

中技社 通訊

CTCI BI-MONTHLY 民國九十九年四月 88

「促進能源服務型產業發展」座談會紀要

「88水災之省思－國土開發之永續發展策略」座談會紀要

國際永續物質管理資料庫建置與應用(下)

行遠必自邇 登高必自卑

執美而從之一 花花世界的鐵漢柔情



目錄 Contents



1995年10月1日創刊
1996年10月1日第一次改版
2000年02月1日第二次改版

發行人 潘文炎
編輯委員會 (依姓氏筆劃排列)
主任委員 林志森
編輯委員 王鈺銓 李 齡 馬金玲 黃朝仁 鄒 倫
總編輯 鄭清宗
副總編輯 張兆平
執行編輯 余俊英 劉惠君

發行者 財團法人中技社
地址 106台北市敦化南路2段97號8樓
電話 (02)2704-9805-7轉23
傳真 (02)2705-5044
網址 <http://www.ctci.org.tw>
設計 巨門演繹有限公司
印刷 信可印刷有限公司
登記證 局版北市誌字第372號
中華郵政北台字第5504號

踴躍投稿

1. 歡迎本社同仁及中技社歷屆獎學金得主投稿。
2. 產業科技類限2200字;生態環保類限2200字;
財經管理類限2200字;藝文類限1100字。
3. 來稿請附相關照片(含圖說)或圖表。

注意事項

1. 本刊編輯對來稿有刪改權。
2. 來稿請註明作者真實姓名、服務單位、聯絡電話
及E-mail,一經刊登即致稿酬。
3. 請勿抄襲或一稿數投。

業務單位

能源技術發展中心
電話 (02)2704-9805-7
傳真 (02)2709-8825

環境技術發展中心
電話 (02)2704-9805-7
傳真 (02)2705-9184

傳播站

- 02 2010嘉勉資深同仁
- 03 「促進能源服務型產業發展」座談會紀要
- 08 「88水災之省思－國土開發之永續發展策略」
座談會紀要
- 12 國際永續物質管理資料庫建置與應用(下)

思源集

- 18 行遠必自邇 登高必自卑
專訪國立台灣大學機械系 終身特聘教授 黃漢邦博士

藝文村

- 20 執美而從之－花花世界的鐵漢柔情

編輯手記

因應地球日益暖化，全球投入節能減碳行動；本社於今(99)年1月20日與工商時報，合作舉辦「促進能源服務型產業發展」座談會，邀請產官學研界專家，針對此議題，發表相關建言，期使裨益國內能源服務型產業的未來發展。春暖過後即將進入風雨肆虐的夏季，有鑑於去年88水患之害；本社於1月22日與聯合報系，共同舉辦「88水災之省思－國土開發之永續發展策略」座談會，會中廣納多方意見，以利研擬並落實政策法令及配套措施，減輕災害之形成。

本社於去(98)年成立「永續資源管理推動中心」，推動國內物質永續管理相關工作；規劃物質流導向資料庫架構為其中一環，委由工研院洪明龍博士支援。本期「國際永續物質管理資料庫建置與應用(下)」，乃接續中技社通訊87期，介紹國際應用與建置狀況，並對國內現況提供若干建議。本社亦於3月2日假台北福華國際文教會館舉辦「永續資源管理研討會」，邀請日本、法國專家，於會中就永續資源管理、日本在鋼鐵回收及其合金元素之回收再利用、工業生態學應用於法國工業園區等議題，作經驗分享與探討。

近年來由於亞洲的興起，華人在世界舞台逐漸有了舉足輕重的地位。台灣之三、四年級生或許絕大部份已淡出職場，但也有一群中西合璧的智慧結晶體；他們兼備四維八德的中華文化薰陶、西方先進科技的教化、產業文明蛻變的洗禮；值此新世紀的關鍵時刻，他們憑藉在華人世界中獨一無二的優勢，展現知識份子的覺醒和影響力，為繼起的使命，再度放手一搏。

元宵一過，無論是企業或個人，均將啟動新年度的目標執行力，即使是天馬行空的藝術創作者也不例外。隨著年齡的增長，歲月固然無法挽回；然而重要的是內心對生命的持續熱情，以及對生活目標的掌握。年屆九十的情人玫瑰，未必有青春的激情，卻燃燒著對生命的熱愛與對生活的熱衷。

2010 嘉勉資深同仁

歲月如梭，尾牙餐敘與摸彩之際，潘文炎董事長頒贈本社秘書室、會計室、環境中心、能源中心等6位分別服務滿20年、10年之同仁嘉勉獎座。期許大家在新的一年，擁虎膽，邁向經濟復甦的黎明春曉！





「促進能源服務型產業發展」座談會紀要



► 能源技術發展中心 王新鈞主任·許湘琴組長

前言

低碳經濟衍然成為未來社經發展的必走之路，而能源技術服務型產業更是達成目標的重要手段之一。本社與工商時報合作舉辦「促進能源服務型產業發展」座談會，邀請專業之產、官、學、研等專家學者齊聚一堂，期能為國內能源服務型產業未來的發展提供建議。相關論點摘述如下，詳細資料歡迎瀏覽本社網站。

協助政府與產業推展節能減碳

中技社是民間的公益團體，民國95年起，為期對整體社會有更實質貢獻，從以往承接政府專案，包括提供能源效率提升與環境改善輔導工作，轉而結合相關領域專家學者，從事環境與能資源相關議題研究，就重大性、即時性與前瞻性能環議題，廣泛而深入探討，並將成果提供政府部門與產業界參考，以建構一個匯聚實務經驗與專業資訊的智庫平台為目標。

針對地球暖化的問題，我們都知道節能減

碳為首要工作，但我們也期盼能否藉此發展節能減碳的產業，協助政府與產業推展節能減碳的工作。

(中技社 林志森執行長)

法規及金融財務有待政府提供協助

能源服務業每年約有上千億市場，不應只停留在公部門政府機關及住商部門，將來應進入製程產業及耗能產業。過去，無法切入製程產業是因為公司機密保密問題及本身已有良好的工程技術；這幾年公協會的努力，在人才教育訓練、工程節能改善方面有很大的貢獻，讓人刮目相看。再者，發展能源服務產業也可以創造很多職場職缺，促進經濟發展。

中國大陸的節能市場目前是全球最大，大陸有很多要跟ESCO公協會合作，我們也成立了策略聯盟，準備進軍國際ESCO市場。與大陸合作，首要是注意收款的問題，建議政府積

極協助解決台商融資的障礙。

台灣ESCO產值超過1千億，建議政府在法規及金融財務上輔導支持，促進台灣ESCO產業蓬勃發展、進而提升競爭力之外，更可以達到節能減碳的目標。

(ESCO公會 陳輝俊理事長)

推展節能服務的整合概念提高發展潛力

ESCO產業中，量測與驗證需要非常多精密的儀器，建議政府能協助成立精密儀器中心，讓業界以租賃的方式使用，強化量測與驗證能力。

建議ESCO業界要建立智慧財產權的觀念，因為利潤的來源多來自服務，而非設備，若不保護智慧財產權，對ESCO產業發展將是一大阻礙。

從國家產業政策的角度來看，ESCO僅佔我國能源產業的少部份產值，應採上下游合作方式，我們稱作服務的整合，希望台灣能推展這樣的觀念。以綠建築為例，應朝向非僅以綠建材方向來考量，應將節能節水概念含括於綠建築中。此外，應該把國內綠建築的認證與國際接軌，否則國內認證的綠建築愈來愈沒代表性，並強化綠建築在能源效率及環境保護項目的認證，這對能源服務型產業發展也會有很大幫助。

