

2017年 4月 第28期

系況速遞

- 劉仁保教授連同中國科技大學的科研人員成功獲得「國家自然科學基金委員會及研究資助局聯合科研資助基金」(NSFC/RGC Joint Research Scheme)撥款港幣一百二十五萬元，支持研究項目“Quantum Simulation of Dynamical Many-body Physics by Solid-state NMR”。
- 本系助理教授吳藝林領導的一個國際研究小組發現了一種全新的生物集體運動模式：當成千上萬個細菌處於高密度狀態時，它們看似雜亂無章的運動之中潛藏著高度有序的集體振動。此項研究所發現的周期性集體振動是首次在實驗中觀察到隨機運動的弱同步現象。此項新發現已於國際科學期刊《自然》發表，有望為生物醫學研究及活性物質的跨學科研究提供嶄新方向。
- 今年共有30位本科生及6位博士研究生獲得本系頒贈獎學金，包括楊振寧獎學金、物理獎、入學獎學金、陳耀華教授及夫人獎學金、羅蔭權教授物理獎、及香港中文大學校友獎學金。頒獎典禮已於4月12日舉行，同時亦頒發物理系教學獎予李泉教授，並安排畢業班同學與全體教職員合照。

獎項與殊榮

➔ 李華白教授 榮獲2015-2016年度中大「青年學者研究成就獎」



梁寶建博士(左)與理學院院長黃乃正教授在頒獎禮上合照

李華白教授(左)與校長沈祖堯教授在頒獎禮上合照



◀ 梁寶建博士 榮獲2016年度「理學院模範教學獎」

➔ 李泉教授 榮獲2016年度「物理系教學獎」



李泉教授(左)與頒獎嘉賓物理系系主任吳恆亮教授合照

➔ 博士畢業生黃仕迪

榮獲香港科學會頒發2016年度「青年科學家獎
(物理及數學科學範疇)」

「青年科學家獎」旨在表揚在他們研究領域中有出色表現的本港年輕科學家及工程師。黃同學是繼在2014年榮獲中大年青學者論文獎後再度獲獎。

黃仕迪(左)與他的指導老師
夏克青教授合照



由左至右:黃坤宇、Justin Tang (計算機科學與工程學系同學) 及盧潛睿

◀ 本科生盧潛睿同學及黃坤宇同學 榮獲2016年度「大學物理比賽」銀獎

「大學物理比賽」是一項國際性的大專生賽事。比賽模式是參賽隊伍需在四十八小時內就一特定真實問題(如:處理核廢料)運用物理知識提交解決方案。詳情可見以下連結:

<http://www.uphysicsc.com/2016contest.html>

活動回顧

楊振寧物理學講座

本系於2016年11月22日舉辦了第二屆「楊振寧物理學講座」。我們很榮幸邀請到喬治亞理工學院王中林教授作擔任講者。王教授是國際知名材料科學家，曾發表超過一千多篇學術論文。他的文章被引用次數更高達十萬次以上。



王中林教授(左)及理學院院長
黃乃正教授

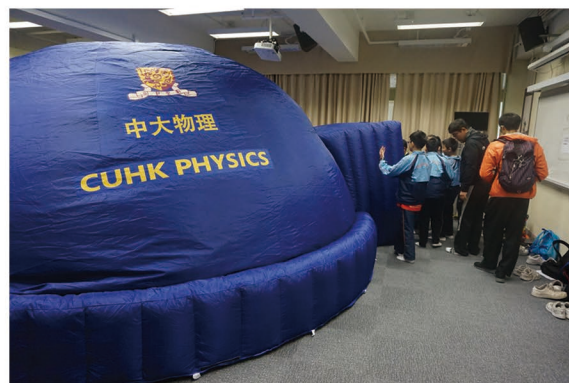


活動當日我們向來賓講解天文現象

中大天文日

天文學予香港人的印象，不是高深莫測或沉悶乏味，便是只流於和漂亮的圖片有關。很多人都不認識天文學家如何探索宇宙的奧秘，亦從沒有想到香港也有天文學的研究。有見及此，物理系於3月18日舉辦了首次的中大天文日，動員了系內研究天文的師生、物理系系會、物理系校友會以及校內數個天文學會一起推廣天文學。天文日亦是香港科學節的一項活動。

