



專 題

環境資料庫檔案之建置與應用

The Establishment and Applications of Environmental Database Archives

 洪啓富

Hung, Chi-Fu

行政院環境保護署環境監測及資訊處科長

Section Chief, Department of Environmental Monitoring and Information Management,

Environmental Protection Administration Executive Yuan

E-mail: hcf@epa.gov.tw

 葉麗雲

Yeh, Li-Yun

行政院環境保護署環境監測及資訊處管理師

Systems Coordinator, Department of Environmental Monitoring and Information Management,

Environmental Protection Administration Executive Yuan

E-mail: lyeh@epa.gov.tw

 朱雨其

Chu, Yu-Chi

行政院環境保護署環境監測及資訊處處長

Director-general, Department of Environmental Monitoring and Information Management,

Environmental Protection Administration Executive Yuan

E-mail: ycchu@epa.gov.tw

摘 要

檔案是人類歷史的記憶，而環境資料庫則是環境保護的歷史記憶。環境保護工作首要在掌握環境現況資訊，多年來，我國環境保護工作雖累積相當數量之基礎數據資料，但由於缺乏規範，環境資料蒐集仍屬零星分散，也未能有效的傳輸、加工、儲存及分析應用等，並轉化為可用資訊或知識資源。其次，由於部分環境資料之蒐集，常須耗費大量經費資源及長時間的資料累積，方能有更進一步之應用或提供決策參考，而各機關基於分工之本位思維，就其所持有資料不願意分享，成為當前環境資訊化發展之主要瓶頸。為有效整合環境領域資料，行政院環境保護署（以下簡稱環保署）



於民國90年進行環境資料庫之初步調查與規劃，提出「環境資料庫推動計畫」，整合各機關及各部門之環境資料，秉持資訊共享、資訊公開原則，透過制度化與標準化之方式，讓各類環境資料能依據電子檔案的生命週期進行典藏及應用。本文主要介紹環境資料庫之建置歷程，簡介國外之環境資訊系統建置經驗，並說明環境資料庫結合資料提供面、應用層面與空間概念層面等面向，開發各類應用介面，開放各界查詢之應用方式。

Abstract

While many archives are preserved as the memory of human history, the environmental database can also be deemed as the historical memory of environmental protection work. To know all the conditions in the environment is the most important thing to the environmental protection work. In the past years, we have strived to collect elementary data from environmental management work. However, due to the lack of standardization and scheme not well structured, the aim of making use of the data to support the requirements for further transferring, processing, storing and building analysis applications was not achieved, and not able to transform the data into useful information. The reason that the environmental data collected couldn't be used to support the policy decision making is the amount of the data, which consumes money, time and energy, and the agencies which hold the information unwilling to share delays the development of the progress. For the necessary to collaborate and integrate the work of environmental data collection, the Environmental Protection Administration (Taiwan EPA) planned and initialed a project to build environmental database. Taiwan EPA proposed "the Environment Database Development Plan" to integrate various organizations and departments process environmental information, to comply with the very principle for information sharing and opening. All kinds of environmental data can be archived bases on e-record life cycles through a systematic and standardized way. This paper described the environment database building process, and the experiences from foreign environmental information system. The collective environmental database comprises data providing processes, application developments and spatial concepts. It contains various applications and information that are available to the general public.

關鍵字：資料倉儲、環境資訊系統、環境資料庫

Keywords : data warehouse, environmental information system, environmental database



壹、緒論

環境保護工作，常需仰賴過去環境變遷之數據及趨勢，方能掌握未來環境之變化，制定更好的環保政策。「檔案」如果是人類歷史的記憶，環境資料庫則是環境保護工作的歷史記憶。



我國環境保護業務雖長時間以來累積了相當數量之基礎數據資料，但因功能面侷限於簡單的查詢和統計，環境資料未能有效轉化為可用資訊，甚或是知識資源。另為整合各機關環境資訊，避免各機關各自處理環境資料，導致「資訊孤島（information island）」情形。因此，跨機關整合環境資料成為當前環境資訊化發展之主要關鍵課題。

近年來，各級公務機關對掌握環境資料之需要日形迫切，亟需發展國家級之環境資料庫，以分析環境資訊，並掌握指標項目，未來藉由環境資料庫將蒐集的資料整合，運用適當資料儲存、計算及統計方式，以達現況展示與趨勢分析等功效，進而輔助決策之目的，提升行政之效能。

