

環保快訊

環保專責人員分區座談會即將召開

九十二年度環保專責人員座談會訂於九月下旬分區召開，相關議程、時間、位置圖已函送報名參加座談會之受邀環保專責人員，敬請屆時準時參加，座談會之時間及地點如下：

北區：九月三十日下午二時於台北市信義區市府路一號二樓（台北市政府二樓）（台北市親子劇場）

中區：九月二十三日下午二時三十分於台中市精武路291-3號（國立台中圖書館中興堂）

南區：九月二十六日下午二時於高雄市中山三路132號（高雄市勞工局勞工育樂中心大禮堂）

訓練新訊

廢水處理專責人員訓練--「廢水水質分析與實習」教材業已修訂，為提升學員水質分析與檢驗技術實務及工作需要，本次除增加最新公告檢驗技術及水中真色色度檢驗方法外，另增加標準公式單位轉換實例，藉以提昇學員計算能力，確保訓練教材之合宜適用，此份新教材於九十二年九月一日起開班之班期正式採用；新、舊教材過渡期間，採用舊教材授課之學員仍以舊題庫製作試卷。

「空氣污染防治專責人員訓練」部分課程自九十二年八月一日起實施新修訂教材。

實施新教材之課程為「污染源排放特性與排放推估(甲、乙級)」、「逸散性污染源控制(甲、乙級)」、「空氣污染物連續監測技術(甲、乙級)」、「不透光率管制(甲、乙級)」、「環境空氣污染物採樣分析及原理(甲、乙級)」、「排放管道之空氣污染物採樣分析(甲、乙級)」等六科。

自九十二年八月一日以後開班之班期採用新修訂教材講授；九十二年八月一日以前開班之班期仍以原教材辦理考試。

新班新訊

自九十二年一月二十九日環保署公布修正「環境檢驗測定機構管理辦法」為配合其中有關環境檢測機構報告簽署人相關規定，本所訂於十月起陸續開辦「環境檢驗測定機構檢測報告簽署人訓練班」涵括（有機檢測類）、（無機檢測類）及（空氣採樣類）計六期之班別。

課程內容包括：「檢測機構管理辦法及品質基本規範」、「數據使用及評估」、「品保品管措施及稽核」及「審查及矯正措施」。凡環保署許可環境檢驗測定機構之環境檢測人員，其學經歷符合「環境檢驗測定機構管理辦法」第六條第一項之規定檢測人員，歡迎報名參訓。開班期程：

(一)環境檢驗測定機構檢測報告簽署人（有機檢測類）訓練班：

九二〇一期：九十二年十一月三日至十一月五日。

九二〇二期：九十二年十二月八日至十二月十日

(二)環境檢驗測定機構檢測報告簽署人（無機檢測類）訓練班：

九二〇一期：九十二年十月二十七日至十月二十九日。

九二〇二期：九十二年十一月二十四日至十一月二十六日。

(三)環境檢驗測定機構檢測報告簽署人（空氣採樣類）訓練班：

九二〇一期：九十二年十月六日至十月八日。

九二〇二期：九十二年十一月十七日至十一月十九日。

購物用塑膠袋及塑膠類

為改變民眾拋棄型之消費習慣，並使民眾將環保觀念落實於生活中，行政院環保署於民國九十一年七月起開始於公部門推動「購物用塑膠袋及塑膠類(含保麗龍)免洗餐具限制使用政策」，並於九十二年一月起擴大實施範圍至百貨公司及購物中心、量販店、超級市場、連鎖便利商店、連鎖速食店及有店面餐飲業等場所，期藉由法令強制規定，達到環境教育目的，並逐漸改變民眾「用後即丟」之消費習慣，以做到重複使用、珍惜資源。

前述政策之實施方式係規範管制對象不得提供厚度低於 0.06 mm 的購物用塑膠袋，而厚度達 0.06 mm 的購物用塑膠袋則必須「有償提供」，且管制對象亦不得提供塑膠類免洗餐具；若違反規定者，第一次將開立警告單，第二次違規才依法處新台幣六萬元之罰鍰。

限塑政策實施半年來，已初步達成環保教育之目的。根據歷次民意調查結果顯示，民眾對於本政策之支持度，皆在八成左右，而在民眾消費習慣方面，外出購物會自備購物袋之比例，從政策實施前的平均不到二成，已增加到第一階段政策實施後的五成左右，而在第二階段政策實施後半年，民眾外出購物自備購物袋的比例更已增加到七成九，且有八成六的民眾減少使用塑膠袋，由此顯示民眾之消費習慣確已逐漸改變。

而根據環保署調查推估政策實施後限制使用對象之減量成效，購物用塑膠袋之個數減量率約為 80 % (重量減量率為 62 %)，若考量紙袋替代使用之情形，則整體購物袋之個數減量率為 73 % (重量減量率為 45 %)；而在塑膠類免洗餐具部分，塑膠類免洗餐具個數減量率約為 96 % (重量減量率為 91 %)，若考量紙製免洗餐具替代使用之情形，則整體免洗餐具之個數減量率為 27 % (重量減量率為 18 %)。在各管制業別中，小吃店之購物袋及免洗餐具減量成效較不理想，此為後續需加強推動之重點。