(詮宏空調系統服務公司 黃柏榕董事長)

訂定規範建立機制形成ESCO商業模式

從政策面來探討，仍須仰賴政府訂定明確之各產業能源效率與節能目標、能源價格合理化、課徵能源稅、儘速通過溫室氣體減量法，方能帶給私部門適當的壓力與激勵誘因。另外，目前仍欠缺能源服務業與公部門進行節能績效保證合約之規範契約，以及良好的評審

機制，並建議建立量測驗證之標準規範與指導方針。

在獎勵補助面，建議統合政府在此部份之所有補助資源，進行短、中、長期的策略規劃，並在能源查核計畫補助部份，把能源服務業整合其中。此外，建立能源服務業的市場機制、商業模式、競爭規則，以及增加金融業及財會人員對能源服務業的瞭解。

從能源診斷、能源改善建議、專案執行、量測與驗證節能效益，再到專案執行完畢的維護及進行持續性一年的節能改善，對業主提供生命週期性之全面性能源服務，並成為產業業主之能源管理夥伴，即新型能源服務產業之服務商業模式。

(施耐德電機公司 林美真副總經理)

建構配套與制度為品質和安全把關

台灣在太陽電池生產製造技術已晉升為國際一流，但在系統設計與建置技術卻起步晚而落後，對於突然成長的國內發電系統市場，配套措施與制度仍有待建立。希望政府建構相關的制度，為系統的品質與安全性把關；並加強人才培訓，增加培訓單位與種子教師，提升國內的技術水準與品質。

此外，政府鼓勵民衆在自家的屋頂設置太陽光電發電系統，目前誘因不大。建議政府能提供裝設的民衆低利貸款，較易推展與落實再生能源發電的設置。再者，目前國內缺乏大型的太陽光電系統，建議由政府相關單位主動規劃提供可設置大型系統的地點，開放給業界做規劃設置，以BOT或BOO方式執行。期望國內業者能經由國內市場的興起，增進技術與經驗，進軍國際市場。

(旺能光電(股)公司 郭禮青協理)



ESCO產業未來應集中在需求面管理

台灣ESCO產業規模達22億，美國則約1,000億，日本約200億。可見得台灣還有很大的發展空間，而目前發展受到限制，最主要的因素就是能源價格偏低，使得節能的經濟誘因不強。未來發展ESCO產業的重點，並非從供給面著眼或下手，而是集中在需求面管理（DSM）。

因此，在政策面最主要目標在於能源價格正確、合理化，也就是傳統、化石能源要反應資源會耗竭的跨代使用成本，以及對污染、排放溫室氣體等方面的外部成本。政策面做得「對」，則後續的「市場」面向問題就很容易解決。

目前ESCO業者仍然屬於中小型，建議業界加強策略聯盟，甚至進行垂直整併與水平合作，現在國內市場做出「顯著的績效」，就會自然而然地建立ESCO的品牌與形象，則銀行、租賃、創投等事業單位也會積極投入參與。在國內市場「練功」成功後，則可放眼大陸，加強對台商企業的合作；先進國家的ESCO業者也會積極向台灣的業者尋求策略聯盟的合作機會。

（國立台北商業技術學院財稅系
黃耀輝教授）

低價能源與高風險是推動ESCO產業障礙

推動ESCO產業的障礙之一也許是因為台灣能源費用價格太便宜，業者投入設備成本並無法於短期間內藉由ESCO節能的費用來回收，加上公正的節能驗證機關或做法欠缺，也讓想要辦理的業者無所適從。

另外，租賃公司都是用設備出租給業者使用並收回租金，但人力及無形勞務就無法辦

理，但這部份金額卻因無對應的會計科目就無法取得金融業者的資金支持，加上回收期太長，風險考量就會增加，對想推動的ESCO業者就會有無力感，這是我們要推動ESCO產業發展的第二障礙。

因此我們推動ESCO產業，除了考量資金成本投入的回收期不能太長外，相對於政府在稅法上的配套、宣導與獎勵辦法的提出，才能吸引能源使用的業者想要藉由ESCO的做法來節能減碳，這樣金融業者才會提供資金投入這個產業。

（台灣歐力士公司大型事業開發處
陳柏嘉經理）

對ESCO營業項目申請限定為特許項目有助發展

站在融資立場，最主要評估的是融資標的與還款來源。從還款來源來談，除了設備廠商就是使用者，而使用者是否有付費的觀念及意願，就會涉及目前國內的能源價格偏低，使用者感受不到節費絕對值的誘因，自然付費意願偏低，如僅承租數月就提前終止租約，屆時融資者將無還款來源，而現行國內製造商規模偏小，依債信能給予的融資額度相當有限。

再者節能設備是否真的具備如製造商所言之功效，恐非融資者可自行評估判斷，因此政府是否給予設備認證或甚至對於ESCO的營業項目申請限定為特許項目，考量融資者在意的風險因素，相信有助於ESCO的產業發展。

（遠銀國際租賃(股)公司審查部
楊善真協理）

提供完整服務有助ESCO產業發展

通常一個新產品或新產業在草創階段，租賃公司通常會先扮演市場先行者的角色(冒較高的風險)，而等到將產業扶植起來後(風險

較低時)，就將會黯然退出或只能與一些銀行不願配合的公司來搭配合作。針對ESCO產業我們也一直在思考，是不是要跟已往一樣仍然只擔任融物(資)這樣的一個角色，或是我們有可能有一個更積極的位置。

目前ESCO廠商的主要業務，大多偏向本身產品居多，一般來說，並無法將客戶所可能需求的全部節能服務都囊括進來；如果有一個平台，能夠將各個廠商不同的節能服務整合起來，提供給客戶一條鞭的完整服務，相信這對ESCO產業的發展也會有相當的幫助。租賃公司是不是適合來提供這樣一個平台，正是我們目前在思考的方向。

(遠銀國際租賃(股)公司供應商合作專案
劉有倫經理)

可促成電子業投入ESCO產業提升技術

我國能源管理法修正通過，可將政府機關學校納入能源查核對象，並配合已推動之「政府機關及學校全面節能減碳措施」，以雙管齊下之方式，促成我國ESCO產業發展。建議國內ESCO相關推動單位，應可朝向與物業管理單位共同推展。

目前國內之ESCO產業多為中小企業，我國電子業多年來為因應國際競爭之降低營運成本，已發展出一套整合之能源管理經驗，建議可促成該類公司投入ESCO產業，或可提升ESCO產業之技術能力。推展ESCO，金融機構資金之挹注很重要，建議可比照國外經驗，針對該制度研擬專用法規及整體配套，方可加速該類產業之發展。

目前國內已有全國認證基金會(TAF)，負責從事溫室氣體查驗機構的認證業務，已認證通過的查驗機構，如BSi、DNV、SGS及勞氏等機構，其執行的查證作業可以確認產業溫室

氣體盤查結果。

(環保署溫室氣體減量管理辦公室
蕭慧娟執行秘書)

要創造能源服務型產業價值鏈

隨著國內產業面臨節能減碳之壓力及台商全球生產佈局，協助能源服務業大型化，全方位服務化，鋪陳可能的旗艦團隊，創造能源服務業商機；經濟部設有「產業轉導中心」，針對業者主動提供即時性全方位的服務，同時辦理技術服務業登錄。另每年編列(98年420億元)不包括能源局之數十億元，協助國內產業技術升級、研發創新、提升品質、設計美學、創造品牌、市場行銷等工作，以提升產業之競爭力。