我們安排了四個天文講座，題目為「系外行星的新世界」、「宇宙大結構」、「重力波—探視宇宙的新窗戶」和「恆星的誕生」。其中系外行星講座的特邀講員，是本系校友及著名天文學家葉永烜教授。葉教授深入講解近年系外行星的研究方法和重要發展，使參加者獲益良多。一整天的活動還包括在天幕下漫談星空的故事和科學、跟各個系內的研究組相關的科學實驗和示範、天文望遠鏡展示以及和天文有關的趣味手工。美中不足的是當天多雲，以致我們未能讓參加者透過望遠鏡觀察太陽和夜空。



活動速遞

在這個暑期，本系將會舉辦以下一連串學術與科研活動：

裘槎暑期課程「量子糾纏和拓撲序」（6月19日至23日）

在課程中，世界頂級專家將系統地介紹量子糾纏和拓撲序所構建的奇妙量子世界，並且會介紹刻畫拓撲序的數學工具—張量範疇學。與此同時，量子幾何學也會在發生拓撲相變時出現。這個課程將會讓我們重新認識量子與經典、拓撲與幾何這些物理學難題。

[網址：<http://www.phy.cuhk.edu.hk/events/croucher-summer-course-2017/>]

「量子傳感」戈登研究會議（7月2日至7日）

此會議系列每兩年舉辦一次，首屆會議日期定於7月2日至7日，餘下一屆會於2019年舉行。相關領域的頂級專家將雲集香港共同探討下一代信息技術和下一次信息革命的核心；此會議系列將令本地的相關研究和產業發展受益。

[網址：<https://www.grc.org/programs.aspx?id=17383>]

量子信息國際學術研討會（7月7日至10日）

量子信息是下一代信息技術革命的核心。我們將邀請近20位活躍於量子信息研究前沿的科學家，透過邀請報告，一起研討這個領域的最新進展和面對的挑戰。

物理夏令營（7月17日至21日）

此夏令營的對象是申請於明年秋季入讀哲學博士及哲學碩士課程的學生；活動包括講座、參觀實驗室、海報展覽、遊覽校園等等。期望透過是次活動，讓申請人對本系的研究院課程有更深入的了解之餘，亦能夠親身體驗中大多采多姿的校園生活。

第十屆亞太地區引力及宇宙學暑期課程及會議（8月14日至20日）

此每年一度的課程及工作坊系列旨在讓年輕學者共同探討引力理論和宇宙學中的前沿課題及提出挑戰性的新問題。在課程中，專家們將由淺入深向研究生及年輕研究員作一系列有關引力理論和宇宙學最新發展的講座。此課程系列過往曾在湖南(2016)、台北(2014, 2010, 2008, 2007)、濟州(2013)、京都(2012)、上海(2011)及浦項(2009)等地進行。

科學遊學團（8月15日至23日）

鑒於上一學年科學遊學團反應熱烈，今年物理系再度與香港科學館合作並聯同地球系統科學課程舉辦名為「天與地」的科普比賽及遊學團。經過一輪嚴謹的面試後，15位理學院同學（其中5位是物理系本科生同學）將代表中大理學院出席是次活動，並與20位中學生在八月前往美國大峽谷進行考察及在聖路易斯觀察日全食。另外，物理系亦首次舉辦帶有學分的遊學團課程。這個遊學團的目的在於拓展同學們對科學及國際的視野。遊學團內容與香港科學館舉辦的相似，但參加同學必須完成一系列的訓練課程。首屆13名同學已於一月中進行關於望遠鏡操作的培訓。你可從圖片中看到大家是多麼的投入！



