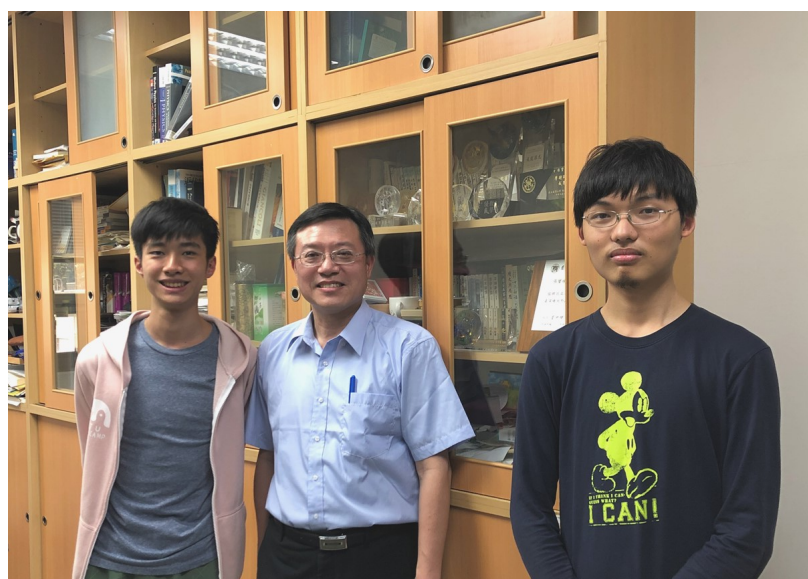
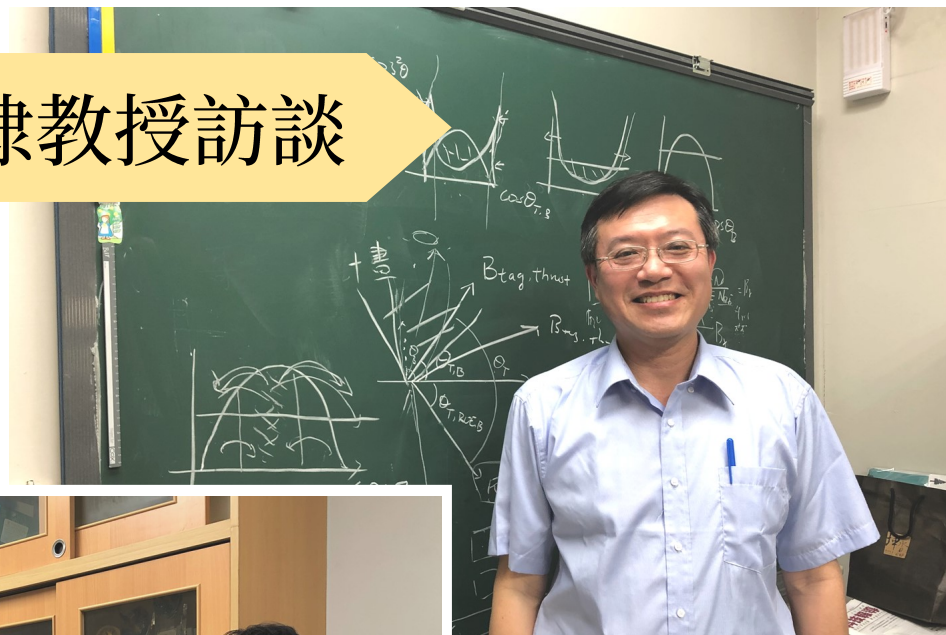


張寶棣教授訪談



採訪者：蘇士傑、巫紹圻
撰文：巫紹圻

張寶棣教授於 1994 年獲得美國東北大學博士學位，在物理系任教多年，自去年 8 月起接下了系主任的職位。教授的研究領域為中高能實驗物理，與瑞士的 CERN、日本的 B 介子工廠皆有合作的研究計畫。本期《時空》與張寶棣教授的訪談除了研究領域的介紹外，還記載了有關教授的教學理念與敬佩的偶像等故事喔！

