



四十年教學 淬鍊成風景

系 所 電機資訊學院電機工程學系／電子工程學研究所固態電子組

專 長 半導體、矽基元件、氧化層製程與分析、金氧半元件、記憶元件

教授科目 固態電子學、金氧半電容元件、氧化層穩定度專題

學 歷 國立交通大學電子工程學系學士
國立臺灣大學電機工程學研究所碩士
國立臺灣大學電機工程學研究所博士

經 歷 國立聯合大學電機資訊學院（借調）院長
國科會工程處微電子學門召集人
國立臺灣大學電機工程學系系主任

現 職 國立臺灣大學電機系／電子所特聘教授

榮譽紀事 教育部教學特優教師獎
臺大工學院教學優良獎（五度獲獎）
國立臺灣大學教學優良教師（三度獲獎）
有庠科技論文獎
臺大奇景講座
臺大旺宏電子講座
科技部傑出研究獎（二度獲獎）
國立臺灣大學教學傑出教師（三度獲獎）





胡振國

老師

採訪·撰稿 / 羊敏丹
攝影 / 楊文卿

同時描述一粒子之絕對位置與動量
 設動量不準度 ΔE 時刻不準度 Δt
 則 $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$

$\Delta E = \frac{dE}{dt} \cdot \Delta t = \hbar \omega$

- traveling wave $\Psi(x,t) = \psi(x) e^{i\omega t}$
 $\psi(x) = e^{ikx}$

\dots 若 ω 正確，相當於 ψ 正確 (即 $\omega \rightarrow \omega_0$)
 於某位置不觀察 wave 出現之機率保持固定，任何時間均如此
 (亦即 $|\Psi(x,t)|^2$ 出現之機率保持固定)

對於 - wave packet
 $\psi(x) = \int \phi(k) e^{ikx} dk$

$P_{28} \quad p = \hbar k$
 $E = \frac{p^2}{2m} = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} = \hbar \frac{p}{m}$
 $\frac{dE}{dk} = \frac{p}{m} = \frac{1}{m} \left(\frac{m \hbar \omega}{\hbar} \right)$
 $\omega = \frac{p}{\hbar} = \frac{1}{\hbar} \frac{dE}{dk}$

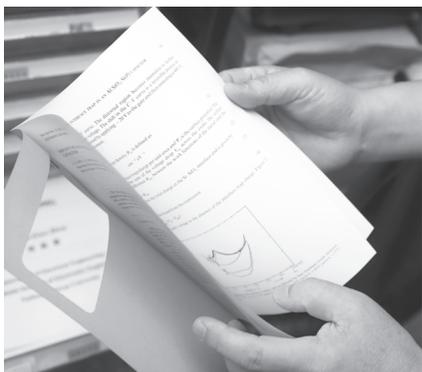
薛定諤方程 (Schrödinger wave equation) and its derivation
 Schrödinger (1926) - Heisenberg's uncertainty principle
 particle position x and energy E are not precisely defined
 → 粒子之絕對位置與動量不能同時精確

2.1 波動函數 (The wave function)
 2.2 Schrödinger wave equation
 $-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2 \psi(x)}{dx^2} + V(x) \psi(x) = E \psi(x)$

薛 $\psi(x)$ 為 wave function (波函數)
 $V(x)$ 為 potential function (位能函數)
 m 為 particle 質量
 E 為 imaginary constant (定值)
 → $\psi(x)$ 用來描述 particle 之分布情形
 → 此為量子力學之基本假設 (postulate)
 → 利用 separation of variables 之分量法 (或 time-independent) 之分量法
 $\psi(x, t) = \psi(x) e^{-iEt/\hbar}$



成為臺大老師、擔任學校行政職、乃至之後退休，胡振國言行裡沒有刻意，自自然然來去，自自然然做好，他靦腆笑著面對鏡頭，相片裡他與服務了四十年的校園，構成一幅難忘的和諧風景。



■ 胡振國珍存用打字機一字一字敲出的論文。
(楊文卿／攝影)

走進電機二館449室，三坪不到的研究室裡頭有一扇窗，胡振國背著窗，興味盎然取出珍藏已久的黃色封皮紙本論文，薄薄一幀，十頁出頭。一九八八年出版，當時他仍是副教授，論文字體清秀，頗具古典情懷，是打字機一字一字敲出來的。他說，當時電腦還沒那麼方便，圖還要請人描好，才能和論文一起投稿出去。