政府應扶持能源技術服務業之發展，並藉以協助產業節能減碳提升競爭力，其成果如何確保權益為未來重點。目前工業局推動「產業溫室氣體減量」之執行重點有二：一為產業溫室氣體減量之能力建構；二為推動產業溫室氣體實質減量，包含推動六大產業、二大協會執行自願性減量，運用『製造業節能減碳服務團』協助中小企業節能減碳，推動『工業區資源整合』，協助產業發展「碳足跡」。

(工業局永續發展組 朱興華組長)

透過能源管理法修法加速推動節能減碳

我國ESCO產業之發展，先從公部門開始營造提升能源效率及節約能源方向，藉由建立公部門節能共享機制，將推動節能的效益保留給原單位彈性使用，以大幅提升公部門引進能源服務之動機。過去補助公部門以示範專案建立能源技術服務業節能績效保證業務之商業模式，經由該示範專案進行之政府機關學校醫院之節能改善，平均節能率超過40%，節能成



效甚佳。私部門以推動集團企業自願節能減量，並導入能源技術服務業以擴大市場。未來示範專案將會擴及私部門，以建立私部門節能績效保證制度，擴大國內ESCO的發展。

另將搭配其他配套措施如輔導特殊利基廠商轉型、建立專門人力資源及宣傳推廣機構等，循序漸進建立數個成功的示範案例。或許也可用表揚優良廠商的方式，提高業者參與意願及市場接受度，加上環保署也有對配合節能減碳規劃良好的措施，使ESCO產業可以迅速發展。

(能源局 林公元專門委員)

短中期應以強制手段落實節能減碳

ESCO產業推展的關鍵在於商業模式的「完美性」有困難，不易將財務流、硬體設施、軟體管理及道德風險的多軌運作，達到無縫整合。因此，短中期應該以必要性立法下的強制手段，將其動能帶出後，才能進入系統化的良性循環。目前能源管理法已有一些強制節能的授權，應將相關的規範儘速落實於無悔的項目，如：建築節能、冷凍空調、高效馬達、室內照明、家電設備等。

建議政府如果不能夠快速落實合理的能源稅制度，以價格條件來推展節能與綠能，至少應該將過度浪費能源的設備與行為，當做污染環境來處理，包括立法、執法、輔導、設置專責人員等。

(工研院產經中心 楊致行資深顧問)

建立台灣ESCO商業模式與推動專業機構組織

建議積極建立台灣的ESCO商業模式。台灣企業都為中小企業，節能績效保證專案大都是小型專案，加上國內缺乏公正的驗證機構，導致金融機構無意願提供財務擔保，國內

「pay by saving」的節能模式更難以推動。

建議宜儘速推動專業機構組織，擔任專業之檢測評估規畫與節能績效驗證。若政府可以提供相關補助，更能彌補能源用戶不願支付計畫前端的檢測與規劃費用，相關補助配合專業機構組織正好補強整個ESCO運作模式的缺口，如此不但可提高業者改善意願，更能促進金融機構的融資信心及擴大產業市場。

另外，建議宜建立優良廠商與人才表揚機制，並結合政府採購法，推薦優良廠商，以提升ESCO產業素質，擴大產業市場，促進並健全能源服務產業的發展。

(綠基會 余騰耀執行長)

政府協助執行完整案例作為示範標準

政府計畫執行「節能減碳服務團」只做到盤查各業主之能源效率，並未做真正的ESCO改進缺失或浪費能源的現況；建議政府單位可以委託ESCO公會進行真正節能效率的改進方案計畫。

有關本會在M&V（量測與驗證）方法已有專案小組成立，成員是美國EVO測驗合格之講師級專家，具有證照可做為量測與驗證的第三公正單位，而本會對M&V的教育訓練已經進行第2期。

建議政府列預算或計畫案輔導ESCO公會，做一個各業的完整案例，逐年把各行各業做出一個節能減碳的案例，並成為一個標準。

(ESCO公會 何岳泉總幹事)

「88水災之省思— 國土開發之永續發展策略」座談會紀要



環境技術發展中心 鄒倫主任·陳潔儀組長

前言

本社於今年1月22日與聯合報系共同舉辦一場「88水災之省思—國土開發之永續發展策略座談會」，會議由本社潘文炎董事長及聯合報系翁得元總編輯主持，邀請行政院吳敦義院長擔任貴賓，台大土木系李鴻源教授引言，8位政府主管機關首長及專家學者與會。當天會議紀要以全版方式刊登於2月1日聯合報，相關論點摘述如下，詳細內容請瀏覽本社網站。

廣納多方意見 對國土開發永續發展提出建議

去年莫拉克颱風襲台，雖解決夏季旱災水庫缺水之苦，但是卻造成中南部災情慘重，雨量太大固然是重要因素，國土利用未能順應自然條件限制，應是主要的原因。

中技社以公益法人的角色，針對此議題進行系列的探討，集思廣益，提供建言供政府決策單位參考。這次策略座談與聯合報、經濟日報合作，希望對國土開發如何兼顧生態保護、

國土開發如何維護原住民權益、以及因應氣候變遷，如何加強流域管理等議題，邀請政府主管機關首長及專家學者參與，希望對國土開發的永續發展策略提出建議。

(中技社 潘文炎董事長)

研擬並落實政策法令及相關配套措施 減緩災害形成

台灣在地震、颱風、水災的災害覆蓋率，被列為全球第一。如果台灣的建設不能從天然災害做相對應的規劃設計，就會經常付出金錢、時間甚至是寶貴的生命為代價。

國土一旦遭遇嚴重的傷害，復育的工作就倍覺艱辛。921地震後，由於土壤結構產生裂痕，一旦遭遇水災，就會造成很嚴重的傷害，所有的崩塌就跟著來。88水災後遺症留下來的比原來災害嚴重，現在留在河床上的淤積，都是不定期的危險障礙，隨時都可能崩塌，只要再遇到洪水就有可能挾雜砂石奔流而下。



任何的國土開發，只要政府或因法律不夠周全、施政不夠周延、管理不夠妥善、或因濫墾濫伐，這些都需靠輿論的呼籲、公益團體的監督、技術人員更深入周延的規劃、行政部門果斷的作為，採取必要的措施。經濟部門全力配合這樣的策略，中央即負責法令的規劃與政策的制定，當然還需要地方政府的貫徹執行。

台灣面臨的天災考驗越來越險峻，要確保台灣永續發展的基礎，今後經濟、社會及科技等發展，應以確保國土資源的保育使用為前提，研擬並落實政策法令及相關配套措施，保護及提升環境品質，重要的是能減緩災害的形成以及扼阻日益惡化的趨勢，期許對台灣這塊國土、開發、環境保護有所貢獻。

(行政院 吳敦義院長)

建立總合治水觀念及策略 解決水患之苦

面對八八水災之後的省思，政府應有「總合治水」的觀念，也就是整合行政、立法、工程與宣導國土規劃的議題。國家要能永續發展，必須提出有效且周延的策略，未來的水資源應該如何管理？成為迫切的問題。一個永續發展的氣候變遷策略，不僅需要好的科學研究與溝通，還需要值得信賴的科學、明確的政策、創意且具附加效益的產業商機，以及最重要的公眾參與，還要通過啟發性的個案來落實利益大眾的想法，建立社會共同願景和同體感。