► 貳、環境資料庫簡介及發展

環境保護工作首要在掌握環境現況資訊，環境基本法第15條揭示，各級政府對於轄區內之自然、社會及人文環境狀況，應予蒐集、調查及評估，建立環境資訊系統、並供查詢及定期公開。

環保署為有效整合環境領域資料，於90年進行環境資料庫之初步調查與規劃，提出「環境資料庫推動計畫」，秉持資訊共享、資訊公開原則，結合產、官、學、研力量，透過制度化與標準化之方式，建置健全環境資料庫體系。（註1）

91年建置「環境資料庫」，參考歐美國家的經驗，針對結構化與非結構化之環境資訊資源分別蒐集建置。結構性環境資訊資源部分，彙整環保業務空、水、廢、毒等12大資料庫，包括：列管場（廠）所統一管制編號資料庫、水污染源管制資料庫、空氣品質資料庫等資料庫，提供整合式網頁



介面，方便民衆查詢；非結構化環境資訊資源部分，包括：歷年之專案工作計畫成果報告書、研討會及公聽會會議紀錄、出國報告及新聞事件剪報等詮釋資料（metadata）及相應之實體電子檔案。

其中，歷年之專案工作計畫成果報告書，更蒐集環保署及其所屬機關與地方環保機關委外之專案工作計畫之相關資料，從專案工作計畫之簽約、執行到結案各階段之相關簽約資料、招標文件、得標廠商服務建議書、工作報告書、系統開發文件、教育訓練文件、工作會議紀錄與結案報告等文件，且為能讓所蒐集之實體電子檔案能長期保存，各專案工作計畫所提交之實體電子檔案，必須依「文書及檔案管理電腦化作業規範」所規定之公文電子交換附件格式交付，且計畫成果必須公開讓民衆下載，促進知識分享。

92年起與地方環保機關合作，陸續建置「地方環境資料庫」，分年度蒐集及建置全國各鄉鎮之地理區位、地形、地質、土壤、氣候、水文、土地利用、交通運輸等相關資料（及其歷史資料）。

93年起依據歐洲環境總署「通用多語環境詞彙庫」（GEMET）2001年版，推動編撰「國際環境詞彙庫」中文版，共計將5,000餘筆環境辭彙標準化，讓環保業務推動及資訊應用系統發展，均有統一之環境辭彙標準，促進資料之流通及供應。

環境資料庫係於90、91年間開始規劃，囿於當時環境保護業務及環境資訊範圍之限制，無論資料量與廣度均無法與今日相比。因近年來環保意識崛起，環保工作陸續推展，環保法規增（修）訂、全球溫室氣體排放、節能減碳等資料大量納入，且併入其他機關資料如經濟部水利署水量資料、交通部氣象局紫外線資料，因此環境資料庫需適時調整架構、再造系統，以因應環境時事之變遷。因此，環保署規劃將原非結構化之資訊有效整合，提供關鍵字及綜合查詢功能，同時，運用資料倉儲系統之特性，結合OLAP線上分析工具，提供跨業務系統、跨機關之多維度即時資訊線上分析，以作為決策支援之有力工具。故於97年改以資料倉儲系統方式，依資料主題、資料類型、管理層級與業務單位等因素加以分析整理，切割資料之各種維度與粒度之調整，重新建置環境品質資料倉儲系統。

至99年10月底止，環境資料庫已蒐集彙整相關環境資料約4,800萬筆，空間資料如向量式地圖253幅，影像式地圖12,260幅等，並分別以環境品質資料倉儲系統、居家生活環境資訊網、地方環境資料庫與環境地理資訊系統等應用介面供外界查詢。（註2）

▶ 參、國外環境資料庫之發展

一、美國環境資訊系統

美國環保署環境事實資料倉儲系統（Envirofacts Data Warehouse）係為彙整各業務主題資料庫所建置之資料倉儲系統，以設施監控的角度為基礎，對70萬個EPA所管轄之設施進行環境監測資料收集，該系統共分為「空氣（Air）」、「水（Water）」、「廢棄物（Waste）」、「毒化物（Toxics）」、「土地（Land）」、「輻射（Radiation）」、「法令管制（Compliance）」、「其他主題（Others）」、「列管工廠



專題



圖1 美國環保署EnviroFacts網站

資料來源："Envirofacts Data Warehouse", The U.S. Environmental Protection Agency Website, 2 Sep. 2010, <<http://www.epa.gov/enviro/>> (14 Sep. 2010).

