

中技社 通訊

CTCI BI-MONTHLY 民國100年12月

98

「氣候變遷下之水源調適—
推動新生水水源開發」座談紀要

100年度「中技社科技獎學金」獲獎名單揭曉

100年度「中技社科技獎學金」
獲獎研究及創意內容闡述

跨界多元學習 成就恆遠發展

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 王鈺鈞 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 企劃室
電話 (02)2704-9805~7 電話 (02)2704-9805~7
傳真 (02)2709-8825 傳真 (02)2754-5799

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

傳播站

- 02 「氣候變遷下之水資源調適—推動新生水水源開發」座談紀要
- 10 100年度「中技社科技獎學金」獲獎名單揭曉
- 11 100年度「中技社科技獎學金」獲獎研究及創意內容簡述

思源集

- 19 跨界多元學習 成就恆遠發展
專訪先豐通訊(股)公司 鄭文鋒 董事長兼總經理

編輯手記

有鑑於全球水資源之日趨耗竭，本社於8月25日舉辦「氣候變遷下之水資源調適－新生水水源開發」論壇，本社林志森執行長及聯合報系張正副總編輯共同主持。10位產官學界代表，分別提出建置再生水系統、加強水資源設施運用效率、推廣成功案例、結合水污染防治法與水再生法令、降低自來水漏損率、推動水源多元化、水再生利用並建立安全驗證機制、落實水質管理、利用再生水回補地層下陷、開發水再生關鍵之薄膜技術等寶貴建議。

本社100年度「科技獎學金」於9月20日截止受理，本社林志森執行長擔任評審委員會召集人，邀請具電機、機械、環工及化工相關背景之產學界賢達與本社主管擔任評審委員。經初審後，分別於9月30日、10月22日進行複審，評選出科技研究組15名；科技創意組12名/隊(個人5名、團體7隊)獲獎學生。預訂於12月10日上午假公務人力發展中心，由本社潘文炎董事長主持頒發典禮暨座談會，會中將邀請貴賓、獲獎學生師長及親友觀禮。

有人會說「因為成績不好，才會創業成功」；但也有一種人是成績和人緣好到竟然有同學自願代勞申請獎學金，結果榮獲的獎學金成了及時雨，不但順利買足零組件完成學校設備的組裝，也促成日後創業的機遇，不過最珍貴的還是至今仍充滿幸福與愉快回憶的學生時代。90%的人一生的總收入是差不多的，而人每天要工作12小時左右，既然如此，在工作環境、內容、夥伴之中找尋樂趣，才能樂於工作並持之以恆。

印象中，水彩畫以靜物和風景居多，然而也有人以水彩俐落的特性；揮揚交響樂，舞動古典芭蕾，勾勒平劇生、旦、角之唱作，融入宗教之冥想；快速掌握人物的精髓，並將平面無聲的水彩畫作，彈跳出3D空間的聲影交錯；賦予撼動人心、鼓舞人心，啟發動能的絕佳媒介。



「氣候變遷下之水資源調適— 推動新生水水源開發」座談紀要



■ 環境技術發展中心 鄒倫 主任·陳潔儀 組長

前言

面對全球水資源日趨匱乏的危機，財團法人中技社於8月25日舉辦「氣候變遷下之水資源調適—新生水水源開發」論壇，由中技社執行長林志森及聯合報系副總編輯張正共同主持，集合10位產官學界，分別就氣候變遷下缺水風險與水資源再生利用調適策略議題，擴大概念的宣導與提供寶貴建議，當天與會代表座談論點摘述如下。

中技社積極參與水資源再生重要議題 提供推廣討論平台

中技社於去(2010)年針對節水議題舉辦多場論壇，出席相當踴躍。中技社早期就成立台灣最早的節能服務團、工業污染防治服務團。近年因應國內外趨勢，歷經多次的變革，目前主要扮演公益法人的角色，以「科技、公益、創新」精神，建構節能環保智庫，希望促成環保節能與經濟繁榮的兼籌並顧，也積極協助政府推動相關重要議題，如政府環保法規及制度研擬。

台灣缺水危機日益嚴重，尤其面對地球暖化，水資源分配將更不均；中技社這幾年特別關心此議題，一方面讓業界了解，一方面也提出具體的因應建議，提供政府主管機關參考。雖然產業用水占台灣水資源只有10%左右，70%幾乎用在農業用水，20%用在民生用水。推動新生水水源開發不限於產業用水，也包括農業用水的節省、有效利用之道。

除水資源分配不均問題外，最近我們也關注中部地區地盤下陷的問題，未來政府將採取的相關政策也會衝擊到用水用戶。所以如何讓水資源做有效的利用，不致影響產業之發展，可見水資源再生已成為重要的議題。

(中技社 林志森執行長)

落實建置再生水系統 有效提昇我國供水穩定度

由於全球氣候變遷、降雨日數減少、水庫嚴重淤積、自來水漏水率改善緩慢等因素，造



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

成台灣地區水資源長期以來面臨供水量不穩定問題，推動新生水源開發有助於提昇我國供水穩定度，已成為水資源永續利用之重要議題。

以生活污水及工業廢水利用為新生水源，具有水量來源穩定，不受氣候影響，屬分散性水源可就近再利用等優點。隨著我國下水道普及率之逐步提昇，推估至民國120年可再生之生活污水總水量將達340萬CMD，可再生之工業廢水總水量將達87萬CMD，加上農業之可回收水量476萬CMD，總回收潛勢量將達900萬CMD以上，將可提供我國總供水量10~15%以上之餘裕量，顯示出落實建置再生水系統，將能有效提昇我國供水穩定度，是值得投入之基礎建設。

世界各國推動水再生利用時，所考量水再生之最優先效益為「水再生可節省高品質用水以供民生等高階用途使用」。美國、以色列、義大利之水再生以農業為主要用途；日本則以都市利用為主；新加坡利用於產業製程；各國亦因應區域水源要求，將再生水注入地下或水庫用水作為補充水源或防止海水入侵之用，故民衆接受度與水質達成度的考量為再生水利用之關鍵議題。我國發展再生水系統之特色，必須檢討國內各類用水與缺水特性，台灣並非降雨不足或無法掌握水源之地區，關鍵重點在於降雨不均，蓄水容量有限，無法應付豐水暴雨期與枯水期穩定供水之需求，尤其，缺水期間生活用水與工業用水之缺水忍受度最低。故建構台灣再生水系統必須優先考量作為缺水期生活次級用水與工業用水之替代水源，而於非缺水期則應將再生水納入整體水資源管理系統，提供調配使用之效益。

有效推動新生水源開發，可從政策、經濟、技術及接受度等四大面向加以檢視我國現況與問題。政策推動面部分，首要關鍵議題為政府所扮演的角色，對於生活污水之再生利用，大型污水處理廠之放流水管理權屬政府部門，應視為公眾所有，放流水應被納入成為整體水資源之一環，如何透過公權力發揮最大效益，避免成為經濟市場之商品為首要課題。而

工業廢水之再生利用，重點在於如何透過獎勵投資與低利貸款方式，鼓勵產業界建置再生水系統，增加水資源利用之彈性。其次，法規與制度之建置應列為優先，政府如何透過「新興水源發展條例」之研擬與立法，公告缺水地區推動再生水利用、主導及協助再生水系統管線建置、擬定水再生政策目標並設置推動新興水源發展基金，作為持續推動之動力。