國土規劃不單是土地的合理開發、分配和利用，而是一套涵蓋價值觀念、法令制度、行動實踐以及管理執行的體制。傳統治水邏輯無法解決台灣水患問題，包括蓋水門、堤防、抽水站等傳統作法；治水必須跨領域，單一治水單位根本無法承擔治水重任。解決水患必須從國土保育與利用角度出發，整體思考水、土、林的問題，同時建立一套產官學、中央與地方政府對話協調合作的機制。

(台灣大學土木系 李鴻源教授)

國土利用規劃 有效結合防災維生系統與基礎建設

目前國內面臨的問題不在於技術層次，而在於政府的政策目標不夠明確，國土利用規劃權責機關不明，未有發展願景規劃及整合。目前水利署在水利法所賦予的權限範圍對於氣候變遷劇烈的環境下，除積極推動防洪治水外，對於乾旱帶來的問題也正努力推動水再生利用及現有水庫設施的延壽，以維持供水穩定。

藉由幾個示範計畫如嘉義東石新塢地區、布袋地區與雲林植梧地區等三個綜合治水計畫，石門水庫及其集水區整治計畫的完成，帶給民眾信心，再藉由對話與其他地區的民眾、民意代表、地方首長共同溝通，凝聚共識後，推動到其他地區。期望以新的觀念與做法來進行水患防治，達到水資源永續利用之目標。

國土利用規劃宜先從防災維生系統與基礎建設如何有效結合優先考慮，其次各區域的發展所受的限制條件也應先予界定遵守，如水環境、水資源供應能力，供需原則必須確立，在安全、永續的環境下發展，方能留給後代子孫永續發展的基礎。

(經濟部水利署 楊偉甫署長)

借鑑荷蘭以「災害為導向」的情境規劃與國土調適策略

國土規劃開發與生態環境保護要能兼顧，應關注到供給面、需求面及人文面的考量。「供給面」係由環境生態承載量的調查研究到「生態系統為基礎」的規畫管理，應優先劃設敏感地區、危地不居，避開災害；需求面係由人的角度出發，但開發行為及環評制度應依序考慮：1.避開敏感地區；2.縮減規模；3.進行生態環境補償措施。

全球暖化加上對環境的污染，已嚴重威脅人類及生態，為解決這些棘手的環境問題，除尋求科技外，治本之道有賴長期深入推動環境教育，因此在人文面向部分，應強化環境教

育。環保署也積極研擬「環境教育法」，期許讓每一個人從認知、價值觀及態度上來落實環境保護的行為。

因應氣候變遷，國外已有諸多國土規劃的案例可供參考，如荷蘭以「災害為導向」的情境規劃與國土調適策略，值得借鑑。

(行政院環保署 邱文彥副署長)

客觀明確的國土規劃藍圖 尊重原住民主體性

生態平衡與永續的概念與原住民傳統文化特質「山海邏輯」所產生的「物觀的觀念」，正好相符合。對原住民而言，「物」不等於商品，或者一定要依賴貨幣去訂它的價值。原住民的傳統文化，山海就是自然，是有生命的，這在原住民的觀念裡已根深蒂固，跟原住民的文化融為一體。

現代化與發展的需求，挑戰了原住民傳統的物觀與生活方式，並面臨市場資本主義、貨幣邏輯、經濟法則的刺激。在這段過程中，國家法令的一統化，缺乏對族群差異的尊重，不但迫使原住民喪失了主體性，也因對法律不熟悉，以及國家及公權力執行的不夠徹底，原住民生存空間倍受威脅，對政府的信任感亦漸失。

政府的環境政策要與民衆充分溝通、對話。以這次八八風災為例，不安全部落的遷村與否，不完全是工程的問題，也不完全是生態的問題，它牽涉到人的感情和民族文化等複雜問題，這需要充分的溝通。

對台灣目前愈來愈嚴峻的環境挑戰，我們實在需要一個客觀明確的國土規劃藍圖，並建立一套有效率的整合性作法。

(行政院原住民族委員會 孫大川主任委員)

具備論述力、決斷力及執行力 共同面對氣候變遷的衝擊

面對氣候變遷所帶來的衝擊，我認為需要清楚的「論述力」把問題釐清，其次是各相關

有權力核准的長官，應有做出決策的「決斷力」，不要空有議論而遲遲不定奪。最後我認為，這個國家及社會，產官學都要有「執行力」，而這往往是我們最欠缺的。

我們都習慣提出很多工程計畫，很多預算，思維都集中在事後無限上綱的投入救災，發放補貼。政府與人民，政府各單位之間，長期治本並能兼顧各種最佳化結果所需要的橫向協調，包括土地的取得過程，經費的優先指派，法令及機制管不管用，工程可否執行，時效能否掌握等，都需要政府的良善治理。而中央與地方、官與民、行政部門與民意代表、人與自然威脅，都要融合協調，整合運作，為此政府已著手擬訂氣候變遷的調適政策架構及國家調適計畫，將在今年下半年提出。

(行政院經濟建設委員會 張桂林處長)

災民遷移的安置與救濟 應納入長期國土規劃

台灣由於人口成長與土地過度開發，自然環境逐漸被破壞，環境脆弱性相對提高，根據估算，居住在政府已公布的土石流地區、地層下陷區、易淹水地區等潛在的高風險區域，總人數高達180萬人，這個數字也代表著台灣未來極有可能受到氣候災害衝擊的人口數。根據國外的研究，當一個國家受到氣候變遷引發災害後，災民之遷徙不僅造成社會動盪不安，嚴重的還有可能因水、糧食等資源短缺，導致武裝衝突。災民遷置與安排，主要考量包括生活圈、族群文化、就學(業)、以及遷村人口與土地需求規模估算。

就國土開發永續發展立場而言，未來應強化：1.加強推動政府主管人員接受「氣候變遷衝擊與因應」課程講習；2.政府應編列預算推動民衆對氣候變遷的認知；3.台灣未來災變可能愈來愈多，受災民衆人數將會更多，受害區域也將更大，對於脆弱地區災民的遷置將成為棘手問題，政府的應變能力要儘快提升；4.儘速研訂災民遷置指引，明確立法使災民的遷置



納入長期國土規劃依法行政。

(文化大學土地資源系 楊之遠副教授)

規劃合理之「綜合治水」與「綜合治山」藍圖讓國土永續利用

比較十年前監察院對921地震所提出的國土保全總體檢與此次莫拉克水災反省工作，幾乎如出一轍，但反省若僅止於反省，卻不能落實到法令、政策、組織、制度、教育及觀念上，則一切反省淪為空談。

不管是防災或救災，政府的各項措施顯然都趕不上災害的進化程度，即使在莫拉克災害之後，政府相關部門也只能窮於應付緊急處理工作，一切都要趕在下一個颱風來臨前處理完畢；全盤性的規劃藍圖似乎總是在緊急措施優先的觀念下被暫時擱置，然後逐漸被淡忘。但若災後政策省思僅止於緊急處理，而沒有中、長期藍圖與論述，則淪為治標不治本，台灣的災害將成為永續。

李鴻源教授與水利署及經建會合作共同提出一套「綜合治水」藍圖，不失為一個具備國土永續發展高度的藍圖，但我們更盼望能有一個「綜合治山」的藍圖也能被提出來，才可能真正作到「國土規劃」，達到國土的永續利用。

(成功大學水利及海洋工程研究所 謝正倫教授)

