

中國工程師學會台中分會會訊

(第三十八期)

發行人：蔡清池

編輯：呂奇璜、王欣薇

中華民國一〇〇年六月三十日

中國工程師學會台中分會
國立中興大學工學院
台中市 402 國光路 250 號
電話：(04)22851549 轉 601
傳真：(04)22856232
E-mail: esther@dragon.nchu.edu.tw

郵正
票貼

印刷品

恭賀中興大學工學院院長 薛富盛 博士榮任
第四十七屆中國工程師學會台中分會理事長。

第四十七屆常務理事名單：

錢玉樹先生、謝慶豐先生。

第四十七屆常務監事名單：

蔡清池先生。

第四十七屆理事名單：

吳 淞先生、李春驊先生、李 沂先生、李慶龍先生、黃國興先生、
溫志超先生、陳豪吉先生、林正堅先生。

第四十七屆監事名單：

朱廷章先生、林水春先生。

會務動態

第四十六屆理監事第九次聯席會議 暨

第四十七屆理監事第一次聯席會議記錄

時間：一〇〇年六月二十八日（星期二）下午三時至五時

地點：國立中興大學工學院暨電機大樓 302 會議廳

主席：蔡理事長 清池

出席理事：李 沂、謝慶豐、李春驊、李慶龍、吳 淞、謝慶豐
溫志超、錢玉樹、陳豪吉、林正堅、黃國興、薛富盛

出席監事：朱廷章、林水春、林鴻興

秘書長：呂奇璜(請假)

列席候補理事：彭朋畿(請假)、李明雄、林武雄

記錄：王欣薇

一、主席致詞:

略

二、會務報告

1. 中國工程師學會台中分會第 37 期會訊已於 100 年 4 月 1 日出刊。

2. 選舉結果報告:

(1) 5 月 27 日舉辦「中國工程師學會第六十七屆會員代表大會代表選舉」

會員代表當選名單如下:

朱廷章先生、朱登子先生、李沂先生、李春驊先生、林正堅先生、林弘男先生、林宗光先生、張清鑫先生、黃國興先生、楊永斌先生、溫志超先生、謝慶豐先生，共計 12 名。

(2) 6 月 7 日舉辦「中國工程師學會台中分會第四十七屆理監事選舉」開票

理事當選名單如下:

吳淞先生、李春驊先生、李沂先生、李慶龍先生、林正堅先生、黃國興先生、陳豪吉先生、溫志超先生、錢玉樹先生、謝慶豐先生、薛富盛先生。

監事當選名單如下:

朱廷章先生、林水春先生、蔡清池先生。

三、提案討論

提案(一): 中國工程師學會臺中分會頒發第四十六屆理監事之感謝紀念品。

說明: 為感謝第四十六屆理監事與秘書處過去兩年對本分會之鼎力相助，擬頒發感謝紀念品予卸任理監事及兩位秘書，以彰顯其卓越貢獻。

四、進行中國工程師學會台中分會第四十七屆常務理事、常務監事與理事長選舉。

理事長當選人:

薛富盛先生

常務理事當選名單如下:

錢玉樹先生、謝慶豐先生。

常務監事當選名單如下:

蔡清池先生。

五、臨時動議

第四十七屆理事長致詞: 略

提案: 台中分會目前收入管道僅接受總會每年補助，是否有其他管道可增加分會之收入，以供後續台中分會舉辦各項大型活動，以利台中分會進行各種產學合作工作。

決議: 請秘書處與總會聯繫，請提供捐款管道給予台中分會會員，並於下次會訊提供相關資訊。

六、散會 (下午四時三十分整)

附表一 (100 年 3 月至 6 月經費支用明細表)

日期	項目	摘要	支出	收入	總結餘
3 月底結餘: \$83,118					\$83,118
100/04/1	雜項費用	會訊第 37 期印刷費、郵寄費	3,859		
100/05/27		會員大會			