對於直接受到衝擊之塑膠產業及勞工，環保署也予以協助及輔導，包含對於製造業者之貸款利息補貼，以及輔導失業勞工就業等措施。根據各縣市環保局訪查 676 家塑膠製造業者中，有 307 家係屬塑膠袋及免洗餐具製造業者，表示有受限塑政策影響之業者共 165 家；而根據環保署九十二年五月之追蹤調查發現，限塑政策對於塑膠業者造成之影響，大多數受衝擊之業者仍能繼續營運，並逐漸調適中，而少數受衝擊較大之業者已納入經濟部工業局之專案進行輔導中；而在貸款利息補貼部分，截至九十二年六月底止，環保署已核定補貼 39 家業者之貸款利息，核定補貼利息之本金共 5 億 7900 萬元。另在失業勞工輔導工作方面，根據環保署調查受限塑政策影響之 169 名勞工中，部分已自行就業，而向環保署登記之 117 名受政策影響之失業勞工中，已成功輔導 65 名，自行就業者 26 名，6 名正轉介至縣市環保局輔導就業中，其餘正積極連絡及輔導。

綜觀限塑政策實施半年後，不但已啟發民眾之環保意識，使民眾從生活上真正實踐環保，拋棄型的消費習慣已有具體改善，而購物袋及免洗餐具等用後即丟

物品之使用量亦有減少，由此顯示在國內推動本政策已具有一定的成效。

（廢管處 韋佩玲）

慎選綠建築之建築材料

政府目前正在大力推行綠建築政策，並且由內政部營建署負責主要推動業務。綠建築講究使用低量能源、節省水源、低毒性、回收、再利用、本土性。在研擬新建築法規有關綠建築規定的同時，可就自然通風、採光、本土建材、地方文化特色、周圍植栽、減少廢棄物產生等作成綠色原則規定，但是綠建築最重要在於聰明地使用建築材料，目前地球主要的維生系統平衡能力已大不如前，太多化學品讓地球消化的能力已經大為降低，慎選綠建築之建築材料一方面不增加環境之負荷，一方面也有益於人類之健康。另外，我們的建築常被包裹得密不通風，而我們每天又平均有百分之八十以上的時間要處在建築物之內，所以如何選擇正確的建築材料以構築建築物，使其更具環境友善性，並增加居住或工作適宜性，正是綠建築政策的重點。

選擇綠建築材料首要之道應遠離含有大量揮發性有機複合物及其他有害之建材，另外需要具有高度可回收、可更新、可再利用性的材料，原始材料最好來自當地，並為可更新之資源，使用壽命長、低耗能、運送至工地最方便的、建造時為最省能、使用時為最具效率。採購當地的建材可以節省交通運輸量及減少能源消耗、污染，發展地方經濟及建立具地方文化特色之建築物。

建築物設計規劃時，對於綠建築材料要進行生命週期分析，選擇省能、施工期短、保護環境、產生之廢棄物少、易於保養維護者。實際應用如使用含少量揮發性有機複合物之油漆和低汞燈泡、使用模組化之地磚、地毯等，以利修護及破損之更換。對於可能產生室內空氣污染物之建材應加以避免，例如含氫氣、高濕氣、含黴菌、含甲醛、含石棉、含過敏原粒狀物、含揮發性有機複合物太高者或油漆中之鉛含量太高者之建材應捨之不用。

對於綠建築之原始材料而言，生產過程中之耗能、可否回收再利用、使用期限等，均為考量因素。水泥之鍛燒、混凝鍵結劑之添加，並產生有害之溫室效應氣體二氧化碳等，同時水泥場亦有可能因洗滌等造成嚴重之水污染。綠建築材料要堅硬、使用期限長，而且不能引起室內之空氣污染問題。符合這些原則的建材，以木結構或鋼結構最佳，其中又以鋼結構比木結構更佳，因為砍伐樹木涉及水土保持和動物棲息地破壞等問題，而煉鋼之礦土雖亦產生類似問題，但鋼鐵回收再利用性高，惟兩者均須注意塗佈於其上的油漆是否含鉛濃度過高。不過為了因地制宜，究竟使用木頭或鋼鐵，需視其實際需要，前者為自然絕緣體、風化快、重量輕，後者則為優良導電體、風化慢、重量重，各有適性。沒有任何建築可以完全符合綠色建材及綠建築施工原則，因此還需要由使用者、設計者和建造者共同來商討決定。

目前雖然很多綠色建築材料和施工法被研究出來，但建築業者仍須冒著施工工人建造技術不成熟的風險，一旦建造失敗，建築業者所付出之建造成本、邊際成本損失亦將是龐大的。政府有必要訂定和過去不同之管理辦法加以獎勵或補助，以落實綠建築政策之推動。

(環檢所 周金柱)

英國土壤及地下水污染整治政策、組織與法規介紹

英國中央政府的環保政策係由家庭、食物和道路事務部（Defra）統籌，英國因民族及地域特性的差異，環保政策的訂定與執行標準差異甚大，其中英格蘭與威爾斯合組為一環境保護署，蘇格蘭與北愛爾蘭則各自成立其環保權責機關，分別制定個別的環保法規與政策，並無全國一致的標準，此外土壤與地下水污染整治方面則由中央及地方政府、民間之學者、專家、污染區域住民及工程顧問公司合組一評估委員會，透過公眾參與及污染評估機制，決定各污染場址整治方式、標準及再利用用途，各場址並無統一的管制與整治標準。

英國環境保護主管機關可分為英格蘭和威爾斯之「環境保護署」（EA），蘇格蘭之「蘇格蘭環境保護署」（SEPA）與北愛爾蘭之環境和遺產處（EHS）三個中央主管機關，及各地方之環保衛生部門（EHOS）。其中以英格蘭與威爾斯之環境保護署為主要之環保部門，EA 於 1995 年依環境法設立，現約有 10,500 工作人員，年度預算 6 億 5 千萬英鎊，是歐洲最大的環保機構。總部設於必治妥（Bristol）和倫敦，共有 8 個區域級及 26 個地區級的單位及執掌廢棄物、防洪、國防、水資源之專責部門（辦公室），而統籌地下水和土壤污染、洪水預警及有害物質之防治與管理則由國家環境中心（於 Defra 架構內）負責，故英國政府之環保部門並非如我國由環保署統籌各類污染防治與管理工作，其組織較為鬆散，著重橫向機關之聯繫與區域特性之管理。

