

## 物理學系—潘犀靈教授

**現職：**清華大學物理系教授、光電工程研究所（合聘）教授、清華講座（2009-）

**學歷：**東海大學學士（物理、1971）

美國科羅拉多州立大學(科林斯堡)碩士(物理、1976)及博士(物理、1979)

**經歷：**清大研發長及產學合作營運總中心主任(兼)（2014-2016）、物理學系主任及天文所所長(兼)（2011-2014）、光電研究中心主任(兼)（2009-2015）。交大光電所副教授、教授、所長(兼)、系主任（兼）、講座教授（1981—2009）、國科會光電學門召集人(兼)（1996—1999）、日本大阪大學客座教授（2004）、香港中文大學訪問教授（2008）、台灣聯合大學系統光電講座（2009-2012）。

**榮譽：**

國科會傑出研究獎（1990-1992，1992-1994，1994-1996）、國科會特約研究員（1997-2002）、華人光電學會（PSC）Fellow（1998）、國科會傑出特約研究員獎（2002）、有庠科技講座（2003）、光學工程學會工程獎章（2004）、美國光學學會（OSA）Fellow（2004）、國際光學工程學會（SPIE）Fellow（2004）、教育部第48屆學術獎（2004）、中華民國物理學會會士（2005）、中國工程師學會傑出工程教授獎（2006）、潘文淵文教基金會研究傑出獎（2007），【「科學50」-國科會50科學成就】（2008）、美國物理學會（APS）Fellow（2009）、電機電子學會（IEEE）Fellow（2012）、Life Fellow（2019）、亞太材料科學院（Asia-Pacific Academy of Materials）院士（2013）、俄羅斯國際工程院（International Academy of Engineering）通訊院士（2017）、侯金堆傑出榮譽獎（2017）、中華民國斐陶斐榮譽學會傑出成就獎（2018）等。他是華人中少數同時榮膺國際上所有光電領域重要學會會士榮銜者。

**主要學術成就：**

- （1）雷射科學與工程：潘教授早年開創超快鎖模雷射啟動動力學的實驗研究，發展超快雷射的各種應用如飛秒雷射再結晶與活化製程（中華民國專利）；再結晶之晶粒大，所須光通量低，且在相當大的光通量範圍內都可獲得一樣好的再結晶效果；此製程用於活化時，佈植原子往低濃度的擴散在奈米尺度不明顯，深具下世代奈米電子電路應用的潛力。潘教授團隊最近展示用頻率合成來產生次飛秒（阿秒尺度）的光脈衝：其合成之光脈衝將短至次飛秒級，且其脈衝包絡相位可控制，可用以合成任意光波波形，且聚焦後光強度可達  $10^{14}$  W/cm<sup>2</sup>，適合進行強光與物質交互作用的研究，如多階諧波合成之超快雷射剝蝕技術（中華民國及美國專利），是雷射加工的新典範。潘教授等也發明了目前唯一可穩定輸出連續波或鎖模多波長的外腔雷射裝置。此雷射可用於產生 multi-THz 以上的高頻電磁波。最近，潘教授的團隊研發了可調式似噪音脈衝光纖雷射並利用之產生之超連續光源，頻寬達 400nm（中華民國及美國專利），此光源具低同調性，用於光學斷層掃描較現有光源極具優勢。

