

青年工程師 打造與國際接軌之 職能黃金履歷

王華弘／明新科技大學土木工程與環境資源管理系副教授、中國土木水利學會青年工程師主任委員、亞洲土木工程協調委員會副秘書長

我國大學畢業生普遍就業率低，具備高學歷的人才也未必能適得其所發揮所長，產業界常抱怨教育界無法造就可用人才，而社會新鮮人也因為起薪停滯不前而逐漸流失，青年學子紛紛選擇投資報酬率相對較高的高科技產業或是輕鬆轉行的服務業相關科系就學，當前出國留學人數也因為少子化及國內教育普及而逐年遞減，以致專業工程產業需求和教育供應系統出現惡性循環。過去工程產業曾經因為國家經濟發展，各類基礎建設人才需求孔急，不但有相對高薪的保證就業條件，同時工作機會和職務選擇也多；然而，隨著國家大型基礎建設所帶動的內需市場逐年遞減，在大陸崛起、東協整合之後，我國被國際社會邊緣化出現隱憂，而教育機構試圖因應時代的迅速變遷、反映人才培育的基本課程規畫，恐難及時培育出能與國際接軌的職能教育內涵。有鑑於此，新一代的工程人才更需要即早透過瞭解國際工程產業發展現勢，藉助網路無國界的資源優勢，以適性發展為原則，開創個人獨到的職涯機會條件。本文從論述國際大環境上專業人才流動的現況，提供當前產業界面臨國際化人才的實際需求，鼓勵現在在學生的年輕學子提前規畫未來職涯方向，自我培養具備工程產業所需職能之實際作法，努力創造全新價值和定位。

國際化不等於英語化

我國於民國 91 年正式加入「世界貿易組織」(World Trade Organization, WTO)，成為第 144 個會員國，國內各類專業服務(如：律師、會計師、建築師、醫師…等)快速地國際化發展，而營建工程相關



國際化不等於英語化(右二為本文作者王華弘博士)

產業也不例外。我國工程產業進軍海外市場，遠早在民國 60 年代初期即已開始，但都以政府捐助之援外服務為主，提供友邦工程技術服務，由於多屬政策性之委託或交辦，大部分都在沒有競爭的情況下取得工作，甚少與歐美國際工程業者正面交鋒的經驗。當今眾多具備國際工程經驗的資深工程師均曾經活躍於台北捷運、核能四廠、台灣高鐵、北宜隧道、桃園國際機場等國家重大工程，但紛紛已屆齡退休，仍留在工程界繼續努力的，不是陸續被亞洲鐵路或大陸高鐵挖角，泰半已成為美商、法商或加拿大營造商要角，分別在國際工程界四處效力。青年就業率下滑主要源於學生難以學以致用，教學內涵與就業市場供需失調；雖然多年來亞太工程師在國際間不斷爭取，以雙邊政府高度承認對談國家之技師資格，因為我國外交困境和政府效能，使得路途遙遠緩不濟急。

首先國際化不等於英語化，因此青年工程師與國際接軌不是一味鼓勵出國留學，因為留學所需成本

相當可觀，加上本國研究所林立。但是在未來規劃出國留學，應當摒棄過往的傳統思維，侷限於歐、英、美、加、日、紐、澳等八大工業國（G8）。事實上，中國、韓國、泰國、新加坡甚至菲律賓等國家均有招收外國學生前往該國就學、甚至是就業的優惠。以歷史上世界主要移民國家以及發展的趨勢來分析，在 19 世紀或更早世界上各民族大部分的移民，主要是以歐洲往美洲、歐洲往亞洲移動；在 20 世紀時，卻是亞洲與非洲不斷向歐洲及美洲移動；就在 21 世紀，因為 G8 工業國家因為土地使用飽和、內需市場動能不足、國家社會福利政策浮濫、工資攀升等因素，使得在法律上對移民的接受程度或是對移民的吸引力都逐漸減少。

根據世界貿易組織歷年來的統計資料顯示，美洲（含美國、加拿大）、歐盟（27 國）仍是世界前兩大的經濟體，而預定 2015 年成立「東協共同體」的東南亞十國，擁有超過六億人口，聯合中國和日本、韓國，不但是世界第三大經濟體，一方面距離台灣地理位置較近，2012 年平均國民所得 3750 美元成長空間大。目前世界各大金融行庫紛紛前來投資，各類基礎建設需求強勁，從觀光旅遊、航運物流所需的機場、鐵路、公路到捷運的交通設施，到能源開發、電信、電力傳輸的跨海電纜，甚至是水力發電、民生用水、汙水處理到生產糧食灌溉耕作所需的各類水利設施，都有龐大的工程專業人才需求。當供不應求的地方，就可以看到薪資上漲，專業受到尊重與憐惜，新加坡就是一例，工程師平均薪資為台灣的兩倍半。幾乎和台灣同文同種的新加坡人，雖國家面積不大，但是在開放自由的競爭市場機制之下，吸引國際工程顧問公司及營造業進駐，就業機會選擇多薪資也水漲船高。

這篇文章主旨除解釋我國工程產業國際化因為過去國家經濟建設發展的內部需要，加上外交孤立的國際現實環境，工程人才因為教育制度下，重數理輕語文訓練，因此國際化發展因為以上條件限制而遲緩。盼望透過本文激勵我國青年工程師，即早啟發當前我國所訓練的工程師在國際化潮流趨勢下，掌握未來國際間的工程產業發展趨勢，瞭解國際營建產業當前所需人才的缺口，審視自我現有的條件和未來發展的動機，選訂人生職涯規畫發展方向，並且有計畫、有系統地主動為自己量身訂作潛在業雇主所需之職業能