EA 的組織融合

- （一）水管理單位由國家河川總署（NRIA）。
- （二）工業管理單位：女王陛下之污染稽查處（HMP）。
- （三）廢棄物的管理單位：各郡依議會立法差異所設立之 84 個廢棄物管理權責機關（WRAS）。

目標乃為英格蘭、威爾斯創造更美好的環境，改善生活品質和野生動物生存環境並希望給予每個人較乾淨的空氣，並保護內陸與海岸的水資源、保護土地並復育更健康的土壤，也尋求一個自然資源永續利用的綠色世界。

英國為一工業長期發展的國家，有很嚴重的土壤及地下水污染問題，依據 1993 年 EA 之估計目前約有 5-10 萬個場址約 10-20 萬公頃受污染區域及潛在約 30 萬公頃的工業和自然污染區域尚未被發現，然而並非每個場址均對人類健康有立即的威脅，因此英國採取集中資源針對立即及潛在性之污染場址優先處置，無立即危害者則採監測及自然環境自淨的方式處置。其土壤地下水污染整治之策略目標係以「適合我們使用」（Suitable for use）觀念為中心策略，以風險評估之方式針對於各個土壤及地下水污染場址之特殊的條件做個別之評估，當污染場址對人體

健康或環境有無法接受的危害時，即啓動整個風險評估及公眾參與之機制，決定整治之方式、程度及負責整治之單位與未來土地利用方向。英國土壤及地下水污染整治計畫和發展的控制機制為地方環保機關責任，EA 則可影響計畫的策略，依法提供某些形式考量的諮詢，來影響整個機制以保護環境，並藉由針對廢棄物和工業訂定有效的（PPC permit）法規及嚴格執行來避免新的污染，並經由（一）城鄉計畫法（Town & Country Planning Act 1990）來改變土地用途（二）以目前污染場址的使用狀態做計畫（Environmental Protection Act 1990:Part II A）及（三）對工業廠商做水污染之工作通告（Water Resources Act 1991）等法令規定來整治存在的污染，已達其土壤及地下水污染整治及防治的目標。

此外亦納入污染者付費的原則（PPP）：依污染者付費的原則污染者須負起整治的責任，包括實際污染者、使用者或土地的所有者（當無法查明造成污染之嫌疑者，即將該場址公告為所謂的孤兒場址，由 EA 負責整治）。

英國有關土壤和地下水污染整治之多數的法規源自於歐陸的環保法律，或由歐洲共同體（EU）制訂共同法規，英國再參考擬訂適合該國之法律經各區議會通過發布實施。

英國土壤及地下水污染整治及管理最重要法規為 2000 年 4 月完成立法之 Part II A 法案（此部份為英格蘭之立法，蘇格蘭亦規劃類似法案但尚未立法），其主要精神係規範當污染土地現行利用與狀況對人類健康和野生動物產生無法接受的危害時之鑑定與復育整治步驟與措施之依據，包含針對特殊污染場址、整治之公告通知、救濟程序與紀錄等，Part II A 的立法賦予地方政府主要執行權，EA 則支援地方政府執法。

（一）Part II A 法之特性與污染土地之定義：

1. 納入風險評估之觀念：Part II A 法規基於風險理論援引發布「環境風險評估與管理指引」之精神，針對土壤污染的評估（1）對人體的曝露程度（2）化學性質（3）毒物學上的特性（4）相關環境物理學（如水文學）（5）污染物對環境的影響（6）污染物（來源）-途徑-接受者之連結關係等，其中對於人體健康風險評估指引包括（1）受污染土地報告（CLR）和（2）受污染土壤曝露評估模式和結合報告（CLEA）為指引，以認定何種化學物品傷害人體健康或因每天之日常活動於居住的土壤曝露該化學品的程度來估算其危害的程度，並以 CLEA2002Model 來推估，在英國以評估來限定污染場址的特殊功能性，其特性為 A.基於土壤利用的基礎上 B.以合併達 10 個曝露途徑 C.評估的標準並非法規的標準。

英國政府監管的水包括領土水域（延伸至外海 3 英里）海面，內陸的水塘、湖水、河水或任何小水管之新鮮水和地下水，面對於地下水污染管制僅限於對地

下水污染的監測並繪製地下水污染地圖，以瞭解污染的走向，並且繪製水源保護區域地圖，對於大型取水井及水文、水量均須明確的掌握，並且用電腦模式 Con Sin 來地水水的風險評估。

2.受污染場址之定義：Part II A 法規定地方政府於（1）明顯有污染或有被污染之虞的場址（2）水源被污染或有可能被污染之情況下可定義為受污染場址。

（二）Part II A 法中與地方政府之分工：1.地方主管機關角色：（1）擬訂和公布稽查策略（2）稽查和鑑定轄內受污染的土地（3）劃定受污染土地的場址（4）對所有污染土地執法，責令污染者整治等（但特別場址除外）。（5）定期公布列管名冊。

2.中央主管機關角色（EA）：其中地方政府的角色為 EA 的角色為（1）協助地方政府鑑定污染的土地尤其與水污染有關者（2）對特殊場址（special site）提供必要的諮詢。（3）對特殊場址公告與整治（4）對全國的污染土地定期公告週知（5）公告整治技術使用（6）受污染場址之國際報告。