- (2) 超快與 THz 光電子學：開創砷離子佈植砷化鎵超快光電材料及元件；GaAs:As<sup>+</sup>具有文獻中報導的離子佈植半導體材料的最短載子生命期；以此材料發展的次皮秒 (sub-ps) 光導開關及 THz 輻射偵測器 (> 30 THz) 均有寫下世界記錄的表現；潘教授團隊探討 THz 光導天線的各種應用，如各種材料之 THz 光譜的研究；THz 燒燙傷偵測系統 [中華民國與美國專利]；直接調制式的 THz 通訊鍊等。超高速的光纖無線通訊技術，經光纖傳輸 25km 後，發射 W-頻段 (0.1THz) 無線訊號，傳輸率可超過每秒 20Gbit/s (200 億位元)，相當於在 20 秒內下載 10 張高畫值 DVD (4.7Gbytes/disk) 的全部資訊，是兆赫無線通訊的重要里程碑；2012 年 10 月的中文繁體版科學人雜誌選為近年來十大突破性科研之一。
- (3) 液晶雷射與 THz 光學：潘教授的團隊實現了多種利用液晶增加功能的雷射 DWDM 光通訊用元件，如獲中華民國專利之 16-channel ITU grid Demultiplexer。潘教授等開創液晶兆赫光學領域，首先證明常見的向列型液晶在 THz 波段的雙折射與可見光波段的雙折射相當，而非傳統色散理論所預測的趨近於零，而吸收係數幾可忽略。這顯示了液晶在兆赫波段應用的潛力。接著，潘教授的團隊發展了多種液晶兆赫功能性元件，如液晶式的 THz 相移器 (目前為止唯一可於室溫工作而相移達 360°的器件) 等，獲多項專利。此外，潘教授團隊也發展了用於合成及控制阿秒(attosecond)的超寬頻液 (近紅外至紫外) 液晶晶空間光調制器等 (見 Phys. Rev. Lett.'08)。

#### 著作與發明：

學術論文超過 260 篇 (H-index = 43)，專書 8 章，台灣專利 22 項、美國專利 14 項。完整的論文目錄請參考物理系網頁或查詢 google scholar 網頁。

#### 教學與服務：

任教近四十年，所培育的碩、博士生及博士後研究員遍佈產學研界，近期畢業生多任職於高科技廠商，成為光通訊、資訊及顯示器等產業的中堅。他所指導的專題生歷年來有三位獲得大國科會專學生研究計畫研究創作獎，最近的一次是 101 年度，碩博士生獲國內外論文獎肯定者不計其數。

自 2009 年春在清大任教以來，指導了三位博士生，畢業後目前分別在 TSMC、雷杰服務及師大任教。擔任物理系大學部導師，每年約 10 人次。指導大學部學生專題 13 人次，其中一人獲科技部研究創作獎。輔導交換學生 14 人次，指導高中科學班學生專題 4 人次。

潘教授在領導大型研究計畫上，有特別突出的表現。曾擔任教育部學術追求卓越計畫 (2000-2004)：建構兆位元紀元的光電科技、國科會延續學術追求卓越計畫 (2004-2008)：建構兆位元紀元的光電科技 (II) 等兩項大型計畫之共同總主持人及總主持人，領導之交大、中大、陽明研究團隊在光電科技研究方面，卓有成效。國際學術聲譽卓著。2009 年，國科會為慶祝成立五十週年，舉辦「科學 50」- 國科會 50 科學成就活動，遴選出各領域五十件重大科學研究成果。潘教授所領導學術追求卓越團隊及研究成果「建構兆位元紀元的光電科

技」亦在入選之列。近年來，潘教授在交大、清大的邁頂計畫中也扮演了光電領域提攜後進的角色。舉例而言，他協助組成清大主導之跨校團隊，成功爭取科技部 400G 光通訊整合計畫；促成清大受邀成為莫斯科大學與福井大學分別組成的兩個國際兆赫波科技聯盟。

潘教授曾任中山科學院與工研院顧問，並執行合作計畫，協助解決前瞻性的國防與產業科技的重大問題。潘教授與產業界亦有良好互動，與捷耀光通信、震凱科技、帆宣科技等進行合作研究，最近數年的技轉業績包括將兆赫波時析光譜技術技轉工研院，並共同開發兆赫波燒燙傷檢測技術；與奇美電子產學合作，發展兆赫波造影在生醫方面的應用；與虹竣科技合作發展可於大溫度範圍工作之小型固態綠光雷射、瓦級光纖放大器技術、光纖式啁啾脈衝放大系統、非同調結合技術與似噪音脈衝光纖雷射；與卓越光纖合作發展高功率光纖雷射、大口徑光纖、差分模色散量測技術；與筑波科技合作發展單畫素兆赫波造影技術等。對提升我國高科技產業之競爭力頗有貢獻。2012 年迄今技轉金計八十五萬元；近五年執行之產學合作計畫、包括美國空軍委託者，總金額超過千萬。