力，並且介紹多項具體可行的實際作法，按部就班地趁早建立與國際接軌的履歷，迎接成功未來的經驗。

未來工程產業的市場分析

工程或科技人才在國際間的流動是世界的潮流，聯合國教育科學與文化組織（United Nation Education, Science and Cultural Organization, UNESCO）曾於 2010 年的報告指出，世界上的工業發達先進國家每一萬名國家人口之中，平均就有 20 至 50 位的科學家及工程師；反觀發展中國家，每一萬名國家人口之中，僅有不到 5 位科學家及工程師，在非洲的眾多國家中，每一萬名國家人口之中，平均不到 1 位科學家及工程師。雖然科學家和工程師被籠統地歸為一類，且工程師的種類很多，但是大致上的原則是越是發達的國家，工程師的飽和是明顯地。加上國家經濟發展的歷史數據可以支持，最大的土木工程師就業市場的需求就是在新興市場。放眼世界我國在工程教育的優質和普及程度有目共睹，但是礙於外交孤立，我國學歷至今仍未獲得許多國家的承認，更遑論專業技師證照在國際的肯定。好消息是近兩年來原本向來不承認我國學歷的新加坡，現在透過多年的交涉和爭取，目前該國的人力資源局（Ministry of Manpower, MOM）已經承認台灣學歷，若是申請赴新加坡工作，可以在該局網頁上的拉下選單，找到 IEET 所認證台灣的各工程類系所，方便試算申請簽證的級別。新加坡人口五百多萬人，在毫無天然資源的彈丸之地，卻建立起亞洲經濟發展的奇蹟，在東協國家中匯集國際人才、掌握經濟、物流和便利的航空交通輸紐，有著人才國際化極為重要的戰略地位，專業人才發展可在新加坡立足後，放眼東南亞市場則無不受到各國尊重。除新加坡之外，其他國際間的動態從外交情勢、中國崛起的影響和國際上日本、韓國等競爭模式都應全面考量。

全球局勢

在國際上除了與我國在正式外交場合建立邦交關係的 22 個國家之外，其實許多的國家都與我國建立多元的財經、學術、民間交流管道。近年來從亞洲金融風暴、歐盟經濟的疲弱不振、美國計畫重返亞洲等

大環境的變動影響下，自由民主和相對開放的台灣社會，反而成為許多國家佈局中國的前哨站。世界上經濟實力排名第 19 的台灣，其實具備許多國家所羨慕的條件，除地緣位居東亞戰略要津、和廣大中國市場同文同種的優勢之外，人民教育素質高，相對同為開發國家的韓國工資更加便宜，另外就是在整個亞洲眾多國家其經濟均掌握在華人手裏，最為競爭者所不及。就在中國大陸之外眾多鄰近的國家中，我國擁有最大的台商集聚地就是泰國曼谷，雖然民主年歲不長，但是所有前進泰國台商，都因為泰國民族性的友善無不順利融入當地社會。此外，與我國極為密切的馬來西亞，過去曾因華人壟斷經濟命脈而仇視華人，但是至今有超過四萬名曾經留學台灣的學生，在各行各業成就非凡，現今國民所得已逐漸超越台灣，對於台灣人才的吸引是不容小覷。亞洲最大經濟體印尼近年來力求政治安定，以眾多的勞動力、廣大的土地和豐富的天然資源，現在在印尼的台灣工程界人士有多到作不完的工作。新興開放的緬甸，逐漸在軍政府朝向民主共和的同時，擁有龐大無比的商機，每周固定台北直飛仰光的班機，早讓日本羨慕不已。越南過去曾是法國殖民地，後與美國戰爭得勝，民族性強悍自尊心強，台商已在當地建立廣大的人脈和名譽，和中國出產物資有明顯市場品牌區隔。這些發展中國家均有不同的機會，重點都是需要趁早進入。

中國崛起

面臨中國大陸國民所得連續多年以 7-8% 持續穩定成長，總體經濟量更預估在 2050 年超過美國，但是內需市場與國際開放的失衡將造成通貨膨脹，因此目前許多國營設計院及大型營造均紛紛走向國際。在非洲、南美洲藉由各類技術援助及貸款，輸出軌道事業群的技術和資金，一方面建立技術外交的影響力，另一方面也是永續人才及技術領先的保證。我國高鐵 300 公里的經驗，一和中國近年一萬公里的實績相比便顯得微不足道。但是我國精緻化、關注建設背後的人文素養、注重環境生態、美學和優質的管理技術使中國瞠乎其後。當美國挾世界銀行、日本以亞洲開發銀行的資金和領導地位，中國極力爭取金磚五國、或是拉攏與印度、緬甸及巴基斯坦成立新的國際開發銀行，

甚至在上海區域合作協議上，與中亞十國建立超過 22 年的實質經貿關係，更在大舉開發的廣西南寧建立東協的自由經濟貿易區。種種發展跡象看得出來傳統槍管子所建立的政權，已降伏在國際金融遊戲的新規則，朝向非傳統戰爭以經濟實力向世界宣告中國存在的重要。和台灣同文同種的中國逐漸在國際上以務實從事經貿外交的同時，許多國家如：美國、日本及歐洲均有所疑慮，我國工程師自然當順應此一發展從中找到潛在商機，將國際上企圖與中國作生意的機關引入台灣，運用我國的自由民主、開放的資通訊、清廉便利的市場及優質豐沛的人力作為誘因，想像百年前封閉的中國清朝時期，最具風華的上海充斥著時尚名媛的洋買辦，就是兼顧華文教育和西方思潮所造就的時運，而台灣就具備這樣的機會和條件。

