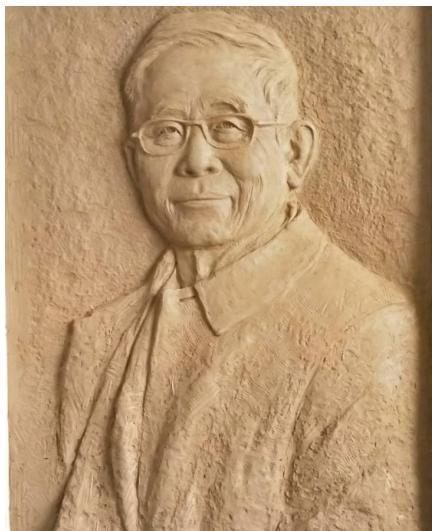


EPISODE 45

FATE BROUGHT
US TOGETHER

109
Edit.



109級口頭禪語錄

學長姐採訪
張俊彥校長追悼
純享文學
新進教師採訪

Schottky Field Emission Scanning Electron Microscope

Scientific / Metrology Instrument

JSM-7900F



Ultimate Analytical Tool for Nano-World

Simple operation

- Neo (New Electron Optical) Engine
- SMILENAVI

High resolution observation

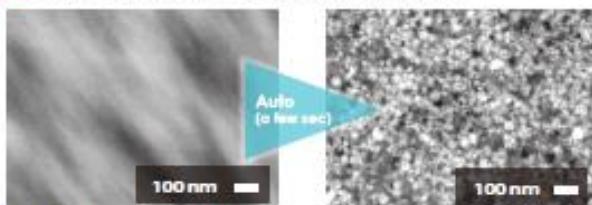
- Super Hybrid Lens (SHL)
- GBSH-S (ultrahigh resolution GENTLEBEAM™)
- In-column detector system

Multi purpose

- Versatile Retractable Backscattered Electron Detector (V-RBED)
- Low vacuum function
- Expandability

Simple operation

"Neo Engine" is incorporated.
Higher precision for automatic functions.

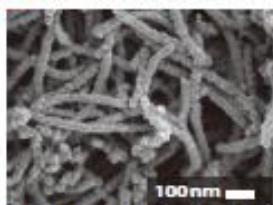


Magnification : x100,000
Specimen : Cross section of lava
Acc. Vol. : 5 kV
Signal: Backscattered electrons

Sharp image is acquired
only in a few sec.

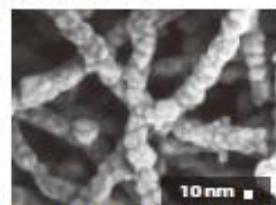
High resolution at low voltage

Enables high resolution observation of any specimen
at ultra-low voltage are clearly observed.



Magnification : x120,000

Specimen : Nano rod of TiO2
Acc. Vol. : 0.3 kV (GBSH) Signal : Secondary electrons
Specimen courtesy : Shanghai Jiao Tong University Prof. Shunli Che

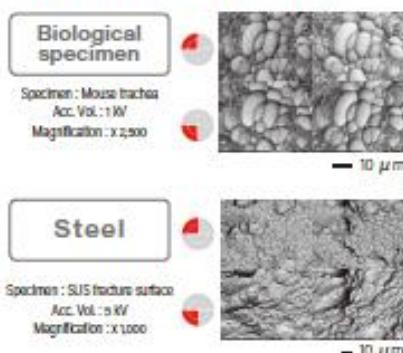


Magnification : x300,000

Multi purpose

New, Versatile Retractable Backscattered Electron Detector (V-RBED) is developed, with detector elements divided into 8 segments, allowing the detection area to be selected for each observation. This new detector enables acquisition of uniquely-featured images.

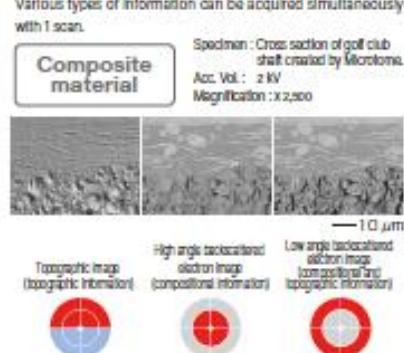
• Purpose: 3D reconstruction



Using simultaneous image acquisition from 4 directions with V-RBED and the SMILEVIEW™ Map functions, 3D reconstructed Images can be acquired.

3D reconstructed images

• Purpose: Angle selection





03 系主任的話

06 系友會的話

07 系學會長的話

08 眺望未來—學長姐的話

〈在電物得到人生處事〉

張庭樵

〈研究生看交大電物〉

鐘群智

〈華麗地跌倒勝過無數次徘徊〉

鄭茜珊

33 追憶張前校長

〈追憶張俊彥前校長的幾件往事〉

林志忠

〈張俊彥校長與科學三館〉

42 新進教師

〈關於我轉職變成教師這檔事〉

羅舜聰

〈世界上最神秘的事，都在我們習慣到視而不見的東西之中〉

鍾介文

〈從日本歸來的二維專家〉

林俊良

71 太空學程規劃

82 企業實習

86 口頭禪語錄

89 純想文學

106 電物繫友

〈竹〉 金周新

〈歲月詩集〉 台灣牛

〈樹脂藝術〉 甘恩慈

〈中國畫〉 甘恩慈

114 編群的話

118 附錄



系主任的話

「愛」是無遠弗屆，無邊無際。愛是人類進化，和自然和諧共存、長遠運作最重要的根石。身為電物家族一員的我們，相信更能體悟愛的真締。因為愛即為物理學中的「增熵定律」。身為電物家族的你我，都知曉增熵定律是宇宙運行最基本的自然法則，若以能量詮釋意涵，該定律即代表儘可能地將能量傳遞出去。每個人身上都帶有能量，生命中的正能量就是「愛」。而在個人有限的生命中，能夠將滿溢的愛傳遞至他人，扮演愛的傳遞者，是人世間最幸福的福份，這也是電物人全身所流動的血液，與生俱來的特質。

電子物理系創立於民國53年，是交通大學最早成立的兩個學系(另一為電子工程系)，當時交大仍處於早期的電子研究所時代。時值電子物理系55週年之際，更能感受愛的根苗持續地在母系成長與茁壯。在孕育電物系之時，復校的交大校友即賦予跨域的生命基因，訂定電物系發展的方向，涵蓋物理、電子、光電、材料和半導體等多重領域。在50-60年代大學教育環境，每一學系無不強調專長訓練的重要性，電物系何其幸運，能夠跳脫傳統的框架，獨領風騷，竟成為了台灣高等教育跨域教學的先行者。高教跨域學習最重要的理念即是著重「元知識」(meta knowledge)的紮根與學習，不在於知識學習量的多寡。所謂的元知識即是孕育新知識的知識，是知識中最具價值的知識，是結業後終身學習厚實的基底。元知識的浸潤與涵養亦成就了電物人跨域挑戰的領袖特質與職涯成就。

電子物理系刊亦扮演著傳遞愛的媒介。電子物理系系刊創刊於民國61年，正值張俊彥前校長擔任系主任，62級許根玉學長領導系學會時期。今年系刊的復刊亦代表著本屆系學會會長董濟昀勇於承擔的信念與執著。他小心呵護著系刊火種，扮演著薪火相傳的重要角色。張前校長內心充滿了愛，時時刻刻關注，並陪伴在電物系的身旁。張前校長幾乎每年都參與電物系系慶，令人感動的是，即使是在他生命的最後一年亦不缺席。張前校長挹注母系最重要的大愛即是給予再生及躍升的動能。這關鍵的時機發生在民國93年台北仁愛路福華大飯店的系友聚會，與會的每個人都可以充份感受到系友間的團

系主任的話

結與熱情。在餐會中校長揭橥了今年是推動電子物理建館的元年，在校長高舉大纛之下，瞬即募得了1.2億半數的建館基金。電物系的新家在61級系友吳重雨接棒交大校長任內破土興建，民國101年完工，興建經費擴充至5.7億元以上。

在107學年度，電物家族的表現令人刮目相看。不僅60級林行憲學長獲頒了榮譽博士殊榮，58級李西川學長和71級劉恆學長亦同時獲選傑出校友。林行憲學長現職光寶集團榮譽副董事長，曾任光寶集團總裁、執行長，並帶領光寶集團獲選「2006年亞洲最優五十家企業」，實為台灣之光。58級李西川學長現為Fina Ventures資深顧問，曾任職於美國TRW、Raytheon Semiconductor等公司。西川學長為人謙沖，非常熱心公益。事業有成後，不忘飲水思源，回饋母校，協助興建台南校區宿舍，設立李黃冊女士獎助學金，贊助張校長銅雕製作經費。71級劉恆學長獲選交大傑出校友主要係表彰他在LED產業，諸如高功率固態照明、路燈及Narrow-pixel-pitch LED顯示技術的貢獻。劉學長曾任職Hewlett-Packard，Emcore等著名國際企業，並創立AXT、Bridgelux和Pinecone energy等公司，目前亦擔任SiliconeCore公司策略長。

電物系最引以為豪的是，母系是一個團結、熱情的系所。老師及系友在教學、學生輔導及研究皆付出相當的愛心與時間。首先，我們必須特別感謝徐琅老師和69級劉康懋學長的毅力與決心，長期專注於學生的輔導工作，重拾學生的自信與學業。學校亦高度肯定徐琅老師「不放棄任何一位學生」的教育理念，授予107學年度「績效特優導師獎」。母系在學術研究領域亦表現傑出。陳永富院長獲頒2018年潘文淵文教基金會「研究傑出獎」，以表揚在前沿雷射科技的卓越成就。陳院長治學嚴謹，對教學與研究始終保有高度熱情，曾在2004年及2011年兩度獲得國科會(科技部)「傑出研究獎」。周苡嘉老師為原子等級「成長動力學」研究的佼佼者，持續地在頂尖期刊發表論文，並首先揭露自然界罕見的「均質成核」晶體成長現象。周老師亮眼的實驗及理論研究表現，相繼於2018年獲頒科技部「哥倫布計劃」及2019年「台灣傑出女科學家新秀獎」兩項大獎。「以創新的方法解決關鍵的科學問題」是張文豪老師學術研究的座右銘。張老師近年的研究重心轉移至原子層級二維半導體材料製備及物理性

質研究，特別是單層過渡金屬材料。張老師於「新世代量子電子元件」創新性的前瞻的研究與開發，在過去一年，亦相繼獲得了2018年「中山學術獎」及科技部「傑出研究獎」。張老師的尖端研究並獲得台積電高度肯定，在電物系成立了「台積電-交大聯合研究中心」。

電子物理系在交大校友間傳頌已久的一句話是「電物系怎麼那麼有向心力」。關鍵是「愛」與「熱情」。取之於社會，用之於社會。當我們能夠有多餘的愛分享及回饋給社會，包括交大及學弟妹，是值得身體力行的一件事。因為「愛」，在2019系慶張校長銅雕揭幕及系慶之時，68級系友特別發起張俊彥紀念獎學金，接棒傳遞愛。也希望這份大愛能夠在電物家族中，代代傳承下去，擴散至社會的每個角落。

系主任 陳衛國

副系主任 鄭舜仁

108.4.24

系友會的話

2019 年校友會校慶及系友會系慶感言：

我們是電物 72 級的方振洲及電物 76 級的蕭子哲，很高興續任電物系友會會長及執行長的工作，我們對系友會訂的願景是促進系友團結、傳承、與開創。隨著台灣太空新興產業的產業化新趨勢，以及微小衛星的遙測需求已經遵循莫爾定律，我們希望能將交大電物系的研究高度拉到太空，並能促進交大師生進一步參與衛星及相關太空雷射光通訊實驗的計畫。

如今，交大及電物系學生已有多人參與國家實驗研究院太空中心的暑期實習，去年開始有羅志偉教授率先帶領學生參與吳宗信教授的「具飛行軌跡控制功能之雙節混合式火箭系統與微型量子通訊模組研發」計畫，發展立方衛星之量子通信實驗酬載。在系主任的協助下，我們也在今年的台灣物理年會中，藉由「外太空探索」主題論壇，也將太空中心的福五和福七衛星成果、立方衛星、外太空探索以及科學創新計畫，拿到基礎科學大樓中庭向全國的物理相關科系老師及學生展覽。而在未來一年也將有「太空科技與工程」學分學程設置規劃及跨校學程修習辦法出來。

電物系系友會在黃鈷銘學長(66)、姜長安學長(67)、陳國源學長(68)、林志明學長(70)、及劉康懋學長(69)等歷任會長們的努力付出之下，不僅促進了系友與系上間的聯繫與情誼，也幫助電物系在未來教學及課程上的發展，這股助力至今仍然持續運作且愈加落實。今年初我們在台北召開的系級聯絡人會議裡，電物學長們再一次躋躍出席與會，真正充分展現電物系的團結與傳承。系友會在學長姐的支持下，力促能舉辦與新生之座談活動、邀請系友學長姐們回系上演講、大一大二學生進行企業參訪、大二大三參加企業實習、舉辦企業徵才協助大四以上學生就業及就學輔導。

今年電物系產生了一位名譽學長與兩位傑出校友，他們分別是 60 級的林行憲學長(名譽學長)、58 級李西川學長及 71 級的劉恆學長，在此邀大家分享三位學長的榮耀和喜悅。

今年系慶特別結合了一項常有意義的紀念性活動，當天中午之前在系館大樓舉行張俊彥校長紀念浮雕及獎學金揭幕儀式。系友會藉此感謝今年逢十的電物 58 級和 68 級學長們的熱心推動，秉持交大飲水思源的精神，邀各位系友們一起感念張校長對電物系的貢獻。

系友會會長 方振洲
執行長 蕭子哲

嗨嗨~ 各位，我是 09 級的系學會長。接任系學會長的這一年來發生許多事，我不能說我不後悔當初的決定，但這些都是我寶貴的經驗。

當初接任這個職位真的是一個因緣際會。在去年的五月，羅宇呈前會長選任下一任會長時，我突發奇想並自告奮勇地表示想接接看；於是，一個半路出家完全沒有任何經驗的會長就這樣誕生了。

由於剛開始是憑著一頭腦熱，我完全沒有口袋的班底，只能從身旁的朋友一個一個拜託起；沒有任何經驗，只能扒著學長一個一個問；沒有自信，只能晚上一直問室友自己這樣那樣做，有什麼可以改進的地方。這一年來有失落、無力，有爭吵、憤怒，有委屈、無助，我真的覺得自己長大了。以前每天想著的就是怎麼快樂地過每一天，最遠的事就是下次的期中考。但是當上一個組織的領導者後就意味著，必須對它負全部的責任。

自己的私事在組織面前顯得那麼渺小。我犧牲了很多，換來了渺茫的成果；無數次夜裡我都恨不得賞當初的自己一巴掌，質問他為什麼沒有先考慮好其中的後果。

但我還是走過來了。沒有系學會的耽誤，我不會體認到時間的寶貴；沒有因為各項任務而接觸的人事物，我更不會從各種角度去靜下心構思自己的未來；沒有外在的種種壓力，我不會去逼迫自己進步、去解決問題、去更有效率地完成每件事。

我還沒有辦法說出我不後悔當初接任系學會長，但我真的學到了許多。

相信大家看到這篇文章的時候我的任期已經要結束了，不論未來系學會會如何走下去，我問心無愧，也真心祝福，也感謝一路走來對我幫助不少的人事物，成就了現在的自己。

109 級 系學會會長 董濟昀

在電物得到人生處事-張庭樵

文：董濟昀 採訪：董濟昀 編：賴彥銘 攝：張景涵

學經歷：交大電物系

交大電物所

晶相光電實習

現交大電子做研替

「曾在大家眼裡是『好學生』的他，迷失了許久，終於走出自己的一片天。」

身為大學生：

聽說你在電物唸大學時，有被二一的經驗，請問那時候你怎麼克服心理上跟課業上的障礙？（怎麼去唸、怎麼給自己信心）

我在念大學的時候被二一過兩次，說真的被二一是一種很可怕的體驗，覺得自己的能力被否定的感覺，常常會想自己是不是沒有讀完大學的才能，有的時候還要承受別人的鄙視和閒言閒語。我記得很清楚，那個時候和同樣是被二一過的同學及兩個學長一起念書，我覺得效果很好，有種共同患難的感覺，遇到不會的題目，就一起去找助教或老師請教。到現在那位同學還是我的好麻吉，我們經常一起吃飯或出去玩。

我想我是運氣特別好吧，那段時間徐琅老師給我很多鼓勵，帶我認識了很多朋友，甚至特別用我能好懂的方式教我，讓我在計概課



幫忙，帶學弟妹寫 LabVIEW 做自動控制，有了這個舞台，我也更能建立信心，了解自己並不是一無是處，我也是有優於其他同學的才華。大學延畢的時候，看到同學都往下一階段邁步、自己卻停駐於此，有沒有特別有壓力？怎麼去面對它？

那種感覺就是相對剝奪感吧，覺得自己好像比輸別人，好在我運氣很好，老師、爸媽和朋友們大多很諒解，那個時候我也已經不太在意其他人的眼光了。當然也有因此瞧不起我的人，只是也不能怪他們，台灣現今的社會風氣和教育制度就是這樣，書讀得好才是好學生，準時畢業才是好學生，「學生的本分就是把書讀好」，這些人只是從來沒有跳出從小受的

教育制度給他們的思考方式罷了。

我覺得有句話說得很好：「懂得越多之後，就能理解這個世界上所有的不合理，其實都很合理。」被二一和延畢受到的挫折和痛苦讓我也想得更清楚，讓我可以理解更多不合理的事情之所以會存在的原因。

延畢的時候除了讀書準備考試以外，也有一些時間讓我慢慢思考，對我來說自己也在往下一階段邁進，所以並不覺得自己停下來了，畢竟我的目標和其他同學不太一樣，只不過不一定能夠被理解罷了。

隨著上了研究所，方向也慢慢清楚了，我越來越明白跟其他人比較是沒有意義的事情，每個人的特點和長處都不相同，對未來的期望也不一樣，完成夢想的方向就不一樣，有的人想出國唸書，有的人想趕緊畢業出去賺錢，有的人想要轉換跑道到其他的領域，都是每個人自己的人生，讓自己覺得滿意就好了。

那些瞧不起我們的人，處理方式很簡單，我們就理解他們的不合理之處就好了，當然理解不代表我要接受。

大學最令你印象深刻的事是什麼？

真正印象深刻的前幾名我大概都不能講，我就講個正面一點的炫耀一下好了，就畢業典禮的時候我上台領了一個傑出貢獻獎，這個獎

項我國中時候其實就有領過，那個時候是因為我校外考試表現優異，大學的這個獎項則是因為熱心公益，那個時候我心裡很激動，尤其在走上講台的時候，雖然我沒有準時畢業，不過我聽到台下同學們大喊我的綽號蜥蜴，我想這個應該是會一輩子印象深刻的吧！

讀研究所的現實面

為什麼讀電物所？成績不好才唸？如果成績好的話會選擇別的所嗎？

當初大學快畢業的時候，我其實並不想念研究所，在實驗課和專題的過程中，我也越來越清楚適合自己的學習方式並不是坐在課堂裡聽課，多少也是因為被二一過的挫折，不過對於讀了電物所我是很慶幸的。那個時候有別的學校的老師知道我會寫 LabVIEW，就跟我說希望我去他們系上讀研究所，只不過我覺得不是很有趣。如果電物所沒上的話，我可能就不會讀了，會當完兵之後去開工作室吧！

研究所必須培養什麼能力，對求職就業比較有助益？

很多人都會說要學什麼什麼才有用，學什麼什麼根本派不上用場，我覺得都是很片面的看法，還會有人拿什麼受歡迎排行榜、使用人數排行榜出來想用數據說服別人，我覺得那些都只是參考，人數多的工作機會多，但也表示競爭激烈，未必對每個人來說都是好的。

眺望未來

學界和業界都很廣，不可能有人把所有領域都看得很清楚再來告訴你什麼東西有用沒用，我覺得對我來說最重要的還是要了解自己，了解自己的天分在哪裡，喜好在哪裡，適合自己的學習方式是什麼，希望未來是在做什麼樣的工作，然後多跟不同領域的人聊聊，了解對方的工作內容和專業，這樣就對自己找方向很有幫助。

我想最有幫助的，還是要培養獨立思考的能力吧，我記得很清楚，當初在我剛進實驗室的時候，徐琅老師跟我說：「進實驗室最重要的，就是不要相信任何人。」這當然不是在說誰會故意害你之類的，是不管再厲害的學長老師或者哪個領域的專家，都有可能會失誤或給錯建議，所以我們一定要學會獨立思考，決定實驗要怎麼做，之後為自己的決定負責。

不要太相信別人怎麼說，那些都只能參考而已，獨立思考，做出自己的決定，我想這就算是放在人生上，也是很有用的吧。

讀研究所時碰到的難題有什麼？

研究所的時候進度壓力很大，時間很緊迫，一直在實驗室裡做實驗，又有很多東西需要時間去學，我那個時候經常熬夜，身體也因此變得很差，最大的難題其實算是我的身體狀

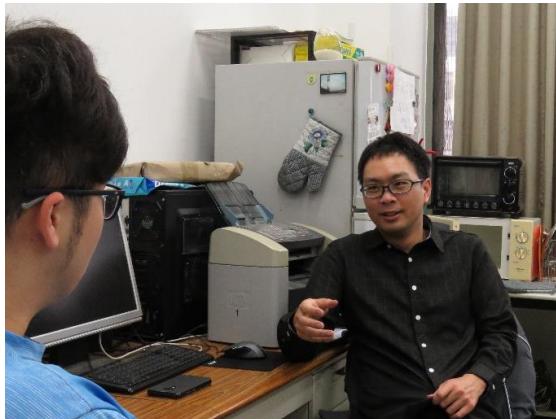
況吧，我記得那個時候徐琅老師會開車載我們去開會，我上車之後會跟老師說：「老師，我準備一下待會的報告喔！」然後我就睡了，因為我最需要準備的就是要有精神開完會。

身體不好真的是硬傷，我碩班的時候，沒感冒也一直咳嗽，講兩句咳三下的那種，白天要醒著一整天基本上非常困難，溫差大的時候身體就根本扛不著，精神會非常差，是到很後來才努力調整回來的。

對於在選擇未來時，以「追尋興趣」為選擇依據怎麼看？我們該義無反顧的去追嗎？有沒有甚麼好的建議給學弟妹？

關於興趣的話，我有蠻多想法的，我覺得興趣是相對的，舉個例子好了，假設先不論你是否有天份，你去讀書和打電動可以獲得一樣的薪水，一樣的社會地位，一樣受人尊重，一樣的生活品質，那你還願意去讀書，那這時我就會說跟打電動比起來你的興趣是讀書。

老實講我會選打電動，因為我覺得比較有趣，聲光效果的刺激那麼多，當然比較好玩。這個時候就會有的同學說：可是我不是電競高手，沒辦法靠打電動賺錢，所以我還是選讀書，那個叫做「興趣是賺錢」。還有更有



趣的，很多人會因為自己剛好有某方面的專長，從小領先別人，受到長輩的讚揚，便認定這個是自己的興趣。然後長大了，可能遇到幾次挫折，不再遙遙領先其他人，沒有再拿獎，看到很多更強的人，便覺得好像沒興趣了。但其實，那個叫做「興趣是被稱讚」或者「興趣是優越感」，優越感也在我的興趣排行裡很前面，我很喜歡勝過其他人的感覺，但是有更重要的事情在優越感之前。

我覺得所謂的興趣是無關天份的，不管做得好不好，有沒有得到稱讚，會不會因此被責備，都還是喜歡做，就算有其他更賺錢更容易得到成就的事情，也不會輕易放棄。我有一個朋友，從小就喜歡畫畫和藝術相關的活動，就是那種你揍她叫她不要畫了，畫得很難看什麼的都沒用，她手還在痛一樣繼續畫，越畫越好，我很喜歡她的畫，手邊也有一些她的小作品，有時候會跟我抱怨做設計不賺錢，但也都只是講講發洩一下，講完還是默默的去畫畫彈鋼

琴，從來沒有放棄對藝術的追求，我覺得這樣的人是才真心厲害，受過挫折的人往往能夠比一帆風順的人做得更好。

在追尋興趣之前，還是要先想想自己有沒有什麼責任是應該要盡的，這個每個人都不太一樣，有的人要負責撐起整個家庭的經濟，有的人只需要養活自己就好，所以還是要看一下實際面，不要為了追尋興趣拋棄作為人的道德就是了。我希望大家都能找到自己的興趣，那樣的人生會有意思很多。

在以上為基礎，我會極力鼓勵學弟妹去追尋自己的興趣，如果有什麼能稍微幫上忙的，我也會盡力幫忙，你仔細想想看，除了吃飯睡覺之外，大部分人工作的時間佔了他清醒時間至少一半，如果你選了一個做起來開心的工作，那你的人生就至少有一半是開心的，如果真沒得選，至少不要選做起來很痛苦的吧？

身為助教

對電物一直飽受爭議的計概課，身為助教的你認為最好的教學&學習應該是怎麼樣的？你在大一修計概的時候是怎麼樣學的？我們在學習程式的時候，應該以什麼樣的心態、方法去學是你認為比較好的？在身為助教的時候又是怎麼去帶學生的？有沒有實際例子？

我那個時候計概課是徐琅老師教的吧，評價非常兩極啊，很多學長姊或同學都會說老師

眺望未來

什麼都沒教，其實我也會說老師什麼都沒教，不過我的下一句是「但是我什麼都學會了。」那老師有沒有教對我來說就不那麼重要了，那個時候就是會有很多同學寫的 LabVIEW 程式有「BUG」剛剛那個 BUG 要用全型寫，因為通常都很大，然後就會找我幫忙修正，我主要就是在這個過程中學習的吧，還有有時候我會自己寫一些覺得有趣的程式，老師也會請我上台去跟同學介紹。

我覺得學習程式就是要有一種死磕到底的決心吧，就是要很有毅力，無論如何都要把程式完成的感覺，因為在學程式的過程一定會遇到會卡關很久的地方，這個時候差異就出來了，要放棄還是要硬著頭皮解出來。

帶學生的話，到後來我還算蠻會看學生的，就是那些會花很多時間來找我的學弟妹們，到後來讀研究所甚至出社會工作之後，都是相當優秀的，這些事情讓我感到相當自豪。

帶學生的時候有沒有碰到什麼難題，或是比較有趣、讓你印象深刻的事？

這個可以講個三天三夜了吧！以前電物系的計概課可是有「計概到天明」的傳說，其實不是傳說，都是真的，而且那句完整其實是「助教陪著你，計概到天明。」很浪漫吧！我們助教都專門在做這麼浪漫的事情，在旁邊待

命等同學有問題隨時可以問，記得有一屆來了一組四個都瘋子，現在應該都畢業在工作了，他們會一連三天都來實驗室寫程式，還會排班來車輪戰，我們幾個助教就陪著寫程式，到最後完成了一個大富翁遊戲，說真的我很少遇到比我還能熬夜的人，這幾個人真的都是瘋子。

還有一年跨年的時候我陪一組同學在做計畫，我們用投影機從三樓往一樓的地上投影出他們寫的遊戲畫面，他們真的很認真，我對認真的學生很沒辦法拒絕，就算很晚或是週末假日之類的，還是會覺得自己應該要幫忙，覺得他們這麼有心想要把東西做好，那我們無論如何也應該要幫忙。

之前還有同學是一來就是五六個小時，每個禮拜都來，雖然學習速度不是很快，但是就很有毅力，真心要學起來的那種感覺，說真的我看到這種人都會覺得很受鼓舞，覺得自己應該也要更認真。

有沒有身為一個助教、一名參與教學的人，想對學生講的話？

我覺得那個時候認識了很多有趣的學弟妹，且很多同學都非常有創意，常常會提出一些我們也意想不到的東西，我覺得這種創意是很難得的，只是很可惜通常年級越高，創意就開始流失，包括我自己也一樣，變得越來越專

注於怎麼把東西做出來，而不是要做什麼，感覺這種創意是有時效的。所以有什麼想法的時候應該要盡可能地去完成，失敗了也沒關係，不然只是空想就很可惜了。

下一步

有聽說學長你對教育蠻有想法，想問學長你認為好的教育制度、風氣應該是如何？

我可以先說說現今教育體制的問題，我以前也做過資優生，專門參加校外競賽，我國中時候拿過的傑出貢獻獎是因為到處參加數學競賽和科展拿來的，校外競賽的獎狀多到可以貼滿一面牆壁，高中時候校史館甚至還放了一件我的制服和發明展的作品簡介，這些你上網隨便 Google 就會查到一大堆了，那個時候大家都覺得我很厲害，是個「好學生」，但是說真的，我現在並不覺得那些是我真正值得驕傲的事情，原因很簡單，因為那些東西並沒有真正對這個社會有什麼貢獻。

我高中的時候開始思考什麼才是「好學生」，我們拼盡全力讀書，為了考上「好大學」是為了什麼？為了未來有個好工作賺錢嗎？但是去從商不是更賺錢嗎？這些問題我一想就四、五年去了。

讀書考試，說到底很多技能中的一種，你如果仔細觀察就會發現，那些「只會讀書，不懂做人」的人，其實都過得很不好，用考試成績去評斷一個人是否優秀，我覺得這麼做是很膚淺的。

我到大學之後，才開始自己重新去定義什麼是自己心目中的「好人」，不是被當工具人的那種好人，應該說是「優秀的人」，我覺得這也要歸功於我的父母，我到現在都還記得，我媽媽在我還很小的時候會在一些節日帶我們去孤兒院，讓我們把自己喜愛的玩具送出去，接著告訴我們這個世界上有很多資源匱乏的地方，有很多需要幫助的人。所以我覺得做一個「優秀的人」最重要的就是要不遺餘力的去幫助其他人。因此我希望我在成為一個「好學生」之前，自己能夠先是一個「好人」，能夠對這個社會有影響力，有所貢獻。

我覺得一個人的價值，不在於他的身分地位，或者賺多少錢，而是他願不願意對這個社會有所貢獻，出錢出力都很好。

電物系的系友們就是很慷慨很優秀的一群人，我們電物系有新生輔導座談、電物營、企業參訪、企業實習、二一輔導都有系友來幫忙，Runway 的活動也是從電物系開始的，根本就是從還沒入學到畢業之後就業都有系友在默默出錢出力，這已經是電物系的特色之一。

眺望未來

我們在追尋夢想的時候，有沒有什麼比較好的方法可以幫助我們往「正確」的路走？

(步驟安排、面對心理壓力...)

