

NTU

Alumni Bimonthly

No. 160
July 2025

台大校友

雙月刊



陳文章校長113學年畢典致詞

殷海光和他的時代
地震防災科技
自然療癒研究
臺大五五重聚



臺大校友

NTU Alumni Bimonthly

No. 160
July 2025

CONTENTS 目錄



2025年4月18日「B55五五重聚」。陳文章校長與響應「五十重聚募款」的捐款校友合影。右起：梁啓銘、林雲傑、宣偉汶、苑廣寧、翁定台、陳校長、楊新智、周禧、鄭明權、朱國友、呂淑卿、黃正民。（提供／翁定台）



校長開講

02 臺大113學年畢業典禮致詞：成為有影響力的人

陳文章

研究發展～自然療癒

05 元宇宙的自然療癒新體驗

陳惠美

10 健康森林，健康人群—

森林療癒作為促進人類健康的自然為本解決方案

余家斌

臺大百大貢獻事蹟專題

16 殷海光和他的時代

潘光哲

19 臺灣隔震技術之發展與應用

張國鎮、游忠翰

24 淺談如何提升建築鋼結構抗震性能

蔡克銓

30 老舊鋼筋混凝土建築之耐震評估與補強技術

黃世建

36 1970年代的烽火杜鵑城——臺大學運的回顧（三）

洪三雄、陳玲玉

56 臺灣大學校友會文化基金會7-8月《提升生活品質講座》

56 臺灣大學校友刊2025募款方案

友聲大



張慶瑞專欄

44 量子AI烏托邦，《後人類世》美景

張慶瑞

校友情與事

52 臺大五五重聚，頒發「五十重聚募款琉璃獎牌」

翁定台

出版中心好書介紹

54 《科學作為探索》從形上學的取向回答「科學是什麼」

臺大財務管理處捐款芳名錄



<https://ssur.cc/5TUau>

1999年1月1日創刊
第160期2025年7月1日出刊
行政院新聞局出版事業登記證局版
北市誌第2534號
臺北郵局許可證臺北字第1596號
中華郵政北臺字第5918號

發行人：陳文章
發行所：國立臺灣大學
總編輯：吳明賢
編輯委員：王大銘、王淑珍、吳俊輝
林晃巖、林照真、郭柏秀
陳韻如、陳基旺、黃美娥
蔡益坤、鄭素芳、鄭貽生
關蓓德

名譽發行人：陳維昭、李嗣涔、楊泮池
管中閔
名譽顧問：高明兒、張秀蓉、江清泉
顧問：校友總會會長：郭敏能
各校友會理事長：王伊忱
李昭澈、沈榮壽、林本炫
林志興、周春米、卓伯源
胡竹生、馬惠明、陳美子
陳威戎、張妙妃、楊泮池
楊卿潔、劉啓田、蘇世斌

主編：林秀美
封面題字：傅申
發行所址：10617臺北市羅斯福路4段1號
電話：(02) 33662045
傳真：(02) 23623734
E-mail：alumni@ntu.edu.tw
Https://ntualumnibm.ntu.edu.tw
印刷：長達印刷有限公司
著作版權所有 轉載請經書面同意
非賣品

廣告贊助：

15 喜提達物流
51 高柏科技
57 國泰人壽

廣告洽詢專線：(02) 33662045
每期2萬元，一年6期八折

喜歡這本雜誌嗎？要不要推薦給您的麻吉？

請來電或來信告訴我們，與他/她一同閱讀臺大。
傳真：(02) 23623734
E-mail：alumni@ntu.edu.tw
本刊網頁可下載PDF檔，歡迎上網瀏覽。
也可訂閱電子版並免寄紙本，請以e-mail通知。

本刊宗旨：

本刊係校園發展及校友動態報導，
所有稿件均為邀稿。現有編輯委員
15人，由總編輯、主任秘書、校友
會文化基金會執行長及各學院推派
一位教授代表組成。

臺大 113 學年畢業典禮致詞： 成為有影響力的人



陳文章校長在113學年畢業典禮上致詞，分享對於臺大定位及遠景的想法，期盼畢業生們能更有信心及勇氣面對挑戰，承擔責任。

各位老師、各位畢業同學、各位家長、各位貴賓、各位同仁：大家早安！

今天站在這裡，內心充滿祝福與期許，恭喜各位同學順利完成學業，即將展開人生新的旅程，無論是繼續深造，或是進入職場發揮所長，謹代表全校師長、同學，祝你們前程似錦，鵬程萬里。

當前世界局勢隨著氣候變遷劇烈與地緣政治衝突兩大危機搖擺，前景充滿了不確定性，從國家安全、經濟金融到科技產業，甚至是個人生活，都受到極大影響。面對多變的局勢，更顯得我們所培育的人才需有「學業固本精進」、「增加知識廣度」、「拓展國際視野」和「實踐學用合一」等4項學習基本要件，以及「結交好友」、「培養挫折忍耐力」和「勇敢追夢的勇氣」等3件要注重的事。

本校即將迎來百歲校慶，在此跟你們分享我對本校的定位及遠景的想法，希望我們能更有信心及勇氣面對挑戰，承擔責任。

這兩年多來，一直有人問我臺灣大學是不是世界上的頂尖或令人尊敬的大學？我個人認為本校的主要使命是培育各專業領域的領袖人才，以及支持師生從事研究，或引領思潮、或解決問題，對世界重要議題有貢獻，並能積極協助國家社會進步發展。

校友的傑出表現是彰顯一所國際頂尖大學的重要元素，透過今天將播放的影片，我們可以看到校友們無論在學術、工商業和社會服務與綜合表現各方面都有傲人成就，例如臺大人不論擔任臺灣Fortune Global 500企業負責人或是榮獲中研院院士、國家講座、總統科學獎及美國國家科學院、工程學院、發明家學院、歐洲科學與藝術學院院士等等之比率可說皆是獨占華人頂尖大學鰲頭；而這些成就和貢獻並不是以現有世界排名方式可以評量的。

因此我個人認為要成就一所世界頂尖大學，應具備下列要件：具學術影響力的領先研究產出、培育出不同專業的領袖人才、具全球影響力的產學合作成果、孕育指標性新創公司及獨角獸、落實永續發展指標與國際接軌、校友及師生成就傑出且具高度社會影響力。就像去年本校第一次遴選出百大貢獻事蹟，包括在臺根植的當代國學典範、奠定近代臺灣史學研究、蛇毒研究、肝炎聖戰、肺癌的防治與研究、地震防災科技的研發、臺灣烏腳病防治及其他世界性公共衛生典範、開發第一台迷你電腦推動臺灣電腦產業躍進、以及蝦白點症的研究翻轉全球養蝦產業等等，每一項研究成果不論在學術或實用價值上都具有世界影響力，這是臺大的重要貢獻。



祝福每位臺大社會新鮮人勇敢追夢，走出屬於自己的路。



左為國際學位生致詞代表、中國文學系宋美娜（Mina Song）（韓國籍），右為本地生致詞代表、歷史學系雙主修校學士戴薇珊。

戴薇珊說，臺大學生並不只是讓自己飛黃騰達，更是能在各領域發揮影響力，延續社會裡善的循環，以符合臺大校訓「敦品、勵學、愛國、愛人」當中的「愛人」。

宋美娜則說，從小學習中文即設下非臺大不念的目標。來臺大就讀中文系後，比別人付出更多的努力，也加入臺大慈幼社服，服務基隆偏鄉小學，當選該社團創立50年來第一位韓國籍社長。她說，大學生活讓她知道自己為何在此，又終將前往何方。

去年底，台積電創辦人張忠謀先生來校演講，他強調成功的關鍵在於創新與堅持，「我們不能害怕失敗，反而要從失敗中學習。」張忠謀先生的人生可以說是領導者的最佳典範，不僅具備技術能力，並擁有全球視野與高度責任感，無論擔任何種職位，都秉持正直與誠信的價值觀，為社會貢獻最大力量。

今年四月AMD董事長暨執行長蘇姿丰博士來校與談，也說其實嘗試錯誤是好事，能從當中學到教訓，她從自己犯下的重大錯誤中學到最多。所以，不要怕犯錯，要選擇最困難的問題去解決；要對目標有野心，相信自己可以做到任何事。最重要的是，要選擇自己能發揮影響力的領域投入，成為領導者。而大學就是學習和探索的最佳時期，她鼓勵同學把握在學機會，為未來做好準備。

而今天所邀請的演講嘉賓、也是本校校友的林之晨董事長，大學時代時即投入新創，後來創辦AppWorks，引進創業加速器概念，以自身創業的經驗，為臺灣的軟體開發貢獻心力，扶植更多軟體創業家。AppWorks創立之初根本不被看好，於今成為亞洲最具規模的創業加速器，他更

蟬聯亞洲最佳管理團隊「最佳執行長」第一名。這三位所分享和展現出來的領導者特質，就是臺大教育使命所在：培養各專業領域具世界影響力的領袖人才。

恭喜你們要畢業了！相信在臺大的學習，讓你準備好了。母校的師長對你們充滿信心，請帶著我們的祝福，以世界格局的氣度勇往直前，追求真理，熱愛創新，精進專業，感恩利他並奉獻社會，走出屬於自己的路，也成為影響他人的力量。祝你們未來榮耀父母，榮耀母校，榮耀社會，榮耀世界。也祝在場所有師長、嘉賓身體健康，萬事如意。

陳文章

元宇宙的自然療癒新體驗

文・圖／陳惠美

人類具幾百萬年生活在自然原野中，長期演化出親生命性（biophilia）之特質，自然智能亦是人類是生存必須具備之能力。自然環境具有景觀美質，已有大量研究證實自然體驗能降低身心壓力、減少負面情緒、獲得注意力恢復力、提升正面情緒、增進幸福感；而且在自然中從事綠色運動，還可以提高人們的身體活動量，強化體適能、促進健康。2019年新冠肺炎疫情爆發，全球封控造成人類群體行動受限，更歷經史無前例的長期與自然隔絕，嚴重影響人們身心健康。虛擬實境（Virtual Reality, VR）之休閒形式順勢崛起，開始帶領人們進入環境體驗的新境界。因此，隨著科技躍進，如何創造虛擬自然（Virtual Nature）促進人類健康，已成為當代自然、社會與科技跨域發展的重要議題。

XR休閒時代來臨

隨著元宇宙的發展，擴增實境（Augmented Reality, AR）、虛擬實境（VR）與混合實境（Mixed Reality, MR）統稱為延展實境（Extended Reality, XR）技術，XR休閒逐漸成為促進人們健康的重要途徑。研究調查顯示，全球封控期間投入XR休閒消費激增，如透過VR觀賞影片、健身、冥想、社交、玩電動遊戲等，使用者並認為能從中獲得生理和心理健康。觀賞360 VR照片或影片，可以讓不便出門的長輩輕鬆進行多國旅遊，獲得身心放鬆；並與他人分享虛擬旅遊經驗，增加社交互動。許多廠商或研究者也開發VR輔助治療遊戲。像是有研究證實VR運動遊戲，不僅可以提供身心障礙者獨立從事休閒運動的機會，更能透過遊戲治療獲得樂趣並提高自尊心；VR繪畫則可讓人們享受3D自由創作，而且藉由藝術治療更能提高使用者的想像力與創造力。

虛擬自然的療癒力

透過VR尤其能讓日常行動受限的人，如住院病患、南極科學家、太空人等，也能透過虛擬的療癒景觀，獲得接觸自然之替代體驗。早期過去受限於視覺影像技術，多學者採用二維圖片、照片、幻燈片或影片研究人們觀賞虛擬自然的健康效益。近年有部分學者開始投入研究，並證實觀賞360VR景觀影片或照片也能降低使用者的血壓和心跳、減少知覺壓力，獲得恢復性體驗，削減負面情緒、提升正面情緒，增加自尊等效益。也有學

者設計透過互動式體驗設計VR園藝治療遊戲，讓人體驗虛擬種植、澆水等園藝活動，幫助高齡者降低孤獨感、智能障礙者提升注意力與種植能力、憂鬱症患者降低憂鬱症狀。少數學者更透過電腦輔助設計建立虛擬公園或庭園，讓使用者可以在VR中漫遊，從事虛擬自然的遊憩活動，並發現能幫助人們紓壓、提升認知、甚至激發想像力。

VR的3I體驗特性

VR具有沈浸性（Immerse）、互動性（Interactive）、想像性（Imagination）三種特性，為人類帶來新的環境體驗。VR的內容製作方法主要分為拍攝360 VR實景照片或影片，或是製作電腦生成虛擬實境（Computer Generated Virtual Reality，簡稱CG VR）。由於製作360 VR照片或影片較為容易，過去多數VR虛擬自然研究採用此種方法；相對地，CG VR需要環境設計專長結合電腦輔助設計能力，製作難度較高，過去鮮少學者運用CG VR進行虛擬自然研究。但是，有研究證實CG VR的體驗效果，更優於360 VR。拜科技進步所賜，目前運用CG VR可以建置擬真的自然場，提供使用者沉浸式的漫遊體驗。使用者在移動所引起光線變化與視覺運動視差，能讓環境體驗更真實，有效提升VR的沉浸感。透過CG VR還能導入互動性設計，讓使用者與自然元素互動，提供使用者互動式遊憩體驗；甚至可以創造非現實的奇幻場景，激發使用者想像力。

VR自然療癒的研發

鑒於VR自然療癒的發展潛力，國立臺灣大學生物資源暨農學院於2024年4月成立「綠色健康研究中心」，由筆者擔任中心主任，希望結合AIoT與XR科技，全力發展自然療癒之教學和研究創新。筆者遂開始帶領研究團隊以實證設計（Evidence-based design）為基礎，透過大量的文獻彙整建立具有療癒性的環境設計準則，開發包括VR療癒森林、VR療癒庭園、VR太極綠色運動等多款CGVR自然體驗遊戲，讓住院病人、行動不便者、居家長輩皆可在室內獲得替代性自然療癒。VR自然場景製作主要運用Twinmotion軟體製作3D環境模型，再使用遊戲引擎Unreal Engine建立VR模型，透過地形雕刻工具建立與生成地形，並放置景觀物件元素（樹、草、設施等等）創造景觀與空間感，之後設置各個元素的材質效果、環境的光線與匯入環境聲音後，完成各種自然擬真環境。此外，在VR綠色太極遊戲製作時，本團隊除了建置室內、公園、森林三種不同自然度的VR場景外，還邀請臺大太極社團指導老師演示一套24式太極拳，再利用Rokoko與Cascadeur等AI軟體進行動作捕捉並製作虛擬太極拳老師，讓使用者可以在VR場景中跟著虛擬老師打太極拳（圖1）。



圖1：綠色健康研究中心景觀環境模擬室

科技導入健康效益評估

為瞭解VR自然體驗帶給人們之健康效益，筆者與研究團隊運用智慧穿戴裝置以及AI肢體動作分析軟體結合問卷訪談，於衛生福利部設置之社區照顧關懷據點，進行高齡者體驗研究。整體而言，VR自然體驗確實能提升使用者的心理、生理健康或運動表現。在VR療癒庭園與VR療癒森林漫遊研究中，長者配戴VR頭盔以及動作感應設備後，可以自由漫步其中。研究過程中，同時請長者配戴智慧手錶收集運動生理數據，並記錄在VR環境中的行為軌跡，最後進行問卷調查與訪談以瞭解受測者對VR環境的景觀偏好與體驗情緒。結果顯示受測者在漫遊後的心情顯著比漫遊前更佳；他們對庭園美質評價愈高，其漫遊時停留點數量、總漫遊時間、身體活動量均顯著增加；而且受測者在庭園內停留次數越多，身體活動量也越高。此外，受測者的VR沉浸感越高，在庭園內的停留次數和總漫遊時間也較多（圖2&圖3）。

在VR太極綠色運動研究方面，長者則可以跟著虛擬太極老師在自然場景中從事綠色運動。研究時架設攝影機記錄長者運動過程，並運用Google開發之3D人體姿態辨識模型—MediaPipe進行肢體動作分析，最後透過半結構式訪談瞭解受測者之VR環境體驗以及情



