

獲取 美國專業工程師證照新契機

王華弘／明新科技大學副教授、青年工程師委員會主任委員

前言

工程產業國際化是現階段內需市場飽和、產業成熟必然發展的方向，而國家在全球區域經經濟逐漸整合的同時，也可因為專業與國際接軌，突破在國際上外交孤立的困境。我國土木工程專業工程人員學養素質均佳，加上堅毅勤奮克服各項挑戰的精神傳承，專業技術的精實，早為世界各國所肯定，並有許多專業工程師楚材晉用在國際舞台上發揮為證。專業證照是對任何一個從業人員，選擇投入專業學習、累積一定深度的實務經驗之後，在能力上被公開賦予社會大眾信賴的依據。然而國家現階段由考選部篩選、行政院公共工程委員會或內政部營建署所頒布的技師法及營造業管理條例，與許多國家由具公信力民間機構所認可的技師資格接軌還有一段努力空間。面臨 2015 年東南亞國協（ASEAN）的整合，東協十加六的區域經濟體漸趨成型，預期成為未來數十年世界經濟成長最大動力來源的當下，台灣的專業技師可以在執業生涯中創造價值，透過以尋求獲取美國專業證照，加速個人執業能力受到國際的肯定。過去兩年多，歷經幾番折衝，就在 2014 年 8 月 22 日美國「國家工程暨測量典試委員會」（National Council of Examiners for Engineering and Surveying, NCEES）第九十三屆年會中決議與中國工程師學會簽署合作備忘錄，委託台灣成為繼 2006 年日本東京、2008 年韓國首爾、2010 年沙烏地阿拉伯、2012 年土耳其伊斯坦堡及阿聯酋之後，第八個在美國境外提供美國專業工程師考試的國家。自 2014 年 1 月 4 日起，NCEES 推行第一階段的「工程類基礎測驗」（Fundamentals of Engineering Exam，簡稱 F.E.）

全面電腦化作業及考試，本文除了將 NCEES 各階段考試，含 F. E. 及「工程學理與實務測驗」（Principles and Practice of Engineering 簡稱 P. E.）的內容、報名方式做深入介紹之外，也揭露當前青年學子對於 NCEES 考試意願調查的結果，闡述準備進一步登記成為美國註冊專業工程師的步驟和過程，盼望鼓勵未來青年學子及早開始準備，為專業執業生涯創造不可限量的發展。

美國專業執照的發展

美國專業證照制度的萌芽，是在 17 世紀晚期到 18 世紀初期。當時大部分產業發展逐漸由農業社會進入到工業社會，且公共的工程如鐵路、公路和運輸的系統越來越複雜。當這些工程由不具備足夠專業訓練或經驗的人員擔任時，社會許多預算用於補救品質不良造成的損失和浪費。在 1883 年美國對專業的認證，首先開始頒佈的第一個是牙醫師執照，隨後經過一段十分漫長的演進過程，專業證照才逐漸從醫生、律師、藥劑師、會計師，陸陸續續擴及其他專業人士。美國第一個頒佈的專業工程師註冊使用執照法，是 1907 年在懷俄明州，透過立法的方式登記註冊，並且通過法令成立了該州的考試委員會。隨後美國其他各州開始群起效法，紛紛成立專業工程師註冊法及州級的考試委員會。

一直到 1920 年，當時全美共有 10 個州立法保障專業工程人員的基本執業權，註冊的專業工程師被賦予保障公眾健康、安全及福祉的責任。但是當時面臨一個很重要的議題，就是沒有一個州承認其他州所認證的專業工程師，不但通過的資格標準不一、各異其

趣，就連基本的專業術語也不對等。就在同一年，愛荷華州召集當時已頒布技師法的十個州會集一堂，共謀如何彼此互相承認其他州專業工程師資格的解決之道。1920 年第一次開會僅有七個州出席，當時便成立了 NCEES 的前身「州際工程典試委員會」(Council of State Boards of Engineering Examiners, CSBEE)。當時委員會最主要的任務，便強化各州之間對於專業工程師認證資格的一致性，並構思一套州與州互相承認的標準程序。

