

薪傳 逆勢而進之地工老兵～胡邵敏博士

希望藉薪傳專訪對臺灣地工界長期貢獻前輩表達敬意，更可將有價值的工程技術和閱歷供後輩學習

高秋振* 整理



地工之老兵 土木業緣起
逆勢而前進 實務大震撼
知己先知彼 無中才生有
南洋七年緣 懸念廿五載
雨林歷險記 動不動之際
爬山攻頂樂 未來硬發展
長江後浪衝 產官學加油

楔子

胡邵敏博士是國內少數兼具學術理論與實務經驗之資深大地工程專家，1997~2000年擔任地工技術基金會的董事長，2000年迄今轉任地工技術基金會榮譽董事，對地工各方面的貢獻良多！曾編輯「樁基工程」-地工技術叢書之四，深獲好評，因此再接續編輯「山岳隧道」-叢書之七，而「樁基工程」並再增訂一版-叢書之九。胡博士並於工程刊物及工程會議先後共發表了九十餘篇工程論文，榮獲2009年大地工程講座主講人。

除了地工專業領域外，胡博士自幼勤習太極拳，目前身懷一甲子之神功，加上溫文儒雅俠義的個性，宛若武俠世界中的一代宗師。

本次薪傳訪談宛如武俠群英大會，由基金會周董事長功台邀請胡博士本尊，另邀請地工大師諸公：歐晉德博士、莊長賢教授、李光雄董事長、謝旭昇博士、林銘郎執行長、歐章煜教授等幾位陪同訪談胡博士。

專訪安排在2020年6月18日(星期四)在基金會會議室，李副執行長碧霞貼心備妥了各一份鄰近馳名的冰點美食，為大家消滅創紀錄的六月酷熱體感，並在周董事長功台歡迎胡博士與陪訪者的同時，胡博士以他幽默的口吻展開

起手式推出地工十四回，並迎接大家準備的精彩議題：

第一回 地工之老兵

話說從事這行業經歷，胡邵敏博士自稱為地工之老兵，並笑盈盈回憶說：從事這個行業，從1975年泰國亞洲理工學院(AIT)畢業後回台灣，在成功大學任教2年(之後轉為18年成功大學、10年台灣大學兼任教學)、亞新工程顧問 13年、三力技術工程顧問及磐固工程 30年(另兼職堅固公司11年、聯合大地3年)，合計到今天正職已經有45年了！所以產官學除了不當官外，都在產業與教學領域中。欲知如何與土木業結緣，且聽下回分解。



照片一 胡博士在天山神祕大峽谷展演太極神功

* 富國技術工程股份有限公司

第二回 土木業緣起

胡博士出生於抗戰勝利前一年在大後方貴州貴陽市；三歲時才由父母親帶回祖籍廣東開平(胡博士因此曾戲稱是抗戰老兵，在抗戰時期盡吃奶之力)。不久，大陸淪陷，家中成員半數先逃離家鄉。他在六歲時始由一位同鄉大嬸帶到澳門依親交由祖母伯父扶養。旋又因韓戰爆發，大批難民蜂擁入澳門，他只好又隨同祖母一家遷徙至香港新界屏山鄉間一處果園內暫時安頓。至八歲時才正式入學就讀於鄉間一所小學三年級。該小學校舍很克難，是由該鄉宗氏大祠堂改建而成(照片三)，歷代祖先牌位與學生們同室上課。校舍雖簡陋，老師們卻是頂呱呱，很多是畢業於北京大學、燕京及中山大學的飽學之仕，替原本輸在起跑線上的胡博士，幾年間打下不錯的學業基礎；小學畢業會考順利考進新界唯一的官立中文中學—元朗中學，入學後獲清貧助學金六年免學雜費。就讀中學期間胡博士仍獨自居住在果園內，上學外一切農家工作，諸如挑水、燒飯、撿柴、養雞等都得學會自我管理，對後來負笈台灣、泰國獨自就學生活，減少了適應問題。該時期從大陸落難抵港人口大增，原先果園之屋舍已不足容納遷抵新客，後來者只好使用竹、木、草、泥等建材搭建簡陋住屋，胡博士從那時起體會到住屋的重要性，並且觀察搭建房子的基本常識，對土木工程產生了興趣。

