



中大物理通訊

2008年7月

第9期

http://www.phy.cuhk.edu.hk/

physics@cuhk.edu.hk

2609 6339

CU Physics Newsletter

系況速遞

- ◆ 本年度暑期本科生研究交流計劃 (SURE) 共有 7 位同學獲選，他們現正於美國的著名學府 (如加州理工大學) 進行研究工作。
- ◆ 本年度暑期教師學徒計劃 (STAR) 共有 6 位同學獲選。是次參與計劃的學校包括德望學校、路德會呂祥光中學、基督教宣道會宣基中學、聖公會李炳中學、聖公會林護紀念中學和聖公會聖本德中學。此外，共有 3 位同學獲天文台頒贈獎學金，於暑期到天文台參與有關氣象之研究工作；而區立行同學亦獲得系方資助，於暑假期間協助香港太空館調校大型天文望遠鏡及推廣天文科普工作。
- ◆ 四月十八日舉行了楊振寧獎學金、物理獎及材料科學與工程學獎等頒獎禮，並安排全體同學與教職員合照。當日很榮幸邀請到楊振寧教授為頒獎嘉賓。獲獎本科生 21 人，研究生 2 人。
- ◆ 07-08 學年物理英才精進課程已完滿結束。今年共有 54 人參加，修畢課程者均獲頒證書，成績優異的同學更獲贈書券。

畢業生殊榮

大家好！我叫翁文康，一個中大物理系畢業生（2002 本科；2004 碩士），現正於美國 University of Illinois at Urbana-Champaign 修讀物理學博士課程。誠蒙本人導師厚愛，最近獲得校內一個獎項，以表揚我過去在研究物理學課題裡所作出的努力。這個獎名為「Drickamer Research Fellowship」。該獎設立的目的是 "To recognize a graduate student who has demonstrated significant ability in research"。首先我要在此多謝中大物理系各位老師過去對我的悉心栽培。因為我的基礎物理知識均來自中大物理系！

不過我現在也不太清楚 research ability 是指甚麼？我自知天資不足，唯對事物存在一點好奇心，遂將勤補拙，寫了幾篇十分粗淺的文章，算不上甚麼豐功偉績。但在這不長不短的研究經歷裡，我尚有一點心得可以和諸君分享；其實說穿了，不過是我從 Prof. Leggett 的指導下所學到的一些經驗。

在我最初加入 Prof. Leggett 小組時，為了爭取好表現，便有了急功近利的心態。於是我犯了一種（我現在認為是頗為普遍的）錯誤。還記得有一次我準備演示一個計算之時，當我開始說了幾句後，Prof. Leggett 不耐煩地問我 "What is the point of doing that?"（這個東西有甚麼意義？），我當時啞口無言，因為我的計算是基於別人的工作，至於他們為甚麼這樣做，我並沒有弄清楚。我起初有點生氣，並認為這是他太保守了。直到我認真地去學習他以前的研究工作，我才開始理解他為何這麼在意去強調這些基本問題。最經典（亦是最極端）的例子，



翁文康（左）與 Prof. Leggett 合照。

就是他多年來一直堅持用（由他發明的）粒子守衡的廣義 BCS wavefunction，並拒絕接受 $U(1)$ symmetry breaking 的觀點。因為他認為在物質中所有粒子數均應守恆，而 $U(1)$ symmetry breaking 在這裡是不對的。這個 formalism 不但漂亮而且避免了一些不必要的錯誤。受到這種巨大而無形的衝擊，並潛移默化，每次有新的想法時，都會先問自己這些基本問題，然後才找 Prof. Leggett 討論。他在這方面對我幫助很大，因為他總不會記得我在計算什麼，因此我每次都必需重覆講解那些問題的 motivation，使我無時無刻都不會忘記！