我覺得就是要一直去想像，希望自己十年後是什麼樣子的，做什麼工作？交什麼朋友？過什麼樣的生活？

那在達到那樣的目標之前，應該要先做什麼？再繼續往前推，一直推到自己現在應該要做什么，應該要培養什麼樣的能力，用這樣的方式，在做決定的時候就會清楚得很多，也不會那麼迷惘。

出社會前有沒有什麼是我們現在、身為學生能做的？(人脈、能力.../如何培養？)

每個人未來想做的事情都不一樣，所以現在應該要做的事情也不太一樣，不過最重要的應該還是要想清楚自己的未來想要什麼，再給一個比較叛逆一點的建議就是：「不要把長輩的建議照單全收。」原因很簡單，他們所處的時代跟我們不一樣，你想成為的人也不一定跟那些人一樣，人格特質和專長也不見得一樣，他也許能夠提供一些資源或人脈，但是不代表照著他的想法做就能成為理想的你自己，所以一定要有自己思考判斷的能力。

所以我覺得這個問題的答案因人而異吧，

假如你說：我想未來畢業後到大公司賺錢，大公司薪水穩定又福利好，社會地位也高。那我就會建議你要認真讀書，研究所盡量挑相關的領域做，哪幾門應該要修的課就認真考好一點。

假如你想要出國念研究所，那我就會推薦我幾個有出國唸書經驗的同學給你認識，他們的建議會更直接有效。

假如你很不要命，就算知道在台灣創業活過第一年的公司差不多一成，然後這一成裡面能活過五年的大概剩一成，你還是想要創業，那你就要先準備好人脈和啟動資金，或者精通至少一門技術，物色合作夥伴，考好試就不是你的首要目標了。

最後，你如果不知道自己想要什麼，那就去把答案找出來，真不行就把書念好，那樣你還有安慰獎可以拿，至少可以換到一個不錯的工作。

社會和學校最大的差異是什麼？

我其實大學和研究所比較像是在學的時候就開始接觸社會的學生，系上同學可能也不知道，我其實都到處跑，認識了蠻多社會人士，交大畢竟還是比較封閉的環境，大家的專業同質性也比較高，所以我也會建議學弟妹要

多結交各行各業的朋友，會很有趣。

我還記得大一的時候，徐琅老師跟我說「蜥蜴，你要學習跟你不喜歡的人合作。」，老實說我那個當下覺得老師不知道在講什麼，我幹嘛學這個，我不喜歡的人我就不要找他就好了啊。我那個時候比較不擅長交際，有時候會跟同學起衝突或踩到對方地雷不自知。

到了很久之後，我才慢慢了解老師說的話，社會上就是會有形形色色的人，每個人的想法和習性喜好都不同，當然我們沒辦法一直去迎合其他人，但總會有沒法選擇的時候，所以還是要有些辦法去應對。

說到底，還是處理「人的問題」差異最大，學生時候遇到不合適的同學，有很多方法可以躲掉避開，出了社會很多時候是沒辦法躲的，這時候就得想辦法相處，這裡我要推薦一本書叫做「人性的弱點」，我手上那本還是硬殼的精裝版，我大三下那個學期每天睡前會看一個章節，我覺得對和人相處很有幫助。

人脈三部曲

讓人覺得你很厲害

別人來找你幫忙要幫

想辦法成為傳說中那麼厲害

有沒有實例可以說明怎麼進行？

其實並沒有很困難，我剛上大一的時候，幫了大概五十幾個人處理申請網路的問題，不過其實我那個時候對電腦並沒有說非常了解，我只是多花了點時間把說明看完了，不過人的第一印象就是這樣，一旦他覺得你很厲害，又願意幫他的忙，往後就自然而然就會想到你，以前也許是遇到困難的時候會來找，到現在越來越多的是有好的機會的時候會來。

我也會建議學弟妹們，別人有困難來請你幫忙的時候，還是要盡量幫忙，課業上或是生活上都是，我自己也在這個過程中得到很多，幫忙別人越多，其實得到更多的是自己。

成為傳說中那麼厲害這件事情，其實只要把前兩件事情嚴格執行，就會是必然的結果了，會為了要幫別人解決問題而變厲害，我的 LabVIEW 就是這樣練來的，我大概從大二開始就常常回去計概課幫忙，那個時候徐琅老師開的，很大一部分是 LabVIEW，我就到台上寫下自己的聯絡方式，然後說有什麼問題都可以來問，到後面幾年還要挑釁一下：「你們可不可以問難一點的，問個需要我想超過三分鐘的問題好嗎？」應該有些學弟妹有聽過我講這句，有點惡趣味的玩笑，不過認真說，這麼做對於鍛鍊技術非常有效。

眺望未來

人身處世

如何建立自信？

我覺得要找到自己的舞台，人類都是渴求「自重感」的，覺得自己是重要的，希望自己是被肯定的，自重感很難自己就莫名得到，自己莫名有自信的那個大概叫做「自我感覺良好」，通常是需要從其他人的行為上獲得，我覺得如果能夠找到自己能夠發揮的舞台，就對自信的建立很有幫助，不管是什麼都可以，就是考試成績或跑步比較快之類的也都可以，所以一定要足夠了解自己，才能清楚知道自己哪方面的極限在哪裡，有什麼優缺點。

至於要怎麼樣了解自己，那我覺得就是要多往外面去看看，多找人聊聊，了解一下其他人對自己的看法，多做一些有挑戰性的嘗試，像有的人會去馬拉松，或者埋著頭寫一個很龐大困難的程式之類的，我想都是很不錯的方式，多方嘗試之後就可以自己做分析，進而更加了解自己，足夠了解自己之後才能找到自己能夠有自信的所在。

如果現在有一次重新選擇的機會，會用在什麼時候、什麼決定上？

應該會用在碩士班那個時候。想要把那個

時候的身體顧好，好好睡覺，規律生活，那時身體真的是超差的，我後來為了要恢復健康花了很多時間，其實不太划算，現在想起來那時候根本就沒有什麼要緊事是需要我用睡眠時間去換的，真的是不如去睡覺。

從上大學到現在研發替代役，這麼多年來得到了什麼？有沒有什麼是你認為最大的收穫？

我得到最多的是挫折，或者比較好的講法是最多來自挫折，我在那樣的過程中，想通了很多心理學的知識，人在遭遇挫折時候的心理變化，以及對想法和自信的影響之類的。

最大的收穫就是認識了很多「優秀的人」，我指的不是成績優秀，是品性上的優秀，有些人未來都會是很好的合作夥伴吧！

蜥蜴你說「不能 copy 別人，先了解自己。」這句話何解？

就每個人的特性不一樣，適合的學習方式也不一樣，以我自己為例，我其實寫字很慢，不過聽覺記憶比較好，做實驗也比較容易記憶，所以上課的時候我如果拼命抄筆記，說真的我連把黑板上的東西全部寫下來都要跟不上了，還想要聽懂，那就不太有效率了。

所以要找到合適自己的方式，而不是盲目地去找成績好的同學，硬是要學人家念書，那通常效果不好，換個方式問，你聽說誰本來成績不好，然後學了班上考第一名的同學的念書法之後，成績就一飛沖天的嗎？

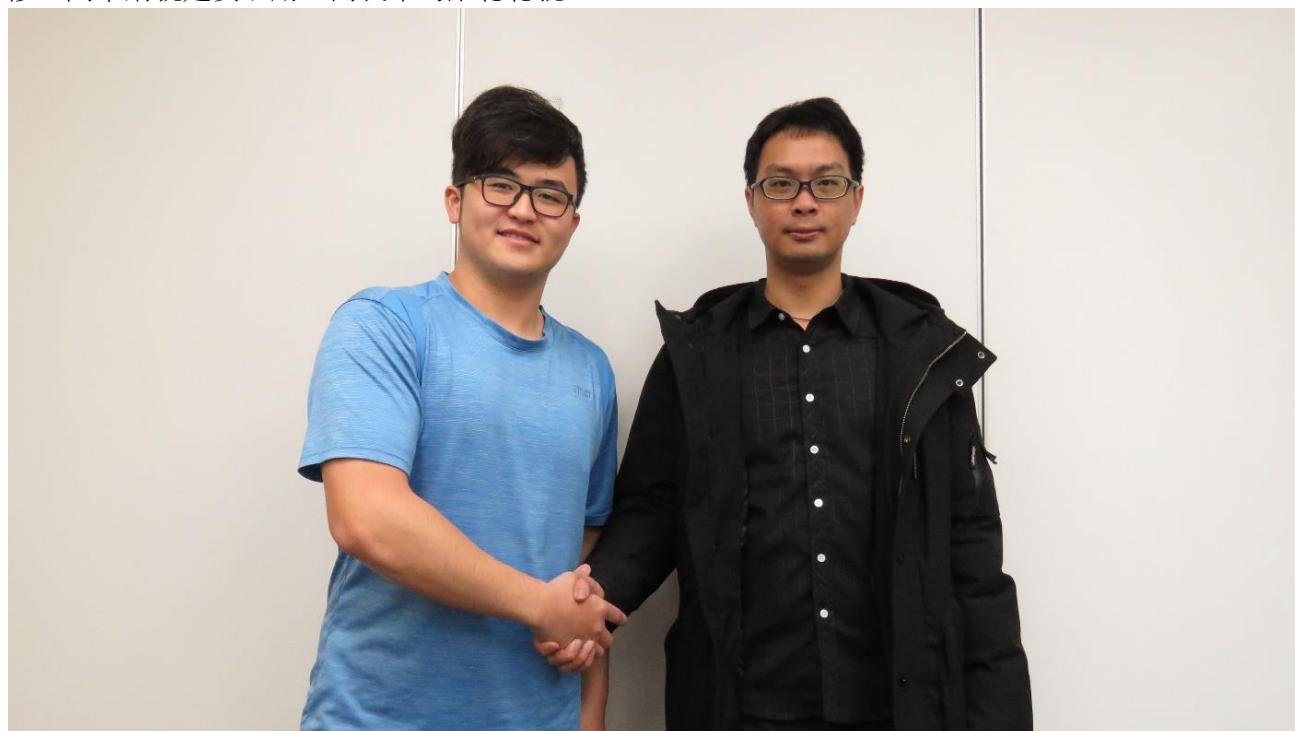
再來還有一個更根本的問題，考第一名是你想要的嗎？不要因為這樣可以得到稱讚和優越感就去追求，不要連人生目標都去Copy別人的，好好了解自己到底想要什麼，否則你的「第一名」可能也只是在繞遠路。

所以我會建議就是可以多聽聽別人都怎麼做，但是絕對不能完全照抄，有很多想法或理念上是可以學習的，但是照抄作法通常會很慘，簡單講就是要活用，而長輩的話聽聽就

好，還是要自己多思考，自己做決定，為自己做的決定負責。

如果現在可以回到過去，對大三的自己說一句話，你會想對他說什麼？

「現在的一切都會有回報。」



研究生看交大電物-鐘群智

文：董濟昀 採訪：董濟昀 編：賴彥銘 攝：張景涵

學歷：2009 電物系

2013 電物所碩

2015 電物所晉博

經歷：2010-2014 交大校網

2013 暑假台積實習

「我在交大電物這是第十年。」**鐘群智**學長說道。

為什麼選擇電物所？

「大學就跟著趙天生老師做專題，老師人很好，這是我選擇留在這個實驗室的主要原因。」鐘學長說道。「當然，成績沒有很好也是一部份的原因。」學長有點靦腆的笑著。當初在大學修習電子學的時候就對趙教授的印象非常深刻，覺得老師人非常好的，交授的課程也都學習得來；選擇專題時一方面是趙教授的實驗室久負盛名，另一方面也是修課時對實驗室的研究領域比較熟悉，就順理成章在這待了八年。

在電子物理系研究元件

「我們實驗室的研究領域課題其實在這棟電物系館算是最不合群的。」學長笑著說。電子物理本質上還算是物理，只是比較現代的 *physics*，比如說凝態物理、高能物理...等等。我們的電子物理系有點像材料，還有分析，比如



說陳衛國老師的長晶、周苡嘉老師所觀察的金屬的化合物長出來的過程、羅志偉老師的飛秒雷射。雖然有些用的是半導體

的方式，但研究的仍是物理；跟我們實驗室做的電子元件就大相逕庭。在電物系要做電子元件或量測的學生大概就都會來找趙天生老師或陳振芳老師，不過振芳老師已經退休了。

鐘學長談到：「我研究的主題是現在也還算火紅的 Stacked Nanosheet。」從碩士就一直在鑽研這個課題，沒有換過。其實學術界也並非真的那麼清高，不食人間煙火，尤其是談到研究要發 paper 的時候，大家都在搶蛋糕，面對跟你研究領域有重疊的對手時，你慢別人一步，可能之前的努力都付諸流水。

「所以我就想辦法找到自己的優勢與利基點，做出我的專業。」談到此處，學長眼神透露出一股自信。這是一種累積、一個對自己努力的信心。

當然這不容易！他說道，他在交大研究所待的這六年來，曾經有一整年的時間一直失敗一直死。不只周遭的朋友，連教授都勸我放棄。這不只考驗一個人的心智，也考驗解決問題的能力、收集資訊的能力，更重要的是—

種果斷的決心，面對困難以及可能失敗的風險能夠義無反顧的去承受、去突破。「有時候就是要立刻下決定，直接去做，否則你就是只能停滯不前。」學長笑著說。「反正大不了就死一次嘛！」他自嘲，自己就是有一股愚公移山的蠻勁和傻勁，把自己磨練到不怕失敗。學長也提到，失敗並不可怕，重點是從中吸取經驗和教訓，成為邁向成功的養分。

學長呼籲，在選擇未來時，不一定要等到找到那個自己真的很有興趣的目標才去做，有時要保持一顆開放的心。當然，能找到最好，接下來要做的就是一股腦地往前衝；但是在還沒找到前，還是可以多方嘗試，畢竟我們還年輕。「我現在覺得我還年輕啊。」鐘學長吐槽道。

台積電保證班

「像系上一直有在傳說，趙天生實驗室是台積電保證班，這是真的嗎？」「哈哈，一直都有這個說法。」鐘學長笑著說。「但這已經成為傳說了。從前兩屆開始就已經沒有都能上了。」為何會如此呢？學長總結出兩個字，時運。三四年前是研發替代役名額最多的時候，以研替身分進入 TSMC 的自然能順順利利的留在公司；然而這幾年研替名額越來越少，又有博士生跟你競爭，相較於以前這條路是難走的

多了。

「難道沒有說老師的名號能在篩選的時候加分嗎？」當然老師的身分有一定的影響。鐘學長分析，**充足的背景知識**以及**表達能力**是決定公司錄不錄取的一大關鍵。面試時，針對問題能否靈敏地反應，回答能否完整是很大的決勝點；而這又是平常沒什麼訓練的地方。

鐘學長感嘆，現在研究所有一部份已經拿掉面試環節，純看備審資料。少了一個面試加分的機會，也不知是好是壞。

當初大學畢業選擇未來時，考慮的點有哪些？

其實當初我自己大三大四時也沒有很積極想開拓其他的路啦！學長談道，大學時做的專題可能讓老師對他的印象也不錯，研究所也就拉他進了實驗室。「當然，可以選擇毅然決然去考試，但一方面自己當初並沒有很積極，另一方面也就是不想考試。」鐘學長回憶道。

鐘學長強調，大三大四真的是決定未來人生很關鍵的兩年，或許從前推甄成績很難有大幅度的提升，但**積極去思考、準備**真的是非常非常重要的。或許沒辦法一步登天，但是至少未來回首人生會少一點遺憾。

研究所的意義是什麼？

鐘學長談道，每個實驗室對研究生的安排不一樣；以學長實驗室來說，碩士生由博士生帶領，所從事的主題以博士生為主；而主要

眺望未來

的工作就是協助博士生的實驗，從中去學習。

「這樣聽起來不就像是打雜的嗎？」我們不禁提出疑問。「打雜就打雜啊！你會覺得你去上班你也在打雜啊！重點是要在打雜的過程中，去發掘它的意義在哪裡！你不能一廂情願，認為你是個打雜的。」學長的話如當頭棒喝，聲聲迴盪在我們腦中。

意義何在？以研究所為例，在實驗的過程中，學長會找你討論他的想法；怎麼去設計、怎麼去執行實驗。這個脈絡形成的過程，就是很重要的學習。

在碩士時會有學長或老師指派任務給你，但是到了博士就並非如此。除非老師有特別交付，或是和企業合作，由公司指派研究主題給博士生；不然就是必須自己去想主題、提企劃，送去國科會審理通過，才能進行。「這非常的不容易。」鐘學長說道。「必須要閱讀非常大量的 paper。」

學長表示，從大學專題開始，之後的學習除了在基礎的課程以外，就是無止盡的 paper 跟 reference。而且先備課程也並不是期中考過了這麼簡單，必須要**精熟**。精熟到在閱讀 paper 時，能自行判斷一句論述是否合理正確。

「做研究就是必須自己去判斷，不能盡信。當你看到一篇 paper 講述它的一個新的

finding，或是它的一個新的方法；你必須去思考它所使用的理論是否合理，又或者還有待商榷。」學長提到。

鐘學長提到，當初主要考量是想培養自己的能力。他調侃道，當初碩士的時候就還是覺得自己還甚麼都不會，所以就選擇晉博、接受博士班的訓練。(簽下去！！)

「我很慶幸我有唸博士班。」學長自述，自己的能力在博士班有很大幅度的提升。

學長也勉勵我們，在大學的時候覺得自己對所學的各種知識，不知道如何去使用，這是一個很正常的現象，不必太灰心。「這也是台灣這個環境，著重考試的弊病吧。」學長提到，相較於國外的課程，設計上有比較多的實習、實作，國內教育比較多的是偏重考試的部分。當然這在大學的時候是比較束手無策的部分，到了研究所就必須自我提升，自己去設法補足自己的弱項。

學長自己也提到，自己之後也在策畫出國交換留學，看看外面世界的環境。即使以博士生去交換稍嫌遲了點，但在考慮未來時，還是得想盡辦法去多看看，多碰碰。畢竟，只有自己能幫自己的未來爭取。

大學生做專題要怎麼做，推甄研究所時教授會願意保你？

「有說專題做出什麼樣的實績，即使分數不是很亮眼，推研究所時教授仍會願意收下你嗎？」

鐘學長提到，當然成績還是不能太差，甚至在特別幾門研究所的先備課程上必須下功夫認真學。還有就是要了解實驗室的學長在做甚麼，能講的出來，這會是一個非常加分的點。學長苦笑道，很多專題生來實驗室時，基本的半導體製程、半導體物理的觀念都沒有，實在很難在實驗室學長的幫助下，短時間建立起穩固的基礎；學長呼籲在基礎背景知識上越早開始修習、了解的越透徹，就越能在研究的路上走得更順暢。

研究所的迷思

「就算拿到學位，也不是一個工作的保證。」

從前是大學生滿街跑，現在已經是碩士生滿街跑了。鐘學長提醒，要拿碩士學位換工作，已經不是一個切實際的做法。但也不是說唸博士對就業很有益。一是博士不好唸，進的去不一定出的來；二是好不容易唸完博士、有了專精的領域，但市場上不一定有需要博士生的職缺。

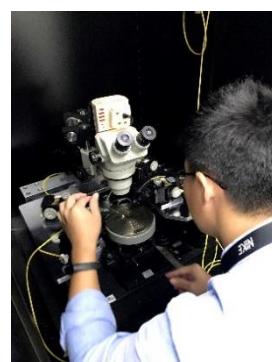
「現在要拿的是能力去換工作。」

現在業界已經不是說非要台清交成的學生，像有一些技職的學生在市場上就表現很好。研究成果、研究所跟老師是否有和業界合

作才是決定你在市場上競爭力的很大的因素。

「研究主題不可能一直是熱潮。」

「像我們實驗室在做的主題已經不是最熱門的了。」鐘學長說道。但是難道就不做了嗎？如果不熱門就不做，那乾脆別唸研究所了；既然選擇了，就要灌注全身的熱情，在過往的基礎上力求突破，抑或開闢新的方向。若是因為外在環境變動而喪失研究的熱情，那這條路可能就不適合你。



學長提到，現在市場上還處於熱門的，以固物來說的話，就是新型的記憶體，運用在人工智慧上；還有就是化合物半導體。

日常

研究所有什麼樂趣嗎？

「學長在交大待這麼久，平常有什麼樂趣嗎？」我不禁問道。

「哈哈，你這是問人生有什麼樂趣嗎？」

鐘學長調侃著我們。「樂趣的話應該是吃東西吧！你知道當你熬夜做實驗壓力很大的時候，你就會一直吃東西，然後就會變胖。」說到這，他認真的看著我們，語重心長地說。「相信我，我們都身受其害。我每次做完實驗的時候就會跟我的學弟說去吃東西啊！然後我們就會一起減肥。」

「所以研究生的生活是也跟在大學的時候差不

眺望未來

多嘛？」

鐘學長指出，這個要看你跟跟隨的老師的教育理念了。如果在我們實驗室的話就是很輕鬆，可以自己去安排自己的生活。但是如果你跟的是那種很積極的老師，那你真的會連自己的時間都沒有。(謎之微笑~)

研究生沒有假期嗎？

「像我之前寒暑假留在學校，感覺研究生都沒少，你們都沒有在放假的嗎？」

學長笑著說：「研究生沒有在放假的啊~。那種暑假或寒假突然消失的人，就是太混了(笑~)」學長指出，研究室就是你真的要把他當作工作，因為念完研究所接下來就要進入職場了。如果你研究所的時候還像大學生一樣，睡到中午才起床，然後下午六點就閃人，那你之後進入職場的時候一定會有很強的不適應感。

研究生單身的情況如何？

我覺得這主要跟你的個性有關。如果你的個性本身就是一個很活潑很外向的人的話，跟女生想處的時候也很能聊得來的話，那就很自然是交到女朋友(吧？)

「不過通常都是很活潑很外向的人卻不敢跟人家接觸，這類才是大眾。」(學長和採訪者不知不覺間相視而落淚，嗚嗚嗚~)

=====傷心的分隔線=====

「不過我覺得兩個人應該要有一些共識和默契」學長擦乾眼淚後說道。研究所本身不好念，可能還有遠距的問題，更加大情侶關係在研究生階段維持的難度。

人生處事

最大的收穫

「這麼多年來，你覺得你最大的收穫是甚麼呢？」

「第一個我覺得改變最大的是跟人相處的模式。」鐘學長娓娓道出。其實他上大學的時候很不適應，跟同學非常不熟，也不知道要怎麼跟別人互動。這個情況一直到晉博，才迎來了轉變。

學長說到，唸了博士班之後就會發現不能再以前一樣自己一個人窩著唸 paper。「我還記得那個時候我被一個同學嗆了兩句話，非常經典。一句是『唸那麼多 paper 幹嘛，你又做不出來！』因為之前我都沒什麼實作經驗，所以其實我很多機台都不會用，所以接著第二句話他就說了：『你什麼機台都不會，你還來唸博士班』」「反正就是被他嗆了，但是我還是去唸了博士班。」鐘學長回憶道「他說那句話的時候，當下很不爽啦，但後來就覺得好像真的是那樣！我以前呢，多少會對學長姐有些怨

懾，認為對方沒有很有系統、有規劃地傳授、訓練我；但後來晉博後，什麼都要靠自己，才慢慢明白自己當初也應該更積極主動些，或是有疑惑就主動找學長姐討論，而不是自己一直處於被動的狀態。」

「其實我後來也就覺得沒有人手把手指導，自己要試著想辦法去完成所有的實驗的經歷也是蠻好的！」他笑道。「那時候才是我進步

最快的時
候。」當真
正面對機台
時，尤其還
不熟悉怎麼



操作，其中的壓力可想而知。比如說要進行”蝕刻製成”，如果不小心吃過頭，東西就毀了。但也正是如此，才逼迫人成長。

「但最主要的轉變除了自己學東西的能力變強以外，還有變得會跟人交際。」學長話鋒一轉。「因為機台是大家共用的，所以除了線上的預約制度外，私下也會互相喬時間、互相幫忙；另外如果是非學生可操作時段的時候要使用機台，就要跟工程師或是代工組員借機台，這些都需要溝通。」

「借的話不就要付租金嗎？」我們突然意識到學長在說的是業界的機台。

「那個機器其實是用刷卡刷開的，一刷下去就開始算錢了。所以這還隱含著另外一件事情就是，你動作要快！」他說道。「那因為我是管錢的，所以我知道那個開銷有多大，我就會一直逼自己要快。我會事先算好時間，每一個步驟都要斤斤計較，只要一弄好了就馬上刷掉，就這麼省！」

「總歸一句應該就是積極獨立吧！」儘管陳腔濫調，但有時候人就是需要一個刺激。大家其實都知道自己都應該要積極努力，但是就是沒有那樣的成果，因為你就是沒有被真的逼到一個絕境嘛。

「其實我沒想到我要念博士班。」鐘學長不禁感嘆自己一路走來的過程，慶幸自己當初選擇晉博，才讓自己現在變得這麼有鬥志。
如果有一次重新選擇的機會

「假設今天有一個情境題，你有一次在人生中任何時間點、在任何事上重新選擇的機會，你會用在什麼時候？用來改變什麼事？」

學長回答道：「應該是大三大四的時候吧！我會好好過我的人生，而不是渾渾噩噩的過。」在此之前的大一大二還可以說是為了系上必修、畢業門檻修課，但這兩年必須是為自己未來謀求一條出路的方向。

對大三的自己說的一句話：
人生很美好，未來有很多事情可以做！

鄭茜珊：華麗地跌倒勝過無數次徘徊

--離開科技業，勇闖演藝圈

文：董濟昀 採訪：董濟昀 編：賴彥銘 攝：張景涵



一位電物所的學姊究竟是為何轉換跑道進入演藝圈，讓我們一探究竟吧！

當初為何選擇理工科？又是為何在研究所來到交大電物所？

從小就比較喜歡科學，而我物理數學讀的特別好。也不是說興趣，就是擅長或者說是讀的特別好。家人長輩也都說理工科以後出路不錯啊之類的話；而理工科女生态得來的人也確實比較少，當時自己讀起來也有點優越感，所以就順理成章踏上理科的不歸路。不過我史地國文不怎麼好，也只能選理科了。

至於為什麼研究所選擇電物所……我覺得讀書這件事，就是想讓它得到一個更好的前景；我也很誠實地回答，那時候所有研究所我都有推，後來就收到電物所的錄取通知了。

那時候就想往科技業發展嗎？

也不是說一定要。其實也有點安穩度日的感覺。自己不排斥、也還念得來，就想說這樣走下去也沒什麼不好。

身為學姊，有沒有想對現在讀理工的學妹們想說的話呢？

「嗯……我會想說：『我們有比別人好的地方，然後也有比較孤單的地方。』因為其實我

們的朋友圈會比較小一點，像我上大學的時候全班總共只有五個女生，我們必須感情都很好，因為也沒有其他人讓妳挑了。」學姊語重心長地如是說。

接著，學姊俏皮地說道：「還有就是，妳可能會覺得妳不拘小節、不會打扮什麼的；我以前也完全不會，我也不能說我現在很會。但至少，如果妳努力也可以變成像姊姊我這樣喔！」

我還記得大三的時候第一次才想嘗試去化妝，然後就自己跑去藥妝店亂買，自己畫完去上課，那時候全部的人都被我嚇到。哈哈！我印象超深刻的！

「其實總歸就是一句～」學姊霸氣說道：「姐姐懂妳。～」

踏入演藝圈

當初上舞台前，有沒有為了更好的表演而去特別做什麼？比如參加一些課程或自己給一些訓練。

從小我就熱愛表演、喜歡踏上舞台的氛圍，一直以來培養的臨場反應、膽量與對舞台的熟悉讓我較能順利地銜接工作；對我而言，每一個機會、每一次的舞臺其實也都是練習。做中學、學中做，不害怕嘗試其實比任何準備

眺望未來

都重要。

(採訪人提醒：考試當練習，明年當學弟，也是OK地！)

當初放棄在台積電的工作，轉而投入演藝圈，有猶豫過嗎？讓學姊妳下定決心踏出那一步最關鍵的原因又是什麼？

「我當然猶豫過啊！而且還猶豫超~~~級~~~久！這要從我當初接觸這個行業說起。」學姊回憶道。大三以前我每天就是認真讀書，沒有多想、也沒敢想其他的事；當然也因為如此大四才能用推甄上碩班。

那時有個博士大學長語重心長地跟我們這一群小孩子說：「你們要好好把握這半年，因為這半年是屬於你自己的時間。這半年之後，你會去念研究所，再之後你可能就出社會了，會有工作、有事業、有家庭。所以這半年是你人生裡面最自由、最後可以肆無顧忌的時候！你應該把這半年花在最有意義的事情上，也許那是你很想做但是很需要勇氣的事情。」

有些同學就跑去騎機車環島，而我就開始做一系列很丟臉的行為(笑~)。於是就上網查一堆有的沒的的比賽，開始去參加選秀，然後叫我的同學投票，也因為這樣子後來才上了最初的聲寶之星品牌大使。

那時候大概是我覺得離夢想最近的時刻

吧！因為有個明確的目標就在前面，只要選上了就可以拍廣告。

我蠻感謝我的同學還有老師的。學姊笑道：「趙天生老師人真的太好了。因為其實我還沒有開學就去拍廣告，但是我們老師就是很開明。覺得學生功課有弄好就好，不管課外要做什么他都覺得好、很健康。」

碩士畢業後也一直掙扎，要放棄一個正途是不容易的，所以我後來還是進了台積電。在裡面讓我覺得最不開心的事情就是，我覺得那個工作我完全可以勝任，而老闆同事都對我很好，然而我不開心。因為我有一個東西放不下。

有時會想著趁年輕去做別的事情，又或者問自己說：『為什麼我會被困在這裡？』，接著又會覺得說這裡又沒有對不起你，是自己心態的問題。總之就是很亂啊！

我也知道這很不負責任，因為我知道自己可以把這件事情做到 100 分，可是我現在沒有這個心，我就是只想要 60 分，我就是只想下班。五點一到就叫他趕快放我走。

那後來又是怎麼下定決心的呢？

那時我覺得我把該看、該聽的都看過聽過了，在讀書這條路上至少也讀到交大了，也進過台積電看過了。但我現在心都不在這裡。想出去看看，想給年輕的自己一些時間去做做

看，以後的事情以後再說。

還記得那時候的 project leader 說過一句話讓我印象深刻：「你沒有感覺出來嗎？很多人都不安於現況。可是他們被綁住了，跨不出去那一步；甚至有人很想走，但不知道他走了之後他要去哪，他沒有目標。但是你不是，你知道你要幹嘛！」

這句話猶如當頭棒喝般重擊我的內心。從此，業界少了一名研究員，演藝圈多了一位剛出道的新星。

怎麼面對周遭的人的壓力呢？

對於我來說，我的人生我自己選擇，也願意去承擔這個後果。說實話，在過去的一年裡發生的全部事情在所有人的評估中一定都是很不值得的。

我受的傷太多太多，收入也不一定像在台積電時那麼好。單就理性的數據分析是不值得的。「然而，值不值得就是自己說了算。我就喜



歡找個目標，然後盡一切所能地往那個目標衝，儘管過程中很辛苦，但就是因為有那個目標，所以我覺得我活著。」學姊挺起胸膛並自信滿滿地說道。

演藝生涯

受傷和難過

「一個人最重要的事情就是三樣東西，事業，家庭跟愛情；通常一個人，在一個時間點只會把三個變數中的一個做微調。」那時我是事業跟家庭都面臨巨大的動搖，各方面都倍感壓力。

以前其實妳是看到自己十年後的樣子，就是妳身旁、大了妳十歲的同事的樣子而已；但出來之後完全相反，妳是完全不懂下一步是要去哪裡的，完全不知道何去何從。

一開始，我就很衝動的在臺北找一個房子、搬來臺北。那時對臺北有一種嚮往嘛！想說：哇！機會都在臺北、世界都在臺北、電視都在臺北、我就是要來臺北！

結果第一次租的分租套房就因為開直播太吵了，然後我就被房東趕走。那一個月我就一個人在臺北流浪找房子，同時還需要工作，努力避免淪落街頭這樣子。有幾次找房子時，還

眺望未來

被房仲說難聽話加封鎖。

我剛來的前半年都沒有太習慣臺北這個

城市；以前看到的都是臺北光鮮亮麗的一面，可是當妳生活在臺北之後就會發現現實的冷漠。後來發現，也不是台北人比較無情，只是他們沒空管你、沒空理你。不像以前在彰化或桃園，每個人就是安分的站在自己的崗位上做好自己該做的事情。台北這座城市步調很快。

不過後來我覺得我得到的結果是好的，也可以拿我的經驗來安慰大家，那個時候我真的很在谷底；但後來我遇到了我室友，現在跟兩三個女生一起住，從原本不認識的陌生人成了好姐妹，比以前自己一個人住套房好太多了。其實每個走過的路我都不後悔，繞過再回來，這才是鄭茜珊。

最開心的一次是什麼？

生日音樂會吧！因為那完全是自己一手打造出的，很有成就感。

因為那是你的東西，對自己要求會更高，對每一個小細節都很要求。像以前看一個youtube cover 什麼的，你只會評判好或不好；但當你自己要去做一個 youtube 的 cover 的時候，我光字體就調了不知道幾次。我現在最新的那

一首創作《親愛的》，那個印象到第十二版才上場，還是我特別去請人家手寫的。

其實我一路上遇到很多貴人，雖然我也有遇到很多怪人(苦笑)。但是這一路走來我覺得我遇到了很多想幫助我的人；一開始離職的時候我其實很單純，就是想表演、為自己爭取舞臺。而這一年來，有很多是 IG 或 FB 私訊什麼的，不管是認識我或是不認識我，都願意鼓勵我的人。他們的鼓勵也讓我更有動力，就覺得「我怎麼會讓你失望！」好像是別人的楷模的那種感覺，不想辜負別人的期望。

我當初就是很有企圖心，想要做一個很大的東西。一開始是聽吉他老師說他們音樂圈的事，像是我認識誰誰誰是因為我在某一場演出的時候認識他的，我認識誰誰誰是因為我們去幫某一個專場彈奏的時候認識的。然後他講講就說：「欸！你也可以辦一個專場啊！你都有自己的粉絲了，你可以辦一個小小二三十人的那種，唱個開心，回饋粉絲。」當時我就覺得：「對啊！為什麼不行。好啊，我要來辦。」但是小場也叫音樂會，大場也叫音樂會啊，我就覺得，要衝一個，要辦就要辦大的！哈哈！結果反而是我吉他老師怕得要死。一直說：「你確定？你要知道如果到時候沒有人來的話怎麼辦？你要不要保守一點？」

一開始其實就覺得，不管對於音樂，對於表演，或是對於我個人的做事能力，這三個月都會是一個很好的磨練期。換句話說，就是累得很爽、很有成就感。

像是海報設計，我雖然沒有美術天分，但還是必須自己去接洽，因為只有妳自己知道妳要的是什麼樣的東西。還有為了音樂會那前面出的那幾支 cover 或是創作，也是為了要給更多人知道有這個音樂會的存在。自己還要當統籌，又同時是一個表演者，要練歌還要弄其他東西。音樂會當天我一個人坐在後臺什麼都不能動，也不能去做別的事情，因為你是主辦又是主角。我坐在那邊就真的是急死太監了，一直在問總召好了沒，樂手、主持人、攝影組、錄音組、音控師、場地的人，東西還好嗎？垃圾還好嗎？「總召也很可憐，是我在台積電的朋友，被我抓來當總召。」學姊笑道。

當下就是很恐怖，腦子裡面都想著跟表演無關的事，還想說我歌詞背好了沒？我等下會不會緊張？儘管如此，最後好險結果是好的。
創作的靈感

靈感當然就是一些朋友的例子，還有就是自己看到的故事、很有感覺的東西。我目前自創曲有三首，一首叫〈親愛的〉，一首叫〈句點〉，一首叫〈ERROR〉；這三首裡面〈親愛

的〉是最早寫的歌，然後它也是花最久的歌。而通常人們最有印象的是〈ERROR〉，可能是最特別的吧！因為這跟我個人經歷有關。做專題和在台積電的時候就常常碰到 error，很抓狂。「每首歌的狀態都是在不同情境產出，就像〈ERROR〉是我開心的時候寫出來的歌，親愛的就是在一個夜深人靜的夜晚，突然睡不着就哼著哼著寫出來的歌。另外一首更瞎，另外一首就是我在看醫生，等太久太無聊就順手寫下的。」學姊爽朗的笑著。

如果要經營一個粉專或 IG，要怎麼去經營？

這確實是要耗費一點精力。也許你們會覺得我的生活看起來很多彩多姿，但是另一方面是我必須看起來很多彩多姿。以前的崇拜偶像是因為平常看不到他，但是現在大家都比較喜歡看的見的。我之前也有問過交大的同學，他就說：「我走在路上我會遇到 youtuber，但是我走在路上我不會遇到蔡依林。」現在資訊太快了，大家都很喜歡看看得到的東西，所以大家都會追 youtube，會覺得這樣子比較親近。像現在我經營社群也是一樣的，就是要讓人覺得妳很親近。如果是以前的無名小站時代，也許你不會天天發文，你一個禮拜可能會發個兩篇，你要讓人家期待你很久。你都去哪裡

眺望未來

了？你怎麼都不見了？接著他們就會期待你下一次的發文。但是現在的 FB 或 IG 就不是這樣子，妳要不停的出現在觀

眾的眼前，不然妳就會被忘記。所以平常就必須存照片，也要找一些開心的事情，也不能天天穿一樣的衣服；發文也必須 hashtag 一堆，有些人就會因為#而進來看妳。

學姊有喜歡的藝人或音樂人嗎？有沒有最喜歡的一首歌？

喜歡五月天。歌的話都蠻喜歡的，如果硬要講一首歌的話，我自己可能比較喜歡的是「知足」。

當初聽到這首歌就只是覺得這寫得太好了！它的旋律很簡單，中間有小星星的旋律，所以他其實是想寫得很兒歌。然後他裡面就是有提到就是像小時候很快樂，小時候你會很容易知足，但是他其實在講的是一個很心痛的事情！但是他沒有宣泄，他不是那麼澎湃的一首歌。他反而跟自己說，你不覺得這樣已經很好了嗎？你要知足，你有什麼好哭的呢？但他明明就是失戀，他明明痛不欲生，卻要叫人忍受心痛，就是那個反差感，讓我覺得這首歌就是很棒！

在現在事業剛起步的過程中，有時間休息和休閒嗎？

當然不會每一天都很忙。我現在的生活就很像大學生，但是很有壓力的大學生。因為妳休息的時候真的就是休息，完全停擺中，而妳會對自己很有壓力。

還有一個比較深刻體驗是關於一個自由工作者。以前在台積電或者是上學的時候，妳的生活會分兩塊，就是正事跟休閒。但出來後有人會問我說，你工作閒暇之餘你喜歡做什麼娛樂？

我以前很喜歡唱歌，很喜歡看電視，但是現在這些卻變成了我的工作，我就突然間講不出我要講什麼。但是也相反的，我每一天工作的時候都在做自己開心的事情，但是妳自己做了會開心的事情還是一定會有某種程度上的不開心，因為畢竟還是妳的工作。

