



# 中大物理通訊

2007 年 3 月

第五期

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

physics@cuhk.edu.hk

2609 6339

## CU Physics Newsletter

### 系況速遞

- ◆ 今個學年共有 9 名本科生獲選參加中大的交換生計劃，是歷年來人數最多的一年。他們到海外的知名學府（如美國加州大學柏克萊分校）交換學習一至兩個學期，在獲取課堂知識之餘更可以體驗當地的風土文化。
- ◆ 三月廿三日舉行了楊振寧獎學金、物理獎和材料科學與工程學獎頒獎禮，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 23 人，研究生 3 人。
- ◆ 高級導師王永雄博士獲得由中大通識教育委員會頒授的「通識教育模範教學獎」，以表揚他對中大通識教育貢獻良多。王博士以高成效的教學方法和多樣化的活動教材獲選為今屆兩位得主的其中之一。他教授的科目「天文學」是全校最具口碑的通識科目之一。
- ◆ 物理英才精進課程已進入第三單元—量子世界。

### 本系畢業生獲取殊榮

本系博士後研究員孫超博士榮獲由香港科學會頒發的「2006 年香港青年科學家獎：自然科學和數學科學獎」，以表揚他在研究熱湍流對流的傑出成就。青年科學家獎的設立，旨在嘉許在生命科學、工程學及自然科學／數學三個範疇有傑出研究成就的年輕科學家，以促進本地科學發展，拓展知識，並改善人類生活素質。

孫超博士於中文大學取得物理哲學碩士（2003 年）及博士（2006 年）學位，他與其導師夏克青教授合作研究的熱湍流對流，是自然界普遍存在現象之一。

熱湍流對流存在於恆星和行星裏的對流，以及地球大氣、海洋和地核對流等自然現象中。孫博士的研究涵蓋非常廣闊的範圍，其中包括熱傳輸、湍流信號的統計和流體動力學。他的研究解決了一些長期爭論的要點，例如湍流速度和溫度場如何從大尺度衰減到小尺度，以及空間延伸系統中湍流熱傳輸行為。這些研究結果對於大氣科學、海洋學、地球物理、以及天文學等很多領域內的問題有深遠的聯繫。



孫超博士（左）及其導師夏克青教授

### 今期內容

- 科研焦點：「小」的大學問
- 人物專訪：肖旭東教授
- 最新動態
- 活動花絮

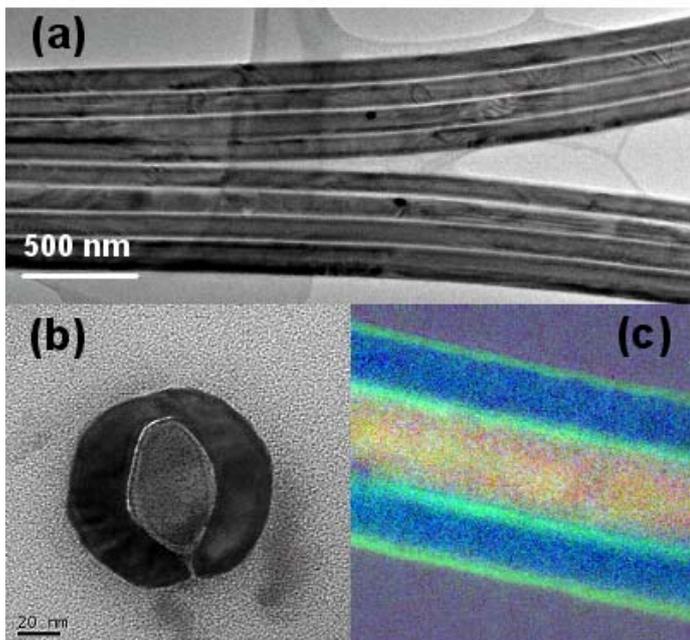
以下是孫博士的獲獎感受：「首先感謝我的導師夏克青教授多年來的耐心教導，同時亦感謝夏教授實驗室內的所有成員，研究工作要取得好成果，組內良好的合作氣氛是重要的因素之一。這是香港青年科學家獎首次授予物理學工作者，是對我們物理學工作者的研究工作的一種肯定。」