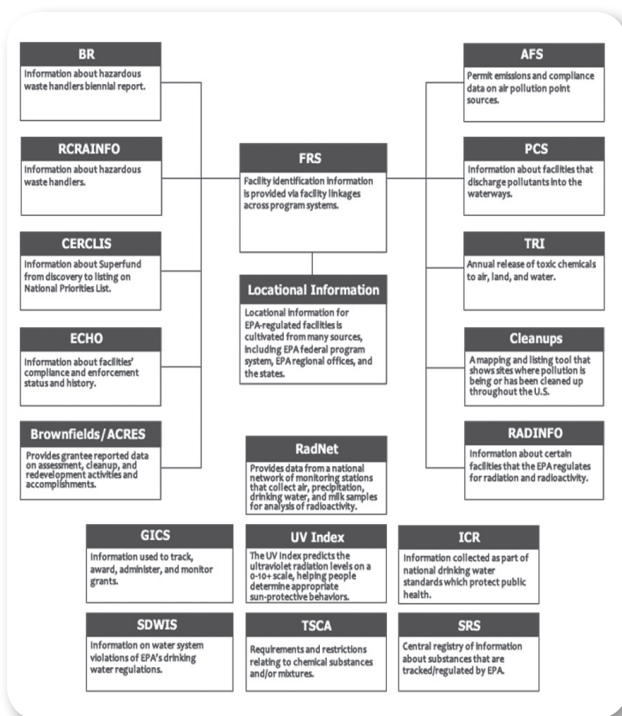


圖2 美國EnviroFacts資料倉儲系統架構

資料來源："Envirofacts Data Warehouse Model", The U.S. Environmental Protection Agency Website, 2 Sep. 2010, <<http://www.epa.gov/enviro/facts/efovw.html#Description>> (14 Sep. 2010).

(Facility)」、「地圖查詢(Map)」等10大主題，並細分為20個查詢類別，提供使用者經由單一入口，進行各類主題之整合式資料查詢、地圖展示、報表瀏覽等功能，亦提供空間地理資料下載服務，如圖1。

該系統初階使用者可以行政區位或地理位置，檢索指定區域之環境資料，亦可透過查詢主題之關鍵值或代碼進行檢索；進階使用者則可運用資料表格之欄位與數值，逕行設定複合條件之檢索查詢，其網站架構如圖2。其資料收錄種類與內容之豐富，查詢介面提供更多選擇性之檢索功能。

環境資料倉儲的相關實作系統以美國環保署（U.S. EPA）於1990年起所開發之EnviroFacts最早且功能最為完整，以設施監控的角度為基礎，對70萬個EPA所管轄之設施進行環境監測資料收集，並發布網路供大眾查詢。EnviroFacts採用Oracle資料庫作為資料倉儲環境，並擴充引入地理資訊系統作為查詢互動介面。（註3）

二、加拿大與歐盟環境資訊系統

加拿大環境署（Environment Canada）網站將環境資訊分為空氣、氣候與天氣、地理與地圖、社會與經濟、科學與技術、水、野生動物與生態等主題，其中，科學與技術（Science and Technology，簡稱S&T）蒐集多種資料，並建立各式資料庫（database）及模式（model），以支援決策分析（decision making）。

此外，加拿大環境署建立之全國污染物排放清冊（National Pollutant Release



Inventory，簡稱NPRI）彙整加拿大超過8,600個工廠基本資料，同時包括汞、VOC與戴奧辛等300種主要污染物排放到空氣、水及土壤等統計資料，建立環境資訊單一入口，依加拿大法律公開使用者查詢。

該網站提供一般使用者可依「工廠名稱（Facility Name）」及「郵遞區號（Postal Code）」之簡易查詢。進階使用者則提供進階查詢，選擇「報告年度（Reporting Year）」「工廠名稱（Facility Name）」、「物質（Substances）」、「省份（Province）」、「郵遞區號（Postal Code）」、「主要城市中心（Major Urban Center）」及「產業別（Type of Industry）」等組合查詢方式，以查詢各年度之工廠污染物排放清冊。亦可運用資料集下載之功能，分年度下載NPRI資料集，該網站也提供資料集欄位格式說明文件，方便使用者依其個別需求分析及應用環境資料。