以前在工作或者是當學生的時候，妳有時間放假，即便 debug 除不出來，也可以說「管他的！禮拜一再想。」就是會分「生活」和「工作」，反正工作我只要完成就好。但是現在，就算我明天沒有什麼特別的事情，我腦子裡面想的永遠是「我現在應該怎麼樣？」「我要怎麼樣才能更好？」反而是我腦子完全沒有在休息，心情也不能完全放鬆。

因為那就是我的工作，而且那就是我想做的事情。所以我反而沒有一刻可以停下來。

假設今天有一個你交大的學妹也想跟

你踏上同樣的路，你會有什麼對他想說的話嗎？

其實從我離職到現在我收過很多的私訊。他們都問我說「我覺得你好勇敢喔！」「我好佩服你哦！」「我也想要這麼做」或「妳怎麼辦到的，妳不會怕妳回不去嗎？妳不會怕……。」然後我都超認真的回答他們，就是會覺得很難得，當初我在還沒有離職的時候多希望有人可以告訴我。所以我現在知道了這些，我想要分享給他們。

我跟他們說我這一年我發生的，不一定全部都是值得的。我覺得看個人，看個性，不一定我這樣做的一定都是對的，一定要這樣做。你好好地生活，你覺得很好，那很好，你不必這麼辛苦。就是一切選擇都在自己，你不要後悔就好。

這個圈子確實是比一般工作來得亂一點，但是你還是能夠決定你是什麼樣子的人。從竹科走出來的時候就感覺像跳到一個大染缸。你可以看到很多不同的「機會」，就看你要不要。

我覺得我前兩天聽一個朋友說得很好。她說其實在這圈子你會看到很多誘惑，或者是成功的捷徑，只在於妳要不要去做。她又說：「你知道人的一生中有什麼最重要嗎？是『名

譽』，名譽這個東西是妳洗不回來的。所以如果你是用那種方式成功，我也不會覺得妳很厲害，我不會欣賞妳。』

回首人生

這些年來，妳覺得妳最大的收穫是什麼？

認識自己吧。你要追求一個機會，過程中你會去發現，到底哪些適合自己、到底哪些是你真正想要的，然後在這些過程當中你又必須去跟很多人去溝通，包括跟家人磨合。不管是誰，妳跟他一旦有摩擦然而妳又想要去解決這件事情的時候，你就必須要去突破自己的弱點，或者是去瞭解對方跟瞭解自己，所以我覺得在這所有的過程裏面讓我更認識了自己，我覺得這是最大的收穫。

假設現在妳可以對大三的自己說一句話，妳會想要說什麼？

我覺得，我要講一個很官腔的話。當初我算是都市小孩，然後我剛去彰化上大學的時候就覺得很不習慣，覺得步調太慢了。而且又因為上大學，不像高中的時候每一天7：30起床，妳的行程就是滿滿的，甚至還要補習，每天都

眺望未來

過得超充實。大學時，一天都不一定會有一堂課的時候，你就會覺得自己很廢，當然也會想我也不一定要那麼努力啊？就是會覺得自己很消極，有一陣子我也會跟別人抱怨說，我好想念以前的高中。高中的時候你已經交了很多朋友，你們被迫要一起相處，那個社會圈每天瀏覽的速度很快，散播的速度也很快；可是你在大學你有時候把你自己一個人禁關起來，一天就這樣過了，就這樣什麼事情都沒有發生，而且又在彰化。但是現在再回頭想想，想跟那時候的大三的我說，就是其實妳的那時候真的很好，那時候的那個狀態，就是那時候妳只要把功課顧好，其實那個生活方式也是很舒服的。很快樂、很無憂無慮的感覺，根本就沒什麼煩惱。

我想跟當時的茜珊瑚說：「謝謝」謝謝妳一路以來的努力與把握，讓我到現在想起來都是幸福的，也因為一路的風景收進了我的心裡，才有現在豐富的我。



追憶交通大學張俊彥前校長的幾件往事

林志忠

前言：「時代創造英雄，英雄創造時代。」由於百年來量子力學的發展成熟，造就了 20 世紀中葉迄今的全球半導體及電子學科技世紀。「失之東隅，收之桑榆。」由於個人人格特質及家庭背景因素（張校長是二二八受難家屬），張校長的一生見證了台灣半導體和電子產業的誕生、興起、繁盛，並站上世界舞台。張校長出生於 1937 年，逝世於 2018 年，他成年後的一甲子人生奉獻給了交通大學的教學、研究，行政與校務擴充及發展。1960 年代張校長參與了國內第一間電晶體實驗室在交通大學的建立，及隨後的第一顆電晶體的製成和將 *integrated circuit*（縮寫作 IC）命名為積體電路。他是台灣第一位國家工學博士（1970 年）、中央研究院院士（1996 年），及我國第一位美國國家工程院外籍院士（2000 年）。張校長曾獲得總統科學獎（2007 年），辭世後總統府特頒褒揚令，表彰他對半導體產業與高等教育的卓著貢獻。張校長是交通大學在台建校的第八任校長，任期為 1998 年至 2006 年，任內推動了基礎科學教學研究大樓／科三館的興建——2004 年，張校長首肯了母系及系友會提議的新建大樓構想，系友會旋即又踊躍捐款，冀望大樓的早日落成。1971 年至 1972 年張校長擔任母系系主任時，致力規劃學系的教學與研究發展方向，並創立了《電子物理》系刊。

張校長是一個喜歡做事的人，而且喜歡「跨界」，因此（對一些人來說）也就具有爭議性，這是社會風氣和人性與專業的親疏好惡使然。

由於我個人的教學研究領域——低溫物理實驗——對交大而言比較特殊和冷門，因此我與各院系的大多數老師以及眾多校／系友，都不算熟稔，甚至生疏。應該可以肯定地說，從大學（電子物理系 68 級）四年到出國留學七年，再到返台後在台大物理系任教九年期間（1988–1997），我一定沒有見過，甚至可能沒有仔細記住張校長的姓名。但是到了交大任教第二年，即他上任校長之後，我與張校長就有了持續但大多是短暫的接觸。

跟張校長見面，當然不可能是閒聊，因為他的行程緊湊，時間有限。要之，都是為了物理領域或是個人實驗室，向他爭取資源／經費。每一次，張校長都爽快地答應了。因此，確實也無需多費唇舌，一二十分鐘之內就決定了。其他的幾項支持與肯定暫且略過不提，我個人認為，張校長對物理領域的最初始的一項重要贊助，是支持（當時）國科會「國家理論科

學研究中心（物理組）」的行政和訪問學者研究室空間，即資訊技術服務中心二樓，國際會議廳對面的幾間辦公室和教室，以及其整修、裝潢和家具費用等。其後幾年（從 1999 年春起），我們每年使用國家理論科學研究中心物理組的經費，在交大舉辦一系列國際研討會（通常是在圖書館地下室國際會議廳舉行），張校長每一次都優先答應邀請，前來致開幕詞。

自從 2006 年教育部「邁向頂尖大學計畫」（俗稱五年五百億計畫）開始執行之後，國外前來新竹訪問的學者和在校內外舉辦的國際會議，逐漸變得有如家常。但是在那項大計畫之前，國際交流並不甚方便，通常也未必順暢，主要是因為當時教育部和國科會（現在的科技部）的經費有限，以及國內學術氛圍還較為閉塞的緣故。縱然如此，我們在 2000 年代初期，就啟動了和日本「理化研究所（RIKEN）」——簡稱「理研」，相當於日本的國家科學院——的雙向研究合作，隨後並突破性地建立了「交大—理研聯合培養研究生計畫」。這些（對校內基礎科學領域而言）篳路藍縷的工作，全都獲得了張校長的鼎力支持，因此得以順利開展，並且延續至今。如今，雙方的交流人員和合作項目，都更加多元與頻繁了。當時的 RIKEN 理事長小林俊一（Shun-ichi Kobayashi）教授——2018 年秋日本政府瑞寶中綏章教育研究功勞類得主——與張校長有過幾次會面，他後來曾經對我提起張校長，說張校長是一個“cheerful”的人。（我跟 Kobayashi 教授都是使用英語交談，“cheerful”是他的用字。）

張校長對交大基礎科學領域的最大貢獻，我個人認為是他的堅定支持「基礎科學教學研究大樓」的興建這一項！這棟大樓從規劃、設計到破土期間，曾經有些大小波折，但張校長沒有動搖心意，始終支持。他卸任後，吳重雨前校長繼任。大樓完成前後，我記得曾經幾次刻意當面向吳校長表示，說電子物理系老是自誇，宣揚是交大建校（與電子工程並列）的第一個系，卻在「流浪」了 50 年之後才有了系館，師生才終於有了一個安身立命的「家」。無疑的，從張校長的定案，到吳校長任內的堅定推動和興建竣工，他們兩位的支撐都是非常正面，並且具有決定性影響因素的。如今理學院有了令人艷羨的落腳之處，很期待後來者能長保志氣，也能勇於開創機會，努力效法如美國加州理工學院（Caltech）的立校精神：“Science-based engineering”，引領交大和台灣建立高深層次的科技產業，同時促進自然科學新知識的發現，從而為人類生活和文明做出貢獻！

2005 年，我代表理學院參加「校長遴選委員會」，進行新任校長遴選工作。記得有一次在圖書館八樓第一會議室開會，中午用餐兼休息時，張校長前來謙遜地站在會議室門口，輕聲問道說他能不能進來跟大家講幾句話——校長遴選委員會屬於獨立運作，學校行政主管完全不能夠參與。大家禮貌性地同意後，張校長走進來講了一些如何提升，並且很希望提升交大的話。雖然已經與他有過許多次個人接觸，但是非常令我訝異的是，他說交大要成為一所好的大學，必須好好發展理學院和基礎科學。或許因為個人來自理學院，這一句話令我印象特別深刻。事實上，可能很多和張校長比較親近的師生和朋友，也未必能夠想像和預料得到張

校長曾迫切想要在遴選委員面前表達他的這一個看法。

交大物理領域的第一部國科會／科技部「貴重儀器」「超導量子干涉儀 (Superconducting Quantum Interference Device, SQUID)」，也是在張校長任內爭取得到的。在這之前，交大史上從未有過物理領域貴重儀器（但有許多部電子領域以及化學領域的貴重儀器）。因為有了第一次突破，後來物理領域就持續再向科技部爭取到了其他幾部貴儀，現在都整齊、並排安裝在基礎科學教學研究大樓地下室「次軒廳」側邊的一間間共用儀器實驗室中。（次軒廳是交大校友為紀念 D-Link 友訊科技股份有限公司創立者高次軒先生而捐獻的國際會議演講廳，高先生畢業於交通大學電子物理系。）

還有一件稍微私人的事，也是令我印象深刻的。記得有一次在校長室，忘了與他談論什麼問題（很可能還是要求經費補助或請求支持國際交流合作事項）。交談中，他懇切提議，希望我能調整實驗方向，跟大家一起做半導體研究。但我竟未多加思索，當場回答說：「交大不應該把所有的雞蛋都放在一個籃子裡」。瞬間，張校長臉色愕然，但只經過幾秒鐘，就恢復了正常。後來，張校長還是都贊同並支持我們的每一項（對物理和基礎科學領域的）要求。這一點，是很值得記錄與讚揚的！

我最後幾次見到張校長，應是一、二年前，早上七八點鐘時，在鄰近校門口第三招待所前的松林小徑上。那時刻，他剛剛晨泳結束，我則正在前往「基礎科學教學研究大樓」研究室的途中。與他偶遇時都會互相打招呼，有時也停下腳步閒談兩句。之後，我心中曾經納悶，為何有好一陣子都沒有再遇到張校長前來晨泳。再後來，就是去（2018）年10月中旬的驚聞噩耗了。

張校長去世已經三個多星期，謹紀錄幾件往事，或許會有幾位師生和校友，覺得這些——一個電子／半導體局外人的——個人追憶，值得閱讀，也希望能夠帶給張校長的親人一絲欣慰。

補記：寫完這篇文章後，想起某一年除夕前二天，張校長邀我與他一起前往東京拜訪一位學者。我婉拒了，因為要回家過年。張校長任內外，我可能跟他說過好幾次 "No"。感謝他的寬宏不拘泥。

張俊彥校長與科學三館的大事紀

年份	記錄	備註
1958	國立交通大學在台復校	電子研究所正式成立
1964	國立交通大學開始招收大學部學生	電子物理系成立
1971	張俊彥教授擔任電子物理系系主任	
1996	校規會決議：交大新建館舍優先順序為： (1)基礎科學研究教學大樓、(2)工六館	後因教育部決策，交大決議興建工程六館
1999	系友會成立	創會會長：黃鈜銘學長
2000	校務會議決議：通過興建工程六館，使用單位為材料系與電物系	因工程六館的主要使用單位為材料系，電物系未能悉數遷入，致使系所空間分散各館舍
2002	電物系向學校提出工六館增建計畫--Wing計畫	此工程六館增建一翼的計畫構想由陳衛國教授提出
2003	第五次電物系系務會議決議：通過“工六館增建工程構想書”，並成立“募款委員會”	此案經系主任朱仲夏教授向張俊彥校長報告後，啟動募款計畫
	第六次電物系系務會議決議：將“募款委員會”更名為“電子物理系發展委員會”	
	第七次電物系系務會議決議：通過擬向校方提出的“電子物理館增建構想書”	同時，系友會姜長安會長提出成立「電子物理創投」
2004	校務規畫委員會：正式討論電子物理館增建的構想	由於張俊彥校長的支持，此案得以順利列入校務規畫委員會會議討論
	電物系遷入工程六館	
2005	電子物理館籌建會議 (地點：台北福華飯店) 在校長、系友會會長及系友們的共同支持下，決議將原來的增建構想，改為興建電子物理館。	主席：姜長安會長 出席人員：張俊彥校長、張豐志院長、姜長安會長(67級)、黃鈜銘學長(66級)、高次軒學長(61級)、鍾祥鳳學長(61級)、林文伯學長(62級)、林盡誠學長(63級)、林錫銘學長(65級)、侯紹文學長(66級)、杜興隆學長(66級)、徐紹中學長(66級)、黃鐘峰學長(67級)、劉丁仁學長(68級)、莊振益副院長、朱仲夏教授、黃凱風教授、趙如蘋教授、陳衛國教授、林志忠教授、林烜輝教授、范佳甄小姐
	4月9日 第41屆系慶	舉行電子物理館籌建簽約儀式，並由張俊彥校長與姜長安會長共同簽署
2009	校務會議決議：基礎科學研究教學大樓列第一優先興建工程	因教育部建議，規劃的「電子物理館」擴充為「基礎科學研究教學大樓」，整合交大校內物理領域基礎科學的教學與研究
	教育部核定興建基礎科學研究教學大樓(物理領域館舍)之興建	核定經費：五億七千萬 (此案歷經吳重雨校長與理學院李遠鵬院長的接續支持推動)
2010	基礎科學研究教學大樓破土典禮	
2011	基礎科學研究教學大樓竣工	
2012	電物系遷入基礎科學研究教學大樓	
2019	張俊彥校長紀念圖書館開幕	2019年4月13日第55屆系慶 揭幕
	正式更名為科學三館	108年5月24日107學年度第19次行政會議通過



▲張俊彥校長(右四)參與電物系



▲名譽博士頒獎現場：張俊彥校長(左)與林文伯博士(右)



▲張俊彥校長紀念浮雕製作完成：
林志忠老師(左一)、陳衛國老師(左二)、黃興中老師
(左三)、張俊彥校長夫人(右二)、蕭子哲學長(右一)



▲ 2019/04/13 第55屆系慶浮雕揭幕現場。

由左至右分別為：陳衛國、張石麟、林志忠、溫瓊岸、
陳永富、祁甡、張俊彥校長夫人、張懋中校長、陳俊勳
副校長、王淑霞、劉恆、陳國源、劉丁仁、方振洲。



▲張俊彥校長家屬與現任校長合照：
張俊彥校長夫人(左四)、張懋中校長夫人(右二)、
張懋中校長(右一)。

電子物理 學系的 方向

系主任 張俊彥教授

成大電機系學生，本校電子研究所碩士，本校
電子研究所博士，英國某一位工程博士。歷
任本校助教、講師、函授課等職。目前在校
擔任半導體、模體電路、半導體實驗等課程。

電子科學的發展與理工科學、核子科學相伴，前者尤為快速而顯著，今日可以見到各種電子
裝置可能在一年內又完全改製。在五十年後，將有次數驚人的計算機，如今若被建造
和穿插運送於以上的巨量微電子計算機時代，電子科學的發展勢必在於下屆未來所可見。

(斯布材料，新的東西，新的元件和新的元件的工藝技術的發展和分別，譬如說晶體材料半導體導
導率與半導體工藝學結合產生了積體電路的發明，甚而電子元件革命性地改變了人類的變化。

(註)

半導體與科學的結合有今有昔，得力於微波代數之應用於計算系統之中。

以上第一項是屬於物理，化學與工機學的合而為一，而第二項則是微學的。前者應用於元件，後者

應用於系統。

本校電子物理系成立於民國五十二年，已有四屆畢業同學。本系的發展方向與著重在應用材料
與新的見地，以應用於之工藝技術，培養適應科學與工程而不一定是在產科與人材，表現內容
(即附表)：每年檢討一次，並根據過去的教學效果作為修改的依據；第一、二年半為電子基本課程，
與其他各系並無差異，以物理、化學、數學和廣泛為主；物理課程為兩年，第一年為裝置之性質，
第二年為元件與構造，依一門為近代物理，另一門為電力學，前者是元件物理學的基礎，後者是材料

科學的基礎。

三、若干設有半導體課程，以便畢業後能「學而有用」，如固態物理、半導體元件、體積電路的
原理與應用、半導體光學的第一法線誤算為貿易一項。此外並列入半導體學、微機工
業學、計算機、固態工藝、通訊系統等選修課，俾更適用，以便畢業後與半導體一樣可以獲得更
大的就職機會。

本系的教學與研究設備，除了基本的電路實驗室、光學實驗室外，如微波實驗室、半導體實驗室

、半導體光學等都是目前較大的實驗室，此外也是內外各有一個半導體元件的實驗室。(其中

二部為半導體研究室合用)

半導體研究室是本校研究實驗室的前身，除了可稱得上後來的大學裡最完善的研究實驗室外，在

美籍大學裡當在一名以內（指半導體元件之研究），窮研究著者在國際上或擁獎上發表者有五十多

篇發表論文，並獲獎者有三十多篇。

一個學期的成績可看下列列點：一本系的教學成果，如校內在產科上的成績，第一期即前述，為
二點可說明如下：在產科，大部仍為公私合營企業中就業，如飛利浦（走遍寰宇）、台灣電子（創大光
、光通半導）、安特（復星、華昌）、福特（福特、福特、福特、福特、福特、福特、福特、福特、福特、

、中國電子、中國電子公司（迪生電子在台製）、電信研究所等，本系同學均任重要職位並受重用。在

國外，如蘋果在MIT，此種在亞利桑那大學表現優異，但僅僅大學小學MIT、Stanford、Ulli-

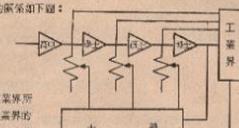
noia, Florida, New Mexico, Princeton, Case, Carnegie, Missouri, Washington 等

名大學中有很多的人去。

本系最後努力的方向有下列二點：

(一) 本系利用課程並重，務求手授並用；基本課程為今後治學的基礎，實用與專門課程為就業求
道都必須，實踐課程的設置並非筆者概念之泛濫，而應並由看點斷而決問題。

(二) 增強與工業界的連繫；大學與工業界的關係如下圖：



每一級大代表學院，大學供應各種工業界所
需要的人材，但最重要的是：大學應掌握工業界
的現狀，並根據此現狀為學生提供最適切的教育，
大學應掌握與研究的時代已過過去，消費出來的同
學應為工業界所接受為最急之務。

本系成立至今已十年有餘，百年樹人非一朝一夕所能有成，目標固然要大，要適

口而稱，誠望諸君，以觀雅鑒，我仍謹要委員會的。

註：計算機的產生在於於電子元件的發展，計算機實驗室、電晶體、積體電路式、
式等等（一般有時代之說）。本公司研究室（Bell Telephone Lab）於去年
千年的半導體系統採用半導體實驗，而電話則是光纖傳輸（Fiber Glass）。

電子物理

創刊號

Curriculum
Department of Electrophysics
Freshman

Cred.	First Semester Subject	Cred.	Second Semester Subject
4	Chinese I	4	Chinese II
4	English I	4	English II
2	Dr. Sun Yen-sen's Doctrine I	2	Dr. Sun Yen-sen
3	General Chemistry I	3	General Chemistry
1	General Chemistry Lab. I	1	General Chemistry
2	Shop Practice	3	Physics II
4	Physics I	1	Physics Lab. I
0	Calculus I	4	Calculus II
0	Physical Education I	2	Graphics
0	Military Training I	0	Physical Education
24	Total Credits	24	Military Training

Sophomore

Cred.	First Semester Subject	Cred.	Second Semester Subject
2	Humanity I	2	Humanity II
2	Sophomore Electronic Lab. I	2	Sophomore Electronic Lab. II
3	Digital Computation	1	Physics Lab.

交通大學
工學院
電子物理學系

中華民國六十一年三月



我們的志 成為全球最先進及最大的專業模擬電路技術及製造服務業者

我們的道 誠信正直 承諾 創新 客戶信任



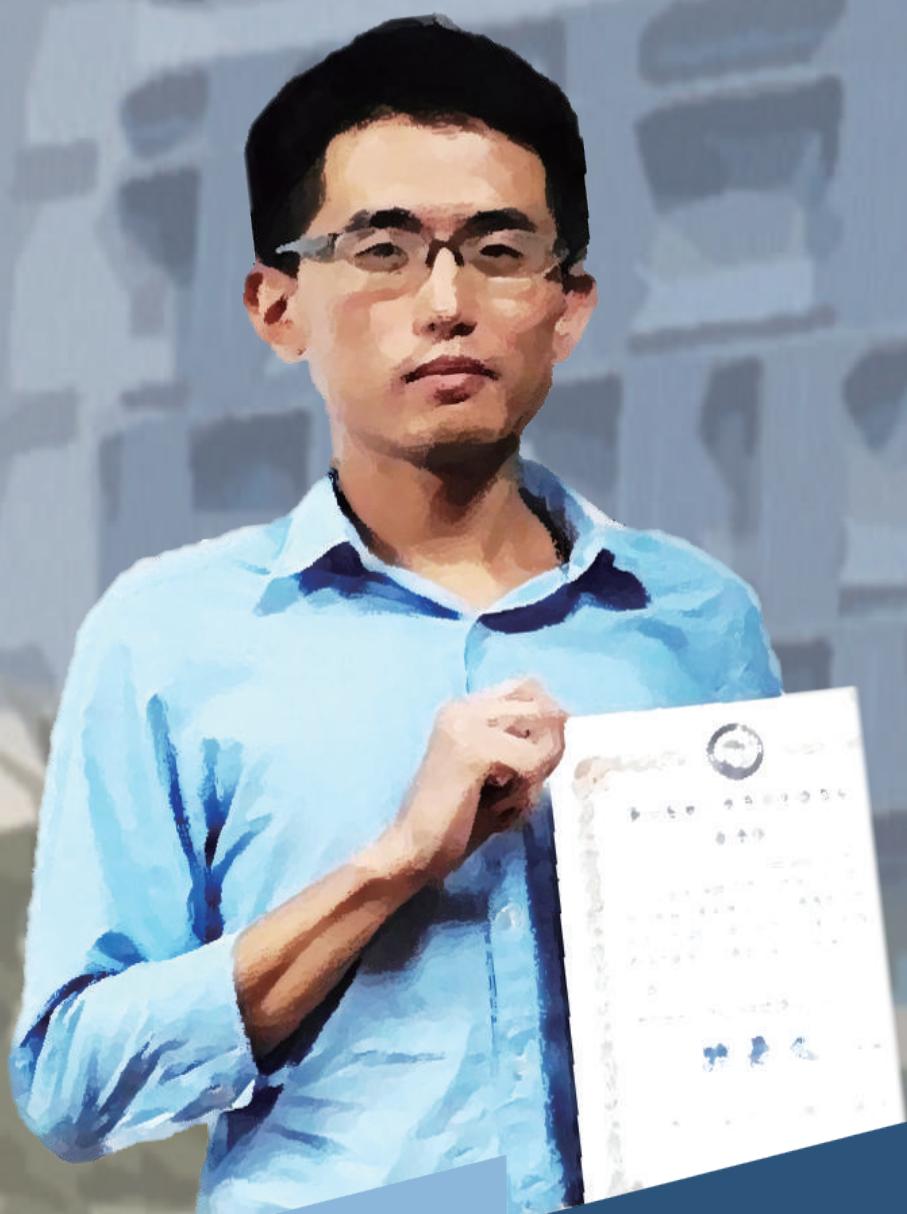
Join a company that matters to the world.

投遞履歷

2019 校園徵才 2019 實習計畫



關於我轉職變成教師這檔事



羅家聰老師

- 
- 01 求學過程
 - 02 學術研究
 - 03 教學方面
 - 04 日常生活
 - 05 對未來的期許與建議

研究專長

基於半導體及晶體材料之量子元件開發及相關量子傳輸機制探索

實驗室

量子元件實驗室

求學過程

老師可以介紹一下您的求學過程？

我是在台大物理系念書，大三有參加一些專題，就開始對半導體元件、量子現象感到滿有興趣的，2010年畢業時教育部有個可以直升博班的方案，所以就直接在台大念博士班，然後2014年從台大應用物理所畢業。

你可能會想說為什麼我那時候沒有選擇出國念書？

其實那時候出國的風氣也是滿盛行的，但我考量到去國外會有適應的問題，加上那時候跟的老師也跟我滿match的，所以就決定繼續留下來跟他一起做研究。博士班我也有去澳洲新南威爾斯大學做一些跟二維材料相關的訪問研究。接著博士後我就進入成大陳則銘老師的實驗室也是量子相關，之後就到交大任職。在博士後的時候，有去劍橋大學做一些量子元件的計畫，結果都還不錯都有產出。

博士班在台灣讀畢業，很多人會想要去國外「镀金」一下，老師您是怎麼作選擇的？

那時候也是一個機緣巧合在成大老師回來台大，就跟他聊一下就覺得他的tone跟抱負都滿好的，所以後來就直接去他那邊做(研究)。期間也有發一些還滿不錯的期刊，後來有幸就順利申請到這邊的位置。我曾申請了兩次，第一次沒有申請上後來又有一些不錯的結果出來，加上科技部的年輕學者養成計畫，之後順利來到電物系。

很多人都覺得說，我無論如何都是要出國的，但是出國就一定會好嗎？

這是要畫上一個問號的，要出國的動機應該是：**我出國是想找到一個夠好的、能做出好東西的Group**，那才是一個真正出國的誘因。如果說只是為了出國但是沒有任何成果，在現在的環境來講，不一定是非常有用。鼓勵大家要做出好東西，不是盲目的出國。當然如果說將來想在國外工作，出國是一件相當好的事情但是如果要走學術，建議還是以能做出好東西為出發目的。



老師偏理論和偏應用的科系有甚麼差別嗎？

先講理論跟實驗的最大差別就是，理論不太需要考慮實驗設備費。做實驗的話老師自己要想辦法去處理這些雜務，收的學生也會比較多，台大物理主要是偏天文跟高能，當然還是有些固態，但是跟交大電物比起來就是比較少，像交大就比較少天文、高能的人。所以說每個學校都有不同的發展方向，而電物系正是著重在應用物理部分。

以我個人的興趣，我從大學時就很想知道電子在一個系統中是怎麼樣去運動的，我們有沒有辦法去改變電子的行為。像傳統的電晶體，我們加個電壓也是控制一群電子。那這樣就導到我的研究興趣，我就會想有沒有辦法對單一顆電子去進行控制，這也是我現在或是未來想要繼續去做的事情，對單一的量子態去進行操控那我們又知道電子帶有自旋向下、自旋向上。我們就可以提出一些不同的方法，讓電子自旋向上或向下，這又延伸到電子處在什麼樣的環境中，可以讓我們辦到這件事情。材料很重要，比如說現在很紅的二維材料或是三、五族的半導體，還是我們一直在用的矽都有可能辦到的，當然要怎樣在不同的系統去做到這些事情，它背後的物理機制就很重要。

這就是我們在探討的「我們要去設計不同的量子元件來辦到這件事情」。單想一顆的話比較簡單，如果今天很多顆的條件下，那不同顆的電子又會互相影響，那這就是物理有趣的地方。多體的電子間的交互作用最後會引發出怎樣的結果，是非常有趣的現象。

再來大家比較關心的就是，做這些東西對我找工作會不會沒什麼用？

當然不盡然。雖然是比較偏基礎一點的物理觀念，像現在號稱摩爾定律快終結了，那重點就是量子現象跑出來了，那我們就去研究這些量子現象，甚至是想辦法去操控這些量子現象，去克服一些製程上遇到的瓶頸都是非常有幫助，因為它的基本概念都是大同小異。



學術研究

介紹一下什麼是量子元件？

簡單的講，量子元件就是一般我們看個物體，他就是這樣一個particle的東西。但是當你東西縮得很小，或是一些confinement出現的時候，有些wave的特性會跑出來，像 Schrödinger equation的描述，就是一些wave的特性。我們怎樣把這些量子現象去demo在一個固態系統中讓我們看到，那就是一個非常重要、有趣的東西。巨觀的環境中，我們來跑到看到物體它抖來抖去的但是在一個微觀的世界裡面，它有些wave的特性會跑出來。這是量子力學有趣的地方，讓我們可以在固態元件中看到量子現象，但通常我們沒辦法直觀看到這些量子現象，因為我們還有一些外界環境的熱擾動，它會蓋掉這些現象所以通常要看到它，就我的領域來講，我們要把它放到一個很巨大的冰箱。把它的溫度降到很低，因為像Quantum的property有一個特別的energy scale，我一定要讓外界的環境energy scale小於這個量子的scale，我們當然可以看到這個東西，如果大了就整個蓋掉，所以我們通常需要一個很powerful的冰箱，然後降低溫、降低溫，降到幾乎接近絕對零度。之後我的系統大概溫度是10 mK (10^{-2} K)，宇宙背景輻射只有3K而已。

你可能會問說，為什麼要降到這麼低？

現在稀釋制冷氣，是靠一些氦三、氦四的氣體做循環，他的基本運作原理跟冰箱一樣，只是他裡面用的冷媒不一樣，可以把這個系統降到很低溫，然後把我們的量子元件放到裡面，我們就會看到一些量子現象。

我說真的要這麼低溫嗎？溫度高一點看不到嗎？

OK,也是看的到，現在很紅的二維材料--石墨烯，他就可以在甚至室溫看到一些量子現象，就是因為他Quantum的critical的energy scale夠大，他可以大於在室溫下的熱擾動，所以有機會可以在室溫下看得到的。現在大家也在看這些二維材料能不能取代傳統的電晶體當然還在研究當中，因為傳統電晶體，他用矽，矽便宜、量又多嘛，製程成熟嘛，二維材料還有一些物理上的沒辦法克服的問題之外，所以還有一段距離要克服，但是全部都是未來一個非常新興的發展方向。



對，所以接觸量子這方面的領域是完全不會吃虧的，不管是未來學術上找工作或是業界應該都是非常好用，未來摩爾定律要結束了。現在大家都想要找一棵樹去抱到底誰能抱對，我相信我們電物系應該會抱對的，畢竟我們了解的方向比較多，我們知道每個方向的優、缺點在哪裡，當然就可以抓到比較對的方向。物理系的人很多都在台積電RD部門，所以大家一定會非常有前途。

介紹一下量子元件實驗室

我們傳統上運用的電晶體都是運用電子、電荷的特性。為什麼？

因為有電荷的關係，所以我們可以用外加的電場，電壓的方式去控制電流的大小。那今天電子還帶有量子的特性，像剛剛講的帶有「自旋」的特性，你就會想「是不是一樣用電場、電壓的方式去控制他的自旋方向？」他有Spin up 跟 Spin down，是不是有點困難的感覺？其實自旋就是像一個小磁鐵一樣，要控制這個磁鐵的方向，我是不是要用另外一個磁鐵才有辦法影響他。利用電壓我們就可以對這個自旋進行上下翻轉。一旦我們可以上下翻轉就可以把「上」當作「0」，「下」當作「1」，當作另一種利用量子力學的電晶體。更有趣的一點因為他有量子的特性，所以他不是只有單單的上或下，可以同時是「上」也是「下」，一個疊加的狀態，因為他是量子力學的一個態、一個Wave，他是以一個可以疊加的方式存在著。

這個機制，就跟現在很紅的量子電腦、量子計算是很相關的。而我們這個實驗室在做的就是屬於比較前端的作業，我們需要去探討「利用哪些材料、利用哪些物理機制可以讓我們達成這樣一個量子元件來操控這些量子態？」這也是我們這個量子實驗室未來的核心我們可以去找到一些吸引你的材料，或一些不同的物理機制，去探討這些不同的量子態的物理現象，如何去對他進行很好的操控等等。這需要在低溫環境下的系統進行低溫量測，所以對一些量子元件製成有興趣的同學，都歡迎來參觀。

大學部的學生想往老師研究的領域發展建議他們先做哪些準備、或先涉獵那些知識？

其實基本上就是普通物理，普物就有一些近代物理和量子物理的概念，進入一個實驗室來講，應該已經算是很足夠，後來再學的知識，當然可以讓你進行一些更深入的研究，所以普物其實就夠用了，後來要開始進行研究的話，真正重要的是去找一些對的paper，就馬上可以讓你學到一些非常新的東西，知道做這個實驗需要這個現象，那你再去回頭翻翻其他教科書。你先知道你需要一些怎樣的background再去找會非常非常迅速的比較事半功倍，如果你要把裡面所有的background都補齊，那你可能要看非常、非常、非常多本教科書，不一定看得完。有一些基本的近代物理的background、量子力學的background，然後再去進行相關研究，再回過頭來去補需要的知識，應該是比較對也比較快，當然我是以做實驗、實驗物理的觀點出發，做理論的可能他們的想法會不太一樣。

教學方面

老師是第一次當教師嗎？

對，第一次，所以一切對我而言也是很新。除了教課要慢慢改進、修改內容，還要一直去注意是不是講得太快，慢慢改方式，再來就是板書要練了。但是我後來想說，因為我是第一次，所以我寫完了，之後我的note，我可能還是寫整齊上傳就好。這樣他們就看一看，至少大概有教、有印象，就大概知道是什麼了。

教學應該對大學來講也是蠻重要的

除了傳授一些基礎的知識，也可以誘發你的一些的興趣，比如說你上課都覺得這些現象好像蠻感興趣的，可能就會覺得說未來繼續走學術是不是還不錯，如果覺得好無聊，大概就知道你的興趣在哪裡了。