今期內容

- 科研焦點：流光溢彩納米金世界
- 人物專訪：陸錦標教授
- 活動花絮

流光溢彩納米金世界

王建方教授與碩士生寇曉珊合撰

提起金，人們大概首先會想到金光閃閃的金條金塊、璀璨華麗的飾品、和一些美輪美奐的工藝品。黃色是金最特徵的顏色，黃金是自然界中化學性質最穩定的金屬之一。可是當金的粒徑縮小到納米尺寸的時候，金就能夠呈現出繽紛絢麗的五顏六色。金納米顆粒的顏色可以隨其形狀、粒徑大小和周圍化學環境的不同而發生奇妙的變化。

跟其他的貴重金屬一樣，金納米顆粒具有豐富的由表面等離子體共振（Surface Plasmon Resonance）引起的光學和電學性質。表面等離子體共振特性是金納米顆粒呈現出斑斕色彩的根本原因，當金納米顆粒表面等離子共振吸收波長落在可見光範圍的時候，波長微小的移動都會引起金納米顆粒顏色的明顯改變。

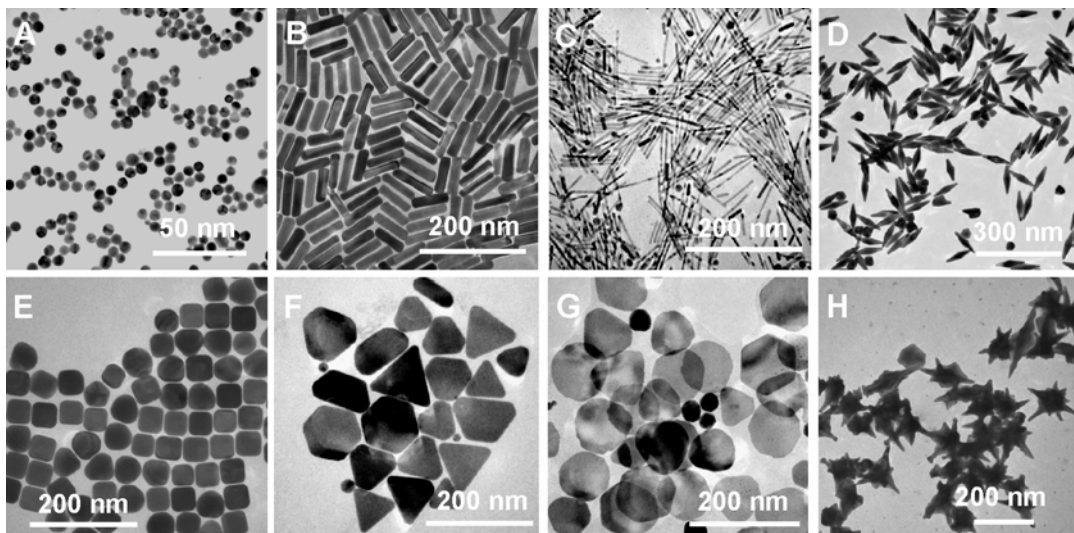


圖一：五顏六色的金納米顆粒溶液。

金納米顆粒獨特的光學和電學等性質在光子學、電子學和生物科技等領域中都具有非常重要的應用價值。其中，金納米顆粒由於具有良好的穩定性、亮麗的色彩和獨特的抑菌功能引起了人們的關注。經實驗證明，金納米顆粒添加到化妝

品中能夠起到美白、抗衰老、潤膚和抗菌的作用。日本、美國等國家已經研製出的納米金系列化妝品，如唇彩、眼影、腮紅等系列彩妝，不僅色澤豔麗，還克服了目前化妝品靠染料或顏料著色對人體的危害。金納米顆粒還可以廣泛應用於生物成像、疾病檢測、癌症治療等眾多領域。目前已經有研究表明，利用金納米顆粒的高光散射性質，將特定功能化的金納米顆粒與疾病細胞結合可以大大提高對疾病細胞的檢測效率。另外，由於金納米顆粒具有高光吸收性質，並且能夠將吸收的光能瞬間轉化為熱能，從而可以有效地將與其結合的癌症細胞殺死；而健康細胞因為未能與特定功能化的金納米顆粒結合，因此得以存活。這項技術將大大減小類似化療在殺死癌細胞的同時也會使得健康的細胞或組織遭到損傷的副作用出現的機率。

