

# 美國物理學會(FIAP APS)會士 盧志遠博士專訪(下)

採訪、整理/簡紋濱

引言：

努力與奮鬥不懈是成功的要素，但想法，或者說是思考模式，往往是決定成功與否的主要因素，此即勝負在一念之間。那麼要如何培養我們正確思考模式？讓我們聽聽盧志遠博士的見解，並了解他如何享受做研究的樂趣。

簡紋濱：請教盧博士，有關您獲得美國電機學會與美國物理學會會士的榮譽，在人際關係上該如何建立與聯繫？

盧志遠：像國內外重要的會議，只要我有興趣，都會去參加，而參加會議時，也不只是在台下聽演講，更是要常常發問，去跟其他研究人員互動、交朋友與建立關係。一開始也不認識，但多交談幾次，分享自己見解，也就日益熟絡，日後保持聯繫(keep contact)，即成爲好朋友。另外，在科學界裡，也要去當義工，譬如我們當編輯或審稿委員都是無給職，甚至自己還要掏腰包付郵資，現在使用電子郵件往返，就省下很多錢。以前審核文章，由編輯辦公室寄來文章，我們審查完後，還要寄回去，需支出航空信件的郵費，現在有電子郵件狀況好多了。像參加會議與當義工等，不但沒有縮小科學界社交圈，還把人際關係擴大，像當 IEEE 編輯，每年都有聚會，參與聚會使得我們在科學界保持活躍(active)的角色。

在國內，如果時間許可，若大家邀請我分享經驗，我通常會很樂意參加或給個演講，甚至盡量排除其他閒雜事務去參與。所以，除了自己享受

工作內容與樂趣外，也要讓別人了解你工作與創新的想法，如 IEEE 與 APS 會士的產生，就是要讓別人能了解你的工作成果與創新。會士的產生，除了由其他會士提名外，還要有許多審查委員圈選，因爲審查委員遍佈世界各地，不知道是誰，不可能去拜票，所以平常就要讓別人認識你與你的工作成果，如果不是平常就了解你與你的貢獻，候選人這麼多，而當選名額僅有 1~2%，審查委員幾乎不可能選到你；即使被提名，獲選的機率還是很低。

簡紋濱：再請教您，當初在 Bell Labs 工作對您的人際關係是否有幫助？

盧志遠：那當然有很大的幫助，等於說進好大學，跟你生活在一起的同學，後來都很有成就。在那個時代，Bell Labs 也是人才濟濟的地方，大家都是同事坐在同一間辦公室，一起去吃飯，且前後期進來都是年齡相近的年輕學者，當時也沒有什麼名氣，也都很辛苦，一起趴在地上做實驗。等到我有些成就，做到一定地位時候，這些人也各自在不同領域成功發展並建立名聲地位，在科學界也都非常活躍，在 Bell Labs 所建立的人脈也就相對地重要。有時候，即使你有在 Bell Labs 工作表現(exposure)的機會，如果不好好經營人際關係，或更重要的是有實質之成就，反而是負面的效果。譬如說這個人跟我二十年同學，但在班上表現相當差，甚至讓人討厭，反而有很大的負面效果，俗話說：「死定了，一旦看到你就打個叉」。也就是說你到了一個好的地方，更要做好人際關

係。進入一個好的團體是給你表現的機會，但是表現或工作做得不好，反而給人家負面的印象，所以要好好表現且和睦相處。這種人脈關係的建立，做得好有加分效果，做不好反而是倒扣分數，做得過份也多半是負面的結果。