圖2：VR療癒庭園場景

<https://www.youtube.com/watch?v=3KgSLrY0mAk>



A. 感官花園區_噴泉旁



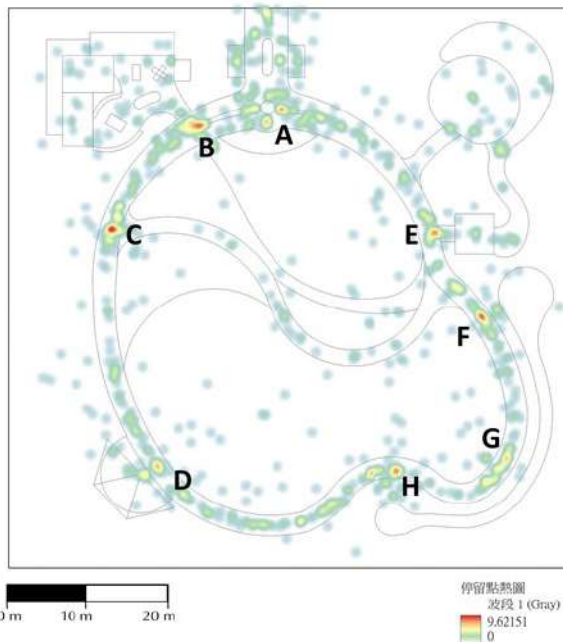
B. 園藝種植區



C. 花海綠雕區



D. 休憩廣場_花棚涼亭旁



E. 礫石曲徑_涼亭



F. 森活小徑_水池旁



G. 森活小徑_中段河流旁



H. 森活小徑_水池旁

圖3：VR療癒庭園受測者停留點位置熱力圖

緒和注意力等健康效益。結果顯示，打完VR太極拳後，受測者之心情和注意力皆顯著提升；正面情緒提升可增加動作次數、減少運動疲勞感；注意力提高則可增加運動次數；且運動時間越長，注意力越高，心跳變異率越放鬆，執行動作次數越多。此外，研究還發現自然場景之知覺恢復效果優於室內場景；VR高沉浸感則可提升正面情緒、知覺恢復、心跳變異率和動作精準度（圖4&圖5）。



圖4：VR太極綠色運動之森林場景



圖5：VR太極綠色運動之動作肢體分析

<https://www.youtube.com/watch?v=Zv0SrGHqZ6Y>

未來展望

目前XR技術多以視覺和聽覺呈現，未來隨著XR科技更新，當能創造出結合視聽嗅味觸五感體驗更加擬真、沉浸感更高的場景。筆者目前的研究成果，已初步證實透過VR體驗虛擬自然或從事自然運動，確實可以促進高齡者身心健康。未來本研究團隊將研發

更多類型的VR自然體驗產品，並進一步探究對病患的健康促進。像是發展虛擬觀光，研究安寧療護病患造訪日月潭、阿里山自然景點或是鎮瀾宮等文化景觀之生理、心理與靈性效益；以及製作森林、瀑布、湖泊、水底等VR清涼景觀，幫助燒燙傷病患藉由注意力轉移與涼感聯想，降低換藥或復健時的疼痛知覺；或是研發園藝治療等互動遊戲，讓長期照顧機構長者能在VR田園從事種植、澆水、採果等農耕體驗，促進身體活動與肢體復健；還可研發VR寵物樂園，讓各類使用者可以和寵物互動遊戲，體驗寵物療癒。此外，本研究團隊還希望運用XR的想像特性，在自然景觀中加入非現實之奇花異草、獨角獸等奇幻設計，研究使用者想像力提升的藝術療癒效益。（本專題策畫／生農學院王淑珍副院長）

參考文獻：

- [1] 陳惠美（2021）。自然體驗對兒童情感與自然智能發展之影響。《戶外遊憩研究》，34(4)，1-36。 [https://doi.org/10.6130/JORS.202112_34\(4\).0001](https://doi.org/10.6130/JORS.202112_34(4).0001)
- [2] Chen, H. M., Tu, H. M., and Ho, C. I. (2013). Understanding biophilia leisure as facilitating well-being and the environment: An examination of participants' attitudes toward horticultural activity. *Leis. Sci.* 35(4), 301-319. <https://doi.org/10.1080/01490400.2013.797323>
- [3] Yu, C. P., Lee, H. Y., Lu, W. H., Huang, Y. C., and Browning, M. H. E. M. (2020). Restorative effects of virtual natural settings on middle-aged and elderly adults. *Urban For. Urban Green.* 56, 126863. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126863>
- [4] Giachero, A., Quadrini, A., Pisano, F., Calati, M., Rugiero, C., Ferrero, L., Pia, L., and Marangolo, P. (2021). Procedural learning through action observation: Preliminary evidence from virtual gardening activity in intellectual disability. *Brain Sci.* 11(6), 766. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060766>
- [5] Kalantari, S., Xu, T. B., Mostafavi, A., Lee, A., Barankevich, R., Boot, W. R., and Czaja, S. I. (2022). Using immersive virtual reality to enhance social interaction among older adults: A cross-site investigation. *Innov. Aging.* 6(3), 1-17. <https://doi.org/10.1093/geroni/igac015>



陳惠美 小檔案

現任臺大園藝暨景觀學系教授，兼任臺大山地實驗農場場長、綠色健康研究中心主任。國立臺灣大學園藝系學士、碩士、博士。目前為《戶外遊憩研究》（TSSCI 期刊）主編、《Landscape and Ecological Engineering》（SCIE 期刊）編輯。研究專長為景觀政策與土地變遷、健康環境規劃與療癒景觀設計、園藝治療、觀光休閒遊憩管理。近五年聚焦在綠色照顧政策、綠地覆蓋與疾病發生、XR 自然療癒效益等研究；並帶領學生參加教育部「精準健康產業跨領域人才培育計畫」創新創業競賽獲得多元健康領域金獎與銀獎，並獲邀參加亞洲生技大展、高齡健康產業博覽會等展覽。

健康森林，健康人群—— 森林療癒作為促進人類健康的自然為本解決方案

文・圖／余家斌

都市化、科技化進展帶動經濟快速發展與醫療技術提升，改變了世界人口成長曲線，預估2050年全球將近有97億人，其中68%居住於城市。都市生活雖然方便，但污染的環境與緊湊的生活方式帶來各種壓力造成心理與生理疾病，例如憂鬱症、焦慮症、心血管問題等慢性疾病越來越多，影響大眾健康與生活品質。

高度都市化、高科技化與高齡化的新三高趨勢

聯合國最新資料顯示，全球近10億人患有不同形式的心理疾病，世界衛生組織將「壓力」稱為21世紀的流行病，歐盟每年花費大約1千7百億歐元對抗焦慮和憂鬱，而美國則是2千1百億美元。心理健康在全球公共健康和社會經濟發展佔有重要地位，臺灣社會亦須重視這個問題，發展促進心理健康的解決方案。此外，高齡化成為全球性議題，

研究報告指出2009年60歲以上人口比例為10.8%，並在2050年將增長至22%，相較於其他人口群體老年人口增長迅速。老年人生活品質是國家和社會發展的重要指標，世界衛生組織提出「活力老化（active ageing）」的概念，認為提升老年生活品質，必須滿足老人健康、老人參與以及老人安全等面向的需求。臺灣高齡化進程快速，2025年65歲以上人口已超過20%。這樣



研究證明森林療癒有助於促進認知，強化社會連結，對於預防失智與促進活躍老化有潛在效益。

的人口發展趨勢突顯了現今臺灣高齡者健康與社會照顧的重要性，如何讓老年人過得健康、快樂，甚至維持其社會功能，享受活力老化的老年生活已然成為臺灣全民努力的方向。

在高度都市化、高科技化與高齡化的新三高趨勢下衍生許多心理健康問題，加上氣候變遷加劇都市環境惡化，空氣污染與熱島效應等，使傳統醫療與健康促進方式無法有效解決這些日益複雜的挑戰，故而有學者提出與自然連結作為改善健康的方式之一。自然環境的空氣品質好，能降低呼吸道與心血管疾病發生機率；戶外空間增加了身體活動機會，可改善與活動不足相關疾病如肥胖症、高血壓與高血脂問題；接觸自然有助於改善認知功能，減輕壓力，提升正面情緒，降低憂鬱焦慮症狀，增加社交機會，提高快樂感、改善學業與工作表現等進而促進人們的健康與福祉。

此即「自然為本解決方案」（Nature-based Solutions, NbS），主張透過與自然互動來解決健康、氣候與社會等複合型問題，而森林療癒正是其中兼具實證支持的典範，可用來解決環境惡化所衍生的健康問題。國際自然保護聯盟（IUCN）指出NbS 是「透過保護、永續管理與復育自然或人為改造過的生態系統，有效且具調適性的方式因應社會挑戰，同時兼顧人類福祉與生物多樣性利益」。這個策略強調利用自然系統本身的調適力量，以生態友善方式解決人類健康與環境永續問題。森林療癒正符合此精神，它以自然生態資本為基礎，以人的健康為目標，透過親近自然的方式達成預防醫學、心理健康與社會連結的綜合效果。

森林療癒作為一種重要的NbS實踐，已成為融合科學研究、文化傳承及土地連結的創新健康促進途徑。如日本的森林浴以及韓國的森林福祉中心等，成功結合自然與健康需求，展現了明確的療癒成效，提供了值得臺灣借鑑的寶貴經驗與實踐範例。臺灣大學森林療癒研究室獲得歐盟Biodiversa+聯盟與國科會支持一跨國合作計畫，「以療癒森林促進地球健康作為自然為本解決方案（PHorestAll—Planetary Health by Healing Forests as Nature Based Solution）」。此計畫匯聚來自臺灣、葡萄牙、波蘭、斯洛維尼亞和立陶宛的合作夥伴，運用跨學科專業與研究，推動生態與人類系統的轉型變革，實現自然解方（Nature-Based Solutions, NBS）的目標。PHorestAll計畫成果預期將推動「療癒森林」成為全球健康促進與生態復育的標準，提供具國際化創新指導方針，並促進政策及實務的轉型，其重要性不僅在於提升人類健康福祉，還在於透過綠色處方等方式，將自然解決



透過親近自然能達成預防醫學、心理健康與社會連結的綜合效果。

方案融入公共衛生體系，緩解醫療資源的壓力。

什麼是森林療癒？

森林療癒的概念可追溯至1980年代日本政府提出的「森林浴」（shinrin-yoku），提倡透過在森林中漫步、深呼吸等活動，達到身心放鬆與健康促進的效果。近年來，森林療癒已逐步從經驗式活動轉向科學導向的健康介

入手段。國際間亦開始發展相關的療癒指標、認證制度與職能訓練，推動其邁向制度化。森林療癒涵蓋五感體驗、正念引導、健康教育與自然環境資源的整合運用，其本質是藉由與森林建立連結來促進整體健康福祉。

有效的森林療癒活動包含三個核心重要元素：一是「環境品質」，即療癒場域需具備清新的空氣、豐富的植被、安靜舒適的氛圍；二是「抽離」，即參與者必須暫時遠離日常生活壓力與干擾；三是「沉浸」，透過專業引導進行的感官體驗活動，如聆聽自然聲音、呼吸森林空氣、進行觸覺與視覺冥想等，全心投入自然環境增強參與者的自然連結感與心流體驗達到療癒的效果。

森林療癒亦有助於落實聯合國永續發展目標（SDGs），尤其是SDG3（健康與福祉）、SDG11（永續城市與社區）與SDG15（陸域生態）。未來臺灣應積極推動國際合作，建立專業森林療癒師資培訓系統，制定療癒森林的評估標準與認證機制，形成完善的產業鏈與制度性推動力量。

森林療癒的健康效益

森林療癒並非僅是感覺上的「身心舒暢」，而是一項擁有越來越多科學根據的健康促進策略。近二十年來，跨領域研究累積大量證據，從心理學、生理醫學、神經科學到公共衛生，皆證實森林環境能對身心產生深遠影響。

■ 降低壓力與血壓

人在森林中的生理反應與都市環境顯著不同。研究顯示，森林環境可促進副交感神經活化、抑制交感神經，顯著降低心跳與血壓，是減壓的天然環境。這種調節效應不僅適用於一般民眾，對高血壓患者亦具有穩定與調和作用。

■ 提升免疫力

研究發現森林療癒活動能有效提高自然殺手細胞的數量與活性，提升免疫系統的效果可持續一個月。這些研究提供了森林療癒能作為免疫調節手段的佐證，特別適合中高齡族群作為日常健康保養之途。

■ 改善心理健康

研究證明森林療癒活動可顯著降低焦慮、憂鬱與壓力荷爾蒙，並提升情緒穩定性與幸福感。臨床研究指出，森林療癒介入有助於酒癮復原者、創傷後壓力症候群患者的情緒穩定。

■ 促進認知與創造力

自然環境可增進記憶整合與創意發想。在青少年與中老年族群中，森林療癒活動有助於提升專注力、空間感知與語言記憶，對於預防失智與促進活躍老化有潛在效益。

■ 強化社會連結

研究也發現，參與森林療癒活動者常在團體互動中產生同理、信任與支持感，有助於減少孤獨感，提升社會支持網絡的功能。這在高齡社會中特別重要，是延緩社會退化與孤立的重要策略之一。

「健康森林，健康人群」

森林不僅僅是木材或各類資源的來源，更是人類身心療癒的重要場域。在科技與日常壓力密切交織的現代社會中，選擇回歸自然，實踐森林療癒，不但非倒退，反而是一種更具前瞻性的健康促進途徑。森林療癒具備高度的跨域融合潛力，未來可與長期照護、心理健康促進、教育及預防醫學領域進行更深入的整合。例如在長照領域，透過



森林療癒師引導「沉浸」體驗。

設計適合銀髮族群的療癒森林步道或綠療空間，能有效提升高齡者的生活品質及身心健康，延緩退化現象並降低長照體系的醫療照護負擔。在政策層面上，臺灣有必要推動森林療癒從實驗走向制度化，可融入健康城市、長照2.0等政策框架，將有助於擴大森林療癒的實際應用範圍，更能促進整體社會健康。

「健康森林，健康人群」不僅是一個理想，更應是21世紀的全民共識與共同行動。我們需要透過積極的政策推動與社會實踐，讓每個人都能享受大自然帶來的療癒力量，真正實現永續健康與幸福的願景。（本專題策畫／生農學院王淑珍副院長）

參考文獻：

- [1] Chen, D., Yin, J., Yu, C.-P., Sun, S., Gabel, C., & Spengler, J. D. (2024). Physiological and psychological responses to transitions between urban built and natural environments using the cave automated virtual environment. *Landscape and Urban Planning*, 241, 104919.
- [2] Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35, 207-228.
- [3] Ramanpong, J., Tsao, C., Yin, J., Wu, C.-D., Huang, Y.-C., & Yu, C.-P. (2025). Effects of forest bathing and the influence of exposure levels on cognitive health in the elderly: Evidence from a suburban forest recreation area. *Urban Forestry & Urban Greening*, 104, 128667.
- [4] Yin, J., Ramanpong, J., Chang, J., Wu, C.-D., Chao, P.-H., & Yu, C.-P.* (2023). Effects of blue space exposure in urban and natural environments on psychological and physiological responses: A within-subject experiment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 87, 128066.
- [5] Yu, C.-P. & Hsieh, H. (2020). Beyond restorative benefits: Evaluating the effect of forest therapy on creativity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 51, 126670.



余家斌 小檔案

國立臺灣大學森林環境暨資源學系教授，臺大森林療癒研究室主持人，曾任傅爾布萊特哈佛大學公衛學院訪問學者。長年專注於森林療癒、自然福祉與環境心理學等領域，為臺灣森林療癒研究與政策推廣的先驅之一。其研究團隊驗證森林療癒帶來的生心理健康效益，成果多次刊登於國際學術期刊，亦獲選為全球前 2% 高被引學者。曾受邀赴歐、美、日、韓分享森林療癒推動經驗，致力推廣「健康森林，健康人群」的永續願景。

2025 第十二屆 CTW 物流論文獎

收件日期：7/1~ 8/31

目的

重視台灣在全球商貿運籌發展中的關鍵角色，獎勵物流研究，增進產學界交流，發掘優秀物流人才，藉此提升國內物流學術水準，期待理論實務相輔相成，促進物流產業創新升級，帶動民生經濟發展，強化國家競爭力。

參加資格

凡本年度應屆或前一屆畢業之各大學校院碩博士生(含在職生、在職專班、EMBA)於在學期間所完成之中文研究論文皆可報名參加。

研究領域

本辦法所稱之「物流」，包含（但不限於）運輸、倉儲、配送、包裝、裝卸、流通加工、資訊科技…等物流之主要活動及支援活動範疇，參加者得參照如下領域別於報名時註明，未註明則由主辦單位逕行區分。

- ・【物流ESG永續發展】
- ・【智慧物流】
- ・【綠色物流】
- ・【3PL經營管理與發展】
- ・【國際物流與供應鏈管理】
- ・【物流政策與法規】
- ・【物流安全與風險管理】



詳細資訊 請見基金會訊息公告
[https:// www.ctwlcom.tw/](https://www.ctwlcom.tw/)

獎項及獎金

- 一、收件截止後，經初審、複審等程序，評選出各獎項得主。
- 二、得獎者可獲頒榮譽獎座乙座及中英文對照獎狀乙紙，另頒獎金：
 - (一)最佳論文獎：1名，可獲頒獎金拾萬元整（含指導教授伍萬元/獎狀）
 - (二)特選論文獎：2名，可獲頒獎金捌萬元整（含指導教授肆萬元/獎狀）
 - (三)優選論文獎：2名，可獲頒獎金陸萬元整（含指導教授參萬元/獎狀）
 - (四)佳作獎：若干名，可獲頒獎金貳萬元整（含指導教授壹萬元/獎狀）

※注意事項：

- 1.得獎人所獲獎金，應依稅法相關規定，由扣繳義務人代扣繳稅額後發給。
- 2.依實際報名情況及論文品質，上述獎項得從缺或增額。
- 3.得獎人應配合出席頒獎典禮暨發表會活動。