三、歐盟環境資訊系統

歐盟（European Union，簡稱EU）歐洲環境署(European Environment Agency，簡稱EEA) 網站則將環境資訊分為永續發展、氣候變遷、空氣污染、水資源保護與管理、自然與生態保護、土壤保護、化學產品、土木工程保護、噪音污染、國際合作等主題。（註5）其建立之歐盟污染排放系統(European Pollutant Emission Register，簡稱EPER) 彙整歐盟國家約24,000個大型及中型之工廠基本資料，同時包括重金屬、農藥、溫室氣體與戴奧辛等91種主要污染物排放到空氣、水及土壤等統計資料，提供一般使用者檢索歐盟會員國、冰島、列支敦士登(Liechtenstein)和挪威等國環境資訊單一入口。該網站提供一般使用者可依「工廠別（Facility Level）」、「產業活動（Industrial Activity）」、「廢棄物（Waste）」、「區域概觀（Area Overview）」、「污染物排放(Pollutant Releases)」、「污染物移轉到廢水（Pollutant Transfers to Waste Water）」、「廢棄物傳輸（Waste Transfers）」及「地圖查詢（Map）」等方式查詢污染物排放至空氣、水及土壤之個別資料，或依時間序列，分別查詢工廠排放至空氣、水及土壤之年度資料，亦可依地區別查詢整個行政區或河川流域，查詢該地區之所有污染物排放至空氣、水及土壤之年度資料。進階使用者則可運用資料下載之功能，下載整個EPER之資料集，該網站也提供資料欄位格式說明，方便使用者依其需求分析及應用環境資料。（註5）

四、日本環境資訊系統

日本環境省之環境綜合資料庫，係彙整網際網路上公開之環境資訊，環境省等單位亦持續實施調查或更新其數值資訊、地理資訊、事件資訊及辭典等，以提供使用者檢索查詢。該系統將環境資料分為物質循環、大氣環境、水環境、化學物質、自然環境、地球環境等6大主題，涵蓋行政、技術研究、調查、環境交流、環境保護活動、綜合等6類整體資訊，共計約150項資訊內容。其資料收集種類之多樣性，資料整理兼顧廣度及深度，查詢介面設計功能之健全與便捷等特色，如圖3。一般民眾直接以網頁操作查詢各分類資料之報告書，進階使用者可下載Excel資料，進行資料分析及應用。

（註6）



專題

財團法人環境資訊普及中心建立之環境資訊供應系統，環境資訊及通訊網（Environmental Information & Communication Network, EIC Network），提供環境新聞、環境辭彙、活動資訊、時事論壇等，以促進環境資訊交流。（註7）

肆、環境資料庫之應用

傳統資料庫系統的目標是建立一種高效率的操作性資料庫（operational database），讓人們可以很容易地建立各式各樣的資料，以及快速地查詢、統計資料。這類資料庫系統通常資料的異動相當頻繁，故又稱作「線上交易處理系統」（on-line transaction processing systems，簡稱OLTP）。這類系統在規劃、設計、發展及使用時，其重點工作大都著重在資料的儲存與管理，也就是如何尋求最佳的結構與技巧，快速地存取資料，並能保持資料異動的一致性。OLTP系統為了因應大量資料的異動處理，通常將關聯式資料表正規化，以達到資料儲存最佳化效果。隨著資料庫系統儲存的資料日益龐大，人們希望從現有及歷史的資料中發現一些能協助制定決策的資訊，但由於決策制定時所面對的問題及所需的資訊相複雜，OLTP系統無法便捷有效地提供決策制定所需要的資訊。

晚近資料庫技術的發展與應用有所轉變，從應用角度看，資料可以劃分成操作性（operational）與資訊性（informational）2類，其中操作性資料的主要課題是交易處理，而資訊性資料則用以因應分析處理，這2類資料不能有效地共存在單一的資料庫環境，其原因在二者的作業特性有很大的差異。為了因應這種不同的需求，出現資料倉儲（data warehouses）的概念，此概念擴充關聯式資料模式的表格成為立方體（cubes）的資料模式，將操作性資料作一番前置處理後，變成容易執行資料分析的型態，擺放在系統中，隨時提供使用者從不同的資料切面（slices）進行資料查詢或分析。在應用上，資料倉儲中的資料較少有異動的情形發生，相對於前述的OLTP來說，這類系統可以稱作是「線上分析處理系統」（on-line analytical processing systems，簡稱OLAP）。