老師對於教學方面有什麼想法嗎？

因為我是新進老師，希望能將一些量子元件的課程加到電物系來，用相對比較少的數學式，就可以傳達出重要的量子力學的概念。例如：電子表象是如何具像化的呈現，讓大家比較有直觀的物理圖像出來。並且希望這些概念可以廣泛地適用在各個研究不同材料的學生上，可能可以看到類似的現象。讓每個學生可以套用在的系統上面，然後得到一些想法。利用自己的實驗室研究的課程，去設計不同的量子元件。

為什麼您會選擇當老師而不是去業界工作？

就我個人的話，我想要去開創一些我自己腦中想像的一些事情，想要去把它做出來，或是一些對未知的現象，想要追根究底探索出來，業界通常是一些任務導向的計畫，工作比較制式化，需要follow SOP的一個過程，當然這也是看個人適不適合，但我個人是喜歡稍微自由一點的，然後做一些比較前瞻性的東西，突破原本的想法，做一些創新的東西出來，這在物理系應該是比較容易辦到的一件事情。

有看最近那個辯論學生翹課、教授扣分，老師您是怎麼看待這件事呢？

我個人的做法是盡量就是考試，考試就是要讓專心上課的學生能得到一些比較好的成績，那這樣就可以，而不是care實質上課的出席率到底好不好？有些根本上課還是不聽，那根本沒有用。我會考一些上課教的東西，這應該是可以兩全其美的方法，而不是為了強迫你一定要坐在這邊聽。

生活日常

我結婚了要講嗎？

我的老婆其實是同一個實驗室的同學，我帶著她做實驗，然後他覺得我做實驗時專注時的樣子很帥，就跟我在一起了，總共交往六年後結婚，然後他現在就在園區那邊工作，當然非常感謝她一路以來的扶持。

平常有什麼休閒活動？

追劇啊。日劇、韓劇、中國劇全部都看。
只要好看的都會看。
然後，陪老婆去爬山。

會覺得這邊交通不方便嗎？

老師: 交通滿不方便的，但重點是這裡是美食沙漠，偶爾去吃清大的麥當勞。
同學: 交大也有麥當勞！
老師: 在哪裡啊？
同學: 在女二舍那邊...
老師: 啊，這我就不知道。
同學: 等一下可以帶老師去啊！
老師: 可以啊！
老師: 那先加入我的實驗室再帶我去。

平常有什麼運動習慣？

打棒球。但有一次鼻子被球砸到之後就覺得不行我的生命很珍貴。
我也沒有真的去守哪個位置，就只是偶爾丟個球爽一下而已。

你們現在看什麼動畫呢？有在看動畫嗎？

老師: 現在看什麼？
我們才差十歲而已又不會差很多。
同學: 史萊姆轉生記。
老師: 史萊姆是蠻好看的，漫畫已經出到後面啦！
同學: 他的小說也是整個完結了。
老師: 那你還是先不要暴雷好了。
做實驗需要裡面有些想像力、想法找一些娛樂也是蠻重要的，不可能每次都量的到data嗎？當你量不到的時候，該怎麼辦呢！



對未來的期許和建議

大學生如果還沒找到興趣該怎麼辦？

我來comment一下這個，我想說的事情就是，如果繼續讀碩士班的話，應該非常重要，除了去跟老師聊，還要去實際問實驗室裡面學生的一個感受，因為裡面通常學生都蠻有良心，會跟你講說老師大概怎樣，真的不要來，他也會跟你老實講的，但是如果你進去看到那個氣氛都沒人理，你就要小心了(笑)。

這個重點就是說，你要找一個跟你很match的一個老師。當然大家最重視的就是幾年畢業，能不能準時畢業的，當然第一個前提很重要，但第二個就是這個老師style你喜不喜歡，一開始就要打聽清楚，如果老師跟你都合得來，你也得到你想要的東西，當然這樣也是可以的，就看你在意什麼，一開始就要調查清楚，跟老師講話、對談，OK？習不習慣？一些實驗室的規則，有些老師可能很care，一開始盡量都調查清楚，應該是比較好。

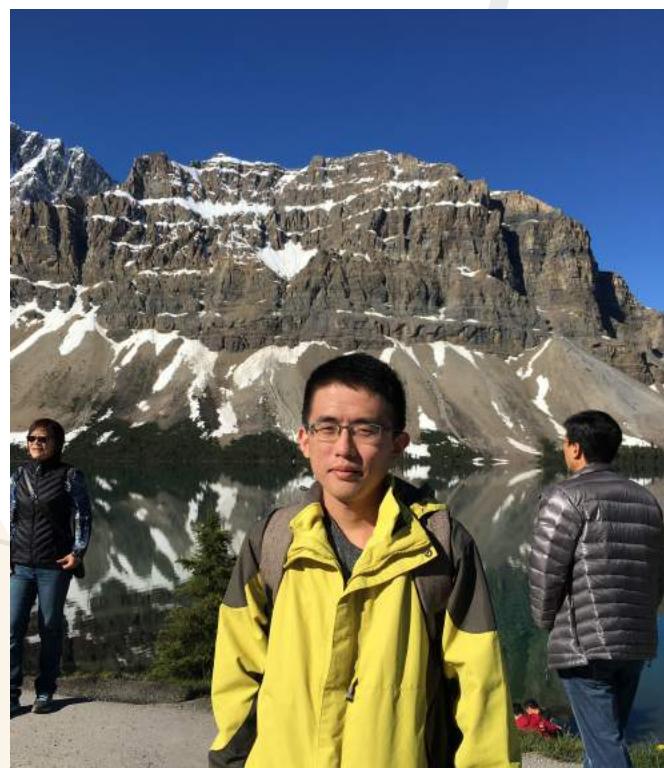
至少即使沒有找到興趣。但是你這兩年，到出社會的兩年，你可以過一個還比較稍微脫離學生，然後有銜接業界，比較舒服一點的生活，如果你是一個負責的人，你還是會稍微做一點研究，會接觸到一點這樣的方面，大概在那個過程中就更應該可以慢慢發覺你還適不適合做研究這方面的東西，還是比較喜歡像人家交付給你，我想辦法去完成這樣的一個任務，可能較偏一些業界導向或是學術界或是像RD兩者都有的話，就可以找到一個方向。

碩士班這個階段應該是還蠻重要的，因為就可以體驗稍微真正去做研究的一個感覺。

我期許自己能站在學生的角度去看事情

期許自己能做到這樣當然囉，我年紀越來越大。當然希望我的學生提點我一下老師，你好像變了喔，也還不錯。

有可能年紀大了，開始那個心態比較不太一樣。如果老了之後，可能會對一些事比較稍微的冷漠一點。希望到時候跟我的學生。可能還能互相體諒，互相幫忙一下。真的學生可能在研究上扮演一個很重要的角色。不只有你給他東西，他應該都還是會有一些回饋給你這樣。除了實驗上，還有些一些生活上。跟學生互相幫忙。而不是只有單一的輸出、輸入。



那可以講講未來期待的實驗室的樣子

其實好東西，不一定要說我一直坐在實驗室才會好，那希望說你偶爾也可以出去玩，也不用說每天固定時間要到學校，然後到幾點下班時間到了就走，不一定會產出好東西，當然是看每個人的習慣是什麼樣子。

我未來的期望，就是希望讓每個學生可以把我當作是他的合作的對象，因為他們可能在外面學的有些我不一定會，我們可以互相合作做出好東西，當然我也可以就我的經驗，給你一些實驗上的建議，給你一個大方向讓學生自己去發揮。比如說像儀器，不一定全部學生一個時段都可以用，大家去安排那個比較重要、那個先量，不是只有說我要量出數據，是要訓練人與人之間的溝通能力，跟人家排時間，討論數據、討論實驗的這些基本能力，對未來出社會都是非常非常重要的一件事情。當你時間完成了之後，比如說，你做了一個月的實驗，做完覺得很累，那你要去放假一個禮拜、兩個禮拜都沒有關係啊。你已經完成了一部份，當然不能說一直都消失，因為你的同學都還需要幫忙嘛，你還是得去同學間互相關心，問一下需要什麼幫忙。

整個實驗室要大家一起才能建立出來的，而不是說我實驗做完了，沒事就閃了，可能你能這麼好，這麼快就做完，是其他同學幫你，控制這個環境才有辦法，這麼快得到這樣一個好結果。

所以你不能忘記這些事情說這些全部都是我在貢獻的，因為其他的背景、環境大家都幫忙幫很大，所以期望實驗室同學間的互相幫忙，不要一味的一直在實驗室裡面，可以去到處看看，去找一些靈感，該休息的時候該休息，該認真的時候就該認真，這些風格也是以前實驗室，感覺起來還蠻不錯的一個氣氛。不會太死氣沉沉的，不會說進來就是每天、每個人進來就是等下班。這個畢竟是出社會前最後一段，當學生的時間，所以希望在這段期間就每位學生都能找到自己的一個方向。快樂的做研究這樣。

我對我的研究應該算還蠻有自信的

只要我儀器來的話，畢竟我才剛進來，但是我計畫已經有申請到了，那時候來找交大之前就已經有計畫，但下訂單到實際到貨要半年到九個月，現在就是開始setting實驗室一些周邊配件。

需要一些降溫冷水機、壓縮機可以先買，也可以讓學生先跟一些其他的老師合作，希望能結合不同老師的專長，一些材料的特性，做出複合的系統。這也是我感興趣的地方，有什麼辦法集合半導體和超導體不同的機制，在同個系統裡面發生出來，這是非常有趣的現象結合半導體、超導體的特性，這些都非常有趣的，或是二維材料的超導材料，希望能辦到這樣不同系統間的結合。

專訪

〈世界上最神祕的事，
都在我們習慣到視而不見的東西之中〉

鍾介文教授





研究專長

液晶物理、液晶光電元件、基本粒子物理、對撞機實驗與偵測器

實驗室

液晶物理實驗室

求學過程



求學生涯

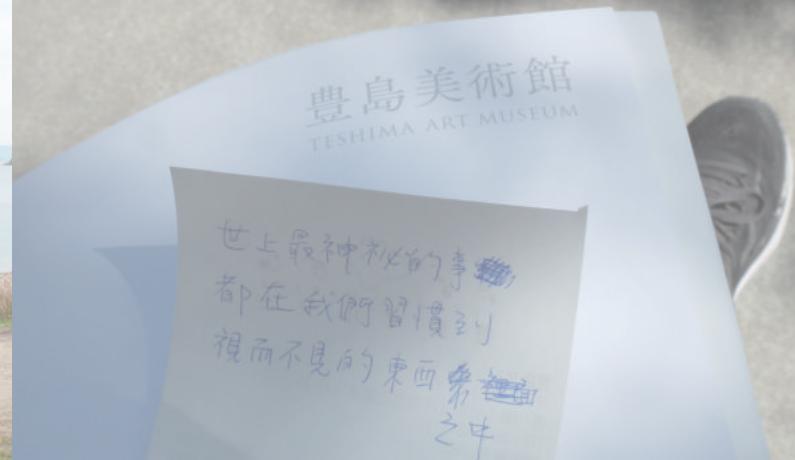
簡單說明好了。我大學是清大物理系，大學畢業後去德國念碩士班跟博士班。

我的研究所是做高能物理實驗的，所以那時候是在尋找希格斯粒子(Higgs)，我是負責做量測Higgs decay的偵測器，就是在對撞機裡面讓質子對撞以後，四種基本力的物理反應都會發生，然後有很多帶電粒子、光子，或是不帶電的，會全部噴出來。那我們是要做一個筒狀的數位相機，把它們噴出來的影像拍攝下來，去分析那些粒子的軌跡，去推算它們的能量跟動量，所以我們可以倒推回去對撞時發生了什麼物理反應。我那時候是用人工鑽石當sensor，去偵測帶電粒子的軌跡。會用人工鑽石是因為當輻射通量很高的時候，半導體材料沒多久就會壞掉，所以我們那時候是用人工鑽石。可是我不是剛畢業之後就回學術界，我先在同步輻射中心工作了一陣子，後來去友達光電當研發工程師，當了四年九個月。那時候就開始研究液晶的物理性質，所以我現在是用液晶在研究對稱跟對稱破缺，其實跟高能物理是同個題目，我只是換了一個做實驗的媒材。之後可能會再換不同的媒材，但主題一樣還是對稱跟對稱破缺。

老師好像有主修過物理、天文、高能物理，老師是如何把這些知識連貫起來的？

原本是理論，後來又做實驗，那是怎麼做到的？

在德國的時候，要拿到碩士學位，一定要有一個主修跟一個副修。碩士是需要資格考的，會考四大科目：理論物理、實驗物理、自己喜歡的科目還有副修。考試形式是口試，跟四大科目的面試官（教授）面談物理一到兩個小時。理論物理固定，實驗物理也是固定的，然後我自己喜歡的就是高能物理實驗，我的副修就是天文。通常物理系的學生副修多是天文或是數學，但還是有一些學生會去修生物、化學、經濟等等的，什麼都有，只要找的到主考官就可以了。我那時候選天文，是因為高能物理實驗有一個是用對撞機做，另外一個



是用宇宙大爆炸留下的背景輻射、星星的分布、宇宙裡面物質的組成倒推高能物理的理論。所以對學實驗粒子物理的學生來說，高能物理跟天文物理兩個領域是很接近的，所以我那時候就選了天文物理當副修。那時候考宇宙學，天啊我真的不知道我到底講了什麼，但是總之我還是考過了。之後有發生過一件滿有趣的事情：我去友達光電工作很久以後，才發現有人用液晶做實驗去模擬宇宙大爆炸發生的事情，他觀察的那些參數，跟我在做液晶螢幕實驗的時候觀察的參數，根本就一模一樣。我其實是用顯微鏡，盯著我的液晶樣本看，看宇宙大爆炸不知道已經看了幾千、幾百遍了，可是那是我快要離職，正在寫學術論文的時候我才「咦！怎麼這樣子！」就真的是滿有趣的，竟然會在那個地方再遇到宇宙學。

想問一下老師你覺得德國跟台灣的學術氛圍有甚麼差別？

或者在進一步問說：為什麼老師當初會想要去德國研究高能物理？

我先從為甚麼會跑去德國開始講好了。我那時候是很想要做高能物理實驗，因為大學是念物理系，就是會對基礎物理很有嚮往，我到現在也還是基礎物理派的，一直都是。我是那種會無法自拔要追根究底的類型，可是我又喜歡做實驗，然後那時候就搜尋了一下，發現如果想要研究基本粒子物理但是做實驗的，最強的就是德國。因為德國他們做偵測器是很厲害的，德國的學術界很願意為基本粒子物理的研究投入五年甚至十年以上的經費讓學者去設計製造偵測器，他們相信會從最高階的需求變化出很多先進的民生工程技術，例如高能物理實驗的筒狀數位相機縮小了就可以去拍攝腦瘤或乳癌的3D造影，我有一個學長的博士論文就是跟飛利浦做這個。在德國「理」和「工」沒有很明確的界線，大家的目光都放得很長遠，現在的努力都是在為二十年甚至五十年後一定會發生的事情做準備。

那再來是德國跟台灣學術上有什麼差異？德國的物理學，跟台灣的比起來教得很深入。傳授知識的時候會把背景、推論的脈絡、實驗結果和分析的思考流程、爭議點和討論...等等，都交代清楚，不會打馬虎眼。還有一個是我覺得在台灣，有的時候學生會被一種氣氛影響，會說「物理學一定要是天才、很有天分的人才可以去做」，但是在德國不會有這樣的氛圍。他會認為「你是有興趣來學的，我就教你東西，你學就一定會。」學問就是為了系統化學習而存在。物理只是一門學問，不是真理，也不是神諭。而且在德國，你的成就是可以透過努力，還有經驗的累積去增加的。我認為這是兩個氣氛上最大的不同。還有一個是跟文化有點關係。德國人做事情很乾淨、簡潔，他們就只做最重要、最關鍵的事情，可是台灣人做事情的時候，繁文縟節就很多，一直離題，台灣人做事情會給我一種「抓不到重點，大家都在瞎忙」的感覺。所以這是我認為兩個國家差別最大的地方。

業界發展

請問老師為什麼回台灣之後，是先去業界工作，而不是直接來大學教書？

我那時候遭遇到了一個做高能物理的人共同的困境。因為台灣的學術界會很重視期刊論文的發表，會根據你的作者排序和期刊的impact factor計算點數，評估你這個人的表現好不好。但做高能物理的每一個實驗，都是兩、三千人一起完成的，不是只有一個人是主角，大家都是合作者，用姓氏拼音排序，冷門領域的期刊impact factor也不會高，就會變成論文清單(publishation list)會很不好看，要跟凝態或電機的人競爭教職，去尬第一作者幾篇、IF多少、h-index多少，非常弱勢。不然就是要依附在高能物理實驗的人際網路下，從寫軟體分析數據開始經營，但那不是我理想的生活。我是做實驗的，喜歡動手，今後也想用手工藝活下去！

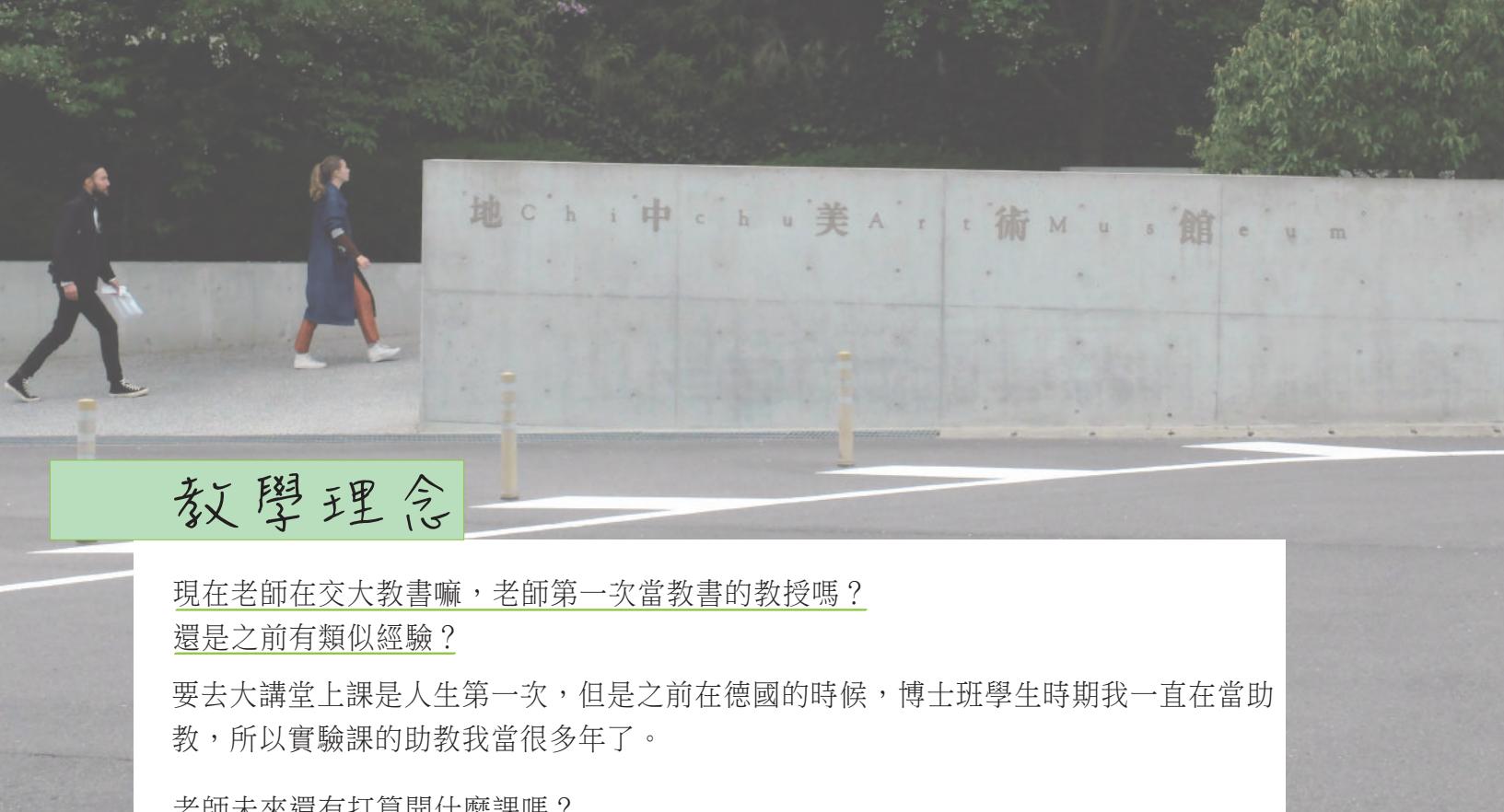
我那時候就先回同步輻射中心，然後算是人生的奇遇吧！我不知道為什麼友達光電的一位主管，在找Team member，他不知道怎麼搞的，就撈到我的履歷，然後就打電話給我說：「要不要加入我們的團隊？」我跟那位主管很合得來，跟那位主管的主管也很合的來。他們兩位其實也算是業界的奇葩，他們在工業界工作，但對基本物理非常的關心、非常有興趣，而且他們有一個能力，就是可以把基本物理換成商業界的人講的語言，這非常的厲害。我就是因為遇到這兩位主管，所以那時候心一橫，我就說：「好！那我就去試試看！」就去工業界了。那時候滿開心的，去友達光電是人生中很棒的一段時間。

那老師在業界的工作的經驗，對於電物系想要當工程師的學生，有沒有什麼建議？

舉個例子好了：我在友達光電的時候我進去的第一個project是「在計算一片一公尺乘兩公尺的透明玻璃基板，在那個基板的邊邊打一些金屬的點，在金屬點上加電壓，我們想知道裡面的電壓分布」，其實這是一個學過普通物理就想得出來的問題，假設每一個金屬點都是點電荷，然後把每個點電荷的電位分佈疊加起來，整體電位分佈就八九不離十了。或者是電磁學學過，設定一些邊界條件，甚至可以從網路上下載完全免費的軟體，就可以用馬克士威方程式、帕松定理，馬上就可以把電壓的distribution算出來。可是我已經是在最厲害的研發部門了，沒有人會做這件事情！一講到電磁學就頭昏眼花。我那時候就用那個免費軟體，把玻璃基板上的電壓分布算出來，拿給我主管。交給我主管之後，其實我也滿害怕的。你跟我說玻璃基板長這樣，我哪知道在工廠裡面又鍍了什麼薄膜或沾到什麼髒東西，要是對到答案不一樣就麻煩了。但是我算出來的那個電壓分布，跟他們在工廠裡面量到的比照起來，竟然一模一樣我自己也嚇到。後來有一位很會寫程式的同事接手，他寫出一個program評估出打點數目最少但電場最均勻的排列方式。主管們說哇賽破解韓廠的know-how囉，但我憑良心說，人家應該是普通物理學得很好(笑)。我們這邊就是會找不到切入點想不出來正解應該長什麼樣子，兩三千萬的產線實驗一次又一次海灑條件，每次實驗結果都不一樣，就束手無策，一直瞎忙。類似這樣的例子在台灣產業研發我真的說也說不完。有時是會令人非常沮喪。太磨耗了。在台灣的社會氛圍裡要堅持穩紮穩打，需要超乎常人的意志力和挫折容忍度。

台灣的工程師，不曉得為什麼在接受教育的過程裡面，會變成沒有辦法分析這些事情。我會覺得這有一點可惜。金屬裡面跟外面的電場長什麼樣子。介電質裡面跟外面的電場分佈看起來應該要是什麼圖案。判斷一下這種電壓分佈的樣子是介面電荷造成的還是塗在玻璃表面的介電質造成的。如果我稍微改動電極的位置或塗層的材料，電場要變成什麼樣子才合理。類似這樣的推理能力，在學校沒有獲得扎實的訓練，進公司也沒有前輩能示範，就一直往瞎忙和胡扯的方向滑落下去。非常可憐，非常令人難過。大家都很認真、很願意去做，也很願意學習，可是不曉得為什麼那個基本的要領就很難抓住。所以我會覺得像這方面的知識，大家如果在大學、研究所的時候，有練好基本功的話，去業界工作的話，大家都會覺得你超強。除了電場磁場，介電系數、導電係數、接面(junction)、熱對流、熱傳導、熱膨脹、干涉圖紋、繞射圖紋、簡諧振盪、阻尼振盪、強迫振盪…等等，都是基本款。我鼓勵大家先訓練自己，要有辨識跟推理這些物理現象的能力。





教學理念

現在老師在交大教書嘛，老師第一次當教書的教授嗎？

還是之前有類似經驗？

要去大講堂上課是人生第一次，但是之前在德國的時候，博士班學生時期我一直在當助教，所以實驗課的助教我當很多年了。

老師未來還有打算開什麼課嗎？

電磁學、近代物理、偵測器的物理與發展史，未來有機會的話想要開物理哲學、物理歷史或科幻小說和電影的通識課。我是書蟲 & 電影迷（笑）

那還有老師對於教學方面，有什麼比較特殊的想法嗎？

比如說現在有一些社團在辯論「學生翹課，老師是不是應該扣分？」

老師對於這些教學方面的裡面，有甚麼特殊的想法嗎？或者說你是怎麼看待這件事的？

首先我個人是認為，上大學已經是個成年人，學生要不要來上課是你自己的時間分配和考量，教授不該管學生有沒有來上課（笑）。翹課去了哪裡？人身安全？等等，也請同學為自己負責（笑）。上了大學老師跟學生就是成年人對成年人之間關係，互相查勤很奇怪（笑）。這是我的真心話。如果學生都不願意來上課，老師自己要思考一下要如何調整。至少我是這樣要求自己的。普通物理的教材和上課方式是我自己決定，突然出席率變低或是學生的臉看起來就很痛苦的時候，我可以隨機調整，這部份我不太擔心。普通物理實驗會讓我擔心的地方就比較多。現在的普通物理實驗教程高度依賴廠商的experiment kit和自動化量測軟體，照表操課，答案還要跟理論值一樣才能走，是我我也苦悶。我大學一年級的時候這樣，十五年後還是這樣，滿不可思議的。不同的是，我現在是專業的研究者了，我必須說，實際上的實驗跟研究不是照表操課也不是對答案，而是對自然現象的觀察、辨認、還有創作方法去測量你觀察到的現象。我們的教材和教具在觀察和辨認方面明顯不足，留給學生創作方法的空間也不夠。這是我想好好改善的地方。是個大工程，而且學生數目五六百個，規模很大，要逐步調整到理想的形式應該要花個兩三年時間。我一直在想說，如果實驗課是一個讓學生來玩耍和抒解壓力的地方，在這裡沒有人跟他計較對錯，他如果很勇敢去嘗試新方法，或是做出什麼老師或助教都沒想到的結果（這種狀況常常發生，也是老師唯一有點用處的時刻），會得到老師跟學長姊的欣賞，或許有很多人的人生會就此改變。相信自己有能力創作，是自我賦權(empowerment)的關鍵。能夠自我賦權的人，就不會變成奴工。這種經驗對人的成長是很重要的，也是台灣人很缺乏的正向經驗。

日常生活

老師原本是哪裡人？

台北出生的

老師剛剛也有講到你是念清大物理系

現在來交大電物系工作，那你覺得你在新竹過得還習慣嗎？

或者是有壓力的時候會做甚麼休閒活動、嗜好？

其實我在新竹住很久了，所以我覺得新竹我還滿喜歡的。休閒的話，我還滿喜歡去南寮海邊的，我覺得那邊還滿舒服的，我滿喜歡的，還可以騎腳踏車。還有一個是新竹市的市區有一個舊市政府，裡面有一個小小的美術館，我有時候會去那邊逛一下。我還滿喜歡在路上閒逛的。

嗜好是看書和看電影。

我是讀書狂。喜歡純文學和科幻文學，也喜歡動力取向的心理學。以後如果順利升等不用再被論文的點數、研究計畫經費的數目追殺，我想去受訓考心理師執照。

介文老師的推薦書單

二十代必讀的科幻小說Top3:

Brave New World美麗新世界- Aldous Huxley赫胥黎

Never Let Me Go別讓我走- Kazuo Ishiguro石黑一雄

The Man with the Compound Eyes 複眼人 - Ming-Yi Wu 吳明益

二十代必看的科幻電影、劇集與動漫:

The Blade Runner銀翼殺手

Ghost in the Shell攻殼機動隊 劇場版(1995) &(2004)

Ghost in the Shell電視版 Stand Alone Complex (2002-2003)

Black Jack 怪醫黑傑克 劇場版 (1993~2000)

Black Mirror 黑鏡 (2011~ 還在出續集)



對學生的期許與建議

老師對於大學生有哪些期許或者建議嗎？現在很多大三大四的學生要做專題，可是有些人還沒找到自己的興趣，那些人你有甚麼要給他們有建議的嗎？
還有講一下要給大學生的話，對他們有哪些期許、哪些發展？

我講一個德國跟台灣的比較好了。在德國的大學生，三年級跟四年級的時候，他們會一直不停地在實習，並且會嘗試很多東西。在做實驗的專題不會只挑一個，他們會去找好幾個他們真的超忙的，他們也會去公司裡面當實習生，而且也是會去好幾個公司。我覺得嘗試是正常的，一下子不知道自己喜歡什麼也是正常的。

你可以多嘗試、多去不同地方看，到最後就會找出屬於自己的方向。我覺得這件事情你就放開，然後多嘗試，不需要給自己太大的成就壓力或是什麼壓力的，就是多嘗試，找到自己的興趣真的比較重要。還有另一個是關於找工作的部分。找工作的話，我還滿鼓勵大家去公司裡面實習，就多實習幾個部門，或許你就會遇到跟你合得來的主管，就可以去當正職，我會覺得這是比較好的路線。因為不是只有主管在批評你，你也要選主管的，所以人跟人之間的氣味相投就很重要。我滿鼓勵大家多實習、多嘗試、多體驗看看，我覺得體驗的越多越好。還有一個可能跟前面的問題，跟工業界有關係的類似的問題。我之前工作的友達光電，它是代工業。我覺得台灣的代工業其實有個共同的思維上面的窠臼，他們會一直都覺得「用現成的東西，做得比人家更精準、更便宜」就不會出錯，其實很多的製造機台、關鍵的材料，都是跟別人買的。

其實大家也都知道代工業已經走到夕陽產業的階段了，已經接近到盡頭了，就算現在大家都會說OLED很強什麼的，其實它還是在使用代工業的套路。所以我其實不鼓勵大家再往那個方向走，你可以想想一個是跟材料的基本性質有關係的，或者是要怎麼樣可以創造出一個製造機台、一個製造方法、一個測量技術，總而言之就是一個有「創造性」的事情。

然後工作的時候，也去找一些有創造性的技術，或者是自己創業也可以。我還滿期許大家可以往「原物料」和「發明機台」這兩個方向發展的這個方向發展的，不要再像以前一樣在受制於人，因為買別人的機台、別人的材料就會被人家控制。我覺得以我們現在科技發展的階段，我們應該要從那個狀態畢業了。我們應該要多做一些有創造性事情。這是念物理系的學生，可以好好努力的地方。因為物理學的都是最基本的知識，所以去開發新材料對我們來說是很容易的，或者是開發新的生產機台，都是很容易，因為基本的原理我們都知道，所以希望大家充實自己的基本知識，然後發揮自己的專長。



那老師對自己也有什麼未來的期許嗎？還是夢想？

其實我以前的夢想就是有一間自己的實驗室，然後我要塞滿我自己喜歡的器材，然後我要做我自己喜歡的實驗。現在我已經有一間實驗室了，然後就是開始蒐集我的器材。那夢想的話，你突然一問，我不知道要怎麼樣很簡單的回答你。這個問題有一點需要思考。

可能有一點是，我自己在念博士班的時候，做高能物理的時候，都會有巨大的資本流進來，一個教授就是一個老闆，然後每個人都像工蟻一樣，發包一小塊東西給你做。我會覺得這種方式有點太生產線、太工業化，我心裡就會想「物理的研究這麼工業化好嗎？」等到我自己有一間實驗室以後，我比較想要往另外一種方向走。我比較想要讓實驗室裡面的每一個人，都可以像「做一個創作」一樣，去做自己研究的作品。我們做的就不要是那種規格化、制式化的東西。

我希望實驗室裡面的每一個人都可以發揮自己的創造力。

這是我對自己作為一個老師的期許。



從日本歸國的二維專家

專訪

林俊良教授

研究專長

二維材料 低次元拓撲材料 掃描穿隧能譜術

實驗室

低次元量子材料物理實驗室

- 
- 01 求學過程
02 教學及研究
03 教學VS研究
04 日常生活

求學過程

老師請做個自我介紹

我去年(2018)八月到交大電物系任職。前面的八、九年都在日本東京大學。一開始去是博士後，然後2014年的時候升到一個特任助理教授的職位，就從2014做到2018年，就受到交大熱情的邀請就回來台灣了，在這邊過了這半年還滿開心的。



特任助理教授跟助理教授的差別？

主要的差異是在於助理教授有兩種經費的來源，一個是學校的「助理教授」的經費；另外一個是來自文部科學省，或者是學術振興機構(学振)，如果是這兩個經費來源的話就是「特任助理教授」。主要就是經費的來源是不一樣的。在日本的缺點是，大部分的助理教授都不是終身職，就是都會有一個任期。助理教授不管是特任或是不是特任，任期都是兩個五年(二聘)，東大就比較嚴格一點。有些學校的制度不太一樣，助理教授可以當比較久，比如說像京都大學一些學院的助理教授幾乎可以當到終身的。會這樣的原因是日本都是大學自治，都已經法人化，所以日本大學的多樣性比較高，並且學校可以自己訂自己的規則。所以學校要怎麼樣去雇用教授，是他們的自由。

老師的求學經驗

要從哪邊開始談起？小學嗎？基本上，我是在台灣拿到博士學位才去日本的，我大學、研究所都是在師大念的，博士班大部分的研究是在中研院完成的，因此博士班時常兩頭奔跑，在師大修課，準備資格考，回中研院繼續做研究，寫論文。拿到博士學位之後，有一段短暫的時間回去師大當博士後，大概就是我要去日本之前半年的時間。

比較有趣的部分，是去日本之前的這個階段。其實我大學大概就是比現在交大的學生再稍微混一點吧？但大二就是一個最危險的階段。人生在進入大學前的階段，我相信大部分人都是很認真的，但剛進入大學時候就會有一個「Drop」，那我個人的這個「Drop」就是發生在大二，而且這個「Drop」甚至會讓你想要離開物理系。相信大家在高中一定都是喜愛物理、熱愛物理，才會進到這個系。但在大二的時候會有一些課開始變得比較難，假如沒有Catch up的話，那就比較容易會Drop。但是很幸運的是我大三就回復了。原因是去找了師大的傅祖怡老師做了專題研究，其中讓我最驚訝的是：「哇！這裡有一台儀器可以看到原子耶！在這麼古色古香的地方欸！」師大的建築也是滿舊的，但也可以做到這種事情，我就滿想知道研究室在幹嘛，所以我就一頭栽進去做這方面的研究，就從大三的時候開始。那因為參加了研究就會開始發現，其實懂的東西好少，又為了可以跟學長姊、老師討論，就會希望把課業顧好、學習好，特別是因為學長姊、老師又會覺得說：「你這麼優秀，那成績應該會更好才對啊？」然後成績就會慢慢地上來了。其實我也一直覺得自己不是很聰明，可能就是因為這個研究實在太有趣了，所以就這樣一路念到了碩士班。