（三）整治之工作步驟：包含事前風險危害評估、整治行為與事後之持續監測三大步驟，重點如下：

- 1.確認需負責整治之人或單位（appropriate persons）。
- 2.確認每個個案整治方式。
- 3.確認整治行為被執行：不論由 appropriate persons 自願執行或者接獲警告單再執行整治工作，必要時主管機關亦需投入整治。
- 4.整治費用由負責整治之人員或單位，依警告單所載應負擔之比例分擔費用。
- 5.依法詳細記載各項整治事宜。

目前國內土壤污染的管理與法規以清除污染物為主來訂定管制標準和政策制定。如有發現即朝公告控制場址與整治場址方向發展，引用美國的「How clean is clean」之想法，也可能因民意要求速效，然此方針卻浪費龐大的金錢，也導致土壤的特性改變等缺點，決策的過程中較欠缺人文的關懷與土壤的再利用、水文、地質學、公共衛生等相關規劃與社區住民、專家學者之參與，而偏重於環工的整治，英國的「Suitable for use」及「Risk based approach」值得我們訂定政策時的省思。（嘉義縣呂漢岳技正、土基會洪淑幸組長、環訓所陳益智）

漫談資料探勘技術(Data mining)於環境資料庫之應用

資料探勘(Data mining)是自 1997 年後才被國際間所廣泛提倡的一種新觀念，而於 1998 年至 2000 年國際間才相繼創立資料探勘領域相關的專業學術期刊。資料探勘之學術定義為藉由各種演算法自動化地或是半自動化地進行資料分析且能自資料中抽取有價值之資訊的一種技術。Berry and Linoff (2000)等人將資料探勘的任務範圍定義如下：包括分類、推估、預測、同質分組、群集化以及描述等六大項目。對初學者而言，首先要了解的是資料探勘技術有哪些方法可以使用，概括地分類，資料探勘技術有三大類，第一大類是利用由上而下式的傳統統計方法，其中包括假設檢定、因子分析、多變量分析、主成分分析等等，另一大類則是由下而上式的人工智慧技術，其中包括類神經網路、模糊理論、遺傳演算法、決策樹等，第二大類的技術通常又被稱為知識發掘的技術，第三大類則為混成技術，主要是結合第一類與第二類技術整合應用為主。

在環保署之事業水污染管制之資料庫中，該資料庫一共列管有三萬多家之事業及下水道系統之相關管制資料，包含有事業基本資料、定期檢測申報資料等。目前該資料庫內的資料已累積達五百一十九萬筆資料，但環保署發現雖然目前已實施事業單位採行電子媒體申報方式之申報管理方法，而此法也的確可迅速地蒐集到各事業單位所申報的廢水資料，然無可避免地，自然會發生有些廠商會誠實申報而有些廠商會虛報資料，而目前環保署仍無一有效法則來確認各資料之真實性與正確性，因此也無法將不實申報之廠商揪舉懲處，另一個問題則是突發性的異常資料的診斷與偵錯，目前亦無有效的判斷規則。類似這樣的實務問題亦發生在資源回收管理的環節上，目前國內的資源回收作業也同樣面臨申報資料與真實現況不吻合的現象。從這些實務問題層面看來，資料探勘技術正有其發揮功能的空間。以環保署之事業水污染管制之資料庫為例，本文篩選出印染整理業為分析目標，共計 2269 筆資料。為了解事業是否正常操作廢水處理設施，可由歷年來申報各項有關廢水處理設施之數據變化情形進行分析，初步可從各事業所申報之單位廢水產生污泥量、單位廢水加藥量及單位廢水用電量判斷，先假設該事業操作廢水處理設施已趨於成熟階段，因此單位廢水之用電量、加藥量及污泥產生量應已有一定之比例存在，故本範例選擇資料庫中每筆紀錄的 7 個相關重要屬性，作為 SOM 分析之資料樣本。其資料結構如圖 1 所示。

接下來我們將 SOM 模式所分析之結果，來加以詳細說明。從圖 2 之 SOM 輸出圖形中明顯地可看出中區偏上方形成一個群落，經統計出大約 50% 的資料記錄落於圖形的中段上方的區塊之中，另外約 50% 資料記錄則散落在該群落的四週甚至是更遠的邊陲角落。

圖 2 的輸出圖是一個 30*30 的網格輸出圖，所以共有 900 個網格可儲存原始資料的資訊，其中我們定義最左上角的網格為 1，然後依序由上至下由左至右編號，因此最左下角的網格為編號 30，在編號 30 的格子上發現共有 112 個資料點映射於其上，在編號 30 格子附近則有零星的資料點落於附近，同樣的情況亦可在 SOM

的輸出圖上的右下角發現，其中編號 900 的格子上經統計共有 29 個資料點映射於其上。由於先前我們提到在 SOM 的輸出圖上已發現了一個主要群落，而左下角與右下角的資料點數又不及這個主要群落來的多，因此主觀上我們認定圖形中間的群落應該為正常的申報資料紀錄辨識區，而左下角及右下角則推測可能為異常申報數據的辨識區。

當有了這樣的發現之後，將異常申報數據辨識區(左下角及右下角)內之資料記錄加以比對發現，落於此區的資料數據的確出現資料不合邏輯的現象，例如申報的廢水處理量大但用電量卻很小，或是申報的廢水處理量小但用電量卻很大，另外還有申報污泥產生量小而污泥輕運量卻很大及水質紀錄 SS、BOD、COD 等不合邏輯之現象等等。經分析及統計發現這些異常申報數據的廠商共有 80 家左右。這些可能屬於異常申報數據之篩選結果將可提供現場稽查業務單位參考，而查核結果彙整後可提報環保署追蹤列管。

