

第三十二屆用戶年會暨研討會 台灣光子源啟用十周年



第三十二屆用戶年會與台灣光子源啟用十周年貴賓合影。

第三十二屆用戶年會暨研討會 / 台灣光子源啟用十周年已於 8 月 25 日至 27 日舉行，今年用戶年會由陽明交通大學材料科學與工程學系黃彥霖教授及本中心莊子弘博士負責籌辦規劃。會議議程除了用戶年會外，還有台灣光子源啟用十周年、光環論文獎頒獎典禮及舉辦三場主題研討會及三場小型研討會。另協辦清華大學「陳守信中子科技與應用榮譽講座」，以交流中子科學之尖端研究。本次會議總計邀請了 45 位國內外學者專家給予演講，實際與會人數高達 533 人，整體年會氣氛熱絡。

今年適逢台灣光子源啟用十周年，於第一天早上舉辦「台灣光子源啟用十周年」慶祝活動，邀請國科會吳誠文主委蒞臨致詞、蘇振綱董事長和多位貴賓蒞臨。活動由本中心羅夢凡主任簡報 TPS 十周年回顧與展望後展開，共同回顧與展望這座「台灣之光」在推動全球科技發展，所締造的亮眼成果。接著用戶年會由用戶執行委員會 (UEC) 主席黃彥霖教授開場。本次大會的主題演講邀請中心前主任清華大學物理系果尚志教授蒞臨演講，下午接著進行第六屆「光環論文獎」自然科學領域頒獎典禮，今年由臺灣大學凝態科學研究中心吳恆良教授獲獎，該論文發表在《美國化學會誌》(JACS **142**, 2857 (2020))。

第二天早上為廣獲好評的路跑活動，共吸引 109 位參加者共襄盛舉。緊接其後是本年度的用戶大會，由 UEC 主席黃教授與中子用戶執行委員會主席陳威廷教授共同主持，提供用戶與中心之間溝通與討論的平台。而與清華大學合辦的「陳守信中子科技與應用榮譽講座」，本次邀請到 Oak Ridge National Laboratory 陳威仁博士，以應用於軟物質結構反演的複雜波場為主題發表演講。

下午三場平行的小型研討會提供中心同仁與用戶間學術交流與技術討論：

小型研討會一：
高效能粉末繞射實驗規劃－
TPS 19A/20A 與 TLS 01C2 設施差異分析與用戶計畫分流

在 TPS 19A、TPS 20A 持續開放用戶實驗，以及 TLS 01C2 即將退場之際，希望藉此小型研討會與用戶進行充分溝通，說明未來兩條 TPS 光束線的定位與發展方向、技術特色與適用研究領域，協助用戶在研究計畫規劃及光束線選擇上進行適當區隔與分流，進一步建立更有效率的合作模式，當天共吸引近 80 人參與。

小型研討會二：
時間解析之散射與光譜技術

隨著超快雷射的發展與新一代同步輻射光源建造，探索材料極短瞬間的物理演變已成科研焦點。此小型研討會匯聚本中心光束線團隊與臺灣大學、陽明交通大學等研究人員，展示台灣光子源在次奈秒時間尺度的技術成果與最新的时间解析雷射技術。會中除介紹現有 TPS 09A、23A、30A 光束線現況及興建中的 43A 時間解析光電子能譜技術，亦分享用戶研究成果，促進團隊與用戶深度交流，掌握實驗需求並開拓合作契機。

小型研討會三：
高解析能譜實驗應用與發展－
TPS 47A HERFD - XAS/XES 與 HAXPES 技術



吳恆良教授 (右三) 與研究團隊榮獲第六屆光環論文獎。

此研討會聚焦 TPS 47A 高解析能譜光束線之實驗技術與應用發展，內容涵蓋高解析吸收光譜 (HERFD-XAS)、X 光發射能譜 (XES) 與硬 X 光光電子能譜 (HAXPES)，會議邀集相關領域專家學者，並分享其於觸媒催化反應及半導體元件界面科學等領域之研究成果。會中亦報告光束線建置進度、實驗站規劃及未來開放時程，並透過討論與交流蒐集用戶需求與建議，作為後續實驗站技術提升與發展規劃之參考，以建立更具國際競爭力的高解析能譜研究平台。

今年參與壁報展示十分踴躍，共有 252 篇壁報展示，其中 15 篇入選口頭報告比賽，161 篇參加壁報展示比賽。由於競爭激烈，經各組評審審慎評選，優秀得獎名單已公布於會議網站，並於第二天的大會晚宴中頒獎。大會晚宴在本屆 UEC 主席黃彥霖教授的致詞後，將下屆 UEC 主席的棒子交接給清華大學化學工程學系的潘詠庭教授，晚宴圓滿結束。