## “小”的大學問 —— 納米尺度的觀察、操縱與測量

李泉教授

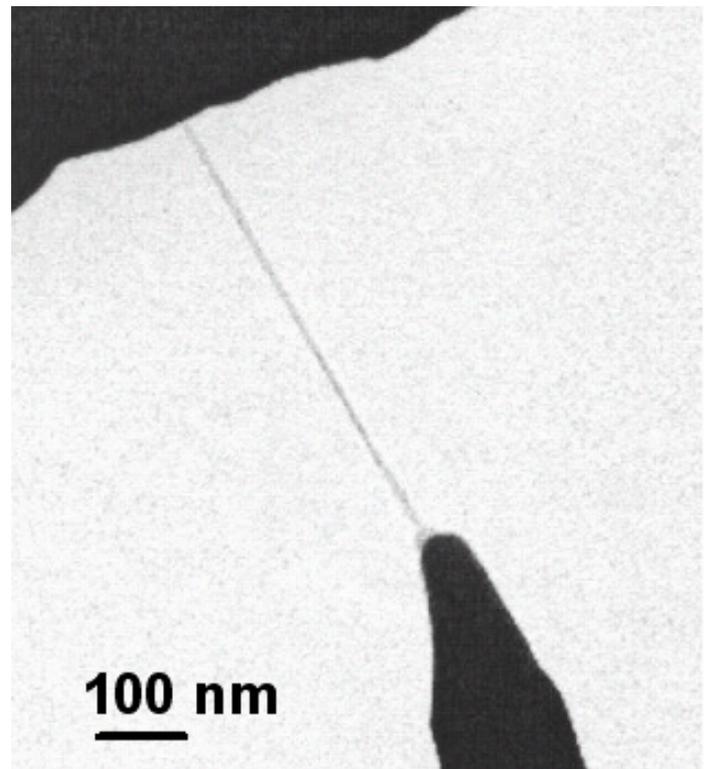
近年來，“納米科技”(Nanoscience & Technology) 成為時髦名詞，可謂家喻戶曉。儘管“納米”商品層出不窮，然而納米科技的確切含義，似乎並不明確。縱觀科學史，最早的“納米技術”(Nanotechnology) 意念，恐怕要追溯到麥克斯韋(Maxwell) 時代。其著名構想實驗“Maxwell's demon”便是基於在原子尺度上控制兩容器的分隔與連通。多年以後，納米科技的真正興起，可以說是源於一場精彩演說。1959年，著名物理學家理查德·費曼(Richard Feynman) 在美國物理年會上給出了題為“底層之下，還有廣大空間”(There is plenty of space at the bottom) 的報告。他特別強調在原子和分子尺度上控制和操縱材料，使其擁有與小尺寸相關的一系列新穎的物理和化學性質，而其應用前景將不可估量。

儘管嚴格的定義十分困難，科學界還是基本認同“納米科技”即是在納米，甚至更小的尺度上操控材料和構建器件，使其擁有新穎的性質和理想的性能。在一定程度上說，納米尺度上的物理現象屬於介觀物理的範疇——它既有別於經典物理統治的宏觀世界，又不完全為量子理論所駕馭。在這個尺度上，有著許多有趣的“意料之外”等待人類去探索。



圖一、(a) 透射電子顯微鏡像：整齊排列的納米同軸電纜；(b) 單根電纜的橫截面照片；(c) 單根電纜的化學成份分佈圖（局部）。氧：綠色；硅：紅色；鎘與硒：藍色。

如何在納米尺度上操控材料和測量性質，從而找出現象背後的物理原理呢？我們首先要想辦法“看”得到如此之小。利用高速電子與物質碰撞發生多種相互作用的原理，科學家發明了電子顯微鏡。這使得在原子尺度上對物質進行觀察成為可能。而以電子顯微鏡為基礎，附以能譜、光譜、甚至電學和力學的測量手段，我們可以讓這種觀察超越微觀結構的範疇，進一步得到在原子尺度上材料的化學成份和電子結構的信息，以及其電學和力學的性能。而當我們附以機械手段，在直接觀察的同時，亦可搬運單個納米材料以及構建器件。不言而喻，這種在納米尺度上的“眼”——“手”協調配合是一種有效的納米器件構建方法，而其對材料性質和器件功能的同步測量是探索這一尺度上新奇物理的基礎。



