



# 中大物理通訊

2009年3月

第11期

## 系況速遞

- ◆ 本系蕭旭東教授獲「創新及科技基金」撥款，資助其研究項目「共蒸法制備 CIGS 薄膜太陽能電池的關鍵工藝研究」。此研究能有助提高中國 CIGS 薄膜太陽能電池技術水平，不僅有利於改善深港地區目前光伏產業格局，加強深港地區光伏產業競爭力，更有利於中國能源生態文明建設，符合既有國策及社會發展需求。
- ◆ 根據大學統計數字，2007 年物理本科畢業生有 52% 選擇升學深造，當中包括美國著名學府波士頓大學 (Boston University) 和加州大學聖地牙哥分校 (University of California, San Diego)；另有 48% 選擇就業，當中投身工業界的有 37%、教育界的有 6%、其餘 5% 則投身公共事務及其他。
- ◆ 今年度共有 11 名本科生參加中大的交換生計劃，參與交換的國家包括中國、美國、加拿大、丹麥及瑞典。
- ◆ 2 月 21 日本系舉行了「高中物理課程講座」，吸引近 100 多名中學生及老師出席。

## 本系學生獲「2008 香港資訊及通訊科技獎」金獎



禰彥勳同學

本系本科三年級學生禰彥勳憑「從核輻射到電能的能量轉換」獲「2008 香港資訊及通訊科技獎」中的「最佳創新及研究（大專及大學）」金獎，同時獲頒「最具商業價值」及「最具社會責任」優異證書。

新設計的轉換器由禰同學及其導師李榮基教授研發，可直接轉換輻射能量成電能，因而能利用輻射物質的特性及次級電子放射的原理，以高效率提供可以用上百年的能源。如這科技用於核能發電廠，便可以利用核廢料為輻射能量的來源，達到核廢料循環再用的

## 今期內容

- 科研焦點：光子在狄拉克點附近的物理現象研究
- 人物專訪：郝少康教授
- 校友近況：方迪培 (00 物理)
- 最新動態
- 活動花絮



禰彥勳同學接受 now 電視台拍攝實驗情況

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

physics@cuhk.edu.hk

2609 6339

# CU Physics Newsletter

## 光子在狄拉克點附近的物理現象研究

王立剛教授 (香港中文大學)  
朱詩堯教授 (香港浸會大學及  
香港中文大學)

學過普通物理的人可能都知道，光在真空或介質材料中的傳播滿足的是麥克斯韋方程組(Maxwell equations)，所以大家看到這個題目可能會有疑問：“光與狄拉克點有什麼聯繫？”

眾所周知：著名物理學家狄拉克 (P. A. M. Dirac) 在 1928 年提出了一個電子運動的相對論性量子力學方程，即狄拉克方程。按照狄拉克方程給出的結果，人們發現電子有正能狀態，還有負能狀態，並且所有正能態和負能態的分布對能量為零的點是完全對稱的。若人們能找到實現電子有效質量為零的系統，則正負能態就會在能量為零的點接觸，這個點即本文所說的狄拉克點。此時狄拉克方程成爲無質量狄拉克方程。

其實早在六十年前，科學家通過不懈地努力已經在理論上發現，單層的石墨（見圖 1 左）具有獨特的能帶結構（見圖 1 右）。在六邊形的第一布裏淵區 (Brillouin zone) 的每個頂角附近，電子的能量與其兩維波矢具有錐形的依賴關係，也即：導帶與介帶之間在每個頂角處附近實現零能隙接觸，並且導帶中的電子(或介帶中的空穴，又稱正電子)具有線性的色散關係，此點即狄拉克點。因此，電子在這附近的群速度是一個常數，類似於光子在真空中的速度爲常數一樣，所以電子也具有零有效質量。

然而，直到 2004 年，這種材料才被曼切斯特大學的研究組在實驗上發現。他們製備了由單一層在蜂窩狀點陣上的碳原子構成的二維晶體的全新材料，並在其中驗證了一些量子相對論現象，如：反常的量子霍爾效應等。目前此材料廣泛被稱爲石墨烯 (graphene)。但由於電子-電子相互作用的影響，到目前爲止，我們仍很難在固體中直接觀察到某些量子相對論效應，如 Zitterbewegung (即：顫動效應)，Klein 佯謬等。

