

國立臺灣大學社會科學院國家發展研究所

碩士論文

Department of National Development

College of Social Science

National Taiwan University

Master Thesis



戰後台灣的中國工程師學會：
既近又遠的國家與工程師間之關係

The Chinese Institute of Engineers in Post-war Taiwan:
The Close Yet Remote Relations
between the State and Engineers

張雅淳

Ya-Chun Chang

指導教授：張國暉 博士

Advisor: Kuo-Hui Chang, Ph.D.

中華民國 103 年 07 月

July, 2014

謝辭



三年整的碩士生涯隨謝辭的起筆進入尾聲，我不會忘記這本論文能夠完成的初衷。過程中倍嚐艱辛的努力也已化成文字足跡，紀錄著未完待續的嶄新扉頁。

首先要謝謝指導教授張國暉老師，自我碩三著手撰寫論文之始，每每的 meeting 均無私地提供各式各樣寫作上的資源，除了感到幸運之外，我清楚知道這也代表著老師賦與的期望。在寫作途中，不論是遇到人生的風雨與傷痛，又不論是陷入構思論文的低潮與挫敗，老師都能像一盞明燈指點迷津，使我在廣闊昏暗的研究道路上不至迷失方向。同時還要感謝兩位口試委員，你們就像我生命中的貴人。感謝清大社會所的吳泉源老師，特別是老師常花心思用比喻的方式激發我的社會學想像，聽老師一席話真如草船借箭滿載而歸，難怪老師一直是熱門的口委人選。以及在公司忙碌之餘不忘傳 e-mail 關心論文進度的熊彬成 Benson 老師，能經常和老師像朋友一樣輕鬆交談的感覺真的很愉快。當初也是因為老師生動有趣的演講風格，在台下聽完後瞬即列入心中的口委人選。除此之外，當然還要萬分感激能在百忙之中撥冗空檔接受訪談的受訪者們，你們的寶貴意見不僅讓研究成果能更加豐實，也著實讓我接觸認識學校以外的產官領域。

猶記剛進國發所這個大家庭時，便受到許多學長姐的幫助與鼓勵，透過與你們的交談減緩我對研究所的徬徨。而訂定人生近程目標之後，從沒想過竟能在研究所的旅程中，相繼達成國家考試與英文檢定。也感謝一路在身旁相挺的朋友，尤其是從社會所轉戰國發所的可愛同學們，派派、小恩、歐歐、餅哥、徐旭，懷念和你們在研究室瘋狂嘻笑的日子、在外頭歡唱小酌的日子，這已不枉費身為一個研究生該享有的精彩片段。不知何時還有機會再和大家去暢遊日本呢？

身處異地求學讀書的我，不論生活在台東或是台北，無時無刻都能感受到家人的關心照顧，特別是在台北對我疼愛有加的阿姨、叔叔伯伯們，加上優秀的哥哥和姊姊們對我的影響和激勵，你們如同寒冷冬日中的一抹陽光令我備感溫暖。最後感謝親愛的阿爸阿母，儘管從小我的個性常常讓你們頭痛，儘管你們知道我有多麼獨立堅強，從電話那頭傳來的千叮嚀萬囑咐卻未曾間斷。即使有時會說到不耐煩，即使到現在才逐漸領悟老人言的重要，事實上，我真的覺得好幸運今生能當你們的小孩，因為我想這世上再也找不到像你們這麼好的爸媽了。

中文摘要



近年來，「工程」領域逐漸成為科學與技術研究（Science and Technology Studies, STS）關注的焦點。本研究選定以中國工程師學會（Chinese Institute of Engineers, CIE）為研究場域，基於該學會成立自 1912 年至今已有百年歷史，曾為中國近代會員人數最多、規模最大的綜合性工程學術團體。透過深入訪談以及次級資料法的研究方式，試圖探索與理解戰後台灣國家發展脈絡與工程專業間的關係。本研究主張，在台戰後國家與工程師間的關係是從「收編」到「互利」到「自利」的轉型進程，且工程專業團體自上而下的發展模式，誘使兩者間互動背後的意義是既近又遠的。意指我國在歷經威權跨越至民主的發展過程中，一方面，國家的專制體制在某種程度上順水推舟拉拔了工程事業，另一方面，隨著戒嚴時期的終結，本土工程師長久被壓抑的專業自主性才逐漸展露曙光。加上回顧中國工程師學會的歷史脈絡後，發現其呈現式微趨勢，這致使本土工程師必須面對在各國工程文化交融之下所產生的多元困境。除此之外，在工程師專業認同的流變上，本土工程師也逐步跳脫傳統上問題解決與定義的思維框架，並運用自我批判式的視角去重塑並提升工程師及其專業團體的社會地位與角色。

關鍵詞：科技研究、中國工程師學會、國家發展、國家轉型、工程師

Abstract



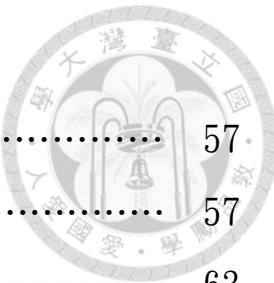
In recent years, the field of “engineering studies” has become one of focuses of science and technology studies (STS). This research is about the development of the Chinese Institute of Engineers (CIE). The CIE was formally established in 1912 and was once one of the largest comprehensive engineering academic groups in modern China. This study adopts an in-depth interview and secondary qualitative study with an aim to explore and understand the relationship between engineering profession and national development in post-war Taiwan. This study argues that the interactive relations between the state and engineers in post-war Taiwan is at the same time close yet far, especially considering the transitional process from incorporated entity into mutually beneficial or self support cooperation, and the top-down development mode of engineering profession groups. Further, by a historical review, this thesis suggests that the decline of the CIE challenges local engineers to equip themselves with more diverse engineering knowledge and practice. Finally, in terms of professional identity, local engineers have gradually replaced the traditional problem-solving methodology with critical self-analysis to reshape and enhance their social status.

Keywords : science and technology studies 、 Chinese Institute of Engineers (CIE) 、
national development 、 state transformation 、 engineers

目 錄



口試委員會審定書.....	i
謝辭.....	ii
中文摘要.....	iii
Abstract.....	iv
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與研究目的.....	3
第二節 研究架構.....	6
第三節 研究方法.....	8
第四節 章節分配.....	10
第二章 文獻回顧.....	12
第一節 台灣工程師的研究.....	12
第二節 台灣專業群體的研究.....	21
第三節 工程師與國家.....	28
第四節 在台戰後的工程師與國家變遷歷程.....	34
第三章 中國工程師學會.....	36
第一節 中國工程師學會歷史沿革.....	36
第二節 中國工程師學會組織運作.....	43
第三節 中國工程師學會成員背景.....	48
第四節 工程專業團體成立背景.....	55



第四章 台灣工程師的困境.....	57
第一節 台灣工程師 1970 至 1990 年代的處境.....	57
第二節 台灣「工程與社會」的困境.....	63
第三節 國家與工程視角下的工程環境.....	71
第四節 國家與工程師專業間的曲折關係.....	79
第五章 台灣工程師專業認同的分析.....	80
第一節 本土工程師的政治認同.....	81
第二節 本土工程師的專業認同.....	85
第三節 本土工程師的批判分析.....	88
第四節 本土工程師的自我覺醒.....	91
第六章 結論.....	93
第一節 研究發現.....	94
第二節 研究限制與建議.....	102
附錄一	104
附錄二	106
附錄三	108
附錄四	109
參考文獻.....	111

圖 目 錄



圖 1-1 研究架構圖.....	6
圖 3-1 中國工程師學會組織架構圖(民國 80 年).....	44
圖 3-2 中國工程師學會組織架構圖(民國 101 年).....	44

表 目 錄



表 1-1 1950-1988 年歷任經濟部長背景.....	2
表 1-2 深入訪談對象名單.....	9
表 3-1 中國工程師學會 1946-1990 大事紀.....	37
表 3-2 中工會各項委員會一覽(民國 80 與 101 年).....	46
表 3-3 中工會會員繳費統計表 (102 年 7 月 15 日止).....	48
表 3-4 中國工程師學會會員人數統計表 (1931-1949)	49
表 3-5 中工會入會會員本省與外省人數年度統計表 (1954-1962)	50
表 3-6 中國工程師學會歷任理事長背景(1951-1966).....	51
表 3-7 中國工程師學會歷任理事長背景(1967-1983).....	52
表 3-8 中國工程師學會歷任理事長背景(1984-).....	53
表 4-1 102 學年大學生、碩士生、博士生就讀類科之比率.....	62
表 4-2 102 學年大學生、碩士生、博士生就讀工程、製造及營造領域 之比率.....	62
表 6-1 國家轉型前後的國家與工程.....	94

第一章 緒論



我國自國民政府遷台後，歷經威權跨越至民主的極端發展進程，越來越不難從整體歷史脈絡中彙整出一趨勢—關於「工程師」在台灣政治界的脈動。在此只要擁有理工背景的人士皆將之視為廣義的工程師，進而發掘產生自政治領域與工程師間的巧妙連結。首先觀察工程師在台灣政治界中的角色地位，以 2010 年 12 月 25 日正式升格為五都（台北市、新北市、台中市、台南市、高雄市）的歷任副市長為例（見附錄二）。初步發現副市長一職幾乎皆曾有過由理工背景的人士來擔任，或者解讀為副市長一職專為理工背景的人士特別保留空位？雖然甚難去論證其中複雜的因果關係，但可單純地經由觀察近期歷任五都副市長一職，確實是具有相當比例的理工背景專才擔任。儘管副市長是督導的角色，主要職責在調整督導業務，對政策的推動較無力作大範圍的變動。不過，在此要強調的是在政治系統中工程師的處境，特別是被侷限並安置在次要職位上，並非五都最高的政治領導人物。國家與政治系統間涉及哪些重要內外在要素夾擊著台灣工程界？並且導致工程師們無法爬升至更高的政治地位？抑或是工程師本身隱含無法自我突破的因子？

接著，回溯 1950-1988 年歷任經濟部長背景（見表 1-1），也可突顯「國家」與「工程」所交織而成的社會圖像。台灣在 1950 年代後的「財經技術官僚」，不論是從國家的政治利益、經濟發展或是科技官僚層面分析，當時賦有理工背景的技術官僚備受國家的仰賴，進而形成一「財經技術官僚」群體，為戰後台灣的整體國家發展注入一劑強心針。從早至今台灣便出現許多令人熟知並追念的「技術官僚」，如李國鼎及孫運璿等人。這皆彰顯技術官僚作為台灣經濟發展要角之一的重要性，論及成功因素在於他們具有政治決策能力以及國家發展願景，促使科技與社會間相互形塑，並非單方面展現自身的工程專業能力。