資料倉儲與傳統資料庫系統的主要分際在於前者著重的是資訊性、決策支援性的功能，而後者則是聚焦在操作性及交易性的功能。其次，傳統的資料庫系統對於資料品質的要求、各部門間資料的整合和處理功能顯得相對薄弱。當組織中資料庫系統的量能達到一定規模時，如何有效統

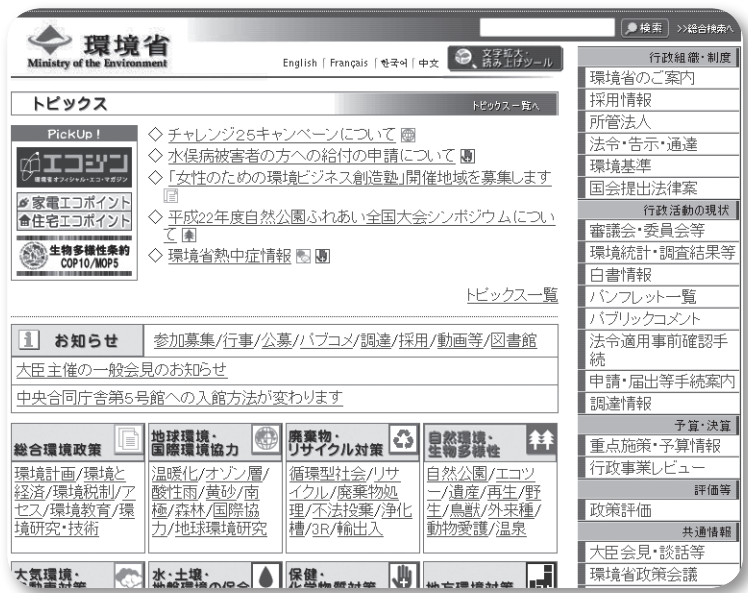


圖3 日本國政府環境省網站

資料來源：日本國政府環境省網站首頁，〈首頁〉，（民99年9月14日）。<<http://www.env.go.jp/>>（14 Sep. 2010）

合運用分散各處（或各自為政）的資料，進而協助管理階層制訂決策，已成為當前組織運作的重要課題。

為使環境資料庫能呈現環境品質狀態之歷史變化及分析主題，能更深入研究探勘環境污染之傳遞介質或形式，環境資料庫分別參考美國、日本、歐盟、加拿大等國家類似系統之環境主題分類方式，以環境介質與污染形式為主要分類依據，將主題分為：空氣、水、廢棄物與資源回收、毒化物與環境用藥、土壤、噪音與非游離輻射、環境管理與其他，如圖4，內容如下：



圖4 環境資料倉儲主題分類與次主題項目

資料來源：朱雨其、詹志銘、洪啓富、葉麗雲，《行政院環保署自行研究報告－運用資料倉儲技術統合環境資料之研究》（臺北：行政院環保署，民97），頁31-32。



專 題

- (一) 空氣：空氣品質監測、空氣污染排放、空氣污染管制、大氣。
- (二) 水：河川水質檢測、河川水量推估、河川污染排放、水庫水質檢測、地下水水質檢測、海域水質檢測、海灘水質檢測、水污染管制。
- (三) 廢棄物與資源回收：垃圾處理、資源回收、事業廢棄物處理、廢棄物處理設施。
- (四) 毒化物與環境用藥：毒理資料（含毒化物標示）、毒化物管制、環境用藥管制。
- (五) 土壤：土壤品質調查、土壤污染管制。
- (六) 噪音與非屬游離輻射：噪音檢測、噪音管制、非屬游離輻射檢測。
- (七) 環境管理：環境影響評估書件系統、永續發展系統、環保經費、環保人力資源、環保標章、污染管制。
- (八) 其他：環保新聞、環保社經統計、主要國家環境負荷。