根據我了解，人際關係在學術界、工業界與商業界的建立與影響是不一樣的，商業界或許比較重視人際以及利害關係。但在學術界，基本上別人真正尊敬的還是你的工作態度、成果、學問與研究能力，當然個性謙和，願意接納別人意見一起研究討論，會有一點加分的效果。相較之下，學術界更重視工作成果與態度，這也就是一般人較尊重學術界榮譽的原因。我認為在學術界獲得學術榮譽，與商業界獲選最佳企業家榮譽是不一樣的，正如我所說，不同的行業人際關係的影響皆不相同。人際關係會稍有幫助你在學術界受肯定，但最重要還是努力耕耘的工作成果。我們在本土耕耘，相對要在先進國際獲得肯定推崇，自然會比較吃虧。以我而例，1977年取得博士學位回到台灣，1977-1983當過教授，1983-1989又去美國，1989年回國到今天又過了16年；很多受學術界肯定的工作，雖基於過去的經驗，卻都是第二次回國後，也就是近15年來在國內所建立的工作成果。如果沒有最後這15年的成果，前面的成果可能還不足夠，別人看到我回國後的努力，持續經營且擴大在同一個領域的成就。為什麼我這次獲得APS會士屬於Forum on Industry and Applied Physics呢？APS會士有分為許多領域，譬如固態物理、基本粒子或電漿物理等，我獲得Applied Physics方面會士，即是連貫過去在Bell Labs與近15年來的工作成果，而且特別是積體電路部分，如果翻閱近15年我發表在IEEE期刊的文章，可查到我許多集中在積體電路方面的研究成果。

**簡紋濱：**在Bell Labs那一段時間，好像沒有完全做積體電路方面的問題？

盧志遠：不盡然！在Bell Labs那一段時間有做不少積體電路方面，也有涉及固態物理的問題。我在Bell Labs解決一些基礎科學、製程及元件問題外，更做一些跟工廠技術移轉、製程改良、可靠性等的工作，等於說，我是一步一步轉型過來。當初第一次從美國回來就到交通大學任教，到交大是影響我人生的關鍵，因為交大沒有純物理(pure physics)，如果我當初回到台大，可能不容易轉入工業界。那時候的交通大學，學校小，學風自由，又沒有真正的純物理系(我也是電子研究所、光電所及電子物理系合聘教授)，教書時所面對的學生，大都是要到電子工業界去發展的人。同樣在教古典電動學與固態物理，為了引起學生興趣，自然偏向應用電磁學、固態電子學與固態電子元件等課題；在這樣的環境下，我的研究與學問也就開始轉型。所以說，到交大任教是我人生的關鍵，讓我從理論物理領域的學問，轉而與工業界的應用科技學問接軌，這樣的改變也就是原本我想要回台灣的考慮因素。

或許有人會問，我在美國哥倫比亞大學取得博士學位，且跟隨名師做研究，為何不在美國繼續做博士後？我多數的同學走的路都是這樣，我覺得走學術路線固然好，但稍微狹隘一點，且投入後沒有機會也沒有餘力走出這條路線，因需耗費許多功夫才能在學術界生存。我當初的想法，認為回台灣選擇的路線會很寬廣，雖然薪水差很多。

**簡紋濱：**您後來回台灣進入工業界，工業界是否對您的學術榮譽有加分效果？

盧志遠：我舉個例子來說明跨行業有沒有加分的效果。我們以前在Bell Labs的科技轉移實驗室，每年都對實驗室所有人員做嚴格評比並排序，第一名就加薪最高，評比最後幾名可能就要被迫離職。而你的老闆就要進更高主管辦公室，在各主管面前替你辯論，說說你這個人有多好，而他願不願意為你辯論，又如何為你辯論？我也曾進辦公室替所屬成員辯論過，進辦公室他們就會問：

這個人過去一年有什麼成就？做出什麼好產品？對我們 Bell Labs 系統的 AT&T 有什麼好處？還會問有沒有發表專利及學術論文？有沒有參加會議擔任主持工作等等。你積極參與後面問到的這些學術團體工作，是加分多呢還是減分多呢？我要講的妙處就在這裡。如果你前面的本份工作做得好，讓公司馬上可以製造產品或是賺很多錢，若你又能在學術界發表論文，人家會認為你做得真是非常好，是加分效果。如果前面的本份工作做得成效不好，後面還拿出學術工作的成果，人家會認為你天天都在從事學術活動，不務正業，反而是減分的效果，甚至不要舉出學術成果還比較好。