表 1-1 1950-1988 年歷任經濟部長背景

閣揆	名字	擔任時間	學歷
陳誠	鄭道儒	1950.3-1952.4	美國奧柏林大學工程學士
	張茲闡	1952.4-1954.5	美國紐約大學工商管理學碩士 英國倫敦政治經濟學院研究
俞鴻鈞	尹仲容	1954.5-1955.11	交通大學電機工程學士
	江杓	1954.11-1958.3	德國慕尼黑大學機械工程學士
陳誠 嚴家淦	楊繼曾	1958.3-1965.1	德國柏林工科大學機械工程學士
嚴家淦	李國鼎	1965.1-1969.6	英國劍橋大學物理碩士
	陶聲洋	1969.6-1969.9	德國柏林工業大學機械工程學士
嚴家淦 蔣經國	孫運璿	1969.10-1978.5	哈爾濱工業大學機電工程學士
孫運璿	張光世	1978.5-1981.11	清華大學化學系
	趙耀東	1981.11-1984.5	美國麻省理工學院碩士
俞國華	徐立德	1984.5-1985.3	美國哈佛大學公共行政碩士
	李達海	1985.3-1988.7	西南聯合大學化工學士

資料來源：余慶俊(2008：138)

研究暫不會細部地探究整體財經技術官僚崛起或沒落之變遷歷程，而是藉由綜觀國家的轉型過程，檢視技術官僚在此脈絡下與國家間的共生關係。如表 1-1 所示，1950-1988 年歷任的 12 位經濟部長當中，擁有理工背景者占 10 人，高達八成的比例。據李國鼎表示造成此現象的主要原因之一，其認為由於 1950 年代台灣開始重視整體經濟的發展，而在許多金融改革和財經事務都會與工業、產業發展有所牽連，因此運用具有理工背景的人來籌劃與推動是當時的首選。¹更令人好奇的是，「工程」與「國家」的關係勢必得依循這般看似毫無存疑的既定路線發展嗎？生處其中的主體－「工程師」，又是否有歷經衝突、變化、突破、適應等等發展過程？

¹ 詳細內容請參照劉素芬編著、陳怡如整理、李國鼎口述（2005）。



第一節 研究動機與研究目的

近年來，我國在科學與技術研究（science and technology studies, STS）的範疇中蓬勃發展，尤其逐漸受到人文社會學科核心關懷的感染，促使 STS 這個新興研究領域備受重視與肯定。STS 的研究指出科學及技術知識本身即常含攝政治權力及社會信念之外，更進一步指出當代科學及技術所形成的社會及政治議題或難題，已經超越制度性的政治體制架構，而更細膩地深入至國家、社會、群體，甚至是個人身體層次上的政治（張國暉，2012：194）。除此之外，專研「技術社會學」以及「技術與社會」的學者吳泉源（2002），針對許多關於台灣技術研究的特殊議題有諸多討論，其認為許多重大事件的爭議與化解，均無法避免會涉及到技術與社會的穿透、對話與衝突，這也會不斷地逼使我們思索什麼才是適合台灣社會的「適當技術」（appropriate technology）。

然而，本研究企圖跳脫既定的 STS 研究框架，並創造不同以往其主要的研究領域，如衛生、醫療、性別及環境等相關研究議題，但延續 STS 發展趨勢形構新的研究次領域—「工程」。其中首要釐清的問題在於為何「工程」能夠成為研究次領域？反觀而論，隨著國家重要發展歷程一同水漲船高（a rising tide lifts all boats）的工程事業為何不能？問題背後顯然涵蓋複雜脈絡及多元因素，有待後續章節詳加分析提升其研究重要性。不過，若要著手進入工程場域研究，基本上必須具有科學與技術研究的涵養，更應深入理解活躍其中的主要角色—「工程師」。例如張國暉（2009）以工程歷史的視角闡明，除了台灣在工程發展上所顯現出獨特混合工程文化的因素及背景之外，也強調應重新審視工程師的角色與其專業，不應將其視為只是經濟發展過程當中工具性或是陪襯性的角色。研究亦即運用 STS 的視角，主張工程師不單只是知識的載體而已。

此外透過中國工程師學會（以下簡稱中工會）（2011）所編著發行《工程永續，百年彌堅－中國工程師學會創會百年紀念專刊》一書，認知並瞭解到該學會百年大事紀及有關重要工程師與技術物的論述。如中工會第 67 屆理事長林俊華在序言提及不僅要緬懷過去，更要策勵未來，換言之，他希冀



不同專業的工程師能夠更匯聚並拓展國際視野，以「專業」勾勒國家願景。研究拉升至鉅視層面分析，在國家變遷過程當中審視台灣工程師所扮演的角色，如何影響為了國家發展所制訂出的政治、經濟及社會等制度？與其他以工程師為主要領導團體的國家有何異同之處？台灣工程師對於自我期許或自我定位，如何直接或間接地受到與國家角力間的衝擊而產生變化？國家採取的主要發展策略導向如何與工程師的專業主義之間相互磨合？上述均是由國家與工程師間之關係所延伸的問題。有鑑於工程師、工程師團體以及國家三個面向上的思考，本研究選擇以「中國工程師學會」（Chinese Institute of Engineers，CIE）為研究中心場域發展，探究「國家」、「工程師」及「專業團體」之間產生的連動關係為何？

為何選定「中國工程師學會」？是因中國工程師學會自 1912 年成立，歷時長久並貫穿中華民國時期，曾經為中國近代會員人數最多、規模最大的綜合性工程學術團體。對於學術交流以及工程技術的琢磨甚深，因此鎖定此學會作為研究出發點。儘管中國工程師學會的歷史沿革並非順遂，而是展現曲折發展歷程和獨特歷史軌跡，這些均顯露在中國工程師學會與政府或是其他專業工程學會以及工程師群體三者間。於此複雜的社會網絡當中，唯一可以肯認的是，中國工程師學會在發展蓬勃之時，不僅發揮工程事業中的領袖精神，也進一步採行實作方式奠定工程學術與科學技術的基礎，例如廣邀國外工程人才回台參加研討會與國內交流。因此，研究過程中希冀藉由他國展現在國家與工程之間的思維與經驗，與台灣的工程文化相互比較異同，並連結到國內工程師集體的社會技術想像（sociotechnical imaginaries）上，²分析當中是否有衝突、變化、突破、適應等歷程。並且試圖以批判的思考方式，論證國家與工程師專業間所呈現的階段性轉變。

²社會技術想像（sociotechnical imaginaries）可定義為「對社會生活及秩序之形式的集體想像，這種想像反應在國族特別支持之科學或（及）科技計畫的設計及建構中（Jasanoff & Kim, 2009:120）」。

因此根據研究動機，其主要研究目的與研究問題如下：



一、研究目的

「探索」及「理解」戰後台灣國家發展脈絡與工程專業的關係。換言之，「探索」的目標為，欲先以故事性的方式編織出工程師在國家轉型過程中的經歷，藉由發掘台灣工程師在工程思維、工程教育以及社會角色等面向的轉變，再針對工程師對於專業認同的回應，分析在國家轉型前後國家性質、工程專業以及社會型態上的差別。緊接著「理解」的過程在於進一步概念化與分析國家與工程師間之關係，尤其是國家與工程系統間發展進程的概念化，以及工程專業團體在國家結構、組織功能以及運作策略變遷下的分析。

二、研究問題

- (一) 為何國家系統重視及培養許多工程師，但工程師團體卻式微？
- (二) 工程師團體式微所帶來的可能影響？若有負面影響，則可如何調整？



第二節 研究架構

本研究主要探討國家與工程系統之間的關係，在國家轉型的進程中，兩個系統間相互持續地影響，儘管兩系統間的互動方式與性質隨著時間有所轉變，而與社會系統的連結互動相對疏遠。另外結合 STS 觀點，延伸出跨領域的後設研究，亦即工程專業團體本身對於工程文化樣貌以及專業認同政策所帶來的交互影響。藉由研究架構針對研究主題進行整體思考並分析，進一步解析概念間的連結關係，凸顯本研究具關鍵性的見解。以下為研究架構圖：

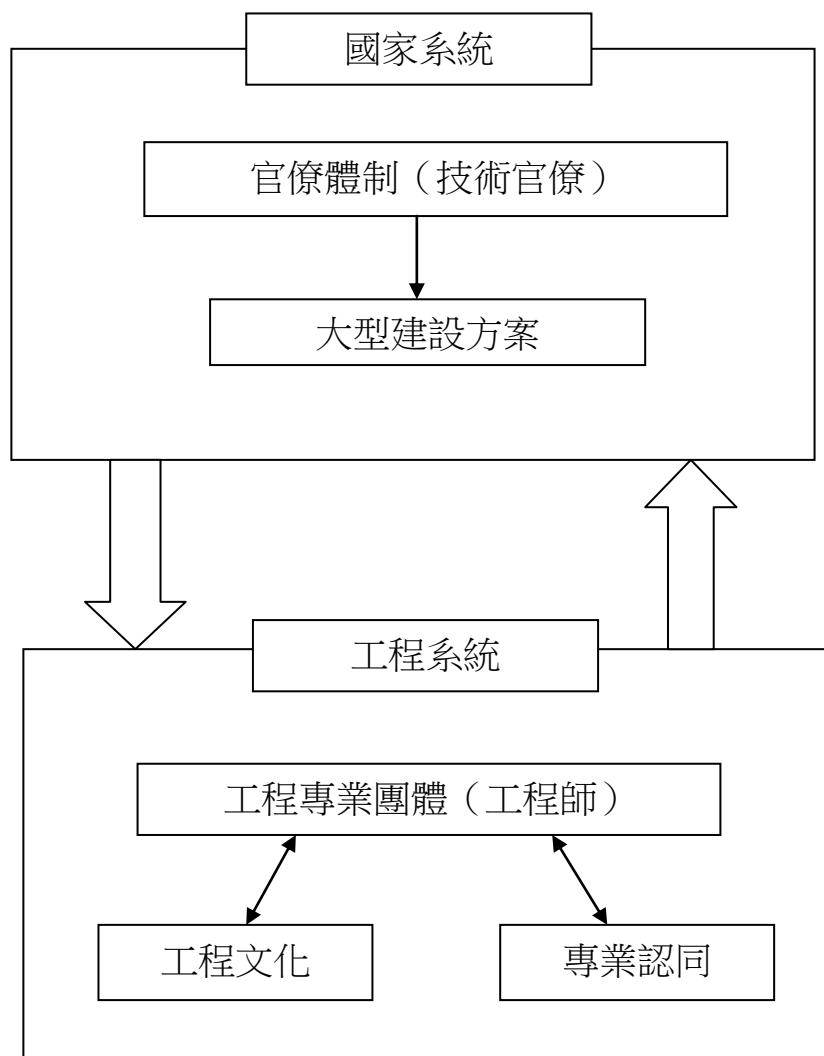
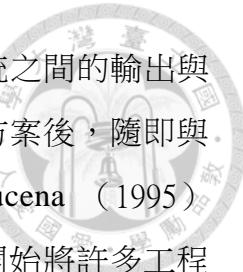


