	○
垃圾焚化處理量 <sup>1</sup>	-	☑	S	0	EI	○
垃圾妥善處理率 <sup>1</sup>	垃圾妥善處理率=(焚化量+衛生掩埋量+堆肥量+資源回收量)/(垃圾清運量+資源回收量)×100。	☑	R	0	EI	○
公共設施乾淨度 <sup>3</sup>	-	☑	S	S	EI	○
消除改善重大髒亂點(死角)累計 <sup>1</sup>	清除數/總數	☑	R	S	EI	○
杜絕小廣告物違規張貼 <sup>3</sup>	-	☑	R	S	EI	○
清除機構一般事業廢棄物清除量 <sup>4</sup>	-	☑	R	0	EI	-
清除機構有害事業廢棄物清除量 <sup>4</sup>	-	☑	R	0	EI	-
廢棄物妥善清除率 <sup>1</sup>	垃圾未清除落地髒亂點垃圾量/清除家戶垃圾總量	☑	R	S	EI	○
平均每日垃圾清運量 <sup>1</sup>	由廢棄物清理執行機關或公私處所自行或委託清運至垃圾處理場(廠)之垃圾量,含溝泥量,但不含回收資源垃圾量、事業廢棄物之清運量及舊垃圾之遷移量(例如:位於河川行水區內垃圾棄置場之垃圾遷移量、原以打包方式貯存之舊圾垃圾清運量)。	☑	R	S	EI	○

平均每人每日垃圾量 <sup>3</sup>	家庭垃圾總量/人口總數	☒	D	T	SDI	○
一般事業廢棄物產生量 <sup>4</sup>	-	☒	D	T	SDI	○
有害事業廢棄物之產生量 <sup>4</sup>	-	☒	D	T	SDI	○
垃圾總量 <sup>1</sup>	垃圾清運量及資源回收量之總和。	☒	D	W	SDI	○
污染廢棄物棄置土地面積 <sup>10</sup>	-	☒	S	W	SDI	○
廢紙類 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢紙容器 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢鋁箔包 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢鐵罐 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢鋁罐 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
其他金屬 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢寶特瓶 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢塑膠製品 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢玻璃容器 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
舊衣類 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢輪胎 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢家電 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢電腦 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
廢電池 <sup>4</sup>	-	☑	R	S	SDI	○
焚化灰渣量 <sup>1</sup>	指在可燃性固體焚化後剩餘的非揮發性、無機性之固體物，包括底灰及飛灰(含反應生成物)。	☒	S	T	SDI	-
戴奧辛*		☒	S	T	SDI	-
一般廢棄物焚化率 <sup>1</sup>	焚化廠每日垃圾量/每日垃圾量	☑	S	S	SDI	-
一般廢棄物堆肥率 <sup>1</sup>	堆肥場每日垃圾量/每日垃圾量	☑	S	S	SDI	-
一般廢棄物掩埋率 <sup>1</sup>	掩埋場每日垃圾量/每日垃圾量	☑	S	S	SDI	-
工業廢棄物妥善處理率 <sup>1</sup>	垃圾妥善處理率=(焚化量+衛生掩埋量+堆肥量+資源回收量)/(垃圾清運量+資源回收量)×100。(	☑	R	S	SDI	○
醫療廢棄物妥善處理率 <sup>1</sup>	垃圾妥善處理率=(焚化量+衛生掩埋量+堆肥量+資源回收量)/(垃圾清運量+資源回收量)×101。(	☑	R	S	SDI	○
農業廢棄物妥善處理率 <sup>1</sup>	垃圾妥善處理率=(焚化量+衛生掩埋量+堆肥量+資源回收量)/(垃圾清運量+	☑	R	S	SDI	○

