

# 管希聖老師

這次的訪問是因為對老師的研究領域以及老師的國外經驗感到興趣。老師長期鑽研於物理理論，尤專精在量子資訊與量子計算以及介觀 (mesoscopic) 與奈米物理的理論。感謝老師和我們分享了研究的經歷與心得，希望能以此鼓勵更多學子。

文 / 林建豪

訪問 / 林建豪、林善長  
2013/1/15

## 研究領域

一般的物理，如果我們用尺度來衡量的話，那大概可以分為微觀的世界（原子與分子的尺度）、巨觀的世界（人們日常生活所接觸到事物的尺度或稍微小一點的尺度）。而描述介於微觀和巨觀尺度之間的物理現象，就稱為介觀物理。現在我們常聽到的奈米科技，就是以尺度大小來區分。奈米，也就是十的負九次方米。材料系講奈米，電機系也講奈米，化學系也講奈米，似乎什麼科系都講奈米。那麼，物理系所講的奈米跟他們有什麼樣的不同呢？在小尺度裡面，例如原子分子的系統裡面，我們知道有許多現象已經不能用古典力學或傳統電路學來解釋，必須使用到量子力學。微觀尺度上有量子現象，而那為什麼在我們日常生活的巨觀環境中幾乎都沒有觀測到量子現象？由於現在小尺度（奈米）製程技術的發展，我們人類已經有能力去創造一些微小的東西或奈米尺度的設備裝置出來。原子的尺度有量子現象，那再

大一點呢？那再更大一點呢？如果在一大一點的尺度上沒有，那麼是如何從有到無？如果有發現一些古典所沒有的量子現象，那麼我們怎麼利用這些現象去做一些有用的事情？達到比古典更好的效果，或是以前古典做不到的事情？

我所研究的方向，就是在這些介觀物理中間探索量子性質，並利用這些量子性質與使用量子力學的方法做一些事情，如精密測量與資訊處理。所以主要的研究工作是有關於量子計算與量子資訊、以及介觀與奈米物理理論。量子計算與量子資訊是一門蓬勃發展的新興研究領域。它是以量子力學準則當作運算與工作的基礎去研究、發現和進而設計出比古典更快速的或更有效的、或在古典上不可能的運算與資訊處理方法的新興且蓬勃發展的學門領域。最近，一些新提出的量子計算的演算法比其相對應的最好的古典運算的演算法明顯的快上很多，以及新的量子除錯碼能夠保護脆弱的量子資訊免受外在環境和噪音破壞干擾。這些進展以及在小尺度（奈米）製程技術的發展已促使人們去努力追尋一部實際可用的量子電腦。我的研究工作主要是去探究及探索令人好奇與激賞的量子現象，並針對實際的量子實驗

挑戰，發展出理論描述。進而產生對量子資訊處理和量子奈米科學的根本的洞察能力，使得新穎應用的設計提案能繼之而發生。另外，也研究一些在介觀物理中電子在奈米結構或裝置的量子傳輸性質。

## 大學專題生學習重點

大學部學生做專題，我認為要養成一個對求知的渴望。另外對從事理論研究的學生來說，有一些人格特質也是相對重要。當知道了或學會了以前所不知道的事情後，能感到或體會到小小的高興，有小小的快樂。這是十分重要的個性上的特質，這些累積的小小快樂也是帶領你尋找與解決下一個未知事情與研究課題的動力。而不要只是一兩個禮拜和老師 Meeting 一下，在 meeting 一兩天前才開始做準備。因為大學部學生也通常同時修了很多課，首先須衡量自己課程的負擔。若行有餘力，喜歡研究的主題，願意從事研究，就全力以赴，並且做得讓自己能感到快樂，讓老師也能看到學生的努力與進展。

在這過程中，最好的訓練是如何從未知到解決問題，最後能說明出來使別人知道你懂了什麼。這個過程跟實際從問題中得到什麼樣的知識同等或甚至還重要，因為這是研究態度與能力的養成。與其為

