

# 顏晃徹老師

## 從 Stephen Gasiorowicz 所著的量子物理

### 談如何學習量子物理

物理發展到了十九世紀末葉，當時的人們以為今後物理的發展，只是在求得一些物理常數更準確的值。但事實的發展不是那樣。黑體輻射（**Black Body Radiation**）、光電效應（**Photoelectric Effect**）、康卜吞效應（**Compton Effect**）等實驗，為物理開創了一個新的研究領域，為量子力學揭開了序幕。今天量子力學及相對論已經成為了物理的兩大支柱。

顏晃徹老師最近在系上開了一門量子物理，上課時所採用的課本是 **Stephen Gasiorowicz** 所寫的 **Quantum physics**。為了讓同學能對量子物理有所了解。我們訪問顏老師，請他從 **Stephen Gasiorowicz** 所寫的 **Quantum Physics** 談如何學習量子物理，以下是當時訪問的錄音經過整理後的內容：

**Stephen Gasiorowicz** 所寫的 **Quantum physics**，幾年前系上所開的量子導論，曾經採用過這本書。我個人較喜歡不要太厚的教科書，因為教科書是要做為精讀用的，總要一讀再讀，尤其是從量子物理這門課所學到的許多觀念、原理，在以後的學習過程中，常常會用到。如果所選的課本太厚，因為上課的時間有限，無法將整本書教完，因此老師只能選某些章節來教，同學也得跳來跳去的讀，無法將一本書從頭至尾好好的研讀，以至無法在腦海中留下深刻的印像。以後碰到問題，需要用到這方面的觀念時，就不曉得如何回到那本書上去找資料。這一本教科書有四八五頁，不會太厚，並且已將許多重要的事物都講得很清楚，是一本可以當作教科書的書。但是如果學生只讀這一本書的話，它又嫌薄了一點，所講

的內容有限，以致歷史上的淵源及許多關鍵性的實驗都未提到。了解一些歷史上的淵源，可以幫助我們了解為什麼在當初物理的發展上有如此的想法，才不會認為它們是無中生有的，理論在初創時，都要經過摸索的階段，有許多可能的想法被提出來，究竟要選那一種想法，那就要根據實驗結果來作判斷，從實驗中找出一個對的想法，使理論能繼續發展下去，一本較完整的書，應該將這些有關的實驗包括進去甚至實驗的原理都應該說明。如此一來書一定會變厚，就不適合當教科書。本書的作者，為了不讓本書變得太厚，所以沒有將這些包括進去。有興趣的同學可以去看別的書上有關這方面的資料，得到一個較完整「意像」（**picture**）。如此一來，我們就可以從長時間的觀點來看物理的發展，知道過去是怎樣，較能預測未來可能會怎樣。

因為量子力學所處理的對象是微觀系統的現象，與日常生活經驗沒有明顯的關係，所以一個初學者要從許多不同的物理領域獲得資料，取代巨觀物理時的日常經驗，比如說，從原子核物理、原子與分子物理、固態物理去找尋資料，這就有一點像以前巨觀物理時，我們回想到日常生活的經驗。但在微觀系統，無法直接得到這些經驗，所以必須從書上得知一些事實，有這種現象，有那種現象，在那種情況下有那種現象。從這本教科書，所學到的大部份是理論，如果没有用在實際現象上，就會覺得它抽象，好像只是在做數學推演。其實數學推演只是學習量子力學其中的一部份。這一套理論用在許多不同的物理領域內都非常成功，用在這也對，用在那也對，我們確實了解為什麼

它是一個好的理論，這才是最重要的一點。

要知道量子力學中許多的原理、定理究竟是怎麼回事，最好的方法是將這些原理用在一些實際的問題上，如原子核物理。這一本書在這一方面也比較缺乏。也許有的書不會如此，例如 **Eisberg** 所寫的 **Quantum physics**。有時間去翻一翻那本書，看那些原理、定理用在實際系統上是怎麼一回事，一方面可以了解那些系統的現象，一方面也不會再覺得那些定理是非常抽象。

常常有同學問：是不是要先學很多數學才能讀好量子力學？

學物理需要學多少數學，因個人以後所要攻讀的事物及個性有關，大致上，可以說百分之八十的物理問題，並不需要用到太深的數學就可以開始去研究，只需用微積分、高等微積分、物理數學這些就足夠了。當然偶而會遇到特殊的問題，例如需要去解特殊的偏微分方程式，到時惡補一番，針對這個問題去克服就可以了。有一些問題是需要用到多一點數學，好比說廣義相對論，要用到黎曼幾何。當然有越多的工具，你可以走的越遠、越深。但你也不能等到學好一切數學之後才開始學物理。

另外那百分之二十的物理問題，需要比較高深或專門的數學，例如以公理化的系統來看量子力學。這些工作需要有人去做，但不需要每一個人都去做，那些工作主要的目的是要將量子力學的架構以公理化將它整理出來，看一看量子物理的幾個基本假設彼此之間是不是互容的，沒有毛病。這是沒有錯的，任何一個理論，遲早都要有人做這種事。但不是每一個學物理的人都要去學，而且那不是學物理最重要的部份。重要的是對量子物理是不是熟悉，是不是可以掌握，是不是會去用它在實際的問題上，這才是更重要的一點。至於公理化那種東西對要了解物理的實質內容，並沒有直接的助益，交給專家去做，當然，如你希望成爲那一方面的專家，你所需的數學工具就多了。

另外，學習任何一門基本課程，很有效的方法就是多作習題，看書或聽講，不論你是否完全了解，你的思考大半還是被動性的，學習效果還沒有充分達到。到了作習題的時候，你的思考就比較主動了，因爲你面臨挑戰，你必須要動腦筋了，等你經過一番掙扎把問題解出來，你必會發覺現在你對這些相關的觀念比以前清楚多了，變得更有把握。這就是學得更好作習題的功用全在於絞腦汁苦思，或拿筆塗塗算算，或翻看參考書籍，或與同學討論爭辯這些過程當中，因此抄襲別人的作業除了手酸以外，實在沒有學習的效果，別人吃苦流汗，並不會鍛鍊到你的身體，請同學想想，至於根本不作習題，那更是自己放棄學習的機會，自己去負責。

陳智強 筆錄

## 昇大書局 各類圖書總匯

各類原文圖書、中文參考書  
文具用品、精美卡面、  
廉價影印、設備齊全。

服務第一  
交書迅速



新竹市光復路 922 號

電話：(035) 711959