念完碩士班之後，我覺得我的碩士論文真的是寫得太棒了！反正那時候就覺得自己超厲害年紀小比較不懂事，現在就比較謙虛一點，就會覺得外面好多好厲害的老師、我們好弱。你年紀小的時候有一點點成就，就會覺得：「哇！我好厲害！」所以我就有打算要去中研院了，畢竟中研院是全台灣最棒的研究單位，然後就跟老師說：「老師我想去中研院！」老師就說：「好，那我幫你寫推薦信。」然後就去了。之後就越走越深入，走到一個「不歸路」的感覺，就回不去了。因為我原本在進入師大之前，只是想要當一個國高中老師而已，但是卻越走越遠，就走到了中研院之後，在中研院也做的滿好的，就覺得「好！我好像真的滿厲害的！那我應該可以繼續做研究吧！」

因為我覺得STM(掃描穿隧顯微鏡)的研究真的滿有趣的，可以看到原子、可以看到物質最小的結構的電子能態，這是一件非常令人興奮的事情，所以沒有辦法放下，就越走越遠，就去了日本。當時我覺得我要再挑戰，因為我覺得我已經在台灣進到中研院了，在台灣已經沒有地方可以去了，也沒有地方學習，我必須要離開台灣。當然不是說台灣什麼地方做不好，只是就是說在台灣可以學習的程度，對我來說已經很有限了，就是促使我想要去日本的原因。

那老師為甚麼那時候選擇日本？

因為個人喜歡日本。未來假設有要出國的話，你一定要挑一個你喜歡的國家。很重要的原因是：你一但出國的話，一定會遇到非常多非常多的瓶頸。會有排山倒海而來的文化衝突、工作壓力、課業壓力、語言隔閡之類的，會有很多很多的障礙需要跨越。但假設你今天是在一個你喜歡的國家，那你就會比較能夠找到一個心靈平衡的狀態。像我在日本即使受到了很多的委屈，也會想「哇！櫻花好漂亮喔！Yeah！」也會想「冬天可以去滑雪欸！Yeah！」總是會有各種的事情讓我可以去調適心情，所以我覺得日本是一個非常棒的選擇。

但是在我去日本的時候，剛好是2011年日本發生了311地震。日本是3/11發生了東日本大地震然後我3/25到日本。在去之前，我的老闆打電話跟我說：「你有要來嗎？(苦笑)」

我就說：「你們儀器有壞掉嗎？(苦笑)」他說：「沒有。」我就說：「那我會去。」(原文：Are you sure that you're coming? Yes, I'm sure)我覺得自己努力追求的東西，不想要這麼輕易地放棄。我做了很多的努力，把研究做好、日文稍微有點涉獵、英文學好、跟科技部申請經費等等的，地利人和都處理好，就是天時比較尷尬了一點而已。



老師你語言都是在台灣先學好嗎？

沒有耶，其實就上了半年的日文課就覺得，「你好！」(原文：「こんにちは。」)嗯我會講日文了！在台灣真的很容易被滿足，又覺得反正我會講英文嘛，反正我要去東京大學嘛，這是日本最好的大學，他們英文應該都很好吧！但是不然。他們不是不會，也不是腔調的問題，但日本的學生比較不願意講英文老師之間用英文溝通是沒問題的。我會覺得台灣的學生比較願意講英文，可能遇到系上有外國人，你們還是會講英文，但在日本會比較困難一點。

教學及研究

老師在日本有教書嗎？用日文還是用英文？

有教書。其實用日文授課或是英文授課都可以，但是學校會比較希望你用英文授課，因為日本老師不想用英文授課。像我們要開英文授課，你也會希望儒森斯坦老師是用英文授課，雖然說其實儒森斯坦老師中文講得滿好的，或者數下老師中文也講的不錯，但大家會比較希望他們用英文授課，但學生其實可以跟他們講中文，像我在日本學生也是跟我講日文。

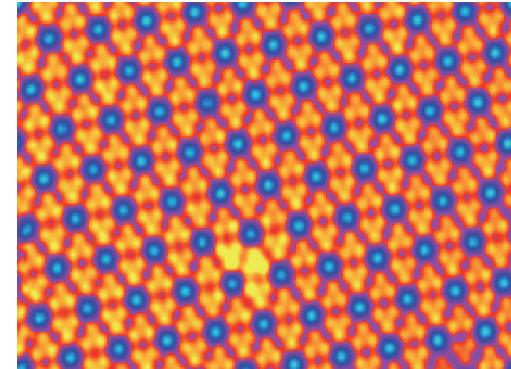
希望老師介紹一下您在日本獲獎(第12回(2018)日本物理學會若手獎勵賞)的研究

我剛去日本的時候，跟老闆(指導教授)談了幾個題目，那我的老闆是做分子研究的專家，他那時候有跟我討論過，希望我涉獵一些Topic是有關heavy fermion的題目，我那時候也覺得不錯。但是我那時候找到的那個材料是有毒物質，所以我們就在做與不做之間游移，後來又剛好看到另外一個Topic是有關「利用矽原子去長類似graphene的二維材料」，就是silicene，某天他就突然提到這個東西，然後我也去調查一下，發現真的沒甚麼人在做，所以我就想「好，那我們就來做這件事情好了。」我知道全日本沒有人做過，世界上好像其他地方有人做過一些demonstration，但都是一些比較粗糙的研究。

矽也沒有毒，剛好我在台灣做了很多silicon substrate(矽基板)的Topic，對矽已經是非常的熟悉，所以就想說既然只是要把矽鍍到其他的基板，就應該會somehow排成跟graphene一樣的二維材料就試了大概不久，三月去到日本六月多開始做實驗，大概七月多就用STM掃到了第一張silicene的圖。剛開始做出來的時候，也不知道他是什麼東西，之後花了很多時間、理論，跟別人討論用更多的技術去檢驗它，後來就才發現說「它真的就是silicene」(如下圖所見)。

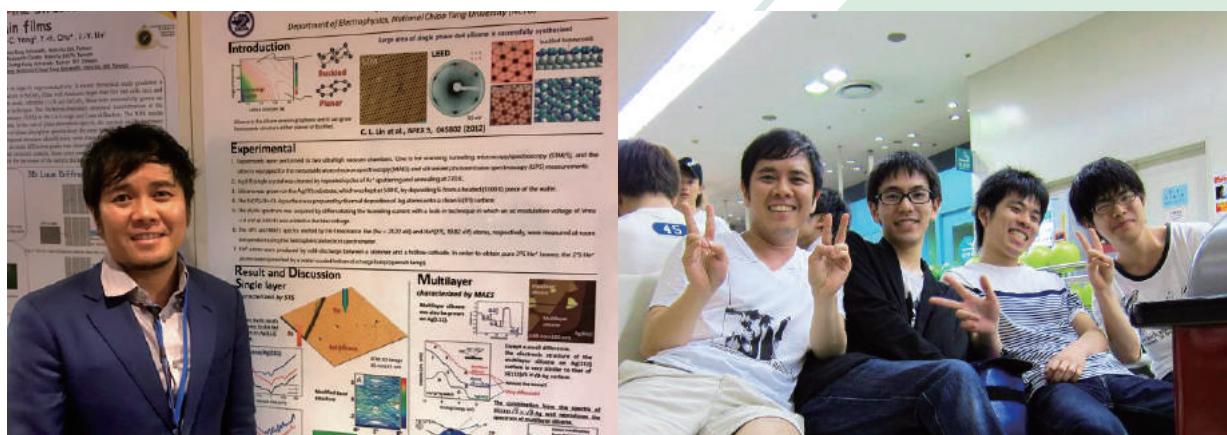
不知道在全世界是不是第一個，但是至少在日本是第一的後來也證實了我們是「第一個確立silicene的結構的團隊」因此受到了日本物理學會的認可，日本的物理學會非常嚴格，不是說做一次研究很厲害就結束了，其實是要累積很多年，所以像我就累積了六、七年研究，有非常多成果，也已經受到很多國際期刊的肯定，包括發表了在Applied Physics Express的文章的citation，也幾乎是他們有史以來第二高的。

還有就是這個獎其實是非常競爭的獎。因為日本的人口數是我們的五倍左右，那也就是說他們做物理的人也大概是我們的五倍，所以同儕之間的競爭是非常非常的激烈的。即便在這樣的環境底下，能夠在得獎的名單裡面的人，都是非常的厲害的。雖然不是說我們僥倖，但是我們可以得到這個獎其實是滿光榮的，而且我不是日本人，其實在我們那年只有我一個是外國人，就幾乎不會有外國人拿獎所以滿難能可貴的。



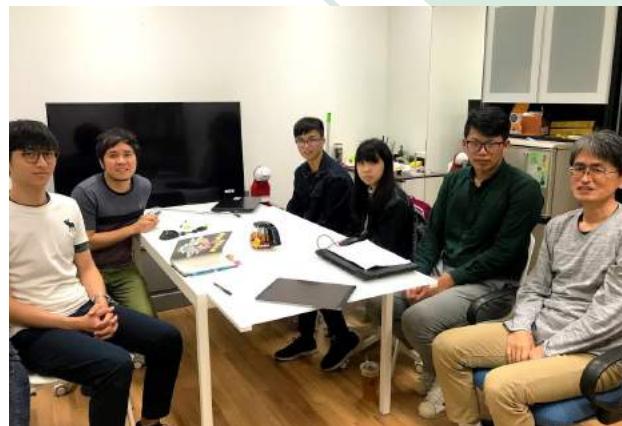
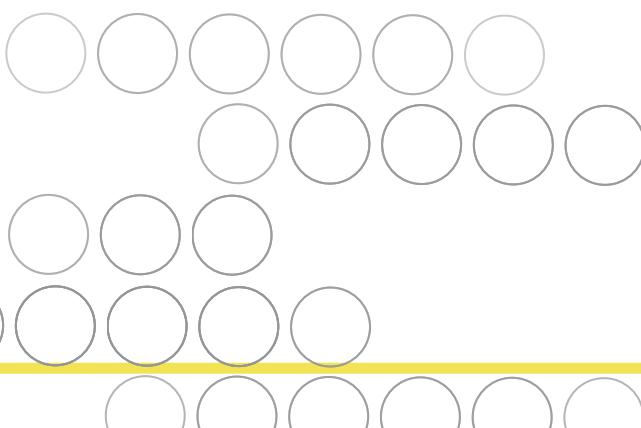
教學v.s.研究

我認為**教學跟研究都要並重**，沒有辦法側重哪一部分。我會覺得說：假設我沒有要教學的話，我就去研究中心就好了，我就不要出來做教學。因為教學的部分不是說我就是只要上普物課，但就是上普物是很重要的嘛，因為他關係到很多系的最Basic的物理，那這些東西沒有把他教好的話，我會覺得對他們的人生會有一些問題，雖然說他不一定是本科要修習的，但我覺得物理在很多領域裡面都很重要，而且假設未來國家的發展定位如果是AI、Quantum Computer等等



那基本上都是跟我們的量子力學、統計力學有關，很多都離不開物理的，所以我會覺得這個基本的物理還是要把他教好。那研究也是很重要，因為我相信交大聘我回來的原因，可能就是看在我的研究表現的，所以我不能夠有損他們的期待，也希望可以在交大樹立一個很好的研究實驗室，能夠慢慢的經營成「即便在交大，也可以接受到STM這塊的研究方面的知識」，因為就我所知，交大目前並沒有做掃描隧道顯微鏡的老師，我可能就是全交大唯一一個做這個領域的老師。

當然在交大有非常多的well-developed的實驗室，那他們都是在做非常好的研究，所以我希望可以透過跟他們的合作，可望在交大未來可以做出一些獨一無二的、也許全世界只有交大這裡有在做的研究，那這樣就很好了，就可以幫助整個學校promote到。讓不同的國家知道說：「在台灣這個小島上，一間偉大的大學有在做這個研究啊！」我們是想要朝著這個目標走。



老師關於「教授應不應該因為學生翹課而扣分？」這個議題有甚麼想法？



簡紋濱老師有設計過一款手提式的STM？
老師有跟他討論過嗎？

有的。

其實簡紋濱老師算是我的大學長，雖然說我們的時間沒有重疊到，但我們在中研院是同一個團隊我們都對STM有些涉獵，只是他現在做的比較偏向做device或是一些量子現象。其實本質上是一樣的，只是我們去做研究的方法是不太一樣的，這個不同的方法可以得到不同的成果，所以或許未來我們可以把這些整合可以得到更好的結果。

其實我上課不點名的所以我也不太會去在乎扣分。我不會因為學生單純一次翹課就扣分什麼的。我可以拿到學生的照片的點名單，而且我上課會在教室裡面走動，所以到最後要評分的時候，如果是我幾乎沒看過的學生，還是會大概知道是誰，所以沒有辦法給太高的平時成績。但我不會因為學生少來一次就扣很多分，或者多來很多次就給你加分。

當然學生每次來也不一定都真的認真在聽，就比如說我上學期的課的經驗，學生來上課多少次跟最後有沒有通過，並沒有那麼絕對的相關，而是在於學生本身付出了多少。

其實只要學生請假，我也知道學生有一些難處，那學生可以不要來上課沒關係，這是一種負責的表現你也可以跟我說你今天想睡覺，那好你不要來你要理解你的平時成績不會太高但是假設你的考試都有過、作業都有交、期末報告有做，還是可以通過這門課的。我覺得學生就不想來上課了，還給他扣分的話，那他就更不想來上課了吧。



日常生活

請問老師原本哪裡人？

台南人。這提到一個比較有趣的事：我在日本的時候，他們問我：「Where do you come from?」

我就回答：「Taiwan.」然後他們一臉困惑的，我知道當然不是他們不認識台灣，可是他們可能覺得我長得不想台灣人，像東南亞的人。他們就會覺得我可能是來自菲律賓、印尼、還是泰國之類的國家，所以每次我說我來自台灣

他們就一臉困惑的：「Thai?」

我就：「No, Taiwan.」

然後他們就仍然：「Thai?」

我就：「OK. Fine. Yeah, I'm from Taiwan, OK?」

甚至是有個泰國人就直接跑來跟我講泰文，

我：「I can't speak Thai, could you speak English?」

然後他就說：「Why?」

在日本的時候，被認為是泰國、越南、菲律賓人的機率比較多，甚至有中國人問我：「你會講中文？你中文怎麼講的這麼好？」我就回答：「我會講中文，不過我中文沒有講很好(苦笑)」



老師覺得日本跟台灣或者新竹，在生活環境上的差異？

應該不是只是說新竹，我覺得有個問題是在台灣都是普遍的，就是為什麼在台灣很多地方沒有人行道？為什麼我要走在馬路上面？我知道台灣有騎樓，但是騎樓就會被佔據，因此總是要在人行道跟馬路上上下下在日本的時候，再怎麼小的道路都有人行道可以走，就算馬路也會劃線。像有一次我跟我日本老闆來的時候，在城隍廟附近稍微逛了一下，就發現這樣子要上上下下的，對一個老人家其實滿辛苦的，而且騎樓被占滿了，還要繞出去再繞回來。

就會覺得有點丟臉：「為什麼我的國家就要這樣？」

當然我知道很方便，就歐兜賣騎著就可以去哪裡，然後車子就這樣停滿了人行道，但是對於要走路的人是真的滿辛苦的。



老師的嗜好、興趣？



我的嗜好也沒有很特別，我在日本會看電視，但是因為日本的電視可以錄我想要看的節目，回來台灣之後我也沒有在看，因為台灣好像也沒有甚麼有趣的節目可以看所以我家就沒有裝電視，所以我都用Netflix通常都是看英文的電影然後配日文字幕，因為我其實會跟不上中文字幕。

我很喜歡看電影，然後可能是在日本看電影的時候，也是這樣的配置，我也看習慣了，所以看中文字幕會比較辛苦一點點。

聽說老師在密室逃脫方面有研究？(台灣人同學會)

是某某學長說的嗎？那時候在日本會常參加密室逃脫，主要都是因為在我們校區的台灣人，我們組成了台灣人同學會，我是該組織的發起人，就一直延續到現在，然後現在的會長剛好是交大電物系畢業的學長，叫作謝秉樺。當初就想說把這個傳承下去，雖然我已經下來很久了，但還是希望他一直存在。因為當你在國外的時候，需要幫助的話，還是同鄉的人最願意幫助你，所以還是不能夠忘本。



致謝

感謝辛苦的編輯人員，及電物系「低次元量子材料物理實驗室」成員幫忙校稿。一路走來，感謝師大物理傅祖怡老師，台大物理邱雅萍老師，中研院物理所張嘉升所長，蘇維彬老師，京都大學Noriaki Takagi老師，日本分子研究所Maki Kawai所長，Emi Minamitani老師，物質・材料研究機構(NIMS)的Ryuichi Arafune老師，理化學研究所(RIKEN)的Yousoo Kim老師，美國伊利諾大學香檳分校江台章院士，以及一起研究、奮鬥過的仲間(夥伴)們，沒有你們，我應該走不到這裡，那些一同開心做研究與經歷挫折的煎熬，給了我繼續往前的勇氣，未來的路還很長，面對的困難也不會比過去少，相信只要有好的仲間一定可以突破各種艱難。電物系的同學們千萬不要妄自菲薄只要有心，優秀的你們未來必定能有一番成就。

【台聯大太空學程規劃及我的學習心路歷程】

作者：方振洲

源起

談台聯大「太空科技與工程」學程規劃緣由，要從我投入立方衛星的工作及幾年前擔任電物系友會會長說起。世界知名期刊《自然》雜誌在 2014 年報導了立方衛星的科學潛力，《科學》雜誌更宣稱「立方衛星的崛起」是 2014 年的 10 大科學突破之一，立方衛星正從各個領域顛覆太空產業。讀者可以逕自跳到「發射台灣的立方衛星」或「推廣系統工程」那章節閱讀並直接進入主題。

以下我想分享大學畢業後的一些心路經歷，以及我為什麼會踏入太空科學(或工程)領域，給在校在學的學弟妹們參考及指教。

大學開業

我是交大電子物理系 72 級畢業，當時的同學們在大學畢業後，約一半進了台積電，另一半則進了台積電工作，我是少數幾位同學中的一個去唸交大光電所並於 74 級畢業，當時碩士論文是與吳大猷先生的閉門弟子—李述忠老師—進行碩士論文的研究，畢業論文題目是《計算機模擬穩定流中之流場及微粒子之運動: 配合雷射全像實驗》，當時就在探討懸浮微粒子在流場中的運動現象。然而老師因故回美，後在知名的洛克希德·馬丁(Lockheed Martin)公司任職，從事高科技的星載雷射(Spaceborne Laser)原型體開發(Prototyping)及追星儀(Star Tracker)研究工作。1985 年底於服役的復興崗政戰學校期間，寫了一篇《物理直覺－懷念李述忠教授》的文章懷念當時的李老師(1)。我也在電物人第 43 期(2016 年)，有一篇《方振洲學長專訪李述忠教授筆記背後的故事》(2)，大家可以去參考。

進入工研院(少林寺)

我在畢業當完兵後，本應去學校當系上助教然後出國唸博士的人生規劃，因故走入職場，上工研院(ITRI)少林寺練功。退伍後，在當時電物系謝正雄老師的介紹下，我選擇進入工研院的量測中心(CMS)，協助標準檢驗局下轄的國家標準實驗室(NML)的微波實體標準的建立、維護及擴散。當時原本的另一個選擇是去比較高薪的工研院機械所的光電組(它是工研院光電中心的前身)工作，惟剛退伍在書面考試成績不及格。最後選擇甫成立不久的量測中心任職，度過愉快 4 年的研發工作，學到了很多國際實體及書面標準的扎實基礎，也探訪各國的國家標準機構，如:美國的國家標準暨技術研究院 (National Institute of Standards and Technology，簡稱 NIST)。

初探太空

當時待在工研院的任職統計大約平均是 3 年，我則在工研院待了 6 年。在工作的後 2 年，我去應徵並進入甫成立的工研院航太中心，參與了國家第一期太空長程發展計畫的規劃工作，當時我們幾位衛星計畫的同事設計了「CAST/ITRI-01」號的概念設計衛星，也做了衛星原件的國外廠商調查，我也第一次初步瞭解如何去扮演系統工程的角色，並最後成立一個下野俱樂部(Summerfiled Club)然後瀟灑走一回(見圖)(3)。

兩年後我離開工研院，再經過 3 次面試，轉入行政院國家太空計畫室籌備處(NSPO，它是國家太空中心的前身)的系統工程處工作。當時，我負責整測廠房興建的電機介面工程師，綜整併編輯了一份整測廠房與衛星的介面敘述文件(4)，參與太空計畫的任務定義設計工作的地面站介面規劃，並參與衛星計畫邀標書的撰寫。

太空學程計畫



圖 工研院航太中心衛星計畫團隊製作的「瀟灑走一回」匾額

赴美受訓

早期，政府啟動了福爾摩沙(中華)衛星一號的技轉計畫，曾選派了 28 位年輕的工程師赴美 TRW 公司技轉衛星設計製造的技術，我有幸在早期成為其中的 1 個成員。我於 1995 年奉派到 TRW 公司(後來改名為 Northrop Grumman 公司)，開始參與中華衛星一號(後改名叫福爾摩沙衛星一號)的工程開發模型體(EDM)的設計與開發工作，由於技術上協調的特殊專才及能力，被 TRW 合約商建議去負責及學習擔任衛星測試經理的工作，最後更付以重任負責在台灣的衛星整合工作。衛星運到美國東岸的佛州卡拉維爾角(Cape Canaveral)的甘迺迪太空中心(KSC)，擔任衛星測試指揮官(Satellite Test Conductor)進行為期兩個月的發射場整測工作。

當時雅典娜一號(Athena-1)火箭承載著福衛一號順利升空，標示台灣成為擁有衛星在太空運行的太空俱樂部成員之一。我寫了兩篇紀念文章，登在太空計畫室十週年專刊上，一篇叫做《發射前 24 小時危機總動員》(5)，另一篇叫做《完成「不可能的衛星整測任務」》(6)以紀念華衛一號發射成功三週年，及紀念一群把黃金的十年歲月投入在此一身負重大意義與責任工作中的同仁。

我個人以為那奮鬥黃金十年的最大成果之一應該是民國 91 年 7 月 1 日中央銀行正式發行的劃時代二千元新鈔，當時發射成功之福衛一號、地面接收天線、及雅典娜一號發射升空之火箭圖樣，雀屏中選呈現在我國面額最大的紙幣上，紀念了這段輝煌的歷史。



圖 中央銀行發行的二千元紙鈔上有福衛一號、地面接收天線、及雅典娜一號火箭發射升空之圖樣

發射台灣的立方衛星

太空產業商業化及大型衛星小型化的趨勢創造出龐大的太空商機，發射台灣的立方衛星變成未來幾年可能發生的事。我很榮幸在立方衛星(CubeSat，又稱方塊衛星)的發展初期就加入及目睹此一破壞性創新的從無到有發生，希望台灣能自主發展有商業價值的個人衛星太空產業，以因應未來立方衛星的快速變化。也希望這個產業在未來也能像電腦資通產業，或半導體產業的產值達兆元產業，占全國 GDP 的 1/5。「個人衛星(Personal Satellite)」的時代已經來臨，台灣發展立方衛星及發射台灣的立方衛星已經確定將在未來太空舞台中扮演重要角色。有關番薯衛星(YAMSAT)與我的相關故事，可以參考我發表在 2016 年 1 月號的科學發展月刊上的一篇《發射台灣的立方衛星》文章(9)。



圖 發射台灣的立方衛星 有關番薯衛星的故事

母校唸博士學位

能夠去唸博士學位原本是我退休後的想法及願望之一。2001年，當時我擔任衛星整測組組長的職務，負責衛星整測廠房的整測設備升級、維護及管理工作。那期間，我另外選擇回母校在職進修光電所博士班。指導我的老師是祁甡前副校長，他給我的題目是做在超長距離光纖固粒子(Soliton)的非線性傳輸的計算機數值模擬理論工作。當時指導我做電腦數值模擬，寫程式的是祁老師的弟子溫盛發老師，他也是我在交大及研究所的同學。

我後來卸下組長職務，轉到系工組並投入當時福爾摩沙三號星系計畫的系統工程的工作，在唸博士期間長達8年，我中間休學一年，出國擔任福衛三號駐美駐廠團隊的領隊職務。於2009年完成博士學位，後來研究題目改以我做事的福衛三號的技術研究成果來發表論文，最後結合了多篇發表有關福衛三號的學術會議及期刊論文，完成《福衛三號大氣遙測星系效能及佈署技術挑戰與展望》的博士論文。

參與台美福三合作計畫

很多人不知道2009年的莫拉克颱風(八八風災)來襲時，曾造成小林部落的滅村事件，台灣的福爾摩沙衛星三號(FORMOSAT-3，簡稱福衛三號)在當時事發前，已可數值模擬並預測出超高的降雨量。另外，早在2012年美國大選前的桑迪颶風來襲時，福衛三號計畫的颶風路徑預測，就曾準確地協助美國聯邦政府作緊急疏散決策的判斷。

台美合作的福衛三號建立全球大氣即時觀測網之先進技術發展計畫，在美國稱之為「氣象、電離層及氣候之衛星星系觀測系統」(Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate，簡稱COSMIC計畫)。其科學研究分氣象、電離層及氣候三大項目。福衛三號最大的貢獻就是概念證明一次發射6顆微衛星，形成一個衛星星系覆蓋整個地球，可以進行近實時全球數值氣象預報。每一顆衛星在繞地球的過程中，利用無線電掩星觀測法量測地球收集全球各地的溫度、壓力、水氣、以及電離層電子密度等大氣及電離層氣象剖面資料。在全盛時期衛星三號可以每天提供2500點的大氣及電離層氣象剖面掩星資料，從地表一直延伸到太空600公里。福三所得的大氣掩星資料的每一筆資料，相當於施放氣象氣球的氣象資料，其成本每次施放不回收人事加設備費用，約1~2萬台幣。如以1萬計算，等於每天產生2500萬的產值資料。福衛三號的資料，改善劇烈天氣預報，優化GPS定位導航準確性，並讓台灣成為世界少數國家中的氣象資料輸出國，提昇我國在掩星數值氣象觀測這方面的國際地位和重要性。(7)

太空學程計畫

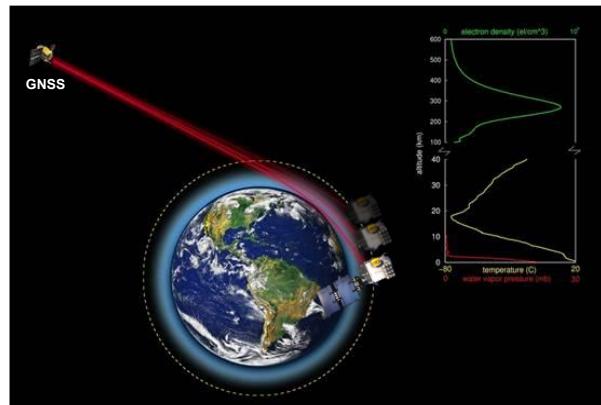


圖 利用無線電掩星技術量測地球各地的溫度、壓力、水氣、以及電離層電子密度等資料

由於福三計畫建立了開放資料政策(Open Data Policy)，至 2018 年底，它的掩星資料已免費公開給超過 88 個國家近 4000 多個科學家或氣象單位使用福衛三號的資料庫，這相當於福三計畫幫台灣做了 12 年的國民外交。其中大氣掩星資料超過 5 百萬筆、太空電離層資料超過 4 百萬筆。福衛三號的成功國際氣象貢獻，讓福衛三號被世界的氣象社群級單位譽為「最精準的太空溫度計」。如今，福衛三號已超過預期的 2 年任務及 4 年設計壽命，並已運行 12 年，目前仍還有 1 枚(FM6)在默默地操作及貢獻，在這裡祝福衛三號衛星繼續運行順利，能繼續貢獻其氣象資料給全世界的科學家或氣象單位。

進一步探索福衛七號衛星

由於福衛三號的重要貢獻，於是產生了台美合作的福爾摩沙衛星七號衛星星系計畫(FORMOSAT-7，簡稱福衛七號)，它是福衛三號的後續計畫。福衛七號是目前世界上唯一能延續福衛三號的作業型星系氣象衛星。福衛七號將佈署 6 枚衛星於高度 550 公里、傾角 24 度的任務軌道上，繞行地球一圈約 97 分鐘，每日可提供在南北緯 50 度間約 4,000 筆掩星資料，資料量約是福衛三號的 3~4 倍，大幅增加包含台灣在內的低緯度地區氣象及電離層觀測資料。有關福衛七號衛星星系計畫的進一步相關介紹，可以參考我發表在 2016 年 5 月號的科學發展月刊上的一篇《進一步探索福衛七號衛星》文章(8)。福衛七號目前已經完成衛星的整測，預計今(2019)年採用太空探索(SpaceX)公司的蒼鷹重型(Falcon Heavy)火箭發射進入太空。



圖 福衛七號

創新發展個人衛星

在 2012~2013 年時，科技部長陳良基當時擔任國研院的院長職務，提出創新的觀念，要求國研院底下各個中心級實驗室要提出創新的計畫。在當時我感念“立方衛星”已歷經 13 年(1999)自學界至產業之推廣，在當時有超過 100 個立方衛星發展，已跨越技術就緒指標(Technology Readiness Level)1~3 所謂技術死亡之谷 (Death of Valley)的技術發展階段。且各個國家太空及學術機構均開始重視並發展此皮(米)衛星(Pico-Satellite)等級的衛星計畫，我個人認為非常適合台灣發展此《個人衛星創新發展計畫》，其技術上並可以與我國現階段的太空衛星發展長程計畫互補。

立方衛星讓人人都可以實行自己的太空任務的個人衛星產業時代來臨，延續 2002 年我國第一枚 YAMSAT 立方衛星發展經驗，我建議發展第二代個人衛星(Personal Satellite 2.0)之設計與製造並成立個人衛星設計與創新中心，採用大量台灣商用/工業/汽車等級半導體電子產業的低價(非太空級)商用架上(COTS)零組件，快速將創新技術與商用產品進行太空之測試，提升產業技術，行銷到個人衛星產業。

當時我也練習擔任小編，開始在臉書成立了「個人立方衛星(CubeSat.TW)」粉絲團，建立一個「個人衛星(Personal Satellite - An Eye to the Future Space)」的不公開社團，一個「太空知識及太空趨勢網 (to Infinity and Beyond)」的公開社團，及自造衛星(CubeSat DIY) 公開社團。以立方衛星的開放標準及開源的理念，推廣相關衛星的太空科普教育。

有感立方衛星的應用之一是可以實現太空雷射光通訊及量子保密通訊的實驗，於是回交大母校尋找有興趣的教授來一同發展立方衛星新興產業。讓立方衛星在台灣可以成為繼個人電腦、半導體製程、資通技術產業外的另一個新興產業。在第二期太空長程發展計畫即將結束，邁入三期的推廣期間，也恰逢母校母系的系友會會長劉康懋學長任期將至，劉學長在我們系級班上積極尋找接班人系友會會長，我思索一陣子後決定出來，協助更多的交大學子們能夠進入新的太空職場領域，並希望能將母校及母系的研究範疇及高度，拉到太空領域。

台灣前進太空

「台灣新興太空產業領航計畫-微衛星發展」以建立永續發展的台灣太空產業為目標，包括四個分項計畫，分別是微/小衛星、立方衛星、探空火箭、以及太空產業推動規劃，其中微/小衛星是要部署一個遙測/通訊衛星星系，立方衛星、探空火箭將結合國內學術界與產業界共同發展，以培育人才為主要目的，而太空產業推動規劃則是負責規劃與推動台灣太空產業發展等相關事宜。

我參加了立方衛星分項計畫，擔任此分項計畫共同主持人，此計畫底下將發展了 3 枚立方衛星，分別是：1.5U(1U = 10 cm x 10 cm x 10cm 體積)玉山立方衛星、2U 堅果立方衛星及 3U 松鼠立方衛星。由騰暉公司、虎科大飛機系、中央大學太空所得標承製。1.5U 的衛星任務是包括海上船舶自動識別系統(AIS)加上陸地自動位置回報系統(APRS)的海陸安全衛星追蹤系統。2U 的衛星任務是航空廣播式自動相關監視(ADS-B) 飛機定位系統。3U 的衛星任務則是離層觀測與自控元件驗證。我擔任 1.5U 立方衛星計畫及發射服務合約的媧姆。1.5U 立方衛星目前正在緊鑼密鼓的完成整測工作，預計明年發射升空。

推廣系統工程

我記得剛開始交大要與國防大學理工學院首度合開「系統工程與科技學士學位學程」時，母校的學生們有表示反對的想法，由於我自身是一個系統工程經理，了解系統工程對一個大型計畫執行的重要性。加上身為母校的一份子及系友會的代表。我在 2018 年 3 月 27 日晚上去參加了本校與國防大學理工學院教育合作案說明會，在我向張校長介紹我的身份及心意後，張校長則請我上去說了幾分鐘的個人感想。

我個人也認為母校需要更多經費，來做更多 R&D，能從國防大學、中山研究院、國防上拿到經費，對學生、老師、學校、校友及產業界，都有正面幫助。當天王淑霞老師(她是台灣液晶顯示器之母)，也發表了她的感言，她說早期交大接受上面指示發展光電產業時。光電系一開始的做法是訓練眼鏡光學的技師，讓他們來交大授業，學習正確光學理論，最後頒發該給的交大證書給他們。她說至今也沒有聽到任何負面性的結果。我個人則希望，交大學生能更瞭解「系統工程」再從事未來大型計畫時，知道它的重要性。

我在與張校長的見面時，表達太空中心將進一步與交大進行暑期實習、製作立方衛星、及開授學分學程的做法。張校長明白我的想法，馬上介紹裘性天主秘與我認識。這開始了暑期實習及太空工程學分學程規劃的序幕。

太空學程計畫

規劃暑期實習及太空工程學分學程目的

我和同事林信嘉博士於 4 月 3 日訪交大陳俊勳副校長、李大嵩研發長及裘主秘，報告我們規劃暑期實習及太空工程學分學程的主要目的。由於太空中心將於 2019 年開始執行第三期國家太空科技長程發展計畫，預計發展 10 顆衛星，以帶動國內太空產業的發展。此外，目前台灣已有數家民間太空公司成立，未來亟需更多的太空科技人才。為培育下一代我國太空科技人力，以國家太空中心太空領域的實務經驗可結合國立交通大學理工堅實的研究能量，共同開設太空工程學程。對象是(台灣聯合)大學或研究所對太空科技有興趣學生。學分是暫定修滿 20 學分，可獲頒證書。初步規劃之專業核心課程，包括：太空工程導論(3)、衛星軌道力學(3)、太空系統工程(3)、衛星工程(3)、火箭工程(3)、衛星遙測理論(3)、衛星通訊理論(3)。