圖 1-1 研究架構圖

資料來源：本研究整理自製



簡要來說，整體社會的組成涵蓋層層次系統，並且仰賴系統之間的輸出與輸入維持均衡狀態。如國家系統中的技術官僚在規劃大型建設方案後，隨即與工程系統中的工程師及其專業工程團體相互影響。Downey 與 Lucena (1995) 研究主要目的即在探索工程系統當中知識與權力的交互作用，開始將許多工程研究設為背景，說明工程知識不僅僅是「科學性的」，同時也兼具「社會性的」特質，意指在某種程度上能夠連結科學與社會 (science and society) 或是勞動與資本 (labor and capital) 這般的社會邊界 (social boundaries)。因此，工程研究與工程知識皆已不能視作單純概念上的問題，其背後還蘊含著透過工程師本身的文化再製所產出知識與權力的結構，代表工程系統無法避免與本身的工程文化以及專業認同等變項交互作用。



第三節 研究方法

本研究採取質性研究取向，並以訪談法（Interview）以及次級資料法（Secondary Qualitative Study）為主要研究方法。使用訪談法（Interview）搜集社會性資料為普遍研究方式之一，藉由受訪者個人生活史反應出其歷經事件所產生的想法、態度以及行為模式。本研究根據研究目的欲藉由深入訪談（In-depth Interview）的特性，採行面對面的直接個別訪問，以「半結構式的訪談」（Semi-structured Interviews）將訪問的控制程度降低。訪談過程中採用質性的抽樣方式，是基於訪談對象多具有較高的社經地位，未必有意願並騰出時間接受訪問，因而以滾雪球抽樣（Snowball Sampling）為佳，意即先從熟知的受訪者為起始點進行訪談，再透過介紹的方式增加受訪目標群體的人數。

本研究兼採次級資料法（Secondary Qualitative Study），意指運用前人已彙整的資料作為研究後續分析之標的，因資料為非親自搜集的初級原始資料，故視為次級資料。配合研究目的與研究問題，次級資料的來源以中國工程師學會的出版品為主。如：《台灣工程界》、中國工程師學會會刊《工程》、中工會 110 年發展策略白皮書、中國工程師學會遷臺復會三十年會務紀要（民國 40 年-73 年）、中國工程師學會八十週年紀念特刊、《工程永續，百年彌堅》等。藉由歷史性資料的相互比較，排序中國工程師學會的整體運作歷程，並透視其組織架構以及成員背景。進一步透過次級資料的交互驗證，以本土工程師與政治間之關係作為研究輪廓，耙梳學會在國家歷史發展脈絡下階段性的角色變遷。

訪談的範圍界定與對象，以中國工程師學會歷屆理事長與秘書長或是相關專門工程學會結盟的成員為主。基於該學會歷史悠久（建立自 1911 年中國，二戰後移往台灣），並與台灣本土工程師的淵源匪淺之故，除了遍佈規模持續擴大外，在美、日及國內主要大學都設有分會。加上研究鎖定的受訪者在產官學界皆具有代表地位，意即他們展現了產業、國家、大學三者結合下所形成的新關係，如同「三螺旋鍊」（The Triple Helix）興起的現象（雷祥麟，2002），因此受訪者應當具備合理及正當性。訪談對象名單的



擬定，自中國工程師學會中的資深工程師出發，並且針對自工程界退休或是學術界的工程師為主，以期增加其受訪機率。在考量許多因素後，深入訪談對象名單如下表 1-2：

表 1-2 深入訪談對象名單

代碼	服務單位與職銜	曾任職務	現職
CIE1	中國工程師學會 理事長	行政院所屬部會首 長、行政院政務委員等	國立大學工學教授
CIE2	中國工程師學會 理事長	行政院所屬部會首長 等	某民間組織董事長
CIE3	中國工程師學會 秘書長	某工程顧問公司經 理、行政院所屬部會司 處長	中國工程師學會秘 書長
CIE4	中國工程師學會 監事	大學校長	監察院監察委員
CICHE1	中國土木水利工程學會	交通部所屬機關首 長、市政府所屬機關局 長、工程顧問機構董事 長等	國立大學工學教授
CICHE2	中國土木水利工程學會	英國及台灣工程顧問 公司工程師	國立大學工學教授、 某工程顧問公司資 深主管
CICHE3	台灣省土木技師 公會理事	水土保持服務團主管、 土木技師公會技師報 主管等	土木技師公會資深 會員

在深入訪談的過程中，採取單獨個人化的訪談方式，以便讓受訪者能暢所欲言外。另基於保護受訪者的立場與研究倫理的考量，訪談結束後本研究所採用的分析資料，會經過適當的匿名處理外，於〔 〕內部的文字為本文改寫後所加。又因受訪者大部分沒有強力要求以匿名方式呈現，所以於深入訪談對象名單中顯示服務單位與職銜外，並羅列出曾任職務與現職等資訊，目的是為了藉由受訪者的背景來突顯出訪談對象的適當性以及對本研究論文的重要性。如受訪者 CIE1 與 CIE2 除了擔任中工會理事長外，也擔任過重要的政府官員，

受訪者 CIE4 則是在大學擔任校長後轉往監察院當監察委員。因而以上受訪者均活躍於非單一領域，更能彰顯出他們分別在產官學界的代表性。



第四節 章節分配

本研究的章節安排，主要分為六章，每章當中有若干節。另根據研究主題「戰後台灣的中國工程師學會：既近又遠的國家與工程師間之關係」及研究架構，茲將每章節要點分述如下，以提高章節之間的邏輯與關聯性：第一章為「緒論」。於第一節中，針對研究動機與所欲達成之目標加以陳述，然後，於第二節及第三節中藉由研究架構具體化研究所採取的思路，並搭配最適的研究方法，最後，在第四節說明整篇研究的章節順序。

第二章為「文獻回顧」。首先，在第一節中回顧有關台灣工程師的研究，除了對文獻評價與批判外，更重要的是，彙整出台灣工程師在戰後所歷經的轉變過程，並且強調研究的視角與主張。在第二節中針對專業社會學的範疇，提及透過社會所建構出的特定群體認同，進而連結至台灣工程師在獨特歷史脈絡中發展出的專業認同。然後，於第三節將視野延伸至其他國家的工程文化與工程師，驗證不同國家之間會造就迥異的工程文化型態並相互傳遞影響。最後在第四節中審視在台戰後的工程師與國家變遷歷程，試圖尋回台灣工程師在專業領域中的主體性。第三章為「中國工程師學會」。基於研究場域以中國工程師學會為核心出發，在第一節、第二節及第三節中，分別概述 1945 年後中國工程師學會的歷史沿革、組織運作與成員背景，以瞭解其在台灣發展脈絡中的定位，以及角色變遷或是功能轉型等動向，在第四節中綜合分析我國工程專業團體的成立背景。

第四章為「台灣工程師的困境」。在第一節中針對國家轉型期間的台灣工程師處境詳加描述，於第二節加入工程師專業團體，進一步分析工程與社會



的困境。接著於第三節，在國家與工程關係緊密連結的情況下，挖掘國家與工程視角下的工程環境。最後在第四節中，總結工程師與其專業團體在國家發展情勢及工程文化影響之下的境遇，試圖發掘現實政治帶給本土工程師在專業主義上的轉變。第五章為「台灣工程師專業認同的分析」。加入 STS 的概念做為分析基礎，在第一節、第二節及第三節中，分別針對本土工程師的政治認同、專業認同及自我批判等層面分析。最後在第四節中，進而藉由雙向地檢視本土工程師與政治間的關係，描繪出台灣工程師在社會快速變遷之下，對於認同政治、認同專業以及自我批判等層次上的遞變。

第六章為「結論」。在第一節中總論研究發現，歸結國家轉型前後的國家與工程間之關係，包含國家系統與工程系統間的發展進程、工程專業團體的角色變遷、工程文化的多元樣貌呈現以及本土工程師對於專業認同的流變現象，並設想國家、工程師群體和本土工程師三者共同形塑的未來發展趨勢。接著，在第二節中，提出研究限制與建議冀望對於後續研究者有所助益。

第二章 文獻回顧



文獻回顧分為四部分。首先，主要針對台灣工程師的研究做為文獻探討的主軸，挖掘台灣早期工程師與國家發展間的脈絡，並從文獻中本國或他國工程師的自身經歷與表述，體現台灣工程師在政經體制下的脈動。接著，則以專業社會學的範疇為知識背景來分析，將工程師視為一專業團體，以便擴展台灣對於專業群體的研究之外，更基於我國政治與工程密切的互動，能進而挖掘更深的在地特質。最後加入其它國家角色，探討國家與工程師間之關係外，也探討各國不同的工程文化如何交互影響。總體來說，章節安排是將討論範圍由工程師、工程師群體至國家系統逐步地展開。

第一節 台灣工程師的研究

有關本研究的文獻，初步根據查詢結果（見附錄三），如以「台灣工程師」為關鍵字，發現相關研究出處集中在理工背景的學院或科系。研究分析較著重在整體經濟制度以及產業現況對於台灣高科技產業及工程師的影響（鄭文懿，2012；江金政，2011；楊賢信，2009；王朝隆，1999），比較兩岸高科技產業人力資源、探討公司組織之因應等市場制度層面的研究（何秀玲，2008）。另外也有以台積電工程師為個案研究的文章，為其在英語上的需求做分析（史賓瑟，2010）。另查詢到非台灣工程師的研究，而是有關「中國工程師學會」的文章是，蘇俊斌和曹南燕 2007 年的《中國註冊工程師制度和工程社團章程的倫理意識考察》。結果發現中國註冊工程師制度雖然存在明確倫理意識，但工程師卻並未深刻地對其產生意識覺醒，因此在職業倫理意識上較薄弱。進而在 2008 年深入其研究，以技術與社會的視角對中國工程師學會從 1933 年到 1996 年之間《中國工程師信條》的內容修訂進行考察。總結而論，有關台灣工程師的研究甚少由人文社會科學領域為起始，並依其多元視角作為知識背景來討論，加上對於中國工程師學會的相關著作也屈指可數。³