中高能物理

物理的前沿：探究物質的基本

中高能物理是從 20 世紀時的核物理演變發展而來，旨在探討組成物質的基本粒子、研究交互作用的產生及其背後的機制，並試著去解釋目前懸而未解的許多現象，諸如正反粒子存在數目不同的問題等等。目前科學家們已經建立

起了一套「標準模型」，知道組成物質的最基本粒子們皆為自旋為半整數的費米子，而交互作用則透過訊息粒子來傳遞，例如光子則為電磁作用力的訊息例子，物體無法超光速的原因即來於此。而在實驗進行方面，由於中高能實驗所需的能量尺度非常大，在地球上很難以人造方式模擬出相近的能量，因此除了大家所熟知的粒子加速器之外，還

有一群人轉而觀測來自外太空的高能粒子，企圖從中獲取更多的資訊，也就是天文粒子這一領域。但是如上所述，在地球上能夠產生的能量畢竟有限，實驗中所可以達到的尺度有其上限，這是近年來中高能實驗所面臨的困境。反之，自 21 世紀以來，由於望遠鏡製造技術的突破，從外太空獲得越來越多的觀測資料，發現了許多新的現象，因此有許多人開始轉往天文粒子這一領域發展。張寶棣教授的研究主題為 flavor physics，相較於以高能量著稱的加速器，他們實驗中所涉及的能量尺度小了許多。憑藉著測不準原理，粒子的質量並非單一固定不變的值，而是一個連續的分布，也因此原本大質量的粒子，就有機會以小質量的形式出現，對所觀測的系統（例如：衰變）造成影響。教授所進行的實驗，正是基於此原理，利用精密度高且大量的數據，在相對較低的能量尺度下尋找新的粒子。

問到當初選擇中高能實驗的原因，主任答道，以前大學時，系上的訓練幾乎都是做理論計算，沒什麼機會碰實驗，更別說那時才剛出現的電腦。後來到了國外留學，才有接觸實驗、學習電腦的經驗，能夠去嘗試探索更多不同的領域。再加上當時中高能物理的研究風氣正盛，懷抱著想要做「真正的物理」的心情，才決定走上了這條路。

因材施教

把觀念講清楚，學生就懂了

張寶棣教授曾開授過統計物理、量子物理、電子學實驗等課程，而其中教學時間最久、經驗最豐富的課程，則是大家最為熟悉的「普通物理學」。在教學上教授以因材施教為基本理念出發，著重在幫助學生將觀念釐清，並盡可能的多教授些在高中所沒有提及的，關於

近代物理與量子力學的新知識。談到觀念上的釐清，教授便以相對座標為例進一步舉例說明，由於物理學講求真實，必須以觀測到的事實做為依歸，然而在不同坐標系下的觀察者，卻會觀測到不相同的速度與加速度。看似得到不同結果的座標系，其實他們看到的「法則」卻是相同的，而每項法則也有他適用的範圍，例如牛頓三大運動定律需在慣性座標系之中使用。在不同坐標系中的「異」與「同」，若能夠將其分辨清楚，必能減少在學習上許多不必要的困難，教授正是想以這樣的方式，將最核心、基本的物理觀念，傳達給每一位學生。

此外，教授還提到，不同民族的學生，面對同樣的問題，會有不同的思維模式，因此也鼓勵大家多多交流，在互相討論的過程中彼此學習。在中高能實驗中，一個研究企劃往往是由整個大團隊一起分工進行，過程中團隊間的合作、討論、競爭是必不可少的，若想在這片領域中立足，與人討論交流的能力也是不可或缺的條件之一。