潘教授在物理學系系主任兼天文所所長任內(2011-2014)有 3 位國際學者應聘，其中米格爾在 2018 年榮膺美國物理學系主任。完成清華實驗室募款及入駐綜二館，使物理學系及天文所的空間不足問題得以抒解。三次舉辦諾貝爾獎主在清華活動，有效促進國際化。2014 年春至 2016 年夏的兩年半期間擔任任清大研發長及產學營運總中心主任，致力於將清大研發能量回饋社會。主要成果包括：(1) 促成清大與國內標竿型企業：聯發科、台積電、上銀科技、光寶集團、欣興電子等之聯合研發中心，進行長期（五年以上）之合作，總年度經費超過八千五百萬元；(2) 積極推動產學合作、專利申請及技轉：連續三年清大進入全球學術機構獲美國專利排行榜前百大，在國內各校中獨占鰲頭，2014 年清大高居全球第十一名。2015 及 2016 年清大入帳之技轉金均超過一億一千萬元，為清大歷史新高。產學合作項目及總經費也快速成長，近三年之成長率均超過 15%，2016 年迄今，產學合作總經費已超過五億元。(3) 國立清華大學投入 6 億建造，樓地板面積達 2 萬平方米的創新育成大樓，已於 2016 年春落成啟用，這是國內大學中量體最大的創新育成基地，目前進駐率已達 85%。除了提供國際育成、亞洲青年創客中心等服務。(4) 提案並獲由高通公司 (Qualcomm) 創辦人捐助 6 千萬成立的 TIX 創新學社，也在此推動清華與以色列的學術合作、國際實習，並培育創新創業青年學者。

潘教授積極推動產學小聯盟，以協助台灣中小企業提升競爭力。2016 年清大獲科技部補助之產學小聯盟由上一年度的四個，增為八個。潘教授並親自操刀，主持「光纖雷射及其應用」小聯盟，成效卓著。

潘教授是國科會光電學門的首任召集人 (1996-1999)。在他的任內，光電科技研究計畫的主持人數及經費都有大幅度的成長，也推動了藍綠波長光電材料與元件的尖端研究領域，除了提升本課題國內的學術水準外，更培養了大批

高級人才，投入我國快速成長的 LED 及固態照明產業。另一重大貢獻是將學門成果發表會轉型為國內唯一大型的光電科技研討會（OPT 系列，Optics and Photonics Taiwan）。基於辦理 OPT 的經驗，國內學術界成功的爭取重要的大型國際光電會議，Conference on Lasers and Electro-Optics-Pacific Rim 及 OECC 等在台灣舉辦，近年並每年舉辦大型之國際光電研討會 OPTIC。潘教授對國內之相關學會，如光學工程學會、中國工程師學會、物理學會、液晶學會及電機工程學會均長期奉獻服務，歷任光學工程學會學術委員會主任委員、理事及常務監事、液晶學會理事、中華民國物理學會理事、中國工程師學會論文委員會委員（1992/12-1996/12），光學工程季刊總編輯，中國電機工程學刊（JCIEE）編輯委員。潘教授又協助創設國際光電學會如 OSA、IEEE/LEOS 的台灣分會，先後擔任其分會長。

潘教授經常籌辦或擔任重要國際性學術會議的委員會成員，擠身國際學會領導階層，如擔任美國光學學會之會員與教育服務委員會及 2008 Charles H. Townes 獎提名委員會委員及 2009 年主席。自 2008 年起，潘教授應邀擔任美國光學學會的 Traveling Lecturer；2015 年底，他受任為 IEEE Electron Device Society 之 Distinguished Lecturer。2012- 2014 年及 2018-2020 年，他擔任兩屆的國際純粹與應用物理聯合會（IUPAP）Commission C17（Quantum Electronics，現改名為 Laser Physics and Photonics）的委員；2013 年起，他應邀為國際無線電科學聯合會（URSI）之 Commission D (Electronics & Optoelectronics) 委員，前述兩個組織都是聯合國教科文組織轄下的全球性學術機構，參與其運作對我國的國際影響力是有正面的幫助的。潘教授也擔任數個國際期刊的咨議委員或編輯委員並經常為國際期刊審稿。以上的作為對促進我國學術界與國際接軌有很大的貢獻。