進行太空暑期實習(2018 年)

我們原先建議國家太空中心與國立交通大學簽署暑期實習合作協議書，目的是讓國家太空中心與國立交通大學擬於暑期學生實習主題上展開具體合作事項。我們後來知道在 2017 年的 6 月 21 日，國研院已經與交大簽署了合作協議書，所以後來沒有倣成功大學獲中央大學另外設置簽暑期實習合作協議書。

太空中心於 2018 年 5 月 22 日正式函交通大學，交大於 5 月 24 日放置校園公告網頁中。於是在暑假的 2018 年 7 月 1 日，我們正式收錄了 5 位交大的學生，他們是電物系的張鎮宇(雙主修)、龐志珈及卓鯉燕、張祐華(工工)、廖阜新(資工)。另外加上中大、淡江及台科大其他大學的實習生，總共有 12 位在我和林博士同事的指導下，還有其他的成大、興大的學生，也在單位其他同事的指導下。



圖 太空暑期實習(2018 年)團體照

我們計畫未來將運用財團法人國家實驗研究院所提供之大學生參與暑期實習機會，擴大更多有興趣來中心實習之大學生及研究所生。實習期間以每年七月一日至八月三十一日期間內之八週為原則。我們單位會提供實習津貼，暫訂大學生 22,500 元/月；碩士生 24,000 元/月；博士生 32,000 元/月。實習期間之差勤，按照我們單位規定辦理。通過暑期實習檢核的學生，各校將可授與 2 學分 (符合學校規定)。



圖 暑期實習生到清華大學進行衛星電路套件之游離福射測試

太空科技與工程學分學程規劃

我們於 2018 年 6 月 8 日邀請我單位副主任前往交大正式拜會與各個主要單位之院長及系主任，進行「太空科技與工程」學分學程的簡報。報告我單位對太空人才培育的作法，太空科技涵蓋機械、電機、電子、材料、物理、數學等是一個跨領域學門，太空中心擬規劃與國內大專院校合作成立「太空科技與工程」學程，大學生或研究生可以在其機械、電機、電子、材料、物理、數學等系所學習基礎課程，並選修 5 至 7 門之太空專業課程後，即可獲得學程證書，以藉此培育下一代太空科技人才。

我中心也將會擴大舉辦太空科普教育活動(營隊、競賽、徵文、出版等)廣播太空種籽。三期計畫正式核定後，國家太空中心也會定期透過說明會機會，例如：透過國內航太科技學門會議，及國內太空領域相關研討會，將國家未來的太空科技發展藍圖，傳遞給國內各大專院校航太相關系所學生，讓學生對我國太空科技規劃有較完整的認識，藉以吸引優秀學子投身於太空研究領域。

我們也於 6 月 13 日正式前往清華大學拜會，提出在台灣聯大體系下增設及成立太空科技與工程學分學程的構想，此構想於 7 月 18 日在台聯大系統行政會議中，由台聯大的交大林一平系統副校長代為提出此學程案，並開始召開次太空學程籌備會議的準備。

我們在 2018 年 9 月 5 日召開了第 1 次太空學程籌備會議，討論：「太空科技與工程」學分學程規劃說明，學分學程籌備進度，跨校學程作業程序之實施規劃，跨校學程設置規劃書內容討論，跨校學程修習辦法內容討論，以及課程規劃討論。主要是依據台灣聯合大學系統跨校學分學程設置辦法(99.12)辦理。此會中並確定各校負責人及總負責人。總負責人為交通大學陳俊勳副校長，確認交大負責人為機械系的吳宗信教授，清華大學為電資院學士班的王俊堯主任，中央大學為太空所的趙吉光所長，陽明大學為生物資訊所的張傳雄副教授，國家太空中心則為立方衛星計畫主持人林信嘉博士。計畫每月定期開會一次。預定跨校學程審查委員會審查完成日期為 2019 年 5 月，並決定「太空科技與工程」學分學程開始實施日期為 2019 年 8 月。

此太空科技與工程學分學程規劃先後於 2018 年 11 月 2 日召開第 2 次太空學程籌備會議，12 月 10 日召開第 3 次太空學程籌備會議，以及 2019 年 3 月 7 日召開第 4 次太空學程籌備會議。在課程中(見附錄一課程表之 P1)有一門通識課程：「太空科技應用」將由交大機械系聘任國家太空中心擔任兼任教師開課，為 2 學分之選修。目前徵詢交大機械系老師意見後，認為我是適合人員。將進行一學期課程綱要之規劃。並預計在下一期的太空學程籌備會上提出討論。

外太空探索主題論壇

最初在台灣物理年會擺設攤位及主辦外太空探索主題論壇的構想，來自交大電物系決定要在 2019 年承辦台灣物理年會的籌備階段時期，物理年會的時間是 2019 年 1 月 23~25 日。陳衛國系主任(擔任大會共同主席)建議我可以在年會的場合擺設攤位及開闢一個太空相關的衛星論壇。於是在 2018 年 8 月 11 日我參加了 2019 年台灣物理年會議程委員會，會議中通過了我與清大張祥光教授所提案的「外太空探索」主題論壇於年會中新設及開立。

太空學程計畫

2019年1月23日物理年會第一天當天的天氣非常晴朗，今年天空做美，聽教授們說十年前交大電物系主辦物理年會時，當時的天氣是又濕又冷。好的天氣帶來好的開始，我在參加物理年會的 Keynote Plenary Talks (by Prof. David Goldhaber-Gordon)時發現中正禮堂坐滿與會的成員。我內心有受到感動，因為這些成員是來參加此年會的各校學生自行過來的。

今年年會有超過 1600 人與會，有 10%的國際人仕來自很多國家的參與，主辦單位是我的母校及母系，我個人認為準備的很用心。今天有很多老師及學生來佈展的攤位，讓我們有機會介紹最近的國家太空計畫及目前發展中的計畫。此次攤位，我們請了一位泰國來的大學交換生，所以國際人仕來攤位時說英文嘛也通。



圖 台灣物理年會攤位前留影

在台灣物理年會的第二天，天氣一樣晴朗怡人，這天整天仍有很多人來我們的攤位參觀，下午我參加「天文/宇宙/重力、外太空探索」組的壁報論文評審工作，有很多優秀的大學生、碩博生的論文發表，要恭喜她/他們得到優勝及佳作的成績。晚上大會邀請了諾貝爾物理獎得主朱棣文博士蒞臨晚宴，並給了一場非常精彩的演講，朱博士演講的題目很有意思，叫做：【Another Physicist Wandering into Biology and Biomedicine (一位徘徊於生物學和生物醫學領域的物理學家)】。

物理年會的第三天，天氣仍舊晴朗普照，這天在我唸過的科學一館看到入門牆上吳大猷先生的題字，當年他在交大及清大授課時，我們學生坐在台前坐無虛席聽他上課，很多的數學在他的物理解釋下頓時開朗及開竅，感覺與在他的專書自行閱讀比起來真的差很多。我在科一館與清大天文所的張祥光教授共同主持「外太空探索」主題論壇，邀請到葉永烜院士做演講：「The Narrow Road to Deep Space」，這是一場非常精彩的演講！而主題論壇最後一場報告是我單位(我是共同作者)介紹已經核准的三期的外太空探索及科學創新論文宣讀報告(9)。

總結這三天我看到擔任工作人員的大學碩博士生都積級地要辦好這個千人與會的年度盛事。此次會議讓我有參加國外國際研討會的FU。特別是好多小細節，都讓人感覺做的很好及貼心，如：QR Code、路牌指標、點心、啤酒、……等。

結語

有位電物系的蘇學弟，他擔任天文社團的教學長，他透過臉書訊息問我為什麼踏入太空科學的領域，希望我能為他解惑。我說我在寫一篇文章分享大學畢業後的一些心路經歷談台聯大「太空科技與工程」學程規劃緣由，提到我為何誤入太空科學(或工程)奇途的領域，希望多少有解他的惑，並給在校在學的學弟妹們參考及指教。

參考資料：

- (1) 方振洲，物理直覺—懷念李述忠教授，此文收錄於李述忠著之「百日築基秘要」一書，氣功文化出版社，1999年08月15日出版，ISBN：9579673144。
<https://www.facebook.com/notes/10151081599598931/>
- (2) 何若菁採訪，《方振洲學長專訪李述忠教授筆記背後的故事》，P.102~109，
<http://www.ep.nctu.edu.tw/episode2016/>
- (3) 系統工程 維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/系統工程>
- (4) C.-J. Fong, ed., “NSPO Integration & Test Description (Revision to RFP Reference B),” SED-8307-FAC-001, National Space Program Office (NSPO), Hsin-Chu, Taiwan, Jul. 1994.
- (5) 方振洲，「發射前 24 小時 危機總動員」，華衛一號發射成功三週年紀念文章，國家太空計畫室，2002 年。
- (6) 方振洲，「完成不可能的衛星整測任務」，華衛一號發射成功三週年紀念文章，國家太空計畫室，2002 年。
- (7) 學研鏈結，共創『新氣象』，改善劇烈天氣預報，優化 GPS 定位導航準確性，國家太空中心，2018 年 10 月 16 日，<http://www.nspo.narl.org.tw/tw2015/info/news.shtml?id=000621&hid=qaW76cTnHe>
- (8) 方振洲，發射台灣的立方衛星，科學發展月刊，2016 月 1 月，
<https://ejournal.stpi.narl.org.tw/sd/download?source=10501-10.pdf&vId=86FE6D55-EBB2-470F-9E66-2B7A86D0871C&nd=1&ds=1>
- (9) Shin-Fa Lin, Hsin-Chia Lin, and Chen-Joe Fong, “Outer Space Exploration and Scientific Innovation Planning,” O7-OSE-004, Annual Meeting of the Physical Society of Taiwan, 23-25 Jan. 2019, Hsinchu, Taiwan.

太空學程計畫

附錄一 台灣聯合大學系統「太空科技與工程」學程設置規劃書及跨校學程修習辦法 (初稿)

<p style="text-align: center;">台灣聯合大學系統 「太空科技與工程」學程設置規劃書及跨校學程修習辦法 (初稿)</p>																																									
<p>一、 計畫主旨與目的：</p> <p>為促進跨領域學會及課程多元發展，搭配西歐第三期太空科技發展長程計畫(2019-2028)，本學程將養成學生在太空科技與工程領域所需的核心學識及實務經驗，以培養太空科技人才，投入太空研究領域，促進國內太空產業發展。</p>																																									
<p>二、 參與單位：</p> <p>交通大學：機械系、電物系、土木系、光電系、電機系等； 清華大學：電機資訊學院、電機系、資工系、動機系、天文系、物理系等； 中央大學：太空所、大气系、電機系、遙測中心等； 陽明大學：醫學院、生物醫學工程學院、生物科學系等； 國家實驗研究院國家太空中心；</p>																																									
<p>三、 修課規定：</p> <p>學程適用大學及研究所學生：至少修畢 16 學分，發給台灣聯合大學系統「太空科技與工程」學分證明書；所修課程是否換計為畢業學分，依各系所規定。</p>																																									
<p>四、 申報方式：</p> <p>本學程自民國 108 學年度開始，採申請登記制，欲申請本學程同學，應於各校公告時間內向系所申請資料。</p>																																									
<p>五、 由學程總負責人、各校負責人及若干學程教師組成學程委員會，協調各校課程安排、課程評定、申請學生審核、學程完成審核等作業。</p>																																									
<p>六、 本辦法經各校學程設立組審核通過後，提報大學系統跨校學程審委會審查，審查合格後，由系統校長公告實施，變更時亦同。</p>																																									
<p>七、 學程負責人及授課師資相關資料：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>單位</th> <th>職務</th> <th>專長</th> <th>授課領域</th> <th>備註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>陳俊勳</td> <td>交通大學 機械系</td> <td>教授 兼副校長</td> <td>能源與熱流、機械系 兼副校長、兼系主任</td> <td>燃燒及防火安全工程 、能源技術、計算熱流</td> <td>學程總負責人</td> </tr> <tr> <td>吳宗佑</td> <td>交通大學 機械系</td> <td>教授</td> <td>稀薄氣體動力學 傳能、火炎燃燒 推進、電氣機械 與應用</td> <td>火炎工程系統简介、火 焰設計與實作</td> <td>交通大學 學程負責人</td> </tr> <tr> <td>陳英麟</td> <td>交通大學 機械系</td> <td>教授 兼任系 主任</td> <td>微機電子元件設計 與製作、自動控制、 機電整合</td> <td>微機器原理與量測系 統</td> <td></td> </tr> <tr> <td>陳永富</td> <td>交通大學 電物系</td> <td>教授 兼遙測 院長</td> <td>雷射物理、電物 物理</td> <td>量子光學</td> <td></td> </tr> <tr> <td>鄭志偉</td> <td>交通大學 光電系</td> <td>教授</td> <td>頻譜學與理論及 應用、光纖微</td> <td>訊號與系統光纖通訊</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						姓名	單位	職務	專長	授課領域	備註	陳俊勳	交通大學 機械系	教授 兼副校長	能源與熱流、機械系 兼副校長、兼系主任	燃燒及防火安全工程 、能源技術、計算熱流	學程總負責人	吳宗佑	交通大學 機械系	教授	稀薄氣體動力學 傳能、火炎燃燒 推進、電氣機械 與應用	火炎工程系統简介、火 焰設計與實作	交通大學 學程負責人	陳英麟	交通大學 機械系	教授 兼任系 主任	微機電子元件設計 與製作、自動控制、 機電整合	微機器原理與量測系 統		陳永富	交通大學 電物系	教授 兼遙測 院長	雷射物理、電物 物理	量子光學		鄭志偉	交通大學 光電系	教授	頻譜學與理論及 應用、光纖微	訊號與系統光纖通訊	
姓名	單位	職務	專長	授課領域	備註																																				
陳俊勳	交通大學 機械系	教授 兼副校長	能源與熱流、機械系 兼副校長、兼系主任	燃燒及防火安全工程 、能源技術、計算熱流	學程總負責人																																				
吳宗佑	交通大學 機械系	教授	稀薄氣體動力學 傳能、火炎燃燒 推進、電氣機械 與應用	火炎工程系統简介、火 焰設計與實作	交通大學 學程負責人																																				
陳英麟	交通大學 機械系	教授 兼任系 主任	微機電子元件設計 與製作、自動控制、 機電整合	微機器原理與量測系 統																																					
陳永富	交通大學 電物系	教授 兼遙測 院長	雷射物理、電物 物理	量子光學																																					
鄭志偉	交通大學 光電系	教授	頻譜學與理論及 應用、光纖微	訊號與系統光纖通訊																																					
-1-																																									
-2-																																									

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序號</th><th>課程名稱</th><th>開課系所/ 教授</th><th>必 修 學 分</th><th>修 課 學 分</th><th>課程說明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td><td>土壤課程： 太空科技應用</td><td>交通機械系 太空中心兼 主任教師</td><td>2</td><td>大學</td><td>土壤專家演講、介紹各領域的太空科技應用，包括 太空醫學、採樣與土壤教學</td></tr> <tr> <td>P2</td><td>衛星科技與工程導論</td><td>交通機械系 太空中心兼 主任教師</td><td>必 修</td><td>3</td><td>大學</td><td>介紹衛星系統及次系統 國家太空中心協助教學 採樣與土壤教學</td></tr> <tr> <td>P3A</td><td>專題研究</td><td>交通、陽明、 清華、中央</td><td>必 修</td><td>1</td><td>大學</td><td>有關立方衛星、太空儀 器、燒空火箭、太空醫學、 等太空專題</td></tr> <tr> <td>P3B</td><td>火箭設計與實作</td><td>交通機械系</td><td>必 修</td><td>3</td><td>大學</td><td>設計、製作及發射火箭</td></tr> <tr> <td>P3C</td><td>太空任務設計 II</td><td>中央太空所</td><td>必 修</td><td>3</td><td>研究 所</td><td>太空任務設計、研製立方 衛星等</td></tr> <tr> <td>P4</td><td>暑期實習(I)</td><td>各校系</td><td>必 修</td><td>2</td><td>大學</td><td>在國家太空中心等單位 進行</td></tr> <tr> <td>P5</td><td>暑期實習(2)</td><td>各校系</td><td>必 修</td><td>2</td><td>大學</td><td>在國家太空中心等單位 進行</td></tr> </tbody> </table>						序號	課程名稱	開課系所/ 教授	必 修 學 分	修 課 學 分	課程說明	P1	土壤課程： 太空科技應用	交通機械系 太空中心兼 主任教師	2	大學	土壤專家演講、介紹各領域的太空科技應用，包括 太空醫學、採樣與土壤教學	P2	衛星科技與工程導論	交通機械系 太空中心兼 主任教師	必 修	3	大學	介紹衛星系統及次系統 國家太空中心協助教學 採樣與土壤教學	P3A	專題研究	交通、陽明、 清華、中央	必 修	1	大學	有關立方衛星、太空儀 器、燒空火箭、太空醫學、 等太空專題	P3B	火箭設計與實作	交通機械系	必 修	3	大學	設計、製作及發射火箭	P3C	太空任務設計 II	中央太空所	必 修	3	研究 所	太空任務設計、研製立方 衛星等	P4	暑期實習(I)	各校系	必 修	2	大學	在國家太空中心等單位 進行	P5	暑期實習(2)	各校系	必 修	2	大學	在國家太空中心等單位 進行																																												
序號	課程名稱	開課系所/ 教授	必 修 學 分	修 課 學 分	課程說明																																																																																																		
P1	土壤課程： 太空科技應用	交通機械系 太空中心兼 主任教師	2	大學	土壤專家演講、介紹各領域的太空科技應用，包括 太空醫學、採樣與土壤教學																																																																																																		
P2	衛星科技與工程導論	交通機械系 太空中心兼 主任教師	必 修	3	大學	介紹衛星系統及次系統 國家太空中心協助教學 採樣與土壤教學																																																																																																	
P3A	專題研究	交通、陽明、 清華、中央	必 修	1	大學	有關立方衛星、太空儀 器、燒空火箭、太空醫學、 等太空專題																																																																																																	
P3B	火箭設計與實作	交通機械系	必 修	3	大學	設計、製作及發射火箭																																																																																																	
P3C	太空任務設計 II	中央太空所	必 修	3	研究 所	太空任務設計、研製立方 衛星等																																																																																																	
P4	暑期實習(I)	各校系	必 修	2	大學	在國家太空中心等單位 進行																																																																																																	
P5	暑期實習(2)	各校系	必 修	2	大學	在國家太空中心等單位 進行																																																																																																	
<p>八、 課程表：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>大 題 動 力</th> <th>D1A 太空動力學導論</th> <th>交通機械系</th> <th>重 修</th> <th>3</th> <th>大學 研究 所</th> <th>軌道動力學、衛星軌道設 計、發射軌道彈道設計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1B</td> <td>軌道動力學</td> <td>中央太空所</td> <td>重 修</td> <td>2</td> <td>大學 研究 所</td> <td>運動方程式、座標系統、 軌道動力學、軌道變換</td> </tr> <tr> <td>D2</td> <td>火炎工程系統简介</td> <td>交通機械系</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>火炎系統、噴射推進引 擎、火炎控制</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>太空測量及操作 I</td> <td>中央大氣系 太空組</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>太空科學小組、太空科學 儀器量測原理、太空科學 資料整理</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>太空動導導論</td> <td>中央大氣系 太空組</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>太空科學介紹、太空動導 介紹</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>普通天文學一</td> <td>清華物理系</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>天文學基礎、恒星觀測性 質及其結構與演化之介 紹(General Astronomy I), PHYS2410)</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>普通天文學二</td> <td>清華物理系</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>太空系、星系及宇宙學介 紹(General Astronomy II), PHYS2420)</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>基礎天文觀測</td> <td>清華物理系</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>天文觀測技術、天文望遠 鏡原理及實作、 (Fundamentals of Observational Astronomy, PHYS3510)</td> </tr> <tr> <td>S6</td> <td>天文觀測</td> <td>清華天文所</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>研究 所</td> <td>天文觀測的原理、以 及分析天文資料的方法、 (Observational Astronomy, ASTR6100)</td> </tr> <tr> <td>S7</td> <td>太空物理學 I</td> <td>中央大氣系 太空組</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>太陽、行星陳述、微 環境</td> </tr> <tr> <td>S8</td> <td>太空物理學 II</td> <td>中央大氣系 太空組</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>電離層、高層大氣環境</td> </tr> <tr> <td>S9</td> <td>電離物理導論 I</td> <td>中央大氣系 太空組</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>電離物理導論與太空電 離環境介紹</td> </tr> <tr> <td>R1</td> <td>太空遙測原理</td> <td>中央太空所 ／遙測中心</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>研究 所</td> <td>太空遙測基本原理、遙 測儀器介紹、遙測資料處理 (S5605)</td> </tr> <tr> <td>R2</td> <td>光學設計製作與量測</td> <td>交通光電系</td> <td>重 修</td> <td>3</td> <td>大學</td> <td>介紹光學元件的系統 設計、光學鏡頭的製程與 量測系統 (IE01606)。</td> </tr> </tbody> </table>						大 題 動 力	D1A 太空動力學導論	交通機械系	重 修	3	大學 研究 所	軌道動力學、衛星軌道設 計、發射軌道彈道設計	D1B	軌道動力學	中央太空所	重 修	2	大學 研究 所	運動方程式、座標系統、 軌道動力學、軌道變換	D2	火炎工程系統简介	交通機械系	重 修	3	大學	火炎系統、噴射推進引 擎、火炎控制	S1	太空測量及操作 I	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	太空科學小組、太空科學 儀器量測原理、太空科學 資料整理	S2	太空動導導論	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	太空科學介紹、太空動導 介紹	S3	普通天文學一	清華物理系	重 修	3	大學	天文學基礎、恒星觀測性 質及其結構與演化之介 紹(General Astronomy I), PHYS2410)	S4	普通天文學二	清華物理系	重 修	3	大學	太空系、星系及宇宙學介 紹(General Astronomy II), PHYS2420)	S5	基礎天文觀測	清華物理系	重 修	3	大學	天文觀測技術、天文望遠 鏡原理及實作、 (Fundamentals of Observational Astronomy, PHYS3510)	S6	天文觀測	清華天文所	重 修	3	研究 所	天文觀測的原理、以 及分析天文資料的方法、 (Observational Astronomy, ASTR6100)	S7	太空物理學 I	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	太陽、行星陳述、微 環境	S8	太空物理學 II	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	電離層、高層大氣環境	S9	電離物理導論 I	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	電離物理導論與太空電 離環境介紹	R1	太空遙測原理	中央太空所 ／遙測中心	重 修	3	研究 所	太空遙測基本原理、遙 測儀器介紹、遙測資料處理 (S5605)	R2	光學設計製作與量測	交通光電系	重 修	3	大學	介紹光學元件的系統 設計、光學鏡頭的製程與 量測系統 (IE01606)。
大 題 動 力	D1A 太空動力學導論	交通機械系	重 修	3	大學 研究 所	軌道動力學、衛星軌道設 計、發射軌道彈道設計																																																																																																	
D1B	軌道動力學	中央太空所	重 修	2	大學 研究 所	運動方程式、座標系統、 軌道動力學、軌道變換																																																																																																	
D2	火炎工程系統简介	交通機械系	重 修	3	大學	火炎系統、噴射推進引 擎、火炎控制																																																																																																	
S1	太空測量及操作 I	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	太空科學小組、太空科學 儀器量測原理、太空科學 資料整理																																																																																																	
S2	太空動導導論	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	太空科學介紹、太空動導 介紹																																																																																																	
S3	普通天文學一	清華物理系	重 修	3	大學	天文學基礎、恒星觀測性 質及其結構與演化之介 紹(General Astronomy I), PHYS2410)																																																																																																	
S4	普通天文學二	清華物理系	重 修	3	大學	太空系、星系及宇宙學介 紹(General Astronomy II), PHYS2420)																																																																																																	
S5	基礎天文觀測	清華物理系	重 修	3	大學	天文觀測技術、天文望遠 鏡原理及實作、 (Fundamentals of Observational Astronomy, PHYS3510)																																																																																																	
S6	天文觀測	清華天文所	重 修	3	研究 所	天文觀測的原理、以 及分析天文資料的方法、 (Observational Astronomy, ASTR6100)																																																																																																	
S7	太空物理學 I	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	太陽、行星陳述、微 環境																																																																																																	
S8	太空物理學 II	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	電離層、高層大氣環境																																																																																																	
S9	電離物理導論 I	中央大氣系 太空組	重 修	3	大學	電離物理導論與太空電 離環境介紹																																																																																																	
R1	太空遙測原理	中央太空所 ／遙測中心	重 修	3	研究 所	太空遙測基本原理、遙 測儀器介紹、遙測資料處理 (S5605)																																																																																																	
R2	光學設計製作與量測	交通光電系	重 修	3	大學	介紹光學元件的系統 設計、光學鏡頭的製程與 量測系統 (IE01606)。																																																																																																	
-3-																																																																																																							
-4-																																																																																																							

太空學程計畫

						三一學年內課程：		中央機械系		控制系統		控制設備、控制模塊、系統 規範度量	
						衛星姿態控制	衛星姿態控制系 統分析與設計、動態 模擬與測試						
R3A	遙測數據影像處理	中央太空所	遙 測	3	大學 研究 所	遙測影像基礎、數位影 像加減、攝影機行數列、目 標識別分派 (SS6081) 與「地政科學資訊」學分 學程							
R3B	衛星六軸測量	交通土木系	遙 測	3	大學 研究 所	衛星動力、衛星六軸測量、衛 星姿態測量							
R4	音頻影像處理	中央遙測中 心	遙 測	3	大學 研究 所	音頻處理、影頻介紹、音 頻影像處理及應用							
R5	量子光學	交通電子系	遙 測	3	大學 研究 所	小分子量子技術基本原理 與應用、音頻物理							
R6	訊號與系統光纖傳訊	交通光電系	遙 測	3	大學 研究 所	介紹傳訊理論原理、太空 光纖傳訊相關介紹							
大 空 機 械	M1A	機械系統設計	交通機械系	遙 測	3	大學 研究 所	機械設計、電機繪圖、電 線接頭						
	M1B	電機轉動設計與製造	消費機械系	遙 測	3	大學 研究 所	機械設計、電機繪圖、電 線接頭						
	M1C	機械設計	中央機械系	遙 測	3	大學 研究 所	機械設計、電機繪圖、電 線接頭						
	M2	衛星機械系統設計	交通機械系/ 太空中心兼 任教師	遙 測	3	大學 研究 所	(1)衛星結構設計分析、分 析與設計、 (2)衛星傳感器介紹、衛星 動力設計分析、 (3)衛星推進系統分析與 設計、 (4)太空材料介紹及運用、 機械步進馬達教學						
大 空 電 機	E1	感測器原理與量測系 統	交通機械系	遙 測	3	大學 研究 所	各式感測器原理、應用及 量測系統 (DME3320)						
	E2A	數位控制系統	交通機械系	遙 測	3	大學 研究 所	控制理論、控制架構、系 統規範度量						
	E2B	控制系統	消費電子系	遙 測	3	大學 研究 所	控制理論、控制架構、系 統規範度量 (EE3510)						
	E2B	控制系統一	消費電子系	遙 測	3	大學 研究 所	控制理論、控制架構、系 統規範度量 (PME3207)						
						M1		太 空 醫 學		M2		M3	
						太空科技生物醫學		陽明醫學院		太空科技與人體影響		陽明醫學院	
						陽明醫學院/太 空中心兼 任教師		消費電子系/ 太空中心兼 任教師		衛星電機系統設計		衛星電機系統設計	
						陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫 學		太 空 醫 學	
						陽明醫學院		陽明醫學院		太 空 醫<br			

企業實習-108 級系學會會長羅宇呈

文/羅宇呈 編/賴彥銘

大家好我是交大電物 108 級的羅宇呈，也是 108 級的系學會長。

在今年七月初結束完電物營之後，來到了學長的公司一聚積科技實習，在這短短的兩個月裡收穫不少，因此在今年的系學會會長董濟昀學弟的邀約下藉由此次系刊向各位學弟妹們分享這次的實習經驗。非常推薦各位同學對 IC 設計有興趣的話來這裡實習賺取經驗值唷！不過進入 IC 設計這一行要求還是挺高的，基礎的電子學是必須，工作站使用經驗也是，除此之外也可能會需要使用 SPICE 做電路模擬，因此如 Hspice、Laker ADP、Virtuoso 這些 EDA 的 CAD Tool 可能也要會一些(雖然剛進公司也會教，但如果想要在這學得更多在學校就先學會它吧！)，最後這間公司的產品多數還是類比 IC，因此類比積體電路設計(強推：大三上修電子系吳重雨學長的類比積體電路設計導論)也很重要。

聚積科技是一間 IC Design House 是全台灣做 LED 照明 Driver IC 的龍頭，董事長為電物系 69 級的楊立昌學長，而我的職位為 DIP 部門的 R&D 助理工程師，參與了某個計劃的一部分電路設計。不過專案內容可能無法講得太多，畢竟有和公司簽訂保密協定。接下來我會簡單的介紹實習的生活。



實習的前期，我們都會被分配一個計劃，如我和另一名同部門的同學，就是解決 LED Display 的束條問題，經由公司應用工程師(AE)們的調查發現這個現象與 IC 中的 IOUT 電路的 OPAMP Offset 現象有很大的關係。因此我們的目標是設計一個低 Offset 低靜態功耗且推動力強的 CMOS OPAMP。

訂下主題後，我們每個禮拜都會寫進度表以及工作目標卡，Meeting 時向我們的主管報告有沒有確實完成，這點真的是一個蠻特殊的文化，在一般的公司打卡上下班是常見的事，但寫工作目標卡就蠻



酷的喔！工作目標是由自己與團隊報告討論時訂下的，每天只要照著進度來一個團隊就會穩穩的走在進度上，且主管及計畫領導們可以在報告時確認到每個成員的狀況。畢竟一個好的 IC 必須趕在對的時間下線製造，並且回公司檢測，在儘速的賣給客戶，有時時間慢了，獲利可是就拿不回來了。

再來簡單介紹公司的規定和福利制度，每天上班時我們都必須穿著有領子的衣服，且帶著工作證打卡，公司有週休二日，且每兩個月左右會有一次員工的福利，福利的內容蠻多元的有時是包下電影院的某個場次讓大家一起去看電影，有時候是帶公司員工去旅遊，而且還可以攜家帶眷呢！另外每兩個禮拜公司會有一次的團膳時間，這天會有 Buffet 請大家吃，大家一起在大會議室一起吃飯聊天還蠻溫馨的！(以下為我們公司去六福村玩的照片：公司還准許讓我們帶三個不是公司員工的同學一起去玩 XDD)



DIP 部門的前輩對我們這些實習生也很照顧，雖然他們很忙但我們在設計時遇上問題解不出來時，都會幫我們回答，而且這個部門蠻歡樂的時不時就會有前輩請整個部門的同仁吃下午茶，覺得超窩心的，也因此在我們離職前領完最後一份薪水後我們也請了全部門的同事吃了下午茶，其實我覺得這個團隊的風氣真的蠻好的！大家互相幫忙為的就是能將 IC 如期上市，拼勁十足。

最後則是我們成果報告，在經歷了兩個月的實習之後，我們在開學前選了一天向學校師長們和公司的主管們、董事長報告，這是一個很正式場合我們都要穿得很正式，而且為了將報告的呈獻盡量讓所有人都聽得懂，我們花了好一番工夫修正，事先也試講了好多次，我認為這次的報告就如同我們在 IC 設計產業中的初試啼聲一般，是一次很難忘的體驗，最後我的設計也成功的在整體的電路上成功運作把 Offset 大大的減少了，經驗值大增！





最後下個結語：感謝楊立昌學長給我們這個實習機會，在聚積實習的這兩個月真的學到了很多學校學不到的東西，也謝謝 DIP 部門的所有前輩們，抽出時間帶我們，就算他們非常忙，仍會出時間幫忙我們解決問題，謝謝管理部門規劃了一個很好玩的員工旅遊，讓我們這些實習生也能感受到公司旅遊的快樂！另外，我要特別感謝我的夥伴劉品銳，從大三就常常一起修課的好夥伴，常常一起討論問題，另外幾乎每天工作結束找我去運動！這兩個月來非常謝謝他，這次我們都成長了不少！

至今我即將畢業了，我仍會有點懷念那段每天規律的上下班的生活，在這裡上班每天都可以感覺自己在進步，也學了很多東西。如果有這個機會，真的非常推薦給學弟妹們去聚積科技實習唷！

電物109級 口頭禪

額.....嗯... —— 黃雋

蛤 —— 郭家齊

ㄍ一"嘎ㄍㄡ"嘎ㄍ一" —— 朱嘉欣

太扯了 —— 陳學義

呵呵呵呵呵 —— 陳維亮

再會。 —— 廖久慶

哈哈哈哈哈哈智障 —— 陳婕云

你是不是沒被打過。 —— 董濟昀

我都纏在腰上 —— 林晉安

哈鞦！ —— 張家瑜

蛤？什麼？ —— 劉彥葳

不是啊 —— 張景涵

五五開啦 —— 姜乃豪

電物109級 口頭禪

成功是由99%的運氣和0.9%的天賦和0.1%的努力組成的 —— 李維倫

有沒有感覺十年前的自己很傻？
我也覺得現在的我很傻。 —— 張琛煥

止まるんじゃねえぞ —— 潘薪喆

這世界，真~美麗~~~~ —— 江彥侖

又是不用不用的一天= = —— 張允

你還活著？ —— 黃彥淇

你懂我意思嗎 —— 林楷閔

想不到吧 —— 陳定揚

我的原則很簡單，有恐龍就給讚 —— 陳武靖

笨狗 —— 劉子傑

掰啦！我要上去躺了 —— 盧晨啓

臭beach —— 徐顥修

電物109級 口頭禪

達人。 —— 馬成駿

睡你麻痹，起來嗨 —— 賴彥銘

狗狗是家齊 —— 洪瑋懋

你是不是臭廢渣 —— 周川弼

你阿嬤啦 —— 陳重光

我會賣萌 —— 陳蒙邁

來玩極速領域 —— 周睦鈞

不知道 —— 劉慎元

好夯拎哦 —— 張信祈

我好想X她 —— 蕭丞傑

傻傻的，想什麼 —— 吳穎奕

無言 —— 邱冠豪



媽媽，妳還好嗎？

運管 11 級 林子傑

銀河紀元 第 10 年

今天是我離開 K2-155d 星球的十周年紀念日。

我站在圓圓的舷窗旁邊，看著璀璨耀眼的星光和超新星沒有聲音的爆炸。嚴格來講我並不是在看他們，畢竟景色再怎麼壯麗，看了十年也是會厭倦的。我每天都會拿著我的小追星儀，靠近舷窗，慢慢地從一個天區移到另一個。左上，右上，右下，左下，順時針尋找一團每天都變得更黯淡的光暈。其實我找的不是光暈，是我的過去。