主辦單位



財團法人世聯倉運文教基金會
CTW Culture and Education Foundation

協辦單位



美國SOLE國際物流協會台灣分會
SOLE The International Society of Logistics
Taiwan (Taipei) Chapter



社團法人台灣全球商貿運籌發展協會
The Global Logistics & Commerce Council of Taiwan

殷海光和他的時代

文・圖／潘光哲



殷海光，青年時期。在黨國體制教育下成長，曾經擁護蔣介石。

已故臺大哲學系教授殷海光（1919-1969），是戰後臺灣深具典範意義的知識人；在臺灣大學的校史上，他也是獨樹一格的教師。無論「以筆為劍」針砭時事，或是站在大學講壇上「春風化雨」，民主與科學，都是殷海光積極鼓吹的主旋律。雖然，壯志未酬。殷海光正值五十壯年，即告去世；他的思想遺產，諸如「是什麼，就說什麼」、「沒有顏色的思想」等等觀念，仍然好似「思想防護罩」，足以祛除意識形態的障蔽，滋養我們的民主想像，砥礪我們對抗專制體制的信念。殷海光的生命與思想，正猶如路上的光，腳前的燈，永遠照亮我們的方向。

黨國意識形態的異議者

殷海光固然被認為是戰後臺灣民主運動與自由主義的象徵人物之一；其實，他的思想世界經歷過多重轉折，最後才走上了鼓吹民主自由的實踐路向。在中國大陸時期的青少年成長歲月裡，殷海光身受國民黨黨國體制的教育薰陶，讓他成為了既成體制的絕對支持者，尤其擁護黨國領袖蔣介石。1949年的時代變局，是殷海光思想轉變的契機；痛定思痛，歷經了深刻反思的他，從此透過大量的時論和思想性論文，不僅揭穿威權體制的荒謬本質，更為掙脫政治神話的思想束縛，提供了無窮的思想動力。

舉例而言，當時黨國威權體制主張「反共抗俄」，揚言「反攻大陸」。殷海光不僅從國內外的局勢與條件，申論「反攻大陸」實在沒有太大的可能性；更主張「反共不是黑暗統治的護符」，強調如果不以「民主反共」的話，「人民



1949年的時代變局，讓殷海光痛定思痛。主張「反共不是黑暗統治的護符」。該文出自《自由中國》第20卷第10期。

還是有理由要求獨裁的反共者下台」。他的儻言宏論，挑動了威權體制統治者最敏感的神經，也是殷海光身受壓制的悲劇根源。

杜鵑花城裏的青年導師

1949年，殷海光得到校長傅斯年的同意支持，開始在臺大任教，「邏輯」（《理則學》）是他最主要的教學課程。在中日戰爭期間就讀於西南聯大的殷海光，身受完整的現代哲學學術訓練；剛開始教書，他就以同樣的學術標準來考核學生，所以學期結束，居然有105名學生不及格，引起軒然大波。儘管以嚴格的標準打分數，沒過多久，他就成為臺大最受歡迎的教師之一。

當年殷海光班上的學生，如後來也任教臺大哲學系的趙天儀就回憶說，不像其他的教授，只會靠著一本萬年講義，讓學生抄筆記，殷海光反而常常推薦參考書，革新教材；在課堂上，殷海光也總是會即席發揮批判的精神，啟發學生的思考。學生在下課後去請教問題的，他往往坐在校園草坪上，就跟學生談了起來；或者與學生邊走邊討論，還把這種談學的方式戲稱為「馬路學派」。殷海光更是臺大校園裏最受歡迎的演講者，只要有他的公開演講，必然座無虛席，甚至擠破了玻璃窗。

殷海光任教臺大多年，帶動了一批又一批的學子，在知識的海洋裡馳騁奔騰。當學生請他介紹推薦重要的哲學著作，殷海光就製作了一份號稱為《天路歷程》的書單，由淺入深，分門別類，對學生自我進修，有很大的幫助。身為現代學術知識的引路人，殷海光育才無數，諸如中央研究院院士張灝、林毓生等等學者，都是「殷門弟子」。

在繁花似錦的臺大杜鵑城裡，殷海光是當之無愧的青年導師，影響重大。



1949年8月起，殷海光進入臺大教書，儘管嚴格，還是成為臺大最受歡迎的教師之一。圖中可見學生簇擁，擠至講台。



殷海光與學生合影。育才無數，殷門弟子眾多。

威權體制下的讀書人

為了杜絕殷海光在學生群體裡持續發揮影響力的可能空間，威權體制計畫用「調虎離山」之計，以聘請他到教育部任職的名義，「釜底抽薪」，進而離開臺灣大學。雖然這個計畫並沒有成功，威權體制還是以蠻橫的方式，使他只能掛名為哲學系的教授，卻再也不能也不必上任何一

門課程了，就此成功的讓他與學生隔絕開來。殷海光的遭遇，無疑是臺大校史上可恥的一頁。

殷海光身受的迫害橫逆，不因將他與臺大隔絕開來，就此畫上句點。不過是一介大學教授的殷海光，竟然成為國家安全局的監視對象，他的人身自由，明顯受到了威脅。身為大學教授，研究與著述當然是最重要的職責之一。遺憾的是，殷海光投注無窮智慧心力，以反省中國在19世紀以來遭遇的文化挑戰為主題的學術著作：《中國文化的展望》（1966年出版），居然遭到臺灣警備總司令部以「反對傳統文化精神，破壞社會倫常觀念，足以混淆視聽，影響民心士氣」而被查禁。一句話，黨國威權體制整肅「異議」之士的暴力手段，真是無窮無盡。殷海光雖然飽嚙這樣的折磨苦楚，卻為堅持一己的生命理想，追求自我完滿的可能，懷持永不疲憊的熱情，絕對不向黨國威權體制屈服。

大江總是向東奔流的。殷海光在臺灣以及臺大校史上的地位，已經是不可磨滅的一頁。今日，信步走入位於溫州街的殷海光故居，目睹殷海光親手打造的園子，正可提醒我們，紀念殷海光，不僅僅只是懷念一位臺大校史上的先賢而已，更象徵了自由民主的人類理想，必將生生不息。



殷海光攝於書房。殷先生故居於2004年被指定為市定古蹟，臺大於2008年委由殷海光基金會經營。



潘光哲 小檔案

臺大歷史系博士，現任中央研究院近代史研究所研究員，歷任胡適紀念館主任、殷海光基金會董事長。

臺灣隔震技術之發展與應用

文・圖／張國鎮、游忠翰

臺灣地處地震頻繁區域，建築耐震設計至關重要。傳統的韌性設計雖然能確保建築在地震中不倒塌，但仍可能導致結構與內部設備損壞，進而影響建築物的正常功能，特別是對醫院、科技廠房等重要設施而言，損失更是巨大。相較之下，隔震技術透過在建築物基礎或樓層間設置隔震層，能有效阻隔地震能量傳遞，大幅降低上部結構所受的加速度，使建築物在強震下仍能保持彈性，不產生損傷，並確保內部設備與功能正常運作。2024年0403花蓮地震驗證了隔震建築的優異表現，所有採用隔震系統的建築物皆未發生結構損傷，重要設施也均維持正常運作。

傳統韌性設計的挑戰與隔震技術的優勢

我國《建築物耐震設計規範》的核心原則是「小震不壞、中震可修、大震不倒」。這表示建築在小地震時應保持彈性不損壞；中震時透過降伏行為吸收能量，即使有局部損傷也能修復；大震時則確保結構不倒塌，保障生命安全。韌性設計雖是重大進展，但也存在挑戰。首先，降伏行為會導致結構桿件損傷。其次，即使法規針對重要建築採用較高安全係數，以保護結構本體，卻無法保護建築物內的設備與功能。例如，四級震度就可能導致物品傾倒，這對博物館展品、科技廠房產線或醫療儀器等可能造成巨大經濟損失並癱瘓其功能。因此，現代耐震設計已轉向性能設計，強調建築物不僅要維持結構完整，更要保全其內部功能與設備。

相較之下，隔震設計能有效解決這些問題¹。其基本原理是在建築物與地基之間設置「隔震層」，由低水平勁度、高水平柔性的元件構成，能阻隔大部分地震能量傳遞至上部結構，使建築物彷彿「漂浮」於地面之上（圖1）。隔震系統除了抑制地震振動，也需具備一定剛性以防風載造成晃動。從力學角度看，隔震的關鍵在於延長結構週期，避開地震力集中的頻率帶，從而達到減震效果。由於能有效降低傳遞至上部結構的加速度，目前多數隔震建築即使在極限地震下仍能維持結構彈性，不產生損傷。

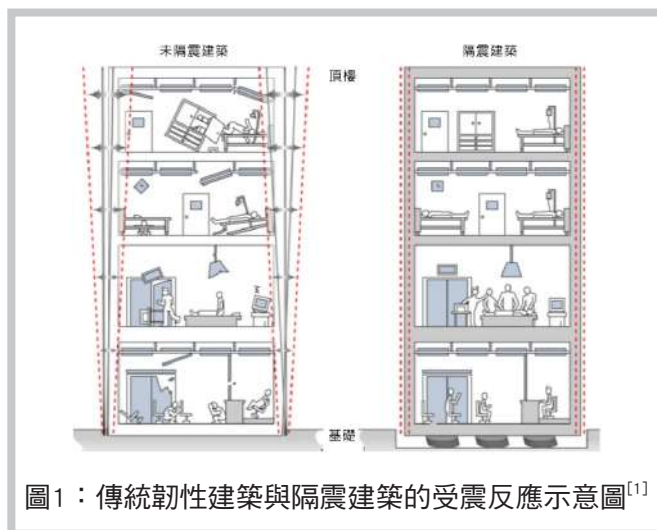


圖1：傳統韌性建築與隔震建築的受震反應示意圖^[1]

2024年0403花蓮地震是繼921大地震後臺灣最顯著的地震，也是隔震建築的最大考驗。實地調查顯示²，所有採用隔震系統的建築皆未發生結構損傷，且醫院、災害應變中心等重要設施也維持正常運作，證明隔震設計對關鍵建築功能的保護能力。

臺灣隔震建築的發展趨勢與應用案例

臺灣隔震技術的應用始於1999年南二高的白河橋，建築物隔震技術則在921大地震後才開始應用。2002年，國內首次出版隔震建築設計規範³，並於2005年正式納入《建築物耐震設計規範及解說》⁴，奠定制度基礎。初期應用以醫院、災害應變中心等公共建築為主。2011年版《建築物耐震設計規範》實施後，隔震設計與試驗方法進一步修訂，技術發展更完善。如今，隔震技術已廣泛應用於住宅、商辦等私有建築。目前全臺隔震建築已超過200案。

國內有多座代表性的隔震建築（圖2）。新北市淡水區一棟地上38層、地下3層的住宅大樓（圖2a），是目前國內樓層最高的隔震建築，配置43顆鉛心橡膠隔震支承於一樓底部。台北表演藝術中心為上部結構不規則的基礎隔震建築（圖2b），樓高12層，地下1層，隔震層設置於地下1樓樓板下方，採用89組摩擦單擺支承。此外，信義區另一棟地上21層、地下4層的不規則高層建築（圖2c），將隔震系統設置於地下4層以下基底，透過48顆摩擦單擺支承，調整曲率半徑控制週期，達到有效的隔震效果。



(a)最高的隔震建築



(b)台北表演藝術中心



(c)台北市信義區隔震建築

圖2：臺灣隔震建築應用案例。



(a)花蓮慈濟醫學中心醫療建築群



(b)採用基礎隔震之合心樓

圖3：花蓮慈濟醫學中心（基礎隔震）。

花蓮慈濟醫學中心是臺灣東部最重要的醫療機構之一，其中急診與加護病房所在的合心樓為基礎隔震建築（圖3），自2005年落成以來，歷經多次地震均未損壞。2024年0403花蓮地震更是實際驗證其隔震功效；該次地震使合心樓產生最大達50公分的隔震位移，創下國內紀錄，且結構與建築功能均未受損；相較之下，鄰近未採隔震系統之建築則出現結構損傷，並伴隨非結構、水塔、儀器與資訊設備等破壞現象。

除了基礎隔震建築，近年來在低樓層但非基礎位置設置隔震系統的中間樓層隔震建築⁵也逐漸成為應用主流。以尹衍樑先生捐贈之臺灣大學土木研究大樓為例（圖4a），該建築為預鑄鋼筋混凝土構造，包含地下一層、地上9層與屋突二層，隔震層設於二樓樓板下。該案設有完整的結構健康監測系統（圖4b）。0403地震中，該區震度達五弱，監測紀錄顯示隔震系統發揮作用，傳遞至上部結構的加速度峰值減少21%至34%，頂樓甚至低於地表，顯著優於傳統結構常見的加速度放大現象，充分展現隔震技術的卓越表現。

設備隔震技術

當建築物遭受地震時，若櫃體或儀器設備未固定，可能傾倒損壞；若僅以螺栓鎖固，雖可避免傾倒傷人，但設備本體仍承受強烈加速度，損壞內部機構或精密元件。最有效的方式是在櫃體與樓板之間設置設備隔震系統，藉由隔離傳遞的地震能量，大幅降低設



(a)建築外觀

(b)樓層配置圖

圖4：臺灣大學土木研究大樓（中間樓層隔震）。

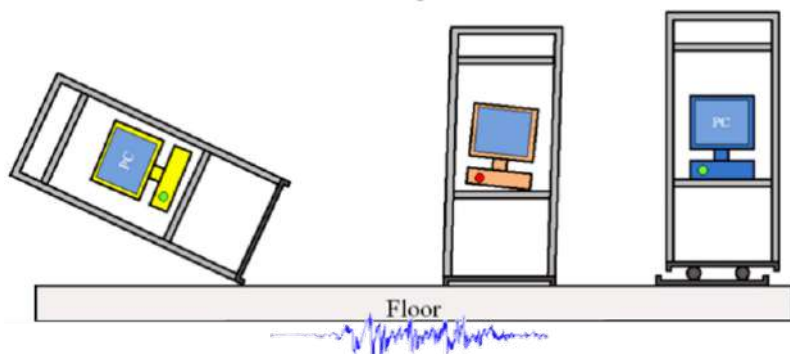
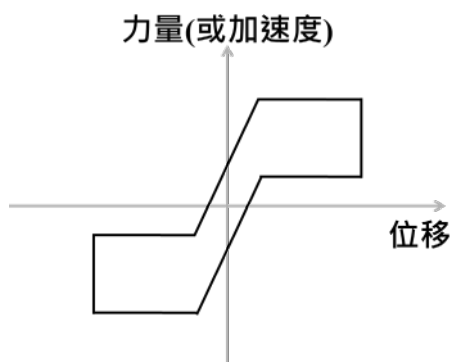


圖5：建築物中設備物耐震策略示意圖。左而右為：無任何措施、鎖固櫃體、隔震措施。



(a) 隔震支承外觀與結構



(b) 力學行為示意圖。

圖6：斜面式滾動隔震支承。

備所受加速度，既保護櫃體本身，也能完整維護其功能性與內容物（圖5）。

設備隔震與建築隔震的核心理念相似，皆藉由延長週期與消能機制來達成隔震效果。但由於設備重量輕、尺寸小、加速度容忍度低，設計上需更精細考量其動態特性及結構放大效應。針對此問題，國立臺灣大學與國家地震工程研究中心共同開發「斜面式滾動隔震技術」⁶，具備獨特的隔震控制特性（圖6）。與傳統曲面滾動支承或滑軌彈簧系統不同，此技術可有效控制傳遞加速度，無論輸入地震擾動大小，皆可維持固定的傳遞加

速度，尤其適用於特定設備或特定安裝位置。

斜面式滾動隔震技術已應用於國內外多個產業，主要在高科技廠房、博物館、緊急應變中心及通訊公司等。應用方式包含單組隔震支承針對獨立機櫃進行隔震（例如：中華電信資訊機櫃）；將數組機櫃與隔震支承並聯形成整體運動單元以提供更好的抗扭能力（例如：中央研究院歷史語言研究所典藏文物櫃）；或是將整個大範圍面積區域進行隔震，形成隔震高架地版，提供更穩定的空間規劃與隔震行為（例如：國家地震工程研究中心資訊機房）。斜面式滾動隔震技術在近年多起地震事件中皆經受考驗，確實發揮效能，成功保護設備功能不受影響，大幅降低產業營運中斷風險與財務損失，對高價值資產防震提供強力保障。

結論

隨著社會對地震風險意識的提高，隔震技術已成為當代抗震設計的重要策略。傳統韌性設計雖可保障結構不倒，但無法避免非結構損壞與建築功能中斷，特別對於高價值設備與關鍵設

施而言，風險仍然顯著。相較之下，隔震設計能有效減少地震力傳遞，確保建築物與設備在地震中持續運作，已逐步被廣泛應用於醫療、交通、科技與文化等重要場域。臺灣自921地震後積極推動隔震技術，制度上亦逐步建立規範體系，累積超過兩百件實際應用案例，並在2024年0403花蓮地震中展現極佳表現。另一方面，針對既有建築中重要設備之耐震保護，設備隔震提供更具有彈性與成本效益的方案。透過持續推廣與技術創新，包括中間樓層隔震與新型設備隔震技術，臺灣在地震防災領域已展現高技術成熟度與應用深度，未來應進一步整合政策、設計與施工層面，擴大隔震應用，打造更具韌性與安全的城市環境。（本專題策畫／工學院闕蓓德副院長）

參考文獻：

- [1] 蔡克銓（2009）。*安全耐震的家-認識地震工程*。財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心。<https://www.ncree.org/safehome/>
- [2] 游忠翰、汪向榮、彭聖凱、林旺春、楊卓諺、曾育凡、陳禧耘、柯宗騰、柯震洋、張國鎮（2024）。隔震建築於0403花蓮地震之性能表現。*中國土木水利工程學刊*，51，52-66。
- [3] 建築物隔震設計規範說（2002）。中華民國內政部國土管理署。
- [4] 建築物耐震設計規範及解說（2005，2011）。中華民國內政部國土管理署。
- [5] S. J. Wang, J. S. Hwang, K. C. Chang, M. H. Lin, B. H. Lee. (2013). Analytical and experimental studies on mid-story isolated buildings with modal coupling effect. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 42(2), 201-219.
- [6] S. J. Wang, J. S. Hwang, K. C. Chang, C. Y. Shiau, W. C. Lin, M. S. Tsai, J. X. Hong, Y. H. Yang. (2014). Sloped multi-roller isolation devices for seismic protection of equipment and facilities. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 43(10), 1443-1461.