	資源回收量) ×102。(					
灰渣比 (Ra)	-	-	-	-	參	-
發電量 (千度)	-	-	-	-	參	-
發電比 (RD)	-	-	-	-	參	-
廢棄物成長率 <sup>20</sup>	-	-	-	-	參	○
一般事業廢棄物成長率 <sup>20</sup>	-	-	-	-	參	○
一般廢棄物成長率 <sup>20</sup>	-	-	-	-	參	○
有害廢棄物成長率 <sup>20</sup>	-	-	-	-	參	○

1. 行政院環保署環境統計年報(91年, 92年)
2. 新竹市環境保護計畫(民國 91年)
3. UNSDI(2002)
4. OECD(1994)
5. ESI()
6. DCSDI(1998);
7. FOE EuroDe(1995)
8. 澳洲永續發展指標(1999)
9. CGSDI(1999)
10. 台灣永續指標
11. 水土資源永續發展指標
12. 台北永續發展指標
13. 環境綜合指標因子








: 線性提升型
 : 顯著極限提升型
 : 累積極限提升型
 : 臨界型  
: 線性衰退型
 : 顯著極限衰退型
 : 累積極限衰退型



表 5.5 LESDI:毒化物管理

指標名稱	定義或計算方式	類型	DSR	SWOT	型態	資料可及性
毒性化學物質減量*	-		R	O	EI	-
環境用藥劑減量	-		R	S	EI	-
禁用限用化學品數量 <sup>14</sup>	列管毒性化學物質總數/國際認定毒性化學物質種類數		R	O	EI	○
毒災聯防小組廠商累計 <sup>12</sup>	-		R	O	EI	○
毒化物釋放總量*	指毒性化學物質運作過程釋放至環境之量。		D	S	SDI	-
重金屬物質的排放總量 <sup>6</sup>	-		D	S	SDI	-
有機化合物的排放總量 <sup>6</sup>	-		D	S	SDI	-
釋放量削減率*	-		R	O	SDI	-
現有毒負荷 <sup>15</sup>	都會區現有工廠列管毒性物質每年總排放量與轉化量/都會區人口數(磅/人/年)		D	O	SDI	-
有毒土地面積 <sup>5</sup>	-		S	W	SDI	-
毒化物於週遭空氣濃度*	指排放之化學物質因不易被分解，致滯留於各種環境介質中，例如：空氣、水、土壤等。		S	W	SDI	-
環境中各介質之重金屬濃度 <sup>6</sup>	指排放之化學物質因不易被分解，致滯留於各種環境介質中，例如：空氣、水、土壤等。		S	S	SDI	-
各毒化物之許可釋放量*	-	-	-	-	參	-
列管環境荷爾蒙毒化物*	內分泌干擾物，是一種外部性物質或化學混合物，可以改變內分泌系統作用，結果對正常生物體或其後代，或其族群之健康造成負面的影響。	-	-	-	參	-
毒性化學物質儲存量*	-	-	-	-	參	-
毒化物流布調查累計*	指化學物質由於大量產、製、使用，廣泛地散布於空氣、水、土壤、食物等環境介質中。	-	-	-	參	○

1. 行政院環保署環境統計年報(91年, 92年)
2. 新竹市環境保護計畫(民國91年)
3. UNSDI(2002)
4. OECD(1994)
5. ESI()
6. DCSDI(1998); UKSDI, 1994
7. FOE EuroDe(1995)
8. 澳洲永續發展指標(1999)
9. CGSDI(1999)
10. 台灣永續指標
11. 水土資源永續發展指標
12. 台北永續發展指標
13. 環境綜合指標因子