星球紀元 2300 年

「沙沙沙……」響尾蛇細長的軀體摩擦著粗糙的砂礫，隱蔽的向著目標前進。他慢慢爬上一方傾折的紀念碑，然後流暢的轉過一棵燦放的沙漠玫瑰，兇猛的眼睛反射出蜥蜴的倒影。50 公分，40 公分，蜥蜴似乎一無所覺，仍然懶洋洋地趴在牛頓頭上曬著太陽。30 公分，響尾蛇挺起了身子……

我闔上筆記本，慢慢走回基地。幾百年前，這裡還是一片豐饒肥沃的平原，每逢秋收時節便是一片金黃色的稻海。如今，只剩大風起兮砂飛揚的景象了。由於幾世紀的暖化，地球的陸地面積由原先 29% 銳減到 15%，而這其中絕大部分成了沙漠。人類只能龜縮在小得可憐的綠洲基地，依靠最後的儲備艱難的維持最後的尊嚴。

這些是媽媽告訴我的。我拖著笨重的防護衣，搖搖擺擺地鑽進昏暗的基地，指示燈像燭光一樣一閃一閃的，我知道這是因為時不時的沙塵暴讓原本就不穩定的供電更加脆弱。走廊陰森森的，兩旁的空間擺滿了擺滿了「棺材」，不想面對現實的人把自己關進棺材，把意識連上網路進入虛擬的桃花源(大部分少的可憐能源都被他們用掉了)。

我的家在基地的最深處。平常媽媽會和爸爸在整潔的研究室裡討論怎麼讓空氣循環系統再撐一段時間，怎麼種出更多的糧食，反正就是一些我聽不懂的科學技術。但他們好像一直沒有成功，從我有記憶開始空氣就變得越來越難聞，食物的份量也沒有增加的跡象。即便如此，媽媽還是帶領大家進行著研究，激勵大家春天總是會來的(雖然我不知道那是甚麼意思)。

我踏進房間，驚訝的發現以往井然有序的空間凌亂不堪，各種文件撒了一地，還出現了一個陌生人。媽媽的眼睛紅紅的，像仙人掌的果實一樣的紅。

陌生人用複雜的的目光盯著媽媽，彷彿希望她不要開口。

「漢米爾博士是媽媽很要好的.....朋友，你以後要乖乖聽他的話」，媽媽對著我說，眼神像極了剛剛那隻被蛇攫住的蜥蜴。

「基地撐不下去了，漢米爾博士幫軍方設計了一艘飛船，可以帶一個人走。」

我聽到我的筆記本摔在地板上。

銀河紀元 第 10 年

我時常在想，如果我們的祖先沒有這麼愚蠢，沒有這麼揮霍資源，我是不是就不必背負人類最後的希望，在無盡虛空漂流了呢？繁星若塵，宇宙永遠是這麼的空蕩孤寂。媽媽，妳還好嗎？

——謹以此文向劉宇昆〈物哀〉致敬

部落隨筆

運管 11 級 林子傑

遊覽車在高聳青翠的山間徐行，公路如一條柔順的緞帶纏繞在青山嫵媚的腰肢，一直不敢吃的便當在掛在座位前不停跳躍擺盪。車上正放映著口碑電影，幾乎所有人都屏氣凝神的讓心神隨著情節跌宕起伏，唯有我因為盈滿了對部落的想像暫時無暇欣賞。他們仍然出草嗎？

五小時後，部落已然在望。主辦人指著遠方搖曳的火光，告訴我們待會便舉行入部落儀式。「你們跨過火堆，透過煙祖靈就知道你們來了。」不知不覺火堆就到了。明亮的火光劈開漆黑的夜空，約莫十幾個族人族人聚集在火堆旁，臉上帶著溫暖的微笑。終於輪到我了，族人又添了一把翠綠葉子，白煙竄得更猛了。我舉步，緊張得踏入。恍惚間似乎真的感受到一雙雙溫潤的眼睛正專注的望著我，一種被人關心、人跟人連結的甜蜜突然湧上心頭。

我有多久，沒有感受到這種真誠了？生活在節奏緊湊的城市裡，我已經習慣了回到家鄰居對我的視而不見，懂得如何若無其事的走進家門；已經習慣了走進座無虛席卻寂靜無聲的教室，加入同學低頭滑手機的行列。科技的進步打破了空間的藩籬，人與人的相處再也沒有了距離限制，但為什麼，人跟人之間的連結，似乎變得更加淡漠了呢？



短篇合輯－那些年 我在交大電物

匿名投稿學生 小吉笳

交織美夢

我做過那個夢：

美麗的夢 如落花 飄墜在煙雨中 是迷離 是神秘

我做過那個夢：

似幻的夢 如靈動 迴盪在幽冥中 是水月 是鏡中花

我做過那個夢：

歎美的夢 如流星 劃過闊寂的夜 在交大 照亮我

大放異彩

電物營 宿營 系烤 活動組輔美宣場器 是強大的後盾

電物夜 耶舞 友會 男舞女舞白爛 solo 是我們的熱血

大物盃 冬物 梅竹 擊掌歡呼加油鼓勵 是我們的動力

電掣風馳

那夜 我們騎車在無人的街上 逆風飄著

那夜 我們在七彩霓虹的 KTV 快歌唱著

那夜 我們在宿舍電腦打 LOL 鍵盤敲著

青春 迅速埋沒在時間的河床 涓滴不餘

物我合一

釀茶濃酒 經歷時間淬煉 才保有一絲香醇

毛毛蟲 守著寂寞黑夜 才擁有一次燦爛

那些年 我撒種滴下的汗水

如今我 在金風中收割稻穗



白雪望長安

傳科 09 姚潤雨

舉目見日，不見長安。

冰窖巷在長安城裡，無疑是唱青衣角兒的。端莊穩重，落落大方。當然有時也唱花旦，嬌俏的像個小姑娘，眼睛水靈靈而飽含年輕鮮活的生命力。在冰窖巷住了七年，也沒有怎麼刻意想她，徹底地搬出來之後才覺得這一方小街小巷原來如此可愛，如此值得想念。

“長安冰雪，至夏日價等金壁。”顧名思義，冰窖巷在歷史上是皇室和王公貴族藏冰的地方。中原大地夏季炎熱、冬季寒冷，故而有冬季藏冰以供來夏使用的習慣。因此冰窖巷也是長安城裡夏季較涼爽的街巷之一了。

巷子小，沒有什麼驚天動地的畫面，卻給了聲音極好的發揮餘地。磨刀匠人的吆喝聲會敲醒正在午睡的人們，男孩子們打籃球落地的聲音，姑娘們的石榴裙在風中擺動的好聽的沙沙聲，鐘樓小奶糕的叫賣聲，閃電和暴雨擊打在窗戶上的轟轟聲，冰鎮酸奶的玻璃瓶碰撞的清脆響音，家家戶戶炒菜的油煙機的轟鳴聲，巷子裡熟人見面的問候聲，和夏天中午姥姥打扇子給我的聲音。它們很難再成為我生命中熟悉的隨時隨地的陪伴了。

冰窖巷距離含光門和勿幕門很近，我總是驕傲地告訴別人，城裡面我熟悉，我可是皇城根兒下長大的。長安已遠，城牆猶在。每天放學後能從順城巷走回家，心裡終究是有一種厚重的感覺。城牆和城牆所蘊藉著的盛唐遺風在構建西安人的性格中有著關鍵的作用。西安人跟西安人吵架或許沒有感覺，但一旦面臨外地人的質疑，他們就不樂意了：這是長安城，我們是西安人！我們是十三朝古都！不見得所有人都背得過是西周、秦、西漢、新朝、東漢、西晉、前趙、前秦、後秦、西魏、北周、隋、唐這十三朝，歷史上的說法也稍有爭議，但這並不影響西安人驕傲自己是西安人的事實。

登過數次城牆，站在朱雀門的女牆上往朱雀大街的方向望去，古城蓬勃的生命力立刻湧入心頭。彷彿能聽見玄奘奉經入城的馬蹄聲，歌女們奏霓裳羽衣曲的絲竹聲，東市西市的叫賣聲，酒館中得意者的高歌和失意者的長歎，晨鐘暮鼓的長鳴聲，聲聲皆為長安古韻。很多人講，下了雪，西

安就成了長安。對此，住在城牆腳下的我更有深刻的體會。若是冬日傍晚的時候登城，燈籠點著紅色的光，腳下是皚皚的雪，一步步踩下去會嘎吱嘎吱響，耳邊有呼嘯的西風直愣愣朝臉上撲來。挫棉扯絮的雪天裡，雪花和狂風在臉上身上彌漫著，看不仔細周遭的景物，你似乎以為自己就是偌大的長安城中一個小小的自己，只是風冷了些，夜晚鬧了些。

城牆敦實健壯，西安人也敦實健壯。唐朝以胖為美看來是一種後人的誤讀，健康茁壯才是唐朝人認為的性感。小時候看《簪花仕女圖》裡的女人們，覺得的確白而胖，現在再看卻都是一個個豐腴而茁壯的生命在與花爭豔，舉手投足洋溢著盛唐的包容、陽光和剛健蓬勃。與晚唐和宋朝的女子迥異，盛唐的女子自由自在，她想出遊，拔腿就走；她想騎馬，翻身就上馬；她想喝酒，仰頭就喝；她想跳舞，腳尖一轉就跳。這是盛唐氣象給她們的蓬勃的生命力和基因裡的力量感。李白可以寫的出“長風幾萬里”，等到李商隱就只剩下“東風無力百花殘”的嫋嫋之音了。越過時代的山丘，已經很難好風憑藉力，再寫出強勁的盛唐之音了。

盛唐之音似乎是一個時代的暫態讚歌，然而盛唐之盛是所有生命力的蓬勃，是每個生命對於生活的絕對自信和憧憬，是所有人百無禁忌的歌唱和毫不掩飾的情緒。唐朝的自信和高傲使“萬邦來朝”，百無禁忌，接納一切，享受一切。即便是到了杜甫時候，也說“秦中自古帝王州”之狂語。英雄遲暮，仍舊姿態高傲。

填詩《白雪望長安》，畢竟很久沒有見到如此暢快，飛下天來百無禁忌的雪。

冬雪滿空來，玉盤散清暉。雲飛雪初霽，風起梅花醉。

看盡曲池柳，江頭盡醉歸。多番曾夢魘，賴有遠書回。

翡翠層蘇酒，白玉鸚鵡杯。西來弄玉嬌，北望箭樓巍。

池塘生春草，雪滿長安道。推觴擲骰郎，舉杯擊箸笑。

大道連狹斜，遊絲草木蕤。南山發桂花，月夜閱江蔚。

舉目飛雪，雪滿長安。

短篇合輯－異鄉

傳科 11 楊世莉

年少時

總渴望逃出舒適圈
去體驗別人口中
美好的都市生活
後來 如願以償的脫離後
才發現
外面再繁華 也沒有家的溫馨

三年前選擇離開家
踏入陌生的泰國
開啟漫長的高中生涯
面對看不懂泰文、聽不懂的泰語
從認識朋友

熟悉環境
適應一切新的事物
一個人離鄉背井到異國求學
那種感覺是 原本在溫室裡的花
突然被拋棄到沙漠裡
憑自己的生命力
經歷風吹雨打
最後才能茁壯成長

就在快離開的前幾個月
發現這朵溫室的花
已被摧殘為帶刺的玫瑰
也已喜歡這個沒有親戚
卻讓我感覺像家一樣溫馨的地方
一想到又要離開這個
好不容易建立起來的舒適圈
心情就突然低落

三年後
我依然把三年前經歷過的再走一遍
來到台灣繼續大學生涯
告別一段感情
陌生的環境
再一次建立舒適圈

只是這一次
不再懼怕生活的不便
溝通的障礙
面對遇到的人、事、物
都抱有一顆
隨遇而安、順其自然的心態
不會再拼命的爭取什麼？
也不會因為誰拋棄什麼？

可是

學習壓力卻比三年前要重百倍
課業是一部分
同學是一部分
因為我們在與一群
不同先備知識的人
在同一個起跑線上出發

可是

學習壓力卻比三年前要重百倍
課業是一部分
同學是一部分
因為我們在與一群
不同先備知識的人
在同一個起跑線上出發

有時候上課依然會緊張
尤其是分組討論或報告時
非常害怕自己是那個沒有貢獻
反而是拖後腿的人
這種心情在上英文課時
非常的強烈和讓人崩潰
就像三年前一樣想要逃避
也知道逃避解決不了問題
但卻沒有面對的勇氣

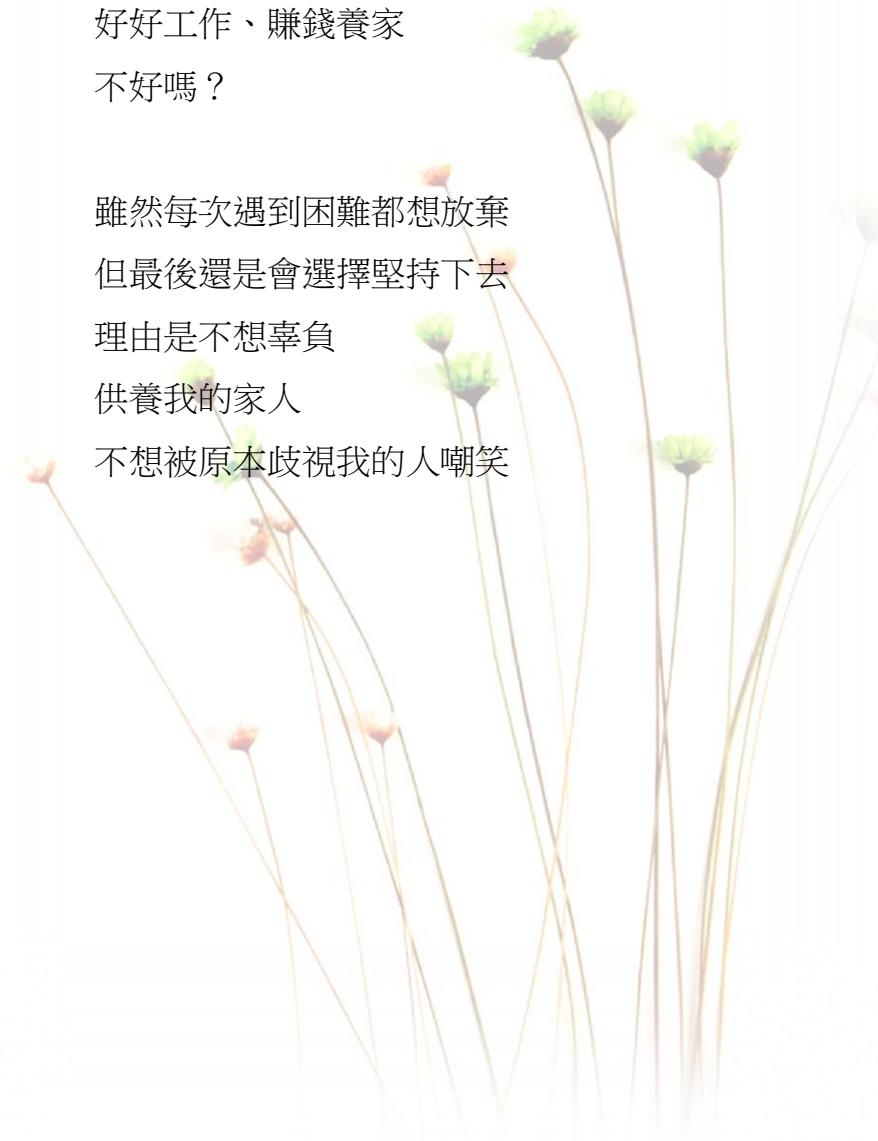
初來乍到的我們

總是要承受一些委屈和壓力
生活或課業上遇到問題時的無助感
鼻子一酸在眼眶打轉的淚水
便不自主的順著臉頰留下
卻又不能在眾多人面前嚎啕大哭

偶爾也會問自己

為什麼要這麼辛苦
一次又一次的離開
一次又一次的適應
像別人一樣
選擇出社會
好好工作、賺錢養家
不好嗎？

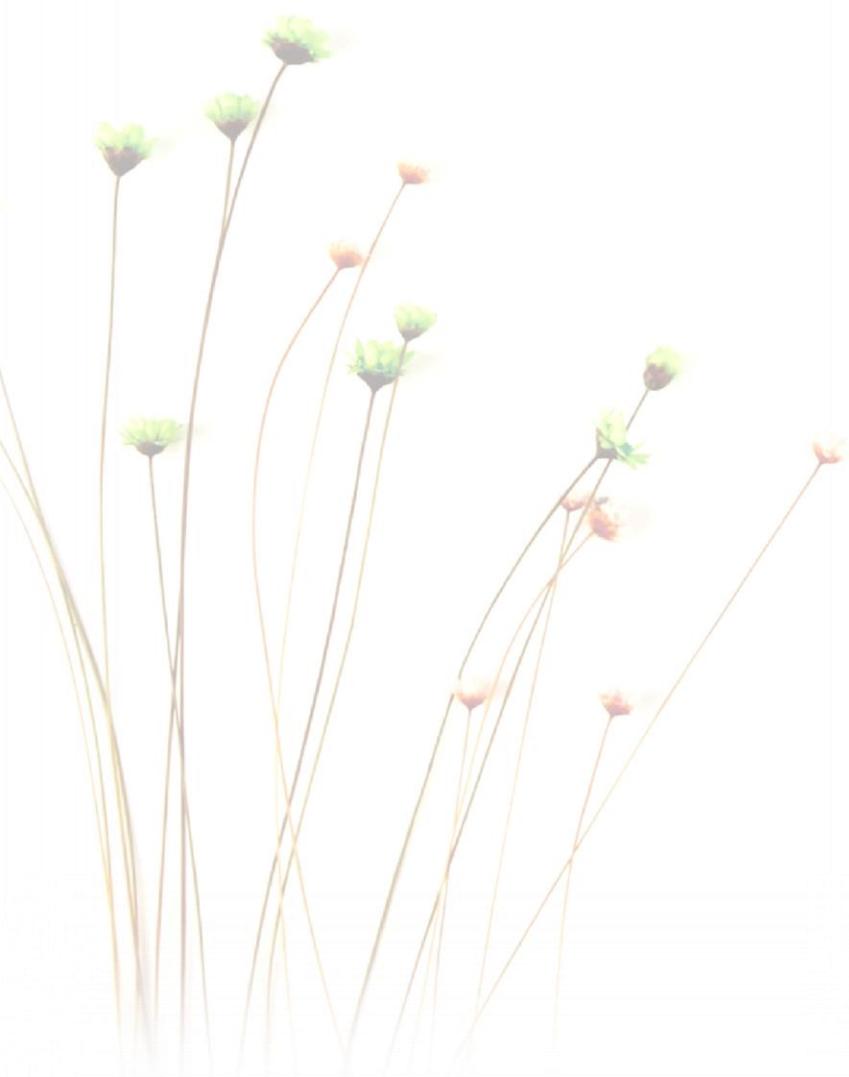
雖然每次遇到困難都想放棄
但最後還是會選擇堅持下去
理由是不想辜負
供養我的家人
不想被原本歧視我的人嘲笑



因為我一直覺得
每個階段所學習所經歷的
將會一一連成一條線
造就最終想要活成的樣子

世間每件事情的發生
都會讓自己變得更強大與成熟
世間的每個選擇
沒有好壞之分
就像有句歌詞裡唱的
“甘於平凡
卻不甘於平凡的潰敗”

現在是新的起點
目前所承受的
都會隨著時間慢慢變好
或許多年後
我也會像現在一樣
笑著形容三年前的往事



【全職高手】短篇同人小說

應化 09 徐宏裕

「保持聯繫，等你退役。」

這句話是葉修臨走前對蘇沐橙說的最後一句話，在此之後，蘇沐橙一直擔任著興欣^(註 1)戰隊的隊長，但是，沒了葉修的興欣，雖然未在淘汰邊緣，但也早已不具備衝擊季後賽的實力，更遑論大家期待的「蟬聯冠軍」了，面對外界的期待，蘇沐橙肩上所承擔的壓力自是不用多說。

起初，蘇沐橙不怎麼玩遊戲，只是在葉修和哥哥身邊幫忙取角色名字之類的來參與他們的遊戲，後來會玩《榮耀》這款遊戲，純粹是想在葉修和哥哥身邊當個跑龍套的，誰知一跑就是這麼多年，現在甚至還當上了一個戰隊的隊長。多少人在羨慕她的舞台，但在蘇沐橙心中，她只想當那個跑龍套的。這其中的轉變、肩上的壓力，讓蘇沐橙已經不是第一次獨自在房間裡哭泣了。

「咚咚咚！」電腦的 QQ 提示音響起，蘇沐橙用衣角擦拭了一下眼淚，緩緩地爬下床，隨手擺弄一下滑鼠

「是他？！」蘇沐橙驚喜地叫了出來，適才難過的心情瞬間拋到九霄雲外

「在幹麻呢？」螢幕的另一頭傳來了這個訊息

「我在做某人本來該做的工作呀！」蘇沐橙回答，表面看似抱怨，實則是調侃一下對方

「唉！你就別損我了，要不是因為我家老頭，我怎麼會退役。」螢幕的另一頭回答

「先別說這個了，你看看窗外。」

蘇沐橙雖然疑惑，但依然走向窗邊，看了看外面

「葉修！」

沒錯，螢幕另一頭的那人當然就是葉修，但令蘇沐橙想不到的是，葉修此時不是應該在家中，接手家族的事業嗎？

但這些並不重要，蘇沐橙飛快地跑下樓，此時蘇沐橙心裡所想的只有快點見到葉修。

「呦！好久不見。」葉修平靜地說道

蘇沐橙沉默了。

明明有那麼多話想講，但在看到葉修的這一刻，卻一句話都講不出來。

本來想將心裡的委屈傾訴給這個自己最信任的人，然而，蘇沐橙決定吞下去，嘴角微微上揚，勉強擠出了一絲笑容

「好久不見呀，你怎麼來了？又逃家啦？」蘇沐橙笑道，她努力掩飾自己的心情，希望葉修不要為此擔心

「來出差，順道過來看看妳。」葉修道

「這麼好，專程來看我？要不順便看看興欣的大家？」蘇沐橙俏皮地說著，此時的她只希望快點轉移葉修的注意力，不要讓他發現自己的心情

「隊長當的怎麼樣？」

葉修突如其來地提問，讓蘇沐橙腦袋瞬間一片空白，剛剛不是已經轉移葉修的注意力了嗎？怎麼突然又問起這個她心中最不想面對的事情。

葉修當然注意到了。

他最擅長的便是觀察所有人的弱點、優點，以及他們的舉動和意圖，否則他又怎麼能處在聯盟巔峰這麼長一段時間呢？更別說蘇沐橙可是他從 15 歲開始就認識的人了，幾乎每天相處在一起，並且從第四賽季開始，他倆還連續四年被評選為「最佳搭檔」。

蘇沐橙向來都是毫無保留的向葉修展現她的個性，無論是偶爾喜歡捉弄人的搞怪，又或者是獨自一人在職業圈等待葉修歸來的堅忍，甚至是現在為了不讓葉修擔心，而故作堅強的體貼。

「隊長不好當吧？現在你知道我有多厲害了吧！」葉修道

「……」蘇沐橙無語了

但再細細一想，是啊！葉修何嘗不是如此？嘉世^(註2)王朝三連冠的締造者，卻被俱樂部老闆下令驅逐，被迫退役，給了蘇沐橙「休息一年，然後回來」的承諾，並在這一年中，從新開的第十區^(註3)，憑著一己之力收集材料，製作裝備，物色戰隊選手，甚至到後來的分析所有戰隊比賽的資訊、情報，依據各個選手特質開發的訓練菜單，以及最後，創下了必將載入史冊的傳奇—新隊榮獲總冠軍。

這樣的人，能說他不厲害嗎？

自己以為的極限，對葉修來說，卻只不過是起點罷了。

「說看看吧，妳在煩惱什麼？」葉修見蘇沐橙欲言又止，只好接著問道

「興欣在我的帶領下無法發揮全部的實力，連戰連敗，記者和粉絲們不斷表達他們的不滿，但好像無論我怎麼做，他們都不滿意。」蘇沐橙到底還是說出口了

「你覺得你做的好嗎？」葉修平靜的說道

「能做的我都做了，但一旦比賽結束，看到報章雜誌的批評，我就會覺得，我做得還不夠好。」蘇沐橙道

「你太在意別人的眼光了。」葉修道

「啊？」蘇沐橙似乎察覺到了什麼

「報章雜誌的批評？你覺得那些記者懂的會我們這些職業選手還多嗎？場上的真實情況如何，該如何做，難道還需要他們來對我們指手劃腳？」

「你的時間是有限的，所以不要浪費時間活在別人的生命中，只要做你認為是對的事就夠了。」葉修道

蘇沐橙的眼角泛出了淚光，這，就是葉修，那個她從小就在追逐的身影，自己這幾個月來的煩惱，在葉修眼中竟如此微不足道。

現在回想起來，是啊！葉修一直以來不就是這樣嗎？被迫退出嘉世，宣布退役，還遭嘉世惡意中傷，利用輿論操控粉絲，但葉修的反應呢？好像什麼也沒有發生，依然做自己的事—收集材料、組建戰隊，即便在挑戰賽中擊敗嘉世，遭嘉世粉絲、前嘉世隊友唾棄，認為葉修

的復出是為了報仇，並且達成了目標，但他從未為此解釋，葉修想要的，僅僅只是勝利罷了，而嘉世，只是達到勝利途中的一個對手罷了，因為被惡意逼迫退役而去報復？葉修從未想過這種事情。

自己原來還差的遠嗎？蘇沐橙苦笑，看來自己未來的路還有得走呢。

蘇沐橙擦了擦眼角的淚光，先前心中那一片陰沉沉的黑暗，彷彿出現了一道曙光，並且逐漸向外擴散，直至那整片的黑暗散去為止。

「謝謝你，葉修，我想我明白了。」蘇沐橙道，這句話，不僅僅是表面上的感謝之意，更多的是欽佩，以及欣慰。

「事情解決了，去吃冰淇淋吧？」蘇沐橙問道蘇沐橙這姑娘畢竟還是單純，煩惱一解決，便能馬上轉換心情，彷彿剛剛的煩惱不曾存在過似的

「那店還開著嗎？」葉修隨口問道

「有呀！在那裡！」蘇沐橙舉起手來指了指馬路對面轉角處的微微燈光，還稍微踮起了腳尖，希望能指的更加清楚

「現在可是冬天。」葉修說

「冬天最好，不會那麼快化掉，可以慢慢吃。」蘇沐橙道

「那就去唄。」葉修道

說完，葉修和蘇沐橙便穿越馬路，走進轉角旁的小巷口。

那冰淇淋店一如既往，六張白色的雙人座位，其中又因年代久遠，白色的桌面微微泛黃，卻又不失乾淨。櫃台前冰櫃內有著各種口味的冰淇淋，插著小小的手寫價格籤。老闆依然是那位頭髮微禿，戴著厚厚鏡片的大叔，相比以前，似乎更多了些滄桑，以及數根白髮，看到有客人進來，沒有熱情招呼，也沒有冷漠不理，只是靜靜的放下手中的報紙，從椅子上起身，走到冰櫃前，默默地等候吩咐。

「要這個、這個、這個、這個，每樣四分之一，可以嗎？」蘇沐橙嫋熟地挑選著口味。

「可以。」店長拿過一個大杯，四個口味均勻的取了四分之一，放上一個小湯匙，遞給了蘇沐橙，詢問的目光望向一旁的葉修

「店內可以抽菸嗎？」葉修問

「可以。」店長看葉修沒有要消費的意願，便不再招呼，走回剛才坐著的椅子上，繼續看著他的報紙，以及那不知有無在觀看的電視節目。蘇沐橙擺弄著桌前的冰淇淋，而葉修只是靜靜地坐在她面前，若有所思地抽著菸，天氣很冷，但這熟悉的感覺，讓二人心中充滿了溫暖。

----- (全文完) -----

註 1：「興欣」最初為一家網吧的名字，隨著葉修的加入，網吧老闆娘創立了一支《榮耀》戰隊，並以「興欣」作為戰隊名字，在葉修的帶領下，興欣獲得了第十賽季《榮耀》職業聯盟總冠軍。

註 2：「嘉世」為一支《榮耀》職業聯盟的戰隊名稱，是葉修從第一賽季到第八賽季所待的隊伍，其中「王朝」是指「連奪三次冠軍」後，粉絲、媒體所加上稱號，葉修曾在聯盟第一賽季至第三賽季帶領「嘉世」勇奪三連冠，因此讓嘉世戰隊獲得了「嘉世王朝」的稱號。

註 3：「第十區」為《榮耀》這款遊戲的伺服器名稱，《榮耀》每年增加一個伺服器(區)，第一年為「一區」，第二年出的為「二區」，「第十區」即為《榮耀》第十年(葉修退役當天是《榮耀》十週年的紀念日)所推出的新區(伺服器)。

【全職高手】短篇同人小說

一番外篇

應化 09 徐宏裕

「要這個、這個、這個、還有這個，每樣四分之一，可以嗎？」一位女子嫋熟地挑選著口味

「可以。」店長拿過一個大杯，四個口味均勻的取四分之一，放上一個小湯匙，遞給了這個女子

女子一手接過杯子，一手從口袋裡掏出零錢，交給了店長，隨即帶著身邊的小男孩走到店內的座位坐下。

女子很快地擺弄起杯中的冰淇淋，用湯匙挖起一勺放入口中。

「嗯，果然還是熟悉的味道呢！」女子滿意地說

「小翔，你想吃什麼口味的？」女子向小男孩道

「嗯，巧克力口味的吧。」小翔不假思索地道
女子迅速地挖起了一勺冰淇淋的巧克力部分，把湯匙遞給了小翔

很快地，冰淇淋就被兩人吃完了，正當二人準備起身時，遠處一個身影接近，頭髮被風吹得有些亂，但那人也絲毫沒有整理的意思，臉還有些虛胖，雖白淨，卻是病態的那種蒼白，身穿一件寬鬆的白色T恤，一件普通的黑色長褲，手上拿著一根點燃的菸，一臉沒精打采地朝他們二人走來。

「喲，沐橙、小翔，吃冰呀。」那人道

「對呀！你處理好事情啦？要不要也吃一碗？
我去幫你點。」蘇沐橙道

「不必了，剛吃過。」那人平靜地道

「爸，我最近的槍體術^{註 1}從五步變四步了！」
葉翔道

「不錯嘛小子，待會回家陪你玩玩。」葉修回道

「哎呀！又輸了，再來！」葉翔叫道

「呵呵，想贏我，你還嫩點。」葉修道

葉修雖已三十九歲，但對付葉翔這種程度，還是綽綽有餘的

「再來過！」葉翔滿是不甘心的語氣

「來吧，最後一把。」葉修道

榮耀！

很快的，葉修的螢幕就出現了這兩個字，是《榮耀》這款遊戲專屬的圖案，當獲得勝利時，便會在優勝者的螢幕上顯示。

「為什麼我會這麼弱呀……」葉翔一人嘀咕著
「好了，今天就到這裡吧，我得去討論明天會議的事情了。」葉修漫不經心的道

在這之後，葉翔不斷地練習，原本以為自己和葉修的差距更近一些了，但沒想到，越當自己的實力上升，他才更能體會到，葉修，他的父親，實力遠比他想像的強大。畢竟，對於實力遠在自己之上的人，你是沒有能力去判斷他高出你多少的，因為那對於你，是一片未知的領域。

葉翔在輸了之後，從下午一直練到了半夜，卻絲毫不覺得疲憊，蘇沐橙也不去阻止他，畢竟，自己和葉修以前也是這樣，《榮耀》的魅力，實在令人難以招架。

「今天你和小翔玩得怎麼樣呀？」蘇沐橙道
「還行吧，小翔比起巔峰時期的小周，還差得遠。」葉修道

「這樣啊，那至少有職業水平了吧？」蘇沐橙道

「是啊，雖然不明顯，但從最後一場的表現看來，小翔他已經是職業的水平了。」葉修平靜地道

「不過，現在也已經沒有職業賽了，以職業和業餘來區分，真是可笑。」葉修語重心長地道
「是呀，明明《榮耀》那麼的好玩……」蘇沐橙無奈道

原來，這十年來由於智慧型手機的發展，手機遊戲產業愈發蓬勃發展，年輕一代的人們更傾向於手機遊戲，尤其是那些技術層面要求不高，只需要課金^(註 2)便能獲得勝利的遊戲。《榮耀》這種極考驗反應速度、操作，甚至是戰術的遊戲，已經不受年輕人喜愛了，剩下的玩家，也就是從以前玩到現在的老玩家，或是一些喜歡有挑戰性的年輕人而已，《榮耀》早已不復當年的風光。

葉翔就這樣一直練到了隔天，而身為一個平凡的 10 歲少年，葉翔自然得和其他 10 歲的少年一樣，去學校上課。

「明輝、哲洋！我跟你們說，我的槍體術從五步變成四步了！」葉翔興奮地道

「喔。」

「而且啊，昨天我跟我爸打的時候，你們不知道……」葉翔接著道

「夠了吧，我們不想聽這個。」明輝、哲洋打斷葉翔的話

「這樣啊……」葉翔雖然有些無奈，但想想這畢竟是自己一廂情願地要和別人介紹自己喜歡的事物，別人的確沒有一定要接受的理由

「啊，前天那個電視劇，你們有看吧？」葉翔道

雖然明輝和哲洋對於《榮耀》沒有興趣，但畢竟他們和葉翔還是好朋友，對於其他方面，他們還是很有話聊的，既然不願意聽《榮耀》的事，葉翔也只好找別的話題聊了

「有啊有啊，那個人真是可惡，怎麼可以……」

隨著電視劇的話題，他們三人繼續聊了下去。

《榮耀》雖然已經沒有了職業賽事，但依然有許多企業、廠商會為《榮耀》這個遊戲，每年不定期地舉辦一些比賽，帶動一些人氣，或許出於喜愛《榮耀》這款遊戲的心，又或許出於商業考量，無論是何者，這對於《榮耀》能繼續存活下來都是一股強大的助力。

以前的《榮耀》職業選手，那都是每天住在選手宿舍，從早練到晚的，每個月領固定薪水，再加上比賽勝利的額外獎金，至少都能有不錯的收入。但現在這種不定期舉辦的比賽，獎金自然不足以養活一個人，選手也不像以前系統化的訓練了。