了升學或日後申請研究所的目的，不如帶著求知的心態，去探索新的研究方向與課題究竟是什麼。多認識一個新的領域在日後研究領域的選擇上也有幫助。可以多嘗試不同的領域，但總要多花時間認識了才會發現自己是喜歡還是不喜歡。沒有嘗試則無法知道自己的喜好，只是聽著人家說不適合、很難、很無聊或是很實用、很有趣等字眼很難做出較符合自己興趣的抉擇。同時也鼓勵大家在大四時修系內所開設的導論課程，了解各領域內容。認識得更多，才能做最好的選擇。也許早一點認識可以早一點做對的選擇，早一點做自己喜歡的研究並有所貢獻。

## 國外經歷

若是同學在經濟以及其他條件上許可的話，我是很鼓勵同學出去國外看一看。並不是說外面的環境一定比我們這裡的環境好，而是換個環境後，通常才會有更大的動力。人在一個環境待久了，也習慣了制式的生活模式，若沒有同儕間的相互勉勵，很難激發向上的動力。

而國外的環境是什麼？全世界有那麼多個國家的大學生都想要申請到美國、英國或歐洲去唸研究所。在那邊會有很多不同國家的人聚集在一起，主動和他們接觸可以發現很多不同的文化以及各個

國家的風俗民情等情況。多去認識一些東西，多看一些東西，在國際觀上面、在文化上面、人文上面都會有很好的幫助。

另外，去了必須使用當地的語言，在英國、美國是英文，在德國或法國就分別是德文與法文，因此在語言上也是相當好的磨練。要學會怎麼把自己想表達的東西用英文表達出來。不管是討論、寫文章、還是做報告，這些都是要訓練的。畢業後不管是回到台灣還是待在當地，不管是從事學術還是到工業界、商業界，英文都是國際通用的語言，具備有外文的寫作、溝通與表達的能力都是一大助益。尤其英文是國際通用的語言。

出國能學習獨立自主地過生活。在台灣有父母家庭，一旦不如意，大不了回家。但去到那邊，人生地不熟的環境，大部分是一個人，要學習生活獨立，學習和同儕相處。這就是一種生活的磨練，也學習如何在有限的資源下過活。學會照顧自己，對自己以後的各項發展也都很好，也許有人沒有煮過飯的要學會自己煮飯，也要學會料理很多事情。越是在一些困難的環境中想辦法生活，以後也會比較容易怡然自得。其實也不是說很苦，大部分物理系地學生如果被接受入學的話，都能拿到助教 (TA) 或研究助理 (RA) 的工作。只是在一個陌生的環境，要一個人生活。而且剛開始語言又是一個隔閡，要慢慢的去克服。尤其是大部分人都是去念博士班，需要花好幾年的時間。那在這麼長的歲月裡面自己要會排遣，讓自己每天能有一點小快樂。

其實我到現在都還沒談到學術。國外環境會比台灣多很多不一樣的東西。即使是用這些層面來講，我還是鼓勵同學們出去換個環境，增進生活、文

化以及語言的能力。國外的生活經驗也是可貴的人生經歷。

而在學術上面，在國外，時常能看到寫教科書的學者或你所讀過文章的作者直接站在你面前演講，或在系上就有某領域的大師，能夠頻繁的交流。

另外，在各大學研究所內也集合了各個國家學生的佼佼者，大家互相交流、互相競爭，激發更多向上的力量。學術上，國外屬於排名前段的大學研究所還是領先於台灣。台灣這幾年，某些領域在國際上也有不錯的表現，我們這邊的實驗設備也能和國外比擬，甚至我們也有更新、更現代化的儀器，台灣的研討會或演講也能邀請到國外的學者參予。可是國外的學校還是有其獨特的傳統氣習與氛圍，不管是整個學風還是老師和學生的相處之道與研究能力上都能顯現出來。國外的研究通常需要學生有很強的獨立性，教授提供一個研究大綱，其他的就靠自己努力，教授通常不會一步一步、仔仔細細的教導。因此在申請國外研究所時，會考量學生是否有獨立研究的能力與解決問題的能力。