經濟推動面部分，台灣屬低水價國家，自來水價約為每噸10元，未能反映水源開發之成本，較不易推動再生水利用。因此，水價檢討成為推動再生水不可避免的過程。從美國、以色列、日本與新加坡推動水再生來看，再生水價均低於自來水價。因此，如何透過公開機制檢討水價結構成為必要之作為，以確保再生水使用誘因。另從產業整體用水成本分析顯示，再生水回收至產業使用已展現誘因，以生活污水再生作為製程純水成本約為每噸12~15元，以工業廢水再生作為製程純水成本約為每噸20~30元，與省下之用水與排水成本相當，未來如能強化使用再生水業者的穩定供水配套措施及研發鼓勵，將有助於提高使用誘因。

技術推動面部分，再生水使用之用途將主導水再生技術。目前雙薄膜系統 (Double membrane system) 成為典型標竿技術，廣泛使用於高階用途的水再生。水再生技術關鍵於薄膜材料、進流水質管理與操作應變掌控。對我國而言，推動關鍵薄膜材料與技術研發鼓勵、持續技術應用性驗證，以累積技術信心並輔導建立具競爭力之水再生產業，為落實水再生產業發展之必要策略。

社會接受度推動部分，民衆接受度則需要時間，尤其廢污水來源不同，生活污水、事業廢水水質特性不同，社會接受度不同，也會影響其再利用用途。接受度除長期推動之外，如何建立水再生利用風險控管觀念，並納入公眾參與機制，導引社會了解與正確使用再生水，並透過國內大型企業實廠的應用案例，建立水質可靠的信心。其次是加強微量物質的檢測，掌握水質安全性，並透過環境教育法，推展水

再生利用觀念，以建立社會對再生水的信心。

我國於水再生之推動上，對於將污水及廢水回收為生活次級用水利用，在國內推動已超過15年有近200個成功案例。近年來，國內中鋼、台塑等大型企業已有十餘件成功案例，將污水經薄膜處理再生為產業製程用水，其水質優於自來水，亦大大增加產業使用再生水之信心。顯見，在水利署、工業局、環保署等政府單位及產業界與學術界各方多年努力下，已提升產業與社會對水再生的重視，國內社會及產業已逐漸重視並接受再生水之利用，我國推動新生水源開發的時機似已成熟，但是推動所需之相關政策、經濟、技術與接受度等問題及配套措施仍有待克服與建立，期待往後十年，我國再生水系統之建置能為穩定供水解決缺水問題做出貢獻。

(朝陽科技大學環境工程與管理研究所
莊順興副教授)

水利署積極推動水資源設施運用效率、水權管理、WASCO機制及廢水處理再生示範等工作進行水資源調適

在全球氣候變遷之下，台灣的水資源面臨四大挑戰：第一是颱風豪雨多，洪澇災害頻仍；其次是降雨量豐枯懸殊，根據水利署過去60年的降雨觀測資料顯示，上下的起伏震盪幅度已達到2,000毫米，也就是說年降雨量愈來愈大，缺水也缺的愈嚴重。第三個挑戰是海平面上再加上地下水的超抽使用，造成沿海淹水問題；第四個是土石災害的激烈化。

台灣因降雨時間及空間上的差異極大，水資源利用更加重要。面對氣候變遷的調適這個全方位的工作，已超過水利署的業務範疇，未來更需要行政院的團隊合作，才有辦法解決。舉例來看，全世界均有三個基本方向，第一是加強水資源設施運用的效率，包括從既有的水庫加強排砂功能與減少泥砂淤積、加高水庫來增加蓄水的空間，或是將地表地下水與水庫之間聯合的運用，這些作法都有別於過去傳統水資源的運用。

第二是水資源與水權管理。經由長期與農委會的溝通，這部分大有進展，尤其是雲、彰地區，單單是善用農業夜間用水就有3億噸的水資源可使用。配合水利署水資源規劃的政策，即將展開重要的灌溉渠道沿岸的農塘設置，將夜間的水資源蓄存下來，就可增加農業水資源的運用；還有利用節水灌溉的方式。再來是落實耕作的制度，將水源有效利用。因為濁水溪沿岸許多是三年兩期作或三年一期作，由於之前沒有節約用水的概念，導致農民嚴重超抽地下水。除了農業用水，也感謝工業局在這段時間給予協助，未來我們也鎖定22個工業區進行廢水回收。

針對新生水水源開發，我認為最大的關鍵在於水價。台灣的水價已經17年沒有調整，在低價之下要推動再生水，對再生產業的誘因與觸發其實是不足的。未來希望透過水價的合理調整，帶動再生產業的投資。另外就是污水下水道的建設遠落世界先進國家。以新加坡和以色列為例，之所以能夠成功推動再生水，就是其污水下水道是百分之百，所以有辦法將所有的再生水、生活污水回收再利用。如果再把海淡水加進去，這兩個國家幾乎都達到30%，也就是海淡加上再生水占全國的水資源供應量30%。新加坡甚至對外宣稱「每一滴水最少要用兩次」，這個觀念可以讓全國民眾放在心上，家裡的每一滴水都要用兩次，也就是將用過的水再用一次然後再排掉，對於國家整體水資源的運用就是很大的幫助。

為什麼台灣的水資源困境特別多，尤其有限水的危機。以汐止和基隆為例，過去是個雨都，就統計數據來看，下雨時全年都有水所以不必太擔心，以致於基隆最大水庫其蓄水量只有1,000萬噸，但每天的用水量有32萬噸，如果40多天不下雨，水庫也只能再供水兩個月，這就是一個危機；但是其他長期缺水的地方，各種水資源設施就必須要足夠。

整體來看，全國水庫要全部蓄滿才有20億噸的水，但是一年的用水量是180億噸，換句



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

話說台灣的水庫全部蓄滿一次才蓄到一年用水量的11%，比起韓國與日本，他們的水庫蓄滿一次可以足夠供應全年用水量的三分之一，剛好是我們的三倍；加上台灣山高流短、泥砂淤積嚴重，我們的水資源設施挑戰也較大，導致台灣兩三個月不下雨就會造成缺水危機。

水利署為服務廠商，協助解決污水處理困擾，成功推動楠梓加工區廢水處理計畫，在工業區內設置聯合污水處理廠。雖然當時不被看好，事實證明處理過後的水質比自來水的水質還要好，再扣除海放的費用之後，其水價比自來水成本還低。所以也得到楠梓加工區廠商的肯定，讓這個污水處理廠率先成為全國首批污水處理廠民營化示範廠之一，甚至大廠也願意投資設廠處理廢水，如日月光公司。

中小企業雖然沒有足夠的資金與自行處理廢水的經驗，但水利署也聯合民間污水處理業者成立WASCO機制，即廢水聯盟的處理單位。中小企業只要願意做再生水廢水的使用，即可與該聯盟連絡，立即診斷並提出規劃報告。經由此機制，投資的經費由廢水的業者去承擔，廠商老闆無需擔心，只要合乎的水質進來，即可減少廠商廢水處理成本與失敗的機會，這也是水利署目前做的第二項工作。

第三項工作，營建署的污水處理設備對二級廢水處理已有很大的進步，所以我們鎖定幾個重大的污水處理廠，注意它將來推出的量與時間，著手規劃這些水資源再利用最佳的供給地點，但不能等到水價調整之後才做，這也是水利署目前重點方向。未來將與工業局合作，因為工業局所主管的工業區裡面有22個工業區每天都有5,000CMD的排放量，這些都值得回收。此外，縣政府主管的工業區也有很多的量，但目前回收率較低，大概只有10~20%，這也是可以努力的空間。

綜上所述，如果水價可以調整，那麼很多誘因可以配合推動；如果水價不能調整，現階段要推動的話，則必須要有一些策略，如找一

些用水成本較高的廠商來推動，這是優先可以進行的。其次是生活污水，在廢水處理當中是較容易處理的。從台中福田污水處理場的經驗看出，以後各個都會區的污水處理廠所產出的再生水，將是各縣市政府重視的水資源。