由範例探討資料探勘技術 SOM 模式於廢水申報資料之應用分析成果，顯示資料探勘技術 SOM 模式有非常好的資料異常性的鑑識能力。因此可以說明資料探勘技術於環境資料庫上之應用潛力。(德明技術學院資訊管理學系 盧瑞山助理教授)

廠名	SS	BOD	COD	廢水處理量	污泥產生量	污泥輕運量	用電量
115.0	1.0	33.5	38.5	28.0	1.0	85.0	1
116	8.0	37.5	46	3.0	2.2	9.0	2
116	240.0	2.5	27.0	97.0	36.7	95.0	3
118	0.2	30.5	31.0	0	0	0.0	4
118	1.0	20.5	24.5	2.5	19.2	11.0	5
118	5.8	20.5	21.5	3.2	4.0	13.0	6
118.0	16.0	0.0	45.0	47.0	47.0	60.0	7
119.0	7.0	100.0	10.0	2.0	2.1	98.0	8
...
119.0	8.0	9.0	1.5	41.0	4.0	11.0	1158
119.0	9.0	9.0	10.0	13.0	1.0	1.0	1159
119.0	70.0	9.0	1.5	17.0	2.0	1.0	1160
119.0	120.0	40.0	1.5	16.0	1.0	1.0	1161
119.0	20.0	40.0	1.5	40.0	4.0	1.0	1162
119.0	12.0	20.0	20.0	0.0	0.0	0.0	1163
119.0	25.0	17.0	1.5	8.0	1.0	0.0	1164
119.0	10.0	17.0	1.5	76.0	12.0	1.0	1165
119.0	11.0	1.0	1.5	11.0	14.0	14.0	1166
119.0	15.0	11.0	1.0	7.0	7.0	11.0	1167
119.0	15.0	11.0	1.5	1.0	7.0	11.0	1168
119.0	15.0	11.0	1.5	1.0	7.0	11.0	1169

圖1 範例中的資料結構

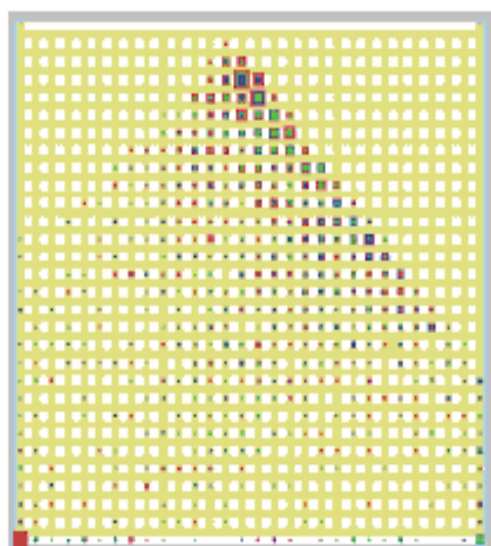


圖2 範例之SOM輸出圖

金屬加工業切削屑泥之回收

國內金屬加工業成長迅速，舉凡汽車、航太、模具，甚至是家電、3C 產業皆須經過加工程序，爲了達到一定的工件表面品質及精密度，必須使用磨削製程 (Grinding Process)。磨削製程是利用結合劑固定磨粒而成的砂輪(Grinding Wheel)，教授在 1980 在砂輪高速旋轉下使磨粒與工件表面材料發生交互作用，而造成微量材料移除的加工行爲中，由於受到磨削力的作用，磨粒往往會產生斷裂或自砂輪表面脫離，再加上爲了得到好的加工品質，加工過程亦會添加切削油，因而此三者(斷裂/脫離 磨粒、金屬切屑及切削油)在經磨削區域後，則會混合而形成所謂切削泥 (Grinding Swarf)。文中介紹以聚氧乙烷烷基酚醚(POE)爲基礎清洗劑，再輔以增強劑可順利將屑泥中所含的 99% 之油脂清洗出來，洗淨後的金屬合金與油脂可回收利用。初步評估投資可在一年內回收，頗具經濟價值。廢棄的切削泥中夾雜了油污、金屬切屑及磨粒殘骸，往往無法有效的將三者加以分離。切削泥之所以處理困難，主要原因在於切削泥中含有金屬粉末，直接熔融處理時，金屬粉末遇高熱會產生爆炸。而且切削泥中亦含有氯化物，被列爲有害物質而非以一般廢棄物視之，因此無法直接做掩埋廢棄或是燃燒處理。更何況一般廢棄切削泥中所含的化學需氧量 (COD) 濃度約高達數萬 mg/L，處理程序繁瑣且易造成環境的污染。

由於經壓乾後之切削泥中，切削油殘餘量甚高，壓乾後的切削泥仍有 30-50% 左右的殘餘量。而且切削泥顆粒直徑約在 1-10 微米之間，頗具經濟價值，如金屬能夠自己回收利用或是轉賣，殘餘的切削油可回收再使用或是當成燃料、較低價位的潤滑油使用，不僅可以免除廢棄物處理費用，而且還可爲工廠本身增加一筆額外的收入。