	雜項費用	會員大會手冊、活動海報、邀請卡郵資	2,560	
	雜項費用	傑出工程教授獎牌及獎座 優秀青年工程師獎牌及獎座	5,060	
	雜項費用	會員大會盆花	1,000	
	雜項費用	刊登中興大門歡迎廣告	100	
	雜項費用	餐點、中午午宴	16,100	
100/06/28		第 46 屆理監事第 9 次聯席會議暨第 47 屆理監事第 1 次聯席會議		
	雜項費用	水果、餐盒	2,880	
	雜項費用	理監事感謝紀念品、秘書處紀念品	9,200	
100/06/28	雜項費用	會訊第 38 期印刷費、郵寄費(預計)	3,500	
100/06/28		總會補助		25,000
100/06/28		蔡理事長贊助		19,259
6 月底合計			44,259	44,259



第四十六屆蔡理事長清池致詞



第四十七屆新任薛理事長富盛致詞

會務花絮



第四十六屆理監事第九次聯席會議暨
第四十七屆理監事第一次聯席會議



第四十六屆理監事第九次聯席會議暨
第四十七屆理監事第一次聯席會議會後大合照

一百年度「傑出工程教授獎」介紹-張傑明教授

- 得獎者：張傑明教授
- 現職：國立中興大學化學工程學系特聘教授
- 最高學歷：美國亞歷桑納大學化學工程學系 博士



- 張教授傑明先生歷年輔導國內化學工業界，進行產學合作，承接應用、開發、先導型計劃，改善製程及開發產品。將勢力方法工程、超臨界流體技術與化工及生物保健結合，產學合作相當成功，居國內領先地位。於2007年至2010年發表35篇SCI期刊，2010年(2月止)已發表8篇SCI期刊，申請20項中華民國專利。歷年84篇文章先進且紮實，被引用數很高(908人次)，引用指數H-index高達26，表現非常優異。曾榮獲國內

石延平教授論文獎；三次榮獲中興大學研究績優教師獎；產學合作績優獎；榮獲中興計畫特優論文獎。近年被國外邀請演講及擔任國際評審。張教授獲選為中興大學特聘教授。是位稱職的傑出工程教授。

第46屆「優秀青年工程師獎」介紹-李致中先生

- 得獎者：李致中先生
- 現職：中華電工技術研究發展會秘書長
中華電工技術研究發展協會附設職訓中心 負責人
中華水電冷機行(甲級水電承裝業) 負責人
- 最高學歷：國立中興大學 電機工程研究所控制組(乙組) 博士班肄業



李致中先生系電機方面之青年才俊，考取國內多項工程相關專業證照，也考取世界認證之 KNX 合格專業技術工程師。其專業度曾獲得第一屆中華民國傑出企業科技楷模獎(總統親自召見於總統府)、中華民國優良企業商品顧客滿意度金質獎(立法院王金平院長親自頒獎)。並積極參與各項電機工程方面之研究工作，曾任歐洲技能競賽 技研小組-葡萄牙、美洲技能競賽 技研小組-巴西、第 40 屆國際技能競賽 技研小組-加拿大卡爾加利、油壓式塑膠射出成型機之 DSP 數位全閉式控制系統設計與研製等研究工作，均獲得很好的經驗與評價。李先生更擔任全國技能競賽 電氣裝配組 金牌(馬總統親自頒獎)、銅牌 訓練師，並培訓選手參加全國技能競賽電氣裝配組(室內配線)於 99 年度榮獲正取國手、第一名、第三名；培訓選手參加全國技能競賽中區區賽電氣裝配組(室內配線)榮獲第一、二、三名等佳績。

專題報導

結構安全檢測-非破壞檢測

中龍鋼鐵公司冶金技術處課長 彭朋畿博士



目前工程界已廣泛利用各種儀器和技術執行非破壞檢測工作，以間接評估結構安全。所謂非破壞檢測(nondestructive testing, NDT)是指在不破壞檢測工件內部構件安全及不影響使用性能的前提下，利用聲、光、熱、電、磁和射線等方法，測定有關檢測工件性能方面的物理量，並進而藉由這些關係來推定其