就在 1932 年該委員通過了基本法 (Model Law)，並建立了統一的登記註冊辦法，當年的專業人士註冊的基本資格，綜合納入基本的三個面向：教育、經驗及考試。直到 1947 年，全美包含哥倫比亞特區等所有的州，均紛紛立法，建立完整的工程師執照制度，但各州當時還都是各自負責專業工程師的考試出題及測驗方式，並且考題的難易程度差別很大。有鑒於此，「州際工程典試委員會」便開始從事設計統一考試命題的工作。第一次使用同一套「工程類基礎測驗」(F. E.) 是在 1965 年，當時共有個 30 州參與。至於第二階段統一的「工程學理與實務測驗」(P. E.) 測驗題目，則是到隔年開始使用。最後一直到 1984 年，專業執照之考試題目內容和方式，才獲得全美 50 個州一致統一的接納。

如今全美 50 個州和行政地區共 69 個委員會（因許多州工程和測量分屬不同委員會），包含非美國本土陸地的阿拉斯加州、夏威夷州、關島及波多黎各地區，均採納統一的兩階段技師測驗。雖仍有極少數的州要求在 NCEES 測驗之外，工程師需要參加該州要求額外的考試，或對於專業工程師在註冊前需具備的條件有些許出入；但是基本上各州對於教育程度及實務經驗要求的標準已經十分一致。每一州目前都由專業工程師出任所組成的專責工程註冊委員會，來管理工程人員之登記及執業管理，並且由專業工程師負責審查申請成為專業認證者的資格，並且決定該項專業職業的範圍和方式。估計目前在全美共有超過 47 萬的註冊專業工程師在各州註冊，佔全體工程產業 150 萬從業人員的三分之一左右。美國「國家工程暨測量師典試委員會」(NCEES) 便是由所有的州註冊委員會的代表所組成，每年定期聚會，至今仍在努力持續朝向統一註冊的方向努力。

NCEES 組織及發展

美國國家工程暨測量典試委員會成立的宗旨，即在於藉由提倡專業工程師及測量證照制度，保障社會大眾的健康、安全及福祉。藉由參加的 69 個各州和地方考試委員會代表中，再選出的董事會成員成為決策核心。組織內設有「執行長」(Chief Executive Officer, CEO)、專職工作人員 70 餘位，及超過 600 位以上來自全美各州的專業工程師，以志工方式擔任各類測驗的命題委員。並制訂統一的考試規範基本法，目的是提供全國專業工程師及測量技師標準化的考題，並倡議各州所共同接受的標準作業程序。NCEES 的工作還包括：提升工程倫理，並且促進美國專業工程師與國際接軌。總部位於南卡洛萊納州非營利的民間組織，截至 2011 年的財務報表顯示 NCEES 固定資產已達 3,100 萬美元，平均年收入達 2,400 百萬美金。現任的理事長為代表賓州測量典試委員會的 David Widmer 先生，於 2014 年 9 月 1 日上任。前任理事長為代表內華達州典試委員會的 Patty Mamola 女士，也是 NCEES 有史以來第一位的女性主席，曾於 2014 年 2 月 11 ~ 14 日接受中工會邀請，偕同現任「執行長」Jerry Carter 先生，來台北訪問四天。

從最早的 1920 年成立的「州際工程典試委員會」(CSBEE)，到 1931 年在名稱上再冠上國家 (NCSBEE)，並每年舉行全國代表大會。1967 年組織一度更名為「國家工程典試委員會」(National Council of Engineering Examiners, NCEE)，直到 1989 年起才正式納入測量技師，組織改稱為當前的「國家工程暨測量典試委員會」(NCEES)。至於美國境外的考試需求，起因於駐守在日本的許多美軍工程單位，和其所屬的各類工程團隊許多工程人員的申請，於是第一次在 2005 年於日本辦理 NCEES 測驗。隨後日本工程師學會和 NCEES 簽約，在組織內成立 Japan PE/FE Examiners Council, JPEC 專責辦理每年的試務工作。2006 年開始在加拿大，2008 年起在韓國首爾，2009 年起在埃及，2010 年在沙烏地阿拉伯，2012 年開始由位於阿拉伯聯合大公國 (United Arab Emirates, UAE) 及土耳其的美國境外大學或是專業學術團體，在美國境外協助辦理 NCEES 試務工作。近年來，中國大陸也開始頻頻向 NCEES 招手，就在 2014 年 10 月份，力邀

