

## 【產學合作圈】彭維鋒 好奇持續熱情 領航同步輻射

趨勢巨流河

物理系特聘教授 彭維鋒

學歷：美國聖母大學博士

經歷：

●淡江大學物理系副教授、教授

●陽明大學物理實驗室助教

榮譽：

●科技部自然科學門物理學門召集人（99-101年）

●科技部自然科學門國際合作學門召集人（105-107年）

期刊論文：

(1) Pong, W.F. et al., Evolution of superconductivity in  $K_{2-x}Fe_4+ySe_5$ : Spectroscopic studies of X-ray absorption and emission, PNAS 116, 22458 (2019).

(2) Pong, W.F. et al., The effect of orbital-lattice coupling on the electrical resistivity of  $YBaCuFeO_5$  investigated by X-ray absorption, Sci. Rept. 9, 18586 (2019).

(3) Pong, W.F. et al., Strain effect on orbital and magnetic structures of Mn ions in epitaxial  $Nd_{0.35}Sr_{0.65}MnO_3/SrTiO_3$  films using X-ray diffraction and absorption, Sci. Rept. 9, 5160 (2019).

更多學術研究內容，請至本校教師歷程系統，以「彭維鋒」做查詢。

文／李昇璇，攝影／劉芷君，責任編輯／郭萱之

「對我來講，我的人生已經沒有遺憾了！」物理系特聘教授彭維鋒開懷笑著，在淡江以及同步輻射領域，他已經耕耘了三十多個年頭。

他曾帶領物理系同步輻射研究團隊於與國輻中心簽訂「次微米軟X光發射能譜計畫」合作協議書，爭取4,500萬元設施經費給物理系團隊，建置TPS第1期光束線之軟X光實驗室及培育人才。也曾向科技部爭取「淡江大學私校發展研發特色專案計畫」，核定3年期補助「奈米與金屬氧化物材料其物理與化學性質研究—奈米與金屬氧化物材料其物理與化學性質研究」總經費2,000萬元。也曾獲得國科會（今科技部）單項研究計畫補助金額及計畫案補助總金額兩項全校第一。

## 研究緣起

他在1984年去美國念書時，就進入同步輻射研究領域。在80年代，國際間有同步輻射加速器的國家很少，全球就幾個先進國家有，恰好那時國內也要蓋全世界第三座、亞洲第一座的第三代同步加速器，他覺得同步輻射未來發展大有可為；因緣際會下，在美國國家同步輻射實驗中心就有機會可以接觸到這個設備。1990年回國後，當時在臺灣，同步輻射剛好可以開始做實驗，因此就繼續做熟悉又熱愛的工作；對他而言，就是把在美國學到的同步輻射相關研究，換個地方繼續延續下去。

在這個快速變動的時代，彭維鋒扎實在基礎科學中埋首研究，才能有今日成就。「沒有比這個更適合我的工作。我覺得足以勝任，也有驅動我往前的動力，自然就不會想換工作；我到現在60幾歲，依然保有對物理的熱情。」他笑談人生的黃金時間都待在校園單純的環境裡，習慣了教書、做研究的生活。「我有很棒的人生選擇，做喜歡的研究，又有一群傑出的學生，值得去付出精力帶領。」而同步輻射是一個比較需要合作的科學研究，常常要使用到世界各地的實驗設施，因此會有許多國際上的朋友，「我很享受到世界各地，與不同國家的科學家做學術交流！」

## 研究領域

次微米軟X光能譜光束線的運作原理是，當一個物質受一定強度的X光照射，光會被物質吸收，其原入射X光強度會減弱，減弱的程度跟物質其電子、原子結構有關。如同我們骨骼受傷會至醫院檢查照X光，因為每個物質（如肌肉與骨骼）對X光吸收程度不同，有的容易穿透，有些會被吸收，對比不同的X光能譜吸收係數研究分析結果，因

而可得知物質的電子、原子結構訊息。相對由X光輻射能譜實驗也可以量測電子自旋、原子、晶格間震動的聲子行為、磁性結構變化等物理基本性質，了解材料為何有特殊、奇異性；如超導、半金屬、拓撲及石墨烯材料等。

研究基本物理性質是對材料深入了解，有其重要性，就像去醫院看病時，量血壓、心跳、血液檢驗、照X光等基本身體健康檢查之必要性，醫生從這些資料判斷病人健康狀況、生理參考指數是否合理。同步輻射X光吸收與輻射能譜就是讓科學家了解材料的最基本物理性質，從最基本性質幫助科學家推斷、了解材料為何有特殊、奇異性現象，或更複雜與前延的科學研究，更可以衍伸發展至未來產業應用。

彭維鋒表示：「我們實驗室團隊基本研究強關聯電子系統，了解材料的電子結構，電子的自旋、軌道與原子的晶格排列。」強關聯電子系統的物理現象，需要有非常高的能量解析能譜技術，要達到非常精密度的解析，但現在的實驗站還沒辦法做到這麼好，如同數位攝影機，要清楚看到細微的結構，攝影機的感光零件要非常精細，解析度高，方能看見非常細微的東西。「這是我們將來需要改良、改進的問題，面對國際科研競爭與能見度，要有好的研究環境，需要各方面配合以及長期投入。」

## 研究成果

淡江大學次微米軟X光能譜光束線TPS (Taiwan Photon Source) 45A實驗站設施(見上圖)已於2019年5月於國家同步輻射研究中心舉行啟用典禮，而另TPS 27A顯微術相關研究的光束線則預計明年底能試車使用，亦將會有另一座淡江同步輻射研究團隊主導的掃描X光穿透顯微術實驗站設施。