張國鎮 小檔案

臺大土木系名譽教授。臺大土木系畢業，於紐約州立大學水牛城分校取得碩士及博士。指導 20 多位來自美國和臺灣的博士生和 120 多位碩士生。曾任臺大土木系主任及國家地震工程中心主任，在職期間完成臺大土木工程研究大樓與國震中心南部實驗室。張教授長期以來從事結構及地震工程之教學、研究及推廣應用，其研究內容聚焦於建築物和橋梁的地震工程及多重災害相關，特別是在隔減震結構、橋梁耐震設計、結構健康監測診斷系統的開發與應用等方面。此外，他亦參與了臺灣建築物及公路、鐵路橋樑耐震設計規範的制定。

游忠翰 小檔案

國家地震工程研究中心副研究員

淺談如何提升建築鋼結構抗震性能

文・圖／蔡克銓

地震波分為體波與表面波兩種，體波又分為P波與S波。P波振動模式是縱波（壓縮波），在地層中傳遞速度較快；S波振動模式是橫波（剪力波），速度約較慢。一般來說S波振幅較P波大，且其水平向振動，會使建築結構產生側向變形，破壞性較強，常是造成地震災害的主因。高層建築採鋼結構可縮短工期，亦可減輕整體重量，因此在國內中高層建築的應用比例亦有漸增的趨勢。惟鋼梁柱框架建築結構系統的側向勁度往往較小，改善方法包括增大梁柱尺寸、或降低柱與柱之間矩；但這些方案會增加建築營建成本，或降低建築的使用機能。本文介紹結構工程師嘗試減輕營建成本，且同時提升結構耐震性能時常採用的結構系統與新型減振元件。因篇幅所限，本文主要介紹鋼建築結構系統。

建築結構耐震設計基本原則

在營建成本與震害風險二者取平衡的考量下，現今各國建築結構的耐震設計規範之修訂皆採性能設計法，亦即在不同大小的地震作用下，結構物應有不同的性能表現水準。一般將設計目標訂在「小震（service level earthquake, SLE）時不損壞、中震（design basis earthquake, DBE）後可修、大震（maximum considered earthquake, MCE）作用下不可倒」。小震、中震及大震的定義為地震在結構預期壽命50年間之超越機率分別是50%、10%與2%。以花東地區為例，SLE的震度約為4級，DBE約落在6弱與6強的分界點，MCE則落在6強。震度分級方式可詳交通部中央氣象署（https://www.cwa.gov.tw/Data/service/hottopic/20191213_SC_NewInt.pdf）。我國建築結構耐震設計規範規定在設計靜載重（不隨時間改變而變化的荷重）、活載重（會隨時間變化而改變大小與位置的荷重）與SLE共同作用下，結構需保持彈性；意即在SLE之後，結構應恢復

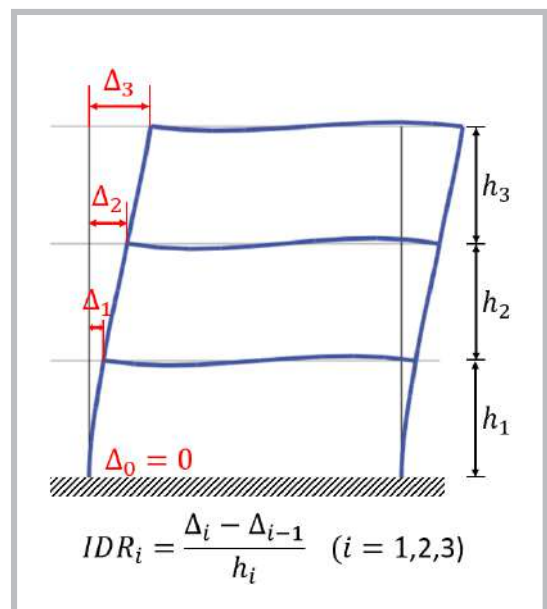


圖1：建築結構側向層間變形比例示意

至SLE之前的位置。此外，為避免不具結構功能的隔間牆發生損壞，或使得門窗失去使用功能，不論是鋼結構或是鋼筋混凝土（reinforced concrete, RC）結構，規定在SLE小震作用時樓層與樓層之間的側向位移差（如圖1所示之 Δi ）與該樓層高度的比值（interstory drift ratio, IDR_i ），不得超過1/200；然而，RC牆或磚牆在IDR達1/300時，就會顯出裂痕。

建築結構受震所產生的側向變形反應是動態隨機的忽大忽小，高層建築受震時各層的尖峰IDR不但不會在同一時間發生，而且各層的尖峰IDR值也常是有多大有小很難均勻。在DBE中震作用下某些層的IDR極可能超過1/100，在MCE大震作用下最大的IDR甚至可能接近1/50或1/40。在DBE或MCE震動過程中結構極可能由彈性變形範圍進入非彈性變形範圍，這意味著結構體在地震停止之後可能無法回復至震前的位置，而出現很難消除的殘餘側向變形；嚴重時將影響建築使用功能，就算未倒塌恐也難逃必須拆除之命運。

地震作用時控制結構側向變形的重要性

可想而知，建築結構因受震導致側向變形過大，常是造成地震災害的主因。當建築結構在立面分佈不規則時，例如常見多層的住宅建築，底層採挑高門廳作為開放的公共使用空間，而二樓以上是典型有很多RC隔戶與隔間牆的住宅配置，此種結構受震時側向變形往往集中發生在較軟或較弱的底層，造成底層的嚴重損壞或崩塌，甚至造成生命與財產重大損失。因此結構工程師所追求之目標，是如何利用有限的營造成本，讓建築結構受震下之IDR儘量小，且在各層之間儘量均勻。

梁柱抗彎構架與斜撐構架

建築垂直方向的靜載重與活載重，常藉由樓板傳至小梁、大梁及柱，並傳入基礎。垂直方向的風力或地震力的傳遞路徑也相同。為抵抗在水平方向所受的風力或地震力，最常見的方式就是將柱與相連的大梁採「抗彎」方式接合，以形成「抗彎構架」（moment resisting frame, MRF）。在MRF中，因柱與大梁以較為堅固的抗彎方式接合，使得梁柱

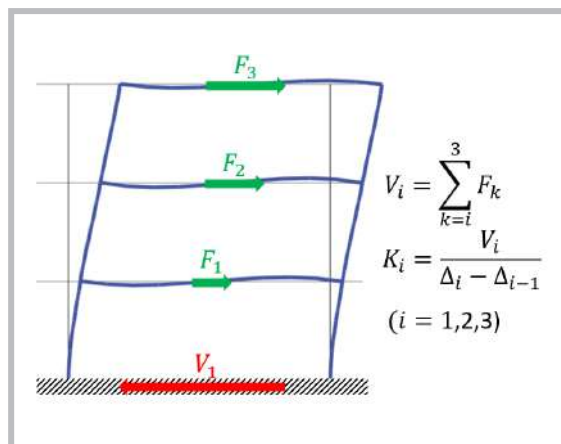


圖2：建築結構側向剛度計算示意

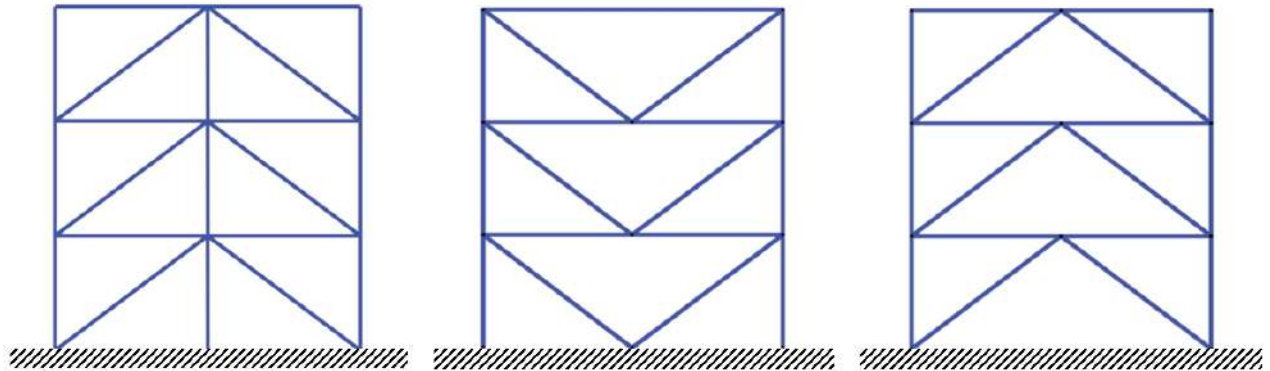


圖3：同心斜撐構架示意

接頭除了能傳遞垂直方向的外力，也能將大梁端部發生的彎矩傳給柱，使得建築結構在受到水平側力時，大梁與柱構件因變形所產生的反力，可共同抵抗水平外力。當梁柱構件的反力或構架變形超過標準時，就須靠增加梁柱斷面強度或尺度來解決。如圖2所示， V_i 為第 i 層樓的柱子所需承受的水平力， K_i 為構架第 i 層的側向勁度，其意義為在欲產生一單位側向變形時所須施加的水平力，所以單位可為 kN/cm 。側向勁度愈大，結構在受水平外力時所發生的變形就愈小。MRF的柱與柱距增大時，雖能提升建築使用機能，但側向勁度與強度（結構能抵抗的最大水平外力）會大幅降低。

當不影響建築機能的情況時，例如在電梯服務核之柱梁構架內某些位置配置斜撐，如圖3所示，在地震過程中，斜撐以受拉與受壓的方式協助抵抗外力，是提升整體建築側向勁度最有效率的方法。斜撐中心線的走向對準梁與柱中心線交點，或是梁與另一斜撐中心線之交點，以此方式所組成之構架稱為同心斜撐構架（concentrically braced frame, CBF）。在服務核附近的CBF與該建築其他位置上的MRF共同抵抗對應方向的側向水平外力就成了CBF+ MRF 的二元系統（dual system），整體系統設計在SLE小震下須保持彈性，因側向勁度較大，較易滿足IDR不得超過1/200的規定；但在震度提高至DBE或MCE時，若側向IDR超過1/200，在不



圖4：實尺寸同心斜撐構架抗震實驗受壓斜撐面外挫屈情形

到1/100之前，CBF內受壓的斜撐就會發生構架面外的整體挫屈（如圖4所示），導致CBF顯著喪失抗側力的勁度與強度，若斜撐發生劇烈的反覆拉降伏、壓挫屈凹折情形時，斜撐甚至會在凹折處受拉斷裂。因此當超高層建築採CBF+MRF的二元系統來有效率地抵抗風力與地震力時，設計風力常會大於SLE地震力許多，結構工程師常關心在震度達DBE甚至MCE時，巨大的斜撐構件能否保持彈性。

挫屈束制支撐與耐震間柱的減震原理

為避免斜撐受壓時發生整體挫屈，導致側向勁度與強度驟降，結構工程師發展出挫屈束制支撐（buckling-restrained brace, BRB）。其原理為在會受拉壓以至於原本會受壓時挫屈的鋼支撐周圍，加上側向抗彎束制。該側向抗彎束制因設計成不受拉壓外力，故能以抗彎勁度與強度有效束制鋼支撐受壓時發生的側向挫屈反應。BRB的構造常為將鋼支撐先鋪設2mm左右厚的脫層材料（例如黏性橡膠），然後以具有足夠抗彎勁度之鋼管套住，再往鋼管內灌入混凝土作為填充材料（如圖5所示）。脫層材料可以降低鋼支撐與填充用混凝土間的摩擦力，使鋼支撐在受拉壓外力時自由延伸或壓縮；鋼管與混凝土因不受鋼支撐軸向拉或壓力作用，不會發生挫屈行為，更可束制鋼支撐的側向變形，避免整體挫屈發生。這樣的設計使 BRB 不論受拉或受壓皆不易破壞，可持續提供所需之勁度與強度。此外，地震發生時，BRB可藉由反覆軸向延伸與壓縮持續產生塑性變形，以此大量吸收與消散地震輸入於結構之能量，顯著提升建築的抗震性能，因此，BRB已成為現代高性能耐震元件的代表之一。在二元系統中，以BRB取代傳統斜撐（如圖6所示之紅色構件），可提升結構於DBE甚至MCE地震下的結構整體穩定性與抗震能力。

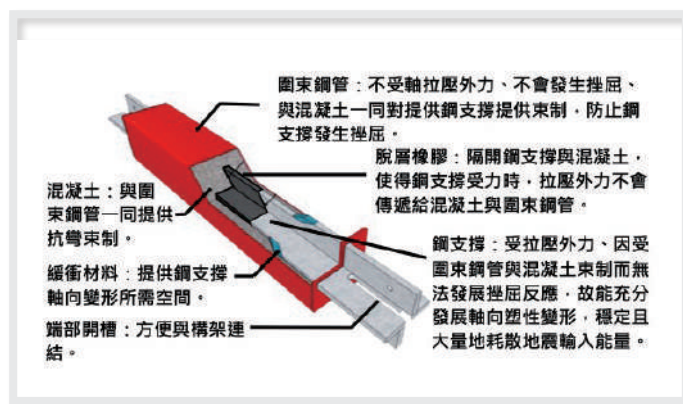


圖5：鋼挫屈束制支撐構造示意圖

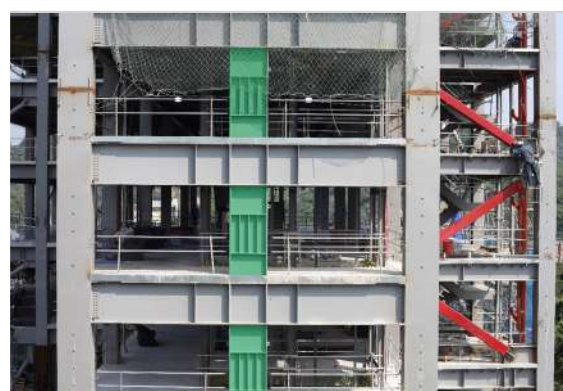


圖6：同時配置挫屈束制支撐（紅色）與剪力降伏型耐震間柱（綠色）之鋼建築結構

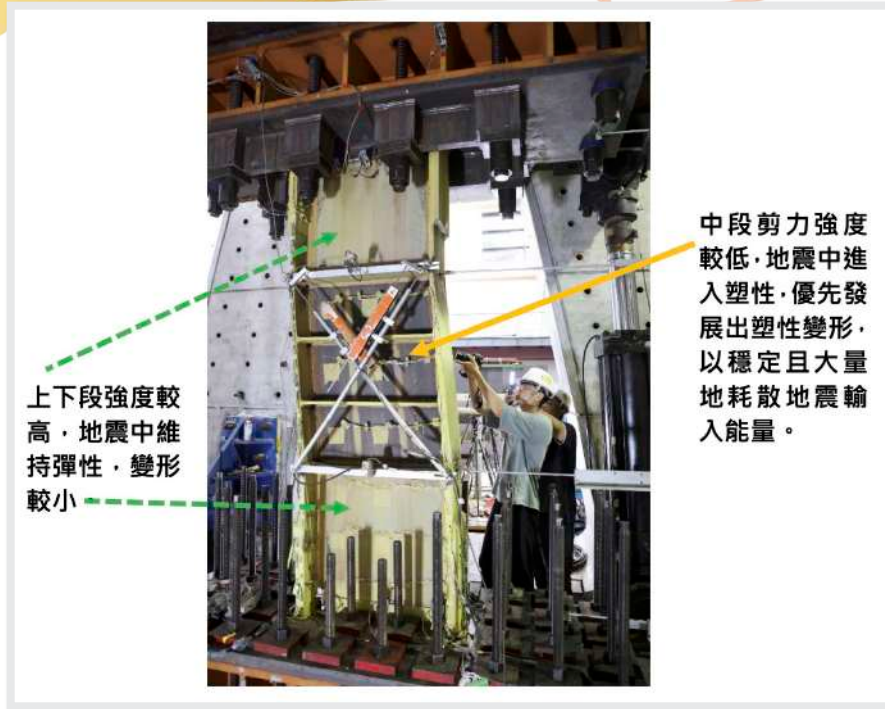


圖7：實尺寸剪力降伏型耐震間柱抗震實驗時中央核心段塑性變形情況。

然而，由於建築空間使用需求日趨多元，部分樓層不適宜配置斜撐，或因使用機能限制無法縮短柱距，此時可如圖6中以綠色構件所示，於MRF中配置耐震間柱（seismic stub column, SSC）。SSC之作用不在於分擔承受垂直載重，而是利用其在地震中產生水平方向（剪力）變形的方式，提升構架的側向勁度與強度。在SLE發生時，SSC可有效抑制樓層間位移差，避免結構側向變形過大；而在DBE與MCE發生時，若經妥善設計，例如將H型鋼組合成中間段的剪力強度較上下兩段為弱，如此一來SSC的中間段將優先發展出塑性剪力變形（如圖7所示），能吸收與消散地震能量，進一步保護SSC上下段及主構架梁柱不致提前損壞，提升結構整體穩定性與耐震能力。相較傳統斜撐，SSC佔用空間小，配置彈性高，對樓層使用機能影響低，特別適用於需保有開放格局的樓層。在不改變整體建築配置的前提下，SSC提供一種兼顧減震效能與空間實用性的強化方案，已成為鋼結構中常見的耐震設計選項之一。