新興市場

台灣工程人才的市場不會在中國，因為大陸雖然市場廣大但是人才夠多，且近年海歸派也逐漸回流，我國工程人才無論是在訓練、思維及動機上競爭力也不足。前段論述許多東南亞國家市場，因為地緣接近、經濟成長空間大，且華僑均掌握國家經濟命脈，看似機會多且榮景可期；但是，東南亞國家豐富的自然資源及便宜的勞動力，早已為歐美國家所洞悉，更早為日本、韓國視為囊中之物，因此各國深入東南亞布局已有多時。我國在經濟上僅僅因為進出口而維繫著非實質的影響力，且東南亞國家早已紛紛視高鼻子、白皮膚的歐美人士為高等族群，加上我國在東南亞諸國之中，英語的程度最低，除英語系的菲律賓、以英語為官方語的新加坡之外，國人英語程度遠比泰國、馬來西亞、印尼、緬甸還差。以上種種因素，未必使工資相對較高的台灣工程師在政治不穩定，行政效率低落、民族懶散怠惰的東南亞有任何的優勢。至於中東市場，近年來因為飽受歐洲帝國主義歧視、美國發動伊拉克戰爭及反恐的行動，逐漸強化回教世界的整合，除石油發展組織 OPEC 及伊斯蘭發展銀行在各地開發能源及援助外，我國因為美系色彩濃厚，除零星民間機會，甚少有切入空間。遙遠的中南美洲雖有巴西辦理奧林匹克運動會，也是我國邦交國最多最支持之新興市場，甚至在總部設於宏都拉斯首都的

「中美洲經濟整合銀行」(Central American Bank for Economic Integration, CABRI)，我國因為是區域外會員國中所佔出資比例最高的國家，協助中美洲地區區域整合及經濟發展且派有專任常駐董事，應當發揮實質的影響力；然而工程師需要的西班牙語訓練不足，支援當地基礎建設工作戰線太長，常使人感到力有未逮。因此過去蘇聯在 1991 年解體的中亞內陸諸國，隨著中國崛起、絲路的開通勢必逐漸開放，就在歐美人士認為遙不可及的戰場，對於台灣相對機會較高。雖然俄語為官方語言，但是逐漸開放的同時，台灣過去受極權統治的類似經驗，加上同為亞洲的認同感，即使英語不流利也不致於受到歧視。只要在俄羅斯技術無法持續兼顧的封閉國家，台灣一旦發現當地的技術缺口 (Niche) 市場，將可以規模較小的我國工程產業找到獨到的生存之道。持續與教學、研究機構結合，研發專利工法或是獨到技術，建立品牌的同時，更可透過提供技術移轉、藉由提供當地工作機會關懷當地弱勢、為當地環境量身定做教育訓練課程及促進產業生根，只要與游牧民族豪爽個性建立情感，透過信任建立台灣形象和信心，將有效深入市場贏得更多服務機會，現今仍處於封閉的中亞，應當是我國工程師畢生可已經歷成長的絕佳機會。

國際競爭

國際上與我國正面交鋒的就是韓國，近年來與我國同樣面臨內需市場日漸趨緩，工程產業人才斷層、青年工程師價值觀從執業帶來的榮譽感和成就感，朝向經濟獨立及追逐個人價值方向變遷，因此韓國人民所得雖高，多半為富可敵國的大型企業，挾壟斷上下游市場的優勢，加上國家投資的挹注進軍國際。在國際標案上，為求生存其策略更顯得激進，加上朝鮮民族性團結，在國際上競爭只要同為韓資企業，均可以分享商情和資源，民族主義的情結更是造就韓國在國際上獨樹一幟的成就。而日本在多年來感受到台灣的濃厚人情味，終於發現在國際上除了互動複雜的美國之外，台灣是日本忠實的盟友，更深深地瞭解台灣仇日又親日的複雜情緒。面臨廣大中國崛起的壓力，與美國聯手是抵抗中國勢力擴張的基本策略，而與台灣結合是向東南亞發展突圍，又能牽制韓國的手段。

加上多年來日本商社和建設公司與台灣交往密切，許多技術傳授台灣可以發揚光大與世界抗衡。因此，我國工程師應當關注日本在既有的東南市場發展動向，進而智慧地成為日本策略夥伴而朝國際發展。日本營造業在越南北部經營多年，2013 年曾慶祝越南與日本營造業合作 50 周年。以日本在緬甸開放不久便宣布免除該國國債、安倍造訪後建立直航仰光，並替市政府完成都市計畫、各類原油開採、港灣建設的藍圖都已付諸行動，因此我國工程界應進一步主動與日本強化關係，延伸在台灣工程產業的結盟。