各組口頭報告比賽之「台灣之光」獎：

組別	得獎人之單位姓名 (指導教授)
生物科學組	臺灣大學 張予臣 (Manuel Maestre-Reyna 教授)
材料科學組	臺灣科技大學 張家瑜 (黃炳照教授)
物理化學組	清華大學 詹子明 (朱英豪教授)

會議第三天則舉辦三場主題研討會，內容概述如下：

主題研討會一： 以 XES、調制激發及機器學習強化 XAFS：催化與材料動態的多模態光譜研究

X 光吸收精細結構能譜 (XAFS) 長期以來一直是利用同步輻射研究材料局域原子結構與電子態的重要技術，然而，面對日益複雜的材料與催化系統，研究方法必須由單一技術逐步邁向多模態 (multimodal) 與多維度 (multi-dimensional) 表徵，並藉由跨領域合作建立更完整且具延展性的研究生態。基於此，本次研討會以「Empowering XAFS」為核心概念，聚焦如何結合 XES、時間解析與調制激發方法，以及機器學習 (Machine Learning, ML) 等新興技術，拓展 XAFS 在局域結構、電子結構及動態反應機制研究上的能力，期望促進實驗光譜、理論分析與資料科學之間的深度整合，建立更完整的研究架構。XAFS 有望由傳統的局域結構表徵工具，進一步發展為可同時解析「結構—電子態—自旋—界面—時間演化」的多維度研究平台。若再結合自動化量測、光譜資料庫、ML、理論計算與即時數據分析，未來更有機會建立「自動量測—即時分析—機制判讀—結果回饋—實驗最佳化」的智慧化研究流程。藉此不僅可持續深化 XAFS 在催化、能源與先進材料研究中的應用，更可推動同步輻射實驗由「提供量測工具」朝向「建立整合式科學研究平台」發展，進一步提升本中心在先進 X 光光譜技術與跨

領域材料研究上的整體能量與國際競爭力。

主題研討會二： 次世代離子型電池技術：高功率、高能量密度與產業應用挑戰

本研討會聚焦次世代電池在高功率、高能量密度、安全性及產業應用所面臨的關鍵挑戰，邀集國內產學研專家交流。研討會首先由本中心羅夢凡主任致開幕詞，強調跨域合作與產學研共創的重要性。上午由長庚國際能源王貴雲董事長分享全球電池產業與次世代技術布局；能元科技薛人禎總經理介紹 Molicel 高性能鋰電池於 AI 基礎設施及次世代航太應用的發展。能元科技葉南宏研發處處長探討高功率電池的極致性能、熱穩定性與本質安全；長庚國際能源陳昱昇廠長則分享儲能系統之本質安全、極早期預警及主動防護機制。下午由臺灣大學吳乃立教授介紹高鎳鋰電池在高能量密度、快充與安全性上的研究；臺灣科技大學王復民教授探討高電壓無鈷之鋰鎳錳氧 (LNMO) 正極、電解液及單晶材料工程；台灣中油綠能科技研究所黃任賢博士分享廢觸媒資源循環與儲能材料開發。後續由愛國者綠能科技呂承璋董事長分享鋰電池未來趨勢；清華大學陳翰儀教授介紹熵工程正極與先進固態電解質；最後由鴻海科技集團電池工程中心黃楷斌博士比較電動車與儲能系統之電池材料選擇。整體研討會呈現次世代電池由材料設計、安全機制、先進分析到產業應用的完整脈絡，並凸顯同步輻射技術在材料機制與界面分析上的重要角色。

主題研討會三： NSRRC 全散射—PDF 實驗設施發展規劃

為因應 SPring-8 升級計畫 (SPring-8-II) 及 2027 年起的長期停機，台灣專屬光束線 BL12B2 近三年完成多項光學與實驗站升級。此次研討會由本中心石井啓文博士主持，旨在展示 BL12B2 於高能 X 光全散射及成對分布函數 (PDF) 分析之全新實驗能力。會中首先由本中心邵禹成博士介紹 BL12B2 之光學元件與多技術實驗站升級 (包含 PXM、D-XAS、XAS、XRD、total scattering-PDF 等)，其單色光光學系統運轉能量提升至 35 keV，並新增 66 keV 高能能量點，整合 XRD 實驗站具備全散射 PDF 量測功能。接著，新加坡南洋理工大學曾若綺博士探討全散射與 PDF 技術之應用，說明該技術如何結合布拉格繞射與漫散射，解析結晶、奈米及無序材料之短程原子關聯與功能材料於原位 (operando) 條件下之結構演化。日本島根大學廣井慧博士則回顧 SPring-8 之 PDF 設施現況，並分享 BL12B2 結合 66 keV 高能 X 光與 EIGER2 探測器之測試成果，展現快速擷取高品質 PDF 數據之可行性。會議最後進行綜合討論與問答，針對 2027 年停機前之光束時間申請及未來實驗規劃深入交流，成功為國內外用戶搭建尖端結構分析之合作平台。