結語

臺灣處於兩板塊的交界，地震發生頻繁，國人無法避免地震的發生，因此建立地震防災意識人人有責。另外，在全球暖化的危機下，營建工業如何追求節能減碳的創新技術是刻不容緩的要務。雖然鋼結構能回收後再製重新利用，然而，研究人員與工程師在研發耐震性能更佳，營建成本及碳足跡更低的結構材料、系統及工法的路途上，仍然面臨著嚴峻

的挑戰。本文淺談習見的鋼建築結構系統，詳細的結構力學原理可參考下列有關論文。（本專題策畫／工學院闕蓓德副院長）

參考文獻：

- [1] Tsai, KC, Wu, AC, Wei, CY, Lin, PC, Chuang, MC, Yu, YJ. (2014). Welded end-slot connection and debonding layers for buckling-restrained braces. *Earthquake Engng Struct. Dyn.*, 43(12):1785-1807.
- [2] Chuang, MC, Tsai, KC, Lin, PC, Wu, AC. (2015). Critical Limit States in Seismic Buckling-Restrained Brace and Connection Designs. *Earthquake Engng Struct. Dyn.*, 44(10):1559-1579.
- [3] Lin, PC, Tsai, KC, Chang, CA, Hsiao, YY, Wu, AC. (2016). Seismic design and testing of buckling-restrained braces with a thin profile. *Earthquake Engng Struct. Dyn.*, 45(3):339-358.
- [4] Wu, AC, Tsai, KC, Yang, HH, Huang, JL, Li, CH, Wang, KJ, Khoo, HH. (2017). Hybrid experimental performance of a full-scale two-story buckling restrained braced RC frame. *Earthquake Engng Struct. Dyn.*, 46(8):1223-1244.
- [5] Tsai, KC, Hsu, CH, Li, CH, Chin, PY. (2018). Experimental and analytical investigations of steel panel dampers for seismic applications in steel moment frames. *Earthquake Engng Struct. Dyn.*, 47(6):1416-1439.
- [6] Chen WD, Tsai KC. (2024). Experimental and analytical investigation of WT-shapes stiffened steel panel dampers. *Earthquake Eng. and Structural Dynamics*, 53(1):23-42.



筆者（右1）與學生在鋼構廠視察試體製造

蔡克銓 小檔案

蔡克銓博士現為臺灣大學土木工程學系講座教授，1977年在本校土木工程系畢業後，分別於1980、1988年在美國史丹佛大學及柏克萊加州大學土木工程碩士班與博士班畢業。研究興趣主要為地震工程、建築鋼結構耐震實驗、分析與設計；曾任國家地震工程研究中心主任，現為該中心顧問，教育部國家講座主持人及美國工程院國際院士。

老舊鋼筋混凝土建築之耐震評估與補強技術

文・圖／黃世建

臺灣有大量的老舊鋼筋混凝土（Reinforced Concrete; RC）建築，其占建築總數之58%。這些老舊建築係在1999年耐震設計規範有效執行前所建造，其耐震設計需求不足且施工品質不良，所以耐震能力較差故而急需改善。據統計，上述老舊RC住宅應達530萬戶，而臺灣營造業1年極限興建產能僅為15萬戶，故以拆除重建來全面改善老舊RC建築的耐震能力，至少需時35年。考量對老舊RC建築做全面改建，其曠日費時且經費需求高昂，所以對老舊RC建築執行耐震評估與補強，並據以修繕及延壽，才是現今當務之急。

臺灣的老舊RC建築有兩個族群需要特別關注，在公有建築方面為校舍，在私有建築方面則為具軟弱底層的住宅大樓。臺灣在1968年推行9年國民義務教育，因此興建大量耐震能力可能不足的校舍。於1999年921集集地震來襲時，在南投與台中地區有過半的校舍出現嚴重損毀甚至倒塌的現象，如圖1（a）所示。所幸921地震發生在半夜，但若地震於白天上課期間來襲，而師生高度集中於教室內，其傷亡令人難以想像。因此對政府而言，老舊RC校舍的耐震評估與補強確實屬於高度優先執行的項目。

臺灣的都市設計採用住商混合的規劃，故常見底層為商業空間而上層為住宅使用。因為商業活動需要開放空間，所以柱、牆等構材較少；但住宅使用需要私密空間，故牆壁之設置較密。這就造成底層的耐震能力相對較低，亦即所謂之軟弱底層建築。歷年的震災勘查均顯示，軟弱底層為住宅建築倒塌之主因，如圖1（b）所示。大樓倒塌極易造成人員傷亡，故對臺灣軟弱底層建築執行耐震評估與補強，極有必要。

本文擬對臺灣老舊RC建築所需的耐震評估與補強技術作說明，並介紹臺灣校舍與軟弱底層



圖1：老舊RC建築震損之情況。

建築耐震補強計畫之特色及成果，最後再提出對老舊RC建築推動耐震補強的展望。

技術整備

由於臺灣老舊RC建築的混凝土強度較低且剪力鋼筋量不足，所以在地震作用下極易產生混凝土受壓擠碎的剪力破壞。對於符合規範要求的RC建築，其混凝土強度較高且剪力鋼筋量配置充足，上述混凝土擠碎的剪力破壞不易發生，所以各國規範僅以簡單且保守的經驗公式來排除混凝土擠碎的剪力破壞，故而國際上相關的研究極少。因為混凝土受壓擠碎的剪力破壞是臺灣老舊RC建築主要的震損破壞模式，而保守的經驗公式實為耐震評估與補強工作的障礙，所以準確評估RC構件混凝土擠碎破壞之剪力強度即為臺灣技術整備的關鍵項目。

筆者與研究團隊根據RC構材混凝土受壓擠碎破壞的特性，並使用嚴謹的力學理論，開發出軟化壓拉桿模型¹，其可預測柱、梁、牆等RC構件的剪壓破壞強度。此一理論對臺灣老舊RC建築的適用性已被反復驗證，除了實驗室的構件測試驗證（圖2a）外，也通過現場結構側推實驗（圖2b）。此一技術突破為臺灣老舊RC建築的耐震評估與補強工作提供了堅實的基礎。

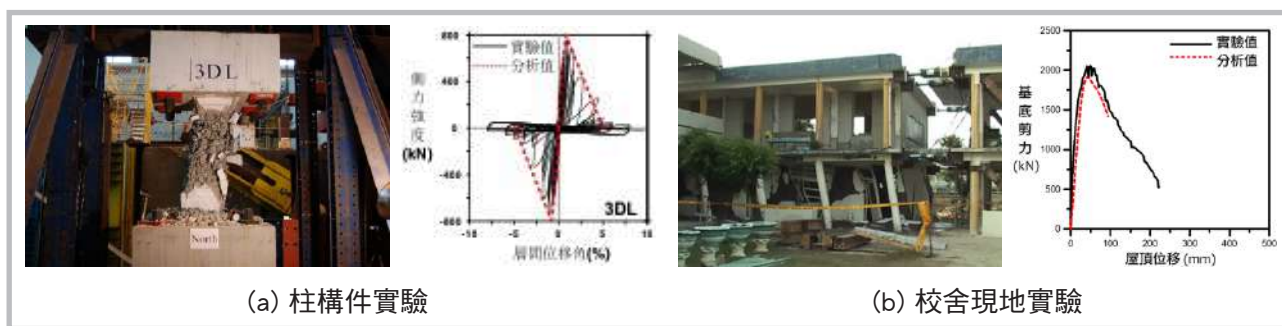


圖2：評估模型之開發與驗證

在使用精細理論找出老舊RC建築的易損構件後，就需加以補強。就耐震補強工法而言，筆者認為應該著重簡單性及經濟性。鑒於臺灣老舊RC建築可分布至深山與離島等偏遠地區，因此補強工作除丙級營造廠可以施工外，亦應開放讓土木包工業者承攬，所以補強工法應力求簡單與材料的可及性。就經濟性而言，筆者與研究團隊追求補強工法在簡單施作後可達目標強度的90%即可，若剩餘的10%強度要透過昂貴的工序來求得，我們就建議排除以控制人工與材料成本。

基於簡易且經濟的原則，筆者與研究團隊建議了將柱斷面增大的擴柱工法、於構架內增設

填充牆的剪力牆工法、以及在柱兩側增設窄牆的翼牆工法（圖3）。這些工法均有配置適用的分析模型以評估其補強功效，而非屬必要的植筋與構件穿孔等工序均經實驗探討予以排除。這些努力確實可有效降低耐震補強之經費需求。



圖3：建議之耐震補強工法。

校舍耐震補強計畫

筆者於國家地震工程研究中心兼職服務時，曾協助教育部爭取行政院特別預算，故可在2009至2022年間針對全國公立高中職以下校舍全面進行耐震評估與補強。國震中心接受教育部委託，成立老舊校舍耐震補強專案辦公室，期對教育部校舍耐震補強計畫提供全面的技術與行政支援工作，而由筆者擔任專案辦公室的召集人。

校舍計畫在正式啟動前已有為期6年的技術與行政準備，所以校舍

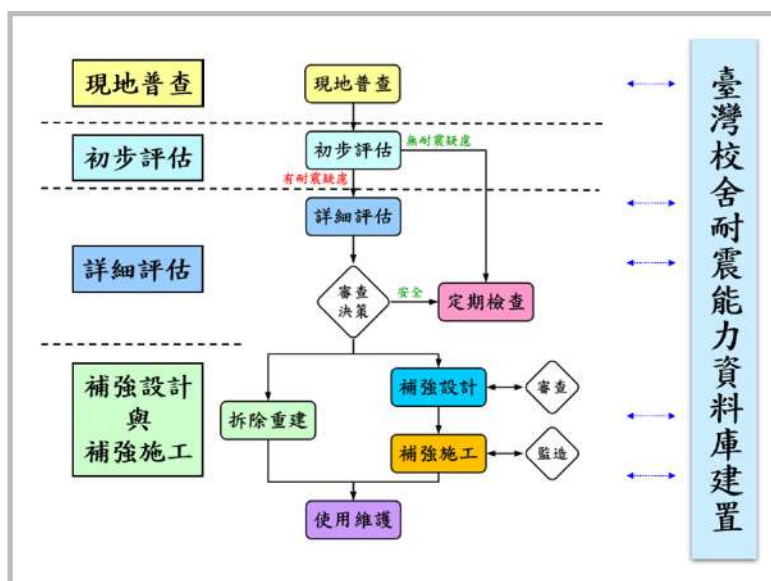


圖4：臺灣校舍耐震能力提升策略

計畫係按圖4的策略依序推動。其中現地普查係邀請大專土木系學生於寒暑假期間，對全國校舍逐一查訪，以建立資料庫並作全面列管。初步評估係快速檢驗，找出柱、牆數量較少的校舍進入詳細評估。詳細評估須經審查，而不合格的校舍就須執行耐震補強設計與施工。耐震補強設

計須通過審查，而補強施工須執行監造。所有階段的工作成果均以數位資料回傳到國震中心的資料庫，以供進度管控與評估決策之用。

校舍計畫自2009年啟動並於2022年結案，計有14年之執行期，預算編列達1,284億元。以工程提升耐震能力之校舍達9,550棟，其占全國公立高中職以下校舍總數27,227棟之35%。此35%之耐震補強鋪設比率，應可有效避免校舍在地震時出現倒塌之情況。例如2024年在花蓮發生0403地震，花蓮女中已補強校舍毫無損傷，但鄰近未補強校舍卻有嚴重震損（圖5），該震損校舍係用早期評估報告解除校舍計畫的列管。此可驗證臺灣老舊校舍耐震補強極具成效，而詳細的執行步驟與成果，詳見計畫結案報告²。

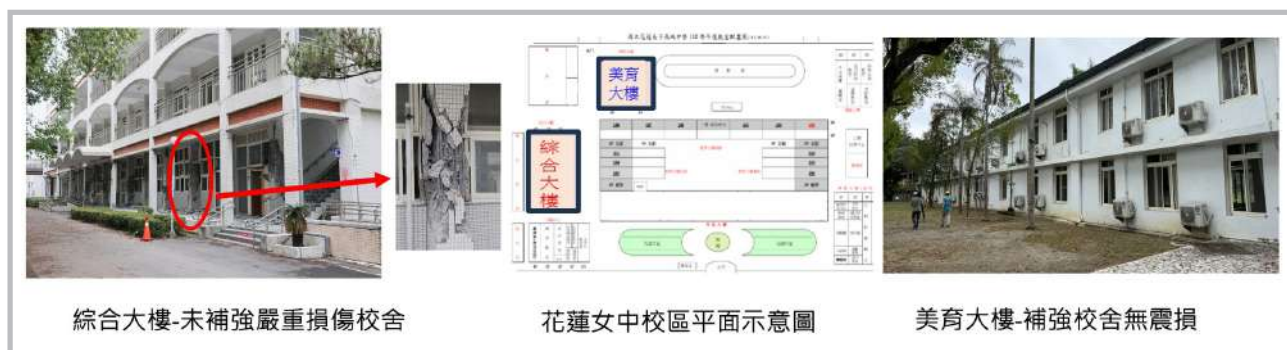


圖5：花蓮女中校舍於0403地震之表現

校舍耐震評估與補強計畫協助臺灣工程師了解以及使用高階的結構分析技術，並促成結構與土木工程師可自行承攬耐震評估與補強工程委託案，此對產業在發展結構耐震評估與補強工作上極有助益。由於校舍耐震補強計畫的順利推動，這讓政府有信心在前瞻計畫內撥款，讓公有建築如警察局、消防廳舍、鄉鎮公所、衛生所、公有市場等之耐震補強工程亦能有效推動。

軟弱底層建築耐震補強計畫

2016年美濃地震引致維冠金龍大樓倒塌造成115人死亡，這是臺灣史上最驚恐的大樓殺人事件。維冠大樓1至3樓為商業空間而4樓以上為住宅，這是臺灣典型的軟弱底層建築，而本案例凸顯對軟弱底層建築執行耐震補強的必要性。

臺灣對公有建築推動耐震評估與補強工作已有多多年，相關技術已經成熟，但對私有建築的耐震補強卻窒礙難行。主要原因為業主眾多難有共識，而且經費籌措困難。若僅對軟弱底層施

作耐震補強，其業主較少且有營利的收入，較易推動耐震補強工作。再加上避免軟弱層震害傷及顧客，政府可用公權力予以要求。就震害風險作考量，若能排除震損最大主因的軟弱底層，大樓倒塌之潛在風險就大幅降低了。基於上述原因，筆者就藉國震中心向內政部營建署提出僅對建築軟弱底層施作耐震補強之芻議，幸獲政府採納。

2018年政府啟動私有建築耐震弱層補強計畫，委由國震中心執行，時任國震中心主任的筆者就擔任計畫主持人。筆者除推動計畫工作外，亦負責耐震設計規範的修訂工作，故將建築物軟弱底層補強納入規範，予以法制化以利政策推動。

自2018年推動至今，已有121建築物獲得政府補助執行弱層補強。2024年0403花蓮地震顯示，完成耐震弱層補強的建築可通過地震考驗，其安然無恙如圖6所示。建築物耐震弱層補強方法現已獲政府及民眾的認同，正迅速推廣中。