胡博士的家鄉廣東開平縣是中國四大僑鄉之一。所謂僑鄉是指大部份壯丁居民到國外工作，留守在僑鄉的是婦孺、小孩及老人。自清朝以來，僑鄉因有僑匯而無壯丁，經常成為盜匪打搶覬覦的對象。很多華僑年老回鄉之後，為了保護家園，乃將建屋下幾層建成碉堡型式以防盜及洪患。居住在碉堡的上層則是按僑居地的西洋式洋房。當年建造的幾千幢碉樓，已被列為文化遺產，名為「開平碉樓」(點閱Google開平碉樓有詳細介紹)。由於有這種非傳統造型的建物需求，造就了很多有特殊工藝的土木營建師傅。全縣至今依然土木行業風



照片二 薪傳訪談胡邵敏博士



照片三 小學祠堂校舍～香港新界屏山

盛。胡博士的家族長輩有兩位是土木工程師，欲知他如何與土木再結淵源，請聽下回分解。

第三回 逆勢而前進

胡博士在中學快畢業時，遇見一位在台灣成功大學畢業生，他建議胡博士到台灣去升學。於是胡博士就設定了目標去成大唸土木系或建築系。在香港參加台灣的大專聯考後，終於考取了成大土木系。當完成僑委會所有僑生回台入學手續證件時已是當年九月底，而成大在九月初就開學了。由香港到台灣，坐貨輪原本是三十六小時，但剛好那次遇上颱風，該輪船在台灣海峽顛簸了七十二小時才抵基隆。入境檢查又耗了大半天。上岸後只好趕搭午夜的平快火車，隔天清早抵台南。首次到台灣，他連一句國語也不懂，幸好出發前成大學長有交待：「你到了台南火車站，出站左邊有三輪車，只要跳上車喊『成大』，車伕就會載你到成大門口。」於是，在當天早上七點抵達成大學生宿舍，依

房號叫醒一位韓姓老大哥。他得知來者是土木系新生，就拿出課程表說：「你今天早上八點有“微積分”的課，你最好先去上課，下課後我帶你去辦入學註冊。」胡博士回憶說：「教微積分的吳教授帶有濃濃的外省腔，整堂課只聽到他說無“窮”大，但我尚聽不懂“窮”是哪個字。因為香港用“無限大”這名詞！」就這樣迷迷糊糊(坐船坐火車的晚上都沒睡覺)的上完了土木系的第一堂課。入學第一個星期五下午要考試了…成大當時工學院各系大一共同科數學、物理、化學三科輪流在星期五第八節集體考試，時稱黑色星期五。我們這批遲入學的新生，自然被“考”得陣腳大亂，考完之後，個個面無人色，默默走回宿舍…只聽到成大隔壁光復兵營播放著美黛小姐憂怨的「意難忘」…藍色的街燈，明滅在街頭…我在流淚，沒人知道我…啊…誰在唱呀…遠處輕輕傳來…。幾十年來，每逢聽到這首歌，自然會憶起黑色星期五的苦日子。幸而學校體恤我們這批輪在起跑線的遲到學生，在寒暑假加開補習課，讓我們有機會趕上課程進度。第一年在驚濤駭浪中渡過後，慢慢就可以跟上了。大二暑期到公路局材料試驗室實習，預習土壤試驗及材料試驗；大三暑假到工兵學校受訓當戰鬥工兵，熟習工兵架橋築路、爆破及施工機械教材外軍訓並包涵工程管理CPM、PERT等課程，對大三大四兩年學業成績大有幫助。在四年沒有寒暑假不斷努力下，畢業成績追到前面的四分之一。在畢業前從一位馬來西亞僑生口中得悉泰國曼谷有一所國際性土木工程研究院(亞洲理工學院 Asian Institute of Technology, AIT)。於是胡博士在成大畢業後，立即辦妥向AIT申請文件，就回香港等候面試。欲知後續發展，且聽下回分解。