圖二、在電子顯微鏡內同時觀察與測量單根氧化鋅(ZnO) 納米線的伏安特性曲線。兩黑色物件為電極。

目前，納米科技仍處於起步階段，不僅在納米尺度上隨心所欲地操控材料遠未實現，人們對這一尺度上的科學原理亦知之甚少。正如費曼所言，“還有廣大空間”有待開發。

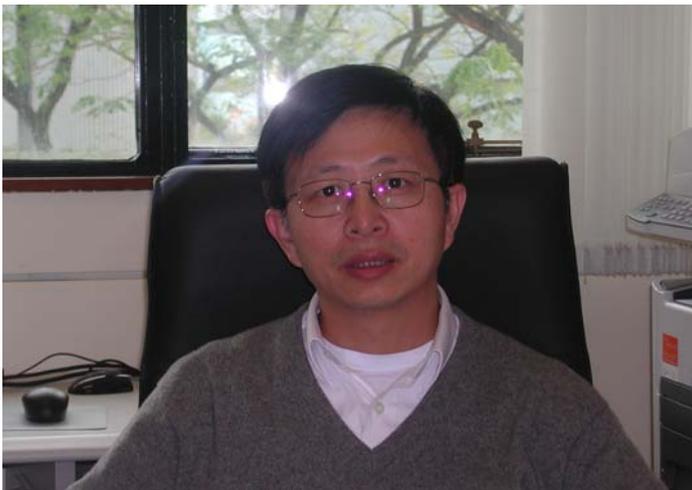
# 人物專訪

## 肖旭東教授

肖教授是最近加入我系的物理學教授。1986年畢業於中國科技大學，並考取李政道先生主持的中美聯合物理研究生項目(CUSPEA)，於同年赴美留學。在加州大學伯克萊分校求學期間，在導師沈元壤教授的指導下，發展了線性光學衍射術研究亞單層原子／分子表面擴散的現象，於1992年獲得博士學位。其後，在勞倫斯伯克萊國家實驗室從事博士後工作，學習掃描隧道顯微術，從事納米摩擦學研究。

1994年肖教授受聘到剛成立不久的香港科技大學任教，加入了那所大學開創者的行列。從助理教授到正教授，他領導著一個小而精悍的研究小組。十多年來，他和他的研究組成員們，在包括分子／原子表面擴散、納米摩擦學、以及納米結構的電子性質和電子輸運等方面做了一系列的前沿性工作。

透過這次專訪，希望能夠讓大家對這位新老師有多一點的認識。



肖旭東教授

問：是甚麼吸引你加盟香港中文大學？

答：中文大學是一所綜合性大學，在香港有較長的歷史，亦有良好的口碑。其人文文化獨到，也有較好的研究文化。在這樣的環境裡，我相信會得到較大的發展空間。

問：那麼你對加盟中大物理系有甚麼抱負？

答：加盟物理系後，我得到了系裡同事的普遍支持。我希望自己的實驗室能盡早建設好，我的研究工作能盡快開展。更希望我能為物理系的發展貢獻自己的一份力量。

問：你認為中大物理系在教學和研究方面有甚麼過人之處？

答：中大物理系在教學方面的成績有目共睹。我們在香港的本科生招生中一直名列前茅。這是系裡同事多年的努力教學的結晶。在研究方面，也成績驕人。我們系裡有幾位英國物理學會和美國物理學會會士，足以證明他們過去的研究成就。只是由於歷史原因，系裡在實驗方面的研究投入稍顯不足，希望在今後的發展中可以彌補。

問：這個學期你忙於設立研究實驗室所以未有授課，之後你會主要教授那些科目？

答：在課程安排上，在下學年的秋季學期裡我會教授研究院科目“半導體物理與器件”。這科目對學習物理的同學很重要，它講述我們當代文明中的基石材料—硅及其他半導體的物理基礎。在明年春季學期裡，我會為本科生講授“中級力學”。此外，我還會參與教授“當代物理學專題”。