譬如在產業界，你如果不能在產業界有成就以建立名譽且把事業做好，又去從事學術活動，這是負面效果，別人會認為你不務正業。如果你把產業界的工作做好，又在學術界當編輯，可能別人會稱讚你能者多勞等等，這是非常兩極化的效果。所以，對我而言要更加警惕，當下若身份的本質是產業人，如果從事學術活動傷害到產業那就不應該過份去做，畢竟我現在是工商界人士；但若是學術研究界身份，反之亦然。所以我一再強調，當編輯或者從事一些學術工作只是興趣，並不是本份工作。我在閒暇時候有興趣做一些學術界的工作，學術界也不會拒絕我，不讓我做，而且我可能比全職的教授做得還快還好些，別人就會稱讚這些工作。同樣，如果閒暇時候做學術工作，又拖拖拉拉不好好審理文章，別人會批評你：做事不專心，只是個工作繁忙的商人等等。

簡紋濱：再請教盧博士您一個問題，台灣的學術研究已達到一定水準，但還能再精進，譬如能在 Nature 或 Science 上發表文章，我們該如何突破目前的困境？

盧志遠：目前台灣的學術水準已經達到在各個專業領域的期刊上有相當多的文章發表，也受到肯定；而你談到 Science 與 Nature，首先要看這兩種期

刊它們的要求是什麼。它們要求真正對學問突破性的研究創見或成果。如果是理論計算，或是原則已知的物理問題，於實驗上收集更完整的數據，在物理回顧期刊(Physical Review)上刊登即可。如果你發現了新的粒子或者找到新的現象，對物理或科學界的認知有很大的衝擊，Nature 等期刊就應該會接受刊登。當然，我知道丁肇中博士發現 J 粒子，把成果刊登在 Physical Review Letters 上，這樣成果可能也會被 Nature 期刊接受刊登。今天台灣的學術成果也是一步一步成長過來，三十幾年前，台灣甚至很難在美國物理回顧期刊或 IEEE 之技術期刊上刊登文章，以至於每個學校自己辦一個學刊，有點自導自演的味道。那個時代就是這樣。我講個笑話，我們以前交大有辦過交大學刊，我也是編輯，後來學校的教師研究越做越好，都把好的成果送到美國 Journal of Applied Physics 等期刊上發表，交大學刊的文章就越來越枯竭，沒有稿源，考慮到沒有好文章來投稿，也比較沒有人在看交大學刊，我們就決定停刊。有一年，教育部跟立法院或是監察院來視察國立交通大學，了解研究成果，問道：連工專都有學刊，為何交大沒有辦學刊？連學刊都沒有！你們研究沒做好啊！那個時候，我們的研究工作已經進入另一個境界，反是視察人員沒有進入狀況。我記得當時是郭南宏任校長(1977-1987)，好像是郭校長或鄧啟福院長任主編，我們開會決議停刊，跟他們來視察的人員也解釋不清楚，被評論研究做得很差，其實是他們不了解我們已提升更上一層研究境界。

再來談到學術研究的第二個境界(再上一層境界)，那時我們審查研究所學生是否有資格畢業，要求他們須有幾篇文章刊登在某種等級以上的期刊才能畢業。這制度在當時也很好，因為更早以前的學生可能與所謂指導教授自說自話取得學位，程度也還不夠好，我們要求學生要達到某種受國際肯定的程度，這是第二個境界。但是國外真正好的大學有這樣的要求嗎？沒有！我們

