

王立民老師

王立民老師是我們物理系博士班的大學長，畢業多年後又回到系上任教。王老師研究興趣十分廣泛，對於超導體、薄膜等技術均有涉獵。若有志投身實驗物理研究的學生是斷然不能錯過的一篇訪問。

文 / 沈于晴、何銘峰

訪問 / 沈于晴、楊博亞
2013/3/25

請問老師小時候有什麼有趣的事情？

小時候我住在台南善化鄉下村落 -- 茄拔。爸媽種田，放學要幫忙做家事。寒假、暑假都要到田裡工作——寒假要摘番茄，暑假要種菜，小學大概就這樣過吧！善化國小是鄉下小學，我的成績隨便都是班上第一名。初中我是念私立鳳和，那時候算是台南縣四大的明星初中。後來我就去念台南一中，高中的時候對物理產生興趣，但還沒有想到以後要以此維生。

大學時，因為家庭經濟因素而念師大物理。民國七十六年去實習，那期間全國都在瘋狂迷股票。瘋股票瘋到什麼程度呢？我實習的那所國中，從早到晚，每人都在講股票。每天我都得聽股票經，開始覺得當老師好像也就僅此而已，所以又回來念師大物理研究所。

民國七十九年，我到台大物理系楊鴻昌老師的實驗室讀博士班。我在碩班剛好做的領域就是固態相關的 X- 光結晶學，到了楊鴻昌老師的實驗室，就是學一些更進階的真空鍍膜、材料分析、電性量測等物理技巧——你會覺得這些有趣的東西正在吸引你，而你將會一直走下來。

當時我們在處理超導薄膜，一直無法突破。當年超導薄膜國內做比較好的實驗室大概都差不了多少，而楊老師的實驗室能卻很穩定的生產出鉕鉕銅氧薄膜——就是我花了三年把這些參數搞定的成果。

當時用濺鍍方式鍍出來就是 89、將近 90K 的 T_c ，世界水準就在這裡啦！抓到那個感覺之後，後面才能進一步說我要研究甚麼。

我的博士論文是拿鉕鉕銅氧跟鏷鉕銅氧做超晶格的超導特性的研究，其中有一篇發表在 1997 年的 PRL(Physics Review Letter)。我以前覺得沒什麼，後來才知道是台灣本土首篇被 PRL 接受之高溫超導論文。

這篇文章發表之後，我覺得好像就該做、做、做，一直做下去。這是一種良性循環：給你一個回饋，你就會有一點點成就感、會更投入進去，得到更多成就感。

最苦的時候，是博班第二年、第三年要把條件搞清楚。那時還在舊館，沒搬到這邊（凝態新物理館）。夏天那裏很熱，而為了要抓條件、修腔體，半夜那時也沒什麼其他人，我就打赤膊在那邊做實驗。

老師經歷那麼多的豐功偉業，有什麼重大的挫折嗎？

挫折喔…有什麼挫折…也沒有什麼特別挫折啦！其他老師都有挫折嗎（笑）。

老師在台大教過電磁學跟基礎物理實驗，對這兩門課有什麼看法？

電磁學有兩個目的：一是訓練你的邏輯、數學，以及解問題的方法；二是你對電荷與磁，以及對這些交互作用原理的認識。

為什麼是這兩個？第一個，邏輯思考你在每個領域都可以使用。電磁學習題裡面，題目會給你條件，然後你要學會利用已知的數學把它解出來，這就是在訓練你的邏輯思維。

第二個是了解電跟磁。電與磁是現代日常生活中不可或缺的物理，把力學特別分出一門課特別來講電跟磁的作用，就是要你去了解電磁作用的細節：你會學到 Maxwell's equations，發現那麼漂亮、簡單的式子已經有人幫你整理好，等著你去學。

基礎物理實驗的話，一方面是讓學生學到一些做實驗的技巧，可以當作是後續再做專題的基礎，有點像是在邁入各自研究領域之前的先導課程吧！就是初階班嘛！

有了這些概念，將來四年級做專題時就可以用這麼一套模式。

請簡單介紹一下老師最近的研究內容

首先，我延續以前做的超導相關研究。為什麼做超導？大概因為超導除了物理特性之外，還有一些

做元件上的應用潛力吧！做元件指的是「對磁的感測」、當 sensor。

有關磁的研究領域，後來我也開始做巨磁阻材料。有一些所謂的「穿隧元件」，它們也是對磁的 sensor。

後來也做了光電相關的一些透明導電材料，還有太陽能電池。這部分也有跟其他老師在合作，例如師大的老師。這些都是我以前做過的，所以滿容易知道哪些題目可以再做。我們系上其實有三個所，有應用物理所嘛！既然有應用物理所，研究當然要跟應用相關囉！總不能完全都是做個好玩的吧！