NCEES 理事長前往北京協商合作簽約事宜，很快地將來在大陸辦理 NCEES 考試。

美國專業工程師的分科

在美國的專業工作環境分工十分詳細，雖然工程師都註冊為專業工程師（Professional Engineer，簡稱 P. E.），但是卻有許多不同的種類，而這些都不包含建築師（AIA）及測量師（PLS），這兩個專業有另外不同的要求條件和考照過程。專業工程師截至今年為止，依屬性分為農業、化工、土木、電機、機械、建築、控制、環境、消防、冶金、製造、工業、礦業、河海、核能、石化、結構等 17 類。而製造工程師（P. E. Manufacturing）已於 2003 年 10 月份停辦考試，不再單獨區隔。如機械專業工程師在名片或稱謂上均為專業工程師，若使用者不自我說明，一般人根本無從名片上頭銜分辨其專業屬性。

並不是每一個州都分有完整之類別，端賴各州州政府之規劃及要求。執照不能跨州使用，即使在相鄰的州，都必須視工作的範圍而使用屬於該州之專業工程師執照，而且對於遵重專業分界相當嚴格，雖然都是專業工程師，但是機械不能於土木工程圖說或是設計計算書上蓋印。若有跨領域不當使用印章，則設有罰則，嚴重的情節將以輟銷執照三年，或甚至收回並永不得再經考試取得或轉換認證之規定。加州技師法甚至規定，若非具有加州註冊之結構工程師執照者，即使於加州以外註冊之結構工程技師，一旦於加州政府所管轄範圍內從事行銷或結構相關業務，其文宣或名片上之姓名後之頭銜稱謂，不得印有註冊結構工程技師等字樣，區域性本位主義嚴重的程度由此可見一斑，這也成為 NCEES 持續努力改善的目標。

獲取美國專業工程師執照過程

每一州對於登記註冊之土木技師資格，要求多多少少有些不同，但是基本上，以下的四個原則，是為絕大部份之委員會所遵行辦理的必要條件：一是學歷，首要條件乃是由「工程與科技認證董事會」（Accreditation Board for Engineering and Technology，Inc. 簡稱 ABET）所承認之四年大學文憑或教育制度，

（全美含加拿大目前約 1,500 所）。二是通過 NCEES 工程類基礎測驗（Fundamentals of Engineering exam，簡稱 F. E.），通常美國大學生在畢業前，趁學科內容尚稱熟悉時，便參加考試。2014 年以前每年四月及十月分兩次進行，但自推行全面電腦試務之後全年均可註冊考試，且即試即評，通過者將可獲頒一個實習證書（Engineering Intern，簡稱 E. I. 或 Engineer-in-Training 簡稱 E. I. T.）。三是實務經驗，而且是必須從事於註冊在該州之專業工程師指導之下，通常一般需要四年的經驗才得取得第二階段的考試資格。四是通過工程學理與實務考試（Principles and Practice of Engineering 簡稱 P. E.），因為考題屬申論和計算題型，至今仍維持開卷筆試，在每年的四月及十月辦理考試。當以上所有條件滿足時，才向未來計畫執行技師業務的一州提出申請表格，一旦獲得該州技師管理委員會認可後，便會將技師執業證書及專業工程師號碼郵寄給申請人，如此才算是完成申請成為美國其中一州專業工程師的步驟及要件。