內在或潛在的缺陷，以達到更安全或更可靠的程度。目前非破壞檢測之應用範圍甚廣，從小零件至房屋、橋梁、港口、輪船、飛機、石化設備及發電設備等，都可執行非破壞檢測。

一般工業非破壞檢測之執行時機大致可分為兩類：一為新建工程品質之檢驗，二為使用中老劣化結構設備之評估，下列將舉例說明。第一類新建工程品質之檢驗：有關新建工程，非破壞檢測將扮演品質把關之角色，相關非破壞檢測之執行將可確認承製廠商是否依照合約及圖面規定施工。例如新建核能電廠所有設備及管線之安裝均需依據合約之規定或法規執行檢驗，方能確保未來營運之安全。同時新建鋼結構大樓樑柱對接之銲道，亦應執行超音波檢測，以利整體結構應力有效之傳遞。第二類使用中老劣化結構設備之評估檢驗：由於檢測技術之不斷發展及劣化經驗之累積，非破壞檢測將可針對使用中之設備執行檢驗，以利未來殘餘壽命之評估。例如結合脈衝式渦電流檢測技術與超音波檢測技術評估港灣基樁之腐蝕情形、發電設備之鍋爐爐管檢測等，均可依檢測結果作適當評估，以了解目前設備之使用情況。因此若能善加利用非破壞檢測各項技術，將可有效消弭設備存在瑕疵所造成之風險，並提高結構體本身之安全。



圖 1. 非破壞檢測診斷(一)



圖 2. 非破壞檢測診斷(二)

非破壞檢測對結構物之安全偵測，如同醫生對人體健康的看診所扮演的角色一般，若醫生不利用非破壞檢測診斷，將無法對症下藥。過去幾十年來，鋼筋混凝土之非破壞檢測技術包括量測混凝土結構的強度、裂縫深度、鋼筋腐蝕狀況、氯離子含量等。同時檢測設備也隨著科技發展不斷更新，逐步走向電腦化、影像化、自動化，提昇了檢測可靠度。因此相關公共工程如橋樑、隧道、建築物及港口碼頭等均可執行檢測，所以相關推廣應更積極，以利民生工業之安全。



圖 3. 非破壞檢測診斷(三)

核反應爐爆炸

國際 IEEE 工程聯盟科學家
美國 H. S. T 人類科技公司董事長
前南開工專講師
李春驊 博士

首先介紹核反應爐常用的單位與名詞。

· 單位 msv 毫西弗是活體的等值劑量單位。西弗(sievert SV)是為紀念瑞典籍教授 R. Sievert (1895-1966)。

· 輻射體吸收劑量 D

$$D = (\Delta E/P \cdot \Delta X) f = E \text{ ToT/m}$$

· $\Delta E/P \cdot \Delta X$ 作用物質對輻射的質量阻擋本領

· f 為入射物質的游離輻射通量，即每單位面體通過的游離輻射數目。

· 輻射在物質內的吸收劑量 D D(absorbed dose)

人體吸收 1GY(戈雷)能量(劑量)人體細胞會遭輻射傷害。

如光子及中子劑量在人體內之能量不同，因中子會活化人體內的核種而釋出更多的游離輻射。人類在受游離輻射時，若劑量在致命劑量以下要用等價劑量 HT(equivalent dose)等價劑量率；

· HRT(equivalent dose rate)

$$HT \sum_i W_i D_i HRT = \sum_i W_i D_i R_i$$

I: 游離輻射

D 度量: 為 i 種輻射的吸收劑量

Dri:吸收劑量率

Wi:指 i 種游離輻射在人體內的加權因數。

活體有效劑量 E(effect dose)輻射體侵入人體，不同器官或組織其加權因數 WT(tissue, weighting factor)，E(effect dose)有效劑量為活體內之有效劑量單位為 msv 毫西弗

$$E = \sum TWHT$$

因為核子能輻射，內有很多的電子正子、介子、質子、阿伐粒子、重離子(為荷電核粒)、光子(X射線、 γ 射線)中子(熱中子、超熱中子、中能中子、高能中子、近光速中子)以上各類游離輻射對人體吸收的加權因數 Wi 所產生的輻射能量西弗 sv，毫西弗 msv 都不一樣，所以人體在 100 毫西弗 msv 以上就很嚴重，甲狀腺及造血功能破壞，嘔吐及大量出血。