物理系新老師

王祥旭教授/中大物理系研究助理教授

我於2000年畢業於台灣大學電機工程學系後，繼續於台灣大學電信研究所攻讀碩士學位。2001年參與了宇宙微波背景輻射陣列（AMiBA，又稱李遠哲陣列）的元件設計，這期間接觸了一些天文學家，漸漸對天文物理產生興趣。2002碩士（電信）畢業後，開始近兩年的軍旅生活，這段時間讓我重新思考如何在興趣與工作機會中間找一個平衡點。2004年退伍後考取台灣大學物理研究所，師從袁祈教授，開始天文物理的研究。2006年碩士（物理）畢業後，到中央研究院天文所做了一年研究助理。此期間與同事開始發展磁流體動力的數值模擬。2007年前往德國海德堡大學攻讀博士。2011年博士畢業後，回到中研院天文所做博士後研究。2016年11月加入中大物理系。主要的研究興趣是星系動力、行星形成與數值天文。結合磁流體方程與數值方法，通過物理模型，我們嘗試了解觀測到的天文現象。



邵磊教授/中大物理系研究助理教授

大家好，非常榮幸可以返回母校繼續我的學術生涯。我2008年從中國科學技術大學少年班系本科畢業後，進入中文大學物理系深造並在王建方教授的研究小組先後完成碩士（2010年）和博士（2013年）論文。從2014年起，我一直在瑞典的查爾姆斯理工大學生物納米光子學系從事博士後工作。我的研究集中在微觀領域，涉及與光學相關的多個學科交叉方向，包括納米光學、光學功能材料、光鑄技術等等，致力於尋找這些體系的物理規律與新奇的應用。我近期的研究興趣主要集中在材料的精細加工和激光對微小顆粒的多維度操縱這兩個方向：前者涉及最新的微納加工工藝；後者則涉及各種基本物理過程，包括光、力、熱、以及非平衡態統計物理等。非常歡迎對我的研究方向感興趣的師生一同參與和討論。除了科學研究外，我閒暇時喜愛閱讀、跑步和編程。同時我也很喜歡和朋友們一起打羽毛球，玩各種棋牌以及桌上遊戲。非常期待可以再次加入到老師和同學們之中，一起探索未知的科學領域。



三元有機太陽能電池的材料兼容性研究

有機太陽能電池作為新一代的光伏技術，具有輕薄、低成本、柔性、半透明等優點，吸引了越來越多研究者的關注。目前有機太陽能電池效率的最高紀錄已經突破10%，但仍然有許多問題需要解決。其中有機半導體本身吸光範圍窄就是一個極大的挑戰。近來，人們想出了把兩個吸光範圍互補的共聚物和富勒烯材料形成三元的體異質結來拓寬吸光範圍，但是由於很多共聚物相互不兼容導致其中一個成分比例過小，因而無法充分利用擴大的光譜。所以如何判斷和選擇相互兼容的吸光材料，成為目前一個極需解決的問題（圖1）。