過去曾經赴美留學、取得由 ABET 認證過學位的工程師，固然要成為美國註冊的專業工程師在學歷的認可條件上比較簡單直接；但是，不曾留美僅取得國內大學文憑者如今也有機會，凡經過中華工程教育學會認證的我國國內的工程學士及碩士學程，如今因為中華工程教育學會自 2007 年成為華盛頓協定的正式會員身分，而享有與美國工程與科技認證董事會認可的大學、學院獲得學位一樣的資格待遇。許多州普遍要求申請人通過 F. E. 考試的資格，雖然有幾個州可以減免 F. E. 考試，但是條件是減免 F. E. 考試的申請人，得需至少 8 至 12 年，且在該州註冊之專業人士指導下“經認可之實務經驗”，才能取得參加第二階段 P. E. 考試的應試資格。目前在台灣領有美國各州執照人士並不在少數，況且因為 F. E. 考試並不難通過，在取得 E. I. T. 後，若具碩士學位者，僅需三年“實務經驗”便可申請考試。所以對資深的工程師而言，需要在選擇是否參加 F. E. 考試之間權衡得失。

而認可之實務經驗，並不限自身公司的主管或專案經理可以佐證，亦可以包括聯同承攬公司（Joint Venture）之同業人員，只要是曾一起工作的專業人士，甚至公司所承包工程之業僱主，只要熟悉個人專

業技術能力者，都可以為申請人提出“認可之實務經驗”之推薦函。因此資深工程師即便從未出國留學，或是在國外任職，想達到美國技師申請門檻應不是太困難。以目前未曾在美就學，但卻在美取得工作之華人工程師也大有人在，因此成為美國註冊專業工程師決不是不可能的任務。過去曾經在美留學取得 ABET 認證學位者，可以直接申請在台灣參加 F. E. 考試：甚至許多過去留美曾經通過 F. E. 考試的工程師，只要能夠準備四年專業執業的證明文件，均可以獲准參加第二階段 P. E. 考試。但是再次提醒讀者，即使通過以上所有的考試，仍與成為美國執業技師仍有一步之遙，便是需要將所有資料備齊之後，選擇美國的一個州向該州委員會提出執業執照申請，獲得認可後方可具備美國技師資格。

基礎工程類測驗 (F. E. Exam)

為了確保每一位未來要註冊成為專業工程師的候選人，具備基本的專業學術訓練，同時也做為工程師在大學養成教育修業完成之前的一個基本學歷驗收，NCEES 設計了第一階段的基礎工程類測驗。使得通過測驗及格者獲得一份實習證書，自獲得證書起開始累積實務經驗。工學院學生依照學習專長，可以從 7 套測驗模組，選擇相近的類群報名參加測驗：化工 (Chemical)、土木 (Civil)、電機 (Electrical)、環境 (Environmental)、工業工程 (Industrial)、機械 (Mechanical) 及其他 (Other Disciplines) 類，其中又以土木工程類考生為每年的最大宗。基礎工程測驗內容側重於在校所學有關科學、數學及工程基本的知識，土木類群的考試比重，包含 15% 的數學、10% 的力學 (含靜力學和動力學)、化學、電學和電磁學各佔 9%，另外有 8% 的工程經濟學，再加上工程統計、電腦概論、工程倫理及實務、工程材料、材料力學、流體力學和熱力學各佔 7% 左右。自 2014 年 1 月起的電腦測驗，全程 5 小時 20 分鐘，全部為選擇題採電腦上作答且均為閉卷考試。參加測驗時，電腦上將會提供所有必要輔助的計算公式和圖表，受測者將會獲得現場提供的草稿紙做計算之用，在考試結束後交還施測單位。

在過去美國每一年約有 50,000 名大學四年級以上參加 F. E. 考試的考生，考試的日期每年不一樣，但都是都集中在四月及十月份。普遍學生在畢業前四年級上學期，參加十月份所舉行的考試。若未獲通過，學生可以在大四下學期，就是隔年四月份再選擇重考，重考並沒有次數限制，也沒有任何加分或優待條件。如今採用電腦測驗，最大的差別是考試無須巨大的空間，或像過去將所有考生集中在一天完成考試；如今電腦測驗應試者在考完一週就可立即知道結果。成績只分通過與不通過兩種，並無分數或是顯示 PR 值，所以也毋需要追求高分或是成為榜首。每年 NCEES 統計每次考試的通過率皆在七成至八成五之間，各類科考試平均通過率統計如圖 1 所示，基本上是兼具廣度通過不算太難。台北目前設置一處電腦考場 (Pearson VUE test center)，位於台北市信義區基隆路一段 163 號 12 樓，電腦考試場所共有 14 個座位，同時也提供飲水機、廁所及休息空間，符合無障礙人士使用需求。