(經濟部水利署 吳約西副署長)

加強廣宣 將成功案例向產業界及民衆宣傳

台灣過去在推動節水與回收再利用較為不易，水價偏低是因素之一；另外對製造業而言，在製程管理上如何維持生產的良好條件是主要目標，較不願輕易嘗試製程節水措施或回收再利用，因此在工業上推動使用回收再生水比當初預想的困難。因應之道是加強廣宣，將成功的案例向一般的製造業、產業界及民衆宣傳，讓大家了解經過良好的技術處理，回收水再利用其實比自來水品質還好。

工業局從民國92年開始執行產業節水輔導，但是經費不太穩定；這一兩年配合行政院工業區更新計畫，有比較多的經費來協助產業進行節水；廠商通過審查平均一家企業約有22.5萬元的補助費，輔導內容包括專業團隊的諮詢或現場訪視，必要時可以做模廠試驗或駐廠輔導。工業局去(99)年共完成204件輔導案，紡織業申請案較多，績效不錯。從92年推動以來，在整個工業用水的回收率已從91年的46%提升到99年的65.2%，預計在110年可以達到70%的回收率。

台灣地區工業廢水經廢水處理後之放流量每天約60萬噸，如能經過技術處理回收再利用，對於穩定工業用水與成為輔助來源應有相當助益，所以這一兩年在工業區更新的案子中，工業局也針對污水處理量約5,000CMD以上的污水處理廠進行規劃，選定的優先條件包括廠區內大用水戶有配合意願，我們並對前十大的用水戶進行其水量水質之分析；其次是區內具有中水道配水系統，這也會減少未來建置的成本；還有過去整個污水處理廠的水質與水量穩定供應者為優先。

目前已在老舊工業區選定14座污水處理廠進行水質、水量、用地、配管等分析規劃，其中有三座已做模廠的試驗，包括中壢工業區、台中工業區、臨海工業區，希望能找出最佳流程與操作的模式，利於未來的建置評估。工業局也將林園工業區定為示範廠，經過詳細的規劃與評估之後，已列入水利署新生水源發展計畫現正報行政院核定中，希望院核定後能爭取經費執行，初期的建設規劃由政府負擔，後續的營運與維護則需靠水價來收取。

工業局去年5月公告「水再生利用設備及應用服務」，為行政院「關鍵產品登峰造極計畫」的關鍵產品項目，由政府提供研發及應用補助，鼓勵業者進行大尺寸薄膜模組、不織布過濾模組及MBR套裝設備等之研發。另外也規劃於重點應用領域，扶植大型旗艦業者結合專長互補之中小業者組成合作體系，共同爭取大型之水再生回收工程，累積經驗後再航向國際市場。用水效率的提升主要仍須依賴政策規劃及技術工具的整合運用，才能儘速達到工業用水回收率110年70%的長期目標。引進優良先進的節水技術及觀念，也是達成此目標的重要方式。

(經濟部工業局 甘薇璣主任秘書)

加強水污染防治法與水再生法令的結合 有效運用及管理再生水

目前水污染防治法及其相關子法中，對於廢污水經處理後之放流水的回收再利用，環保署訂有回收使用專章作為管理依據。考量推動水再生的前瞻性，應加強水污染防治法與水再生法令的結合。關於自來水水價的問題，在整個水資源利用管理，甚至未來在氣候變遷下，對水資源的調適是一個根本的議題。

在水資源的分配上，長期以來對於水權分配一直受到很大的挑戰，更是水利署的負擔。為提升環境品質與生態系的穩定，促進資源有效合理利用，政府將成立環境資源部，將可健全決策機制、強化行政效能，未來也會將水資源的分配與運用做整合。目前產業界普遍反應

用水不足，特別在農業用水部分，這牽涉到整個農業發展政策與農民生計等問題，未來也會將水資源合理分配，不應隨便調度。

除了應從資源管理的角度來看水資源的分配，還有水的排放許可，這些都是水資源管理上可使用的工具。包括環評與法規的推動落實，如果針對不同缺水狀況的新產業，其需自備的新生水源採分級制度，並透過環評來達到需求；或者未來是否要成立再生水公司來統一供水，經由分散水源的概念，讓業者在設廠前就能優先考慮其新生水源、水的排放或回收再利用等問題，使得水資源從上游到下游都能有效運用及管理。

未來相關的法規若能從資源管理的角度來整合將會更有機會，公部門應該要建立平台，讓民間可以參與，推動效率也較高。至於水價問題，未來若能結合資源運用，或是提高水污費，某種程度上即可抵消新生水成本，達到平衡。環保署未來對水再生環境教育議題，也應會加強新生水環境風險評估工作，並規劃長期教育宣導計畫，建立社會對新生水利用的共識。

(行政院環保署 張子敬副署長)

降低自來水漏損率 創造第二水資源

台灣水資源不足，人口持續增加，高耗水產業持續發展，可用水源更加不足。由於自來水漏水率偏高，且老舊自來水管持續惡化中，漏損率會愈來愈高。因此如何降低現有供水設施的漏水、輸水損失，減少水資源消耗值得深思。

台北市的自來水管持續在更換中，從六年前的一天供水240萬噸，現已降到216萬噸，這個現象說明其漏損率減少同時也達到節水的效益。至於其他縣市，一天供水約860萬噸，各縣市漏損率約20%~40%不等，台灣平均漏損率約25%，每天約漏掉大台北區的用水量216萬噸，一年約漏掉8億噸的水量，且耗費淨水過程電力費及藥品費至大，尤其將來面臨人口



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

老化與少子化，維修的能力將更低。

「假設現在不做，未來會更嚴重」，日本的平均漏水率約7%，台灣卻超過25%；根據國際水協會10%的標準，如果我們能降到10%，一年可省下4.7億噸的水源，台灣並不是沒有水源，而是不懂節水之道，缺乏有效運用。我覺得可以從「世代利用」的角度引起大家的重視，創造第二水資源，以舒緩水資源的不足。

農業一年用水約120億噸，其輸水損失率超過20%以上，多因未能有效率灌溉利用。現在農村有很多的中老年人面臨失業，如能利用這些人口來做夜間按時逐區代灌水的工作，不僅可以創造地方就業，也可達到節水效益。還有地盤下陷問題，目前很多產業都抽用地下水，過去也沒要求他們做回收，我認為應該公告地盤下陷地區，在未來延長水權登記時，需訂定回收水量，以減少地下水抽取量。

此外也建議在水利署所登記的新設工廠其用水計畫書，除了標示製程的回收率外，針對缺水地區需再加註廢水再生回收率。據我估計一個工廠在製造的過程，大概會有50%的水蒸發掉，其餘50%是以廢水型式流出去，如能要求回收30%，就等於總量的15%，也就是新的水源，在用水計畫書就可以減少15%的供水量。目前國內在做大量回收的產業約有12家，如台塑、奇美、友達、中鋼、中龍等，顯見產業願意投資以減少缺水的風險，同時也減少供水的壓力。

(台灣水環境再生協會 歐陽嶠暉名譽理事長)

不計代價做水再生利用非水再生本意 需經濟誘因和技術面同時配套，高附加價值為導向，並建立安全驗證機制

2005年在瑞典斯德哥爾摩水諾貝爾頒獎典禮上，有位得獎者表示：「除非人類改變對用水的思維，否則將來還是要面臨缺水的危機」。他提出四項建議，其中最重要是節約用水，其次是水再生利用。