啓動溝通、協調、合作機制 兼顧工程、經濟、社會正義

災後重建工作要做的好，所有的規劃工作需要從社會、經濟、環境三方面考量，同時需要藉「溝通、協調、合作」的機制來運作，執行的計畫更需要兼顧「工程、經濟、社會正義」等面向，完成的計畫才有永續經營的可能。

台灣國土的永續發展，應以國土保安為最重要指導原則。台灣目前處於全球暖化環境變

遷之際，在災區重建及國土規劃上，建議應積極推動的策略及完成的行動方案：1.迅速擬定國土三法，包括國土計畫法、國土復育條例、海岸法；2.設立事權統一的河川流域集水區專責管理機構，依法針對重點河川流域，落實河川上、中、下游的整合，水、土、林、沿岸地區的流域管理規劃；3.因應全球暖化環境氣候變遷，應強化改善低窪地區、都市及區域的排水系統，並應針對通訊系統、堤防、橋樑與水庫安全設計，重新檢討並嚴格定期檢查；4.依據聯合國氣候變化綱架公約(UNFCCC)已運用先進科技，提供決策支援與防制對策；推動氣候變遷調適科技研究，建立調適產業。

(台灣大學環境工程研究所 蔣本基教授)

尊重原住民智慧、文化及生活經驗 參與決策討論

對原住民而言，「自然、家園、土地」是生命的共同體，以八八災後遷村為例，對原住民來說，離開所謂「家園」的傳統領域，就像是到另一個國土一樣，在情感上很難得到認同。

以往政府官員或專家學者的決策討論，總是將原住民排拒在外，缺乏良性溝通與對話。比起沒有部落居住經驗的外來團隊，當地族人才是最了解部落情況，政府應該思考與部落長期合作，而不是每次都以所謂專家眼光來制定不當的政策。

要兼顧國土永續發展與原住民的和諧生存，建議：1.承認原住民的民族地位，尊重原住民文化、領域及傳統智慧；2.檢討建立彈性與多元機制，讓原住民可以自足、自治；3.兼容並蓄，落實文化保存、原鄉及都市內原住民聚落保護；4.公眾參與政府重大決策討論，製造雙贏；5.原住民知識庫的建立，連結教育學習，特別在環境生態的維護、反省與改革；6.促使原住民協助國土資源保育及部落資源共享。

(台灣師範大學地理學系 汪明輝副教授)

國際永續物質管理資料庫建置與應用 (下)



工業技術研究院研究員 洪明龍

二、國際應用狀況

物質流分析一般用來處理和環境管理相關的問題。永續物質管理在環境管理面的應用：發現環境負荷、連結污染源與排放量之間的關係、設定環境管理措施的優先順序、因應環境限制，設計新的製程、產品及或經濟系統。

從企業的角度來看，將物質流帳(分析)納入其會計系統中，可以有效量測公司的環境績效；以國家的角度，則是度量國家經濟體系的物質效率。應用的主題可以是單一元素或是多種化合物的環境衝擊，應用範圍可以從小的生產工業程序到區域物質出入平衡或更大的國家尺度和跨國物質交流。

物質流也適用於去毒化的分析，澳洲為全球最主要鋅的出產國，而鎘也是鋅開採的副產

品，鎘會被應用在電池與塑膠穩定劑等產品中，然而鎘對人體與生態系統都有毒性。除了上述物質流文獻，許多國家都有物質流分析的案例可尋，特別是歐洲國家有特別豐富的物質流管理資訊與實務。表一為整理國際所探討過的物質流以及我國的物質流案例。

目前OECD已有21國家使用總體經濟物質流指標，主要用來描述經濟活動所需之物質消耗，如密集度(intensities)(如資源生產力或生態效率)及脫鉤(decoupling)趨勢。大多數OECD國家已利用物質流概念發展出國家層級之環境或永續發展指標，其中有14個國家已經整合至現有環境或永續發展指標(奧地利、捷克、比利時、丹麥、芬蘭、德國、匈牙利、義大利、日本、波蘭、斯洛伐克、西班牙、瑞士和英國)。



最常使用之物質流指標包括：DMI(19國)、DMC(14國)、TMR(14國)，其他指標包括：DEU(4國)、消費指標如總物質消費(Total Material Consumption, TMC, 5國)和原料消費(Raw Material Consumption, RMC, 1國)，平衡指標如PTB(10國)、原料交易平衡(Raw Materials Trade Balance, RMTB, 1國)、淨存貨增加(NAS, 4國)、輸出指標如DPO(6國)、TDO(3國)、DMO(2國)、TMO(1國)等(如表二所示)。

已有許多國家將物質流指標與政策宣示或具體目標相結合(如圖二)，茲說明如下：

政策宣示

- 比利時希望物質使用能與經濟發展脫鉤(聯邦永續發展計畫)
- 捷克支持生態效率之量測(國家永續發展策略，相關指標DMC/GDP及其他反應物質及能源消耗、每單位產品或服務之廢棄物產量及污染量)
- 丹麥提昇資源使用效率(國家永續發展策略，相關指標人均TMR、特定資源物質消耗)
- 英國提出改善資源生產力，希望能將DMC、砂石採取、肥料使用、廢棄物產生

與再利用、國內水資源消耗朝向脫鉤方向

- 芬蘭提出應以生命週期觀點改善自然資源跟能源之使用效率(政府永續發展計畫，相關指標TMR)
- 瑞典希望達成無毒及有效利用資源循環(瑞典環境品質目標)

定量目標

- 奧地利在長期目標希望達到資源生產力4倍數之目標(永續發展策略，相關指標：DMI, DMC, DMC/GDP)
- 西班牙將2006年之人均總物質需求維持在1998年水準(國家永續發展策略)

時程定量目標

- 德國設定在2004年至2020年間達到改善資源物質生產效率2倍數之目標(國家永續發展策略)
- 荷蘭設定在2030年達到2~4倍數之去物質化目標(國家環境政策規劃，相關指標仍在發展中，如EMC)
- 義大利設定在2010年總物質需求(TMR)減少25%，2030年減少75%及2050年減少90%之目標(義大利永續發展環境執行方案)
- 波蘭設定在1990年至2010間之水資源消耗、物質密集度及廢棄物產生量減少50%

表一 各國物質流的案例

國家	評估物質
奧地利	Fiber, fertilizer, PCB, Zn, Ag, Pb, N
丹麥	PBB, PBDE, ozocerite, dioxin, CFCs, Al, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Hg, Ni, Sn
德國	Environmental hormones, Pb, Cu, Cd, Al, N, P, Na, Cl, PVC
荷蘭	Heavy metal, nutrients, PVC
挪威	Cr, As, Cu, Pb, Ni, Zn, dioxin, PBB, PBDE, nonyl-phenol
瑞典	Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, Sb, PBDE, PAHs, APA, DEHP, PFOS
瑞士	Cd, dioxin, furan, PBB, PBDE, the metal & non-metal in the e-waste
台灣	Steel, sand & gravel, fossil fuel, water resource, Cr, Cd, dioxin, PET, paper

之目標(第二階段國家環境政策)

- 日本在2003年宣告將建置循環型社會(Sound Material-Cycle Society, SMS)，設定2010年與2000年之比較目標：增加資源生產力(GDP/DMI)40%、增加物質循環率40%、減少最終處置量50%。2008年再度頒布「建立循環型社會第二基本計畫」，修正設定2015年與2000年之比較目標：增加資源生產力(GDP/DMI)60%、增加物質循環率40~50%、減少最終處置量60%