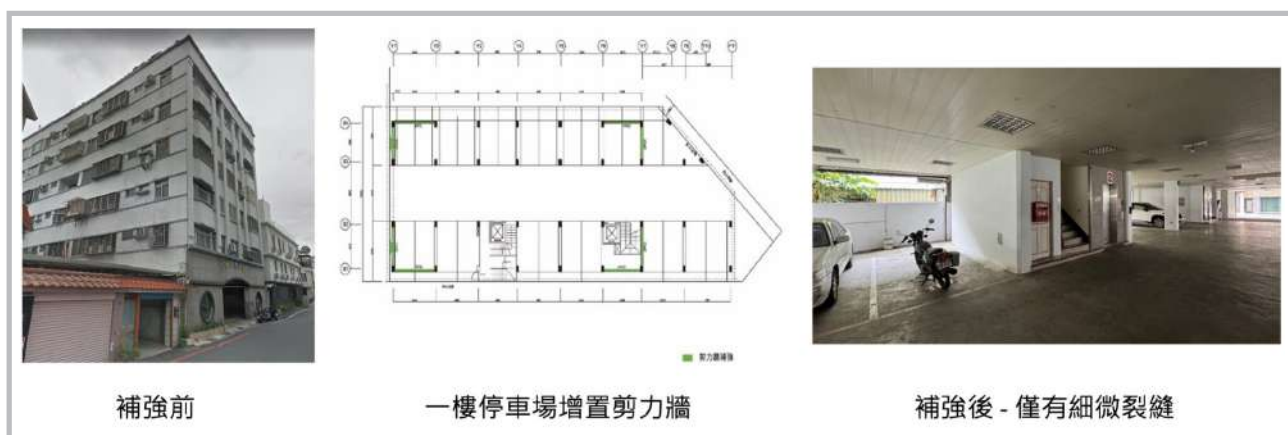


圖6：軟弱底層耐震補強案例

未來展望

日本是建築物耐震補強工作最先進的國家，日本耐震改修促進法就允許私有建築所有權人可對其擁有的住戶進行耐震補強。其可單獨進行無需取得他戶的同意，這種百花齊發的作法值得我國效法。

地震防災的目標是震後人民的生活與城市的機能可以迅速恢復，其中的關鍵是人民可以安居樂業，白話來講就是劇震後人民還居住在自己家中，沒有建築物產生災難性的崩塌。建議政府參考日本耐震改修促進法，對臺灣老舊建築物耐震補強作立法³，排除現有的法規約束，讓臺灣老舊建築物耐震補強工作能夠全面展開。（本專題策畫／工學院闕蓓德副院長）

參考文獻：

- [1] Hwang, S. J., and Lee, H. J., (2002). Strength Prediction for Discontinuity Regions by Softened Strut-and-Tie Model. *Journal of Structural Engineering*, ASCE, Vol. 128, No. 12, December, pp. 1519-1526.
- [2] 黃世建、鍾立來、林瑞良、許健智、簡文郁、蕭輔沛、沈文成、邱聰智、翁樸文、陳鴻銘、楊元森、林敏郎、葉勇凱、楊耀昇、黃瀚緯、蔣佳懋、陳品綺、林延靜、葉韶庭、闕立奇、何郁嫻、黃鵬仁、田中鈺（2022）。「臺灣校舍耐震評估與補強計畫」。國家地震工程研究中心報告，NCREE-2022-017，台北。<https://www.ncree.narl.org.tw/accomplishment/technicalreports/page/12149>
- [3] 黃世建、鍾立來、邱世彬、陳信村（2018）。私有建築物耐震補強工作立法之建議。*土木水利學會會刊*，45(1)，8-14。



黃世建 小檔案

臺大土木系畢業（1979），兩年服役期滿後赴美國加州大學柏克萊分校取得土木碩士學位（1982），返國在中興工程顧問社從事鋼筋混凝土結構設計（1982-1984），期間發展出對精進鋼筋混凝土結構設計技術的濃厚興趣，所以返回柏克萊加州大學師事 Jack Moehle 教授，完成實驗與分析研究之博士學位（1989）。1989 年起在臺灣科技大學營建系任教，2006 年轉任臺大土木系。自 2003 年在國家地震工程研究中心兼任組長 14 年，期間主持全國公立高中職以下老舊校舍耐震評估與補強計畫。2017 至 2021 年擔任國震中心主任，持續推動地震工程之學術研究與應用，研究聚焦在鋼筋混凝土建築之耐震設計、評估與補強。

1970年代的烽火杜鵑城—— 臺大學運的回顧（三）

文・圖／洪三雄、陳玲玉

九、退出聯合國的激盪

1971年10月25日下午（台北時間26日上午），聯合國大會就「中國代表權」問題提出表決前，周書楷外長代表我國宣佈「中華民國退出聯合國」（圖17）。

這是令人心痛的國恥。消息傳到國內，「反攻大陸、解救同胞」的夢想一下破滅了！儘管執政當局發動「莊敬自強」、「處變不驚」的旗海布滿城鄉（圖18），但臺灣究竟該如何自處？頓時成為眾所關切的問題。

（一）15書生感言〈這是覺醒的時候了！〉

以王杏慶為首的15位知識青年（包括王復蘇、洪三雄、錢永祥、王曉波、邱立本、林小鵬、盧正邦），在1971年11月出版的《大學雜誌》發表了〈這是覺醒的時候了〉一文。略謂：

「以我們的知識和判斷，雖然預料了今天被排除於聯合國之外的下場，然遽聞此消息仍忍不住心中的悲痛和憤慨。我們有責任竭盡心智、犧牲生命、捍衛國家保全百姓。」

「我們堅決誓與一千四百萬同胞共存亡，同生死。我們主張政府應以鐵腕手段，制止資金外逃，嚴懲貪污官吏。」



圖17：中華民國駐聯合國首席代表周書楷於1971年宣告退出聯合國，步下講台的歷史鏡頭。



圖18：退出聯合國之後，遍布城鄉的「莊敬自強」、「處變不驚」旗海。

（二）《臺大法言》的社論與專訪

1. 社論〈退出聯大的反響〉一文指出：

是該覺醒的時候了！同學們！不要再貼標語、喊口號，於事毫無補益。不要再奢談和平與道義，唯有以強大的軍經力量為後盾者，才配談那高調。

今後，當密切注意國際局勢莫測之變化，當了解內政之革新與處變之法。唯有正確的了解，而後能有健全的對策（圖19）。



圖19：《臺大法言》社論〈退出聯大的反響〉

2. 法律系教授林紀東（大法官）接受訪問慨然而言：

國難當頭，我們再也不能一味因循舊日的老路子。我們應當求新、求變、求進步。尤其是青年們，應該加強對國際局勢的認識。能認識環境，方能掌握自己的方向，而不蒙昧於外面的報導。

對我們政府而言，這也是個刺激，正足以加強改革，所謂『敵國外患』之時期也。國家內部若能因此勵精圖治，一致為國事奮鬥，則聯合國問題帶來內政的興革，對國家而言，也未始非福。

（三）《臺大法言》的主張

一個好端端的國家，居然被包辦了一切政權的國民黨，搞到連聯合國的會籍都保不住。痛心疾首之餘，不禁暗自思量，到底老大不堪的國民黨政府出了什麼毛病？為了救亡圖存，應該在政治上如何開創新機？

1. 為「全面改選中央民意代表」發聲

1971年11月15日，第十四期《臺大法言》社論開風氣之先，以〈全面改選中央民意代表〉為題，義無反顧地公然主張「全面」改選中央民意代表（國民大會代表、立法委員、監察委員）。此文沉重指出：

我們只想道破一個根本觀念，此時此地高談政治革新，是極其不該忘卻時、空的背景。大家要坦然承認我們當前是在「大陸未能光復」的時間，偏處「自由地區」的土地上，作神州之夢，行整精之實。

憲法這部大典係行建國之用，而非應反攻之需。建國者根本也。欲行反攻必先建國，此乃

本末之序，否則，奢談反攻而輕慢建國，失其本末勢將成為歷史笑柄。

當政者應該拿出大刀闊斧的精神，即時召開國大臨時會，根本重訂《動員戡亂時期臨時條款》。在光復大陸之前，先在自由地區實踐主義理想、完成制憲目的而作一切銳意變革，毋庸老守不化之窠臼，方才不致憲法精神在政治招牌的掩飾下淪喪殆盡（圖20）。

2. 掃除貪墨奸商，懲治資金外逃

1971年11月1日《臺大法言》第十三期第二版，〈我們的話語〉指出：

歷史告訴我們，每逢國家艱險之時，即投機分子、貪官奸商苟偷猖獗之時。奸商本一己利益，此時恐皆汲汲於携資金以外逃，而少數的貪官墨吏更將乘勢大肆活動。我們奉勸政府拿出鐵腕政策，懲戒這一切殘害百姓之大不義。

同年11月29日的《臺大法言》，更以〈從速懲制資金外逃〉的社論，引述美國《新聞週刊Newsweek》及香港《自由報》關於臺灣資金外移的報導。明白指責這種現象是出自「特權階級之妙手生花」，要求當政者「以鐵腕作風將資本家的特權階級意識一掃而盡。制止資金外流，尤其那批躲在背後舞權弄勢的貪官污吏，更應『出清存貨』無可遁貸。」

該社論最後沉重呼籲：「我們要政府對全體人民負責！」（圖21）

（四）王杏慶拒絕留學，根留臺灣

王杏慶，臺大森林研究所應屆畢業生。他慨然在1971年11月宣布放棄美國密西根大學獎學金，矢志留在風雨飄搖的臺灣，與一千五百萬臺灣人民共榮辱、同存亡。

當時，他給指導教授史衛茲勒博士的信裏，這樣寫道：

我的國家或將面臨一項鉅大的變革—政治上、軍事上或經濟上的。在這岌岌可危的時候，



圖20：《臺大法言》社論〈全面改選中央民意代表〉



圖21：《臺大法言》社論〈從速懲制資金外逃〉

我自認無法擺脫對我的家庭、我的國家及人民的責任。

他接受《臺大法言》的訪問時，毫不避諱地指出：「知識分子更應該在變動的時代裏走在眾人的前端。基於這個觀點，『書生論政』是應當而合法的。」

此一駭世驚俗之舉，不僅僅打破1960年代以來臺大傳統格局的悲劇—「來、來、來、來臺大；去、去、去、去美國」。更身先士卒，樹立了勇於獻身母社會的榜樣。「因為這是我們生長的地方啊！」

王杏慶，就是後來相當有名的政論家「南方朔」。

（圖22）

（五）「民主生活在臺大」座談會

國民黨在1970年代自詡是「自由民主」的「中華民國」，但「自由」與「民主」正是國疲時弊的兩個癥結。

沒有經歷過1950—1970年代的臺灣人民，絕對無法體會黨國一家、黨政軍不分、極權與恐怖統治的真面目。

1950年代高呼民主、法治的《自由中國》，終因雷震入獄而消音；1960年代為自由思想啟蒙的《文星》，也因李敖的坐牢而匿跡。自由、民主和法治在臺灣，宛如風中殘燭。

所幸，1960年代末期以降，釣魚臺事件的刺激和退出聯合國的震撼，重新喚醒了國人的省思。校園外《大學雜誌》的領軍，蔚成一片革新的怒潮；校園內，《臺大法言》的激烈言論和法代會的連串政治性活動，更掀起了沉淪已久的民主憲政的波濤（圖23）。

「民主生活在臺大」座談會，是繼「言論自由在臺大」座談會之後，為追求落實「民主」的理念而召開。這個座談會的舉辦初衷，本來就不是只在談臺大的民主，也不僅在倡導民主的臺大，而更是要求「民主的臺灣」。

一百張巨型的海報宣傳攻勢，貼滿校總區椰林大道兩側的大王椰及臺大6個學院，民主的呼聲再度席捲了杜鵑花城。



圖22：《臺大法言》報導〈王杏慶婉謝密大獎學金〉



圖23：椰林大道上的「民主生活在臺大」海報工程勇士們。左起：葉民強、陳玲玉、李宗黎、陳士魁、洪偉堂

■時間：1971年11月25日下午7時

■地點：臺大法學院圖書館3樓

■主講師長：陳鼓應、林正弘（哲學系講師）、黃默（政治系客座副教授）、胡佛（政治系教授）、洪成完（數學系講師）、張德溥（代理訓導長）、馬鶴凌（國民黨知識青年黨部書記長）

■與會同學：四百餘人，擠爆法學院圖書館3樓（圖24&圖25）

■發言概要：

• 胡佛：

民主生活的基本要件是「參與」。沒有參與，就談不上民主；沒有民主，哪來現代化的政治？我們如要追求現代化的生活，維持個人的尊嚴與價值，以及實現公開的社會，便要爭取民主，注重參與。

中國傳統文化要求每個人在「同」上求和諧，因此不能容忍「不同」意見的存在。我國政治的傳統，求同、求無變動，使人的才識無從發揮、受到限制，社會也就不能大進步。

• 黃默：

好些年來，知識青年們對政治冷漠，是大家公認的。

其原因略為：中國幾千年來強調權威的政治傳統，並影響於教育制度，使知識分子對權威產生依賴。又這些年來，政府對學校教育、對大學生活動，採取「輔導」的政策，不希望年輕人多參與政治，這自然使同學表現出比較冷漠、消極的態度。

• 洪成完：

參與社會政治活動，不外問政或從政，或兩者兼有，但有很多有形的和無形的阻礙。我們要積極爭取言論與思想自由，尤其是學術討論的自由。



圖24：「民主生活在臺大」座談會現場（站立者為馬鶴凌）



圖25：陳玲玉主持「民主生活在臺大」座談會

二十多年前大陸選出的那批中央民意代表，已經不能代表民意，更不能代表年輕人。我一直鼓勵法學院畢業的同學與朋友積極參與社會工作。但是不要自己腐化，也不要被腐化。

我們需要具有知識思想的勇士，來掃除那些妨礙青年人發展長才能力的種種障礙；我們需要能兼顧社會的學術工作者從事於新思想、新知識的傳播與創建。

• 林正弘：

臺大固然有相當程度的自由，而民主卻未必。我提出幾項學生的確可以參與的事情來：像校方課程的安排，學生從無置喙的餘地；學校購買圖書，學生也從不知買了多少？是否合用？或者被少數教授借去裝飾書架。

臺大的規模那麼大、年代那麼久，一定有部分死角存在，即使一位有魄力的校長，也不一定能夠徹底剷除！校方不妨靠著學生輿論的力量來協助解決。

日本首相岸信介說過：「臺灣人有被統治慾。」希望大家好好地想想。

• 陳鼓應：

1.大眾冷漠的原因有三：

- (1) 無形的壓力感造成了過度的敏感。
- (2) 青年人沒有參與的機會，自然冷漠。
- (3) 一尊思想的影響。(圖26)

2.開放學生運動

一提起學生運動，有些人就提心吊膽，聯想到共產黨，他們認為：(1)大陸以前的學潮便是共產黨操縱的。

這種說法顯然和歷史事實有出入。(2)有些人深怕學生運動被匪諜滲透利用，這種說法也不能成立。

學生運動並不可怕。我所謂的學生運動乃是一種自覺運動，由本身的自覺，進而喚醒別人的自覺；它乃是一種革新運動，由知識作指導與理想來推動，以促進社會走向革新開創的路子；同時它也是一種愛國運動，當國家遭受欺壓時，以正義和熱血喚醒國民共同抵禦外侮。

孫中山先生說過：「輿論大放異彩，學潮瀰漫全國，人皆激發天良，誓死為愛國之思想，倘能繼長增高，其將來收效之偉大且久遠者，可無疑也。」可見孫中山對學生運動不但支持、



圖26：陳鼓應於「民主生活在臺大」座談會

鼓勵、還希望「繼長增高」。

• 馬鶴凌：

敵人善於利用青年。它可以利用你對國家的忠貞，對父母的孝敬，對朋友的信義。所以，我要強調，今天青年愛國，首須具備各種對匪鬥爭的知識、技能。

我希望青年朋友到漁港、農村、山地、礦場、鹽區去訪問貧苦的民眾，了解民間疾苦、貧苦的真相。同時去了解國家政治、經濟等建設的實際情形。有這些了解之後，說話、行動才有權威性。

我們談立身行道，要以歷史的眼光和世界的眼光來看自己。臺大人就是今日青年中最少數的傑出的一群。負起少數人的領導責任，此刻正是時候！（圖27）（馬鶴凌係馬英九之父，順此一記。）

至於座談會中訓導長張德溥的發言紀錄，因為送去給他定稿之後，一直未見擲下，只好空白（圖28）。

另有大一學生代表會主席林正義的發言，也併錄於此。按，林正義後來改名林正誼，也就是當今中華人民共和國有名的經濟專家林毅夫。1972年大一新生成功嶺寒訓期間，他向參謀總長賴名湯請纓報國、投筆從戎。1979年擔任金門馬山連連長時，出乎意料叛國泅泳廈門投奔中共。（圖29&圖30）

• 林正義（農工一）：

臺大人對政治的冷漠，對國是的不關心，是今日的政治、教育、社會等各種因素造成的。我建議：

第一，言論必須自由，必須有保障。否則，誰還敢去關心政治和國事？



圖27：馬鶴凌與陳玲玉於「民主生活在臺大」座談會



圖28：張德溥訓導長於「民主生活在臺大」座談會



圖29：《大學新聞》報導〈林正義投筆從戎、報効國家〉

第二，當政者必須給我們發言的地方和機會，並採取我們具體可行的建議。若要政治熱情導入正當的途徑，政府有責任對我們提出的意見，可行者採納；不可行者說明原因，不可不聞、不問、不答。