對於水資源的議題，目前國內無論從計劃的推動或教育的宣導儼然成形。從政策推動面來看，針對用水量及廢水排放量過大的產業制訂使用再生水比例，如染整業、造紙業、PCB電路板業及光電業；不僅訂定水質排放標準，更嚴加管控廢水排放量，以總量管制的觀點，限定產業廢水排放量額度，提高產業回收廢水再利用的發展。

從經濟推動面來看，台灣自來水水價遠低於其他國家，應適度提高水價，並針對缺水季節、缺水風險高的地區制訂較高的水價，以促成使用者減少水資源用量及提高利用效率；並制定再生水用戶的水價抵減方案，以使用量的方式規劃抵減額度，進而提高再生水的市場需求量。

從技術推動面來看，解決積垢問題為目前薄膜處理廢水的關鍵技術，應加強國內對於抗垢劑、制菌劑、抗藥洗腐蝕薄膜等專業技術研發，以解決現階段技術的瓶頸；並增加國內水再生相關產業國際競爭力，提升設備研發的經濟效益。此外，以再生水作為地下水補注水源，可有效解決台灣缺水及地層下陷問題，因此需強化國內發展硝化、脫氮等關鍵技術的改良與管理，並發展適用於社區的小規模水再生套裝系統或設備，以解決缺水問題。

在接受度推動方面，需建立安全驗證機制，包含水質檢測頻率及應變機制，以科學研究數據建立再生水質可靠度及使用者的接受度；並以大型工廠做示範，利用這些成功案例，帶動中小型廠家跟進；還有建立國內再生水的健康風險評估制度，規劃完善的程序、提升「安全利用」的可信度。

在我國積極推動水再生利用之際，謹提出四項建議：第一、注意源頭減量的管理與技術；第二，以過去國外的經驗來看，不計代價做水再生利用，並非水再生的本意，因此經濟誘因和技術面需同時配套，長期下來對環境的影響會慢慢顯現；第三，水再生利用還是要從

高附加價值為導向；第四，針對水再生利用中新興的有害物質，應以安全處理為原則，下一步才考慮再生利用。

(台北科技大學工程學院 張添晉院長)

中鋼積極推動水源多元化 減少因供水中斷導致之營運風險

歷經88水災供水可能中斷之風險，中鋼體認未來必將面對更多類似因供水不穩影響生產營運之事件，因此推動水源多元化是非常必要的。多元化策略規劃供水來源自來水(1/3)、都市污水再生(1/3)及海水淡化自來水(1/3)。

供水多元化計畫推動，將整合國內外技術並共同開發建立屬於中鋼集團（中宇為主）自主性之工程技術，進一步對外推展新興水利工程。材料與水處理藥品開發與應用，將以中鋼技術與中宇結合國產化策略，大幅降低成本。中鋼自行研究並已建造世界上鋼鐵業最大之工業廢水回生再生系統13,500 CMD，其中9,000CMD做為電廠純水補充。另在熱軋一廠與水工所合作完成倒極式電透析(EDR)水處理系統。

長期水資源策略目標是“零排放”(Zero Discharge)，目標視環境與經濟可行性而定，歡迎各界提供經驗技術交流與合作。推動再生水新興工程，優先與國內業界合作，共同開發技術與材料應用(如薄膜、脫水濾布與機械)。曾經外購脫水濾布一片台幣40萬元，經與國內業界開發成功，降價至1/4以下。

再生水推動面臨「水權歸屬」、「濃液排放法源」、「脫水泥餅資源化利用」等法規問題，希望環保署協助。再生水資源系統穩定性端賴進水管(含水量與水質)，尤其都市污水水管需要地方政府配合管理，做好分類、收集、輸送與調控(勻)之標準化與落實。另外針對微量污染物的分析管理將更重要，目前中鋼已與成大、澳洲專業機構進行策略聯盟中，將共同成立高級水質研究管理中心。

(中鋼集團 張西龍助理副總經理)

要做好廢水回收處理水質穩定 有賴源頭的水質管理

台塑麥寮工業區因為枯水期沒有水權，為了讓製程穩定，需要向農業調水。近年因氣候變遷，我們也感受到水資源不足，工業界確實有必要進行節水及多元化水資源開發的工作。台塑過去在省水、節水方面也做了很多努力，獲致相當成果；我們在麥寮工業區每天的用水量，從過去每日平均37萬噸降至29萬噸。

在多元水資源的開發，則有雨水、農業用水迴歸水回收及廢水再生回收等。雨水平均每日回收2,500噸，相當園區員工一天的用水量，廢水再生回收部分，則每日回收約有1萬4,000噸的量，約占廢水排放量的17~20%，未來我們會再努力提高回收比例。以台塑的經驗來看，要做好廢水回收，源頭的水質管理非常重要，如何讓其分流並有效管制是確保後端廢水回收穩定操作的關鍵因素。當初我們也吃了很多的苦頭，甚至合作廠商也在質疑水質的不穩定，後來追根究底發現主要問題來自於工業區廢水來源相當複雜，水質的特性、成份都不同。

我們現在廢水回收的設備大都使用薄膜分離的技術，這是很精密的分離設備。若遇到特殊成分、甚至長菌阻塞薄膜就會影響設備的穩定操作。所以在推動工業區的廢水回收時，還是要詳細將水源水質調查清楚，哪些水可以回收，哪些水則不利回收，甚至會增加廢水回收的困難度。這些水都要分流出來，未來運轉才能穩定，同時亦可降低成本。

關於目前水價太低的問題，會降低業界推動水回收的意願。我們目前的做法是設法提高回收的附加價值，即讓回收水高質化，如回收作為鍋爐用水或製程用純水等，如此回收水的成本，就跟自來水作為純化來源之成本差不多，所以工業區在推動時，可以將水回收後之用途先調查清楚，朝此的方式來做，就會有誘因，鼓勵業界來做。

(台塑集團 張承呂處長)



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

再生水的利用 地層下陷、海水入侵地區補注地下水可優先推動

我很早就在台灣的水利界提出污水回用的問題，從國外成功經驗來看，我認為「使用者付費」是一個很重要的觀念，所以水費必須要調整。在再生水的利用方面，我認為應該優先考慮用在沿海地層下陷、海水入侵地區補注地下水。這樣，在推動初期的阻力會比較小；但是，目前地下水補注的水質標準必須要鬆綁。以前我們把處理過的污水還當做廢棄物，現在是想把處理過的污水當成新興水資源。20多年前訂下的地下水補注水質標準應加以重新思考。

在政策上，今後應大幅增加水資源和環保的預算，考量建置分散式污水處理設施和污水管線，還要廣為宣傳，提升公眾參與度。我們要在三年內具體改善自來水漏水率，除了需要近千億元的預算，還要有足夠的工程人力和路權的配合；目前修繕維護台灣非常老舊的自來水管網是一件相當辛苦的工作。

(能邦科技顧問公司 朱文生董事長)

水再生技術關鍵在於薄膜技術 應建立自主產業鏈，並將薄膜可回復性列為未來開發重點

因極端氣候造成水資源短缺的問題已非常明顯，國內水資源單位須先認定「非自然水源」亦能成為「水源」(現行水利法僅認定「自然水體」方能成為水源)，且非自然水源(包括放流水、農業迴歸水等)之回收再利用已成為水資源供應之必要方案。

現行國內因下水道、放流水、自然水體之管理和規範分屬不同單位，水回收之推動困難重重。建議應仿效國外先進國家將放流水納為水源，並將放流水再生回收再利用之推動納為水源供應方案之一，並由原本下水道、放流水管理之各權責機關授權供水機構單一管理方為上策。