³原因主要有：中國工程師學會的原始資料蒐集工作有很大的難度，中工會相對於其他綜合性科學社團，專業性和技術性更強，對研究者的知識背景要求也更高（房正，2011）。

鑑於以上初步搜尋結果，儘管部分文獻已脫離本文研究核心範圍，但在此可以順道釐清並重申研究的中心要旨。本研究試圖以科學與技術研究（Science and Technology Studies, STS）視角，使本土工程師的社會技術想像豐富化。研究不同於比較或分析組織或團體內部的制度章程，而是以「工程專業團體」沿革融合「工程師」本身的認同流變為主要研究背景。本研究獨特及重要之處在於，不僅要以資深工程師為研究對象，建構出特屬國家轉型下的台灣工程文化圖像，更要藉由政治及經濟等相關因素的介入，分析「國家」與「工程」間引導之發展趨勢，並進一步揭露工程版圖與國家結構之間的真實關係。以下回顧早期台灣工程師的相關研究，做為將探討延伸至工程專業團體以及國家的基礎。

一、早期的台灣工程師

進入「國家」與「工程」間之對話前，必須追溯至台灣工程師的發展源頭，才不會導致只得見其樹而不見其林的阻礙。首先探尋「工程」或「工程師」（engineers）一詞的淵源，此一詞最早在中國的出現，是於 1883 年 7 月李鴻章所寫的官方報告中，他將工程師與德國技師的名稱一併聯想起來。因此，工程師這個名稱是直到 1888 年的清朝，也就是 19 世紀末才被納入一般詞彙使用，儘管中國在應用科學方面已有長遠發展歷史（Kirby, 2010：284）。工程師的內在含義在 19 世紀末被另一位政治領導家張之洞在其著作《勸學篇》裡提及，張氏將現代工程師區別於傳統專業的工匠，文中認為，工程代表一種知識分子的專業，對工程師本身來說，更是一種促進改革的責任，工匠則只是遵循這些工程師所制定出的規則 (*ibid.*)。至於工程何以能與國家發展有緊密連結之關係？原來早在民國初期（1927-1937）的中國淮河治理上便有所展現（姜智芹〔譯〕，2002）。書中說明其水利工程不僅是國家經濟建設的一環，還是能將社會與國家緊密扣連的中介要素。至於工程系統內的運作，在治理方面勢必要有所進展，因此，不論是產業整合的思路、現代水利科學的運用或是國外資本的引進都格外受到重視。另外若加上政府機構的介入接管，也會進一步引發國家內部的政治紛擾以及矛盾。



有鑑於此，我國在戰時為了經濟發展所設立的重要機構也不在少數，以資源委員會（以下簡稱資委會）為例，便是為了接收經營台灣的工礦電業而成立，其開始與結束前後歷經共二十年（1932-1952 年）的光陰。資委會在運作期間孕育眾多電業人才外，從許多歷史性描述當中也可向前追尋工程界所遺留下的足跡。如林蘭芳（2012）〈戰後初期資源委員會對台電之接收（1945-1952）—以技術與人才為中心〉一文中，以 1945-1952 年間資源委員會接收台電的個案為例。研究發現電力技術與人才多源匯聚的現象，此現象意指留住外籍工程師而產生的一種跨國力量結合，尤其是與日本、美國以及大陸工程師之間的合作，顯示出當時交流互動最為頻繁。加上早在 1935 年行政院的改組工作，便開始進行同質性機關的合併，形成四大統治機構，⁴ 資委會（前身為國防設計委員會）便是其中之一，其隸屬於軍事委員會，主要任務範圍為專門辦理重工業，當時主要目標則有二，謀求國防物資之自給以及出口礦產之增進，而這兩項目標立定資委會成為培植國民經濟根底的主要機構之一（林蘭芳，1998）。因此當時的資委會掌有實質影響力，不僅要扶持因抗戰而岌岌可危的產業經營，還必須肩負起提升國家整體經濟發展的重責大任。

1945 年代可視為國家發展的一個轉捩點，因資委會便是在 1945 年 9 月抗日戰爭結束後歷經重大轉型。在 1945 年以前，可將資委會的誕生當作中國為了抵禦外國（日本）侵略並大力發展工業以增強國力的產物之一，而在 1945 年之後，資委會一部分的技術與人才則逐漸注入台灣產業發展。追溯資委會的整體發展史，剛好分別隸屬於四個不同機構，可概略分為四個時期（薛毅，2005）：一、參謀本部時期（1932.11-1935.4）；二、軍事委員會時期（1935.4-1938.3）；三、經濟部時期（1938.1-1946.5）以及四、行政院時期（1946.5-1949）等四個發展階段。其在各個階段的目標及任務均不同，本研究雖然不會深究其成長脈絡，但除了可彰顯資委會的重要性外，也能觀察出國家未來的目標取向和發展趨勢。然而，早期的台灣工程師也因而在國家經濟發展過程中，常常擔任政府機關的重要職位，如經濟部長甚至是行政院長。

⁴ 一是建設委員會，二是全國經濟委員會，三是資源委員會，四是行政院農村復興委員會。



許多相關文獻往往也會提及這些早期對國家頗有貢獻的工程人物，以下概略描述孫運璿以及嚴演存兩位資深工程師。對於台灣電力事業而言，孫運璿無可厚非作為幕後一大功成，許多文章也均曾大力讚揚孫運璿，認為他是處於電力事業中，促使多元技術匯聚的關鍵人物。回顧台灣戰後初期電力事業發展過程，不難想像當時確實是由一政府機構與一工程師群體聯手打拼出的國家奇蹟。

另外，在民國 34 年台灣光復時，嚴演存為當時奉名來台接收工礦業的重要幹部之一，因民國 38 年中央政府遷台，當時首要任務為控制通貨膨脹，以及盡快恢復在戰爭中被摧毀的工業及基本建設（嚴演存，1989）。其回憶起接收台灣工礦事業的始末，是從第一階段的監理，再由監理進入為接管。除此之外，提及當時台灣工礦接收人員，其並未受到日本技術人員與管理人員離開的影響，反而是持續修復並維持工廠運作。儘管其被賦予的權力極大，足以支配各個企業的財務狀況，但卻未曾出現賄賂及貪污之醜聞，因故 George Kerr 在《被出賣了的台灣》（Formosa Betrayed）一書中，曾讚賞並肯定台灣工礦接收人員的表現是能幹且誠實的。⁵《早年之台灣》全書深刻地記錄嚴演存於 1945 年至 1961 年在台時親歷親聞的台灣情形，除了論及二二八事件造成省籍衝突的緣由以及工業委員會的成立之外。同時可察覺到當時台灣局勢確實是以經濟掛帥，儘管有許多制度與政策是在偶然的歷史因素之下被創造，但同樣可以理解為構成日後臺灣經濟起飛的內在成因。並於下個部分進一步探究與國家系統相互結合的工程師。

二、成為國家技術官僚的工程師

何謂「技術官僚」以及「技術官僚主義」？本研究聚焦的工程師們類似於「科技官僚」或是「技術官僚」的指稱，然而在我國許多研究當中，對於

⁵ 在此值得注意的是，在台灣政權交由國民政府接管以後，另從觀察台灣人和外省人的相處經驗得知，他們對於外省人的工程專業某種程度上是抱持著不信任的態度。本文在後續亦會論及，有關詳細內容請參見鄭麗玲、楊麗祝（2009）。



「官僚」二字經常出現負面陳述或是抱持不信任態度，儘管我國的工程師在某種程度上依舊屬於官僚體系之一環。不過卻迥異於為了爭取地位及權力的政治人物，而是在台灣經濟發展過程中扮演要角的資深工程師，如尹仲容、孫運璿、李國鼎、李達海等，他們均出身於資委會。其中李國鼎或許是經過特別考量而使用「技術官僚」一詞，藉此強調這些官僚「專業」背景，而不是僅以科技或工程的學經歷為限（張國暉，2013b）。因此，以技術專才主導國家重要行政任務的角色，便是學者 William C. Kirby (2000) 所指稱的技術官僚。張國暉（2008）也對台灣「技術官僚」一詞本身從事社會性分析，指出技術官僚不僅限於一種形式，而是能夠再細緻化為不同領域中的技術官僚。其中發現尤其是規劃基礎建設的專業文官，均具有一套自身獨特的實踐技術方式，這些實踐技術方式一方面除了仰賴專業技術能力外，另一方面也會受國家及社會因素的結構性形塑。

此外，根據吳惠林（2000）引述邢慕寰院士在 1986 年出版之著作中〈技術官僚主義與晚近經濟迷思的危險〉一文。評述該文前者所論之技術官僚主義，是指一次世界大戰後，美國出現了由科學家與工程師組成的一群體，致力於技術研究與社會改革，被稱為「技術官僚學派」（Technocrats），其政治主張則被視為「技術官僚主義」（Technocracy）。進一步解析當時所謂的技術官僚學派：

邢先生說他們深信，他們的社會經濟秩序已經複雜到一般政治家所不能了解和控制的程度，所以，他們主張社會制度及全社會的經濟資源均應交由科學家及工程師們管理（吳惠林，2000：100）。

工程師進而成為國家技術官僚之後，也經常受到政治以及經濟脈動的波及。在政治方面，從民國 36 年二二八事件爆發後，台灣便處於一段艱困時期（1945-1950 年），如政局動盪、通貨膨脹等種種危機導致人心惶惶。1950 至 1953 年台灣才逐漸出現一道曙光，基於「土地改革」以及「美援資助」兩項重大措施，促使經濟狀況加速趨於穩定，相對地延伸問題隨之浮現。



如成立於 1956 年的榮工處，⁶初期直接經行政院命令，承包美援最大份額的石門水庫工程，1966 年又獨攬曾文水庫工程，利為榮工處工程師專業工程能力大幅提升並增強自身市場能力，弊則為其因某種程度上的特權而減少與其他公私營造廠進行公平競爭機會。又如當台灣推行鐵路電氣化工程時，許多國家前來競逐工程計畫案，但卻以「偏袒美國、摒除日本」收場，此結果大部分取決於威權政府的政治偏好以及與美國強權的交涉（張國暉，2013c）。在經濟方面，1953 至 1960 年正值台灣經濟突飛猛進的年代，從工業起家到總體經濟起飛。值得一提的是，省政府設置由尹仲容全權主導的生產事業管理委員會（簡稱生管會），不論是公營或是民營企業皆管理有成，在美元統籌上也扮演協調者的角色。到 1953 年經濟安定會委員會以安定經濟為宗旨成立，以及工業委員會講求效率地推動各項工業計畫。雖然工業委員會的壽命僅有短短五年，而尹仲容在期間的主持也僅兩年，不過卻已樹立起許多準則供人遵循，實被後人視為台灣經濟建設的一大功臣之一。另外在經濟起飛的年代，台灣尤其以製造業為主，因此當時成功大學在培育工程人才方面的系所較多，而得以與國家的經濟建設同步成長（馬哲儒，2011：30）。