1898 年居里夫人在法蘭西科學院，從瀝青鈾礦進行檢測時發現放射強度非當強，名為鐳礦、鈾礦、奧地利政付提供鐳的氯化物晶體鐳的放射強度比鈾大 250 萬倍，居里夫人申請專利得到巨大財富、鐳是一種天然元素，因礦物中含量很少，所以價格昂貴 1903 諾貝爾獎給居里夫人，並獎勵她發現了鈾、釷、釷、鐳等的放射線元素，世界知名。

1905 年愛因斯坦(Albert Einstein) 26 歲發表了光量子論，為分子尺度的新測定論，動體的電動力學，提出了狹義的相對論導出了質能轉換公式 $E=mc^2$ ，物質與能量是同一事物的不同形式，物質可以轉換成能量，能量可以轉換成物質。當一定量物質消失時，就會產生一定的能量。其定量關係為 $E=mc^2$ 產生能量 E 等於消失質量 m 乘光速 C 的平方，因為 c^2 光速的平方，所以很少的質量消失會產生很大的能量 E，因此有時很小力氣的人它的潛力有時會打倒一個大力

士。如果 1g 物質化為能量，可以把一個 100W 的燈泡點亮 35,000 年。可見能轉換之大，及質量轉換之大這是愛因斯坦的大發明，亦是核子能電場發電配合居里夫人放射性元素，鈾、鐳、釷、針等放射性元素，所以我們可用某些粒子作為(炮彈)去轟擊一些比較不穩定的重原子核時，當擊破它，並且在過程中，發生質量虧損，比時就能產生巨大的能量。

以上是核反應爐之基本原理。同位素分離，在高速旋轉的離心機內把中、輕、重的同位素的混合，在離心力的作用下來分離鈾此為同位素分離基本原理如圖。

二次世界大戰時代 1940 年核反應爐用鈾-239 作核反應爐之材料，當時作為推動核潛艇動力發動機，所以核潛艇不須加汽油。到了 1950 年開發中國家電力年增加很多，於是全世界開發中國家就利用核能發電廠代替火力用煤來發電，於是日本福島有 6 個核能發電廠核反應爐，所以台灣亦有 3 個核能發電廠 1898 年紐西蘭物理學家 Rutherford 盧瑟福(1871-1937)做實驗發現了三種放射性輻射性光子即 α 阿爾發射線及 β 貝他射線 γ 加馬射線，又發現原子核 Atoms 為古希臘文為不可分割之意見 Nuclear，盧氏又發現了氫原子其質量為 $1/1837$ 這微粒飛行速度為 $3 \times 10^4 \text{ km/s}$ ，所以原子核比如太陽、而電子為圍繞太陽運動之行星包括地球月亮、金星、火星等，所以這次日本 9 級大地震產生了複合式海嘯、大地震堵住(block)核反應爐之通海水之匯流道 Converge way 因此核反應爐發電機機、發動機冷卻系統故障，於是溫度升高 100°C 時冒出蒸氣、蒸發和鉻金屬產生化學作用，得了 H_2 氫氣於是氫氣和氧氣 O_2 相遇即爆炸(blast)，因此福島核反應爐爆炸 to blow up、to Explode blast。所以如今只要做好 to cool off、to get cold 冷卻系統即可挽救。核反應爐 to save Nuclear Response stove 核反應爐。