大約二十多年前，科學家已經知道周期性光學材料也能產生類似固體的能帶結構，但所不同的是對光子而言。不久前，研究發現光子在蜂窩狀或三角形狀的二維光子晶體也滿足無質量狄拉克方程。由於光子與光子間無直接的相互作用，光子對於電子而言是相對乾淨的物理體系，所以在實驗上來證實上述的量子相對論效應將變的相對容易。最近我們發現光子在均勻介質中的亥姆霍茲 (Helmholtz) 方程在一定色散條件下可直接導出無質量狄拉克方程。我們給出了在均勻介質中存在光學狄拉克點的條件，並在理論上證實了光子在狄拉克點附近的擴散傳播行爲以及光子的振盪現象。這爲人們提供了一種用光波實驗來研究相對論量子力學基本現象的新手段。

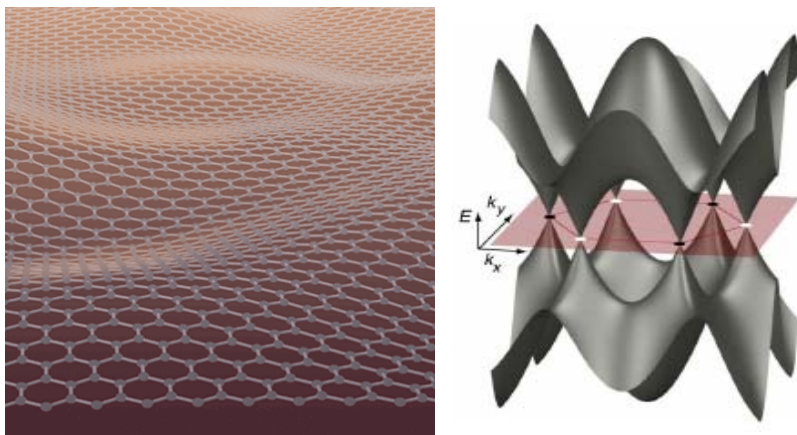


圖 1 單層石墨烯結構(左)以及其費米面附近的能帶結構 (右)。

### 作者簡介：

王立剛教授於 2005 年於香港浸會大學取得物理學哲學博士學位，其後赴中國浙江大學物理系任教，現爲本系研究助理教授。其研究方向包括量子光學、激光物理學及光子晶體等。

朱詩堯教授於 1986 年於上海交通大學取得物理學(固體物理)哲學博士，其後赴美國德克薩斯 A&M 大學作研究及任教。朱教授於 1993 年加入香港浸會大學物理系成爲教授至今，其目前主要研究包括量子干涉效應、降低噪聲研究、光與物質的相互作用及特異材料等。另外朱教授曾獲得 1999 年的中國自然科學三等獎及 2004 年伊朗政府頒發的 Khwarizmi 二等獎，現爲美國光學學會的榮譽會士、本校物理系及理論物理研究所榮譽教授。



# 人物專訪

## 郝少康教授

(是次專訪由本科一年級生王立信及蘇俊豪同學主持及筆錄)

簡介：郝少康教授 1975 年畢業於香港中文大學；1981 年於美國紐約州立大學水牛城分校取得博士學位；1989 年加入本系至今，郝教授主要從事半導體光學的研究，其研究範圍包括：固體的光學性質、光散射及金屬有機化學氣相沉積外延技術生長納米結構。近年郝教授主力於本系的本科生收生及一年級生的課程教學上。

問：你從何時開始喜歡物理？

答：具體的時間記不清楚，大約是高中的時候吧。

問：當你還是本科生的時候，已經有計劃攻讀研究院，以至最後成為教授嗎？

答：當時沒有這樣的打算，就如現時的學生一般，在畢業時才考慮自己的出路。那時我一邊找工作，一邊向研究院提交申請，最後收到研究院錄取的通知，因而選擇了研究院的道路。

問：你最感興趣於哪個物理範疇？

答：我對於各個範疇都很有興趣，會不時參與學術報告會，但最感興趣的當然是我現時的研究範疇——半導體光學。

問：你認為三年制和四年制的中大物理課程何者較理想？

郝少康教授與本系一年級生王立信(左)及蘇俊豪(右)合照。

答：三年制和四年制其實各有好處，修讀中學和大學加起來的總年期無論如何也是一樣，只有選擇在中學或是在大學多花一年的差別。例如英國曾採用三年制大學，亦孕育了不少出色的物理學家，不過「三三四」學制卻是大勢所趨。在大學多花一年有不少好處。例如大學所提供的教育比中學較好，資源較多，師資較高，學習氣氛亦很自由。不過自由的氣氛卻容易使不自律的學生無心向學。再者，對於不能取得大學學位的人，他們就因為「三三四」學制的關係而少接受了一年的教育。對於物理系的課程而言，四年制是較為可取的。以往很多同學反映部分的課程在中學已經學過，但如果採取四年制的話，中學與大學間的銜接則更理想。大學的課程因為多了一年時間的緣故亦能在課程設計方面有更大的自由度，教得更深入。