問：有些人認為讀物理這門傳統學科的出路不多，你的看法如何？

答：物理學是一門基礎學科。物理學的訓練著重於分析，基於實驗基礎的邏輯分析。這一能力的培養不僅為繼續從事物理研究或教學的同學打下了基礎，更為以後從事工程及其他方面工作的同學注入了獨到的元素。我大學時期的同學裡，有不少在從事物理以外的工作，例如資訊科技和金融等。他們的體會是，物理的訓練使得他們有別於接受其他學科訓練的同事，能夠很快地適應新的工作，並在新的領域裡得到獨到的發展機會與空間。

問：在香港做科研有甚麼困難之處？如何面對和克服？

答：做研究靠的是人、財。相對其他發達國家和地區，香港在研究方面的投入嚴重不足。在香港做物理方面的研究，經費來源單一，通常只有研究資助局的角逐研究用途補助金一項；而且，即使項目獲得支持，力度也不夠，一般只夠支持聘用一個研究員兩年左右。我們的研究生數目也少。尤其是做實驗研究的，主要實驗工作是靠研究生完成的。人員不足，就嚴重影響到實驗工作的進展，更影響到工作廣度的拓展。

在這些困難面前，我們只能在選擇研究方向上下功夫。我們只能做精品，選擇好的課題，投入高水平的研究人員，做少而尖的研究工作。

問：你今後的研究路向是甚麼？

答：我的研究工作會分為兩個方面：一方面，繼續利用隧道掃描顯微術，在表面科學和納米科學方面，在原子尺度上研究表面及表面上的納米結構的原子排列、原子運動、以及這些結構的電子態。另一方面，利用多年來在真空物理、固體物理和光物理這些方面所積累的經驗，開展太陽能電池的研究工作。以尋找新型太陽能電池材料為目標，以期在實驗室裡實現高光電轉換效率的太陽能電池。

問：你從事物理教學已十多年，你有甚麼經驗和心得要跟現時攻讀或準備選讀物理的同學分享？

答：物理學是科學的基礎，但是，物理學需要數學的工具。與數學不同，物理學不只是邏輯的命題。物理學需要建立在實驗的基礎之上。所以，在大眾心理中，物理學是最難學習的科目。學好物理學，其一是必須學好數學，掌握必要的數學工具；其二是必須學會把物理課本的知識與現實世界聯繫起來，以增強自己對物理學的興趣，感受物理學知識的奇妙與應用。

# 最新動態

## 光譜學及其應用最新進展國際研討會

物理系和光學研究中心將於5月7日至9日舉辦以光譜學為主題的國際研討會。此研討會的目的是匯聚不同領域的科學家一同討論光譜學及其應用的最新進展，藉以解決當代物理學和生物學中共同感興趣的問題；亦會就光譜學的未來發展交換意見，分享經驗和知識。將有18位來自中國及歐美等地的傑出物理學家於研討會中作邀請報告。(網址：<http://www.phy.cuhk.edu.hk/sym07>)

## 香港中文大學—北京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的本科生籌辦的第一屆本科生物物理學學術論壇將於5月12日至13日舉行。論壇目的是為兩校物理本科生和研究生提供交流學習和展示科學思維的平台，從而培養同學的研究素養、交流能力和創新精神。論壇以年會方式由兩校輪流主辦，第一屆將會於中大校園內舉行。論壇內容以邀請報告、學生報告(口頭報告及張貼報告)和分組討論形式進行；論壇並設有學術獎勵，頒發給於論壇中表現優秀的同學。

# 活動花絮

## 學術研討會及國際會議

我們於去年12月及今年1月分別舉辦了三個學術研討會，參加總人數達二百人。來自11個國家和地區的科研學者於各大會中發表其研究報告，並於會中進行了熱烈討論，得到極佳的反應和迴響。