當核反應爐喪失冷卻功能時，部份燃料熔化產生氫氣爆炸，當核反應爐冷卻水急速下降使核心之燃料棒完全裸露，會使爐心熔化，其保護爐心之安全殼必定損壞，因為核反應爐爐心熔化。福島電廠有嚴重輻射外洩，因氫氣爆炸造成建築屋頂損壞，蒸氣外洩、核電廠撤離廠房人員，用灌海水冷卻。我們如果過度暴露在污染中，會影響人體骨髓功能、胃腸系統、神經系統，患者身體功能急遽下降，並出血、呼吸心跳、大腦功能失調，嚴重者幾小時內就會死亡 dead。大氣環境輻射每年接受小於 1000 微西弗 usv 量是正常的安全的，所以大氣環境中天然微量輻射線沒關係。人類身體累積到 2—4 毫西弗 msv 輻射，背景值來於自然環境太陽黑子輻射及自然環境，低劑量輻射。身體是不會感覺。

如果劑量達 100 毫西弗身體會出現噁心、嘔吐，全身倦怠及腹瀉等症狀，在核電廠工作人員常出現。因為高劑量 100 毫西弗以上，對身體血球造成影響，250 毫西弗 msv 以上時身體造血系統產生傷害，造成噁心嘔吐，全身倦怠為急性輻射症候群，如果劑量在 400 毫西弗 msv 以上對腸黏膜造成破，進而產生腹瀉、緊接破壞血管系統及神經系統，如果高達 6000 毫西弗，就會對生命造成危害或死亡。

遭輻射污染經過除污染輻射劑量仍無法清除，就須隔離治療，這核災急救醫院必須有醫療設備，一般分三等級，以台灣為例，核一、核二之一級醫院為台大金山分院。二級為淡水馬偕、基隆長庚、基隆署立醫院。三級為台大三總、北榮總、台北馬偕、林口長庚，但核三廠一級醫院為枋寮恆春基督教醫院及署立恆春醫院，一級醫院有東港安泰、屏東基督教醫院、署立屏東醫院、三級醫院為高雄長庚，三級醫院為高雄醫學院、高雄榮總，因為第一級醫院主要做急

救、穩定病患生命跡象，再後送到第二級及第三級醫院治療，因為輻射污染經過除污後，輻射劑量仍無法把它清除，就必須隔離治療，所以瑞士重新評估仔細評估核電廠安全標準，德國重建核電廠亦重新評估核案，輻射污染治療流 A.獨立通道 PASS；B.輕重傷及沒傷淋淋浴區；C.偵檢輻射劑量；D.除去污染用水，生理食鹽水沖洗身體頭髮；E.如果輕量污染清除後觀察血球變化，白血球及紅血球量變化；F.如劑量不消除可能由吃喝或皮膚進入體內，必須隔離治療其排洩物亦要獨立處理。給予碘片降低劑量，當出院後要做長期追蹤及監測觀察是否可能罹癌。

燃料棒未受損之水蒸氣核反應爐因注入海水而降溫，釋放出之水蒸氣為小量輻射，如果燃料有受損露出水面造成部份或完全熔毀如核反應爐採用含鈾之混合 MOX 燃料其水蒸氣則含高量輻射。

美軍在福島雷根號海軍官兵在離開福島 96 公里外北上空進行救援任務時(亦遭到爆炸核電廠排放出來之輻射塵污染，飛機上覆蓋一層粒體之輻射塵體，美、日兩國密集交換訊息，美國工程師專家抵日本核廠實地了解氫爆及輻射外洩的核災狀況，知日本將面臨接連產生環環相接的核安問題。核電廠飄出來之輻射經由蒸氣飄出有可能持續飄散數週或數月。所以地球環境污染包括地面、山坡海洋陸地建築都含輻射污染，隨風飄流輻射氣層到地球各處。

本會訊歡迎會員投稿，若有資料或意見提供，請與本會秘書處聯絡或傳真(04)2285-6232 或投送台中分會會址：台中市 40227 國光路 250 號中國工程師學會台中分會。