壓乾後的切削泥處理，除了可以用有機溶劑做萃取外，亦可利用日常生活中所使用的水溶性清潔劑 (界面活性劑) 來處理切削泥。L. Carman (L. Carman, 1978) 是最早提出以界面活性劑來清洗切削泥的概念，而後更衍生出利用界面活性劑來處理受到油污污染的土壤及水體。目前就切削泥處理部分已有相當的成效及規模。目前國際上對於切削泥的回收處理研究有界面活性劑清洗及超臨界二氧化碳 (SCCO₂) 萃取兩種方式，其中 SCCO₂ 萃取不僅需要在高壓下進行，而且設備昂貴，其清洗效率約只有 80% 左右，遠較界面活性劑清洗爲差 (Hong Fu, 1998; Hong Fu, 1999)。目前國際上相關文獻中，清洗效率雖可將切削泥中 86-98% 的油脂去除，但由於清洗溶液使用量太大 (清洗一次需要 3 公升的清洗液)，且清洗液未回流利用、清洗時間冗長 (如美國 EPA 的清洗方式，需要花費 378 分鐘的時間才能將切削泥中 98% 的油脂去除。至目前爲止，已有下列成果 (張祐銘, 2002)：

1. 在眾多所測試的界面活性劑中，以安麗(Amway) SA8 與聚氧乙烷烷基酚醚(POE) 兩種界面活性劑的清洗效率最高，分別爲 98.3% 及 99.0%。SA8 清洗液經循環再利用至 3 次後的清洗效率爲 93.2%，聚氧乙烷烷基酚醚循環第 8 次後，可達到

96.1%(表一)。

- 2.如添加矽酸鈉、碳酸氫鈉、檸檬酸等增強劑，可以降低清洗次數與時間。
- 3.清洗後之清洗液可以重複循環再使用，不需另行處理廢液，而且清洗效率完全不受重複清洗的影響。
- 4.清洗過之切削泥中磷含量為 0.01%，切削油殘餘量小於 3%，非金屬含量為 0.01%，完全符合金屬溶融再生的容許含量規定。
- 5.聚氧乙烯烷基酚醚(POE)難以在自然界分解，部分歐洲國家已禁止使用。目前已進行尋找可生物分解的界面活性劑，作為基礎清洗劑，預期在一年內將可完成此項工作。
- 6.所使用的界面活性劑為市售國產的工業化學品，且可回流使用，處理步驟皆為傳統工業程序，所應用之攪拌、清洗、油水分離及過濾等的步驟皆為傳統工業程序，製程易於放大，設備也可以在國內製造。

由於屑泥中含有 30~50%的油脂，如以適當的界面活性劑為基礎清洗劑，在輔以矽酸鈉、碳酸氫鈉等增強劑，可將 99% 以上的油脂清除，且界面活性劑可回流利用，所分離的油類與金屬皆可回收使用，不僅可降低廢棄物處理費用，還可回收有用的資源，初步評估，投資可在一年內回收，頗具經濟價值，已申請國內與國際專利，以保障研究成果。未來工作將致力於可生物降解之清洗劑之開發與先導型處理設備之研發，其已將此技術推廣於工業界。

研究者 清洗劑	清洗 次數	攪拌 轉速 (rpm)	清洗液 溫度(°C)	總清洗 時間 (min)	清洗液溫度與清洗 一次之清洗劑用量	清洗 效率(%)
Hong Fu Sak	3		25	45	溫度未用；3l	86.0
英國BPA CIDGAS	1	1200		375	2-4%；3l = 未用	98.1
本研 究 1. SAA 2. POE(10) 3. POE(10) 與增強劑	3 3 3	200 300 200	45 45 45-50	31 18 9	7%；100ml 11%；100ml 6% POE + 0.5%~2.0% 增強劑；100ml	98.3 99.8 99.0

(國立高雄第一科技大學 張一岑、張祐銘、林俊吉)

水管理的未來方向

根據玻利維亞政府於 1996 年永續發展高層會議發表之技術文件中指出，人口成長及都市化是造成用水量激增及環境破壞的最主要原因，並且未來十年水資源危機將是最主要之環境問題，特別是在人口仍持續快速成長之地區。

國內目前有關水資源維護工作多傾向於治標性之工程技術，而利用治本性之土地管理以維護河川水質之工作則有待加強。合理的土地使用規劃與管理將有助於河川水質之維護。如果土地使用管理能納入土地、水與土地使用間之關係，則可由治本性之觀點，透過非結構性之方式，整合土地與河川水質管理。因此，在整體規劃管理作業上，規劃首要進行的工作為將規劃地區由土地分類之觀點，依資源特性劃分為不同之管制分區，再依各分區之特性，制定維護河川水質之土地管制策略，有效地管制土地使用行為，減少非點源污染源。妥善的開發利用，是可避免對河川水體之負面影響。

因此，在擬訂水管理策略時應將土地利用之規劃一併納入考慮，亦即，如欲有效地解決水管理之問題，則須將水(包括水量、水質)與土地利用二大環境組成要素同時納入考量與規劃，此亦為目前所稱的水管理(water management)，亦即是同時考量水土資源之管理策略。

這可由世界各國對於水資源管理漸漸轉變為範疇界定清楚的河川流域或集水區整合性管理的趨勢看出端倪，如 AWWA 就指出目前水資源之管理急須且迫切地需要以集水區為架構，來整合水土資源之管理。

同樣地，在玻利維亞政府 1996 年永續發展高層會議所發表之技術文件中也指出，河川流域是最適合用來作為水資源規劃和設計之地理單元，並且可以在永續的基礎下提供保護水生生態系統的機會和創造社會的可用利益。

以美國為例，美國環保署近幾年來努力贊助各州政府進行集水區法，目前已經有超過 20 個以上之州政府採用此方法以作為水資源管理之方法，分析其原因乃是由於以集水區進行水資源管理之工作具有下列三項優點：

1. 可以獲得較好之環境成果(better environmental results)。
2. 可以節省時間和金錢(saving time and money)。
3. 可以獲得較多群眾的支持(greater public support)。