近期對於國家技術官僚的研究為，張國暉（2013b）加入歷史社會學的視角，檢視中國晚清以來科技與社會互動下，台灣 1960 及 1970 年代科技官僚治理興起及演變過程。研究發現台灣科技官僚受到晚清中國國族主義影響甚深，直到 1960 年，因他國介入與威權政權等因素，促使台灣當代科技官僚政治治理產生三位一體的特性，意即「國族復興」、「經濟發展」及「科技倡導」三要素的結合。另透過台灣發展型國家的觀點，提及台灣的營造產業與威權政體之間存有相互形塑之關係，以及之後如何影響大型技術系統的引進與移植（張國暉，2013c）。兩篇文章同樣展現 STS 思維，並為社會

⁶ 榮工處最初承辦中橫公路工程，藉此安置大量隨國民黨政權入台的退伍軍人，榮工處乃由蔣經國成立及規劃的退輔業務之一，雖非公司組織而無營業執照，但卻有政府特權支持而大獲承攬公家工程機會，此外，立法院更在 1964 年通過退輔條例第 8 條，規定政府舉辦的各項建設工程，得先經由榮工處議價承辦，直到 1997 年該條文廢除前，榮工處擁有極為優越的市場地位（張國暉，2013c：14-15）。簡而言之，當時榮工處與退輔會為蔣經國及其政權帶來相當雄厚的政治支持資源。



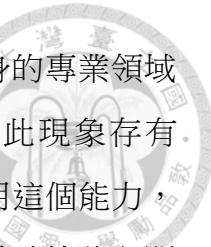
和科技搭建一座橋梁，強調「社會」對於科技發展的關鍵性以及國家角色的影響，並深入探索其中產生了哪些結構性變化，更重要的是，能夠賦與工程師一個能動性地位。由此可見，工程師在成為國家技術官僚的下一步，應該也會反向地對現實的政治經濟結構產生影響。

三、試圖找回專業的台灣工程師

不可否認地，台灣工程師在奠基經濟發展功不可沒，但在國家快速發展變遷中，許多矛盾與衝突卻也烙印在工程師群體身上。如戰後法國科技家不甘只為政治人物服務，更質疑傳統政治人物的貪腐、不實及無效率，所以他們除了重新檢視自己的政治角色之外，更主張他們的專業追求才是真正地具備法蘭西本質（essentially French），而政治及科技之間的界線則應被抹去，由科技家直接主導政治及經濟（張國暉，2013a：111）。更設想如果戰前法國政治人物會建構出一個意識形態的國家，戰後法國科技家（technologists）的政治願景則是一個科技發達的國家。因而本研究也嘗試挖掘國家與工程專業間之關係，藉由 STS 研究的思維滲入台灣的工程設計中，初探政治結構及體制如何影響本土工程師的專業主義。尤其台灣從 1960 年代以來也有像法國一樣的工程師與官僚合體的情形，本土工程師們又如何對自身的專業認同變遷作出應對。目前文獻當中最貼近本研究觀點係學者張國暉（2011，2012，2013）的研究。

張國暉（2011）研究發現在 1990 年代初期從威權體制逐漸轉型為民主政治時，不論台灣政府的政治人物或工程師們，在大型工程計畫的框架之下會各自產生不同的「政治性期待」。⁷台灣工程師一方面藉此「政治性地」

⁷在此所提及「政治性的期待」對於台灣政治人物或威權政府來說，便是期待藉由安排大型工程建設的建設過程及方式方能鞏固威權政體；而對於台灣工程師來說，則是希冀透過介入大型工程建設的計畫，提升工程師本身的專業主義作為對於本身經驗及知識的政治性反思。（更細部的論證請參閱張國暉（2011），〈追尋主體性的工程設計：威權政治轉型下的台灣高鐵土木設計〉。《台灣社會研究季刊》85：157-200。）



(politically) 檢視他們的實作技術及知識外，另一方在面對其本身的專業領域時也加速進行主體性的轉變。加上張國暉的博士論文中便已對此現象存有質疑與批判。⁸文中提及：「相對的，某些官方的工程師們也會利用這個能力，展現一些忠誠於威權政治的行動，而替自己爭取上位者的恩賜，導致彼此之間形成侍從主義式（clientelism）的關係，而這樣的政治性代價需要被嚴肅檢視的」（Chang, 2010，引自張國暉 2011：193）。更進一步在 2012 以及 2013 年所著文章中，深入分析科學技術與政治體制間衍生彼此抗衡的關係。首先，在 2012 年一文中對科學、技術與政治體制三者間的關係作深刻的觀察與描繪。指出當 20 世紀過後，所擔心的正是政治內爆（implosion）問題產生，⁹意即一味地追求科技技術發展會在政治系統中產生不可抹滅的影響。接著，在 2013 年的研究中援用一概念：「科技政治（technopolitics）」（Hecht, 2009[1998]），¹⁰並藉此概念初步分析東亞的核能發展。在結論部分，諷刺地對於東亞各國科技官僚現象作一評述，論及：

此一對科學及科技的迷戀，可說已嵌入東亞各國的文化脈絡當中，也就是有關社會及經濟等公共事務，都極為信賴地透過科學及科技處理，而科學與科技更是一種具優越地位的系統性價值，使得追求科學及科技的進步多是優先於追求其他社會價值。若要對科學及科技進行檢討及批判，不僅受到忽略，更可能遭遇壓抑，甚至是攻擊（張國暉，2013：85）。

⁸ Chang, Kuo-Hui (2010). *Technological Construction as Identity Formation: The High Speed Rail, Hybrid Culture and Engineering/ Political Subjectivity in Taiwan*. Ph. D. dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University.

⁹也就是本欲協助處理日趨繁複的政治及公共事務的科學及技術，卻反身的造成自由民主政治體制更多的難題，如核能安全及基因改造食物安全等議題(張國暉，2012：194)。如 Ulrich Beck (1986) 所提的政治內爆，意即當社會越來越利用科技解決越來越多且複雜的社會需求及問題時，這些科技反而產生出越來越難以解決的風險，如核汙染、氣候暖化及武器擴充等(張國暉，2013c：24)。

¹⁰科技政治所指稱的政治，既不是政治的另一種名稱，也不侷限於一般政治運作，而是特指政治目標的達成，必須實質性地仰賴這些物質性及人造性的產物，也就是說，科技的設計不只要達成物質上的有效性，更重要的是這些物質的有效性會高度地左右現實政治目標的有效性（張國暉，2013a：46）。



不難理解科學技術的角色定位，逐漸從單純的實證主義精神，納入國家核心的發展型態甚至淪為發展的工具，最終在與政治體制之間，進行多方互動的同時，也隱約地鞏固一種緊密或緊張的制約關係。像是美國將科學及技術的發展作為治理體制的實現，事實上，科學及技術便是經過某種程度的迂迴，而來展現及發揮其政治權力特質的。文獻回顧的第一節，又細分三個部分敘述早期到現今台灣工程師與國家關係的階段性變遷。一開始在工程師與國家關係緊密的情況下，工程師專業知識幾乎鑲嵌於國家功能運作之中。因此在國家角色逐漸入侵工程師群體後，則順勢將其納入，並成為技術官僚替國家服務。相對地工程師也在過程中不斷自我定位，進而使「國家角色」、「技術專業」、「工程功能」、「時間軸線」四項要素相互混合，催促著工程師專業主義與國家轉型關係間的流變。

總體而言，上述研究範疇均以歷史性分析為主，並在既定歷史脈絡中回顧國家發展進程，卻埋沒工程師自身主體性的展現。意即運用工程師的視角出發，更深入地挖掘其歷經之轉折。儘管研究均突顯出國家與工程之間的連結關係，但是尚未緊扣國家、組織或團體以及工程師三者間關係，加上並未納入工程師專業團體一併討論。而前述諸多文獻僅限於國內外大型計畫（如核能發展）及大型科技系統（large technological systems），如高鐵及捷運來研究大型科技系統與國家相互交織的關係，或是關注微政治的議題（張國暉，2008；2011；2012；2013a；2013c）。相對於本研究欲加入工程師專業團體，並從其中資深工程師的經驗出發，挖掘在國家轉型過程中，工程師團體以及本土工程師所扮演的社會角色與身份地位。



第二節 台灣專業群體的研究

於第一節回顧早期台灣工程師與國家間關係的呈現，若將之視為「國家專業理念的模塑期」，緊接著工程人才逐漸被國家吸納或收編，則可視為進入到「國家專業理念的實踐期」。在國家歷經轉型的鉅變後，工程師不僅試圖要把專業自主性找回來，還要反向地對專業下定義以及政治態度的修正。因此於此一節，擬回顧有關台灣專業社會學以及專業工程師的研究，並針對工程師的專業價值定義及分析。

一、台灣的專業社會學研究

此部分核心環繞在專業（profession）、專業化（professionalization）以及專業主義（professionalism）等有關專業社會學的概念脈絡。本研究藉由專業所延伸之定義，運用理念型的歸結，嘗試將工程師視為一專業團體（professional group）看待。一方面探究工程師實踐「專業」過程中所產生的困境，另一方面分析國家或內部核心群體如何利用其形構的邊界建構「專業」認同。作為一個專業團體，為了符合並達到專業要求，在團體內部皆有一套既定專業標準以及倫理守則，身處其中之專業團體勢必被動地接收各式規範約束，而受所屬的專業領域牽制。然而專業構念被形塑出來後逐漸催促專業邊界的成形，一方面專業邊界時常建立一道將常民排除在外的厚牆，進而使其與專業知識產生斷裂與隔閡，另一方面，國家結構力量也時常充斥於專業領域中，並彰顯國家與專業群體間的彼此形塑。

以「專業」為研究專長之一的學者—Ming-Cheng M. Lo (2002)，在其所著的第一本專書 *Doctors within Borders: Profession, Ethnicity, and Modernity in Colonial Taiwan* 中，研究日本殖民統治時期台灣醫生在專業性（profession）、民族性（ethnicity）與現代性（modernity）交雜之下代表的歷史意義，並以 1931 年、1937 年為時間分界點作一歷史社會學分析。相對於本研究核心重點，會優先將專業性作為分析出發點，並連結於工程師專業團體的集體認同上，當然從歷史



敘事來看民族性與現代性也是不容忽略的重要分析因素，只是在本研究不會特別突顯其獨特性，只會在論述過程中旁徵博引。另外作者鎖定的研究對象為台灣醫生群體，但同為共享並追尋專業價值與專業倫理的工程師，應也有其在歷史變遷下的社會位置以及身分表述。也就是說與本研究在方法論的相似處為，預設並選定在台灣系絡下形成的某一特殊專業群體，在歷史演進過程中為普遍現象尋找解答。以下回顧並攫取此一專著中重要相關內容：