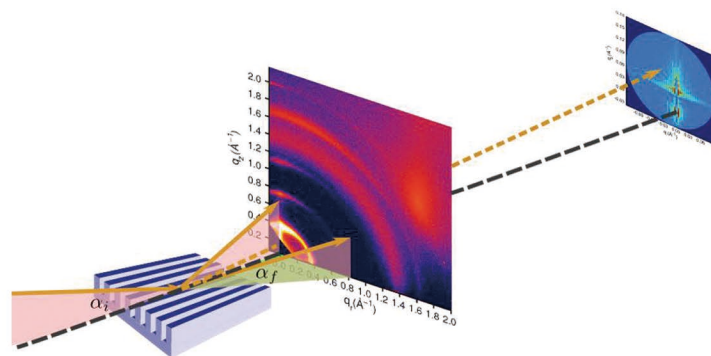
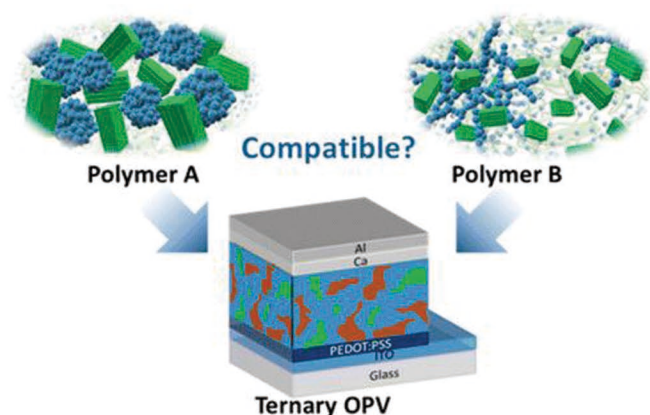


圖1: 三元有機太陽能電池的材料兼容性問題 圖2: 掠入射廣角和小角X射線散射示意圖

最近，我們團隊就這個問題，從電池的活性層的微觀結構出發，對材料兼容性做了深入的研究。研究採用同步輻射X射線散射（圖2），對多組三元系統材料的形貌結構進行了表徵與分析。發現了共聚物堆垛時的相互作用，以及相似的體異質結相分離情況，是提高材料兼容性的核心因素。因此在選擇吸光材料時，應該從材料的形貌結構出發來尋找兼容的組合。這一成果近期發表在《Chemistry of Materials》上，文章第一作者是我們團隊的博士研究生麥江泉。

在這形貌兼容性的研究結果所得的選材策略的指導下，團隊找到了新的一組兼容性很強的三元組合。在這兩個新吸光材料比例為1:1的情況下，電池效率可以到達9%，並且電流和填充因子都有很大提高。研究發現，當兩吸光材料相互兼容時，電池活性層的激子分離和載流子傳輸效率都得到了很大的提升，同時載流子傳輸中的復合也相應減少了。這一結果不僅進一步說明了材料形貌兼容對三元太陽能電池的重要性，也深入理解了其中的電學光學的機理，為進一步提高三元電池的效率提供了幫助。這一成果近期發表在《Journal of Materials Chemistry A》上。

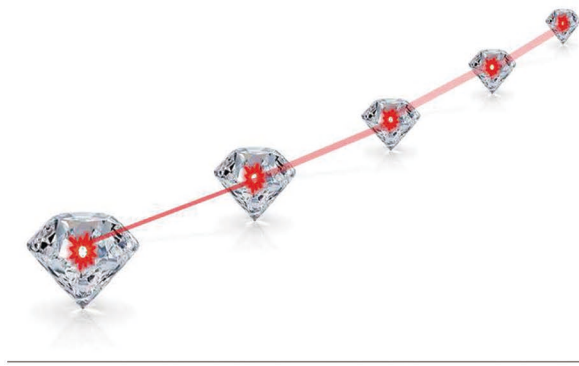
參考文獻:

1. Mai, Jiangquan et al. Understanding Morphology Compatibility for High-Performance Ternary Organic Solar Cells. *Chem. Mater.*, 28(17), 6186-6195. (2016)
2. Mai Jiangquan et al. High-Efficiency Ternary Organic Solar Cell with Morphology-Compatible Polymers. *J. Mater. Chem. A*, (2017) DOI: 10.1039/C7TA00292K

基於鑽石的量子網路

五十年前，高錕先生發明了低損耗的光纖，證明了用光為媒介做遠距離通訊的可能性。之後的半個世紀裡，基於光纖的網路將世界連了在一起，革命性地改變了人們的生活。傳統的通訊網絡，比如手機通訊，有線和無線網路，是用大量的粒子，比如光子，來傳遞一個比特的信息，這樣從原理上無法阻止其他人的監聽。由此引發的問題影響著政治、經濟等各個方面。