他眼笑成彎，眼尾延伸幾褶紋路，配著室內天光，說起四十年的教學歲月，引領記者和攝影師走進時間長廊。

讓我們先來說說研究領域，胡振國近二十多年主要開設「固態電子學」、「金氧半導體元件」及「氧化層穩定度專題」課程，為電機學院裡偏向物理的領域，也是半導體的核心基礎。如今半導體發展如日中天，很難想像一九八〇年代仍是一片荒煙蔓

草，有心之士正欲架起產業樓台。在學院裡浸淫專業知識的胡振國，面對記者天真提問何以不進業界，緩言道業界機會當時不多，且因父親為教師，自己沒想太多便當了老師。

投入教職，似乎如此自然而理直氣和，雖沒特別表述胸懷志向，過往的教學歲月卻無聲印證他的教學熱忱。

手寫講義 版本一直在更新

他的教學清晰好懂，能將複雜觀念深入淺出，在「批踢踢臺大實業坊」的臺大課程版裡，課程評價文均給予正面肯定。今年甫畢業的碩士班指導學生林建宇、陳人豪也說，一開始便是因老師授課講解極為清楚，進而決定跟隨老師做研究。

然而胡振國教書，不僅是台風好、人親切，其上課講義更是令人印象深刻。他從早期的手寫板書，一路跟著時代變化，經歷使用透明膠片投影重點的時期，到現今使用電腦檔案投影，他更發下紙本講義。講義還不是常見的電腦文書排版，而是他整理參考書的章節重點，親手一字一字寫下，並



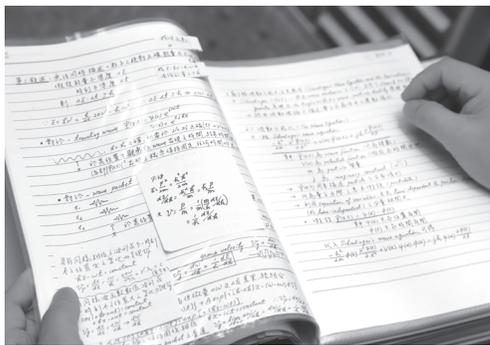
■ 胡振國展示過去課堂投影用的透明膠片。
(楊文卿／攝影)

且細心印出參考書習題，剪下後整齊貼在教學講義裡，簡直像是讀書時期被眾人爭閱的學霸筆記。

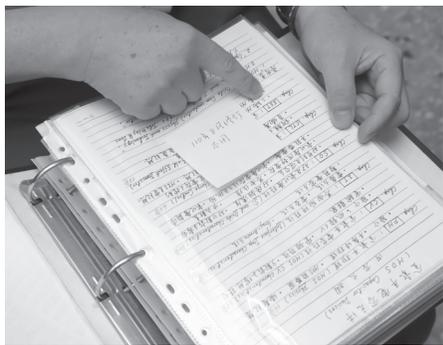
他說，教師的角色並非複製參考書內容交給學生，而是要在知識的傳承裡注入靈魂，經由自我轉譯，使得學生較為無痛走進學科領域，教師的存在才顯出價值。他並時時隨著研究領域的知識更迭，修改手寫講義，二〇〇八年接受臺大傑出教師訪談時就提及，每兩、三年就要重新調整講義內容。今年恰逢他在臺大教書四十週年，可見得講義已更換過好多版本！

換位思考 幫學生鋪好知識基礎

他總是把自己放在學生的位置上，因了解學生課務多，課堂後可能無暇溫習，每次上課都先扼要回顧上一堂課的重點，才開啟當週課程的內容。陳人豪就說，上老師的課從來不會擔心上一堂課沒吸收完，或是缺課，下一堂課就銜接不上。但即使如此，老師的課他從來沒缺席過。



■ 胡振國在講義標示的重點，是課堂加碼內容。
(楊文卿／攝影)



■ 胡振國教學認真，勤於更新上課講義。
(楊文卿／攝影)

這就是胡振國的匠心。除了提供清晰手寫筆記，他在課堂上還會額外「加碼」，補充額外內容，點出講義重點，如時下流行語般「重點說三次」，越是課堂精華，他越是耐心反覆強調，不僅幫助學生當下吸收理解，也是希望日後複習能更省力。這些「加碼」內容讓陳人豪直呼，沒去上課簡直太可惜！