工程產業界國際化人才的基本職能素養

近年來各類工程專案越來越朝大型化與多元複雜發展，工程師們不斷引進新材料及新工法，再加上全球暖化的影響下，天災頻率增加並出現複合型發展。因此新一代工程師們凡是傳統土木工程師所應具備的基礎學理不但不能減少，反而對於工程所處的環境須具備更敏銳的認知，因為所面臨的工程問題，牽涉的複雜程度也是前所未見，因此新一代工程師需要在有限的時間內，面臨這麼廣大淵博的知識，選擇能夠符合國際化所需的必要學歷歷程。首先是「專業能力及技術」，以土木工程領域在社會上工作崗位所需要達成之具備與其他行業或是領域有「區隔性」之基本專業技術。其次是「職場能力及訓練」，諸如：語言表達、人際溝通、領導統御、團隊合作、環境適應能力、協調能力、財務、法律等素養。第三則為「深層次思考能力」，得以持續深化職場發展所需要更深化、高層次的思考能力，好比：解決問題的能力，批判思考、推理、創造以及彙整及經營企業的能力。目前營建產業國際化發展的趨勢，需要朝跨領域整合或異業結合，上、下游產業整廠輸出、異國團隊結盟、建立品牌形象及企業併購。過去大學學歷的課程已經是五花八門、包羅萬象，訓練出來的通才僅能夠專精於：結構、大地、交通、環境、水利、測量或是營管。若是單以就業市場業、雇主人力需求作目標，除了這些專業工程技術內涵之外，普遍缺乏與國際接軌的「職能訓練」，因此量身定作符合市場所需的學習歷程與經驗，才能夠增加青年工程師踏入國際市場的機會。就以亞洲開發銀行徵才和延攬專業顧問的學經歷要求來看，資格

預選制度下的甄選作業，有多項評分標準。三大項分別是基本學經歷資格、專案相關之資格與經驗，第三是國際或是當地經驗。我國在教育普及甚至碩士學位已成基本就業學歷，對於第一項標準沒有太大問題。而第二項是畢業後取得相關工作的實際經驗，我國工程規模及管理均上軌道，只要兢兢業業認真工作，取得相關工作經歷問題也不大；惟獨第三項，當我國工程人才期望往海外發展時，所有的學經歷均為台灣，因此作得越久越難到海外工作，就因為缺乏海外經驗。

職能分析的作業方式很多，考選部「我國國家考試職能評估流程作業手冊」採用「功能分析法」之外，亦可由技師事務所、工程技術顧問公司及機關專家委員，於其所任職機構內一項職位，選擇該職位一位稱職者（卓越模範工作績效者），以該員為對象，經由面談及觀察方式，撰寫該職務之職務說明、職務功能及職能清單，再經由綜合討論，歸納出一份該項具代表性職務之職務說明、職務功能及職能清單。就目前許多位已經在國際分公司及海外部門任職者的觀察和面談後，整理出至少以下四項我國工程產業國際化人才需求的基本職能缺口，盼望學校教育課程委員會能夠在設計學程訓練時納入考量，若是青年學子的教育訓練中缺乏此內容安排，仍可以朝向這些特質作自我訓練。

溝通能力

溝通與表達能力非單單指英語表達能力，當前已經是許多工程產業雇主在聘用人才面試時一項重要的考量，也是人才升遷展現出最重要的基本能力。固然學習英語的興趣需要提升，而教育部也多次多方在國內動員資源與人力，以每年的暑期，利用大專校院的空檔，設立了「英語歡樂列車」的學習營，以四到六週的密集英語課程，使學員們暴露在全英文的學習環境，除降低了對語言學習的畏懼感，更透過輕鬆活潑的教學方式，引發學員對學習英語的興趣。不但如此，各校也常是以「多益」成績作為畢業門檻，而教育部評鑑更對國內大專校院國際化有十分深刻具體的著墨。另外一項也含獎助外籍留學生來台就學的方案，旨在增加學生與各國文化的接觸，當然也包含建立姊妹校及雙聯學制，及鼓勵學校教師以全英語教學方式開設專業科目，使用原文教科書等等作法。但是



國際場合上，溝通與表達能力很重要。

真正工程師溝通與表達能力的建構，是需要學習傾聽，以足夠的時間累積與不同專業人士之間溝通的經驗。工程師善於與工程師溝通，但是當工程師遇到社會上不同專業人士，如律師和會計師，往往感到溝通困難。國際化的現實狀況是工程師往往需要和政策領導者、決策者清楚地溝通設計理念，工程師也需要傾聽專案相關單位代表的反應，為了充份掌握業雇主的需求和喜好、投資者所注重細節和要求的聲音，都需要工程師以耐心和同理心，設身處地為業雇主的利益著想。過去工程師往往喜歡以技術本位，或是以艱深的術語、精確的數字，企圖證明是非黑白的專業，但是真正的溝通訓練，除了完整傳達主旨，也包含讓對方感受尊重與關心的服務業。

團隊合作

沒有一項國際上的工程專案可以仰賴一個人完成，更沒有一個英雄足夠完整掌握瞬息萬變的計畫進度、成本與品質的同時，兼顧國際情資、法令財稅或是當地社會文化，因此團隊合作分工往往是與國際接軌必要的條件。我國教育制度和背景注重個人成績的卓越，君不見各類「會考」、「基測」、「學測」、「統測」與「指考」，均注重追求「分數」的圓滿，以高分區隔一個學生在未來的貢獻與價值，即或國中基測考題設計以滿足基本國中學力為出發點，目的是杜絕補習教育和參考書；但是每年基測結束，社會上仍舊對於滿級分學生大肆宣傳，不但顯得膚淺，這樣的教育只培養出「自以為」優秀的人才。就連國家高普考試，短