問：你認為近年的學生質素有甚麼變化？與你讀大學時期的學生有甚麼不同之處？

答：近年學生的變化不大，主要是依賴性變強。在大約十年前，亦即學制改成三年制前，若以當時的二年級生與現時三年制的一年級生比較，當年的學生在大學一年級已經打好基礎，更容易吸收課堂內容，但反觀現在的一年級生，在中學有時候偏重於課外活動，使知識基礎較差。

此外，現在的學生比較怕繁複的運算，亦認為做功課很花時間，用一整天甚至通宵才能做完。可是從前的學生卻沒有這個情況。其實現時教授或助教均設有諮詢時間，而且亦有由一位教授帶領數名學生的學生為本課程(STOT)，所以老師對學生的關顧其實比從前多。再者，以往的內容更艱深，功課更多，但或許因為以往大學生佔適齡兒童的比例小，有資格讀大學的已是較頂尖的一群，所以能夠熬過較艱鉅的訓練。現在的中學課程較著重概念上的理解，多以圖表解題，並以實數作例子，但以往早在中學已有包含抽象代數的運算，令當時的學生在強調數學分析的大學課程中更容易適應。

問：成為研究生最重要的條件是甚麼？如果成績不太理想，物理系仍會錄取嗎？

答：首先同學要問自己是否真的對研究有興趣。人們常認為科學家醉心研究很偉大，但其實研究的工作常要作反覆的試驗，可能比較沉悶，而且金錢回報亦不高。如果一個人有求知欲和好奇心，研究喜歡的事物就不會怕花時間，肯從多方面去嘗試、去思考物理問題，並有積極學習的動機。要是同學的成績不太理想，可以將勤補拙，最重要的是讓人看見自己主動學習的心態。過往亦有同學畢業時成績較差，在工作數年後再成功申請入讀。

問：你認為入讀中大物理系的學生需具備甚麼條件？

答：首先入讀的學生應對物理有興趣，有良好的數學訓練和抽象思考的能力。有些人以為物理和數學兩者相類，但物理有自己的存在意義。物理學者知道方程式的來由，懂得分辨哪一個是重要的物理量，再去解決問題。此外，物理學者都有勇於嘗試的好奇心，多觀察物理現象，留意身邊的事物。小時候，我曾經拆開自己的玩具研究內部構造，又或者嘗試檢查家中的電器，可是現今的年青人比較缺乏這種好奇心。

問：如果沒有修讀附加數學或者純粹數學的同學在適應上會有困難嗎？

答：第一個學期時在適應上可能有困難，但如果有良好的物理基礎，並積極學習，最後也不難克服。中學一年每一科大概二百多個課時，若果每天抽時間溫習數學，在數個月至一年後應能與其他同學的程度相若。

問：對於拔尖及非聯招學生，物理系有甚麼特別的安排幫助他們？

答：拔尖及非聯招的學生需要修讀 PHY1001[普通物理(一)]作銜接課程，但如果同學通過測試則可獲豁免。此外，系方推出了研究助理計劃供拔尖同學參與，使他們能夠與教授多作交流，亦能提早接觸物理研究。



# 校友專訪



左：方迪培校友(左三)與博士導師陳啓明教授及運動表現及力學實驗室各同事合照



右：與碩士導師洪友廉教授合照

“近日於醫學院的一個場合，偶遇從前在物理系的老師楊綱凱教授，閒聊間他驚訝我何以由物理系畢業生成為了醫學院的一份子……”

## 方迪培 Daniel Fong 人物檔案

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 2000        | 中大新亞物理系理學士           |
| 2004        | 中大體育運動科學系碩士          |
| 2008        | 中大醫學院矯形外科及創傷學系博士     |
| 2008 年 12 月 | 中大醫學院矯形外科及創傷學系研究助理教授 |

### 當物理遇著運動……

當我還是本科生時，曾當過迎新營大組長、新亞泳隊隊長及大學游泳隊副隊長。活躍於學生活動之餘，仍不忘對物理的喜愛，並早已立志畢業後要繼續攻讀與物理研究有關的碩士及博士課程。