由裘槎基金會贊助，題為「定量及系統生物學帶給物理學家的機遇和挑戰」高等學術研討會已於2006年12月4日至9日舉行。7位專家講授了不同的課題，包括：生命起源的物理性質、基因調控的定量分析、訊號傳遞路徑的模型研究、酵母細胞循環及果蠅胚胎發展的具體範例、以及生物學研究的科技，向參加者展示了定量及系統生物學這新興學科的發展。此外，研討會加強了物理學家和生物學家的合作，並進一步促進定量和系統生物學這跨學科的發展。

緊接著的研討會亦是以定量和系統生物學為主題，由王寬誠教育基金會和利希慎教育基金會贊助的「定量及系統生物學最新進展研討會」，已於2006年12月9日至11日舉行。此研討會匯集交流當前國際學術界生物學理論和實驗的新進展，特別是物理學的概念和研究方法在定量及系統生物學中的最新應用。



「定量及系統生物學帶給物理學家的機遇和挑戰」  
高等學術研討會參加者合照



國際中微子物理及中微子宇宙學會議參加者合照

由王寬誠教育基金會、北京現代物理研究中心和中大理論物理研究所贊助的「國際中微子物理及中微子宇宙學會議」，已於2007年1月8日至10日舉行。9位來自世界各地的傑出科研學者於會議中作了邀請報告。會中探討了中微子理論方面的前沿課題，包括中微子理論和實驗的互動、中微子質量的起源、以及中微子在天文宇宙學中的角色。通過這次會議，讓中國學者—特別是年輕的博士生和博士後進一步了解中微子理論研究的國際動態，從而加強中國和國際學者在這方面的合作；此外，亦加強了理論研究和大亞灣中微子實驗的合作。

## 學生海外交流計劃回顧

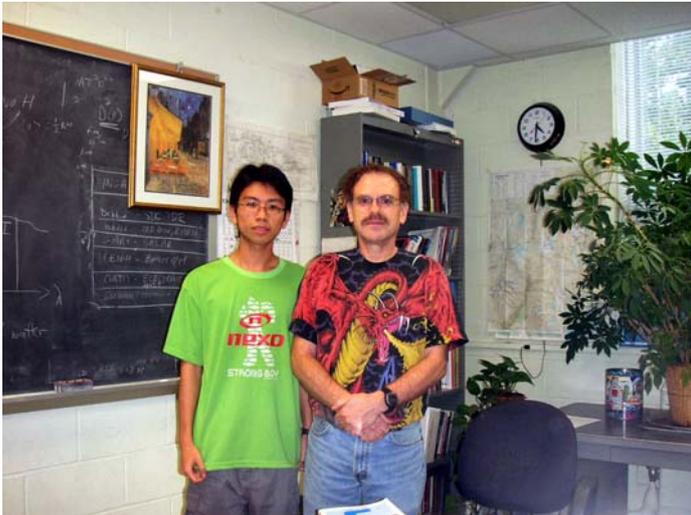
去年度獲得物理系暑期本科生研究交流(SURE)計劃全費資助的同學於完成計劃後記下他們的心聲和感想，在此共大家分享。

### University of Illinois at Urbana-Champaign

#### 梁綽睿

研究題目：Dark energy survey

自 2005 年，美國的 Fermilab 與幾間大學合作進行一個名為 Dark energy survey 的研究，計劃的第一步是在 Cerro Tololo 興建一台天文望遠鏡，伊利諾州大學小組負責設計資料的傳輸系統，而我的主要工作是協助設計一個模擬望遠鏡光線感應器(CCD)的線路。這是我第一次在一個研究小組工作，在當中，我發現與其他成員的溝通是最重要的。