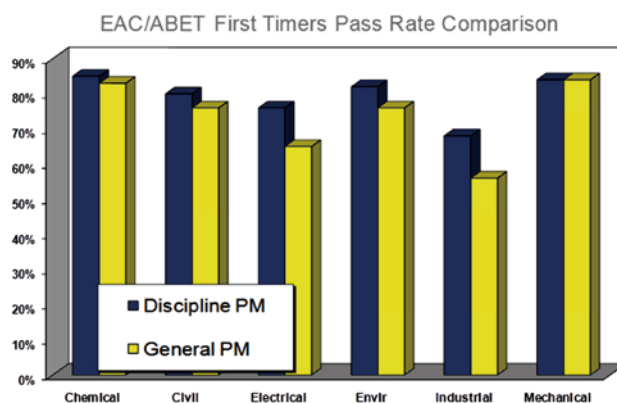


圖 1 NCEES 提供各類科通過率資料

學理與實務測驗 (P. E. Exam)

在通過基礎工程類測驗後，以大學學位申請者為例，經過累積四年實務經驗後，得以申請參加「學理暨實務測驗」(P. E. Exam)。通過 F. E. 並取得碩士學位者，得以用碩士學位減免一年實務經驗，而在通過 F. E. 之後三年申請參加考試。至於取得博士學位者比照碩士學歷，也只減免一年實務經驗，才得參加考試。若畢業於非經“工程與科技認證委員會”(ABET)所認可之大學學歷者，普遍需要累積較長之工作經驗，相對而言大約要多四到八年的經驗視各州委員會要求不

同，只要有 E. I. 或 E. I. T. 亦可以申請參加 P. E. 考試。考試除少部份特殊專業為六小時外，其餘都是八小時，分為上午選擇題和下午計算題，各四小時開卷筆試。土木、電機和機械在上午為「通才」考試，並不細分領域內之專科，下午才依領域之組別進行考試。全日作答約八十到一百題，由於不限制帶書數量，因此題型廣濶，每個應考人士都是全力以赴，各式各樣教科書、圖表、筆記一應俱全，但筆記或補充資料需裝訂成冊，惟一不可帶的是“考試猜題”、“總複習”之類的書。P. E. 的考試通過率則介於六成至七成之間。根據統計，每次總有二成至三成左右之重考生，由於大多數州不限制，因此考三至五次不過再考的大有人在。

例行的 P. E. 考試分為以下數項專業：農業 (Agricultural)、建築 (Architectural)、化工 (Chemical)、土木類 (Civil) 之下細分：營建 (Construction)、大地 (Geotechnical)、結構 (Structural)、交通 (Transportation)、水資源和環境 (Water Resources and Environmental)、自動控制 (Control Systems)、電資類 (Electrical and Computer) 再細分為：資訊 (Computer Engineering)、電機和電子 (Electrical and Electronics)、能源 (Power)、環境 (Environmental)、工業工程 (Industrial)、機械 (Mechanical)、冷凍空調 (HVAC and Refrigeration)、系統和材料 (Mechanical Systems and Materials)、熱力和流體系統 (Thermal and Fluids Systems)、金屬及材料 (Metallurgical and Materials)、礦冶與煉金 (Mining and Mineral Processing)、海事 (Naval Architecture and Marine)、核能 (Nuclear)、石化 (Petroleum) 及軟體工程技師 (Software Engineering) 等類。結構工程考試是一項十分特別的類科，礙於篇幅暫且不做詳述。