量子通訊是利用量子糾纏等特殊的量子關聯屬性來進行信息傳遞的。單個粒子作為信息的載體，任何試圖竊聽的操作都會改變這個信息。而通訊的雙方可以利用量子糾纏的屬性來驗證通訊過程中，是否有竊聽的發生。這樣從原理上提供了一個真正安全的通訊手段。短距離的量子通訊已經進入商業運行，去年量子衛星也發射入太空。但是，要建立一個全球的網路，一個核心的問題是如何解決光子損耗的問題。光子在光纖中可以傳遞幾十公里，經典通訊情況下，會有中繼站通過放大信號來補償遠距離傳輸的損耗。但由於在量子通訊情況下，一個未知的量子載體的信息是無法被複製的，這個雖然保證了量子通訊是原理上安全的，但也帶來了技術上的困難。人們提出用量子中繼器去解決這個問題。量子中繼器的核心是量子光學記憶體，利用存儲糾纏的光子實現遠端的量子中繼器的糾纏，繼而通過量子遠端傳遞來傳遞信息。目前世界上很多科研組正在嘗試用不同的物理體系去實現一個實用的量子中繼。



我們團隊的研究是基於鑽石裡面的氮空位。這個空位是由於一個氮原子取代了鑽石裡的碳原子而形成的，鑽石中淡淡的黃色正是由於這種缺陷的存在。這種空位有很多獨特的物理性質，它對於磁場、電場、力、溫度等都敏感，通過它，物理學家已經探測到鑽石附近單個自旋，系內劉仁保和李泉教授的團隊正在利用這個空位去做納米尺度的多樣感測器。這個空位也適合做量子計算和量子通訊的節點，因為它周圍有很多獨立的量子計算單元而且量子相干性可以保持相當長時間。

我們研究組最近成功的實現了基於氮空位的量子光學存儲，量子信息以偏振的形式存在光子中，這個信息幾乎無損的傳遞到氮空位的氮核核自旋上。而且實驗顯示，這個信息可以在氮核上保留超過10秒鐘，這是新的量子光學存儲記錄，超過了之前記錄10倍以上。這個存儲時間也保證遠至月球的量子通訊。同時，由於氮空位周圍有多個獨立存儲節點，基於這個體系的量子中繼可以擁有量子糾錯的能力，這個對於量子通訊的實用化至關重要。

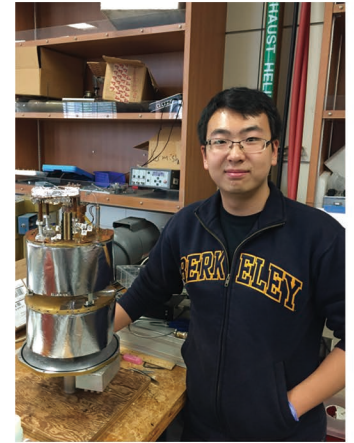
實習及交流天地

2015-16年度本系有3位同學獲選參加物理系OPUS交換生計劃到加州大學伯克萊分校學習。此外，我們的暑期本科生研究交流計劃(SURE)亦有多達9位同學到美國和歐洲的大學和科研機構從事研究工作。我們邀請了他們來分享他們的學習體驗。

GUO Xiaoyu (OPUS)

My main project there was to measure the thermal conductivity of different materials at cryogenic temperatures. I failed several times before I finally succeeded in measuring the thermal conductivity of Aluminum Mylar from 1.2 Kelvin to 4 Kelvin, and that of stripline from 0.25 Kelvin to 6 Kelvin. The group will build new series of telescopes based on my measurement.

Guo Xiaoyu



GUO Zitan (OPUS)

The programme provided me an excellent opportunity to participate in research with wonderful people. I worked on experimental high energy physics at LBNL and gained much experience.