短兩天的考試，許多人一考十年或是終身以不斷參加考試，通過考試取得證書為職志。在大學就學期間比較高中畢業學校、研究所學生比較大學畢業學校，即使到了社會就業多年，許多社會菁英仍以過去學習歷成為驕傲的基礎，名校、書卷獎的迷思使得整個社會瀰漫著會讀書與工作能力之間畫上等號。坦白來說，若是名校畢業的工程師的確有較好名聲的血統基礎建立人際網絡，但是非從名校畢業也不必妄自菲薄。從國際專業從業人員的角度，台灣的國立大學與私立技專院校畢業並沒太大區隔，畢竟國際間業主只在乎和團隊在一起的工作能力和忠誠度，對於成功的企圖心與接受失敗的專業態度，整體團隊貢獻自我無私的配合度，以及接納他人意見的心胸雅量和氣度。

跨領域專業整合

一個好的工程師必須具備至少一項專精的工程技術之外，也需要具備涉獵其他工程領域的廣博觀點，最好是能夠不斷終身學習，吸收新知並且運用於解決眼前所遇到的問題。大部份工程師在終其一生的執業範圍內，無法窮盡工程專案內的每一個細節，更何況就一個工程所處的周圍環境，全盤靜態與動態、現狀與未來、目的與功能的瞭解，這些工作都往往是透過分工與團隊整合的情況下完成。例如：對於許多材料科學的研究，其實可以應用於土木工程基本建材的研發；許多電腦網路傳輸的進步，可以使智慧化系統檢測的能力提升；其他有如在「財務」、「金融」、「教育」及「法律」等專業能力整合，將會是我國在工程產業國際化時，創造出全新價值產業的機會。目前我國工程相關部會法令齊備，但許多未與國際接軌的相關工程法務、採購、勞工安全衛生標準及工程合約、保險、財務、稅務等細節，多無法清楚瞭解，許多公司於是設有法律、財務部門以為因應，青年工程師在專業素養的培育有必要選擇深入相關領域。至於「組織文化」、「人力資源」、「經營管理」及「市場併購」等方面的知識，因為國內產業結構不良，多屬中小型規模，員工人數亦不多，因法令經營型態與範圍限制，造成國內廠商組織規模難以擴大，導致廠商承擔風險之能力不足，除極少部分技術顧問機構外，大多數業者對於公司經營管理之控制與營運績效之考核不

太重視且無概念。因此，新一代工程師不必為暫時沒有符合自身職涯興趣的發展而沮喪，應當以配合自身興趣的方向，選擇涉獵不同領域知能，為未來跨領域整合創造舞台。

國際行銷業務

台灣工程界競爭白熱化，現行工程師生存條件與國際脫節，舉例：沒有瞭解當地設計法規之前不會細部設計、無法深入瞭解直接成本與利潤、風險三者的關係、習慣於國內業主需索無度的不平等合約、對專業分工不尊重、價值與價格之間失衡、學術引導專業、設計費率過低、專業技師責任無法落實、建築師和技師分工、營造與工程顧問界分流等等，造成工程產業行政僵化和部分不良文化促使工程界養成過度保守的性格，不利於國際化發展。另一方面，台灣工程界的服務已經朝向精緻化發展，有別於過往勞力密集的傳統營建，在方法及成果上更顯得細膩成熟，國內工程品質提升，運用民主與自由的開放市場，將高規格的專業倫理向國際輸出，將會是提高產業形象、增加產業價值的最佳出路。在美國許多十大名校所列課程中，不難發現一些前所未有的新課程，充分反映出國際化的突破和業界的需求，就如：公共工程的管理（Public Infrastructure Management）、國際營建管理（International Construction Management）和市場行銷（Marketing）。在諸多新開的課程之中，如加州柏克萊大學提供的視覺模擬應用於工程管理（Visualization and Simulation for Engineering and Management）便介紹在管理上所用之圖型將之電腦動化處理，就專業角度而言，無異也是市場行銷的專業手法之一。在國際化為巨觀的教育前景下，可預見這些科目的安排將使學生就業後，其國際工程的競爭力大幅提昇。更有普渡、康乃爾及史丹佛大學的「協商」課程（Negotiation）著重工學院學生之人文素質及溝通技巧，可想而知，過去單單注重材料、方法的營造業，已在工業先進國家逐漸走向注重人員訓練以及技巧策略。因為經濟利益的產生，隨著工業的規模及人類的文明進步，已從有限的人力、物料中轉變，因此營建管理自然在學術上也當朝此方向發展。

培養國際經歷之實際作法

倘若是我國的人才培育機構尚未來得及提供新的學科，其實也不必為此感到憂心，更不必一味地花大把鈔票出國留學，因為新一代工程師可以善用當前許多過去工程師所沒有的條件，其中網路無國界就是最好的範例。「線上學習」已在國外開花結果，由美國麻省理工學院及哈佛大學共同創立的大型開放網路課程，網路上共有 29 個單位，提供超過一百多門課程資訊，透過線上學習並通過稽核便可獲得認證證書。除此之外，還是可以利用教育部留學菁英計畫、留學貸款業務、國科會千里馬專案計畫等，至於家境清寒的優秀大專生及研究生，教育部開辦「學海惜珠」計畫，由各大學自訂審查機制，並於每年向教育部推薦申請，每名獲獎學生最高可獲教育部補助經費申請需求學費、生活費及來回飛機票補助金。自民國 95 年首次開辦以來，已成功地選送多位家境清寒的大專校院學生出國讀書。而「學海逐夢」也是教育部近年來為配合國家長期發展，培養具有國際視野及實務經驗之未來專業高級人才，以期能學習尊重多元文化背景與生活方式，了解不同國家企業或機構或組織之運作模式，鼓勵國內大學校院提出選送學生赴海外專業實習之先導型計畫。只要國內大學校院與海外先進或具發展潛力之企業、機構或組織等合作，或經由國內法人機構、學會或國際雙向實習組織協助，提出大學校院學生赴海外專業實習先導型計畫，規劃國內大學校院學生組團或個別赴海外專業實習管道，並能將海外專業實習與校內專業課程結合，強化學生赴海外專業實習之整體環境，同時亦兼及促進國外優秀青年來台專業實習。所補助的獎助金可用於海外專業實習團員國外生活費、來回飛機票及計畫執行必須支出之業務費。對於學生赴海外工作建立經驗，有著十分具前瞻的構思與立意。青年工程師在利用這些補助或是辦法申請之外，其實仍可以思考以下介紹的四項作法，建構自我在國際化能力下所能達到的學習歷程，開創未來邁入國際的契機。