第四回 實務大震撼

話說回到香港還有半年的時間AIT才開學，所以胡博士就先去一家公司上班。胡博士



照片四 胡博士成功大學畢業照(1968)

憶述：上班第一天，主管就問我成大用哪一本鋼筋混凝土教科書，然後就交付我去計算一幢三層樓房子的R.C.配筋。於是我就很小心地按照教科書例題去計算配筋。當我交給那位主管工程師時，他把我計算的配筋通通圈畫起來，然後對我說：「請你回去再重算一遍。」我只好再核算答案之後交給主管說：「我的配筋應該沒有錯了！」那位主管立即說：「我沒有說你計算錯！只是你的設計工地不會做！一幢小房子，每一號鋼筋都有，而且，你樓下柱筋是六根粗筋，樓上柱筋是九根小筋，請問工地將來要怎麼接？」那一次確實給了我一個大震撼，原來工程實務上是不能全按教科書範例來作的！

欲知進入AIT後遭遇，且聽下回分解。

第五回 知己先知彼

胡博士在1969年8月赴泰就讀AIT土壤工程碩士班，AIT當時提供全額獎學金(Internal Scholarship)，包括一切學費、書籍、住宿費、生活費及來回機票。條件是二十個月修畢學分及完成論文。AIT對學生要求嚴格，學習、研究、寫論文都要求嚴謹態度，當年同班入學25名，經過三個學期淘汰了二分之一，至畢業只剩下13名。

1971年台灣的中華顧問工程司成立準備做中山高速公路，到AIT去選了4人，胡博士

是其中之一。當他正準備回台時，AIT卻告知準備要開設大地工程博士班，希望應屆畢業生要捧場。在申請得博士班入學資格後，系因要籌辦東南亞大地工程會議，同時AIT要搬遷去新校區，暫時獲聘為研究助理 (Research Associate)，亦可以修課。直到1973年AIT搬入新校區後才開始做論文試驗。莫若楫博士為指導教授，1975年完成博士論文及口試。

在AIT學校，胡博士遇到一位工程實務經驗豐富的英國教授，這位教授原任軍方工程官，長期在非洲肯亞興建道路。有一次全系去參觀榮工處一處道路工區，榮工同仁告知有一段路基無法滾壓(Spongy)問題，回AIT後在課堂中與同學討論是什麼原因造成的，很多人認為是膨脹土！要將膨脹土挖除再回填才可以。老師反問為什麼只有這小段有膨脹土？討論了很久，最後他才指出，這一段路旁邊有山，致使山坡下水壓甚高，水壓力很高的路基是無法滾壓的，只有用排水方法將水壓消除，問題就解決了。

後來他要胡博士去調查曼谷市區兩條平行道路路況，一條完整無缺，另一條卻龜裂非常嚴重。路面設計相同並且同期建造，為何路況差異極大？胡博士在調查時，剛好附近有一處工地，他向該處的工程師打聽附近的地理與歷史，被告知原處為一條河道回填不實造成路面龜裂。後來該教授提醒任何土木工程出現異狀，一定有潛在的原因。該教授曾問胡博士以後要從事什麼工作，並告知一至理名言：「想做設計的人要先懂得營建；想作好營建的人要先學會設計」。所以這讓胡博士牢記這名言，要從事土木這行業，一定要設計與營建兩方面都瞭解，工程才能作得好！

胡博士憶述：我在泰國總共待了六年，這六年所有讀書、生活費用都由學校提供，實在非常幸運。1975年畢業時，成大土木系剛好有客座教授缺，系主任左利時教授寄來了聘書；於是，我直接拿聘書辦了回台證，連同六年家當運回了台南。欲知回台後發展，且聽下回分解。



照片五 胡博士(左四)AIT畢業照



照片六 胡博士從泰皇手中領取AIT博士畢業證書

第六回 無中才生有

在成大第一學期，開了二門課，並選擇了台南的泥岩作為論文研究目標。當年研究生有李德河、莊長賢、王訓濤、陳景文等人。同年，亞新工程顧問公司在台北成立，初期有一些南部的現場工作(例如中油大林埔、核三)，委由胡博士就近協助。次年，北部工程案漸多時，胡博士只好每周三天在台南教學，四天到台北亞新公司出差上班。兩年客座教授合約期滿他面臨繼續留在學校或投入亞新公司全職上班的抉擇。留在成大可以做自己有興趣的研究，任職顧問公司的話，則要依工程案不同性質強迫自己去學習解決問題。考慮到自己工程經驗欠缺，乃選擇離開教職投入工程界。但成大臨時尚未有接替人，胡博士搬到台北後，繼續回台南兼課兩年。