因此，就環境保護應用而言，環境資料庫中儲存的主題必須按照空氣、水、廢棄物等主題儲放資料，而不是按照環境保護機關的組織分工儲放，例如：水的資料，不論是河川、湖泊、海洋等自然水體，或是飲用水、地下水，甚或是水文、水量的資料，都應該以「水」主題放在同一區，而不是依現行政府機關（水利署、環保署）的分工各自儲放資料。

環境資料庫中的資料，係來自分散在環保署內外的資料源，為維持資料匯入之品質，在資料匯入環境資料庫前，必須有一連串的程序，將資料從資料源萃取出來，作必要的清理、加工、匯總及整理，必須消除個別資料源間的資料不一致性，以確保匯入環境資料庫的資料是屬於全面性的資訊。

基於決策的需要，環境資料庫的各項資料都要標明時間屬性。任何組織在研訂決策時，其所採用資料的時間屬性，通常扮演很重要的角色。例如：統計最近10年全國河川水質監測資料，有2條河川溶氧的測值超標次數都是10次，其中一河川的10次超標值是發生在最近3個月，而另一條河川的10次超標值則是分散在5年以前，這2則訊息對於環保機關而言，其意義是完全不同的。

一般操作型資料庫中的資料須要根據即時的變化隨時更新資料，例如空氣品質監測資料，必須反應最新的事實，所以對每筆資料，需要即時性進行新增、修改及刪除等交易。環境資料庫為能提供決策分析功能，所以其主要的操作是「資料統計及分析查詢」，因此，資料從個別資料源匯入環境資料庫後將被長期保留，甚少有更新或刪除等異動性交易；環境資料庫正式運轉，只需定期執行資料加載（loading）及刷新（refresh），相較於操作型資料庫，其資料狀態是相對穩定的。

環境資料庫之應用方式，係參考環保施政主要推動對象，並由「環保e言堂」及署長信箱來函對環保業務之關注程度，分析其對環境資料的專業性及業務需求等，藉此彙整環境資料庫所必須提供之功能及服務，並區分為「一般民衆」、「特定團體」、「專家學者」、「環保人員」等4種角色：

- (一) 一般民衆：因民衆對環境品質資訊認知不一，故需以明確區分等級或程度之現況資料或地區性摘要資料為主體，且不需經過專業名詞之設定與瞭解，可以讓民衆以圖像或顏色淺顯的表現方式，直接獲取環境品質現況資訊。
- (二) 特定團體：主要為工商企業或環保團體，對政府環境政策、政府管制規定、污染控制與改善、國際環保趨勢、環境現況與環境影響評估等特定議題有興趣。此類使用者對環境品質資訊與環境專有名詞有一定程度的瞭解，主要關注於某地區或全國性之環境資訊或環境議題，可提供進一步的條件篩選資料及詳細監測或排放量資訊。
- (三) 專家學者：具備環境專業知識，也熟稔環境品質資訊，能廣泛且全面性的應用環境品質資訊，其主要的需求在於取得資料以進行後續研究分析。此類使用者對環境品質資訊的需求，主要以空間範圍資訊包含之資訊、重要環境議題相關資訊、整合或跨環保業務之整合資訊、監測或檢測之原始資料與資料輸出功能。
- (四) 環保人員：主要為環保署與地方環保局相關從事環保業務之人員，其需求依職務等級與種類而不盡相同，可分為環境現況、預防管制、災害應變管理、環境業務管考、業務績效展現、資訊公開及決策支援。此類使用者對環境品質資訊的需求，與專家學者類似，主要以單一業務之詳細資訊，監測或檢測之原始資料與統計分析功能，以提供決策支援參考。

根據上述需求分析，使用者介面之規劃，係依資訊之專業性與深度，分成「一般查詢」提供簡易之滑鼠點選操作與瀏覽程序，使用者不需具備太多環境專業知識，便可獲得環境品質等級與摘要資訊。「進階查詢」則提供更進一步的條件設定，讓具備環境專業知識之「進階使用者」，可經過某些條件的設定與篩選，將環境品質資訊組合成專業的資訊。系統提供多元化環境品質資訊，可藉由輸入關鍵字查詢整合性環境品質資訊，或可依主題、時間、地區等查詢條件深度瀏覽詳細資訊，如圖5，茲就分項查詢功能敘明如下：