表 5.6 LESDI:土壤及地下水管理

指標名稱	定義或計算方式	類型	DSR	SWOT	型態	資料可及性
污水下水道接管率 <sup>1</sup>	年底接管用戶數/計畫接管用戶數*100%。	☑	R	O	EI	-
污水下水道服務人口 <sup>1</sup>	接管地區人口數。	☑	R	O	EI	-
復育面積 <sup>6</sup>	-	☑	R	O	EI	-
受污染農地改善率 <sup>1</sup>	-	☑	R	O	EI	-
危險廢棄土地面積 <sup>8</sup>	-	☑	S	W	SDI	-
土壤沖蝕量 <sup>16</sup>	因人類活動(土地利用)導致土壤沖蝕加劇之現象	☑	S	W	SDI	-
表層土壤流失程度 <sup>6</sup>	-	☑	S	S	SDI	-
土壤品質指標 <sup>14</sup>	土壤重金屬受四級以上污染面積/總調查面積	☑	S	S	SDI	-
土壤退化指標 <sup>14</sup>	含土壤EC值/Dh值/有機碳含量/蚯蚓數目/滲率速度	☑	S	S	SDI	-
耕地農藥使用量 <sup>7</sup>	-	☑	D	T	SDI	-
耕地化學肥料使用量 <sup>7</sup>	-	☑	D	W	SDI	-
地下水污染面積變化率 <sup>16</sup>	連續兩年度區域地下水受污染面積(包括海水入侵、其他污染源)之改變程度。	☑	S	W	SDI	-
地層下陷面積 <sup>14</sup>	-	☑	S	W	SDI	-
地層下陷面積變化率 <sup>16</sup>	為由相鄰二年度之地層下陷面積改善或惡化之程度。	☑	S	W	SDI	-
平均年下陷速率 <sup>1</sup>	-	☑	S	W	SDI	-
土壤重金屬-砷(As) <sup>14</sup>	-	☑	S	W	SDI	○
土壤重金屬-鎘(Cd) <sup>14</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
土壤重金屬-鉻(Cr) <sup>14</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
土壤重金屬-銅(Cu) <sup>14</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
土壤重金屬-汞(Hg) <sup>14</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
土壤重金屬-鎳(Ni) <sup>14</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
土壤重金屬-鉛(Pb) <sup>14</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
土壤重金屬-鋅(Zn) <sup>14</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
地下水質-砷(As) <sup>13</sup>	-	☑	S	S	SDI	○
地下水質-鎘(Cd) <sup>13</sup>	-	☑	S	S	SDI	○

地下水質-鉻 (Cr) <sup>13</sup>	-		S	S	SDI	○
地下水質-銅 (Cu) <sup>13</sup>	-		S	S	SDI	○
地下水質-鉛 (Pb) <sup>13</sup>	-		S	S	SDI	○
地下水質-鋅 (Zn) <sup>13</sup>	-		S	S	SDI	○
地下水質-導電度 (EC) <sup>13</sup>	-		S	S	SDI	○
地下水質-酸鹼度 (Dh) <sup>13</sup>	-		S	S	SDI	○
地下水質-總有機碳 (TOC) <sup>13</sup>	-		S	S	SDI	○
雨水下水道實施率 <sup>16</sup>	(年雨水下水道建設幹支線長度/年雨水下水道規劃幹支線總長度)×100	-	-	-	參	-
土溼度含量 <sup>8</sup>	-	-	-	-	參	○
土壤營養量 <sup>8</sup>	-	-	-	-	參	○
地下水年補注量 <sup>16</sup>	每年區域水資源進入地下含水層或含水岩體的水體積。	-	-	-	參	-
地下水年蓄水量 <sup>16</sup>	年儲存在地下水中自由含水層空隙中所容納的水體積。	-	-	-	參	-
地下水年抽水量 <sup>16</sup>	年各標地記錄年地下水總抽水量	-	-	-	參	-

1. 行政院環保署環境統計年報(91年, 92年)
2. 新竹市環境保護計畫(民國91年)
3. UNSDI(2002)
4. OECD(1994)
5. ESI()
6. DCSDI(1998);
7. FOE EuroDe(1995)
8. 澳洲永續發展指標(1999)
9. CGSDI(1999)
10. 台灣永續指標
11. 水土資源永續發展指標
12. 台北永續發展指標
13. 環境綜合指標因子

: 線性提升型  
: 顯著極限提升型  
: 累積極限提升型  
: 臨界型  
: 線性衰退型  
: 顯著極限衰退型  
: 累積極限衰退型