電機系心靈導師 三度獲殊榮

話題轉至指導風格，林建宇和陳人豪認為，胡振國給予充分選題自由，並提醒他們「只有做自己有興趣的領域，衝勁才會更強」。胡振國則說，他期待研究生能看到現有知識的侷限，並好奇而投入鑽研，他的角色便是知識轉譯者與陪伴者。此言不虛，林建宇與陳人豪都說，每一次的討論裡都能感受到老師的熱心。

學生並分享了老師的可愛之處。林建宇提到，前陣子每週與老師討論完研究進度後，胡振國都會意味深長地說：



■ 胡振國（左二）與一〇九年度碩士畢業學生合照。

（胡振國／提供）

「最近如果要休息，就該休息。」林建宇起初丈二金剛摸不著頭腦，後來才意識到自己當時黑眼圈較重，老師那一句原來是關心。陳人豪也說老師很像是心靈導師，他之前連續投稿失利，胡振國溫暖提醒投稿不總是盡如人意，但研究是有價值的，鼓勵他無須氣餒。

胡振國一路盡力扮演轉譯知識的角色，並如暖陽悄悄散發光亮與溫度，陪伴走進學術路途的學生，怪不得第一屆臺大教學傑出教師評選時，他便榜上有名，至今珍存與當時校長孫震的合照。而今教書四十年，已獲得三次教學傑出教師的殊榮。

六點叮嚀 追求真理走出象牙塔

這四十年來，他不僅是電機系學生喜愛的胡老師，也擔當過電機工程系系主任，擔起行政職責。他認為，多數教師會同意教學和研究相輔相成，因教學一定會觸及領域新知，課堂間的師生交流也能成為研究靈感。至於行政，他現在回想起來，不全然是麻煩事，因從其中體會到資源運用的不容易，且能培養溝通能力。

九十九學年度的臺大新生入門書院，他給予新鮮人六點叮嚀：「善加利用學校資源」、「不可迴避的成長」、「了解電腦使用的正確習慣」、「專業與非專業的互補」、「學術上要追求真理」、「追求人生的美感」。他說，行政工作是人與人的互動，便是一種非專業的學習，帶領他走出學術象牙塔，在決策上想得更務實。

十年前的叮嚀至今看來還十分受用。胡振國特別提及「不可迴避的成長」，他指出臺大校園是一個富含養分的場域，他回憶自己碩士班與博士班的校園生活，其間難免遇到挫折，但因有優秀且努力的同儕彼此激勵，能形成正向交流，讓自己慢慢前進成長。

不忘初次授課心情 身影永遠年輕

問及給新進教師的教學叮嚀時，他堅定表示，要記得第一次上課的心態。胡振國在臺大的第一堂課，是教電機系大一新生的必修基礎課程，當時他還就讀博士班，戰戰兢兢，「那麼多優秀的學生，怕講錯了誤人子弟。」現在他上每一堂課前，還是會先向上帝禱告，禱告課程順利，禱告學生能吸收課堂內容。



■ 胡振國認為，行政工作是非專業的學習。
(楊文卿／攝影)

他是這樣說的，「如果你能保持第一次上課的心態，那你便不會老」，因此雖已年過六十，他仍像二十多歲時站著授課，從不輕易在教室坐下講課。誰會知道呢？或許映在台下學生眼裡的便是那抹永遠年輕的身影，一切生氣勃勃。

從這些堅持，不難想像胡振國教學的認真，事實上四十多年來，他僅休過一次長假。那年休假無需上課，他倒閒得發慌，因為上課能雙向互動，每次都是與年輕心靈的相遇，受益良多；後來他便不再休長假，全心全意享受美好的教學生涯。

即將退休的他，十分珍惜授課時光，說到給其他同樣面臨退休教授的建議，他提到，若仍有教學或是在業界服務的機會，都不要拒絕，此外便是好好享受家庭生活。閒暇時，他多與妻子看劇出遊，陪伴孫子孫女，經營天倫之樂，認為家人是最重要的資產。

採訪尾聲，他站著與背後的紅磚色電機系館合照，午後光線柔和映著靦腆笑容，一切都那麼相襯。成為臺大老師、擔任學校行政職、乃至之後退休，胡振國言行裡沒有刻意，自自然然來去，自自然然做好，在相片裡與這個服務了四十年的校園，構成一幅難忘的和諧風景。



■ 胡振國說，教書四十年都堅持站著上課。
(楊文卿／攝影)



■ 胡振國閒暇時與太太出遊。

(胡振國／提供)