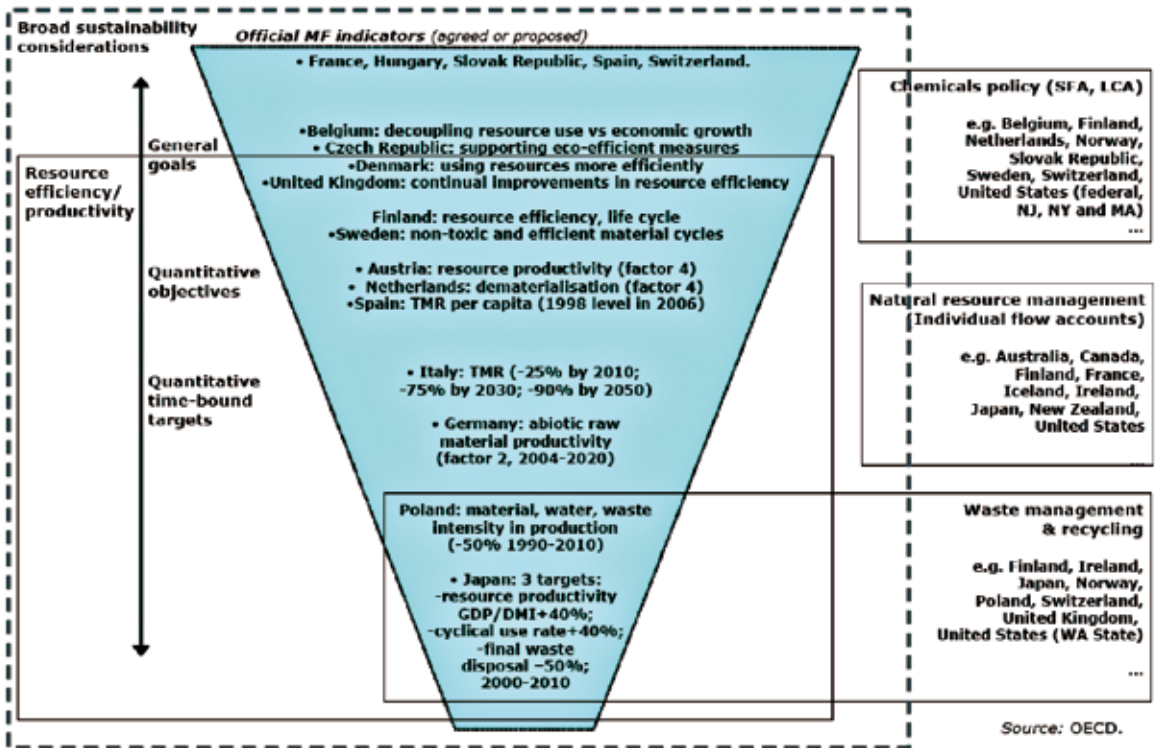
三、國際永續物質管理資料庫

美國World Resource Institute (WRI)致力於研究，解決環境、資源、和經濟發展等問題，其研究不只符合科學，更要考慮政策的可行性。提供環境解決方案給政府決策部門，同時也給私人企業或組織建設性的資訊。WRI在資源物質的物質流分析也有許多貢獻，其中包括物質流帳方法指引、美國經濟體系的物質帳，物質流統計與指標分析的整理、重要工業國家的物質效率評比以及物質流帳的標準資料

表二 各國物質流指標及其應用

國 家	指 標	官方認可 / 提 出	年 份	權責機構	政策規劃 / 策 略	目 標
美 國	DMI, DMC, TMR, Other (TDO, DPO)		2000			
日 本	DMI, DMC, TMR	是	1975-1996 1980-2004	MIN	○	○
韓 國	PTB, DMI, DMC, DPO		1991-2005	MIN	○	
奧 地 利	DMI, DMC, Other (PTB, DRD, NAS), all related to population, GDP and area	是	2004	NSO, MIN, RES	○	○
比 利 時	DMI, DMC, TMR, Other(PTB, DPO, DMO), related to GDP	是	2004 (F); 2001 (W)	RES, EPA	○	○
捷 克	DE, PTB, DMI, DMC, TMR, Other (TMC, DPO, TDO, NAS)	是	1990-2005	RES, NSO	○	
丹 麥	DE, PTB, DMI, DMC, [TMR]	提出	TMR 1997, DMI 1993-2002 PIOTs 1990; 2002	NSO	○	○
芬 蘭	DMI, DMC, TMR, (TMC)	是	1970-2005	NSO, RES	○	○
法 國	DMI, DMC	是	1970-2001	MIN	○	
德 國	DMI, DMC, Other (abiotic raw materials productivity, DPO, PTB, NAS)	是	1994-2005	NSO	○	○
匈 牙 利	DE, DMI, PTB, DMC, [TMR, TMC]	是	1992-2003	MIN, NSO		
義 大 利	DE, DMI, DMC, TMR, Other (TMC, PTB, PTBIF)	是	1980-2004	NSO	○	○
荷 蘭	Environmentally weighted DMC		2000 (Wuppertal dataset)			
波 蘭	DMI, TMR	是	1992-1999	MIN, EPA	○	○
葡 萄 牙	DMI, DMC, TMR		2000-2002	RES		
斯 洛 伐 克	DEU, PTB, (DMI & DMC in 2007)	提出	2005 (energy and water)	EPA, NSO	○	
西 班 牙	DMI, DMC, TMR, Other(DPO, TDO, DMO, NAS, TMO, TMI, TMC)	是	1995-2000	NSO		
瑞 典	DMI, DMC, TMR (ad hoc)		1993-1998	NSO	○	
瑞 士	DMI, DMC, TMR, Other (PTB, material productivity & intensity)	是	1981-2005	NSO		
英 國	DMI, DMC, PTB, TMR	是	1970-2005	MIN	○	

註：MIN-Ministry of the Environment環境部，NSO-National Statistical Office國家統計局，EPA-Environment Agency環境署，RES-Research Institute研究機構
資料來源：OECD



圖二 各國物質流指標與政策宣示或具體目標結合

表 (Material flows Data Sheet)。WRI整理了美國1975至2000年之DMC、DMI、TMR、DPO、NAS、TDO等物質流指標，統計項目包含金屬與礦物、農業輸入、農業輸出、非再生有機物質、森林和土地變遷等6大類169小類。U.S. Geological Survey (USGS) 調查非能源的礦物資源物質的耗用，累積了一世紀以來美國的相關數據，長期的物質消費走勢圖顯示物質流不但和經濟高度相關，也與新的技術和新的產品有關，進而帶動物質流重新分布。

由永續歐洲研究機構(Sustainable Europe Research Institute, SERI)所維護之全球物質流網絡(<http://www.materialflows.net>)中，整理了全球

從1980至2006之物質流資料，除可查詢生質、化石燃料及礦物之總量外，亦可統計各國人均、單位GDP及單位土地面積之物質流資料。

歐盟的歐體統計局(Eurostat)主管歐洲最大量的統計資訊，也包含許多環境的資訊，其中Economy-wide material flow accounts方法及相關指標為其正在推動環境資訊。這些資訊可以回應各國環境政策上應用，減少資源的消耗，同時提升資源使用效率。另外考慮生態效率物質流的指標將納入GDP、社會因子、人口和生活型態。資源物質流帳整合為國家環境會計帳的一部分也就是National Accounting Matrix including Environmental Accounts(NAMEA)，