因此，以河川流域(集水區)來進行流域內土地、水質與水量之水資源管理可說是目前世界上最通用之方法。但是由於土地開發常與水資源保育之目標發生衝突，且水資源與土地資源常常分屬不同權責機關管轄，因而常常造成協調上之困難。故全國國土及水資源會議中討論出「流域水土管理一元化」之結論，欲將河川流域上、中、下游土地及水資源管理系統予以統一，尋求地方性、區域性的一元化水土管理機制。其目的乃是希望能夠建立一個事權統一的單位以全權負責流域內開發與管理之相關工作，來達成水土資源永續使用之目標。

以美國為例，為因應時代潮流，其水管理已經著手各級政府權責劃分之改進與制度上之改革。而其中先致力於地方政府之水管理興革。而在未來的幾年裡，幾乎

可以確定美國之水管理進行重點將會朝向以下幾個方向，如注重州政府與地方政府，較注意水質之管理而非水量之供給，更關心自然系統(如野生動物棲息地、沼澤地等)之需水問題，更注重成本效益之分析，以及更鼓勵有效之水資源保育計畫。今日，水管理所表現出來涵意不只是一個挑戰，也是一個機會。挑戰是指水管理如何處理制度(或法律)上窘境是一個極大挑戰；而機會則指對水管理對我們生活品質之影響有其意義深遠之一面。假如無法克服此挑戰，則與水資源有關之危機的發生頻率與嚴重性將會加速發生。

水資源需求不斷的増加，以及需水問題無法由單一的行政單位所解決，因此，必須建立整合性之水管理系統方可解決日益複雜的水管理問題。此系統之規劃方向應朝：(1)同時考慮水資源調配與水資源利用管理，整合出一套可行的執行政序，(2)必須兼分析及處理的能力以促進規劃系統的能力進而改善水利用與水調配之決策過程。

而在任何規劃與管理程序上，首先要考慮的因子是相關的制度或法令，這是重要的，因為，一般的制度可以阻礙也可以促進水管理之進行。評定相關法令或制度對所提出之計畫的影響可以當作水資源政策改革之參考依據。很明顯的，欲解決水管理問題，制度上的改革是免不了的，但是欲完成制度上之改革是不太容易的，其相關的資源與制度上等因素都必須納入考量才是。美國自從 1970 年代初期，即有一些致力於因應制度上改變的努力。國家水資源管理委員會(NWC)於 1970 年代出所提出的，但是其論點至今依然正確：

- 1.未來水資源需求之增加是不可避免的，但是供給之政策是在社會各團體能控制下之決策結果。好的規劃方案應該能考量合理的未來需求與供給替代方案。
- 2.國家之優先次序已從著重水資源開發轉移至水污染防治與水質之提升。
- 3.水資源規劃必須與土地利用之規劃緊密結合。
- 4.水資源利用效率化應被強調；鼓勵謹慎用水與施行水資源保育之政策應該被提升。
- 5.合理的、嚴格的、健全的經濟法則(原理)應該用於輔助是否建立水資源計畫之決策。使用者應該付費且應該廢除補貼政策(因為其扭曲稀少性資源調配真正用意)。
- 6.與現今存在之問題有關之法律與法律主管機構，應該重新檢討其是否適合於解決當今之問題，如不適用，則應予以修正。
- 7.有關水資源開發、管理與保護應該控制在跟該問題最有切身關係與最能有效表現其命令地政府階層(如地方、州政府)。

(輔導組 李明益)

連續流循序回分式活性污泥系統

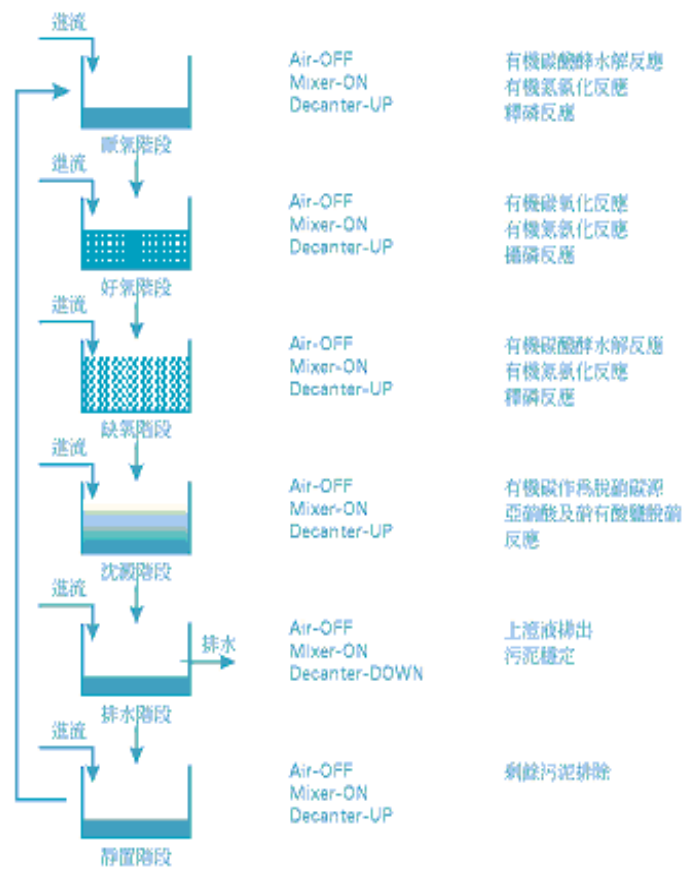
連續流循序回分式活性污泥系統(Continuous-Flow Sequencing Batch Reactor, CFSBR)係歐陽嶠暉教授改良自間歇循環延長曝氣系統，主要採用可調變速之垂直升降式排水堰來取代澳洲所發展並申請專利的定速浮筒式排水器(呂學智，1995)。