P. E. 考試的目的在於測試應考者，過去在實務學習所累積的經驗，因此題型的設計過程嚴謹，並由出題委員針對題庫內，檢驗出題的方式與測驗設計規範的符合度，避免題型的重複，在題目符合言簡意賅的條件下，顯出難易度的一致性。考題最客觀的原因是由已具備專業工程師資格志工至少 10 名在考題完成後進行預測，其中的志工至少 1/2 ~ 1/3 為最近五年取得技師資格者。同時志工的年齡、居住的地理位置也考慮均佈性和代表性。透過這些志願參加考試者成績

的表現和所耗費的時間，以統計學進行內部效度的檢視 (Statistical Analysis, 和 Preliminary Item Analysis, PIA)，刪除過難、偏易或是引入進入陷阱、語意不詳的題組，萃取出具有專業經驗鑑別度的考題。志工進行預測後，除針對考題提供貼近實務的解答外，並提出具體修改建議。委員也針對志工預測後的成績經討論後，制訂出適切的基本分數做通過的門檻。

就如 F. E. 考試一樣，結果只分通過與不通過兩種，並不公布當次考試平均分數或是顯示測驗後的 PR 值，平均每次 P. E. 考試的通過率在六成上下，其精神真正落實篩選出具備實務經驗者。目前 P. E. 考試仍為筆試方式，因此考場當天需要提供每位考生，基本作答所用六英尺長、三英尺寬的桌面，現階段評估在台北將計畫使用國立台灣大學作為預定考場。考試日期與美國當地同步舉行，以 2015 年為例，將在 4 月 17 日及 10 月 30 日與美國同步考試，試題卷將由美國空運來台，考前密封置於保險箱內。並且從美國夏威夷州，遠道聘請的主監考官前來台北擔任現場管理。考試結束之後，所有答案卷也將密封裝箱，並且直接以快遞寄往美國批改，因此成績的公布時間比 F. E. 更久。未來欲參加 NCEES 考生，首先需要向中工會報名，並繳交相關費用，基本資格審查通過後，由考生在 NCEES 官方網路上所提供考生個人網路專屬帳戶內填寫報名資料，並可透過帳戶預約 F. E. 考試時間。考試結束後可登錄查詢考試結果，若獲通過也可在專個人屬帳戶內，列印通知書和及格證書。

美國執照的認知與意願調查

過去考選部對於技師考試改革進行普查的同時，為瞭解產業界特別是我國具備技師身分的工程師，對於技師新制的認知和看法，中國土木水利工程學會青年工程師委員會特別在 2011 年 11 月間進行一份網路問卷調查。當論及現在任職於國內工程界的工程師，對於取得外國專業工程師資格的意願時，當時受調的 568 位，將近 300 位明確地表示，希望職業生涯中能夠有機會參加或是取得美國的技師執照。其他問卷內容及分析成果，已於民國 101 年 2 月土木水利雙月刊第 39 卷，第 1 期公開，礙於篇幅不做贅述。為了瞭解當前在校學生對於參加美國 NCEES 考試的意願，就在

2014年3月28日首先向中工會目前主要的7個學生分會，含：國立台灣大學、國立台灣科技大學、國立中興大學等，由現任會長填寫「協助學生參與NCEES考試意願調查表」。經過初步調查後，隨後於2014年4月1日至20日之間，共計完成回收169位目前在學的大學生及研究生「參與NCEES考試意願調查表」。相關的調查報告，所有成果於2014年4月27日中工會理監事會報告。

針對NCEES在台北舉辦第一階段考試的參加意願，在受調的全部169位在學學生（含大學部及研究生）中，僅有4位（佔2%）表達「確定參加」、共33位（佔20%）表示「非常有興趣」，其餘122位（佔72%）選擇「可能有興趣」，選擇「沒有興趣」共10位（佔所有受調者6%）。這樣的比例看來有興趣比例相當高，確定參加人數卻不多，主要原因可以歸因於從目前各校學生對於NCEES考試認知不足。當受調學生論及對NCEES考試的認識程度，僅2位學生（佔1%）選擇「瞭解」，共42位學生（佔25%）表示「聽過」NCEES考試，其餘選擇「從未聽過」者，共有125位（佔所有受調者74%）。既然需要介紹和解說的比例相當高，問卷設計時特別問到學校學生，對於主辦機關推廣NCEES考試最佳的方式。在受調的全部169位學生中，最高比例的學生（98位；佔58%）建議「透過辦理校園說明會」的方式、其次（85位；佔50%）建議「提供複習資料」，第三項有68位（佔40%）建議「建置專屬網頁」來增進學生對NCEES考試的瞭解。