為使「非自然水源」成為必要的水源，建議「水利法」將「水權」、「水利事業」之定

義將「放流水」、「農業迴歸水」等非自然水源納入，使非自然水源亦有水權。申登非自然水源者可依法取得使用或收益之權(水利法第十五條)。而以人為方法控馭或利用非自然水源亦可算為水利事業。如此水利單位即能完整管理水再生事務，並使水源與供水之管轄與權責統整。

國內推動水回收利用可分為兩大類，一是取用型，一是取供型。前者由工業局主導，為工廠廠內水回收，後者由水利署主導，為都市和工業區公共污水廠放流水回收，再進行供水。取用型水回收建議工廠整廠水回收率應達65%，此種型式現已有超過100萬噸/日的回收水量，已造就超過200億元的產業規模，成效相當好。未來工業局若將整廠水回收率之要求提升至75%，再加上水利署預計回收供水120萬噸/日，估計會創造650億元以上的產值及每年55億元之操作維護產業，而此一水回收產業之推動非薄膜技術莫屬。因此，國內紡織薄膜產業之自主化一定要加緊推動，而推動國內之薄膜產業首先須建立自主產業鏈，並朝水再生工程自主化的方向努力。而在薄膜產業自主化之同時，針對國內廢污水和氣候特性進行薄膜可回復性操作研究亦為未來搭配薄膜產品開發之重點。

目前談再生水時多以供水端來看，反而在需求端的資料庫建立並不完整。因推動水回收利用首重需求端資訊之完整掌握，建議由水利署、工業局和農委會先進行具潛力用水者之水量水質需求合併盤查，並請農委會檢討水稻和旱作對於灌溉水質之不同要求，修訂灌溉水水質標準，以利未來再生水利用依水質和用水量訂再生水價之依據。

(財團法人環境與發展基金會
陳筱華 副總經理)

100年「中技社科技獎學金」 獲獎名單揭曉

企劃室 向玉琴組長



本社100年度「科技獎學金」於9月20日截止受理，共接獲科技研究組6校29系所推薦29位同學申請；科技創意組個人組：9校推薦13位同學；團隊組：7校推薦10隊35位同學申請。本社林志森執行長擔任評審委員會召集人，邀請具電機、機械、環工及化工相關背景之產、學界賢達與本社主管擔任評審委員。經初審後，分別於9月30日、10月22日進行複審，評選出科技研究組15名、科技創意組12名/隊(個人5名；團體7隊)獲獎學生。預訂於100年12月10日(星期六)上午九時，假公務人力發展中心14樓貴賓廳，由本社潘文炎董事長主持頒獎與座談，並邀請貴賓、獲獎學生師長及親友觀禮；現場亦將展示得獎同學研究及創意成果海報。



獲獎名單

科技研究組：

台灣大學 林立彥(化學系)、陳富珊(化工系)、王博昇(光電所)、魏郡菽(高分子工程所)、蔡仲豪(電信所)

清華大學 蕭閔謙(化工系)、楊承山(物理系)、謝馨儀(奈米工程所)

成功大學 鍾政哲(奈米工程所)、林宛嫻(化工系)、劉書巖(光電系)

交通大學 吳志力(光電系)、金正元(電信所)、蔡竣揚(電子系)

台灣科技大學 魏銘彥(電機系)

科技創意組：(個人)

台灣大學 黃愷偉(機械系)、李慈晏(電信所)、清華大學 李慧君(化工系)

成功大學 李盛弘(工設系、電機系/雙主修)、陽明大學 任 恩(生醫工系)

科技創意組：(團體)

台灣大學 化學工程學系：李姿樺、詹翔宇、盧孔德、夏豪廷、鄭郁台

台灣大學 土木工程學系：曾冠霖、楊基恩、陳奕竹

台灣大學 機械工程學系：劉俊麟、羅文甫

交通大學 生物科技學系：吳劭易、沈郁晨、楊宜蓓、劉家睿、白豐碩

南華大學 自然生物科技學系：陳昱璇、林雅英

崑山科技大學 機械工程系：葉緯朋、林冠均、林育民

東南科技大學 工業管理研究所：錢逸昕、張光勛、李鵬輝、高偉傑



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

100年「中技社科技獎學金」 獲獎研究及創意內容簡述

企劃室 向玉琴組長

科技研究(15名)



林立彥 / 台灣大學 化學系 博三

研究主題：新型低能隙小分子於有機太陽能電池之應用

研究概述：有機太陽能電池因具有質輕、可撓曲以及低生產成本等優點，近年來成為極度熱門的研究課題。本研究致力於設計與合成電子予體分子於有機太陽能電池之應用，藉由發展出一新穎性分子架構，此小分子(DTDCTB)具有高消光係數及近紅外線吸收的特性，能有效提升光電流，使得蒸鍍型DTDCTB:C70太陽能電池的光電轉換效率可達到5.8%，為目前此類型有機太陽能電池之世界紀錄。



陳富珊 / 台灣大學 化學工程學系 博四

研究主題：黃銅礦結構薄膜太陽電池之光吸收層製備及特性分析

研究概述：利用含硒元素之先驅物漿料以doctor blade法製備Cu(In,Ga)Se₂薄膜，於350°C低溫下製備單相Cu(In,Ga)Se₂薄膜。探討此技術製備Cu(In,Ga)Se₂之生長機制，並應用於製備太陽電池之光吸收層；以新穎化學還原法製備合金先驅物和具有硒元素之硒化物，製備緻密之Cu(In,Ga)Se₂薄膜；亦開發新型黃銅礦結構之光吸收層，調整薄膜中之組成、硒化條件、能隙寬和霍爾效應，以提升元件效率。



王博昇 / 台灣大學 光電工程學研究所 博五

研究主題：有機發光二極體與太陽能電池效能增進方法之研究

研究概述：有機發光二極體與有機太陽能電池為軟性電子領域的兩大重要應用，利用材料修飾能階法，有效提升有機發光二極體與太陽能電池之元件效能。利用氫離子電漿處理過的氧化鋁金屬層做為電洞注入層，可提升有機發光二極體之電流注入效率近一個數量級，可在相同的功率耗損下得到更高的光輸出。藉由插入一層鈣金屬修飾有機太陽能電池的主動層，可增加元件開路電壓，提升能量轉換效率。

傳播站

科技窗

思源集

新知識

綠世界

藝文村

傳播站



魏郡萩 / 台灣大學 高分子科學與工程學研究所 博四

研究主題：奈米化黏土之功能性抑菌與生物界面作用探討

研究概述：探討無機層狀黏土奈米化成奈米矽片後，其表面具高片徑比及強大吸附力，使得細菌或病毒以物理捕抓之方式被固定或抑制生長；亦發現奈米矽片對生物體具極低之細胞及基因毒性，利用幾何分散之概念，以奈米矽片分散銀粒子。奈米矽片之層狀結構可有效避免銀粒子進入細菌體內，銀粒子僅需14ppm即可有效抗菌達99.9%，為目前未見之新穎奈米材料。



蔡仲豪 / 台灣大學 電信工程學研究所 博五

研究主題：以超材料傳輸線合成一人工耦合線及此人工耦合線的應用

研究概述：根據電磁波的概念及傳輸線理論，可利用非鐵磁性材料，甚至是綠色材料，實現出兩種廣泛被使用的被動電路，使其操作頻率不再局限於MHz的範圍，且能維持不錯的特性。本研究利用超材料傳輸線在陶瓷材料上實現共模扼流線圈(common mode choke)及平衡非平衡轉換器(balun)，提供一個不使用昂貴的鐵磁性材料及高階的製程技術(Thin Film Technology)方法，達到兩電路所需的特性。