簡潔之美

物理的法則背後都很簡單，解釋一個現象要寫到三張紙，那絕對不是真的

問起最喜歡的方程式，教授不假思索的回答：「張量形式的馬克士威方程式」，因為他「簡潔又容易」，僅以兩條式子便概括描述了電磁學的全貌。對於這個問題教授繼續說道，最基本的物理法則都是簡潔且不複雜的，並以希格斯玻色子為例。質量的起源是由於粒子與希格斯場作用產生對稱破壞造成的，而造成對稱破壞的方式有很多種，但是它所選擇的，並非向量也並非張量場，卻是以最簡單的「純量場」形式存在，解釋了基本粒子質量的來源。

見賢思齊

偉人傳記中的啟示：

「從他身上我能學習什麼」

問到在科學界的偶像，教授的第一反應是驚呼：「那太多了！」，馬上說了一個所有人的偶像「愛因斯坦」，相信大家對其應也是抱持了同樣的讚嘆。接著教授跟我們分享他的另一個偶像——法拉第。只有小學畢業的學歷，卻成為了 19 世紀最厲害的實驗物理學家及實驗化學家。且法拉第的成就不僅止於科學界，他的許多發明也對社會有著不小的貢獻。例如為礦工製作散熱快、不易累積熱量的頭燈，以減少氣爆的發生率；例如設計城市的下水道污水分流系統，改善人們生活用水的衛生問題。教授強力的讚賞法拉第的「人格偉大」以及此人的「無法複製」，在只有小學畢業的學歷，沒有深厚的數學基礎的情況下，卻能夠有如此豐富的想像力及創造力，令人十分的敬佩。若換作他人，興許是無法達到法拉第這般成就。

而關於非學術界的偶像，教授談到在他讀偉人傳記的時候，會去思考這些人有哪些我們值得學習的地方，進而將他們當作偶像。教授舉出，在他讀完傅斯年的傳記後，感到非常的佩服，接著便和我們講述了這位台大第四任校長的故事。傅斯年從小接觸國學，在 13 歲時，就已經把各類古書都學會了。後來進北大時早已人盡皆知，成為學校中的風雲人物。更在課堂上和講師胡適過招，一問一答的攻防甚至讓胡適答的手心冒汗，而傅斯年也對胡適這名教師表示了認可，後來兩人亦師亦友，關係深厚。在五四運動中，傅斯年更擔任掌旗手的位置，足見他身為學生領袖在人群中的精神地位。然而，五四運動後來逐

漸的失控，暴力、縱火等脫序行為接連而至，這在事後令傅斯年感到十分後悔，並對自身做了反省，一直到去德國念書時，傅斯年才慢慢學習到了在激情中保持「理性」。

而在國外念書的留學生們，個個如擺脫了枷鎖一般，盡情的享受生活，謳歌自由的美好，其中只有兩人，唯二的清流，仍秉持著初衷，刻苦勤奮的努力學習，他們就是傅斯年和大歷史學家陳寅恪，在此就能夠看出傅斯年的厲害之處。後來凡傅斯年所經之處，該地的學術研究便會興盛起來，在台大的期間，他還曾說過台大只做兩件事：學習和學術。雖然只擔任了兩年的校長，傅斯年卻在台大留下了十分深遠的影響。正是這種種事蹟，令教授敬佩不已，讓他將這些偉人們認定為學習的榜樣。

給予同學的勉勵：

掌握自己的優勢，多嘗試，找到自己的興趣所在

訪問到最後，主任勉勵系上同學，現在物理系有非常好的環境，可以跟著教授做點研究，找到自己的興趣所在，不要單單只是終日埋首於書中苦讀。教授還強調，研究和讀書是兩回事，對已經決定走上研究這條路的同學們，若能夠早點跟著教授學習，累積一些經驗，是非常好的事情。而對於還未確定志向的同學，光靠憑空的想像很難確定對一個領域是否真正的喜歡，總得在親自嘗試後才能更加清楚自己的想法，如此才能找到自己的興趣所在。最後還補充道，只有很少數人從一開始就明白自己要走的方向，絕大部分人都是經過一番摸索後，才決定了自己喜歡的領域，不需為此感到難過，大家都是這麼過來的。