金納米顆粒的製備可以通過多種方法，例如光或電子束刻蝕、模板引導生長、電化學沉積法等。我們可以用一種簡便且便宜的濕化學方法，通過種子引導生長的途徑合成出多種形貌的金納米顆粒。目前我們已成功地合成出高產率的金納米球、金納米棒、金納米線、金納米雙錐、金納米立方體、金納米板和金納米枝狀顆粒。分散這些納米顆粒的水溶液具有不同的表面等離子體共振吸收頻率，因此呈現出各種綺麗鮮亮的顏色。我們的研究為這些金納米顆粒在許多領域的潛在應用提供了可行的方案。



圖二：各種各樣形貌的金納米顆粒。分別為：納米球、納米棒、納米線、納米雙錐、納米立方體、納米三角或六角板、納米圓盤和納米枝狀顆粒。

人物專訪

陸錦標教授

簡介：陸錦標教授於 1976 年在香港大學畢業，於 1983 年在 Rutgers University 取得博士學位，其後於華盛頓州西雅圖大學進行博士後研究，並於 1986 年在費米實驗室擔任助理科學家。由 1989 年起，陸教授一直在加州柏克萊大學出任教授。陸教授多年來從事粒子物理研究，並與本系及其他研究團體在大亞灣核反應堆反中微子振盪實驗計劃合作多年，我們特此為他做了一次專訪。

(本訪問由本年度到加州柏克萊大學交流的詹志勇同學及葉荏碩同學筆錄。)

問：跟其他方面的物理比較，你覺得粒子物理有甚麼特別有趣的地方？

答：根據人類發展史來看，人類一開始就特別想理解宇宙和物質的起源，我也不例外，也想尋根究底，所以我對粒子物理的興趣應該是性格使然。其實我比較喜歡全面一點，例如我看的這些刊物，很多跟粒子物理是沒有關係的。我在學時讀最多的是固態物理，我在港大差不多讀完所有固態物理的課程。

我喜歡粒子物理的另一個原因是我小時候很喜歡玩積木、模型等，而我第一次在費米實驗室接觸粒子物理時，我發現很多粒子物理實驗的儀器都要自己動手做出來，跟我的性格配合得很好。粒子物理讓我學會很多東西，例如如何自己組織一個實驗、如何設計儀器、如何寫程式、如何分析資料等。

問：在多年的研究中你有沒有一些印象特別深刻的事？

答：當然有。我的博士論文是研究 Ω -超重子，那個時候全世界看到的 Ω -粒子並不多。當時歐洲的 CERN 和我們在費米實驗室的實驗是第一次能夠產生超過一千個 Ω -粒子，所以我們在那個時候開始能詳細研究 Ω -粒子。 Ω -粒子是從弱作用而來的，在 Ω -粒子的靜止座標中，衰變出來的粒子是不平均分佈的，這就是李政道教授和楊振寧教授發現的宇稱不守恆現象。但最大的問題是 Ω -粒子的自旋是 $3/2$ ，比自旋為 $1/2$ 的情況複雜多了。當我跟我的教授提出做這個題目時，他說他沒有辦法指導我，因為他完全不懂自旋為 $3/2$ 的理論。由於我需要的方程以前沒人做過，我就要看很多論文，而在機緣巧合下我跟柏克萊的研究人員有精神上的接觸，看了很多他們的論文。因此後來我到這裡找工作時我和他們有不少共同話題。話說回頭，當時我很多的研究工作都在理論方面，開始時並沒有甚麼突破，後來我看了 Helicity 形式，這是六十年代計算衰變分佈的一個很重要的方法。我用了這個方法之後，事情開始變得順利。有一回我做了很長的計算，得到了很多項，花了一兩天都沒辦法把它們簡化。很奇妙的是有一天重新計算時我發現這些項是可以在跟衰變有關的粒子的靜止座標中簡化，最後得到一個很簡單的答案，我很高興和很驚奇。這就是做研究最吸引人的地方——找到以前沒有人知道的知識。