Lo (2002) 檢視台灣醫生團體在以殖民為歷史背景的經驗下專業認同及結構位置的變遷，並重新詮釋看待「專業化」的過程。藉由台灣醫學及族群在物質、文化及組織等面向的互動，台灣醫生集體形成一關係性形構 (relational configuration)，在管制國家、台灣族群認同以及台灣醫生團體三者混合的分析架構下，觀察關係性形構的結構轉變以及重構醫生在三個不同殖民階段的集體專業認同。簡而言之，基於台灣醫生團體與殖民國家的強連結，使專業逐漸流失其合法性後，將醫生順理成章地歸屬於國家成員之一。在這樣的脈絡之下，台灣醫生發展出可稱之國家醫生 (national physicians) 的一種認同，也就是根據為國家服務的觀點來定義專業的核心角色。因此醫生專業認同很難加以真實地體現，亦即當國家管制力量增強的同時，專業群體很難脫離國家以及市場的操控與影響。這均是在殖民時期的醫生身分所蘊含特殊以及矛盾之處，同時專業自主性 (autonomy of the profession) 是趨向現代化專業團體的關鍵要素，而專業角色定位則作為通往國家轉型的催化劑，然而這有賴於團體內事先凝聚的專業認同 (professional identity)。

在歷史社會學研究範疇裡，針對台灣醫生團體的研究可使我們擴張對其專業社會角色的社會學想像 (sociological imagination)。如作者將「專業」概念化為一個不只是在「市場」和「國家」中連續互動的範疇，相對也包括社會範疇，如種族、族群或性別等，皆可視為形成專業認同的內部成分。社會學者的目標任務為，有意識地將種族以及性別等非正式的因素，添加至專業的代理人身上。呼應 STS 也關切工程與社會的相關議題，混合科學觀以及社會觀對於專業文化



有更多元的思考方向以及反省能力。作者主要研究目的之一，除了提升專業集體認同的重要性之外，試圖藉此促使專業回歸至公民社會的中心位置上。如社會學家 Marcuse、Weber、Habermas 均將專業成員視為公共領域中的重要角色。但不幸地專業代理人角色顯然是從社會領域當中退出的，而自成一個小型化機構來運作，為的就是將專業自主性發揮至最大並提升其在市場系統中的占有率。雖然作者不全然同意這般預設，以「關係性思維（relational thinking）」（Lo, 2002）的觀點，¹¹認為在市民社會中還是有其社交空間存在，並對專業抱持開放論述態度。事實上，在社會領域中所培養的社交能力，能夠與專業知識間相輔相成運作，並非是全然斷裂的不相干區域。

書中以醫生群體的歷史經驗為實例，分析其在日本政府殖民之下的身分表述及社會位置。本研究嘗試仿效這般研究思維，從個人與群體的經驗感知出發，闡述特定歷史脈絡下的意義，找回工程師在專業主義上的能動性（agency），而非被動地被國家巨大結構所擺佈。意即相對於傳統以國家為中心來主導的發展模式，反向地顛覆單向的國家結構力量形塑，展現並提升專業群體的主體性，當然也必須重視專業群體內化的社會系統要素。研究年代鎖定在二戰後，代表日本殖民時期結束，然而「專業」是會隨著歷史階段演進不斷變遷的抽象範疇，必須將時間軸線拉至清晰可見之距離。因此研究接續 William C. Kirby (2000) 針對 1928-1937 年中國工程發展的探索，意即以戰後階段作為歷史背景的延續。

二、台灣專業「工程師」研究

自 1945 年開始，正值日本戰敗投降後政權交替之時，在獨特的歷史發展脈絡下開創屬於本土工程師獨一無二的認同與記憶。台灣經濟主要依靠工程界的

¹¹運用關係性思維（relational thinking）去操作抽象的概念，分析聚焦在「介於當中」（in-between）的社會位置以及台灣醫生的認同。例如將群體認同當作一個動態變遷的過程，在特定的社會環境中，它時常透過公共論述、文化符號、公有儀式等方式連結溝通（Lo, 2002：11）。



先進奠定基礎，使得往後在其他領域的發展能漸入佳境。當時又屬台灣、日本與中國的往來接觸最為密切與頻繁，藉由工程教育的推展，一方面激盪各國理論與技術的交流，另一方面，也能觸發工程師們多元的靈感與觀點。更重要的是，工程師專業認同凝聚之起始即由此展開，其中不乏有工程界人士表達個人較主觀的看法，尤其台灣在歷經二二八白色恐怖事件之後。總結而論，若將工程師視為一個專業群體，在受到不同國家的統治政策之下，其專業認同必然隨之產生變化。這些必經的變化過程，則可視為台灣工程師面臨的衝突、變化、突破與適應等等歷程。綜觀 1945 年起，台灣、日本與中國三個夾帶不同工程文化國家的交集下，台灣工程師的專業認同是如何展現？其中又發生哪些有趣經驗與見聞？以下整理相關文獻回溯之：

回顧於 1912 年創立的「台北工業學校」，這間學校特具代表性，其是從專科改制為技術學院再升格為至今的科技大學，可略知早期台灣工程師建立專業知識領域的過程。在《台北工業生的回憶》一書中藉由共 21 篇口述訪問，描繪出台北工業學校時期走過的歷史軌跡，並反映曾就讀於台北工業學校的學生之求學心路歷程（鄭麗玲、楊麗祝〔編〕，2009）。仔細審視當時的歷史脈絡，尤其主要訪談對象皆歷經日本投降，並處於 1945 年政權交替之時。然而一直到國民政府接收台灣之後，對於台北工業學校學生的求學並未造成重大轉變。不論是在戰時或戰後，他們所從事的工作皆與工業教育相關，如在學的建築科學生被動員為國效力，主要任務則是蓋軍需工廠及造船。因此文中也強調台北工業學校的訓練過程，對於往後台灣的經濟基礎建設助益良多。有賴於這一群工程師們所受的工程教育屬於西方有系統的近代工業教育，並且在之後積極運用本身習得的工業技術拓展事業，甚至可作為一生的志業。

從更細部的訪談內容分析，不難發現台灣人對於外省人以及日本人抱持的態度與想法。分別檢視台灣人與日本人以及外省人之間，或是日本人與外省人之間，均可發掘出一些端倪。早期台灣人表現出的性格與精神被比喻為如同牛一般，將刻苦耐勞的處境發揮地淋漓盡致，甚至有時對於不公平不合理的差別



待遇是逆來順受。而國家政策走向更是成為最高指導方針，大部分的台灣人均不敢與之違背，一切是以國家發展為前提，進一步促使國家的興盛與繁榮。¹²台北工業學校為當時的一大首選，其中涉及許多因素，¹³如為了在畢業後能盡快有工作幫忙家中生計著想、考量有多元科目（例：電氣、土木、建築、工礦等）的選擇及出路、學校風評佳以及師資優秀等。

論及台灣人如何看待日本人與外省人，在很多面向上均存在巧妙關係。通常能順利進入台北工業學校的學生，日本人總是多過於台灣人，但在成績評比上，台人表現卻較日人優異，¹⁴其中由於家中窮苦入學不易，因此認真苦讀可能是一大因素。另外台人與日人的薪水待遇也不相同，¹⁵日人較台人領取的薪水多出約二十至六十元不等。在台灣政權交替由國民政府接管後，開始有和外省人相處的經驗，而大部分出生於台灣本土的工程師皆對於外省人的工作能力採取質疑的態度。¹⁶事實上，他們大多根本也沒接受相關的工程教育訓練，因此專業知識相當薄弱，進而導致工作能力無法提升，最後演變成至身事外負責領薪的冗員，最弔詭的是，那些較無實質工作經驗的外省人卻能穩坐較高的職位。

然而，在民國 36 年發生的二二八事件，是台灣人與外省人兩者關係轉變的重大轉捩點。在與國民黨政權統治相形比較之下，也導致日後台灣人對於日本統治的些許改觀。¹⁷不論是日本民族做事的態度與性格，或是在台規劃建造的公共建設，針對早期國民政府的統治，帶給台灣人的失望遠大過於希望。另從

¹²如早年台灣大學化工系，在 1949 年畢業的有十餘人，嚴演存所教授的主要課程是化工原理，學生中令他印象深刻的學生是周隨之，周本來預備習醫，基於日治時代受過高等教育的台灣人多半選擇從醫，而其他科目的發展機會則較限縮，但台灣光復之後的情況則迥異於前，最後周改入化工系。其實不僅周隨之有此想法，台灣其他青年學子亦有相同的想法，而毅然決然決定進入修習工程的領域（嚴演存，1989：80）。

¹³詳細內容請參閱鄭麗玲、楊麗祝（2009：44、64、158、159、213）。

¹⁴詳細內容請參閱鄭麗玲、楊麗祝（2009：13、34、107）。

¹⁵詳細內容請參閱鄭麗玲、楊麗祝（2009：130、144）。

¹⁶詳細內容請參閱鄭麗玲、楊麗祝（2009：41、86、232、235、245）。

¹⁷詳細內容請參閱鄭麗玲、楊麗祝（2009：43、115、177）。



黃朝琴議長在民國 38 年工程師學會台灣分會第一屆年會上的致辭，更指出外省人與本省人三個本質上的明顯相異點，一、詞語解釋差異；¹⁸二、專業資歷差異；三、穿著打扮差異。¹⁹上述研究關注 1945 年政權交替之時，因此對本省、外省以及日本的工程師互動情況有深刻描述。針對「工程教育」與「工程文化」帶來的影響，各國工程師在分別持有不同見解的情況下必須異中求同，此時國家正扮演著關鍵的中介者。隨著時間延續至今，國家能力與國家自主性不斷演變，因此不能停頓於單一時間點審視工程師的專業認同。若能拉長時間軸線，並納入先進工程國家（如：美國、法國、英國、德國、日本等）的工程文化樣態，將能觀測到整體流變過程並突顯台灣工程師之特點。

三、專業價值的排序

綜觀台灣民國初年及日治時期的工程界，甚至將時間遞移至百年後的現今，能由「科學」技術促進社會發展的目標就一直備受重視，也象徵社會與科學是緊密連結不可截然二分的共同體。林崇熙（2011）在〈科學渴望文化－民國一百年科學史〉一文中，沿著 1949 年前中國大陸與 1945 年前日治時期的台灣科學研究，接著匯合戰後到台灣科學發展，又細分為人與天、人與人、人與物以及人與自我等四個關係議題，回顧並評析中華民國百年科學發展史所出現的盲點。若將歷史階段分為戰前、戰時與戰後來頗析台灣科學發展，發現戰前在台灣便有科學社群的成立。²⁰到了戰時，國家開始致力於軍需工業研究。重要關鍵在於戰後，許多科學研究常常是在美國強力政權介入之下偃息，加上台灣科學經費短绌並受美援庇護。²¹進一步刮起留美風潮，接受歐美工程教育文化，使得