哥倫比亞大學沒有要求你要寫幾篇文章才能畢業，你零篇文章也可以畢業！為什麼？因為他們認為：這些大學教授所組成的口試委員，難道不比期刊編輯的學問能力要好？這個口試論文成果，我們認為好就是真的好，認為不好就是真的不合格，難道我們會比期刊編輯的判斷能力差？所以當我們進入第三個境界後，不能用文章數目來判斷能力的高低，只能當參考，而主要評比的內容是選擇的題目與研究成果。這是在我們有夠多優秀且合格的國際級評審人員之後，就可以做到了。

第四個境界更高，據我所知，美國一些長春藤名校的升等方法跟我們不同。我們現在的升等方式，像我有時還當學校的升等審查委員，收到審查資料必需要仔細閱讀大批附上之論文，並填寫資料與審查意見，最後建議或不建議升等，這大概還是在第三個境界。據我所知，那些長春藤名校處理教授升等，是由評審委員會寫信給十位或二十位欲升等教授領域的專家，內容寫說：某某教授研究能力與成果已達升等條件，本校欲聘請為長期工作夥伴，請問某某領域專家，支持或不支持他的升等。收到這封信的專家，並不必附上厚厚一疊的資料供參考，如果還需要臨時再審閱參考資料才知道這個人做了什麼，可能就算不合格了，那表示欲升等的研究人員沒有名氣，大家不知道他的工作成果。這就是第四個境界。

我們國家的研究是慢慢進入更高的境界，我認為這是非常健康的結果。三十年前，我們尚未能達到第一個境界的水準，而現在，根據你所陳述，我們已經進入第三個境界，希望未來可提升至第四個境界。就像以前我在哥倫比亞大學，我的老師，或是吳健雄教授，李振道教授等這些哥倫比亞的大教授，他們那時每年根本不需要去多發表一、兩篇期刊論文，因為他們的文章已經非常多，超過七、八十篇或一百篇，不在乎多一篇，對他們而言，每一篇文章都要有特殊意義的，不是刊登在 *Physical Review Letters* 就是在 *Invited*

*Review Paper*，都是對學術界有衝擊影響。當達到更高的境界後，會專心致力於突破性的物理議題，或更深層的物理創見之上，而不是只為了多寫一篇文章，台灣現在應該要提升到這個境界。

我在國科會也常提出這樣的見解，不要給我們的大學教授太多篇數等條約教條式的限制或鼓勵。剛開始我們還在第一、二境界，或許需要這些條件的幫助；之後，就要越來越放寬限制，但實質上要求更嚴格。當我們的程度提升到這個等級，要組織國際級升等審查委員會。我們現在的難處是這樣的人在台灣不多，能做評審的人也不多，美國方面就有很多這樣的人可以當評審。譬如哥倫比亞大學要徵助理教授，或評教授升等，很容易可以找到二十位同領域的學者，而國內可能只找到兩、三位教授，所以這個問題又牽扯到國際化的問題。如果台灣的學術不走向國際化，因為島內人數就這麼多，我們將無法進入第四個境界。這也是我對自己的期許，一直不減少對國際事務的參與。台灣島是我們的根，然而接觸面一定要廣泛；譬如我在當 *IEEE* 編輯，會在全世界尋找審稿的學者來參與，如果侷限在台灣，可能找不到幾人。

當我們達到那樣境界，如果評審與鼓勵的制度正確，就可以更提升我們的學術層級。目前可能需要條約方式來限制發表文章篇數，但幾年後，大家都達到這個基礎，確實可以鬆綁這些限制，讓鼓勵的制度幫助我們在 *Nature* 或 *Science* 上發表文章，達到這樣的研究能力，台灣才能跟世界接軌。雖然我們住在台灣島上的一個城市(譬如台北或新竹)，但我們的影響力與往來通訊的層面卻是世界性的。例如國際理論物理中心 (*International Center for Theoretical Physics*) 在義大利的 *Trieste* 城市，地點在哪裡並不重要，重要的是那些人本身具備影響力且受人推崇，他們平常參與互相討論的人都是國際性的，他們所在地也就變成了地球村。