經廖述良教授針對 CFSBR 系統的主槽中增設有孔整流板，將長方形的主反應槽分隔成三室，來防止在沉澱及排水階段因連續的進流造成短流現象，使系統內的廢污水未經處理直接排出系統外或污泥流失的情形。另外在操作的程序上，CFSBR 系統增加了厭氧相與再曝氣相，整個 CFSBR 系統操作相的順序為：厭氧相、好氧相、缺氧相、再曝氣相、沉澱相、排水相。加設厭氧反應操作相，除可藉由高基質負荷促進膠羽性微生物生長，可以減少系統發生污泥膨化的機會以及改善污泥沉降性，另外更可藉由單槽中循環不同的操作相(厭氧/好氧/缺氧)達到同時去除廢污水中含碳有機物、氮磷生物營養鹽的目的。增加再曝氣相操作是以氣提方式來排除缺氧相進行脫硝反應產生的氣體，避免污泥在沉澱相進行沉降時，因有氣體附著在污泥上造成沉降性不佳的現象。其操作流程如圖 1 所示。

連續流循序批分式活性污泥系統(Continuous-Flow Sequencing Batch Reactor, CFSBR)基本上是一個連續進流批次放流的活性污泥系統，經過多年的研究與改良，系統可藉由在單槽中循環不同的操作相，達到同時去除廢水中含碳有機物及氮磷生物營養鹽，與污泥穩定及固液分離的功能來淨化水質。

CFSBR 系統經過廖述良教授研究室多年的研究，且隨著水質監測設備及電腦自動化軟體設施的迅速發展，CFSBR 系統在自動程序控制上，是採取在動態進流操作下，監測硝化及脫硝反應階段氧化還原電位(Oxidation/Reduction Potential, ORP)及酸鹼值(pH)的變化，以瞭解硝化及脫硝生化反應狀態，然後來鑑定系統在硝化、脫硝反應終點時 ORP 及 pH 特徵點，達到即時控制(real-time control)好氧及缺氧操作相反應時間，以達到減少資能源的浪費與降低操作成本的目的。

(輔導組 李明益)



環保訓練 Q & A

1. 本人係高中畢業於 90 年 3 月取得乙級處理技術員證書，並於 90 年 6 月設置擔任某清除公司乙級清除技術員，迄今已滿兩年，請問是否可以報名參加甲級處理技術員訓練？

答：依廢棄物清理專業技術人員管理辦法規定，取得乙級專業技術員合格證書後，據以從事該項資格業務滿兩年並有證明文件者，始得報考該項資格業務之甲級訓練。然台端雖取得乙級處理證書，卻僅據以擔任乙級清除技術員，從事清除業務，雖設置滿兩年，惟未據以從事廢棄物處理工作，故不符報名甲級處理技術員參訓資格。

2. 本人是私立專科化工科以同等學歷越級考取國立化工碩士班，而無大學文憑，明年順利的話，可取得碩士畢業證書，想先考個甲級證照如(毒性化學物質、廢水、空污等)以利就業；輾轉聽說可以先上甲級訓練班，經考試而取得結業證書，等明年六月有碩士畢業證書，再提出申請證照，此是否是真的？可以被准許報名呢？

答：台端如欲報名參加甲級空氣污染防治專責人員、廢水處理專責人員及毒性化學物質專業技術管理人員，需先取具化工碩士畢業證書後，使符參訓資格，且現行訓練課程已無核發結業證書規定，訓練經測試及格者於接獲成績通知三個月內需檢齊學、經歷證明文件，向本所申請證書。故台端現仍未具參訓資格，請勿報名。

3. 請問貴單位有沒有關於考試作弊的任何明文規定，有什麼樣的罰則，在什麼地方或文件有明文規定？

答：各類專責人員訓練考試，本所訂有「行政院環境保護署環境保護人員訓練所訓練考試作業規定」，該項考試作業規定除在報名簡章強調作弊扣考外，並於各訓練班期開課時各訓練單位均予詳述說明，另外於考試當日於各考場張貼相關規定。

4. 請問乙升甲的考試規定是否與甲級相同？有幾次考試的機會，也就是說可以補考幾次？聽說乙升甲的考試必須一次考過，真的是這樣嗎？

答：乙升甲級訓練與甲級相同均有一次正期考及二次補考機會，但無重修。

5. 本人為高中普通科之畢業生，曾參加職訓中心一年期儀錶訓練並領有工業儀器乙級證照？且已從事多年工業儀錶相關工作。請問本人是否有符合乙級廢水處理專責人員參訓資格？

答：高中普通科畢業，須取具兩年以上主管機關列管處所廢水處理操作實務工作經驗，始符合乙級廢水處理專責人員訓練之參訓資格。取具工業儀器乙級證照與工業儀錶相關工作，均非屬主管機關列管處所之廢水處理操作實務工作，故該類經歷無法採計。

6. 本人某某大學公衛系大三升大四的學生，想請問，是否具有參加甲級或乙級毒性化學物質專業技術管理人員訓練資格？

答：毒性化學物質專業技術管理人員之參訓資格，甲、乙級皆係依學歷之高低搭配實務工作經歷認定，台端大學尚未畢業，除已取得專科以上理、工、農、醫科系畢業證書，得參加乙級人員訓練外，如以高中畢業學歷，需具備二年以上毒化物運作經驗，始能參訓，若未具備毒化物運作相關工作經驗，則不符參訓資格。