全球性的物質環境帳系統就為System of integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA)，實體物質流帳除了可描述國內生產與需求間的關係，更描述國與國之間的物質流動，有貿易和全球環境傳輸兩個交換途徑。

另歐體統計局發表之永續發展指標資料庫中，包括歐盟各國1994年至2005年之國內開採、進出口、DMI及DMC資料，其中DMC又可細分為生質、化石燃料及礦物等項目。歐盟統計局在永續發展指標報告中並根據物質流指標與GDP成長率資料，將歐盟各國區分為絕對脫鉤(如匈牙利、義大利、丹麥等)、相對脫鉤(如捷克、比利時等)與未脫鉤(如奧地利、德國)等三類。

OECD以定期公布環境資訊方式，在物質資源(Material Resource)報告中呈現OECD國家1980~2005年之DEU、PTB、DMC、DE/EMC資料，其中物質有可細分為糧食、木材、建築礦物、工業礦物、金屬、化石燃料等五類。

現有國際間國家層級物質流指標資料庫以丹麥統計局所整理較為完整，其統計了1993至2007年DE、進出口、DMI、DMC、PTB物質流指標資料，物質項目包括生質、金屬礦物、非金屬礦物、化石燃料及其他等五大類。丹麥所統計之物質流資料除國家層級外，亦將其與產業活動相結合，包含130類產業部門及2750種產品，除此之外，亦整理與各國進出口物質資料，亦即其物質流資料庫包含五種維度：物質流指標、年份、產業部門、產品、進出口國家，堪稱目前最完整之物質流資料庫。

前述資料庫主要針對總體經濟物質流資料

庫，在個別物質流指標主要應用則為有害物質管理，如重金屬或戴奧辛等項目，目前國際間以美國所建置之TRI (Toxics Release Inventory)資料庫較為完整，該資料庫可統計歷年美國各州之有害物質釋放資料，涵蓋30種類別581化學物以及23個產業部門。

四、國內永續物質管理資料庫建置建議

雖然國內已有永續發展指標及綠色國民所得帳之計算，但皆未與永續物質管理概念相連結，且未有永續物質管理資料庫，建議國內永續物質管理資料庫可先朝國家物質流指標資料庫著手，建議可先建立DEU、DMI、DMC、PTB及DPO之資料。雖然目前我國尚未建立物質流指標，但事實上各指標建立所需資料國內大多已經建立，僅是散佈各單位，各指標資料庫之資料來源整理如表三。

我國已有建立完整永續物質管理資料庫之基礎，但尚有賴政府單位系統性地整合各資料並加以有效利用，因此建議未來應有專責機構(如主計處或永續會)定期整理相關指標並定期公布，以瞭解我國之物質消耗情形。在有害物質管理部分，環保署已有空氣污染排放清冊、空氣品質監測資料、環境空氣戴奧辛監測資料及固定污染源戴奧辛排放稽查資料。另在重金屬部分，環保署亦有相關委辦計畫建立重金屬排放清冊資料，建議之後可以此為基礎，朝美國TRI資料庫方向規劃，以建立我國完整之有害物質管理資料庫。

除建立國家整體物質流相關指標外，亦可以丹麥為借鏡，建立各物質流指標與產業經濟活動之連結，如此將能有系統地有效管理資源使用及有害物質排放。建議將前述國家層級物質流指標，結合產業關聯表以投入產出分析結合乘數分析方式建立，可進一步瞭解各產業之物質使用效率以提供國家產業結構調整之建議。



表三 國家物質流指標及其資料來源

物質流指標	項目	資料名稱	資料來源
DEU DMI DMC PTB	Biomass	農業統計要覽	http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=207
	Minerals	營建統計年報	http://www.cpami.gov.tw/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1126&Itemid=75
		礦業統計年報	http://www.mine.gov.tw/statistics/ListStats.asp
	Fossil Fuels	能源平衡表	http://www.moeaboe.gov.tw/opengovinfo/Plan/all/energy_balance/main/ch/default.htm
	Biomass Minerals	關稅總局統計資料庫	http://web.customs.gov.tw/statistic/statistic/statisticList.asp
DPO		環保統計資料庫	http://210.69.101.110/WEBSTATIS/webindex.htm
		溫室氣體國家通訊	http://www.epa.gov.tw/ch/artshow.aspx?busin=12379&art=2009011715443552&path=12437
		TEDS	http://www.ctci.com.tw/air-ei/new_main2-1.htm

五、參考資料

1. Eurostat. Sustainable development in the European Union, 2009.
2. OECD. Measuring Material Flows and Resource Productivity. Volume III. Inventory of Country Activities, 2008.
3. Statistics Denmark. Economy-wide Material Flow Accounts for Denmark 1993-2002, 2005.
4. World Resources Institute (WRI). The Weight of Nations, 2000.
5. <http://www.materialflows.net/>
6. http://www.oecd.org/document/49/0,3343,en_2649_34283_39011377_1_1_1_37465,00.html
7. http://nui.epp.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ac_mfa&lang=en
8. <http://www.epa.gov/triexplorer/>

附記：中技社於去(98)年成立「永續資源管理推動中心」，推動國內物質永續管理相關工作，任務之一為規劃物質流導向的資料庫架構，洪明龍博士負責該項工作。



行遠必自邇 登高必自卑

黃漢邦教授於1974年就讀台北工專電子工程科時獲得中技社獎學金。1980年考取教育部「控制工程學門」公費留考及考試院高考，1986年取得美國密西根大學安雅堡校區電機工程博士學位，隨即返台任教於台大機械系迄今。先後榮獲國科會傑出研究獎、國科會特約研究獎、國科會傑出特約研究員獎、2006年起榮獲台大終身特聘教授、2009年榮獲宗倬章講座教授等多項獎項。

出生自埔里鄉下，在小學四年級之前，除了過年及端午節期間，都是光著腳鴨子沒穿過鞋。雖然身處窮困的環境，但在公平競爭的聯考制度下，憑藉著勤奮向學的毅力，同時考上台中師範、台中一中及台北工專電子工程科，後因希望及早就業，選擇就讀台北工專。

人生是一連串的機緣；在那個封閉困頓的年代，黃教授對人生也沒有刻意的規劃，只是有什麼可唸就唸，有什麼可做就做什麼，有什麼可考就考。當時適逢工研院成立不久，再加上至台大旁聽，深深感受到台灣即將從農業社會轉入工業化的嶄新趨勢，這也意味著未來對高階理工專業人才的需求若渴。因為從來不覺得自己比國內任何一流大學的學生差，而就業和升學卻樣樣受限制，故開始思考出國留學。服完兵役後，先到電信局工作，並開始準備公費留考、高考和特考。心想不妨先試試看，至少考個經驗，卻沒有想到一試都考上了。

無論是升學或就業考試，向來都是自行準備，從未補習，人生第一次的補習竟然是為了考托福和GRE。1981年前往美國密西根大學安雅堡校區唸碩士，那時候密西根大學已有遠距教學的系統，由於親身參與而見識到先進國家突飛猛進的科技，更加激發自己積極求知



國立台灣大學機械系 終身特聘教授
黃漢邦博士

的信念，加上教授的鼓勵，乃繼續攻讀博士，前後四年半完成碩、博士學業。1986年返國至台大機械系任教，協助機械系從事機電整合、機器人及自動化等相關課程及研究。回顧這一路走來，真的是受到很多貴人的幫助，也要謝謝他們。