我最記得向我教授請教一個超導體物理的問

題，他認為自己並非這方面專家，馬上就撥電話給哈佛大學 Michael Tinkham 教授，那時候撥長途電話很不方便，而他馬上請秘書去掛長途電話，且接通後兩人就閒談起來。因為 Tinkham 是超導體領域大師級人物，告訴我參考哪幾篇文章，我的問題很快就有了解決方向；要不，自己去找期刊論文，可能要浪費許多時間，又可能找不到最新之進展與相關之來龍去脈。這就是最高境界，如果不進入這個境界，自己悶著做研究是相當辛苦；做學問，尤其是物理這門課，其實是一種文明，它不像電機領域，有公司間競爭的利益；物理研究是沒有直接經濟利益的智識，因此我們更加要善用資源，並鼓勵朝向國際化發展目標。

簡紋濱：最後再請教盧博士您一個問題，兩年前我到美國當博士後，每次聽演講完都會有人問：下一個科技產業是什麼？請教您的看法。

盧志遠：我的看法，用簡單的話講，就是很多人談到的奈米科技，奈米科技並不稀奇，奈米是指 10 奈米至 1 奈米左右尺寸，即幾個分子到幾個原子的尺度。我們在原子分子物理領域，很早就能研究這尺度下的某些基礎物理問題。原子分子物理領域可能很早就解決這問題，那麼現在所謂的奈米科技要做什麼？關鍵在此：當年原子分子物理所解決的問題多是一個或幾個原子與分子的問題，當他們幾百個或幾千個聚集結合起來時候，所表現的現象是最難解決的問題。我們可使用統計力學或熱物理學，來處理幾億個原子與分子結合後所產生的現象與物理問題。雖然我們掌握不少單一原子與分子的基礎原理，也由統計力學與熱物理理解巨觀物理現象；但在介觀物理方面，即奈米尺度下，我們仍舊無知，更何況奈米科技對生活及產業有極大之應用潛力。

簡紋濱：您認為是奈米，很多人也提到生物科技？

盧志遠：我認為兩者都是，奈米與生物是相關聯的，

因為是在奈米尺度研究生物科技。解決奈米尺度問題的困難度，在於處理介觀物理問題，如果是解幾個原子的問題，可使用薛丁格等式求解。介觀物理不大也不小，介於巨觀與微觀物理現象之間，而統計物理告訴我們，在這介觀物理範圍下波動變化非常大。在奈米尺度觀察到的奇怪現象，其實是介觀物理範圍波動變化下必然產生的現象，生物發生反應與生命也是在這個尺度下，而我講的奈米科技是包括微觀及介觀的生物科學現象。我們的科學研究，先精確地觀察巨觀現象，導出現象學之研究成果，然後才研究一個一個基本組成粒子，即原子的微觀現象，且運用統計力學來連結微觀與巨觀物理現象。及至目前為止，我們仍很少有去研究介於微觀與巨觀間的介觀物理問題。此外，現在有更好的工具儀器，可以看見且操控奈米世界，所以更能夠研究奈米科學。工具非常的重要，即使像哥白尼這樣偉大的實驗物理學家，如果當初沒有發明望遠鏡，也不可能有那樣的實驗成果。從產業界的眼光來看，奈米對人的生活影響非常大，就像生物科技對我們的生活影響很大一樣。

簡紋濱：因為時間關係，今天的訪問就到這裡畫下句點，非常感謝盧博士以他橫跨學術界、工業界與商業界的宏觀角度，告訴我們在學術界提升研究能力與學術聲望的關鍵想法。

---

訪問者簡介

簡紋濱

現任國立交通大學電子物理系所助理教授，主要研究領域為固態物理實驗，表面物理，與奈米科學。

E-mail: wbjian@mail.nctu.edu.tw