

序言

早在兩千多年前希臘亞里斯多德便完成第一本名為《物理學》的著作，今天量子力學則為近代物理學的核心內容，兩者內容差異不可同日而語，但都是以尋找變化中物質世界背後的「秩序」為目標。前者企圖根據物體的性質來描述，後者則是以抽象的數學原理來詮釋。兩者使用的方法迥異，但堅持世界為有序的理想與統合自然的決心，卻無一絲改變。

若稱所謂現代的高科技，即是量子物理之技術應用，殆無疑義。量子力學是全球物理研究所裡最主要的必修課，化學、材料、電機及光電等系所亦無法等閒視之。對此門課的學習與付出，必可獲得很多有價值的成果。

如果同學在學習過程中感到困難，通常不是因材料難懂，而是因為更簡單基本的知識尚未明白，自然也就無法了解眼前理論為何如此呈現。雖說如此，但這些基礎內容，卻常被傳授者忽略，而學生則尚無能力去選擇與判斷哪些為相關的基礎知識。此外，學生為了獲得速效，習慣想以最少時間得到最大回饋，而不願花太多力量在基礎知識的培養上，使得學習之路充滿坎坷，既得不到學習的樂趣，學後又幾乎遺忘大半。

這也是為何優秀教師願意投入時間傳授最關鍵的基礎內容，以奠定學生正確的思考，培養學生深厚的實力。當他們根基穩固之後，將毋需他人指導、即可自行延伸推演，解決問題，茁壯成長，超越前人。

量子力學基本的數學語言是運算子 (operator)、能量與角動量的狀態是右向量 (ket)，這是本書所言的數學基礎；物理學家詮釋自然所使用的基本原理在微觀世界中稱為量子公設，則是涵蓋全書的基本法則。若同學把量子理論隨時試著與這些數學基礎與公設結合，將發現量子理論是清晰與簡潔的。

自然現象是物理學家關心的對象，理論必須以實驗為依歸，在微觀世界裡除了氫原子與電子自旋外，書中對軌道-自旋耦合、精細結構、齊曼效應與氫原子，皆有清楚的探討。對變分法、WKB 近似法與量子散射亦有所觸及，基本上這些已包含了量子力學中許多重要的主題。

題目與練習是了解理論無法或缺的學習步驟，但它不是漫無目標的大量解題，而是要掌握與熟練少數重要有意義的題目。本書在每章理論陳述之後、均提供具有代表性且不艱澀的有解練習題，讓同學對理論能有進一步的體會。

從當學生開始，個人即深深體會，一門課講授的成敗與一本書品質的優劣，決定於取材內容和呈現方法。授課或下筆前，如何選取核心課題來引導學生，以及如何使用關鍵方式來從事思考，此種抉擇態度可培養出學生的特殊風格與視野。本書每章總以重要的量子現象與問題切入，以根本和有效的公設及運算子數學方法為依據，捨去次要瑣碎的課題及太過技巧性的計算，讓同學能在有限時間裡，集中力量奠定好未來紮實的研究基礎。

書中的陳述與內容在台灣師大課堂已實行近三十年，學校也精心製作了 87 堂個人所講授的量子力學開放課程服務學子 (網址:<http://ocw.lib.ntnu.edu.tw/course/view.php?id=613>)。多年來學生對學習效果都給予極大肯定，對量子力學的迷惘逐漸消除，對未來專業能力也更具信心。

感謝明真、惠芬、怡如與秀麗長期及昔日的協助，感激滄海企劃達穎與編輯佳玲，對本書的促成與用心。期望大家的付出，對年輕學子能有所助益。

姚 弌

2018 年春 加州爾灣