- (一) 地區查詢：提供使用者直接點選縣市或臺灣地圖之縣市區域範圍，即可查詢該縣市相關環境資訊。各縣市之環境資訊，區分為空氣、水、廢棄物與資源回收、毒化物與環境用藥、土壤、噪音與非屬游離輻射、環境管理及其他等主題資料，也結合地理資訊系統，讓使用者可直接查詢該主題之位置。
- (二) 時間查詢：提供使用者可選取任一年份及任一月份之時間區間，查詢所指定之相關環境品質監測資料及環境統計資料。其中，統計資料包括空氣、水、廢棄物與資源回收、毒化物與環境用藥、土壤、噪音與非屬游離輻射、環境管理及其他等各類主題之各項統計資料。
- (三) 關鍵字查詢：提供使用者輸入關鍵字詞，查詢環評書件、環保新聞、新聞剪報、國際新聞週報、環境詞彙、環境監測、毒理資料、相關法規、相關環保署專案等各類文件資料。
- (四) 主題查詢：由使用者指定關注之環境主題，例如：空氣、水、廢棄物等主題資料，也可直接

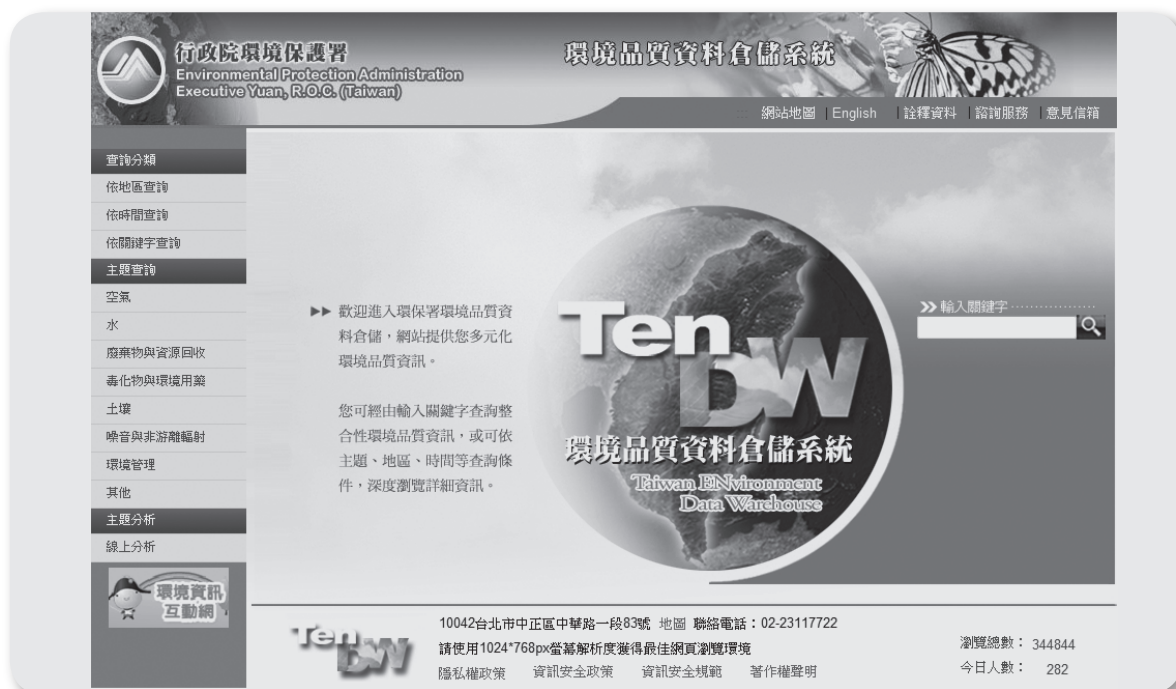


圖5 環境品質資料倉儲系統主畫面

資料來源：環境品質資料倉儲系統首頁，〈首頁〉，（民99年9月14日）。<<http://edw.epa.gov.tw/>> (14 Sep. 2010).