歐晉德博士對這段歷史作了補充，他憶述：「我第一次見到胡博士是1975年，因為亞新的一個計畫案，莫先生請我到台南找胡博士，那時胡博士伉儷兩人住在青年路一處果園內，房子很可

愛。後來胡博士也到台北亞新公司幫忙做計畫、寫報告。特別佩服胡博士有系統的整理資料與書寫完美報告的能力。」莊長賢教授亦補充說：「胡老師對碩士論文的書寫，要求也非常嚴格！」胡博士認為無論論文或報告都是用文字來表達，所以資料數據要真實，圖表要清晰文字要精準，讀者才不會錯解報告內容。

那時期是台灣十大建設的後期，大地工程還不是很正統的土木行業，1975-1981年很多大地工程問題在台灣是第一次遇到，正是從「無」到「有」的階段，顯著的例子例如：

a. 核三廠工地泥岩「取樣」，以開鑿井方式在現場取樣並立即在田野中作強度試驗。

b. 中鋼建廠地質調查，首期雷蒙樁施作；氧氣工場基礎震動改善。

c. 中山高汐止段大坍塌，首次使用岩錨工法穩定坡面。

d. 中山高基隆-內湖段砂頁岩邊坡調查及北濱公路落石處理建議。

e. 興達電廠軟弱地盤土質改良及基樁沉陷問題處理。

f. 中油油槽地基處理。

g. 基隆河廢河道抽砂回填並首次施打排水帶改善工程。

欲知1981年後發展，且聽下回分解。

第七回 南洋七年緣

1979-1981年，歐晉德博士在主持亞新公司新加坡分公司業務，與T.Y.LIN公司、榮工處共同攜手合作在東南亞建立據點。歐博士回台後，胡博士被派駐新加坡工作。這期間，體驗到東南亞各國從事土木工程之執業實務(Engineering Practice)與國際營建商的實務運作。針對各國土壤性質的不同，更有深刻的印象。例如在新加坡軟弱海泥區進行深開挖，斯時新加坡尚未引進連續壁工法，普遍採用鋼板樁作擋土，支撐系統是用型鋼焊接，無法施力預力，所以，開挖變形很大。大家很憂心鋼板樁是否已達到降伏點(Yielding)後來從台灣

引進型鋼系統支撐，並施加預力，才將開挖變形量稍為減少。又如在檳城及東馬的泥炭土基礎沉陷，都是在台灣未遇見的。又例如泰國曼谷機場設計前軟土地質改良試驗，是由亞新(新加坡、香港)、泰國當地顧問及荷蘭顧問團共同合作，體會荷蘭人做事嚴謹認真的精神。當時在曼谷首次進行排水砂樁及真空抽水試驗，荷蘭承商將全部器材、工具以貨櫃空運到曼谷，立即展開現場工作。這個案子讓各國工程師大開眼界，獲得很多寶貴經驗。在新加坡當地，亞新公司與榮工處合作幾個統包工程，包括快速公路、大樓地下室工程、新加坡地鐵高架段。

1987年，台北捷運展開，胡博士被派調回台參與捷運計畫。家人考慮小孩子回台的教育連貫性，頗為猶疑。緣因1981年家人隨胡博士工作而移居新加坡時，大女兒剛滿四歲，在家媽媽教她認了很多字，結果在新加坡上學後，老師說媽媽教的繁體字在新加坡是錯的。改學簡體字。到1988年回台時，大女兒已經唸到小學五年級，台灣老師又說妳學的簡體字是錯的，重新又再學繁體字。