梁綽睿同學（左）

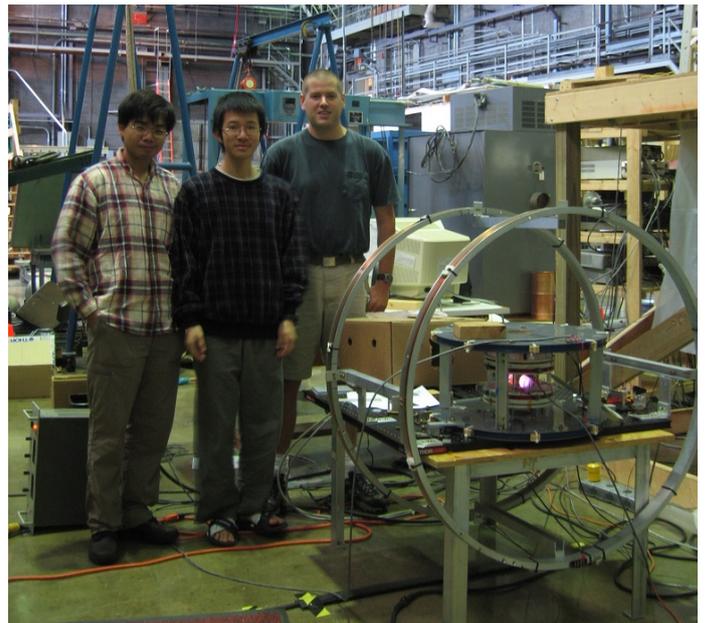
很久以前，我以為一個研究人員的工作只是不斷的進行運算和實驗；然而，有一個很重要的步驟被忽略了，就是實驗儀器的製作，這正正就是我在伊利諾州大學的工作。

#### 沈鎮康

研究題目：Electric dipole moment of ultra-cold neutrons

大二升大三的暑假是一個特別的暑假，因為在這三個月我到了 UIUC 做研究。在那裏，我朝九晚五都在實驗室幫忙，也花了一點時間做電算。實驗室的工作使我大開眼界，跟團員的合作和討論是最令人回味的經歷。

還有一個特別之處，是 UIUC 有很多中大物理畢業的博士生。Curtis（梁綽睿）和我都很享受他們的照料呢！



沈鎮康同學（中）



蘇士俊同學（左）

### Michigan State University

#### 蘇士俊

研究題目：Nuclear reactions

After taking part in SURE program, I got a lot of experiences about doing research. It is really worth to have a chance to cooperate with others and to do research during the school life of an undergraduate. Doing research is completely different from studying courses. If one would like to study overseas after graduation, one should join this program in order to know more about research in physics.

## California Institute of Technology

蔡子淳

研究題目：Planetary science

Caltech is a small yet extremely prestigious school in science and engineering. Three months of full-time research at this leading research institute is particularly invaluable and rewarding to those who are considering a career in scientific research field. As an undergraduate, SURE is the best opportunity to learn about the frontier of science.



蔡子淳同學（前排左二）

## University of Western Ontario

譚文雋

研究題目：Electrokinetics in microfluidic channels

我做的研究涉及不少其他學科的知識和技術。遇到問題，或是需要使用實驗儀器時，便要跑到其他學系去請教那裏的教授。兩個月期間，沒有固定的工作地點，要在 Surface Science Western、圖書館、機械工程系、生化系之間跑來跑去，感到有點累，但心裏想：或許這亦是科學家做研究的一種方式吧！



譚文雋同學

另外，我發現原來做研究最大的困難並非在其過程，反而是開始：如何選擇一個合適的題目。做一項研究前，必須先花時間，詳細閱讀有關的論文，才能有一個清晰的方向去訂立一個研究題目。在這方面，我感覺自己做得很不足，因為單是理解別人的論文已很費神呢！

## Queen's University, Canada

許景霖

研究題目：The SNO neutrino experiment

受到雙貝他衰變（Double Beta Decay）的啟發，導師給我工作的題目是利用由 Geant4 這個專為粒子物理而設的電算模擬軟件來模擬衰變中放出的電子，在有背景磁場的氣體中的運動，再利用 ROOT 這個分析數據的軟件來分析運動的軌道，從而估計電子的能量和動量。

在旅程最後的一個星期，我與另外三個當地學生，前往位於 Sudbury 地下 6800 呎的中微子實驗室參觀，當中儀器之多及複雜，固然令人大開眼界；但更令人印象深刻的，是實驗物理工作者那份小心翼翼的態度，從乏味的實驗數據中看到線索的眼光和對實驗設計的全盤掌握。



許景霖同學（右）