而最近印象特別深刻的事是我參加的 KamLAND 實驗發現了中微子振盪的現象，這是一個有機會問鼎諾貝爾獎的大發現，不過這個榮譽是屬於我的日本同僚，因為 KamLAND 是他們提出的，當然我很高興能夠參與這個實驗。



左起：葉荏碩同學、陸錦標教授和詹志勇同學

問：陸教授，柏克萊的學生有接近五成左右都是亞洲人，那你在柏克萊任教多年，覺得亞洲學生與美國學生有甚麼不同之處？

答：我想最主要的分別是，一般亞洲學生會比較少說話，而在思考方面也沒有美國學生那樣的靈活。當然，從考試來說，通常亞洲學生會比美國學生優秀，更加用功。美國學生的讀書方式則有點不同，當美國學生對某一科有興趣時，他們會很投入，亦因為美國學生的思考比較靈活，所以他們會有較創新的意念，勇於挑戰現有的框架。這一種文化上的分別，使時至今日西方國家相比亞洲依然會有較多的突破。除此之外，美國學生較多主動發問，而他們的問題亦不只局限於課堂的內容，相比之下，亞洲學生的發問則主要圍繞著功課及課程有關的東西。

問：那面對著這兩種不同的學生，你又會採取不同的教學方法嗎？

答：不會。柏克萊的其中一個好處，就是大家同事之間都會有一種共識，去以啟發的方法去教導學生。即是說，我們通常都不會像傳統那樣直接給予學生答案，而是通過發問，引導思考方式去解決困難。我覺得這種方法最好的原因是當我們做研究時，最重要的是要懂得發問。在研究的時候，很多時都沒有人會知道問題的真正答案，所以關鍵是在於要懂得如何將一個大問題分拆成為多個小問題，然後逐步地一個一個解決，從而最終達到目標。故此，不論是美國或亞洲的學生，我們都會以此方法去教學。

問：你認為香港與美國在研究方面，最主要的分別在那裡？

答：從大環境來說，香港現在尚在起步階段。雖然現在相比起我當年在香港大學就讀之時已相差甚大，實際已是在進步當中，但研究往往不是能夠在短時間內見效，亦有很多其他外圍因素的影響，所以美國在大環境來說，依然是有利

很多，比如說資源方面等等。雖然美國的研究方面近年在資源上有不少問題，但比起香港仍然是佔著優勢。若果香港在各階層方面都有共識去支持研究的話，我相信這一個差別仍可以縮小。

問：那你覺得亞洲或者大中華地區有甚麼可以與美國共同發展的空間？

答：在大中華地區，人們現在偏向發展一些不用投放太多資源的範疇。例如物理方面，固態物理是一個很好的選擇，因為投放的資源不用太多。另外納米科技亦是一項在亞洲投資甚多的項目。在這些項目內只需要一定的研究經費，加上一隊出色的研究隊伍，實際上是可以與西方分庭抗禮和共同發展。

問：教授你現在或將來有甚麼計劃？

答：中國的科技重點主要集中在華東和華北。我最大的夢想是發展華南地區的基礎科研，比如通過大亞灣的項目，我希望能令華南的科研水平有所提升。這個計劃擁有天時、地利與人和，是一個難得的好機會。而較為長遠的計劃，我希望在我有生之年能夠再為華南發展更多的基礎研究。我的下一個計劃是聯合內地、香港及台灣，在華南地區建設第一個國家地下實驗室。假如我們能夠達到這一個目標，我們就可以開發新的研究項目，例如天文粒子物理。我認為一個民族在科研水平達到某一個階段後，便不應再只是單方面發展，而是需要較全面的科研。故此我希望能將研究層面擴闊，令下一代有更多的選擇及機會。我希望我能夠令其他人對這一方面的發展更加重視和給予支持。