胡博士考慮台北捷運開始施工，地工發展比較有吸引力。在台灣同學同行也鼓勵胡博士回台工作，所以就作了很大的決定：就結束南洋之行、回台吧！

欲知胡博士回台工作之發展，且聽下回分解。



照片七 胡博士幸福全家照

第八回 懸念廿五載

且說1987-1990年，胡博士開始任北捷大地專業顧問，此時期台北捷運調查、設計、施工起步，首期多條路線同時進行，大批外國顧問進駐台北、共同為北捷服務。當時有很多機會遇到台灣未碰過的問題，台灣開始興建捷運，大家都沒有經驗，找國外的顧問進來，也只是作一些規劃與設計，當業主的顧問，就要負責監督鞭策承包商工作。但本地或國際承包商若果對台北地質狀況不甚瞭解時，很多時候施工就會出問題，工程就會做不好。所以胡博士在當了三年甲方的大地顧問後，認為協助承包商解決施工問題，可能對捷運工程幫助更大。於是，胡博士從亞新公司轉到三力公司，實踐了要當承商施工顧問的理念。

三力公司一開始就與榮工處簽訂了一個長期專案施工顧問合約，就是榮工處進行捷運工程施工期間，需要提供顧問服務工作。那時榮工處施作捷運CN251標中華路路段，當時已經開挖至地下26公尺深度，有部份的底版已經完成，但有一支水壓計壞了，依業主的規範要求，在三天內必需重新裝設一支水壓計，工務所因而新鑽了一孔，鑽孔深度接近景美層，結果造成地下水突然湧升8公尺，工地不知道如何處理，趕快又找了小包來作止水灌漿，結果每鑽一孔就變成一個湧水井，好幾百公尺長的開挖區及中華路面臨整體崩塌，除馬上級配料回填外，當時要穩住不讓水壓上來，乃向自來水處協調，利用中華路下一條直徑80公分的大水管，放水讓工地先填滿8公尺高的水，使水壓力平衡。隨後進行復建，用灌漿等等方式處理，花了整整九個月的時間來救這個案子，花了一億多的費用，只因為補作約幾千元的水壓計！胡博士協助工務所緊急搶修復建工程及處理報告書(在地工技術雜誌第88期胡博士有寫兩篇文章說明處理本案經過)。

這事件讓大家學到教訓，就是在開挖的工程裡地下水要非常的注意，絕對不要在開挖區內鑽洞或打井，而使用灌水方式是最快速平衡

地下水壓，後來台北、高雄幾處的湧水災變也是採用這方式，所以成為緊急搶修的標準SOP。

這案子之後，胡博士他們同時也有協助其他大承包商(例如捷運中和線B+B)，處理軟土的開挖施工、鄰房保護、高壓灌漿等問題。

因為協助承包商解決了一些問題，讓捷運局感覺自己監造時，一邊有設計工程師DDC，另一邊有承包商，當發生問題時究竟是要聽取DDC的意見還是承包商的意見才能解決問題？因而後來對於風險比較高的工程，要求有獨立的專業顧問，以協助承包商，提出公正的處理方法。

後來承攬商鹿島/榮工/皇昌之新莊線道岔段工程，為北捷首次跨越淡水河，並在行水區及堤內橋下施作開挖深達43公尺之道岔結構，開挖工區低於洪水區，連續壁深入景美層內5公尺，底部要採封底灌漿，開挖時要配合抽水(最大198m³/分鐘)為期九個月。

同案另有河工顧問、冰凍顧問等共同處理高風險工項。印象中在這工地抽了約三千多萬噸的水，當時從未抽過如此大量的地下水，也未作過如此深的開挖(連續壁厚達2公尺!)，所以捷運局認為需要有專業顧問，以協助處理深開挖、抽水、地改的問題。

胡博士因此擔任了6年的獨立專業顧問；2007年是捷運松山線，又是一高風險的工程，又作了5年的大地工程專家顧問，協助日商前田營造處理開挖、抽水、封底灌漿、及隧道段既有障礙物清除。結果至2011年胡博士參與捷運的工作長達25年。