TPS 27A顯微術的光束線實驗可以臨場直接觀察化學變化或是材料電子結構的改變，對能源材料，或能源相關研究的題目，如電池的充電放電過程、觸媒反應與其機制作用，皆可透過顯微術臨場觀察研究。奈米材料、化學、化工、能源相關題目需要臨場觀察其變化的機制，掃描X光穿透顯微術實驗站設施相信是非常好的工具，可以提供研究者很大的幫助。

## 未來展望

淡大物理系同步輻射研究團隊，多年來不僅在臺灣，在國際間的能見度也很高，不論是研究成果質量的評比，科技部核定計畫、經費、學校核給、論文發表的獎勵等，團隊都有不錯的表現，他也非常感謝學校長期對物理系同步輻射研究團隊支持。

彭維鋒表示一路走來，始終踏著穩定的腳步，未來也抱著同樣心態，繼續保持「好奇心」，在同步輻射領域持續努力。目前團隊在建造TPS27A掃描X光穿透顯微術實驗站，預計明年底完成，不僅對淡江同步輻射團隊，對臺灣能源材料的研究者，提供非常重要且具備國際競爭性的工具，將對臺灣相關領域將有很大的幫助。

## Feedbacks

### 國家同步輻射研究中心研究員李志甫

「我的是工作管理、運轉一條X光吸收光譜的光束線實驗站，用戶來自國內外不同領域的研究者，彭老師經常來實驗站做實驗。以他在我們同步輻射中心一、二十年的研究成果來看，他所發表論文的質和量都很高。我們中心有兩個加速器，在新的加速器裡，淡江大學蓋了一條專屬的光束線，目前算是完工了，希望未來能順利試車及開放用戶使用，祝福彭教授團隊在近期能夠出現更好的研究成果；也期待此加速器可以加入我們其他加速器的運轉，讓整個同步輻射的研究質量更進一層。」

### 高雄大學應用物理學系副教授邱昭文

「彭老師是我博士班的指導教授，我們以同步輻射光源對新穎材料做電子跟原子結構的分析，像是從前的奈米碳管、奈米柱、氮化鎵的奈米線到現在一維的石墨烯。彭老師對材料的分析、特性上都很有經驗，我們在實驗上盡量開發、或從國外引進新的技術，以架構系統，協助更進一步分析材料。彭老師不管是學術專業、或是提攜後進，都付出了相當多的心力。他申請了很多同步輻射研究經費，建構了許多系統，對科學界很有幫助。早期臺灣沒有辦法做的實驗，現在都可在國內利用現有設備，做出跟國外一樣水準的實驗。我希望有更多的後進，跟著彭老師進行研究，一起在科研的路上努力。」

### 培養人才當務之急 挫折中建立自信

位於新竹科學園區的國家同步輻射研究中心經過多年努力，已經建立國際水準的實驗設施，基本上想研究的同步輻射科學實驗都能進行，而後實驗課題結論清楚了解，可能要花很長的時間，需要有很好的學生與研究團隊共同努力，以及研究計畫經費支持。過去二十幾年來，科技部與學校對物理系X光科學研究團隊給予很大的支持，在計畫的經費上，整體並沒有特別大的問題。

但做科學實驗需要長期的執行計畫參與者，過去實驗室還有相對多的博士、碩士班學生，在國家同步輻射研究中心長期做同步輻射實驗並沒有太大的問題，但最近幾年因為少子化的影響，學生人數很明顯的急速下降，以目前來說，學生研究人力是最大的困難。少子化是大環境的問題，不僅是淡江大學出現少子化影響研究人才短缺的問題，在幾個頂尖國立大學的博士班人數也是明顯的下降。由於過去實驗室學生畢業後，部份學生依然在同步輻射相關領域從事科學研究，所以還能依靠過去畢業的學生在他校任教職及在國家同步輻射研究中心當研究員，共同合作、克服人力短缺困難，繼續從事科研工作，但是基本上人才是不足的。同步輻射研究資源上，有科技部私校科研發展提昇計畫核給二千萬（102年）及四千五百萬（105年）的科研經費，國家同步輻射研究中心提供四千五百萬（102年），感謝學校也提供配合款一千多萬的經費給予物理系X光科學研究團隊，經費資源基本沒問題，但要持續維護、運轉「TPS45A次微米軟X光能譜光束線工作站」（見上圖）、「TPS27A顯微術光束線工作站」兩個科學前延的實驗站（建造於國家同步輻射研究中心內），是需要充沛的研究人力。物理系X光科學研究團隊需要優質人才，當然，我們也徵聘印度來的博士後研究員參與研究團隊，但從長遠的發展看來，一個好的科研設施必須要有永續經營的概念，要有優秀的、資深的、年輕世代的科學家、研究團隊師生延續下去。因此，怎麼改善人才缺失的問題是目前必須要面對解決的難題。

問我做研究過程的挫折？且問做研究怎麼可能會不失敗?!但要以平常心看待，保持正面心態，持續堅持就會有機會的。所以挫折不是什麼問題，問題是要怎麼去面對挫折，要有堅持的態度面對問題，當你一直保有正面心態就不會輕言放棄。我認為從挫折中建立自信，保持堅持的態度獲得成就感與自信，是一個科學研究者必須自我要求的訓練。很多科學研究不是做一次就能得到很好的結果，可能要重複做許多次，過程也常會失敗，但是一定要堅持、努力的去克服困難做好。支撐科學家走下去是在於對這個研究課題有興趣，碰到挫折無妨，想辦法學習面對挫折、困難，然後找出解決的方式。

2019/12/15

（彭維鋒攝影／劉芷君，TPS45A次微米軟X光能譜光束線工作站圖／彭維鋒提供）