報名及宣導

在2014年8月20～23日NCEES在西雅圖舉行第93屆會員大會，除了會員大會上通過與中國工程師學會簽署合作備忘錄的提案，在為期四天的會期中亦辦理多項研討會、專題講座及交流活動。NCEES為鼓勵所屬會員踴躍出席，除大會所邀請的講員之外，每一州配給兩位名額的全額出席補助，並且對於各州技師管理委員會中，凡是第一次參加會員大會的代表，大會給予全額機票、住宿及註冊的補助。一旦雙方簽署合作協議之後，NCEES官方網站上將會出現「中國工程師學會」（Chinese Institute of Engineers, CIE）的網路連結選項，供給凡是具備中華民國身分證的申請

人下載表格，欲參加NCEES考試的中華民國國籍者只要填妥申請表，並且繳交報名費，將由中工會對外關係委員會負責審查應考者資格。符合應考資格者如果是在校學生，需為工學院相關科系大學四年級（含）或研究所（含博士及碩士班），申請時連同繳交在學證明及成績單（中文即可）並且完成繳費者，經中工會審查通過者，再於NCEES註冊申請專屬的個人帳號密碼，日後將獲得NCEES以郵件方式通知申請人，若是參加F.E.考試者，可在網路上預約個人方便前往應考的時間，並依約訂時間前往試場作答。F.E.應試者在結束考試後七天之內，即可獲得NCEES電子信件通知登錄查詢測驗結果。美國NCEES同時亦同意授權，由「中國工程師學會」名義，對通過測驗者頒發正式的實習證書（E.I.）。

而過去已經具備通過F.E.考試，無論是在任何一州取得E.I.資格或是註冊在案，並且累積超過四年以上的實務經驗者，申請人得以檢具備審資料，提出參加第二階段P.E.考試的申請。和第一階段F.E.考試申請方式雷同，唯獨報名費略增，附加F.E.考試及格通知書（Verification of exam results）。一旦獲得中工會對外關係委員會審查通過者，便可等候收到准考證，在每年既定的考試時間赴考場參加考試。最特殊的一個案例情況，便是可以容許一位資深的工程師，在報名時同時申請F.E.和P.E.的考試資格，只要申請人具備基本由中華工程教育學會認證通過之學程取得的大學或是研究所學位，並且在產業界具備至少四年以上可以證明的實務經驗，而其中兩年又是擔任專案主管的職務（responsible charge），在提出申請兩個階段考試的申請表內，繳交以下幾樣文件：學校成績單（Transcript）、及雇主證明文件（Employment verification）向中工會提出申請。

建議凡具有參加考試意願者，可透過NCEES官方網站資訊，認識該機構對各階段考試的內容詳盡的介紹。同時也可以在網路上，購買市面上所有的複習資料和相關書籍。表1僅概略列出透過郵購可以取得的複習參考書籍，相信很快地隨著報名人數的增加及考試知名度的推廣，在台灣的各大書局將會販售。當前我國國民前往美國已獲免簽證的待遇，加上兩地往返的旅客十分頻繁，透過赴美省親或是旅遊的親朋好友，在回程時帶幾本複習的參考書籍，也是推薦大家可以參考的做法。