李光雄董事長補充說：三力公司成立多年以來，對台灣最頂級的貢獻就是培養出國寶級的專家，不管是捷運工程或是高鐵工程，沒有人比胡博士清楚，他一身懸念、專注的精神，值得大家肯定與學習！胡博士也貢獻所學，當任義工。921地震後，胡博士以基礎補強，結構災損修護、地工抬升扶正方法救活數十棟台灣中部建物。這工法後來亦用在北捷損鄰搶救諸案中。

欲知捷運工作後發展，且聽下回分解。



照片八 921 斷層帶建築物震損，胡博士協助進行室內抬升灌漿補強



照片九 社區震損修復後舞獅慶祝

第九回 雨林歷險記

先說921地震前2年(1997年)的一段驚險小插曲，胡博士受委託進入東馬砂勞越州(婆羅州)拉讓江的上游熱帶雨林，準備興建一處水壩-巴貢水壩，這水壩水力發電生產的電要送到西馬，要經過幾千公里才能出海，從水壩開始，在沿途的山上要設立輸送電塔，胡博士的任務就是去瞭解水壩工地，同時要觀察將來如何興建電塔。

業主指派了一位當地的土著工程師，陪伴胡博士由西部河口搭船進入，載客量約可達一百人以上的大船，行駛很快，早上約6:00開船，向上遊前進，約11:00行駛了約一百多公里，花了約5小時，然後在中游下船，換乘一艘8人的電動小船，行駛至下午2點，再換乘獨木舟，約下午4點平安順利進到預定水壩區。

花了幾小時勘察工地，隔天回程要趕上一天就只有一班7:00的8人小船，所以5:00天未

亮就離開工地，在森林區早上5:00連星星都沒有，搭乘獨木舟在一片黑漆漆中行駛，開船的人只靠船尾兩個馬達，那位土著工程師拿著一個汽車發電機供電的探照燈在船前照射引導。

剛好那天晚上有下過大雨，河上飄流著很多浮木，胡博士坐在船上冷得發抖，因為看到船尾任一個馬達碰擊到浮木就會自動熄火，剩下一個馬達船就會打轉，所以船伙要靠一隻腳控制住馬達，同時雙手去重新發動另一熄火馬達，時時刻刻這獨木舟都可能翻船！

這2小時內伸手不見五指一點光都沒有，胡博士思量著萬一翻船要如何自救！他於是把2個水壺的水倒光，塞入衣服內兩側，心想假如翻船掉入水中，2個水壺應該可以幫助浮出水面…

後來有問那位土著工程師，這一段行程假如翻船要怎麼辦？可否游到河岸去？告知唯一的辦法是要抓住這條船，如果游到河岸就會被鱷魚吃掉！（婆羅州最多的就是鱷魚），接著那位土著工程師並告知這一地區名稱在土話的意思就是：會淹死人的地方。

因為在那原始森林沒有道路，距離海岸有好幾百公里，搭船從早上六點鐘，至到下午四點才能到達水壩工地。後來胡博士再去的時候，就改搭直昇機直接飛到那裡。

另外電塔調查的問題，當時是規劃採用直昇機運送鑽機等設備至山頂，因此必需要有人先到山頂把幾棵樹砍掉，直昇機才能下去。調查人員的住宿則是做個籠子把自己關在裡面，才不會被外面的蟒蛇、野獸吃掉。後來這計畫案因馬來西亞政治鬥爭安華副首相下台而暫停。



照片十 搭乘小船進入熱帶雨林

雨林驚魂歷險之後，近十年發展，且聽下回分解。

第十回 動不動之際

且說過去這10年(2011-2020年)，捷運工程比較少了，胡博士就轉向軌道交通工程的變形原因調查、維修改善設計、補強施工等工作顧問，變形的原因可能是當初調查不夠清楚、局部不良材料混雜、環境的變更等，比如地盤下陷、地下水變動、地形變化或是斷層影響等等，這些原因會引起交通建設產生一些問題。

因而這10年裡胡博士就協助承攬商在營運的工程中進行改善，這是有一定的難度，因為衣服已經穿上去了才要修改，又不能脫下來修改。在這過程中，胡博士發現：在台灣，地是動的…原因第一個是來自斷層，第二個是來自地震，第三個是來自板塊碰撞。胡博士第一次感覺到它的重要性是在921的時候，震後台灣的地理中心偏離了幾公尺，所有的水準點都改變了。中部有間大學在921以前規劃設計了一些擋土牆，也完成了發包，結果承包商在921以後進場放樣，發現擋土牆位置不對，因而無法施工。胡博士代表教育部去審查，建議學校單位與建築師應根據新的水準基點去放樣與修正，這不是承包商的問題。