而這些比賽，參賽的選手多的是以前的職業選手，以及一些業餘的後起之秀，其中，當然包括葉翔，他參加過大大小小的比賽，數次進入決賽，卻始終獲得不到冠軍，大多數人對他的評價是：「實力很不錯，但終究不是職業水平。」

由於《榮耀》的式微，比賽不再以團隊賽為主，而是以個人賽為主，五人為一小組進行混戰，存活到最後的人便獲勝。

而這次，葉翔又參加了比賽，進入了決賽。決賽的另外四人，都是曾在《榮耀》職業聯盟奮鬥過的「前」職業選手。其中最具冠軍相的，便是在多項賽事中奪得冠軍的「周澤楷」了，也是繼葉修之後，被譽為「榮耀第一人」

的選手，在粉絲眼中，甚至獲得了「除了補血，無所不能」的描述。

葉翔的對手，便是包含了這樣的一個怪物，但這些描述，已經是十年前的事了，現在的周澤楷，已經是位三十四歲的「大叔」了。其他的選手，也大多都是三十來歲的人了，這些十年前曾經風光一時的「前」職業選手，即使有了工作、妻兒，卻仍然忘不了這個自己曾經為之瘋狂十來年的《榮耀》。

比賽開始

很快的，場上的五人戰在了一起，一個倒下，二個倒下……，場上剩下的三個人，血量都剩的不多，最多的便是周澤楷，還有 54，將近一半的血量，而葉翔次之，尚有 38 的血量，而剩下的劉小別，僅有 29 的血量。

由於只剩下三個人，場上的節奏瞬間慢了下來，不像剛開始五人都存活時一樣的混亂，三人分別處在場地的最外圍，等待剛剛爆發而正在 CD(註 3)的技能恢復。

「各位觀眾可以看到，現在三人都在等待技能冷卻，周澤楷擁有最多的血量，看起來勝算最大！」負責講解比賽的主播激動的播報著比賽的情形

「怎麼樣？」葉修剛開完會，趕緊來看葉翔的比賽，隨口問了一下蘇沐橙

而蘇沐橙的看法顯然和主播不一樣

「小翔狀況不錯，只要沒發生意外，應該會獲得勝利。」蘇沐橙道

身為職業選手，當然不像外行的主播一樣，只會看場上的血量進行分析，更多的是看技能的使用情形，哪個人可以掌握技能冷卻恢復的時機，先發起一波攻勢，那便能立刻取得優勢。周澤楷動了

身為「榮耀第一人」，對於冷卻恢復時機的把握，自然要優於其他人。

目標：葉翔

周澤楷的職業也是神槍手，很快的，周澤楷的角色舉起手中的雙槍，一陣掃射對著葉翔打去，葉翔為了等待技能冷卻所拉開的距離，要閃避，剛剛為了等待技能冷卻所拉開的距離，要閃避攻擊並不困難。

劉小別看到機會，馬上選擇進攻周澤楷，畢竟對他而言，周澤楷還是最大的敵人。

爆頭！一陣血花噴濺到了空中，倒下！

「嗯？我去！怎麼是我死了？」劉小別大喊「巴雷特狙擊(註 4)！」原來剛剛攻擊葉翔的操作只是虛攻，周澤楷真正的目標是劉小別。」主播激動的播報著

在解決劉小別後，周澤楷迅速地將槍口轉向對準葉翔，不斷進攻並拉近距離。

葉翔只能不斷閃躲，並從攻擊的空隙中尋找反擊的機會。

四步了，兩個神槍手的距離僅有四步之遙，還在逼近！周澤楷的操作還在加快，並持續拉近距離

葉翔感受到壓力，四步，原本是他施展槍體術最舒適的距離，但是對方，竟然還在逼近？隨著距離被周澤楷逼近到三個身位格，葉翔也只能提起手速硬拚，兩邊奇蹟似的同步，20、19、18……雙方的血量不斷下降，面對有血量優勢的周澤楷，葉翔必須以更快的手速或操作才能彌補交換血量的比例

「小周輸了。」葉修平靜地道

「是啊，小周竟然急了。」蘇沐橙回道

「現在周澤楷還有 15 的血量，而葉翔只有 5，周澤楷只需要一波爆發，就能帶走葉翔！」主播吶喊著

忽然，周澤楷接連受到攻擊

倒下！

榮耀！

《榮耀》遊戲競技場獲勝都會出現的兩個字，此時出現在葉翔的螢幕上，但這次，不是遊戲競技場中的勝利，而是這場總決賽的勝利，葉翔當場就哭了，他完全止不住眼中的淚水，這個冠軍，他在背後付出了多少，只有他自己知道。儘管，他注定要接受輿論的質疑。

沒有人認為葉翔是職業的水平，不僅是粉絲這麼認為，即使是場上的其他四個選手也不認為，就算葉翔獲得了冠軍，他們依然不這麼認為，只會認為他這個冠軍的水分很大、他是靠

運氣獲得的冠軍等等的言論必然會出現，而葉翔該如何去面對，這就是他接下來的課題了。葉翔，沒有通知他的朋友明輝、哲洋來看他的比賽，他考慮了很久，最終還是選擇默默的參與這個他為之瘋狂數年的《榮耀》，或許他們根本不在乎呢？但無論是否有朋友的加油、支持或是關注，他都會一直走下去。

當一個人可以堅定到如此的地步，哪會被生活給迷惘了。

贏得比賽後會遭到質疑？不被認為是職業水平？葉翔心裡比其他人更加得清楚，其他前職業就算不說，心裡也是這麼想的，即使輸了，依然不服氣，甚至在賽前的採訪中，一位參賽選手就這麼說：「每個人都有奪冠的機會吧，除了葉翔，畢竟他是業餘的嘛，我們沒道理輸他。」

對葉翔而言，最珍貴的不是冠軍獎紙，是信仰的堅持。

「恭喜，葉翔！成為《榮耀》樂競盃的冠軍！」主播恭喜著葉翔

「現在，讓我們來看一下最後關頭的精彩回放！」主播帶著觀眾看那些他自己也沒搞清楚的回放畫面

「啊！這裡！這個技能放急了，導致後面無法完美銜接下一個技能。」主播嘆道，畢竟他也不是菜鳥，一些細節的東西讓他多看幾次還是可以發現的

「呵，只是技能放急了嗎？其實心態也急了吧，小周。」葉修道

一個人的心態，從這種微小的細節便可觀察出來

技能時機控制是非常精細的，因為著急，導致後來局勢發展越差越大，如果晚那一秒、甚至是半秒，整個結局可能都不一樣

「小翔最後的表現真是沉穩，看來我們的小孩又成長了一些！」蘇沐橙笑道

「是啊，不知道小翔什麼時候才可以像你哥哥一樣呢？」葉修道

話畢，二人牽起手，若有所思地看著桌上那張三人合影的相片。

----- (全文完) -----

註 1：專屬於「神槍手」職業的打法，神槍手的技能分為遠攻的「槍術」以及近戰的「體術」，槍體術即是指在某個距離下結合槍術和體術，以達到最大輸出量。而槍體術的距離，端看操作者的掌握及水平，距離越短，子彈飛行的時間則越短，可以在相同時間內達到更大的輸出，並在切換技能的空檔利用體術加以控制敵人，但距離越短的同時，操作者的反應和操作就要越快，且技能也越容易遭到打斷。能運用三步體槍術的選手，想掌握五步體槍術輕而易舉。但只能五步體槍術的選手，想進一步實現三步體槍術，卻是難於登天。

註 1-1：最頂尖的神槍手，能掌握的槍體術約是三個身位格(三步)。

註 2：購買點數卡、儲值等等，花錢在遊戲上的行為通稱為課金

註 3：即 cool down，每個技能都擁有冷卻時間(CD)，每當施放過一次，就必須等待冷卻時間結束才可以再次施放

註 4：神槍手的高級技能，能造成極大的傷害

AI 物理學家 —— 一種創造物理理論的嶄新方式

電物 09 陳定揚

近年來，AI(人工智慧)掀起了一股熱潮，世界上也有越來越多大學在各自的領域中加入了 AI 的研究。

麻省理工學院(MIT)的兩位物理學家 Tailin Wu 與 Max Tegmark 在人工智慧的領域已經研究多年，而在 2018，他們創造了一個 AI 物理學家。透過機器學習理論，它能夠從複雜的宇宙中理解出一些規則，甚至是物理法則。這代表著它不僅有可能幫助人類創造複雜度高的物理法則，甚至對未來進行預測。

那 Tailin Wu 與 Max Tegmark 是如何辦到的呢？

其實在物理長久的發展之中主要依靠著四種策略：分治法(**divide-and-conquer**)、奧卡姆剃刀(**Occam's razor**)、統一(**unification**)、終身學習(**lifelong learning**)。說明如表一：

表一

策略	定義
分治法	先學習多種理論，當分析某少量數據時，會產生各種描述此數據的模型(或說新理論)。
奧卡姆剃刀	奧卡姆剃刀的宗旨即是產生的理論越簡單越好，盡量用簡單的常數或是分數去取代一個複雜的描述。(或說避免 <i>overfitting</i>)
統一	把不同的理論統合在一起，甚至是產生一種萬能法則。
終身學習	記住解決問題的方案，並且運用在未來遇到的問題之中。

Tailin Wu 與 Max Tegmark 就是以這四種策略去設計機器學習的演算法，

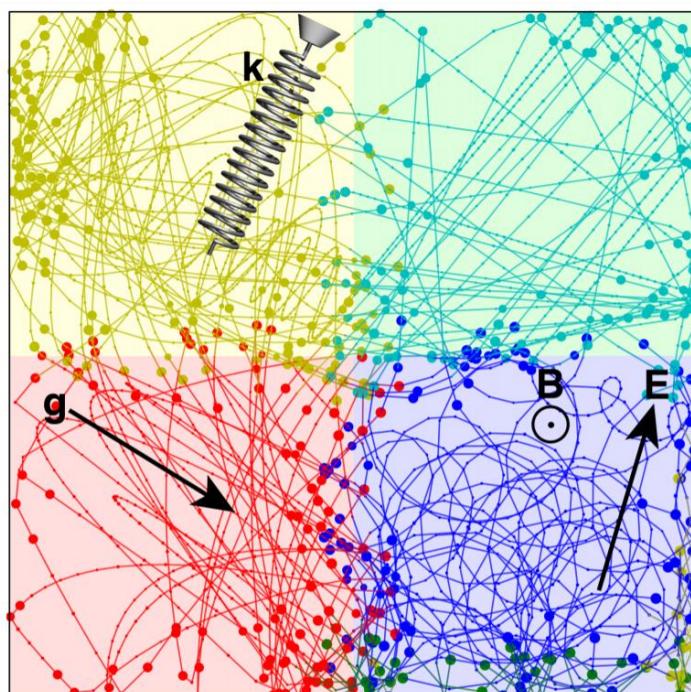
而實際上的演算法的設計是用梯度下降法(**gradient descent**)^{註1}去訓練的。AI 物理學家學習的過程如下圖所示：



神經網路的訓練過程和人類推導物理理論的過程其實有點相似，都是在遇到錯誤的結果(或說偏差太大的結果)時，會更正理論再重新去推導一次。

以下用論文內一個簡單的例子來簡單解釋訓練的過程：

對於 AI 物理學家來說，學習一個理論就好像從在黑暗中慢慢摸索而認識這個世界。下圖中有四個象限，每個象限對於一顆隨機位置進入的球，都擁有各自的場作用力，分別是彈力(左上象限)、重力(左下象限)、電磁力(右下象限)、無作用力(右上象限)，並且假設當球碰撞到周遭牆面時都是彈性碰撞。在圖中有很多的數據點(實心黑點)，AI 物理學家訓練的方式就是透過學習很多個先前數據點，然後預測下一個會數據點的方向或位置。



-----我是分隔線-----

我認為 Tailin Wu 與 Max Tegmark 的論文帶給我們的不僅僅是一套可以產生物理理論的演算法，由大量的數據讓 AI 物理學家自我學習，此舉更是突破了傳統推導物理理論的方式，使我們離透徹了解物理的奧妙更進一步了！

註 1：是機器學習中常用的一種數學運算，使用梯度下降法是深度學習為了找尋接近目標點的一種方法，它是透過一步步慢慢靠近目標的方式，最終找到一個極近似目標的函數。

參考論文: **Toward an AI Physicist for Unsupervised Learning** (<https://arxiv.org/pdf/1810.10525.pdf>)

金周新

竹

暮宿竹塹城
夜半驚擊聲
老翁踰牆走
叫婦出推門
起院問題在
金棺不倒撐
定義隨手下
引理油然生
欲知後事解
請至竹塹城

於巴西里約熱內盧
1CM 2018. 8. 5, 2018.

竹

金周新

暮宿竹塹城，夜半驚獛聲。

老翁踰牆走，叫婦出推門。

超院問題在，金檜不倒撐。

定義隨手下，引理油然生。

欲知後事解，請至竹塹城。





台灣牛(Bernard Hsu)

1965 年出生於台灣的臺南市下營區，現居桃園市大溪區
於 1988 年獲得國立交通大學電子物理學學士學位，並於
1995 年獲得國立交通大學電信工程所碩士學位
我的目前工作主要包括微機電感測器測試及高頻電路模擬分
析。我的私人興趣主要包括 UFO，藝術，建築與園藝研究，
登山露營與旅遊

歲月詩集

0 與 99 之間

你 絶對地 不可相信這世界沒有神
你 絶對地 不可相信自己的判斷
因為 0 與 99 之間
你 踏對一步 0 與 99 之間
你 就是個百萬富翁
暗街中那條陋巷的低能兒 你再也不能嘲笑他
絕對地 你 不可以相信這世界沒有神
絕對地 不可以相信自己的判斷
因為跟上帝擲骰子 不幸地 你步步皆錯 沒有踏對任何的一步
0 與 99 之間 0 與 99 之間 數字的遊戲
路是無限的寬廣 用你的靈撫觸這世界 而世界只有兩個方向
兩個方向 或許你稱它上下(善惡)(美醜)
兩個方向 或許你稱它好壞
而你不是努力向上(善) 就是墮落向下(惡)
而你不是親善更好(美) 就是變得更壞(醜)

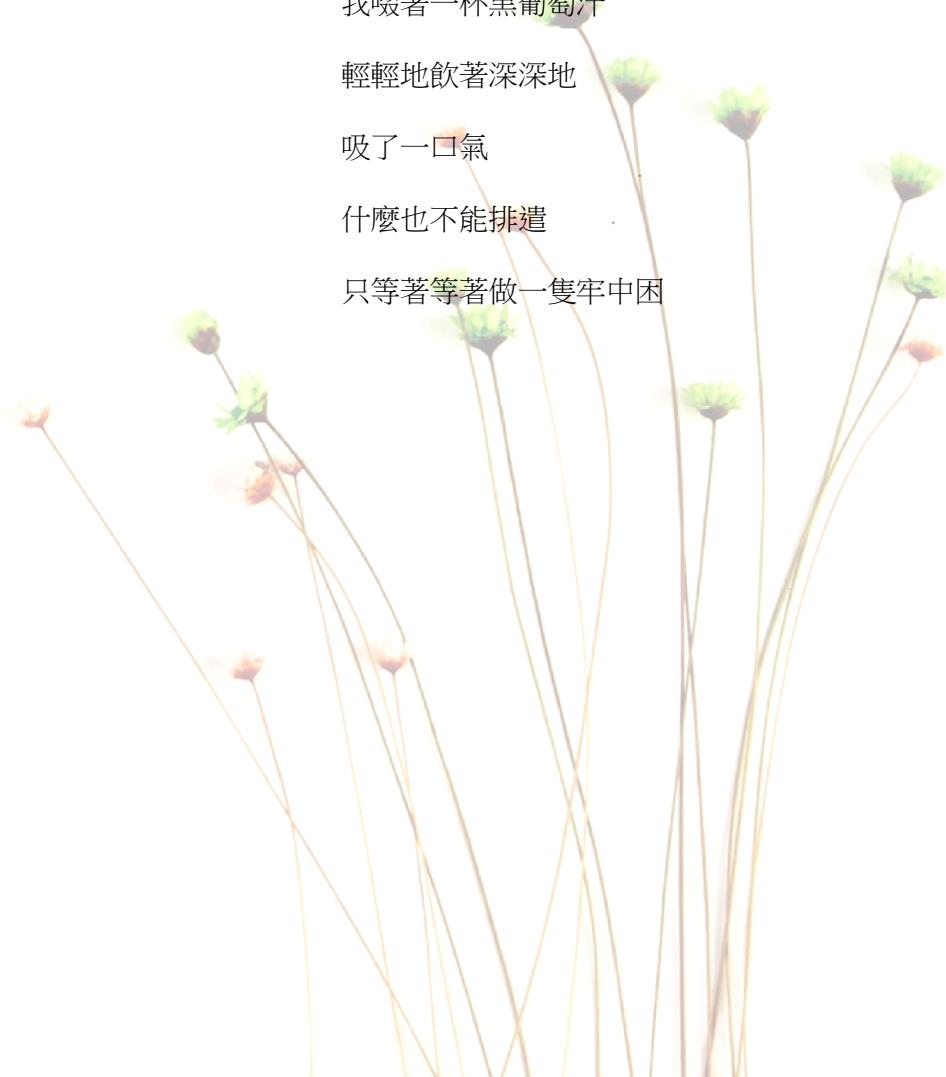


歸處

如落葉殘花 隨波逐流
找不到它的歸宿
我的愛 如地平線上的天光
在月光的照耀下
尋尋覓覓 尋覓不著
我的愛 順著城裡的小路滑落
椰子林在我的兩旁穿梭
遠處襲來一陣冷風
我的心打了一個寒顫
來到了一處路旁的酒店
這兒不是我的歸處
我是這兒的過客
天依舊的清朗
眼前一片藍天晴空
而唯前方是我的歸處

擺盪的人

我來自一條清溪的小路
清淨的溪流是我生命的泉源
它供給我飲水靜思
無力感莫如我之當下 而
四肢體健如獸
卻如籠中之虎
走著走著吼著叫著
卻走不出牢籠之外
我啜著一杯黑葡萄汁
輕輕地飲著深深地
吸了一口氣
什麼也不能排遣
只等著等著做一隻牢中困



雲一：雲的思念

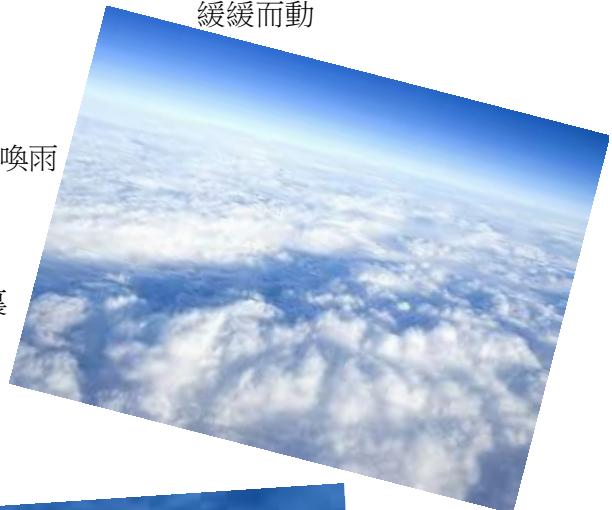
緩緩地
伸出我的巨掌
藍空下攫取一片雲彩
深深地吸一口氣
飽飽的一口氣
輕輕地呼出
一陣陣祝福的微風
手中的雲彩
祝福的微風
化作一縷縷情絲
陣陣飄向
我祝禱的人們

雲二：藍色草原的大白兔

夢想
眼前的一片白雲
它像什麼
如城堡 你是那城中的公主
如河流 你是那河中的小舟
有時像隻大白兔
躍躍而動地跳過一大片藍色草原
不久
驚覺它又變成了灰面鶲
那神祕的眼神
藏著駭人的力量 呼風喚雨
誰也不得不向它臣服
遁入到那一道道的牢籠裏

雲三：雲的悠情

夢在雲中飛翔
我鑽入了那朵朵雲彩
在雲中悠游
撫弄著它 飄逸的神仙
溫柔細膩的感覺
如同我的新娘
穿白紗的新娘
嬌滴羞澀
緩緩而動





甘恩慈

出生於台灣淡水，自幼師從黃昭雄老師研習國畫，就讀北一女加入國畫社繼續研習，1988年於交大電子物理系畢業，1989年赴美馬里蘭大學電機系留學，1991年或電機碩士學位，從此於電腦業從業，2009年從電腦業退休之後，重拾畫筆，師從華州慈濟劉邦源老師，特擅長於山水寫意，以大自然為師，抒發真善美之情懷。現任普及灣水墨協會副會長，畫作常年在柯克蘭的畫廊展出。曾在美展獲獎數次。

樹脂藝術

夕陽下的天空

常覺得大自然才是最好的藝術家，每天千變萬化的自然景象是我的老師。這張畫是我自學resin (樹脂畫材)後的作品。我把樹脂和礦物質顏料混在一起，完全不用筆，而是把混合好的液體鋪在木板上，然後用吹風機控制液體顏料流動的方向，必須在一個小時之內完成想要的圖樣，然後整張畫在24小時之內凝結。這算是我在水墨畫基礎後，實驗抽象畫的代表作。



中國畫



靈山飛霧

當我在看連續劇“那年花開月正圓”時，深深地被劇中的壁畫所吸引。這幅畫就是以劇中的壁畫為參考所畫出來的。我一邊畫，一邊想著劇情，把這幾個山頭想成是劇中的主角。最中間的山頭代表的是女主角周瑩，左邊那個和他連結在一起的山頭代表的是他早逝的老公吳聘，右上方的山頭代表的是一輩子愛慕追求她卻一直未能成連理的沈星移。下面兩個山頭則代表其他的仰慕者趙白石和圖爾丹。誰說山水畫裡不能有的愛情故事呢？

下雪日

我居住在西雅圖時，冬天一年通常下兩三次雪。這張畫是在2017年底第一次下雪時所畫。那一天，因為下雪，我沒法出門，拿起了日式的金箋紙，畫出美國西式建築的雪景，反映當時大雪紛飛之美。這是我中西合璧的代表作之一。



春暉水暖小鴨知

數年前，我正在教上高中的兒子開車。那年春天，我走到了西雅圖近郊的綠湖，看到這隻母鴨帶著七隻小鴨學游泳的情況，想到了“母鴨的心情是不是和我一樣呢？”我一邊教兒子開車，希望他能獨立自主，一邊卻又依依不捨，想到他會開車之後，留在身邊的時間就越來越少了。母鴨教小鴨游泳是不是也一樣的心情呢？一邊希望他們長大自立，一邊又不捨這種母子相依的情境。



看紫藤花的女孩

紫藤是我最愛的花，我喜歡浪漫的粉紫花在風中搖曳生姿。我常常想像，在美麗的花藤下應該有一個美麗的女孩陶醉其中。這張畫是以想像完成，女孩對著光亮的地方仰望，也象徵充滿希望的未來。



編群的話

董濟昀(主編)



首先我很感謝系學會內部及所有有幫忙系刊的人，謝謝你們支持我的決定。從一開始大家避之唯恐不及，到大家願意回應我的創作的熱情，沒有所有人的幫助，我們不可能完成這個作品。

一路上碰到了許多挫折，也曾經一個人陷入死胡同，但因為所有編輯群以及採訪對象的每一句話，我才能走到現在。或許是我個人還有許多要學習，但我們畢竟走到今天，我認為也算是一個不完美的結尾。

我不知道這本我們嘔心瀝血的作品會有多少人翻閱，也不清楚大家會如何看待我們，但我覺得我們做到了最好！

我以 45 期電物人主編為榮，我以編輯群的所有人為榮。

黃雋



我是負責寫茜珊學姐訪談的逐字稿和做“電物 09 口頭禪”的編輯。寫逐字稿的時候真的寫到快瘋掉了，100 分鐘的對話，兩萬幾千個字，來來去去花了十幾個小時才終於寫完，當時寫到有點崩潰。但是聽學姐分享自己的人生經歷，自己遇到的很好笑的或是很扯的事情時，我覺得很有趣。在做口頭禪語錄的時候，我到處去找人幫我寫口頭禪，一開始覺得很麻煩，要一個一個去密那些沒有填表單的人，但是在這個過程中我跟很多很懷念人接觸到，尤其是那些因為課業很久沒有聊到天的老朋友們。到最後真的覺得之前在系刊上花的精力和時間都是值得的。

郭家齊



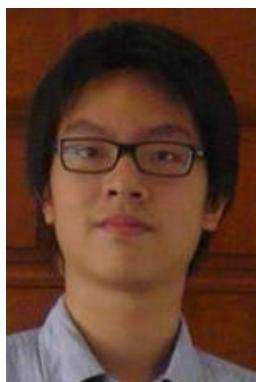
說起製作系刊這件事，其實真的還蠻神奇的，從一開始會長提出了想法，經過種種的困難，直到最近整本系刊接近完成了，我到現在仍覺得不可思議，因為像我們這樣小小的系學會竟然也可以做出系刊這般困難的東西。對於製作完的感想嘛~，我覺得大家能共同完成一件事，讓人很開心~~

曾俊凱



我是負責系友投稿的編輯。剛開始想說這個部分應該很簡單很快就能完成，但是開始做的時候就發現問題，要跟投稿的系友要照片、簡介還要問哪些部份可以用可以修改。雖然這些狀況讓人心力交瘁，但透過這些，也讓我在系刊工作上學到了不少東西，對於自己和身旁的事物也有一些新的體悟。

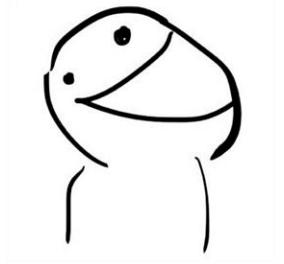
賴彥銘



我是負責每篇文章的編輯。一開始聽到要做系刊心裡還是覺得很麻煩，但接連做下來，發現可以先將系刊裡的內容都先瀏覽過一遍，先「聞香」一下，遇到不適合的文字要再重新揣摩此文章的心境，並重新洗練一次，看到最後的文章出來，成就感不禁油然而生。

教師專訪編輯團隊：

很榮幸能加入這次系刊的編輯團隊，
在過程中，學習到了很多也成長了很多，
感謝所有協助我們的師長及前輩們，
特別感謝系辦的黃明姿小姐、徐曉薇小姐提供我們的協助，
感謝參與的羅舜聰老師、林俊良老師及鍾介文老師的配合與指導，
使系刊能夠增添不少光彩，
再次感謝大家，並預祝此系刊順利發行！



江仲淳

江仲淳：

La~尖嘴！



吳俊瑜



吳俊瑜：

謝謝大家

蘇家玄【後記】：

查電物系之歷史，肇於民國五十三年，與交大之復校同壽。故電物系之發展史，即為一代交大人之奮鬥史。

本期系刊較特別的主題有四：經由資深教授們首會談電物系館（科三館）的興建始末，我們得以一窺當年環境之困難。尤其感謝去年逝世的張俊彥校長對於此事之協助。此為其一。在去年，電物系有三位新進教授。系刊的專訪紀錄，將可使我們更了解他們。此為其二。「純想文學」則是本系與外系學生的投稿，此為其三。近六十年來，電物系培育了一批又一批的人才，無論是在業界打拚，抑或獻身教職，學長姐們都在各個領域中發光發熱，闡出一片天——徜徉文學界者亦大有人在。為此，本期系刊刊出了三位學長姊所寫的幾首詩。此為其四。

「紛吾既有此內美兮，又重之以脩能」，屈原〈離騷〉之句，用來比喻電物系再適合也不過了。爰就此期系刊內容，總結為銘，銘曰：緬往事，說將來。自開創，多徙移。興系館，立不基。百年業，莫止息。教與研，口皆碑。新進者，秀且實。資深者，曠而輝。我系友，多彬濟。各領域，英聲輩。以此刊，誌今昔。知本末，窮物理。

蘇

受文者：如出席人員	時間：中華民國九十三年八月十九日
單位主管：朱仲夏	承辦人：陳敏玉
主旨：電子物理館籌建會議	

國立交通大學電子物理館籌建會議記錄

時 間：九十三年八月十九日(星期四)下午十八時三十分

地 點：台北福華飯店水仙廳

主 席：姜長安 會長

出席人員：張俊彥校長、張豐志院長、姜長安會長(67 級)、黃誌銘學長(66 級)、高次軒學長(61 級)、鍾祥鳳學長(61 級)、林文伯學長(62 級)、林蓋誠學長(63 級)、林錫銘學長(65 級)、侯紹文學長(66 級)、杜興隆學長(66 級)、徐紹中學長(66 級)、黃鐘峰學長(67 級)、劉丁仁學長(68 級)、莊振益副院長、朱仲夏教授、黃凱風教授、趙如蘋教授、陳衛國教授、林志忠教授、林烜輝教授、范佳甄小姐

一. 來賓介紹

二. 系主任報告：

1. 電物系目前分居科學一館及工程六館兩地，現有空間共有 2851 坪，將面臨分割兩地的危機。學生平均每人使用空間 4.8 坪，教師平均每人使用空間 63 坪，和台大物理系、清大物理系、中央物理系比起來明顯不足(詳見附件一)。
2. 未來學校以募款建館已為趨勢。
3. 募款時程：3 年蓋館 5 年募款

三. 系友會會長致詞：

初期亦認為系友對於學術研究項目捐款比較熱心，對於蓋館非大部份系友較熱心參與的捐款項目，但跟系上接觸後較了解目前教育現況與教育經費預算，雖然蓋系館由系友捐款不是很合理，但在現況下蓋館舍提昇電物系教學容量、提高教授研究環境及學生教學環境勢必是要請系友幫忙。

四. 校長致詞：

1. 學校經費每年約需 40 億，來源：教育部經費、國科會計畫、建教合作計畫、學校自行經營收入、學雜費收入、擴廣教育收入。
教育部核定經費 15 億，12 億用於支付人事費，餘 3 億用以支付行政雜支、教學研究支出…等，不敷使用。
2. 學校發展不斷攀升及璞玉計畫已列入國家重要建設計畫
3. 人才聘任：若電物系有優秀教師人選絕對優先聘用
4. 教育部五年五百億計劃仍未完全通過需再努力。
5. 教育部館舍建築執行及經費補助狀況：學校館舍原為教育部興建，因教育部每年約有 50 棟館舍需補助但每年只核定 2 棟，所需等待時間甚久。因此建議自籌配合款再向教育部申請補助款此方法會比全額向教育部申請建館來得快。
6. 募款方式：分期募款

五. 座談內容：

1. 電物館(工六館預定地)若完成後電物系空間少於目前(科一館+工六館南翼)所擁有之使

用空間 2851 坪，且電物館完成後科一館與工六館空間需歸還學校，那為何還要建造電物館？興建電物館是否將未來 10 年遠程發展的空間考慮進去？(高次軒學長)

(a)光復校區空間已不足，電物系若搬至新館後，其空間亦有其他用途(莊振益副院長)。

(b)若不興建電物館，電物系教學與研究空間將分居兩地，會使學生與教師接觸時間減少，對電物發展會是一大阻礙。(朱仲夏教授)

(c)學校空間有其整體性考量，電物系搬出後所騰出部份空間已有其他用途，如科一館部份空間由客家學院使用…等(張俊彥校長)。

(d)科一館地下室設置，學校原規劃為避難空間，並非為研究空間使用。現電物系大部份研究實驗室設於科一館地下室，但因地下室本身潮溼且常淹水，對於精密儀器損壞嚴重，不適用於尖端科技的發展。(陳衛國教授)

(e)以理學院角度來看，理學院各系空間使用緊湊，蓋新館舍有其必要。目前教育部在推動五年五百億計畫，若成功則可規劃科三館的推動以滿足理學院空間需求(張豐志院長)。

(f)即使工六館西翼電物館建造完成仍有空間不足之虞，且總使用面積還是少於台大物理系、清大物理系、中央物理系之使用空間(高次軒學長)。

(g)若直接興建科三館時程會不會太長，對於電物系的發展將有影響，建議校方興建時程越快越好(劉丁仁學長)。

2. 是否以原科三館建地興建電物館，取代原有提案，系友募款 6000 萬，學校支援 2 億(黃鐘峰學長)？

(a)此提議更佳，但系友募款 50% 建館費用，學校支援 50% 建館費用。建築空間坪數現階段不考慮，能有多少經費就蓋多少。(張俊彥校長)

(b)建築空間坪數以蓋廠房經驗及現有法規能蓋多少就蓋多少，蓋到滿為止(高次軒學長)。

(c)除建築空間坪數蓋到滿為止外，亦需以電物館命名此館舍(鍾祥鳳學長)。

3. 興建電物館經費籌措方式為何？

(a)可採取獨立董事、個人捐款、企業贊助、顧問費，以 10 年籌措 1 億 2 仟萬建館經費(鍾祥鳳學長)。

(b)可採取交大兼任公司獨立董事將酬勞捐至校務基金專款專用(高次軒學長)。

(c)十年募款建館經費會不會太久，是否亦代表興建時程亦為 10 年，是否建館越快越好，10 年董事合約備忘錄簽訂電物館即可動工(劉丁仁學長)。

(d)可以高次軒學長提的獨立董事方式進行，此方式會比先募得 2 仟萬再推動建館時程更為快速，且只要得到獨立董事 10 合約就可馬上動用學校週轉金興建電物館，且此款項專款專用(張俊彥校長)。

(e)願意支持以獨立董事方式募款建館，但需先了解獨立董事和外部董事有何不同(林文伯學長)。

(f)若可找到交大當獨立董事對公司而言也是有所助益的(姜長安會長)。

(g)在興建電物館時停車場的建告費用需以學校交通費基金支付，而不是將此費用轉稼至要新建館舍的系所，因停車位問題為全校產問題(陳衛國教授)。

附錄

(h) 可先蓋停車場，以收取之停車費建電物館(侯紹文學長)。

(i) 可考慮停車場興建經費由學校交通基金支出，但需先考慮交通基金餘額亦需經過交通委員會同意(張俊彥校長)。

六. 結論

1. 成立電物館推動委員會

2. 電物館經費募集目標：

系友 10 年 1 億兩仟萬(50%)為募款目標，校方配合款 1 億兩仟萬(50%)，停車場經費外含。

3. 募款方式：

(a) 專款專用

(b) 聘任交通大學為公司之外部董事，並將此費用捐助建館使用。

(c) 系友捐贈

(d) 企業贊助

(e) 聘任交通大學教師為顧問，並將此費用捐助建館使用。

4. 若可得到系友會捐款協議，可馬上動用學校週轉金興建電物館以縮短建館時程(張俊彥校長)。

5. 需有專人管理電物系館建館專戶經費，可由校方派任。

6. 可以聯誼名義以三~四級畢業系友為單位舉辦 3~4 次電物系務與發展說明會(黃誌銘學長)。

7. 先不考慮教育部五年五佰億計畫，此計畫經費不能使用於建造館舍(黃誌銘)。



EPISODE