取得該主題下之次主題資訊、包括：近期之環境資訊與該主題之測站資料。亦可指定時間，查詢環境監測資料、環境統計資料、環境書件資料、污染管制資料及環境名詞說明資料等各類環境資料報表。

- （五）線上分析處理：環境資料庫也整合OLAP工具，提供各式圖表搭配分析資料，如圓餅圖、長條圖、三維柱狀圖等視覺化顯示功能。考量一般使用者慣用之網頁瀏覽查詢方式，以簡易與直接的操作方式為原則，試行開發結合列管行業別、河川水量資料及水質監測資料，將結果呈現在Google Map，展現線上分析查詢功能（註8、9）。

伍、結語

本文就環境資料庫之建置歷程及其應用方式，並就運用資料倉儲技術以統合環境資料的相關課題，提供概要性說明。然而，環境資料仍有其專業性，雖然環境資料庫已嘗試使用許多圖表呈現環境資訊，然而對於民衆而言，如果未能加上淺顯易懂之文字說明，可能還是不容易理解所居住環境的好壞。

此外，環境資料庫之建置過程，也進行環保署各業務單位資料庫全面清查，包括：環境監測、環境統計、環保經費、列管場所、稽查處分、空水廢毒整合基線資料（EMS）等重要資料庫，最後議



定匯入資料倉儲的資料庫系統共有30個，分8個主題分題。透過資料倉儲工具作資料篩選、清理，以檢核業務單位資料是否存在資料欄位不全或內容不合理之情形，否則「垃圾進垃圾出」（Garbage in Garbage out），將影響該等資料日後之統計分析結果。

環境資訊具有空間性、分析性、複雜性、時效性、多元性及可視性，環境資訊除了具有一般資訊基本屬性外（真實性、等級性、傳輸性、擴散性、分享性），還具備社會性、地區性、多樣性、時間連續性及變化隨機性等，未來也將配合行政院研究發展考核委員會第4階段電子化政府計畫，辦理資料庫倍增計畫，以環境資源部角度擴大資料蒐集範圍，資料種類不限於環境品質及污染防治資料，更將擴及生態、氣象、水利、水土保持、森林復育、地質礦產等資料，將環境資源資訊進一步整合，同時規範環境資料交換架構與模式，透過資料標準建立，強化環境資料管理效能，並將持續建置環境決策支援系統，環境決策支援系統可以視為環境資訊的高階應用形式，在環境管理資訊系統基礎上，佐以各類資料分析工具或評估模式，將資料作進一步的整合、分析，以發現大量環境資料中所存有的訊息或知識，作為人們面臨環境管理決策問題時的輔助工具，以期提高決策的效率和科學性，強化建立環境資訊分析專業技術，以加速推動環境資訊公開。

近年來Web2.0混搭（mashup）技術盛行，透過網路雙向資訊流通管道，加速資訊分享與傳播，未來環境資料庫除結合最新傳播技術外，更將運用行動數位技術，落實民衆走到哪裡，資訊服務就到那裡的目標，期能發展出更多元化之環境資料庫。

註釋

註1：於幼華等，《環境資料庫之建置研討會計畫期末報告》（臺北：行政院環境保護署，民90）。

註2：朱雨其、詹志銘、洪啓富、葉麗雲，《行政院環保署自行研究報告－運用資料倉儲技術統合環境資料之研究》（臺北：行政院環保署，民97）。

註3："Envirofacts Data Warehouse", *The U.S. Environmental Protection Agency Website*, 2 Sep. 2010, <<http://www.epa.gov/enviro/>> (14 Sep. 2010).

註4："The European Pollutant Emission Register (EPER)", *The European Environment Agency Website*, 11 Jun. 2007, <<http://eper.ec.europa.eu/>> (14 Sep. 2010).

註5："Environment Canada - Environment Canada's Home Page", *The Canada's Environment Canada Website*, 30 Jul. 2010, <<http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=En>>, (14 Sep. 2010).

註6："日本國政府環境省", *The Ministry of the Environment Government of Japan Website*, 14 Sep. 2010, <<http://www.env.go.jp/>> (14 Sep. 2010).

註7："Environmental Information and Communication Network", *EIC Network環境情報網站*, 14 Sep. 2010, <<http://www.eic.or.jp/>> (14 Sep. 2010).

註8：朱雨其、葉麗雲、洪啓富，〈建構環境品質資料倉儲系統〉，《化工技術》197（民98年08月）：頁148-164。

註9："Envirofacts Data Warehouse", *The U.S. Environmental Protection Agency Website*, 2 Sep. 2010, <<http://www.epa.gov/enviro/>> (14 Sep. 2010).