所以我的研究大概就是超導、磁性物理與元件，另外是一些跟電材料的薄膜相關的應用。

最近有什麼有趣的成果嗎？

這一兩年的，大概就是鐵基超導傳輸特性的研究，還有巨磁阻材料的電性分析吧！

我去年有一篇在 APL (applied physics letters 應用物理通訊)。如果去看那篇文章的內容，你會發現實驗上要量我的數據，不用花大錢，只需要花很簡易的設備就能搞定。重要的是，你怎麼去看待這簡單的數據，裡面主要是巨磁阻材料電阻與溫度的係數，那我是經由幾個簡單的量測數據，推導出一個簡單公式。

其實這電阻溫度係數是跟應用相關的。例如可以做紅外線感測器，紅外線感測器就是要對溫度很敏感——溫度一點點變化，如果阻值變化就很大的話，這個就有應用潛力。這個數值會跟巨磁阻材料本身的某些傳輸機制有關，我們的目標是把相關的公式推導出來。不過那是去年的事了啦！

最近我在整理的都是鐵基超導，比較新穎的超導材料研究。

之前老師在課堂中提過，想要請問老師實驗室與業界有過什麼合作？

基本上有執行一些能源局業界相關配合的計畫。之前是熱電能，要我們做一個簡單的熱電元件給他。

還有與台中的秉華科技。我們不是有一個簡單的太陽能教學模組嗎？現在是要我開發一個熱電模組的教學平台，那是很簡單的裝置，就好像是一個手提箱而已。他現在就是推廣要到高中或是高職，一套大概七、八萬塊，一個學校買個十套就七八十萬塊，二十套就一百多萬。

應用物理學家跟工程師的差距大概有多遠？

工程師就是可以不用去管一些太學理的東西。一個公式代一些值進去、得到一些值出來，那就是比較工程的。

應用物理會偏重學理的推導，工程是能拿來用就夠了。比如說我上一次小考，那題目很簡單，一個線圈，那磁鐵通過會感應電流。我們學物理，磁通量變化的值大概都要算出來。我這次小考，要大家估 ε 是多少，這時候就不是考你學理了，這一段是屬於工程的。

公式怎麼來的？這是屬於物理要去解決的：告訴人家這個 m 是多少，這個值算出來是怎樣，估算結果如何，那就是屬於工程的。

工程是只要想怎麼去應用。應用物理是你得學會怎麼從一堆東西裡面推導出來結果。工程的話有的甚至會讓你不知道原理是怎麼弄來的

請問老師平常工作之外的休閒或興趣？

休閒就運動呀，打羽毛球啊！

以前還有一個嗜好是釣魚。釣魚是早期的事了，現在沒合適的地方可釣了——都封溪了，對不對？不然釣魚也不錯啊。

那我六日大部分的時間除了打球運動之外，要嘛都是在處理 data、要嘛就是有時候會來這裡（實驗室），大概是這樣啦。嘿呀，真是可憐！

這表示說，我好像放假也是在工作、好像很可憐都沒有休息，是嗎？錯了！我們工作沒有人逼我們，我喜歡這種不用別人強逼的工作，這就是幸福啊！當你以後工作不需要老闆逼你，這就是你的幸福的所在。

請問老師對物理系的學生有什麼期許？

好好讀書、好好玩，如此而已。

很多你要去經歷一下。我也是大學時候騎摩托車到處去玩，騎摩托車環島啊、騎去阿里山啊，該玩的地方就去玩一玩啊。

現在要我重新作這些事情也是說不可以，可是就是沒有那個熱情與衝勁。該玩還是要玩啦！很多東西留下來跟你以後日常有關，我當時大學時代的球友，現在還是在一起在打。大學時代，很多會變成你人生上很重要的人力資源。

那以前有一陣子瘋古典吉他，我那陣子都在彈古典吉他。有時候一天彈起來彈下來好幾個小時，現在根本不會了。大學時我也去跳舞，跳一個整個晚上、到隔天早上五六點——因為半夜回不了宿舍，早上凌晨宿舍開門，你才能搭計程車回去。去跳舞，覺得

跳舞全身都流汗，就像是一種運動，很不錯——雖然都沒認識女孩子。

我太太是我參加社團的時候認識的。在師大那時候我參加美術社，我中小學的時候就很喜歡畫畫。高中以前，常常我畫完之後我作品就是貼到後面去給大家看。不然就是美術老師要講解時就拿我的作品上去講解介紹。不過我後來沒走這條路，走這條路大概是也很累。在美術社時還當過社長，那時候我沒跟我太太交往——她太小了，我大四她才大一。畢業後因緣際會，就在一起了。