左：1998 年以大組長身份參與物理系迎新營



右：1999 年帶領物理系泳隊於新亞水運會取得男子組冠軍

唸物理，讓我有機會接觸物理學上的不同範疇，大至天文字宙學，小至量子力學，也讓我看到物理學研究上的廣泛性。我很喜歡運動，渴望能做一些與運動有關，又易於觀察及觸摸到的力學研究。因此畢業後便到體育運動科學系當研究助理及攻讀碩士，跟洪友廉教授學習分析運動動作及關節力學的技術。洪教授出身於清華大學物理系，因為喜歡運動而從事運動力學研究，現已貴為國際運動生物力學學會會長。



2000 年與新亞物理系的同學畢業照

2004 年碩士畢業後，我開始尋找攻讀博士的機會。當時有好幾間外國的學府取錄了我，包括加拿大渥太華大學的工程學院及英國利物浦約翰莫爾斯大學的理學院，最後我選擇了中大醫學院矯形外科及創傷學系，跟隨陳啓明教授研究運動創傷的生物力學。陳教授是前任世界運動醫學學會會長，並於二十多年前在中大教學醫院－威爾斯親王醫院創立了運動醫學診所，和香港運動醫學及科學學會，多年來對推動運動醫學不遺餘力。



**跨學科的研究.....**

在世界各地，人體運動生物力學這門專科常常是跨學院的（醫學院、理學院和工程學院），當時的我選擇留在中大醫學院繼續進修，主要考慮到這門專科對醫學的貢獻－運動創傷是由力的失衡造成，所以運動力學的研究應當可以有助找出運動創傷的原因和機制，或能評估手術治療後的運動表現和生物力學，更能有助設計預防創傷的裝置，直接地幫助運動員。



左：於香港電台節目<<創新戰隊>>中講解防止踝關節扭傷運動鞋的研究



右：最近與其他校友於校友會聚餐合照

我的博士研究課題是設計一雙防止踝關節扭傷的運動鞋，當中運用了汽車安全氣囊的概念－“先有感應器去感應外在磁力，然後辨悉意外，最後啟動充氣氣囊，以保護司機和乘客”。我嘗試將此概念套在運動鞋上，先把壓力和動作的傳感器放在鞋身，從而推算及監測足踝的活動和扭力，透過收集得來的數據進行分析，並制定數學方式來辨認足踝扭傷的危機。最後便是設計保護的方法，當中包括使用智能材料、紡織技術和電刺激的技术以達到護踝的目的。這個課題從 2006 年開始已得到香港特別行政區政府創新科技署資助，合作單位包括體育運動科學系，機械與自動化工程學系，理工大學醫療科技及資訊學系，及位於香港科學園的合作夥伴。上年 11 月，香港電台的<<創新戰隊>>節目也簡單介紹了這項研究題目。

完成博士學位後，便在矯形外科及創傷學系任職研究助理教授，主要管理在威爾斯親王醫院新成立的運動表現及力學實驗室。實驗室除了我外，還有三名研究助理、兩名博士生和一名碩士生，全出身於物理、工程或運動科學的。

**中大物理情誼結.....**

最近教育局所推行的「三三四」學制中，物理科加入了醫療物理，而體育科更加入運動力學。另一方面，中大的五大重點研究領域中，生物醫學科學裡面已加入不少醫學力學與工程的元素，可見物理學已多方面地應用在不同的研究範疇。希望在不久的將來，有機會與物理系的老師合作，甚至邀請學弟妹們參與其研究工作，以推動應用物理研究的合作及發展。

2000 年畢業生方迪培 Daniel Fong  
聯絡: dfong@ort.cuhk.edu.hk



**Sport Performance and Biomechanics Laboratory**  
運動表現及力學實驗室



---

- [Introduction](#)
- [Upcoming Events](#)
- [News Archive](#)
- [People](#)
- [Visiting Scholars](#)
- [Equipments & Facilities](#)
- [Research](#)
- [Grants & Projects](#)
- [Publication](#)
- [Media](#)
- [Education](#)
- [Clinical Services](#)
- [Links](#)
- [Join the Laboratory](#)
- [Support Us](#)
- [Contact Us](#)

**Introduction**

The Sport Performance and Biomechanics Laboratory was established in December 2008. It affiliates with [The Hong Kong Jockey Club Sports Medicine and Health Sciences Center](#) and [Department of Orthopaedics and Traumatology](#) of Faculty of Medicine, The Chinese University of Hong Kong. It houses a variety of advanced physiology and biomechanics equipments for research, education and clinical services.











