

交通大學電子物理學系簡介

莊振益

前言：

自從一八九七年 J. J. Thompson 發現電子以來，「電子」便一直佔據著科學研究的舞台。量子力學、固態物理乃至大部份的近代化學領域，所描述的不外乎「電子」在各種作用下，所顯現的諸般效應。一九四七年美國貝爾實驗室的三位科學家發明了電晶體，首度展現了科學家在深入瞭解「電子」在半導體這種特殊材料中的物理特性後，並進一步嘗試操控它們以達到新穎的元件特性的能力。其後的發展乃造就了近半世紀以來對人類科技文明的「電子工業革命」。

然而仔細深究起來，這些科技成就，絕大部份僅處理了電子的三大基本特性(電荷、自旋及軌道運動)中的其中之一——「電荷」而已。綜觀廿一世紀新興的幾項科學顯學，如奈米科技、通(資)訊科技及生物科技等，我們深信，「電子」仍將是舞台上的主角，只不過在更小的尺度下，電子的另一基本特性「自旋」，以及電荷在傳輸上的行為，恐將展現另一番全新的風貌；此由近來方興未艾的自旋電子學(spintronic)及單電子晶體(single electron transistor)等熱門研究課題可略窺一二。因此，若說「電子物理」仍將是新世紀有志參與科技研究的莘莘學子們的不二選擇，誰曰不宜？

交大電物系創立源起與沿革

電物系是交通大學於一九六四年在新竹博愛校區首先設立的二個系之一。初創時，即選定當時在台灣幾無任何產業基礎的半導體材料物理與元件特性為教學研究重點，著手培育此方面的人才，對照早期畢業學長，在國內、外相關產業的領導地位與學術研究的成就，令人不禁感佩前輩們的高瞻遠矚。一九七五年系上同仁有鑒於半導體及光電相關產業即將起飛，乃更進一步選定固態電子、材料科學以及應用光學等為主要的教學研究領域(此一期



電物系系主任莊振益教授

<交大電物系>



莊振益教授

間並自製了全國第一部雷射)。一九八一年交大設立光電工程研究所(參見二〇〇一年十月號友聲),期間有八年左右與電物系師資及教學研究完全融合,盛況空前。電物系的教學研究領域也因此涵蓋了光電科技,此一期間以後畢業的學長也逐漸在此一新興科技產業中嶄露頭角。

一九八八年,光電所進一步擴充並成立一獨立研究所,電物系遂自行成立碩士班,並在一九九一年成立博士班,成為一完整的高等教育科系。此一期間正值交大大幅擴增時期,系上同仁亦在檢視國內外教學研究環境後,核定理論物理、凝態物理、半導體物理以及光電物理為本系四大教學研究領域,期能使學生們在基礎物理上有較深廣的訓練,以便面對變化日益加劇的近代科技。為了強調基礎物理訓練的重要,本系更於一九九四年協助交大物理研究所的設立,並與物理

所師生保持緊密的教學研究之交流合作。

電物系的現況

電物系在諸位前輩先進的努力耕耘之下,三十七年來不僅培育了許多在學術及科技界中位居領導的社會菁英(註一)。系上師資自朱邦彥老師、韓建珊老師及林駮老師相繼退休之後,也開始了世代更替。近幾年更網羅了多位足堪引領全系迎向新興的學術、科技研究領域的優秀師資。目前系上共有專任教師二十五人,合聘教授一人,兼任教師一人,專任助教三人及技職員工七人,平均年齡四十六歲,結構健全;研究活動也相當活躍,今年度共有二十五項國科會計劃及五項建教合作計畫執行中,這在系上教師每人每年平均教學負擔比全校平均多了將近一門課的情況下,更屬難能可貴。

目前全系學生約三百多人(大學部約二百一十人,碩、博士班學生共約一百二十人),修習課程涵蓋基礎物理學科及光電物理學程等,值得一提的是本系學生修習之實驗課程,可稱全國物理系之冠,突顯本系特色,在培養學用雙兼、允文允武

<交大電物系>

之科技人才。這或許也是畢業之系友，學長多具創業精神，不畏挑戰新領域的優異傳統的原因之一。

(註一)：電物系畢業的學長們，除了在社會上卓有貢獻，自民國八十年起更有多位學長陸續獲頒傑出校友，其中包括：孔毅、黃炎松、黃顯雄、高次軒、黃廣志、黃民奇、黃鈺銘、張石麟等。