參與國際組織建立人脈

在我國外交部體制設有國際組織司，在 103 年最新的資料顯示，我國政府現今維持 29 個國際組織之正式會員資格，約有 16 個國際組織觀察員身份。就在過去中華民國慶祝建國一百周年，外交部曾將我國民間所有參與國際非政府組織當時的現況作成「非政府組織國際

參與成果彙編」，紀錄在全球至少有 52,673 個非政府的國際組織之中，我國入會取得正式會員資格的組織超過 2,164 個。非政府組織包含：文化藝術、民主人權、科技能源、醫療衛生、農漁林牧、公共政策、人道援助、生態保育、經貿商業及休閒觀光等類。就是因為我國外交受到孤立，參與國際組織的機會不多，而就算每年定期參與亞太經合會（APEC），至今仍非常缺乏具備工程背景的領袖參與。目前世界上共有許多個專業工程師互認及流動的平台，除了亞太工程師（APEC Engineer）外，還有：世界工程師流動論壇（Engineer Mobility Forum, EMF）、東協工程師（ASEAN Engineer）、歐盟工程師（FEANI Engineer）、國際顧問工程師（FIDIC Engineer）及亞太工程師組織聯盟（FEIAP Engineer）等。目前亞新集團總裁莫若楫董事長擔任亞太工程師的世界聯盟主席，加上我國在工程師流動論壇及亞太工程師組織聯盟的積極參與和貢獻，創造了許多工程界在國際間發展的美好基礎。台灣世曦工程顧問公司李建中董事長為現任亞洲及太平洋工程師組織聯盟（Federation of Engineering Institutes of Asia and the Pacific-FEIAP）的國際非營利專業組織副主席，並將於今年接任主席一職，為我國工程界向世界發聲，有著非常重要的貢獻。而中國工程師學會由陳振川理事長於去年 9 月 9-15 日由新加坡工程師學會（IES）主辦，在新加坡舉行率團參加世界工程師組織聯盟（World Federation of Engineering Organizations, WFEO）2013 年大會及世界工程師高峰會議（World Engineers Summit, WES）共 20 人的團體，為歷年最具規模的團隊。即使如此，我國工程界參與國際組織踴躍程度不足，許多年青工程師缺乏主動參與的動機和意願甚為可惜。因為未來我國仍需要持續爭取加入成為雪梨協定、都柏林協定、東協工程師、歐盟工程師、及國際顧問工程師等。參加國際組織可以逐漸開拓國際視野，並且透過非營利組織建立國際人脈，不但為個人或是服務機構增加國際化時機，增加我國工程界曝光率。現在，中國土木工程學會也是「亞洲土木工程協調委員會」（Asian Civil Engineering Coordinating Council）成員，並在前一任理事長，現任工程會主委陳希舜政務委員的積極參與，我國為培育新一代工程師委員會主席，青年工程師委員會目前徵求各界參與投入的願意，將持續辦理各項國際間青年工程師交流活動。



多參與國際組織，建立人脈。

建構教育訓練學習歷程

青年工程師大可以將矛頭指向政府機關缺乏獎勵方案或是國際化人才培育措施，或停留在弱國無外交而自怨自艾，或是抱怨學校單位對於國際化的教學元素不足；但是莫忘了我國當前仍舊保持技術人才優秀、素質極高、服務態度佳、教育程度高的優勢，惟提升國際化眼界，增加赴海外業務的機會操之在己。在經過前述對於產業界國際化人才需求的缺口之後，青年工程師可以全力自我培育多項職能，同時藉參與國際組織瞭解競爭者實力，對於目標市場進行專業分析，強化語文能力及財務和法律常識，體認過於保守的公司文化及僵化的人事升遷架構，為自己設計一套獨立自主的培訓課程。除了前述由麻省理工學院及哈佛大學共同創立的「線上學習」之外，美國土木工程師學會（American Society of Civil Engineers, ASCE）、英國工程師學會（Institute of Civil Engineers, ICE）或是其他國際機構，均已設計出許多專業之教學訓練資源，內容除各類專業技術，也包括我國青年工程師國際化最適切的國際工程合約、法律、工程產業經營等相關遠距培訓課程，供國內專業技師終身教育的選擇。其實許多國內技師換證時，均需要終身教育時數，不如考慮修習這類課程，一方面是全英語學習可以自我挑戰，更可以逐漸當作專業進修多元化的選擇，透過藉助先進國家的專業教育資源，彌補國內目前高等教育體制或是市面上終身學