---

Department of Orthopaedics and Traumatology, Prince of Wales Hospital, Faculty of Medicine, CUHK

運動表現及力學實驗室的網頁 <http://www.ort.cuhk.edu.hk/spblab>

# 最新動態

## 2009 國際天文年公開活動



\*以上活動即場參加，先到先得，滿額即止。

2009 年 - 聯合國訂定為國際天文年，以紀念天文學家伽利略在四百年前使用望遠鏡進行天文觀測，對推動社會進步的偉大成就。

為配合此次全球性的天文活動，世界各地將於 4 月初舉行「100 小時天文馬拉松」的活動。香港中文大學物理系與鄧雁玲科學普及教育中心更會攜手合作，於 2009 年 4 月 3 日晚舉行公開活動，詳情如下：

時間	活動名稱	地點
晚上 6 時 30 分 至 7 時 30 分	<b>天文講座</b> 題目：恆星—從哪裏來？往哪裏去？ 講者：練立明博士 (香港中文大學物理系導師)	香港中文大學崇基書院崇基圖書館謝昭杰室演講廳
晚上 7 時 30 分 至 10 時 00 分	<b>天文觀星</b>	香港中文大學崇基書院鄧雁玲科學普及教育中心

<http://www.astronomy2009.hk/activities/lectures.php>

## 大亞灣中微子振盪實驗研討會

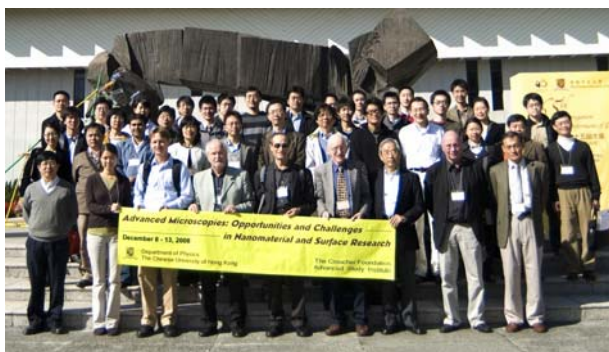
本系及理論物理研究所將會於 2009 年 6 月 12 日至 14 日舉辦「大亞灣中微子振盪實驗研討會」，我們將會邀請約 20 名國際著名的中微子物理學家就大亞灣中微子振盪實驗方面的前沿課題（包括探測器的設計、運作及測試、宇宙線本底測量、數據分析及模擬等）作大會報告。有關詳情可留意以下網址公佈：<http://theta13.phy.cuhk.edu.hk/>。



## 活動花絮

### 「高級顯微學：納米材料與表面研究的機遇和挑戰」高等學術研討會

由裘槎基金會贊助、中大物理系主辦的「高級顯微學：納米材料與表面研究的機遇和挑戰」高等學術研討會，已於去年 12 月 8 日至 13 日於香港中文大學舉行。此研討會的目的是向香港及鄰近地區的物理學家和材料科學家展示顯微學中的兩個主要學科——電子顯微鏡及掃描探針顯微鏡——的新近令人振奮的發展，以及深入探討它們於納米科學和表面科學中某些特定範疇的應用。研討會邀請了 6 位於顯微學中具領導地位的專家擔任講師，講學內容包括：電子顯微鏡及掃描探針顯微鏡的改良、單原子／分子影像和它們的化學成分／電子結構特徵和多種物理性質的量度、個別原子和分子的原位操縱、以及表面和納米領域的動力研究。此研討會加強了背景不同的科學家作跨學科的合作，進一步促進顯微學的發展。



### 光學與新材料研討會

緊接著前述的高等學術研討會，中大物理系和光學研究中心於 12 月 14 日至 16 日舉辦了一個由利希慎基金會及王寬誠教育基金會贊助、內容以光學和新材料為主題的研討會。此研討會為物理學家提供了平台，討論當前國際學術界在光學和光學新材料的最新發展。19 位來自亞洲及歐、美等地的傑出科學家於研討會中作了邀請報告，講題包括：特異材料包括負折射率材料和單負材料、非經典輻射特性、量子干涉、以及光與物質的相互作用等等；此外，研討會亦安排張貼報告，讓其他從事光學研究的學者發表和交流他們的研究工作。