出國唸書的好處有很多層面，不只在學術上面，也在生活、文化上面。所以如果有機會，還是很鼓勵同學出國。雖然如此，但也不必強迫自己出去。因為現在國內的研究環境、設備與師資也不像以前和國外差太多，就像我所說的，某些領域在國際上也有不錯的表現，且現在網際網路的發達使得獲取各方面的資訊皆非常迅速與方便容易。我鼓勵學生換個環境學習，就是因為人在一個環境久了通常會怠惰，但如果你本身就是一個對追求知識與學術研究主動積極的人，也未必必要換環境不可。最主要的還是要看自己本身的態度與能力。

## 做研究的生活型態，什麼地方使人投入？

到外頭工作和從事研究並不相同。如果是工作，第一個就是不能討厭它。一個人會有很多喜歡做的事情、有各種興趣，可是要找到一份工作來維持最低的生活所需。而要做的這份工作，未必是很有趣，但至少必須不討厭。

但研究就不一樣了。不能只是不討厭，還要有小小的快樂在其中。把不懂的東西弄懂了，慢慢累積這些小快樂，到最後解決了一個大問題，能寫篇文章告訴其他人這是什麼問題，要如何解決。如果能做到這樣，你就適合做研究，特別是理論方面的研究。要判斷自己是否喜歡做一件事情，就是看看自己是否有對其中未知的好奇。如果有這樣的好奇以及發現後的快樂，就會想做研究，想去了解更多，也會思考除此之外還能做什麼。這樣才會有想像力以及創造力，不管對錯勇敢去嘗試。同時，若以後做研究的工作也比起到公司上班有更大的自主權，可以自己安排時間以自己的方式進行研究。

從事實驗研究的人，每天要花費許多時間熟習、校準與使用儀器。做理論研究也應該要花相同的時間。做理論就是要懂得越多才能觸發靈感從事計算，所以也要花時間去閱讀、吸收和消化學術文章或書本上的知識，並進一步培養解析推導與數值計算的能力。而且學一套理論方法可以運用到許多不同的領域上面。例如研究基本粒子和高能物理要學習量子場論，但是現在量子場論也不光運用在高能物理，也能用在凝聚態物理，甚至一些生物系統的問題上面。當懂得很多需要的先前遺知識的時候，才會知道理論研究的方向在哪裡，研究的路子也才會更廣更

深入。

理論物理研究比之實驗較不受侷限。也許超導體實驗學家一輩子就做與超導體有關的研究，因為實驗設備昂貴，不易轉換研究領域。而理論研究受限較小，有興趣的領域都可以鑽進去研究。到一個新的領域，需要花許多時間去讀、去了解先前的必備知識，而這也就是研究。花多少的時間就有多少的知識，並結合以前所學的方法進入新的領域。當了解了一個新的、有趣的領域，會覺得有一點的快樂，並且學會了以前所不懂的，也就會越想去吸收一些新的東西。如此日積月累，等花的時間越多、懂得越多、也做出了一些成果，也許哪一天你就成為這個新領域的專家。

### 鼓勵的話

人的一生當中，都有一些重要的決定，要做一些選擇。例如要選擇繼續念研究所，要出國，考慮轉系等等，這些都是重要的抉擇。在做這些抉擇的時候，不要人云亦云，也不要因為大家都這麼做所以我也這麼做。要想得遠一點，考慮做了這個抉擇，以後的發展以及方向在哪裡。如果那個發展方向也是自己喜歡的，那麼就勇敢去追。一旦做了決定之後，就不要再後悔，不要再回頭想以前的我如果如何的話可能會更好。擇你所愛，愛你所擇，並全力以赴。只要全力以赴，就一定能夠從所選擇的道路上面找到一條能繼續發展並走得很好的康莊大道。