問：最後，你有沒有甚麼建議或意見能夠給予我們身在香港的同學？

答：現在香港的科研環境不是太健康。香港太過偏重金融，固然這是無可厚非的，因為這對香港十分重要。但香港若要發展成為國際大都會，就不可以只發展某一至兩個範疇。在培養人材方面，香港亦不可以只偏重於某一類，文藝和科技等方面都十分重要。在科技方面，這就像一個金字塔，數學和物理是在金字塔的底層，換句話說，物理對其他科研發展尤其重要。大家平時未必注意到，日常生活的許多細節其實都與物理息息相關。所以我希望在香港的同學，要常常抱著求知的心態去讀物理，不要只考慮將來的出路。當然每一個人都會考慮這一點，但大家亦不要為了出路而強迫自己去讀一些沒有興趣的東西。我覺得不論做什麼事情，自己個人的熱誠及興趣是十分重要的，一生之中我們能夠做自己想做的事的機會不會太多，我認為是值得用一些時間去追求自己的夢想。我亦希望透過推動華南的科研，使將來會有更多的發展機會，而令同學不會因為擔心出路而放棄讀物理。而我可以做到的，就是幫助你們打好根基，幫你們找更多的機會。這一方面台灣做得比較成功，例如台大方面，他們的物理本科生大多都是真的喜歡讀物理；他們會喜歡的另一個原因是因為將來會有出路。台灣的工業界明白物理的重要性，他們願意請物理畢業生去做一些與物理完全無關的工作。他們明白到，在讀物理的過程中，學生學習到解決問題的方法，這才是最重要的。我希望香港將來亦會有機會發展到同一個方向。

活動花絮

北京大學－香港中文大學本科生物物理學學術論壇

由中大物理系和北京大學物理學院聯合舉辦、北京大學物理學院學生會承辦的第二屆本科生物物理學學術論壇已於5月17日至18日在北京大學順利舉行。

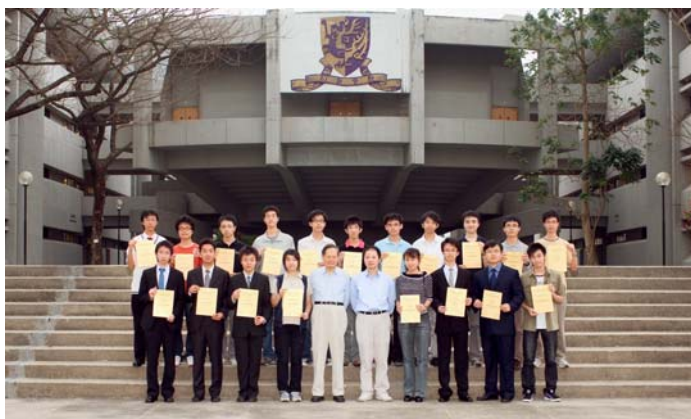
論壇旨在通過兩系本科生的研究成果交流，促進科學與教育的結合和加強本科生的科研能力訓練。在短短的一天半時間裏，會上和會下，雙方師生進行了充分的交流。兩系各有10位本科生就自己的研究成果作

了報告和研討。

是次論壇設立了學術獎勵頒授予在論壇中表現優秀的同學。教授評審團經過仔細評分評出一等獎1名、二等獎2名和三等獎3名，獎勵包括獎狀和現金獎。

論壇以年會方式由兩校輪流主辦，下一屆將會重返中文大學舉行。

獎學金頒獎禮及大合照



2007-08年度獎學金獲獎同學合照



應屆畢業班同學與老師合照