表 1 目前在網路上可以選購的 NCEES 考試複習參考資料

Name of Books	Author	Publisher	Price	Published	ISBN
The FE Review Manual	Michael R. Lindeburg	Amazon	\$87.68	October 21, 2010	ISBN-10 : 1591263336 ISBN-13 : 978-1591263333
Civil Discipline-Specific Review for the FE/EIT Exam, 3rd	Robert Kim, Thomas A. Spriggs, Michael R. Lindeburg	Amazon	\$71.47	May 1, 2009	ISBN-10 : 1591261775 ISBN-13 : 978-1591261773
Mechanical Discipline-Specific Review for the FE/EIT Exam, 2nd ed.	Michel Saad, Abdie H. Tabrizi, Michael R. Lindeburg	Amazon	\$75.09	January 15, 2006	ISBN-10 : 1591260655 ISBN-13 : 978-1591260653
Chemical FE Sample Questions and Solutions	NCEES	NCEES	\$38.52	November 24, 2009	
FE Chemical Practice Exam 1 FE Civil Practice Exam 1 FE Electrical and Computer Practice Exam 1 FE Environmental Practice Exam 1 FE Industrial Practice Exam 1 FE Mechanical Practice Exam 1 FE Other Disciplines Practice Exam 1	NCEES	NCEES	\$49.95		Computer based product
FE Supplied-Reference Handbook, 8th edition, 2nd revision	NCEES	NCEES	\$20.96	November 1, 2010	ISBN-10 : 1932613595 ISBN-13 : 978-1932613599
FE Reference Handbook, 9.0 edition	NCEES	NCEES			Computer based product
NCEES FE Reference Handbook	NCEES	NCEES	free		

結語

我國考試制度對於專業技師認定的標準過去和為擔任政府公職所需要通過的國家高考未能完全脫鉤，導致每年申請國家技師考試之通過率受法令限制為 16% 上限並需要達到各科平均分數及格的門檻。每一年估計全國超過 5 萬名各公私立大學或科技大學之工程學士畢業生，許多立志從事公職或是參加國家專技人員考試，但是因為通過率低，無法取得證照而淪為低收入階層，或甚至被迫轉行學非所用。反觀美國對專業技師通過率在六成以上，且社會地位較高，收入也相對較合理。依據國際商業情資估計，全球工程產業產值將由目前 7.5 兆美元，增長到 2020 年 12.7 兆美元，成長空間相當龐大，我國工程人員在面臨內需市場逐年降低的現實，因

應國際化需求，爭取與自身專業及努力等值的頭銜刻不容緩。本文內容並非鼓勵國內專業技師取得美國技師證照後赴他國任職造成人才外流，乃是盼望提供當前專業從業人員一項增加專業國際肯定頭銜的機會，並且向國際證明我國工程師資質學養均不比美國專業工程人員差，在面臨國際化的衝擊下，固然需要持續爭取國際認同我國技師資格，但是我國具備能力的工程人員以螞蟻雄兵的方式，進一步評估成為美國註冊登記的專業工程師，使個人資歷上增添一份可以帶著走的頭銜，有利於產業朝向國際化發展。

參考書目

1. Edward H. Wang, John C. Li, (2014) "Advancing Regional Integrity through Capacity Building and Competency Enhancement among Consulting Engineers in APEC for their Business Sustainability", FIDIC-ASPAC Conference, Bali, Indonesia March, 2-5, 2014.
2. Edward H. Wang, (2014) "Current Status and Strategies on the Mobility of Professional Engineers within APEC Economies", Information – An International Interdisciplinary Journal, Vol.17, No. 6 (B), pp.2635-2654, June, 2014.
3. NCEES 官方網站資訊，<http://ncees.org/>
4. 王華弘 (2014)，青年工程師打造與國際接軌之職能黃金履歷，土木水利雙月刊，第 41 卷，第 1 期 12 ~ 21 頁，土木水利工程學會，民國 103 年 2 月。
5. 王華弘，熊斌成，李寧 (2012)，青年工程師對技師考試新制的調查與回應，土木水利雙月刊，第 39 卷，第 1 期 13 ~ 20 頁，土木水利工程學會，民國 101 年 2 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. 蔡榮根，王華弘，曾惠斌 (2008)，美國結構技師養成及證照制度的探討，結構工程，第三十二卷第四期 3 ~ 9 頁，中華民國結構工程學會，民國九十七年 12 月號。
8. 王華弘 (2008)，與國際接軌的專業技師證照制度，技師月刊 51 期 29 ~ 36 頁，民國九十七年 12 月號。