習課程在專業素養資訊之不足。典型幾項符合當前我國青年工程師國際化的課程內容如：從專案工程師提升為專案經理（From Project Engineer to Project Manager）、專案溝通的改善（Improving Project Communication）、履約管理：契約變更條例概說（Contract Administration：Change Order Basics）、專業工程師的財務管理（Financial Management for the Professional Engineer）、領導力發展（Leadership Development）、雙贏的策略：工程人員與營造間契約（Negotiating Better Engineering and Architectural Contracts：A Win-Win Approach）及工程師與技術專才的簡報技巧（Presentation Skills for Engineers and Technical Professionals）等，僅是上百個課程中幾項而已，而修業之後可以取得 ASCE 及 ICE 修業證明，作為國際認可教育訓練的資格憑據。

國際認可的證照和資歷

註冊成為技師當然是工程專業人員在專業領域登峰造極的肯定，同時也是在所從事的工作專業時，對社會大眾明確地宣告個人從事專業展現出的委身與資格，更意味著曾經通過具有公信力單位嚴峻的高標準考驗，將可獲得社會及大眾的認同和就業範圍的工作權保障。只要是具備一份工程專業執業認可「工程師」的頭銜，這份殊榮背後同時也包含了一份維護社會大眾生命、財產及福祉的責任。就是將這一項可以「帶著走」的公信力，無論在什

麼公司執業、擔任何種任務，「工程專業工程師」頭銜將不會隨著職務內容的高低起伏、得到的薪資多寡而有所折扣，這份執照仍將隨著通過認證的個人，將專業上與他人有所區隔，和其他沒有執照的競爭者享受不同的機會與待遇。我國長期科舉考試文化影響下，對於專業工程師執業上所需能力考核的篩選方式，也因循著古老文化而與社會需求有著十分明顯的落差，對於我國專業工程師參加應試人員之資格、考試的方式、考試題型等，將在 104 年技師考試新制上路後，將有所改善；但偏低的錄取率仍維持不變。作為青年工程師，想要與國際接軌，需要思考國際能夠接受的專業資格。

首先，英國工程師依工程師服務性質與工作類別分為三大類別，特許工程師（Chartered Engineer, CEng）、責任工程師（Incorporated Engineer, IEng）與技術人員工程師（Eng Tech），英國國內共有 35 個工程師的相關機構為英國政府所承認，執照工程師又可分為 16 種科別，只有相關之工程師會議承認之機關給予工程師頭銜。成為英國工程師之審定程序為 (1) 學歷資格的證明與檢定，(2) 工作經驗及職業訓練，(3) 經由專業檢定，包括專題論文撰寫、面試再經由考試合格後給予執照。目前每年在香港，超過 300 位工程師接受 ICE 的認證成為英國特許工程師，在大英國協所有國家均承認其執業資格。澳洲和紐西蘭制度相近，將工程領域的職務更加細分成三類：「專業工程師」（Professional Engineer）、「工程技術士」（Engineering Technologist）及「工程工匠」（Engineering Technician），三者之間功能上有部分重疊但不衝突，簡單的說，在訓練上有所不同，資格上更有區分，而執業時就業力（competency）更有不同期望，在各司其職的權限與保障下，如此安排使得工程人才更能彼此尊重，因為大家都是不可或缺的團隊成員，目前紐西蘭已承認我國技師資格，並歡迎我國技師前往執業。

另外以美國考試制度的發展為例，自西元 1891 年加州首先通過「測量技師註冊法」開始，美國的各州都是由民間專業團體自行舉辦專業工程師考試，直到西元 1965 年起，「工程的基礎測驗」（Fundamentals of Engineering Exam, F.E.）考試才由一個非營利組織「國家工程測驗州際委員會」（National Council of State Boards of Engineering Examiners, NCSBEE），亦即西元 1989 年起稱為「國家工程及測量考試委員會」（National Council of Examiners for

Engineering and Surveying, NCEES）的前身來主辦。西元 1966 年，第一次的考試便由 NCSBEE 所主持在全國各地舉行。一直到西元 1984 年起，NCEES 負起全國 55 個州與地區其中 36 個州與地區的考試工作。NCEES 一共負責統一辦理美國 17 種專業工程測驗的出題、記分和監考。正因為技師考核標準在全美 50 州的一致性，連帶促進了各州技師於其他轄區內，透過互相承認（reciprocity）的方式，增加了各州流動執業的機會。該委員會所使用審查的標準，乃依照美國國家標準局（ANSI）所發展出的標準作業程序進行審查。目前辦公室設在南卡洛萊納州，專職工作人員約七十餘位，現任的理事長為 Patty Mamola 女士，熟悉我國工程界人士，目前正評估在台北辦理 NCEES 試務工作的可行性，未來通過者可在向美國州政府申請發給執業執照。

加拿大工程師申請者必須具有大學學位，並接受加拿大國家專業工程師教育委員會（CEAB）審查或筆試，以確定申請者具有合格的學士學位或同等學歷，經考試合格者始得登記為見習工程師（EIT）。註冊成為見習工程師必須具備下列資格條件：1. 經加拿大全國性組織－專業工程師教育委員會（CEAB）認可的學位；2. 加國公民或具居留權者（須年滿 18 歲）；3. 表明接受該區法律及工程倫理規範約束；4. 部分省或行政區域須要通過其認證協會的初步考試（Professional Practice Test），其內容包含該區專業法規、協會規則、倫理規範。5. 良好品行和推薦。未取得專業工程師資格前，部分省或行政區域的認證協會（Licensing Bodies）規範見習工程師定應接受職前教育、職業發展和職業服務等課程的訓練（EIT Pre-Registration Program）。取得見習工程師資格之後，尚需至少四年的工作經驗，其中至少一年於加拿大所屬區域內獲得。四年的工作經驗需包括如：理論的應用、實務經驗、技術的溝通發展、工程管理、職業道德觀、倫常的責任感等各方面的訓練，受訓者和指導顧問每年必須交二次的實習報告與指導報告。除非具備加拿大公民資格，否則赴加國執業困難不小。