第三，社會上對學生好壞的看法必須改變。一些好動，好對國家、政治發表意見的學生，卻被認為是危險分子。在這種成績單、操行單、資料卡隨著人跑的制度下，我們為了將來的前途，除了乖乖做個循規蹈矩的好學生外，還有何辦法？（待續）



圖30：《大學新聞》報導校長閻振興歡送林正義入陸軍官校，成為44期學生。



洪三雄 小檔案

1949 年生，臺灣彰化人。

1970 年任臺大「法代會」主席，1971 年主持《臺大法言》，推展臺灣第一代學生運動，在戒嚴體制下追求自由、民主、法治，著有《烽火杜鵑城——七〇年代臺大學生運動》一書。

長年從事金融專業，曾任台南區中小企銀（現京城銀行）駐會常董暨國票金控、國際票券、國票證券三家公司董事長。現已退休。

業餘愛好文物、藝術之研究蒐藏，曾任寒舍董事長（1986-1989）、清翫雅集理事長（2009-2010）、中華文物學會理事長（2007-2010）。編著有《唐卡之美》、《藏佛之美》、《竹刻之美》、《雕漆之美》等書。

始終熱心公益，曾多年擔任陳文成文教基金會、殷海光學術基金會董事。現為紙風車文教基金會、快樂學習協會、普門仁愛之家、臺灣亞太發展基金會董事暨雙清文教基金會董事長。

陳玲玉 小檔案

1951 年生，1969 年上臺大法律系。1971 年任臺大法代會主席，為「爭自由、保民主、尊人權」舉辦三個座談會，及「中央民意代表應否全面改選」辯論會，突破現狀、衝撞體制、開創未來。其間曾遭申誡及記過，但深受韓忠謨院長及張德溥訓導長愛護。1979 年取得臺大法律碩士。

2003 年《天下雜誌》評為「臺灣最有影響力的 20 位女企業家之一」。2005 年臺大出版《臺大群芳》列為 12 位臺大傑出女校友之一。她著有 5 本法律書、5 本家書。

2019 年國家人權博物館出版《尋找一株未命名的玫瑰——記憶、白色恐怖與酷刑》乙書，將「洪三雄和陳玲玉所引導的 1970 年代臺大學生運動」，列為歷史記憶之一。

1974 年起執業律師，迄今 50 年。目前擔任 Baker & McKenzie（國際通商法律事務所）的榮譽首席顧問。基於「對人有幫助，自己活著才有意義」，她樂於公益服務。

量子AI烏托邦， 《後人類世》美景

文・圖／張慶瑞

量子與AI是當代兩個當紅炸子雞，最近不但都變成顯學，而且還逐漸融合在一起創造出嶄新的未來世界。2025年三月在黃仁勳於GTC 2025 AI大會中邀請14間量子電腦公司負責人齊聚San Jose探討量子與AI如何融合互助後，已經正式宣告全世界，量子科技與AI是推動未來科技發展的雙引擎。量子人工智慧（Quantum Artificial intelligence, QAI）將超越人類能力，帶來更靈敏的感官系統、更安全的資訊傳遞與龐大連結及更有效的自然語言處理。量子科技遇上人工智慧就像天作之合，將超越工業革命後的《人類世》（Anthropocene）¹，量子AI時代的《後人類世》（post-Anthropocene）將在地球出現。

摩爾（Sir Thomas More）的《烏托邦》描述在大西洋島國上的居民幸福而快樂生活，擁有完美的社會、政治和法制體系。量子AI結合之後，讓許多樂觀人士認為烏托邦終於有機會由幻想而實現。量子AI機器人將從事各種辛苦體力與智力活動來服務人類，人類可以儘情享受人生。富勒（Richard Buckminster Fuller）的《烏托邦或湮滅（*Utopia or Obivion*）》中，提到科技可以解決資源缺乏與貧窮問題。未來約只要5%的人類與AI機器人合作，就可以生產所有生活必需品，後稀缺社會（Post-scarcity）在量子AI時代即將實現。自然及技術和諧共處，人類與機器人共生共榮，享受技術帶來的豐富物質。同時由於量子科技的快速計算與連結網路，AI邊緣式治理體系可以取代中央治理體系，人人都同時是社會管理者也是工作貢獻者。未來地球會像科幻小說中的理想世界的綜合體，科技超越矽谷、娛樂享受更勝好萊塢，天天生活在舒適的度假聖地，三餐都在米其林星級餐廳中免費享用。在未來新城市中，家事全由機器人處理，監視器、無人機和臉部辨識技術，讓犯罪無從出現。透過最先進的生物技術，未來城市中的人不但不生病，而且都從事『錢多事少離家近』的工作，《後人類世》的量子世代共享科技的幸福果實，和祥安樂的居住在理想的大同世界。

量子AI烏托邦看似夢幻，但事實上沙烏地王儲薩爾曼（Mohammed bin Salman）2017年宣布在紅海與埃及和約旦接壤之處，規畫一個面積相當於美國麻州大小，有900萬居民的未來科技烏托邦。計畫投入5,000億美元建設Neom成為擁有自治司法系統的智慧城市。Neom結合希臘語「新」和阿拉伯語「未來」兩字而成。Neom是科技未來城市的理想藍圖，完全顛覆地球上的水平城市概念，企圖建造一個突破地心引力的垂直城市。THE LINE是條「直線城市」，以鏡面高牆圍起，總長170公里（約台北至台中）、寬200公尺、高500公尺，一路自內陸直達紅海。THE LINE的建築物都比帝國大廈還高，並以垂直分層建築，利用上下移動取代水平移動，生活區域主要都在步行5分鐘距離內。城市沒有馬路，也沒有汽機車，因此沒有空氣污染，而地下隨時有時速512公里的高鐵運行。透過高牆與自然通風設計，保持恆溫恆濕而且沒有日曬雨淋，利用完善的綠能與節能設施達成零碳城市的目標。THE LINE預定2030年完工，但目前經費明顯不足，極有可能與杜拜的棕櫚島塔（Nakheel Tower）一樣成為世界最貴爛尾樓，成為無法達成的夢想。

歷史上由於物質的缺乏，無效的治理，生存常常就是一個奢求，而追求平安就是福的想法使得類似烏托邦的幻想常常出現。東晉時代陶淵明的桃花源記，人們因為戰亂被迫離世而居，不知有漢，無論魏晉，在桃花源中沒有政治干預，豐衣足食自給自足。1933年希爾頓（James Hilton）的小說《消失的地平線》描寫喜馬拉雅山脈西端的『香格里拉』的快樂生活，『香格里拉』的原型來自於藏文化中的『香巴拉（Śambhala）』聖土傳說，現已成為人間樂土代名詞。中國《禮記·禮運》大同章中的『大同世界』也是人類的理想世界，人人友愛互助，家家安居樂業，沒有階級差異與戰爭。孫中山說過「國家是人民所共有，政治是人民所共管，利益是人民所共享」，也就是孔子希望的『大同世界』。毛澤東也曾說康有為撰寫「《大同書》就是我們共產主義者要建立的理想社會」，可見不管政治思想上有何差異，生活在無憂無慮的和樂環境是所有人的共同願景。

烏托邦、桃花源或是香格里拉，都是一片天籟，沒有人為影響，無拘無束的幸福永生。理想社會的要件是沒有人治約束與政治干擾，大家都在物質豐富的環境中，共有、共治與共享的和睦群聚，並且擁有各自獨立自由的空間。很多人因為理想社會中的理想兩字，望文生義與柏拉圖的理想國直接鏈結，但理想國其實是經過人治後才出現的理想

環境，而非像桃花源般天生和睦的烏托邦。兩者雖然殊途同歸，但在實踐過程有極大差異。表一列出在歷史上出現過的各種理想生活，相同之處在於都只有理想而沒有實踐的具體方案，這或許也是理想社會至今在地球上仍未出現的原因。摩爾也知道這樣的體制只能在想像中存在，因此《烏托邦》的名字是有特別含義。在希臘語中的讀音中，「不存在的地方」和「好地方」非常相似：Eutopia源於希臘語 εὖ（好），和 τόπος（地方），泛指不可能出現的理想社會和事物，但是卻又與 ou-（不）同音，也在暗示：「不存在的地方」才是真正「好地方」。

表一：歷史上出現的各種理想社會生活型態的重要代表

項目	主要內容	來源/作者	出現時間
樂園 Paradise	樂園是宗教、神話傳說中所指的充滿和諧、愉悅的永恆之地。在亞伯拉罕諸教裡，樂園指的就是伊甸園（Garden of Eden），來世將會再現的美好世界。	宗教或傳說	遠古
香巴拉 Śambhala	極樂世界，人間永生聖土	藏文化傳說	遠古
大同世界 One World	友愛互助，安居樂業，沒有社會階級與戰爭	中國古代思想，禮運大同篇	戰國時代 （西元前475年-前221年）
理想國 The Republic 古希臘語： Πολιτεία	主張人為治理後的理想國	柏拉圖 Plato	西元前390年
桃花源 Peach Blossom Spring	離世而居，不知有漢，無論魏晉，沒有政治與法治的干預，和諧的人間樂土	陶淵明 Tao Yuanming	421年
烏托邦 Utopia	大西洋島國擁有完美社會、政治和法制體系	湯瑪斯·摩爾 Sir Thomas More	1516年
共產主義 Principles of Communism	物質共有，消費物品自由取得，無階級、無國家、無貨幣，終結勞動剝削	馬克思、恩格斯。 Karl Marx, Friedrich Engels	1847年
民生主義 Three People's Principles	民有，民治與民享	孫中山 Sun Yat-sen	1924年
香格里拉 Shangri-La	人人過著快樂生活而且長生不老，是夢想樂園	詹姆斯·希爾頓 James Hilton	1933年
文明系列 Culture series	外星人的超級人工智慧下的烏托邦式的後稀缺社會	伊恩·班克斯 Iain M. Banks	1987-2012年

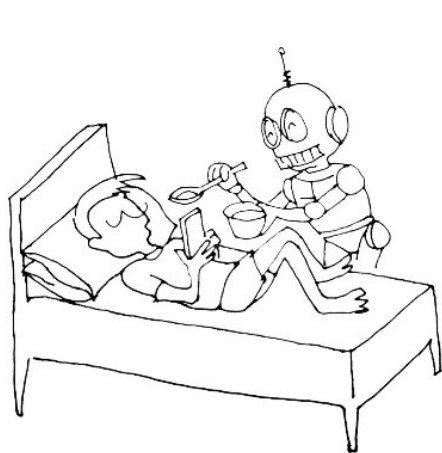
項目	主要內容	來源/作者	出現時間
元宇宙 Metaverse	任何理想社會都可以出現在虛擬世界，元宇宙是個多維度且去中心化的世界	尼爾·史蒂芬森的科幻小說《雪崩》。 Neal Town Stephenson	1992年
直線城市 The LINE	Neom改變生活方式，由平面變垂直	沙烏地阿拉伯王儲薩爾曼的理想城市 Mohammed bin Salman	2021年
量子AI後人類世 Quantum AI: post-Anthropocene	UHI，人機融合，虛實交織	量子AI新文明的理想社會	2025年

共享共治，共產共有，生活無拘無束，美滿安逸是表一中所有理想世界的共同要素，但人類生存要衣食無慮，首先就會碰到經濟問題，於是就有『普適平均收入』（universal balance incomes, UBI）的想法。政府保障每個人的基本居住權與生存權，不但要有適合的空間居住，也要有『普適平均收入』。工業革命之後，科技快速發展，改善人類生活水準也同時延長了壽命，未來科技烏托邦的幻想也不斷出現。馬斯克（Elon Musk）最近更樂觀預測，由於量子AI進步，高效率的產出，無缺乏的物質，共同富裕時代的『普適高收入』（universal high incomes, UHI）將使得人人財富自由。平等共享資源下的財富與物質自由是基本人權，也因此提供充分養分讓各種思想快速成長。財富自由必須無條件以金錢方式支付，UHI保障所有人生活，也就可以自由發展思想與創造力。量子AI機器人替人類工作的科技烏托邦時代將來臨，未來人類的工作目的是滿足自我成就感，而不是為了求生存與舒適！科幻小說家與未來學家甚至認為量子AI的新文明時代可以使用科技突破歷史上所有烏托邦的理想，例如睡眠，吃飯甚至生育這些普通生理需求，都有機會可以用人工科技方式代替，甚至產生更高的精神愉悅感。

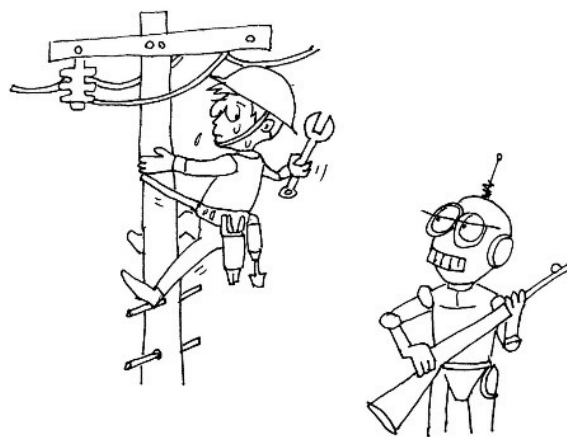
樂觀的人認為量子AI烏托邦將隨著科技進步而出現，但悲觀的人卻認為，由於先進科技的濫用和意外，在烏托邦出現之前，科技將大規模破壞環境甚至毀滅人類。過度而草率的發展量子AI新技術，也會造成人類自主權逐漸消失的副作用。人們在嚮往科技烏托邦的同時，也應該開始認真思考是否會帶來任何反烏托邦（dystopia）效應²？無論科學有多進步，技術服務的主體仍然是人類。目前發展科技的結果，不過是把地球上的人在階級光譜中重新定位，但是並無法消除階級。人類社會階級光譜中各階層都必然存在，所以無論科

技如何發達，最終還是需要面對平等與階級的社會問題。AI與量子融合可以帶來巨大商機與進步，並解決過去難以解決的問題，但潛藏的危險也在逼近。老子很早就說過「福兮禍之所伏」，受到量子機率性影響，量子AI的因果性大幅降低，甚至可能完全無法預測，也可能危及人類安全。如果你問ChatGPT，人工智慧的成功對人類的未來意味著什麼，它會給出謹慎的回答「人工智慧帶來的未來並無法事先確測，其影響將取決於人工智慧的開發方式，以及如何正確使用與有效監管」。任何聲稱人工智慧必然無害，而且能完全控制人工智慧的人，不是在撒謊就是無知。量子AI科技時代中『唯一確定之事就是不確定的時代來臨了』。

反烏托邦的人擔心科技無節制而過度發展時，世界末日可能比烏托邦更早降臨。當想到「世界末日」時，每個人腦中會出現不同影像。世界末日可能是由地球以外的因素導致的，從小行星撞擊到超級火山，都可能導致人類滅絕。但世界末日也可能是人類過度而草率的發展科技而無意造成的，為了避免世界末日突然來臨，必須仔細分析量子AI發展的不良副作用。利用腦機介面將人類的思想上傳在AI機器人身體中，似乎只是時間的問題，而由於人工智慧與生物科技的結合，未來人與機器之間的界限將變得模糊。人類可以相信AI機器人不過是由程式設計與金屬組成的，不可能會有思想與靈魂，但是人類需要先反思人類也不過是DNA



(A) 量子AI烏托邦世界，AI機器人替人類做所有的辛苦差役，人類只管躺平後盡情享福。



(B) 量子AI反烏托邦世界，AI機器人將人類當成苦力使用，人類生活變得更辛苦。插圖由大同大學何明果校長繪製。

與碳水化合物所組成，為什麼確信會有思想與靈魂？³人類與科技融合是否能達成永生，或是世界末日仍然會降臨？

量子與AI的完美結合，未來到底會打造地球成為科技烏托邦，或是打開潘朵拉魔盒，就像空中旋轉的十元硬幣，沒有落地停止以前，沒有人知道。富勒的《烏托邦或湮滅》中，人類利用科技解決貧窮和資源稀缺，但也因為固執短視與治理失控而徹底湮滅。蘇格蘭作家伊恩·班克斯（Iain M. Banks）的《文明（Culture）》系列的科幻小說中描繪出科技烏托邦的景象，量子AI使得所有智慧體都財富自由，有高度自由與平等，不受物質匱乏與傳統階級束縛，也沒有因為貧窮而限制想像的困擾。《文明》科幻小說中的人生活安逸而無事可做，每天就是輕鬆玩遊戲過日子，因此出現許多傑出遊戲玩家。班克斯的《遊戲玩家（The Player of Games）》中，主角葛基（Gurgeh）就是最傑出的遊戲玩家。當葛基被派去宇宙的遠方參與社會階級衝突的複雜競爭遊戲後，因親眼目睹了階級、性別、貧窮問題，開始出現認知衝擊而恐慌與失控。