另外，有一條公路，也是完成地形測量與設計後，來了一次地震與坍塌，地形就改變，究竟設計者應否重新地形測量而修正設計？業主是否認知這問題？所以重要的認知是台灣的地不是恆定不動的。

當初捷運新莊機廠施工時也是如此，因位在斷層帶，地下開挖時把斷層擠壓的力量釋放，因此地層一直擠出，第一家承包商作不下去就跑了，換了第二家承包商，雖然設計有增加很多地錨去錨碇地層，但重點是地錨並非錨碇在穩定的地層，所以地錨錨碇的這塊地層也會出來。結果監察院調查時，我告知不能先挖後撐，應該要先撐後挖，後來就這樣慢慢的總算完成了。

這就是不能把動的地當成靜的地去設

計、施工。在台灣地質是多變的，胡博士強調設計時有假設條件，假如開始的時候捉不對這環境的變化，設計就會有問題。

胡博土地工精彩經歷已於十回全數施展，欲知如何回應地工諸俠提出的精彩議題，且聽下回分解。

第十一回 爬山攻頂樂

問說為什麼願意一直投身這個行業？當中最的支持力量為何？胡博士緩緩道出…

首先，從胡博士的工作經歷可知：先是從事傳統地工基礎工作，繼而是台北捷運工程首期及次期。近年來則處理交通工程逐漸老化／惡化的維護工作。胡博士認為這個行業讓他一直有學習的機會，每一案件都很新奇，讓胡博士覺得可以從中學習。

其次，在這過程中可享受一步一腳印，宛如爬山攻頂的樂趣。

現實一點來說，多年來一直有工程單位願意提供「獎學金」讓胡博士到工地去出一份力量，去學習新知識，何樂而不為？

地工營建的技術雖然日有進步，但面對很多地工新問題的浮現，仍有很多施工困難問題須要克服，須要慢慢逐案拆解，一旦問題解決了就會有破案後的愉悅感與成就感。

地工的問題可以簡化分為三階段：

第一階段是最簡單的問題，傳統上以力量求力量，就是力的平衡與安全係數的問題，這是最簡單解決的問題。

第二階段的問題是，知道了力量外，還要知道變形量，這就是所謂性能設計的問題，例如邊坡在一個安全係數下會有多少的變形，這類的變形就牽涉到採用有限元素等等數值分析方法去求得。

第三階段是最難的問題，就是以變形求變形，例如挖掘一個隧道會引起邊緣多少的變形，這變形又會引致鄰房多少的變形？這問題是控制在營建業者的手中，隧道挖掘好一點，變形就會少一些。

例如所謂的近接工程，這問題對承包商是比較不公平的，承包商要依設計施工，但要達到近接施工的安全却是承包商的責任，所以必須讓業主瞭解，遇到這樣的問題，必須多付一些成本。業主應認知，假如營建的品質比較好，往往後面的不良影響就會比較小，所以要選品質比較好廠商，而不是選最便宜的廠商。

投身這行業之後，預測未來的發展如何，且聽下回分解。

第十二回 未來硬發展

提到預測這項產業未來的發展，胡博士從樂觀的角度而言，認為只要民生需求不變，土木／大地工程的發展就不會斷。即使平地用完，還有山坡地、海洋…，地球資源用完，還有月球、火星…。

從悲觀的角度來說，在台灣這個行業未來的發展會愈來愈困難，因為1.可用土地越來越少；2.環境影響越來越複雜；3.分工越細，須要專業整合的人越多，責任界線不清。

交通工程方面(公/鐵路、隧道、機場、碼頭)，新工程日漸減少。舊工程翻新、維護、擴建增多。國道一號中山高速公路1978年全線通車至今已經42年了，第一期的捷運至今快要30年了，高鐵2007年通車至今也13年了，一些問題也慢慢顯現出來了。