國際上看待專業工程師的資格考試，就如同國中畢業學生在進入高中職之前取得「基本學力」的測驗一樣，只要達到一定程度的門檻，僅表示容許通過者進入此類專業入門而已，因此各工程專業考試的通過率甚至達到 60%。關鬆的通過率並不表示放任工程專業人士任

其濫竽充數，反而是高通過率背後，從嚴篩選的應考資格作為把關條件，與其在大學畢業後人人有資格考試，不如對於應考者在取得基本學歷後，以足夠時間累積之實務工作經驗，先取得較困難的應考資格後再作篩選。

培養溝通表達及寫作之自信與習慣

台灣工程技術專業人才素質優秀、素質極高、服務態度佳、教育訓練完善，然而國際化不足，對海外業務不熟悉，同時也缺乏對競爭者和市場分析的瞭解，語文能力不足及強烈缺乏自信，評估國際工程過於保守，加上個人成長歷程受家庭教育影響個人出國的意願，需要增加自己對投入海外工作的動機。若是瞭解到許多先進國家目前對於工程採購已逐漸朝向「重視資歷」所帶來的服務，而捨去單以成本考量為選商的標準時，可以想像工程師在國際上馳名的公司任職，能夠享有較高的待遇之外，對於社會地位的提升也有很大的幫助。其次，世界各國對於專業尊重的程度比台灣還高，工程師在國際間的民間社會享有如同醫師和律師的相似待遇和地位，透過在國際上執業，工程師得享受禮遇和尊重的專業地位。最後，在國際上，工程產業不斷透過併購和結合，儼然已經是一個跨越國界的專業，因此，如何將自己放在國際工程界可以尋覓的高度，使得個人在專業上更有機會扶搖直上，以我國工程師的優質和勤奮，其未來發展必能在國際舞台上獨占鰲頭。除了前述參與國際組織、建構個人化的教育訓練學習歷程，以及取得國際認可之資格之外，開始培養溝通表達與專業寫作的習慣，在國際研討會及期刊上持續發表專業論文、甚至是專書，直接貢獻專業的服務，間接也是包裝、創造個人價值的具體作法。

青年人要有站上國際舞台的準備

只要是人才在任何行業都會是人才，且人才是產業抵抗經濟蕭條的利器，產業若固步自封將難逃自取滅亡的宿命，因此工程產業國際化是必要而且需要政府、產業及個人全體一起努力。但是當我國面臨國際化大時代的挑戰，外交困難無法改變，教育機構也未必能夠及時培育人才，政府效能未必能為營建產業創造先機，但是青年工程師可以自我啟發，開創獨到的成長歷程，建立國際化的眼界和經歷。本文鼓勵青年工程師調整朝向實務性高，造就

具個人就業能力為主的訓練，不但在畢業時能夠謀得一份好的工作外，更重要得是針對「就業力」的培養，而非僅有學歷文憑與證照而已。教育機構在本文所列出現階段我國工程產業國際化職能需求的缺口，應強化補充財務、法律及溝通等技巧訓練，並且開設對於國際情勢分析及認知的課程。最後，國際化並不是英語化；乃是訓練工程師培養主動付出不求回報的團隊合作心胸和眼界；國際化乃是鍛鍊接納差異的彈性，而不是將差異當作是正常的格局；國際化訓練是使青年工程師不受經驗挫折、不受學歷掣制，相信凡事均有可能的信心和耐力；國際化也是懂得如何從他人的角度評估自己。最後國際化是洞悉國際發展趨勢，能夠知己知彼，恰如其分地拿捏自我能力的定位和意識到自我優勢和劣勢的自信。

參考書目

1. 王華弘 (2013)，中亞區域經濟合作商機分析，ISBN978-986-89785-0-8。
2. 王華弘 (2013)，找出營建業輸出國際的最佳出路，營建知訊月刊，360期 46-55 頁，民國 102 年 1 月。
3. 王華弘 (2012)，教育部補助教師赴業界實習成果報告，教育部，民國 101 年 8 月。
4. 考選部 (2011)，國家考試職能分析推動工作計畫。
5. 王華弘 (2010)，提升工程倫理加速再造產業升級，營建知訊月刊，331期 62-69 頁，民國九十九年 8 月
6. 王華弘 (2010)，工程專業能力及資格認證制度的發展與我國國際化現況，研習論壇月刊，第 115 期，17-27 頁，行政院人事行政局地方行政研習中心，99 年 7 月
7. 王華弘，(2011) 重新塑造產業組織文化營造友善執業環境，台灣省電機技師公會年會，民國 100 年 4 月 15 日，台北。
8. 王華弘，李咸亨 (2009)，土木工程技職教育人才培育的方向與前景，營建知訊月刊，314期 50-59 頁，民國九十八年 3 月。
9. UNESCO Report, "Engineering : Issues, Challenges and Opportunities for Development", (2010) the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, ISBN 978-92-3-104156-3.