LUK Sui Man (OPUS)

Berkeley has impressive academic culture: everyone here is willing to help and ask for help on learning. I am glad to join the lab of Prof. Ahmet Yildiz to study single-molecule biophysics. My research focus was on “motor” protein that does the transportation inside the cell, in which I captured their movements by fluorescence microscopy.

Luk Sui Man



CHAN Tsz Kin (SURE; University of Twente)

I helped conduct experiments on a pendulum in water and analyse the data collected. Through working with an international team of experienced physicists, I gained much insight into modern experimental techniques and computers used by experimentalists. I also broadened my horizons by travelling to various cities in the Netherlands.

Chan Tsz Kin



CHANG Heng Fai (SURE; CERN)

Deeply attracted by the symmetry and beauty of nature, I have determined to study elementary particle physics when I became a physics major. The CERN summer student experience helps me to form a clearer picture about what to do in my future graduate studies.

Chang Heng Fai (left)



崔豪 (SURE; CERN)

CERN不僅是高能物理的實驗基地，也是理論物理、空間站、高效核能、電腦、資訊工程等的研究中心。在我的小組AEGIS裡，導師和同事們不僅耐心地教會了我關於反物質離子阱、鐳射冷卻、平行計算模擬等相關知識，也讓我體驗到在一個科學團隊中工作和學習的美妙滋味。

崔豪

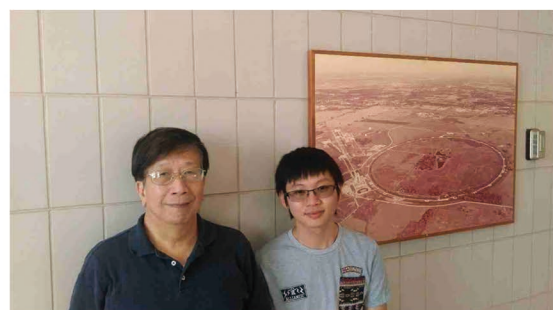
LAM Chak Yu (SURE; Brown University)

SURE program provides one of the best chances to gain exchange experience in the summer. Visiting Brown University in the United States last summer, I gained my first research experience and also travelled around the unexplored US. Don't miss your chance!

WONG Chun Fung (SURE; Brown University)

My work was about the AC response of Magnetic Tunnel Junction (MTJ). I lived with Joey, Matthew, John and Ken. Joey is another SURE student at Brown, and the others are Ph.D. students at Brown and they are also alumni of CUHK! I won't forget the time when we ate the super sugary dough (Haha!), travelled to Newport and watched the water fire.

From left to right: Wong Chun Fung, Huang Shao Ran (CUHK alumnus), and Lam Chak Yu



LEUNG Ching Him (SURE; University of Illinois at Urbana-Champaign)

I was given the opportunity to attend the Seaquest collaboration meeting at Fermilab. It provided me an overview of the current research areas in high energy physics, such as dark photon detection and polarized Drell-Yan experiment.

Leung Ching Him (right)

LI Jiale (SURE; University College London)

I spent 3 months in Mullard Space Science Laboratory in UCL, UK working with Prof Kinwah Wu on general relativity. I learned a lot from this experience and developed interests in doing theoretical research. I will keep on working in this field for graduate study in the future.

Li Jiale (second from the left)



Lo Ka Lok (second from the left)

LO Ka Lok (SURE; California Institute of Technology)

SURE offered me a precious and amazing experience to do a research project with faculty members and graduate students in Caltech and LIGO Laboratory. I am now more confident in making scientific inquiries and presenting my work to the others.

TANG Jiashen (SURE; Michigan State University)

This summer I worked on a project that simulates neutron wall and charged particle veto wall. Besides having a busy research life, my supervisor also invited us to have a cruise dinner and home visit, which gave me a really colorful summer time. My work will be continued by a PhD student and the real experiment will commence in the next summer.