蕭閱謙 / 清華大學 化學工程學系 博三

研究主題：石墨烯之製備及其於質子交換膜燃料電池用奈米複合雙極板之應用

研究概述：石墨烯是指碳原子相互以 sp^2 形式鍵結而成蜂巢狀之二維結構，這種可用在複合材料的新穎奈米填充物擁有獨特的性質。本研究運用石墨烯作為奈米補強材以強化高分子材料，透過表面化學修飾技術提升石墨烯與基材的接著性及不相容性，製備高性能複合材料；再與奈米碳管補強效果進行對照比較，並將其應用於燃料電池複合雙極板上，針對石墨烯強化奈米複合雙極板的各項性能進行探討。



楊承山 / 清華大學 物理學系 博三

研究主題：利用反射式兆赫波光譜研究氧化銻錫薄膜與奈米梳狀結構在太陽能電池上之光電特性

研究概述：氧化銻錫奈米晶鬚具有良好的抗反射特性，可運用在砷化鎵光伏特太陽能電池上。氧化銻錫薄膜是用直流活性磁控濺鍍法成長在石英玻璃基板上，而氧化銻錫奈米晶鬚的成長機制為掠射角電子束蒸鍍法成長於高阻值矽晶圓基板；於此，使用穿透式和反射式兆赫波時域光譜技術來研究這兩種重要材料奈米結構的遠紅外波段的光學特性和電性。



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts



謝馨儀 / 清華大學 奈米工程與微系統研究所 博四

研究主題：高深寬比表面增強拉曼散射奈米粒子之製造應用於活體細胞內拉曼散射觀測

研究概述：以表面官能基作為奈米遮罩，於電漿環境下蝕刻聚苯乙烯小球表面以形成奈米柱狀結構之製程，在粗糙化表面沉積金屬層後，賦予表面電漿共振的能力，傳遞與累積電場強度於粗糙化處理的位置(hotspot)。當分子接近hotspot位置，將可大幅提升此分子 10^3 倍的平均拉曼散射強度；將此粒子以胞飲方式送入癌細胞，因粒子具螢光特性，在細胞內可藉螢光觀測位置進行生醫感測的活細胞實驗。



鍾政哲 / 成功大學 奈米科技暨微系統工程研究所 博四

研究主題：介電泳法應用於細菌之藥物感受性的快速評估

研究概述：發展快速與簡易的藥敏分析晶片，針對革蘭氏陰性菌受頭孢菌素類抗生素作用後，使菌體產生延長的現象，再利用細菌對交流電場的不同感受性，鑑定抗藥性與否，並檢測最小抑制菌濃度(Minimal inhibitory concentration, MIC)；相較於傳統抗生素敏感性試驗，檢測時間由12~24小時縮短至1~2小時。晶片僅以微影蝕刻的步驟在導電玻璃上製作微電極矩陣再行封裝，成本低於新台幣100元。



林宛嫻 / 成功大學 化學工程學系 博五

研究主題：有機金屬化學氣相沉積法成長極性(0001)與非極性(10-10)氧化鋅與氧化鋅鎂磊晶薄膜之研究

研究概述：本研究致力於非極性氧化鋅、氧化鋅鎂與氧化鋅鋁磊晶薄膜的成長及其晶體結構與光學特性鑑定。亦利用與氧化鋅晶格匹配度高的鎳酸鋰基板成長高品質極性氧化鋅與氧化鋅鎂，並將其應用於光觸媒分解甲基橙，嘗試由電性方面探討沈積不同金屬參數對光觸媒效率造成影響之原因。



劉書巖 / 成功大學 光電科學與工程學系 博四

研究主題：氮化鎵系列工作電極光電解水產氫之研究

研究概述：利用氮化鎵系列半導體材料當作光電解水產氫的工作電極，在照光時將水分解成氫氣與氧氣。實驗主題設計主要分兩大主軸：其一是從「磊晶」去做變化，其二是透過「製程的改良」來增進氫氣產生效率。磊晶方面，嘗試成長氮化鎵系列太陽能電池結構，希望運用太陽能電池的內建電場將光生成載子加速傳送到電解液中；製程方面，成功透過金屬與氧化銻錫浸入式歐姆電極來加速產氫速率。



吳志力 / 交通大學 光電工程學系 博五

研究主題：高分子太陽能電池元件光吸收增益之探討

研究概述：探討有機高分子太陽能電池元件光吸收增益，主動層材料poly(3-hexyl thiophene) (P3HT)及[6,6]-phenyl C₆₁-butyric acid methyl ester (PCBM)，透過光學結構設計及奈米光學應用，提升元件內太陽光的吸收。探討有機材料電荷轉移態的光學特性，長波長的光子有助延伸有機太陽能電池元件對太陽光譜之吸收；同時衍生發展可撓曲元件及具生物醫療功能之近紅外光雷射驅動有機太陽能電池元件。



金正元 / 交通大學 電信工程研究所 博五

研究主題：使用複合介質材料之寬頻隱形技術

研究概述：隱形技術是最近非常熱門的研究主題，大部份的文獻提出使用轉換光學(transformation optics)的概念所設計的隱形斗篷，藉此改變光和電磁波的軌跡，使光和電磁波繞過目標物而達成隱形的效果；此方法在實作上會有頻寬過窄的限制。本研究則提出使用模態轉換(mode conversion)的概念，並以新型複合介質材料實現之隱形技術，初步實驗已證實此材料在微波頻段具有寬頻的隱形效果。



蔡峻揚 / 交通大學 電子工程學系 博三

研究主題：高度微縮等效氮化矽厚度之電荷捕獲記憶體、金屬-絕緣層-金屬電容結構和氮化鎵電晶體之研究

研究概述：為有效降低晶片面積和節省成本，邏輯與記憶體元件必須不斷的微縮。奈米元件中，傳統介電質材料在微縮下將面臨物理極限的挑戰，因而使得高介電係數介電質材料的研究成為唯一選擇。本研究探討數種高介電係數介電質材料在電荷捕獲記憶體 (Charge-Trapping Flash)、DRAM的金氧金電容 (MIM Capacitor) 與氮化鎵電晶體 (GaN MOSFETs) 等元件上的研究與應用。



魏銘彥 / 台灣科技大學 電機工程系 博五

研究主題：無轉軸偵測元件同步磁阻電動機驅動系統的被動式控制器研製

研究概述：本研究主要是將控制理論及估測理論應用在電動機驅動及控制。由於電動機是一項非常實務的待控系統，故無法將控制理論直接套入，需思索理論與實務的鴻溝，及如何縮短兩者的差距，在博士班研究期間提出雙斜率理論、被動式控制器設計及自調式狀態估測器設計，並積極主動的與指導教授劉添華博士討論，期間已發表期刊論文在IEEE及IET國際知名期刊。



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

科技創意/個人組(5名)



黃恆偉 /

台灣大學 機械工程學系 碩一

創意作品：智慧電源監控及電表整合於多孔插座

創意概述：利用磁力感測器量測流經電路上的磁場大小，判斷電流量最大負載比率，若超過最大負載之90%，指示燈顯示紅色同時警示音響起，通知使用者用電超載危險。藉由無線傳輸模組將用電情形傳輸至電腦，家中有多少插座只要有對應數目的智慧電源插座，電腦將電流資料儲存並記錄用電時間，建立資料庫即可得知所有電器一週/月/年的用電情形，此產品同時整合智慧電表及電源監控於多孔插座。



李慈晏 / 台灣大學 電信工程學研究所 碩二

創意作品：BB in Car (智慧型手持裝置輔助行車電腦機制)