人類進步的幾次重要歷程，從發現火、農業社會出現到工業化快速的技術進步，每次突破與進步都代表著人類更接近理想烏托邦。未來量子AI烏托邦由於科技進步，元宇宙會實現，利用量子科技可重構心理上的時空，虛擬跟實質的身分場景將交織出現。但是任何體系只要發展一段時間後，階級與對立仍然必將出現，進而產生新的社會衝突與心理焦慮。即使在虛擬時空中，科技也絕對不可能消除利益衝突與階級對立。雖然整體平均生活更舒適，工作時間更短，UHI可能出現，但是階級落差卻更將顯著而尖銳。科技烏托邦時代將出現『後稀缺社會』，但階級落差也將加劇，如果沒有完整配套的『後牛頓哲學』^{3,4}，人類不一定會更幸福！量子AI烏托邦是要協助人類完成甚麼目的？這必須回歸到人類來到地球短短數十年是為何而存在，是在量子AI烏托邦的『後稀缺社會』中就可以找到快樂與人生價值，或是亞里士多德的終極幸福（eudaimonia）才是人生目標？亞里士多德在《尼各馬可倫理學（Nicomachean Ethics）》中認為在物質充足的環境下，人類會開始追求享樂生活、政治生活和思維生活。享樂與慾望的刺激很容易滿足，一旦鈍化後就不會再產生幸福感。政治生活和思維生活都有更為完善自足特性，也可以維持較長久的幸福感，但卻只有思維的卓越與無限性，才能真正提供無止盡的幸福與優越感，這也是人類知識不斷成長的泉源。《後人類世》的理想桃花源，除了科技發展外，必須

張慶瑞 專欄

有超越現在的量子AI的倫理與哲學體系出現！目前過於短線的投資科技與經濟，追逐金錢的滿足感，在『後稀缺社會』中鈍化後就會逐漸失去樂趣與人生價值。人工智慧、元宇宙、貧富差距問題、資料監控等，都將變成未來量子科技烏托邦內透明社會中的複雜新階級問題。只偏重量子AI的科技發展的短期措施，但忽略倫理與哲學思想的長期效應，在歷史潮流演化中必然不是最佳策略。有詩為證曰：「量子本天心，後人類世臨，桃花源再現，功績鎮當今」

參考資料：

- [1] 人類世可能是由18世紀末工業革命後人類活動對氣候及生態系統造成全球性影響開始，但尚未被正式認可的地質概念。2024年3月，《紐約時報》報導國際地質科學聯合會以12比4（2票棄權）否決了人類世。
- [2] 反烏托邦，來自古希臘語 δυσ（dus），「壞的」和 τόπος（tópos），「地方」，描述一種想像中的極端糟糕且可怕的社會。烏托邦和反烏托邦並非完全對立，因為在烏托邦中常出現反烏托邦色彩，同樣地，在反烏托邦中也會有烏托邦的元素。
- [3] 〈量子加AI，新文明誕生〉，張慶瑞，38-44，*臺大校友雙月刊*，159期，2025年5月號。
- [4] 〈金枕頭上學糾纏：解密成功之道〉，張慶瑞，40-46，*臺大校友雙月刊*，158期，2025年3月號。



張慶瑞 小檔案

1979 年畢業於臺大物理學系，1988 在加州大學聖地牙哥分校取得物理博士學位，1989 年二月進入臺大服務，曾經擔任臺大副校長並代理校長。

張教授從事微磁學數值研究與自旋傳輸機制，已發表 280 篇以上專業論文並獲得 28 個專利。他是美國物理學會（APS）與國際工程學會（IEEE）會士。曾擔任亞洲磁性協會理事長，及臺灣磁性協會理事長暨臺灣物理學會理事長。近來曾主持 NTU-IBM 量子計畫，積極加速培養新興跨領域人才。近期推動量子計算相關研究，應用於新材料、新藥物合成，與財務金融領域，並創建臺灣量子電腦暨資訊科技協會，擔任理事長。於 2022 年擔任中原大學物理系講座教授並兼任校級量子資訊中心主任。



水冷模組

散熱模組

導熱散熱材料



Q 散熱工程科普學堂

全球據點

業界專家 × 學術教授
帶你秒懂散熱工程！

EP.2

為產品也為地球降溫
綠色科技的實踐



EP.3

儲能與散熱
管理的未來



UK | Lutterworth US | San Jose
JP | Tokyo、Fukuoka VN | Hung Yen KR | Gyeonggi-do
CN | Kunshan、Dongguan TW | Taoyuan、Kaohsiung

高柏科技股份有限公司
T-Global Technology Co., Ltd.

連絡電話：03-3618899

連絡信箱：service@tglobalcorp.com

More Innovation, Less Heat.

臺大五十重聚募款，碩果纍纍，成績斐然 臺大五五重聚，頒發「五十重聚募款琉璃獎牌」

文・圖／翁定台（1970 化學系畢）



響應「五十重聚募款」的捐款校友和陳文章校長合影。右起：梁啟銘、林雲傑、宣偉汶、苑廣寧、翁定台、陳校長、楊新智、周禧、鄭明權、朱國友、呂淑卿、黃正民。

畢業於1970年臺灣大學的同學，原訂於2020年3月7日在臺大舉行畢業五十週年的「五十重聚」，惟因新冠病毒大流行而取消。後延至2025年4月18日（星期五）舉行「B55五五重聚」，約有550位校友與眷屬參加，開設55桌，「5」字貫穿全場，一時傳為佳話。

我與周禧於2019年共同發起「五十重聚募款」，其宗旨為鼓勵校友回饋母校，助力母校邁向「亞洲旗艦、世界頂尖」之目標。雖然這兩年間「五十重聚」活動一再延期，但「五十重聚募款」活動始終持續進行。根據臺大財務處統計，自2019年10月至2022年4月，我們1970年畢業的B55屆校友共捐贈新台幣約3,100萬元及美金約29.3萬元。

捐款一萬美元（含）以上之校友如下：（名單詳列於「五五重聚大會手冊」第15頁）

- 化學系：陳建陵、龔君展、翁定台、劉恩典
- 機械系：周禧、朱國友、郭景宗、楊新智



陳文章校長親頒「琉璃獎牌」給翁定台校友。



2025年4月18日「B55五五重聚」，約有550位校友與眷屬參加，會場設在臺大小巨蛋。

- 化工系：苑廣寧、宣偉汶、黃道剛、林宗堂
- 數學系：張聖容、吳平原
- 物理系：黃正民、林雲傑
- 藥學系：梁啓銘、林靜慧、廖婉孜、劉文信、張育珠
- 植物病蟲害學系：呂淑卿

企業捐款部分：

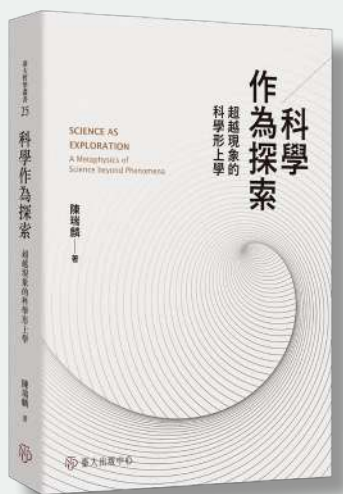
- 一新投資股份有限公司：新台幣2,000萬元
- 人禾投資股份有限公司：新台幣250萬元
- 太主投資股份有限公司：新台幣250萬元

以上22位校友中，有11位親自出席「五五重聚」，並一一上台，由校友中心劉寧執行長主持頒獎典禮，特請陳文章校長親頒「琉璃獎牌」，會場氣氛溫馨感人，令人動容。

結語特表五願：

- 一願：開創「五十重聚募款」任勞任怨之精神，永存人心；
- 二願：為「五十重聚募款」辛勞付出的同學情誼，永固不移；
- 三願：祝「五十重聚募款」的捐款者，永享安泰；
- 四願：臺大校訓「敦品勵學、愛國愛人」之精神，永遠輝煌；
- 五願：秉持永續精神，實踐募款宗旨，助母校邁向「亞洲旗艦、世界頂尖」。

附註：臺大校友重聚係依入學學號為標準，由同榜入學同學一同參與。此外，自1980年代起，臺大學號前冠以英文字母以區分學程：例如 B-大學部、R-碩士班、D-博士班等。



書名：科學作為探索——超越現象的科學形上學

作者：陳瑞麟

出版日期：2025 年 4 月

I S B N：978-986-350-964-6

定價：390 元

《科學作為探索》

作者將「科學是什麼」理解為一個存有學上的問題，即從天性的「是」和同一性的「是」來分析「是」這個概念的意義。又從具主體性意味的「科學的目的」來提出回答，論證「科學的根本且首要的目的」是「科學探索」，而不是許多科學哲學家主張的「科學說明」，並進一步把「科學探索」定徵為「探索實在世界種種存有的對象」。所謂的「存有對象」是各種存有範疇，包括物項／實體（又分成個體和種類）、活動／互動／交互作用、關係、特徵／狀態、內在性質／性能／功能、空間、時間、系統、機制、結構、事件和規律，作者透過大量實例論證，科學確實而且應該探索這些存有範疇。

本書所提出的超越現象的科學形上學理論，是對應當代科技社會中的科學而建立起來的，這十分配合我們今天的科學，也提供我們一幅通用的科學形象。

從形上學的取向回答 「科學是什麼」

本書作者陳瑞麟為國立中正大學哲學系講座教授。曾獲「國科會傑出研究獎」、「中央研究院年輕學者著作獎」、「科技部傑出研究獎」等獎項。專長為科學哲學、自然哲學與科學史、科技與社會研究，相關研究七十餘篇，發表於國內外學術期刊。

臺大出版中心書店：

◆校總區書店：

臺大校總區圖書館地下一樓

地址：10617 臺北市羅斯福路四段1號

電話：(02)2365-9286

傳真：(02)2363-6905

營業時間：星期一至星期五 8：30～17：00

（星期六、日、例假日公休）

◆水源校區書店：

臺大水源校區澄思樓一樓

地址：10087 臺北市思源街18號

電話：(02)3366-3993 分機18

傳真：(02)3366-9986

營業時間：星期一至星期五 8：30～12：00，13：00～17：00

（星期六、日、例假日公休）

◆校史館書店：

臺大總校區校史館二樓

地址：10617 臺北市羅斯福路四段1號

電話：(02)3366-1523

營業時間：星期一至星期日9：00～17：00

（每月最後一個星期二及國定假日公休）

● <http://www.press.ntu.edu.tw>

● 線上購書：博客來/三民書局/讀冊生活/
灰熊愛讀書/國家書店/誠品網路書店

財團法人國立臺灣大學校友會文化基金會主辦

7-8 月《提升生活品質講座》

日期	講 題	講 者
7/12	臺灣全民健保三十而立：成就與挑戰	江東亮特聘教授／臺灣大學公衛學院
7/19	竊鉤者誅：從歷史犯罪學看清代的竊盜案件	巫仁恕研究員／中央研究院近代史研究所
7/26	從虛擬實境邁向元宇宙	洪一平教授／臺灣大學資訊網路與多媒體研究所
8/02	恐懼的總和？ 川普時代大國競爭的特點與前景	張登及教授／臺灣大學政治學系
8/09	高齡長者的用藥安全	傅至敏藥師／臺大醫院藥劑部
8/16	人工智慧的進化之路：從機器學習到自我決策	鄭文皇副主任／臺灣大學資訊工程學系
8/23	甄嬛的荷包：吃、穿、用、度	賴敏惠研究員／中央研究院近代史研究所

◎聯絡單位：臺大校友文化基金會張麗珍主任。

◎演講時間：週六早上10：00至12：00

◎演講地點：臺北市中正區濟南路1段2之1號臺大校友會館4樓演講廳

◎洽詢電話：02-2396-6030 / 活動網站：<http://www.ntuaacf.ntu.edu.tw>

◎本活動免費入場，座位有限，敬請及早入座。

◎若有更動依網站及現場公告為準，若遇颱風或遊行集會請事先電話洽詢。

◎協辦單位：國立臺灣大學校友總會

2025 募款方案



2025年捐款致謝辦法：

◆ 單次捐款3,000元(含)以上，致贈「臺大超細纖維運動毛巾」1條。

◆ 單次捐款15,000元以上，贈送「臺大超細纖維運動毛巾」1條+

「Topland 行動濾水器1000 ml全配版」。

戶 名：財團法人臺灣大學學術發展基金會

銀行帳號：華南銀行(008)臺大分行154200185065

(請來電告知捐款人及帳號後4碼)

郵政劃撥：1642-0131





國泰人壽
Cathay Life Insurance

保險業中佼佼者

國泰人壽榮獲 第二屆永續金融評鑑 保險業前25%



氣候

響應國際
淨零目標



健康

陪伴大眾
健康促進



培力

積極打造
幸福職場

5大永續領航里程

1. 首家承諾2030年前RE100、2050年淨零碳排的壽險業
2. FitBack健康吧串聯綠能發展與地方創生
3. 發揮社會影響力，支持偏鄉教育、提升反毒反詐意識
4. 落實DEI(多元、公平、共融)，打造幸福職場
5. 響應多項國際準則，持續引領永續前行



永續IG帳號



企業永續網站



掃QR CODE ►
了解更多



編輯室報告

臺大校長陳文章教授在今年畢業典禮致詞時強調，臺大要培養的是在各個專業領域具影響力的領袖人才，並以近年遴選出百大貢獻事蹟為例佐證，臺大人能為社會貢獻最大的力量。而兩位國際學衛生宋美娜和戴薇珊則以感性分享回應了陳校長的期許。來自韓國的宋美娜進入臺大讀書圓夢，並且透過社服，讓他明白自己的存在意義；而戴薇珊認為臺大人有責任延續善的循環，這是臺大校訓愛人的真諦。

生農學院綠色健康研究中心，就是秉此初心設置的研究單位。中心主任陳惠美教授以XR科技開發虛擬自然療癒，證實可促進高齡者、行動受限者身心健康，隨著科技更新，未來可望創造出逼真的五感體驗，並針對病患需要研發促進健康的產品。而余家斌教授分享臺大跨國合作計畫，以自然為本的解決方案，期透過讓人們更多接近自然環境，活力老化，並復育自然與人為生態，營造健康城市。

入選百大貢獻事蹟的地震防災科技研究，也是應用研究造福人群的典範。臺大土木系推動成立國家地震研究中心、協助修訂耐震規則，黃世建教授研發破壞強度預測模型，針對老舊校舍予以補強，累計1萬7千多棟，並協助推動私有建物補強計畫。蔡克銓教授研發制震新技術「挫屈束制支撐」，大幅提升建築結構耐震性能，累計超過250件工程應用，並技轉國內廠商，節省外匯數十億元。張國鎮教授研發「多功能滾動式隔震系統」，主要應用在高價值資產防震如高科技廠房、博物館、應變中心及通訊公司等超過200案。以上技術應用在2024年0403花蓮地震都得到驗證。請看三位老師分享研發歷程。

連載洪三雄和陳玲玉關於校園民主運動的開展，在我國退出聯合國的1971年達到高峰，臺大法言社開風氣之先，主張全面改選中央民意代表，並召開「民主生活在臺大」座談會，洪成完、林正弘和陳鼓應老師發言支持，這三位老師都是「殷門弟子」。潘光哲博士說，殷海光先生是戰後臺灣民主運動和自由主義的象徵人物之一。斯人已遠，但這位杜鵑花城裡的青年導師的影響力無遠弗屆，生生不息。2024年入列臺大百大貢獻事蹟代表人物，當之無愧。

殷先生說，知識分子應以究極知識和真理為追求，為人類趨向良善的生活而致力。所謂「烏托邦」的世界，按其字義，是不存在的地方。張慶瑞教授本期探討量子AI科技會帶給人類的是美景抑或是噩夢？關鍵點在於階級對立能否消弭。

殷海光先生說得很白：「自由的倫理基礎有而且只有一個：把人當人」。

因疫情COVID-19，臺大50重聚成了55重聚，不過學長姐們持續捐款累計可觀，今年母校特於重聚會上頒贈獎牌致謝。請看翁定台校友的報導。



國內郵資已付
臺北郵局許可證
臺北字第1596號
中華郵政北臺
字第5918號
雜誌

地址變更時，請來電(02)3366-2045，傳真(02)2362-3734或
email:alumni@ntu.edu.tw通知。無法投遞時退回。

本校募款專戶帳號

- ※ 郵政劃撥 戶名：國立臺灣大學 帳號：17653341
※ 匯款 戶名：國立臺灣大學 427 專戶 帳號：0015951000058
銀行：玉山銀行營業部（代號：808）
※ 支票 1. 抬頭：中文 - 國立臺灣大學
英文 - National Taiwan University
郵寄地址：10617 臺北市羅斯福路 4 段 1 號
臺灣大學財務管理處
2. 美國地區適用支票抬頭：NTUADF
郵寄地址：Dr. Ching-Chong Huang 黃慶鍾醫師
38 Ridgefield Lane, Willowbrook, IL 60527
U.S.A 電話：630-569-3701

※ 線上捐款 請掃描下方 QR code，選擇您方便的捐款方式

ISSN 1817-1494

本校捐款業務由財務管理處
專責為您服務，
電話：(02)3366-9799