挑戰與展望

長久以來，空間問題一直是交通大學許多系所首先必須面臨的嚴酷考驗，電物系亦不能倖免。系上目前所分配使用的教學研究空間，雖然號稱千坪左右，但除了分散各館舍之外，更處於狀態不佳的科學一館地下室及一樓。由於系內四分之三以上教師之研究工作均以實驗為主，空間不足的問題確實造成長期發展的諸多限制。另一個比較嚴重的挑戰在於長久以來，國內學術研究以鼓勵獨立研究為主，在這種環境下，事實上已經造成許多研究單位均具有研究領域寬廣有餘，但研究設備和可互相激勵討論對象明顯不足的狀況。這種失焦且很難有效深入作尖端學術研究的情形，在國際甚至校際競爭日趨嚴酷的今日，確實是必須馬上面對的嚴肅課題。

近幾年來，經過前幾任系主任及系上同仁的努力，在空間問題上或可在年底可望開始興建的工程六館完工後，獲得改善。但在教學與研究方面，則必須加強理論與實驗研究者之間的緊密互動，以從事較深入且具衝擊性的前沿研究。這方面系內同仁自十年前即開始逐步進行調整，其中以固態物理實驗室為主的超導與磁性薄膜電子元件研究群成型最早（約12年前），是國內進行整合型研究最早的團隊之一，目前仍相當活躍，最近更分別有北京中國科學院及莫斯科大學的資深學者專家來訪，並加入研究行列。其次是大約在四年多以前由化合物半導體教師們整合組成的氮化鎵及Ⅲ-Ⅴ族半導體為主的光電研究群，與鄰近研究機構及工業界均有良好互動。最近則由於幾位優秀的新進教師的加入，系上老師跨越領域合作研究的風氣日盛，如發展高功率固態雷射的陳永富教授，即與研究垂直面射型雷射（VCSEL）的黃凱風教授共同研究高階共振模態所產生的圖案成型現象；徐琅老師與生科系及陽明大學合作研究基因晶片及生物物理，預期亦將為電物系帶來全新的風貌。最值得一提的是，近一年多以來，由朱仲夏教授推動、褚德三教授領銜的中觀物理與奈米科技研究團隊的組成；這項研究不僅再一次移除系上原先研究領域的劃分疆界，更將合作觸角伸展到跨系甚至跨校的境界，吾人深信在大家的共同努力下，這項研究將再一次將

<交大電物系>

電物系優異的傳統推向另一高峰。

系友會

電物系系友會是本系另一個最值得一提的特色。其成立與會務的推動，現任會長黃誌銘學長（見本期友聲黃學長專訪）及其他許多熱心的學長應居首功。系友會的成立，不僅將原先僅限於前後期及同班同學的定期聚會，一下子擴充到縱橫三、四十年的系友活動，更藉由這些活動，讓學弟妹們體會電物人的成就與前景，更讓學長姊們看到電物人的未來與希望。經驗的傳承與及時的幫助就在系友聚會中自然地成就。

系友會在系友聯繫方面，除了每年定期在校慶期間舉行系友慶祝大會（今年有超過三百多位學長姊返校參加）之外，更於最近著手推動「交大電物社群」活動，積極聯絡系友之間的感情。在回饋母系方面，除了發動系友捐款，在教學設備、教師研究配合款項，以及系友急難救助、各項獎學金設立等給予母系多方面的實質幫助；此外，更積極關心在學學弟妹們課餘活動的參與及支持。這些特色，我們可以很驕傲的說，在全國各大專院校中，可說是絕無僅有的。

結語

走過近四十年歷史的電物系，絕對是筆路藍縷、歷經考驗的。在前人卓絕的領導之下，一路披荊斬棘，同心協力的走出一條著具特色的路。但是前瞻來路，挑戰仍然嚴酷，我們相信在系上教師的努力，以及前輩系友學長的關懷與幫助之下，跨過腳前的泥濘後，電物人仍將在新世紀傲視群倫，引領風騷。

莊振益教授小檔案：

學歷：美國麻省理工學院材料科學與
工程系電子材料博士

經歷：交通大學教授、副教授

現職：交通大學電子物理系系主任

專長：

- 材料科學
- 電子材料
- 固態物理
- 超導材料與元件