創意概述：利用智慧型手持裝置的聯網能力，接取雲端運算的情境感知腳本，與行車電腦(1st Brain)結合，作為第二個大腦(2nd Brain)，應用於行進間即時對車載元件自動最佳化調整，完成『可適性(Adaptive)行車』的概念，兼顧節能環保與保護駕駛。與智慧型手持裝置製造商、電信業等合作，推出結合汽車販售的優惠、加值方案，傳遞消費者最即時、適時的訊息，創造New Business Model。



李慧君 / 清華大學 化學工程學系 碩一

創意作品：大量表現冰花逆境調控激酶SNF1於小球藻轉殖系的耐鹽能力分析

創意概述：由近年的研究及報導，舉凡營養保健、水產養殖、減碳系統及生質能源皆有小球藻之身影。根據經濟部統計，台灣綠藻產品佔全球市場的51%，居全球之冠，但以淡水養殖的成本較高，本實驗以農桿菌轉殖的方式將耐鹽植物冰花的逆境蛋白mc-SNF1植入小球藻中，以海水進行小球藻的培養，配合台灣四面環海的特性，達到水資源的有效利用，並提升台灣產品在國際市場上的競爭力及代表性。



李盛弘 / 成功大學 工業設計學系 雙主修 電機工程學系 大六

創意作品：綠色移動設計—以校園自行車停放空間與社區為例

創意概述：以行動者網絡觀點(ANT, Actor Network Theory)思考空間停放自行車與使用者的關係網路研究。人、自行車、機車、汽車、建築物之環境互動下，導入網絡觀點，作為空間停放自行車之分析架構，將人與非人影響因子平行置於同等地位，解讀組織運作的過程及制度化模式的形成，檢視與思考該理論之應用；以期幫助設計師做出精緻與貼心的設計，進而整理歸納一套創新的設計方法學理論。



任 恩 / 陽明大學 生物醫學工程學系 碩二

創意作品：心室早期收縮即時無線檢測系統

創意概述：常有人在運動時或搭乘高刺激的遊樂設施時心臟病發，因延誤黃金救援時間導致傷害，所以研究一套能夠即時診斷是否心臟病發的系統。若偵測與正常波形不同，主電腦端監測系統會傳送訊息至遙測端，使心電信號擷取模組發出紅燈警示，告知自己或周圍的人是否需要幫助，降低事故發生；系統還可以一次判斷多台遙測端心電信號擷取模組，在大單位人數體檢時能夠節省人力資源及時間。

科技創意/團隊組(7隊)

台灣大學 化學工程學系

李姿樺/碩一



詹翔宇/碩二



盧孔德/大四



夏豪廷/大四



鄭郁台/大四



創意作品：Solar aquacleaner

創意概述：本構想專為高密度水產養殖之循環水淨化系統設計；以覆載在蜂巢式載體的光觸媒降解有機物及其他有毒物質，搭配反射式太陽光聚光器蒐集日光，透過光纖傳導至蜂巢式載體。本裝置以低操作成本之(Solar aquacleaner)取代高操作成本的化學投藥，達到潔淨循環水的功用。於實際了解產業結構後做出成本分析，以期將此技術及構想運用於台灣水產養殖業，減少盜抽地下水並節約水資源。

台灣大學 土木工程學系

曾冠霖/大三



楊基恩/碩二



陳奕竹/博三



創意作品：吊索式橋樑檢測系統

創意概述：橋樑檢測是耗時、高風險、高成本且影響交通的例行性工程，所以無法大量檢測台灣每一座橋樑；本團隊研發一種使用輕便鋼索運送機器人到橋面下進行檢測系統。利用擺盪、迴轉的方式，將相機送到橋樑深處，取得清晰的影像後回傳到雲端資料庫建檔。未來，該系統能普遍應用在台灣各處的橋樑，在損害產生之前即時修復，增加橋樑的安全性並大幅降低社會成本。



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

台灣大學 機械工程學系

劉俊麟/碩一

羅文甫/碩一



創意作品：AMT先進醫療「半拋棄式患者自控止痛裝置PCA及i-Pain雲端服務」

創意概述：長久以來，固定電子式及全拋棄式PCA在術後疼痛領域上扮演關鍵的角色，然而卻又各自存在難以解決的缺陷。本團隊致力於提供患者及醫療單位一套完整的術後止痛解決方案，此方案之關鍵技術在於利用微型壓電幫浦技術(Piezoelectric Micro-Pump)設計出全新的「半拋棄式患者自控式止痛裝置」，藉以達到精準注射、資料紀錄以及方便攜帶三大優勢，能夠提升患者術後的生活品質。

交通大學 分子醫學與生物工程研究所/生物科技學系

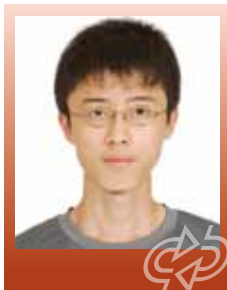
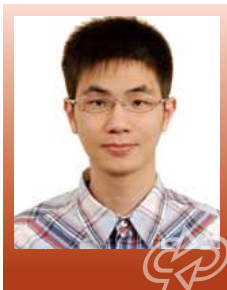
吳劭易/碩一

沈郁晨/大三

楊宜蓓/大三

劉家睿/大三

白豐碩/大三



創意作品：於大腸桿菌中建構生質丁醇合成途徑

創意概述：將不同的溫度敏感的基因組件設計在大腸桿菌中，可以用在控制合成途徑，因而得以隨意控制合成的進行或停滯，甚至將合成路徑導向分支。將此創新機制運用在異丁醇的合成途徑，進行生質能源的生產研究，經累積產物前驅物的方式可提升生質能源的產量。將此機制用在胡蘿蔔素、茄紅素以及玉米黃素的合成途徑，皆能看合成路徑的控制效果；在未來的製藥業將具相當的研究潛力。

南華大學 自然生物科技學系

陳昱璇/大四

林雅英/大四



創意作品：藏在農業廢棄物的黃金－火龍果莖多醣體萃取及應用

創意概述：從火龍果莖體類資材與其產物，經去皮、去梗、破碎/磨泥、水萃、離心、除渣等步驟，以水或酒精萃取得到含多醣體之物質。於過程中所獲得之次產物，如：濾出之水、泡過之酒精、離心過濾水及渣滓，皆可進一步回收再利用。目的在於提供環保、節能減碳、安全、具經濟性之含多醣體物質製備方法，製成低成本且富含多醣體之飲品或各類應用，以提高農業廢棄物的附加價值及農民收益。

中技社通訊

CTCI BI-MONTHLY

NO.98 / 2011.12

崑山科技大學 機械工程系

葉緯朋/大四

林冠均/大四

林育民/大四



創意作品：無耗能表面清潔裝置

創意概述：太陽能板曝露在室外，長時間下來一定會於表面附堆積灰塵與污垢，若每次要人工定期清理，不僅不方便且有潛在危險。本研究團隊於表面裝置一個雨刷，並讓它可以自動去清掃太陽能面板，即可省下許多人力、時間與金錢，並產生更多的太陽能電力；利用此創意動機，可以將太陽能板上的異物、落葉、沙子清除，以利於保持太陽能板的高效率。

東南科技大學 工業管理研究所/工業工程與管理系

錢逸昕/碩二

張光勛/碩二

李鵬輝/碩一

高偉傑/大四



創意作品：智慧生活豐富你我入生

創意概述：透過科技解決醫療、IT、文創與綠色科技等產業創新的問題；由國科會計畫，接觸RFID技術層面而觸發許多運用面的創意，利用自行開發的RFID元件，於創意激發過程中，領悟技術整合的關鍵因素在於將技術運用在創新的流程管理，因而創作「智慧型中藥調劑台」、「心導管支架存貨管理系統」、「智慧機櫃管理系統」、「互動文化創意公仔」、「活化水質與E化監測的雲端管理系統」等產品。





傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

跨界多元學習 成就恆遠發展



鄭文鋒 董事長兼總經理
先豐通訊股份有限公司

鄭文鋒董事長於民國60年就讀國立成功大學化學工程系時榮獲中技社獎學金，利用這筆獎學金及時購買零組件，不但完成學校設備的組裝，也經由紮實的功夫考進清大工化所深造，並促成邁向自動化設備維護的創業之路。累積融合化學、電機、化工的跨界學習，以及30年間行遍非洲、南美之外的歐、美、亞各國；無論專業或人生，都有深遠豁達的見地。

談起中技社獎學金的確感到高興和幸運！當年雖然考入成大化工系，卻對自動化深感興趣，除了本科系之外，另投入電子儀錶控制的研究，常常和同學相約去逛舊貨攤找零件來拆解組裝。系上有很好的指導老師，也很感謝校方非常放心地將貴重的儀器交由學生拆卸維護；當時因為正需要一筆錢購買零組件，所以同學就主動幫忙找資料申請中技社獎學金，沒想到天降甘霖，最後真的申獲這筆獎學金。有了足夠的銀彈就趕緊採買零件，完成設備的組裝。回想大學生涯，可以說是一段充滿愉快學習與成長的過程。

憑藉在成大奠定電子儀控的紮實功夫，順利通過清大工化所的入學口試。唸清大的時候，全校只有七、八百位學生，工化系有20幾位教授，卻只有6位碩士生，以致師生感情非常融洽；包括毛高文、萬其超、吳文騰等多位教授，至今都保持聯繫。那時候台灣正值工業高度發展時期，工廠向國外購入各項設備，不過一旦設備需要緊急維修，國外工程師的費用不便宜而且遠水救不了近火。此時，鄭文鋒總經理還在唸研究所，有一次到台北同學家聚會，閒聊之中嗅出契

機，就和另外兩位清大核工系的學長攜手創業。

在此機緣之下，毅然放棄出國留學，結合三人機械、製程、儀控的專長，於1975年共同創立宇宙科技(股)公司，提供產業設備相關的技術服務。每天半夜，趁著工廠換班作業時間，承作工廠機器的維修保養，包括幼獅工業區內生產三槍牌的中興紡織；並承接中油、中鋼、台電火力發電廠、台塑仁武廠、台化彰化廠、福懋、大魯閣等自動控制與自動化project；以及故宮、捷運之防災與避震系統的資料量測、分析與監控。創業唯艱，再加上長時間的忙碌，連指導教授陳壽安都擔心是否能夠如期取得碩士學位。

「先豐通訊」的前身「元豐電子」成立於1987年，由於「宇宙」的三位創業夥伴相繼離開，鄭總經理就在1989年轉入元豐電子；從創設宇宙到引領先豐，前後30餘年始終抱持「從一而終」的態度，最重要的關鍵是在於能夠從事有興趣的工作，而且在工作中找到源源不斷的樂趣，自然而然就不會感受到時光的流逝。面對工作，年齡不是問題，心態才是重點；將心比心，身為

企業領導者，唯有在提供安全、安定、安穩工作環境的大前提之下，才足以讓同仁安心投入工作，進而在工作上找到樂趣、激發無限的創意。

處於產品快速變幻的時代，先豐通訊也在經歷主機板、桌上電腦、遊戲設計等三階段量產削價的紅海廝殺之後；痛定思痛，轉向必須具備多層進入障礙的新產品；1999開始全力發展兼具高頻率、高速度、高功率的「微波通訊」，歷經10年的鑽研求進，終以特殊材料及製程所研造的基地台功率發射器，受到全球主要通訊大廠的肯定。針對公司致力的產品目標—「高頻、高速、高功」等三高要求產品；高頻電路板應用於無線電基地台、微波通訊、航空、船舶雷達，近年來更是延伸用在汽車，強化智慧型的安全防撞系統；高速電路板則涵蓋伺服器、工作站、網路通訊和儲存系統等雲端設備；高功率電路板則應用於電動汽車的動力控制和替代能源電力控制與轉換。

基於客戶來自環保要求極高的歐美地區，再加上桃園地區多年來飽受水旱災之苦，先豐通訊積極投注廢棄物、水、能源的高效處理與應用。能源使用的困難點在於「傳播與儲存」，廢水回收的挑戰則在於「分離」；如果在技術上能夠突破，就可以同時達到降低成本的支出與環保的訴求。所以，早在20年前就自行設置廢水處理廠，至今沒有加以擴展；7~8年前即採各別流程和各別管道分流再經由回收，近70%水回到製程再利用；另蝕刻廢液與清洗廢液則經廠內再生工場處理和純化轉換成微米氧化銅粉，每月可回收100餘噸，此氧化銅回到電鍍線再利用，多餘部份則外賣；聚合物、玻璃渣則分離轉化成活性碳及鋪路材料。雨水則經由水溝、滑梯等方式匯集再經過濾膜透析分離後再利用，每月可回收雨水2,000噸。此外，採集壓合機產生的200°C以下廢熱，回收利用於會議室及冬天使用的加熱系統中，並考慮吸收太陽能轉換成熱能以運用。

先豐通訊向來鼓勵同仁嘗試新東西，多方

學習、活化腦袋，預視未來的市場需求。長期以來，分別與中科院、國科會、工研院、台大、清大、元智等機構進行產學合作；研發醫學相關的胃臟內視器及癌症辨識器、敏化電池，以及觀測異常變化的紅外線防災與自動化整廠監控系統等先進科技。目前員工總數1,600人，當初為延攬人才，鄭總經理還特地前往元智兼課，挑選優秀的畢業生再以提供碩專班在職進修的方式培育及留住人才，截至目前鄭總經理都還身兼元智的校務委員，所以先豐通訊的RD人才多半來自元智；目前公司中有500位同仁和鄭總經理共事超過15年以上。

鄭總經理認為生意的本質是架築於「信任」，雖然視訊、email、電話的聯繫方式非常便捷，但是往往看不到人與人之間的互動反應；事實上很多應對必須是透過面對面的 body language才能夠建立人與人之間的互信。先豐通訊的動力來源絕大部份來自客戶的需求，目前公司有兩組人力分派至客戶位於芬蘭、瑞典、美國、加拿大、北京、杭州、成都等各大據點的研發與製造中心，隨時因應客戶的需求，進行持續的研發與改善。藉此外放的機會，鼓勵年輕同仁勇於邁出腳步，了解世界的變化，融入不同的歷史風俗與飲食文化，跨越彼此的gap，以客戶為尊，建立互惠、互利、互助、互信的長久關係，以致能夠分享客戶未來3~5年的發展願景，共同激發創意，達成計畫目標。

工作不外乎就是尋找樂趣，90%的人一生的總收入其實是差不多的，而人一天當中大約有12小時待在公司；所以確立個人的價值觀，在工作環境、內容、夥伴之中找到樂趣，習慣了就會找到更深的樂趣。市場詭譎多變的科技業，有的是靠「突變」而瞬間成長；先豐通訊則是經由「演化」的路線，按規劃的藍圖，持續穩健成長。🌀

採訪整理/鄭清宗主任·張兆平組長

節能減碳三十六計



整地

播種

育苗

鋤草

施肥

等待和收成

運送

當我們享用新鮮蔬果時，除了接收到它們的養分和能量外，農戶的辛勤和心意，也會涓滴的傳達過來！

多吃蔬果，好健康！



義薄雲天

大刀揮舞浩然正氣，叱吒動容天地，巍然成千古絕響，神威武聖天下第一。

85x75cm 2001年 彭自強 創作
資料提供：東家畫廊



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>