¹⁸例如：Lighter 外省人說是打火機，本省人則說是救火機、「敷衍」外省人是指馬馬虎虎對付，本省人則是指對事情能夠應付很好、「勉強」外省人是指能力不夠的意思，而本省人是指勤緊努力的意思（《台灣工程界》第一屆年會紀要，頁 3）。

¹⁹本省工程師因受到日本統治的影響，在工廠的衣著較破爛篇隨性風格，意義在於日本重資格而以舊衣服為資格老的表現；外省工程師則完全相反，因留學的緣故習慣西裝畢挺（《台灣工程界》第一屆年會紀要，頁 3）。

²⁰在台灣，戰前最重要的科學社群是成立於 1902 年的台灣醫學會，出版《台灣醫誌》迄今（林崇熙，2011：12）。



台灣的工程界與學術界皆瀰漫著一股西方思潮。除了理工學科分化和專業分工導致工程專業團體無法凝聚之外，工程師群體本身對於專業認同的集體退縮是否也是主要因素之一？

自 1945 年後，台灣工程師因歷史變遷下的種種結構性因素，逐漸在國家與工程專業間產生拉扯，工程師一方面必須培養自身的專業工程能力外，另一方面更要致力於為國家有所貢獻。尤其是在面對國家大型公共建設計畫時，甚至是與國外工程師交流合作過程中，工程師會將專業能力的展現放置第一位，進一步也會對國家政治性主張有所期待與看法。²²如台灣本土工程師們在國內第一條捷運木柵線建設之始，其專業能力展現與政治性主張皆會受到國家結構的演化與轉型影響（張國暉，2013c）。轉換到另一大型科技系統「高鐵」工程建設來審視，也發現本土工程師在其發展過程中能有越來越多且明顯的在地專業空間及主張（張國暉，2011），因此隨著國家政治轉型，工程師對於專業價值的排序與認定必須重新審視。

何謂專業工程師？我國與他國在專業工程師的認定上又有什麼不同？以實務面來說，根據李寧、邱建國、熊彬成等（2012）在〈青年工程師對技師考試新制的調查與回應〉一文中所述，將專業工程師（professional Engineer）定義為凡是以從事規劃、設計、到施工的工程產業專業從業人員的代名詞，其隱含的身分帶有相當學術訓練程度和資格上的尊重。然而，在我國與國際間相較之下，卻浮現出對於專業工程師認定不同調的問題。也就是說，國際上對於工程技師資格取得視為基本門檻，相對於國內的技師證照，竟成為極少數人能夠超越的專業門檻，進而引發後續對於技師考試制度變革的諸多討論。欲將我國工程師的專業認定制度與國際接軌。以英國的土木技師制度為例，

²¹ 對於工程教育上的助益，例如：「在美援經費協助下，成大於 1961 年 6 月設立建築材料研究中心，從事各種建築材料之品質改良、成品標準化、釐定檢驗標準，並輔導本省尚在萌芽的建築五金工業，提供技術服務，推介新設計、新材料與包裝營運」（《成大》記錄機械系系史室，頁 17）。

²² [本土工程師]專業上的政治性主張：「建設世界一流捷運系統為目標，開創政府與國家的新形象」（捷運局，1991：9，轉引自張國暉，2013c：21）。



便與台灣的考試制度大不相同。英國主要是由英國土木工程學會（Institution of Civil Engineer，簡稱 ICE）負責技師考選，²³我國則是考試院考選部管理技師的考試作業。而 ICE 所賦與的專業工程師資格，最大的價值莫過於對自身專業以及他國的肯定。面臨我國錄取率偏低的證照考試制度，台灣的青年工程師會對專業認定產生疑慮，這也許能納為土木工程類科系招生不足的因素之一。²⁴

文獻回顧的第二節，在社會學的範疇中，針對專業所涉及的要素，如權力、種族、政治、階級、國族等，對應於台灣工程師的專業認同，發現其是會影響專業價值排序的。一方面，工程師與其團體在專業認同的建立上，時常不經意地被國家力量吞噬，因此為了拉升工程師專業團體的層次，是否就必須先拉升工程師的政治及社會地位。另一方面，影響台灣工程師專業認同的因素，還包括與他國比較之下對專業認定上的差異。以技師考試要求為例，相對於台灣往往只講求純工程技術，英國卻將管理（management）與溝通（communication）等一併納入考試標準當中。畢竟忽略管理以及溝通等技巧的訓練，是無法有效整合掌握眾人之事的。因此，在下一節當中將延伸視角至其他國家，審視各國的工程文化如何形塑工程師的思維，當然反之亦然。

第三節 工程師與國家

首先從發展型國家的觀點省思若干問題，即能理解工程與國家發展兩者間相互連結的重要性。為什麼明顯成功工業化的西方，將一個現代與科學農業的模型套用至第三世界時會產生挫敗？而發展型國家的工程師要如何面對自主和支配之間的難題？尤其以非洲農業的發展來看，急劇現代化（dramatic modernization）的藥方已未必是有利於產業發展的唯一選項（Scott, 1998）。再延伸思考一有趣的問題，為什麼對於實踐知識產生非科學的

²³ ICE 是全世界最古老的土木工程專業團體之一，自西元 1818 年首度成立學會以來，目前英國工程師學會至今擁有 83,000 名會員，分佈於全球 142 個國家（李寧等，2012：2）。

²⁴ 此部分感謝國立高雄應用科技土木工程系熊彬成教授提供寶貴意見與資料。



輕視？或是為什麼專家與常民知識間會產生斷裂？James C. Scott 提出三個主要原因：一、專業化（professional），原因在於農民知道的越多，則專家與其機構的重要性越低；二、高度現代主義（high modernism）的體現，也就是有意圖地將過去知識以及歷史忽略；三、實踐知識是以和科學農業不相投的形式而被展現與編纂的（王曉毅〔譯〕，2004：392）。以國家的視角思考完工程系統可能出現的問題後，此部分主要探討工程師與國家之間關係，並延伸至其他國家的工程文化，如法國、美國、德國、英國及日本等，以國外工程師與國家所留下的歷史特徵為借鏡。一方面，與我國工程師比較內部專業文化養成方式的不同外，另一方面，針對國家角色的定位，分析其如何與工程領域對話，討論作為工程界主體的工程師又如何與國家鑲嵌等過程。

一、工程文化研究

工程文化研究（engineering culture studies）可視為近期興起的研究領域之一，簡要來說，各國皆有屬於自身的一套工程文化，存在於工程師的工程思維並展現在實務工法上。如 Downey（2009）利用 Antonio Gramsci 作品中所傳達霸權的概念來強調這個學術領域正逐步向上發展成形（scaling up），主張工程文化研究的重要性，它不只是純粹為了工程或工程師而存在。又如張國暉（2009）指出由於各國工程文化背景的不同，而導致某種程度上的分歧，舉美國、法國、英國及德國為例，並與台灣工程師所展現的工程文化作比較。研究發現台灣屬於混合式工程文化，意指工程師會去尋找並運用來自不同國家的專業技術與知識作一系統性混合，因而造就台灣工程師的混合性格外，其還必須仰賴自身專業能力創造有市場潛力的工程產品。

然而，各國的工程文化會因歷史變遷背景，或工程教育型態的不同而呈現迥異的特徵，針對各國制定出的工程倫理守則也會隨著工程師的認同而有所轉變。Downey、Lucena 與 Mitcham（2007）以比較的觀點探討法國、日本與德國之工程倫理與認同。發現法國的工程倫理與工程師之間呈現弱連結，正式



工程教育的實施對於建立工程師的認同助益並不明顯。日本工程師基於對工程倫理的重視，不再受限於小規模的家戶型態，連結至更廣的公司組織當中。藉由跨國比較，可知同樣身為工程領域的實作者，因遵行的工程倫理程度不同，所呈現出的工程文化也就大相逕庭。相對在二次戰後的德國工程師則多與社會互相結合，透過與社會建立信任關係，擔負起工程師所應盡的社會義務。Mikael Hård (1998) 整理了許多德國知識分子對於現代性第一次危機和傳統文化改變的回應，如 Weber、Sombart 等，後期對於科技的社會研究則有 Jürgen Habermas 以及 Ulrich Beck 等知名社會學家。發現越趨向現代性的發展，會不自覺地染上國家干預 (state intervention) 的色彩。當時便有許多德國知識分子欲將科技整合，如同想為混亂的資本主義經濟帶來秩序一般。受過良好訓練的工程師認為他們所從事的活動應被視為文化的 (cultural)，如同那些藝術家與科學家。若支持以上的論述，便是主張科技也應被整合進入國家文化認同當中。

另外，針對法國與美國工程文化展現形式，歷史學家 Eda Kranakis (1997) 更細緻地描述並比較 19 世紀法國與美國之間的差異。她認為法國比起經驗的研究設計，對於量化的數學理論更加重視，相反於美國，則是以經驗上的研究與實作為基礎。另外兩國在工程知識的取得形式也不盡相同，法國擁有一套教育和僱用緊密連結的層級結構，對於法國的工程師來說，其所使用的理論可以顯露出科技的功能特色，如同學校授與的工程知識般。美國則完全相反地朝向多元工程發展，奉行一種物質上的成功，亦即一種在商業上的成功，最終能在市場上展露頭角。

當國家重新界定他們的願景及更改他們旅程的目的地時，工程師們也會開始跟著擔憂其所具備的知識內容 (Downey and Lucena, 2004 : 394)。

在剖析國家與工程關係的同時，不僅要融入多元視角外，還必須身處於動態情境之下，分析工程師對專業認同的流變。除此之外，Downey 與 Lucena (1995) 即認為工程領域若能藉由跨國比較的方式來研究，將會引發更多具前瞻性的



洞見，而不再只是侷限於工程知識、工程作為技術工作、性別研究、工程師的研究等四個研究類別。本研究暫不擬作跨國間的比較，但延用此觀點檢視，聚焦台灣工程師建構工程文化之樣貌如何呈現、受跨國工程文化影響程度為何、為了配合國家整體發展考量下，工程師如何處理自身專業知識與專業認同等議題上。如同 Gary Downey、Juan Lucena 在研究各國國家與工程師團體關係所提出的看法，這也是為什麼各國在培養工程人才的同時，也必須再次省思與重新建構較適的工程教育型態。