都市更新方面：包括建物更新、捷運維護、各種設施建物補強。建物更新比新建更困難多了，也比較複雜多了。

民生工程方面：早期的水庫、電廠都接近末期了，但沒有新建電廠。在氣候的變遷、地理的變遷，需要面對水庫清淤、電廠維護、自來水處理、汙水處理等等的問題。

環境工程方面：全球氣溫上升影響、海平面上升、近岸土地塩化…，問題也有一大堆。

通常在學校講授的課程都是新開發、新建的工程，學校很少有提到建築物的維修、補強方法，營運中的機場跑道、高鐵、捷運，都要針對個案的問題去處理。

預測未來發展後，胡博士對年輕人的建議，且聽下回分解。

第十三回 長江後浪衝

話說對年輕人的建議，胡博士語重心長的說…

地工這行業也是長江後浪推前浪，要做好大地、土木工程，營建業是最需要年輕生力軍加入行業，所以要告訴年輕人前景是什麼。

要作好一個工程，不是新的工程而已，而是要長期可以營運的，所以任何一個階段都需要年輕人加入。說實在的，年輕人可從營建業實際工作中直接學習工程技術，這經驗是最可貴的，不是課堂中可學得到的，也不是在顧問公司可以學得到的。

胡博士指的營建是營建技術而不是營建管理。現今電腦分析計算能力超強，通常運算軟體能把大地各種狀況簡化為參數，工程設計則依據分析結果而設定。但地工並非每一工區均相同，施工方法及過程均有可能改變土壤行為。簡言之，地下土壤之施工中行為可能已改變，並非原先預定之「參數值」，最後之施工結果，已非原先之「設計預估」結果。因此，每一個工程案，都有可學習之處與特殊性。年輕工程師要從微小的地方細心去觀察，盡量去瞭解”為什麼是這樣？”每完成一個工程案，試問自己從中學到什麼新知識或新經驗。

另外，胡博士曾經於地工技術分享餐會(2017.3.14)講題「今晚不談工程~淺論土木工程/大地工程師之道」提出土木/大地工程師培育、專業工程師的管理、土木工程師的自省等等的精彩道理，詳見地工技術雜誌第162期(2019)。

第十四回 產官學加油

針對產官學的建議，胡博士先分享他的觀察：台灣營建有一部份係日本時代就留下日本營建的制度，就是統包制度。在統包制度下，日本很少大的顧問公司。日本營建公司內有設

計、研發、施工單位。

歐美的制度則是分別有設計、施工單位，另外還有一公正單位-QS (Quantity Surveyor)，就是協助業主執行專業的工作，業主只是按進度付費，這是一種信任的委託制度。

但台灣是採取懷疑的態度，所以業主要自己來解釋規範，因而營造單位就處在一個不公平的制度。後來招標制度就演變為最低標，其缺點是有經驗的、有專業的廠商是沒有價值。所以在這最低標制度下，往往買不到好東西，只買到最便宜的東西。也因此國外有很多好的專利不能進入台灣。

例如加勁牆，在設計與施工上有自己的規範。胡博士在馬來西亞、新加坡都有設計採用，但是在台灣因為有國際專利，公共工程大

家不敢用，只好一直採用傳統擋土牆。

台灣很多施工機械與施工法是由日本引進，但是發包制度是採用歐美的制度，可是沒有QS。專業承包商又沒有足夠專業法律的人來保護，台灣的合約又都偏向甲方的合約，所以胡博士建議要建立公平的標案制度。

最後，胡博士綜合以下幾點建議：

對產業單位：提升技術，別固步自封；降低施工風險；節省資源；有效管理。

對政府單位：建立更公平合理標案制度；更接近實際之預算編列；提供正確詳盡之大地調查資料，避免施工階段之變更設計。

對學術界：扮演工程界公正裁判角色；鼓勵學生投入產業界工作；重視以實務應用為主題之研究。



後排：莊長賢、李碧霞、李光雄、謝旭昇、林銘郎、歐章煜、高秋振
前排：歐晉德、胡邵敏、周功台

照片十一 訪談後合照