雖然是電機背景卻成為機械工程系的教授，聽起來有點矛盾，其實不然。自動化和機器人都必須結合機電，才能發揮功能。黃教授指出，目前機械系的學生除了要修習生物工程相關課程外，同時要兼具電機、資訊、光學等領域的整合知識。因而導致電機系的學生誤認為機械系的學生撈過界；事實足以證明，因應時代需求的變化，跨領域的多方學習的確是時勢所需，勢在必行。

1989年，台大建置完成台灣教育界的第一套教學用彈性製造系統(Flexible Manufacturing Systems)，黃教授也參與其中。同年，黃教授擔任工業局CIM全廠自動化



評審委員，親赴全台各地進行廠商實地訪視，協助工業界提升自動化進程。1990年獲台大教學優良獎，1996年獲美國福特公司大學研究獎(American Ford Company University Research Program Award)，此獎乃美國福特公司從全世界175個自動化相關的Proposals中，選出15個給與獎助，台大是亞洲區第一個榮獲該獎項的學校，且連獲三年獎助。

台積電12吋晶圓廠所規劃之Material Handling System(含interbay及intrabay所需之OHT, AGV, MHS)，即參考黃教授所規劃之模擬結果。在機器人研究方面，研發的足球機器人系統，成為台灣第一個在世界性足球機器人比賽中獲獎的學校；從2001年起陸續於國際機器人聯盟(FIRA)競賽中獲得第三名、第二名、及第一名。2007年獲得在韓國首爾舉辦的IEEE International Competition for Intelligent Robot Software 第二名，2008年則榮獲第一名。2009年獲得台灣上銀科技智慧機械手競賽第一名。

機器人相關的關鍵技術和零組件，都可以應用於汽車、機械、通訊、電子等多項產業之中。黃教授指出，2020年以後不排除智慧型機器人坐陣商店的服務模式。因應先進國家高齡少子化的人力形態，國內各大廠相繼發展機器人，目前的技術雖然已達60%的成效，唯付出的成本代價過高，或許假以時日能以量制價逐步打開市場。

黃教授執教至今20餘年，歷任台大製造自動化中心主任、半導體工業教學資源中心主任、工學院副院長、工業工程研究所所長、機械系主任。此外，黃教授亦曾擔任國科會自動化學門召集人、教育部北東區平面顯示器設備與材料教學資源中心主任、中華民國自動化科技學會理事長、教育部科技顧問室顧問，以及數種國際期刊(如IEEE)編輯委員等職務。

根據在產學研界數十年與年輕人的接觸與觀察，黃教授發現世代之間的確有著明顯的差異。以前的學生都是經由公平聯考制度篩選的頂尖學生，再加上單純的學習環境，學生較能心無旁騖致力學習。反觀現今網路發達，不但有資訊氾濫造成學習失焦的危機，學測推甄制度更加速教育的M型化。都市和鄉村，富有和貧窮家庭子女進入優秀大學的鴻溝加劇，未來貧窮家庭子女想進入一流大學的機會微乎其微。

雖然黃教授自己是來自埔里小鎮的窮小子，卻能夠在公平的考試制度下，憑實力與努力，過關斬將朝目標前進。他開玩笑說，如果置身今日的學測等機制，恐怕很難脫穎而出。年輕人是國家未來的希望，無論是都市的明星高中，或者是偏遠市鎮的庶民高中，只要有向上學習的心和努力，應該一視同仁。將心比心，期盼這個社會對較貧窮和較偏遠的弱勢年輕人有更多的包容與關懷，讓他們擁有接受優秀高等教育的公平機會，畢竟大學才是真正學習社會化處事能力的起跑點。

採訪整理/鄭清宗主任·張兆平組長



執美而從之 花花世界的鐵漢柔情



觀賞者無比的歡樂與健康，當然也包括長壽。其養生之道十分庶民化；多吃水果、不抽煙、不喝酒、不吃安眠樂、不吸毒。所謂畫如其人；從張杰的作品，足以透析其精力充沛、神采飛揚、開懷達觀，時而熱情、時而含蓄、時而趣味的純真性情。

2010年情人節適逢大年初一，由於世人皆以玫瑰作為愛情的表徵，為慶賀雙喜情人節，張杰特別推出「九十春光·花兒展」，以玫瑰創作系列，祝福普天下永不凋謝的愛，並於2月6日下午3時，假上古藝廊現場揮毫，吸引不少粉絲前往觀摩與選購。

水彩畫家張杰1921年出生上海，以東方毛筆貫穿西方繪畫材料，表達中西交融的意境。創作多半以「花」為主題，捕捉稍縱即逝之美；舉凡蘭花、木棉花、繡球花、火鶴等，信手捻來栩栩如生，尤以擅長荷花最為知名。雖已年屆九十仍創作不輟，曾於國內外舉辦過近百場畫展，堪稱是質量兼具的藝術家；早於1963年即榮獲巴西聖保羅第七屆國際雙年展榮譽獎，作品亦廣為海內外知音收藏。

大師先是用沾水的排筆將畫紙均勻刷濕，然後將幾個簡單的水彩顏料擠在大調色盤上，左手拿起平貼畫紙的畫板，右手輕握畫筆；一面端詳桌上的花卉，一面揮灑神來之筆。或用面紙吸拭部份顏色，抹出恰如其份的留白；或用指尖沾少許淨水，緊扣五指指尖再對準目標點施展彈指神功。頓時之間，渲染的畫面中，蒼勁的枝梗撐托出水嫩的花朵，以及豐潤的綠葉。花作在短短二十分鐘之內，集九十年的智慧，一甲子的功力，一氣呵成。

「大鬍子」是張杰的註冊商標，也因為畫荷而擁有「荷花大師」的桂冠。畫筆起落之間，不但拿捏春荷、夏荷、冬荷的不同神韻，花開、花落、單枝、單葉的呈現，也都帶有幾許灑脫與自在。有人讚嘆其揮如疾風的作畫速度，不過，寫意看似簡單幾筆，若瞬間恍神，失敗率也很高；所以作畫的時間和價碼沒有絕對的關連。事實上，落筆神速是需要經歷無數失敗的長期努力，而成功的訣竅也不外乎就是「多畫」、「多看」、「多想」，而且要畫出自己的東西、自己的風格。

畫乾之後即落款「九十叟」，在場的粉絲也相繼拿著選購的玫瑰畫作，依序與大師合影；因為現場拍照存證不但可以作為永久的紀念，事實上也省下5,000元的畫作中英文證明。一場雅俗共賞、賓主盡歡的美好時光，就在鎂光燈此起彼落之間留下美麗的回憶。



執美而從之，七十幾年的繪畫生命，如同所繪幽蘭；幽谷空自秘，風肯秘幽香；除了形似又多了詩意。張杰認為自己畫的花不會凋謝、不需澆水，永遠存活人心；因而畫作給與

資料彙整/
上古國際藝術(股)公司 林婉文

節能減碳三十六計一

每晚9點到10點之間
你都在做些什麼呢？



停下來！

走出家門轉個彎，
到街角的麵包店或走進大賣場，
也許，超優惠的打烊特賣正等著你呢！





木棉花開

春天的暖意撐爆花苞，木棉花在淡雅中綻放熱情，帶給人們力量與美好。

109×79cm 2005年 張杰 創作
資料提供：上古國際藝術(股)公司



財團
法人

中技社

106台北市敦化南路2段97號8樓

電話：(02)2704-9805

傳真：(02)2705-5044

網址：<http://www.ctci.org.tw>