上述文獻由於僅設定以工程教育與工程倫理為研究範疇，無法更深入探討工程師內在想法與困境。如台灣工程師在吸收國外工程技術知識的同時，無可避免地要經歷自我重新定位、重新認同之過程。具有足夠專業知識與技能後，是否能完全符合工程師專業主義標準並將其價值極大化，而不用受到外部因素（如政治層面）的干擾呢？也就是說，國家政治力介入之後，是否會對工程師專業主義造成衝擊，或者工程師的理念與期待會反向地對實際政治帶來何種效應？有鑑於此，戰後由工程文化交織而成的台灣工程師專業認同，其中的具體圖像有待進一步彙整。

二、工程師群體與國家－英法

以 19 世紀法國和英國的工程為個案研究，發現這兩個國家的工程師是彼此競逐的，並且在工程傳統的基礎上有一定相互影響程度（Picon, 2000）。Taine (1871；1890) 也區別法國與英國，在科學與科技思考邏輯上的不同，指出法國主要從理論出發然後藉由假設去驗證，英國則是較從實作面引發思考，簡而言之，前者偏向演繹法，後者偏向歸納法。影響到了後來，法國引領科學內部抽象層次的需求，英國重視人類實體上的物質，兩者差異移轉到工程的規劃建設，則分別表現在理論數學與實作機械。上述論及由科技與科學產生不同的國家偏見，針對兩國工程基礎的比較與交涉，建構出獨特的國族認同後，能更清晰地瞭解到科技傳統與國家間之聯繫。



貫穿整個 18、19 世紀，機械建造對於英國工程師來說是必要的創造工作，如 John Smeaton 涉入土木以及機械工程後，藉由科學儀器的運用發明設計蒸汽機以及橋樑，被後人稱為英國工程之父。以法國來說，有專門不同層級的機構與學校在訓練一批批的工程師，成為國家的工程師並致力於建造公共設施，賦予法國工程一種專業的形象與地位。英國則是藉由個別的傳統師徒制，John Smeaton 為一顯例，其職業生涯便是從製造工起家，因此當時英國工程尚未完全建立起專業（profession），遑論是正式專業團體的設立。溯及英國的工程發展史，便不得不提到工業革命的貢獻。其特徵表現在工業結構、勞工和資本關係的機構形式、職業形構以及教育和訓練體系上，當時與其他歐洲國家甚至國際相較之下是相對突出的，然而，英國工程依循著資本主義（Capitalism）的脈絡，逐漸接受其帶來的正負面影響（Smith and Whalley, 1996）。

直到 18 世紀末，英國的專業價值慢慢凝聚。加上英國土木工程師學會（Institution of Civil Engineers，ICE）的建立，如同法律以及醫學等專業團體。其屏除政治及社會因素的考量，而是展現工程領域本身的自力自覺。要符合 ICE 的會員資格，工程師需要具備實作經驗外，還必須通過由資深工程師出題的紙筆測驗，也就是說，工程師的頭銜，通常是交由專業的工程機構賦與，而非經由大學來認可（Smith and Whalley, 1996）。總體來說，英國工程師的基本特質為致力貢獻（dedication）以及展現權威（authority）。這便與法國工程團體有很大的不同，其將工程視為一種志業，透過多面向的教育體制，發展並傳達身為國家工程師的價值，尤其必須將公務員的原則與責任感完美結合，

法國工程師將自身視為擁有公正判斷力的法官，即代表工程與政治經濟正式地連結。追溯至 18 世紀的法國，客觀（objectivity）以及效率（efficiency）的觀點擴散至整個文化當中。其工程師對於數學計算的概念與實作開始產生變化，這也是對科技效率概念的一種轉換。18 世紀中期，巴黎綜合理工學院（École Polytechnique）做為訓練工程師的第一所高等教育機構，融合科學與工程專業並朝尖端科學邁進。然而，為何在政治與經濟產生強連結後，法國



工程師即扮演如法官般的角色？除了工程師大多受雇於國家之外，更重要的是，國家工程師必須居於中立的位置，承擔起公共利益受託者的角色。如防禦工事或陸橋工程（Ponts et Chaussées）的工程師，特別關注於他們行動中被賦與的社會意義，其中一位工程師認為：「對於做為增添幸福感的設計負責，這樣才是工程師」，為了達到提升公共福利的目的，交通基礎建設的重要性因此被確立（Picon, 2009）。

Antoine Picon (2009)一文中進一步提出許多關於工程新的觀點與想法。第一，網絡（network）概念出現後，工程基礎建設如橋梁、道路與運河，不再被視為單獨的文物建設，而是必須被連結成為一般交通系統的一部份。第二，工程師必須以過程（process）和維持（maintenance）的觀點思考，也就是說，其任務不只是在設計以及監督實現上，而是從最先的施工圖到完工後的維護作一整體性考量。探討工程團體與國家發展的關係，發現不同國家皆各自擁護自身的模式與價值。一方面，英國工程專業機構建立後，更加鞏固工程師的地位，並因於國家的自由化政策使得傳統的工匠學徒制淡化。另一方面，在進入 19 世紀後，各國的科技傳統與合法政治更緊密相扣，從工程師的組織團體中就能印出國族認同的模子，然而科技傳統根植於人類基本倫理，必須將更多的價值實現在成果之上，因此科技價值會體現在各種國家發展經驗中，其技術與技術物也會持續相互影響交換（Picon, 2000）。

三、論國家與工程師間四要素－功能、專業、國家、時間

顯而易見地，不同國家間會造就不同工程文化型態，這些型態代表國家背後擁護的意識型態。Downey 與 Lucena (2004) 檢視多國工程文化的個案後，為了避免單一決定論，提及工程領域所形塑的知識與專業認同是可能產生對自身國內甚至是引發跨國影響的。連結至台灣的工程師，在經過不同國家工程文化的感染之下，即隱含有法國與美國工程文化的影子。基於台灣戰後主要工程師大部分到美國留學，多少接收美國工程文化思維的教育。戰後台灣運用資源委員會的人才與技術，代表工程師與政府合作連結的發端，相似於法國根深



蒂固的工程師與公務員合體傳統。

在審視工程師與國家的交互演變關係中，主要涉及的要素包括「功能」、「專業」、「國家」及「時間」。可知早期國家功能是為國家經濟發展，轉向大量將工程群體收編，隨時間增長進一步阻擋了工程師實現專業倫理。工程知識被納為國家發展功能之中，也就是說，工程專業能藉由國家系統的作用來發揮。但經由時間因素的涉入，一方面工程師運用專業擺脫國家功能的桎梏，另一方面國家也緊抓著工程專業為其效力，這樣的發展空間是有限度的。後續三、四、五章，即納入工程師團體為一實例，並對其中的資深工程師進行深度訪談，特別是針對工程專業團體的建立以及工程文化思維變換等方面所帶來的正負面效應。然而在工程師專業認同的轉變下，是否可能將國家與工程之關係打破並重新排列，甚至對既定的國家發展模式帶來衝擊呢？

第四節 在台戰後的工程師與國家變遷歷程

在 1949 年後的中國與台灣均有一連串為了經濟發展的改革措施，並且可從許多面向觀察之。簡要地以中國戰後的情形而論，中產階級的退出加上國家資本的增加，致使戰時及戰後的中國有很深遠的影響。換句話說，如同 Cheng (1963: 9) 對此的比喻，若沒有排除中產階級，共產體制的成功就會充滿不確定性，若沒有建立的國家經濟，就無法為國家資本累積打下基礎 (laid the foundation)。台灣方面的經濟計劃則是在戰後才積極展開，例如在 1945 年便從資源委員會的中階主管與工程師中挑選優秀工程人力，進而組織成為一個有能力指導台灣國營企業營運以及協調戰後經濟重建的團隊。

Kirby (2010) 文中指出 1942 年由資源委員會主要部門中分派出 31 人組成年輕的工程師團體，認為他們是中國戰後工業發展的領袖，到 1949 年後的四十餘年，這「31 俱樂部」 (society of 31) 的成員持續有連繫外，此團體對於



美國、中國、台灣的經濟活動皆貢獻良多。如台灣是以戰時所設立的資委會為根基，再運用卓越的工程人才打造 1950 年後的經濟奇蹟。以歷史視角談論，假如將資委會的負責人、行憲後的首任行政院長翁文灝，視為 1948 年中國第一個正式的科技官僚（technocrats），那麼之後 1940 年代在資委會電力部門所培訓的工程師－孫運璿，即可稱之為 1970、1980 年代第二個更有成的科技官僚（*ibid.*）。Wade (1990) 指出在 1950 年領導台灣經濟發展的策劃者中，占有一半是工程師以及重要工業的負責人，在 1950 年後趨勢更加明顯，14 位經濟部長中就有 11 位是工程師。

在時間的遞移之下從前述文獻回顧中理解，台灣工程師與團體、國家與社會的關係。首先是戰後台灣工程師的角色定位，從國家外圍逐漸向核心靠攏，一直到成為科技官僚為國家服務。接著，尤其是在國家轉型以及工程師專業團體建立起來後，工程師開始將專業的價值提高，並試圖找回遺落的專業倫理。最後，因各國的工程視角皆不同，除了工程的知識、教育、倫理存在不同形式外，進而影響國家與工程師之間的關係以及工程師團體發展的歷程。如英國土木工程師學會（ICE）明顯地代表「由下至上」的發展模式，意即初始由一優秀工程師領導，在凝聚工程師專業認同後組成團體，進而發揮對整體國家與社會的影響力。基於目前由 STS、社會學及歷史學等角度探討工程師與國家系統的研究相當欠缺。其中較貼近本研究主題並可輔佐論證之國內研究者，包括林蘭芳、張國暉、駱明正等學者。國外從事相關的研究者，主要則係 Gary Downey、Carl Mitcham、Juan C. Lucena 以及 Antoine Picon 等學者，關注核心焦點均觸及國家與工程的關係。有鑑於此，本研究宜採取質性的研究途徑，並運用深度訪談的方式，探索及理解戰後台灣國家發展脈絡與工程專業的關係。

第三章 中國工程師學會



此章研究重點是，透過中國工程師學會（以下簡稱中工會）早期在台灣歷史發展脈絡下的角色變遷，以及中工會會員組成背景的轉換過程，指出中工會作為一個組織團體的社會學特性，包括功能、特性、權力、專業等。研究整合論證中工會從早期便是受到高度社會控制的一個團體，尤其在黨國體制之下，國家的強制力吞噬了工程專業，進而使工程會社的專業與功能逐漸被限縮甚至打壓。於此部分首要概述中工會之沿革，回溯學會從 1945 至 1990 年所經歷的事件，尤其是中工會戰後在台的發展。接著，整理比較學會分別在民國 80 年和 101 年的組織架構規模與運作情形。最後分析內部會員組成背景，包含會員分類、會費繳交、會員在人數與籍貫上的變化。

第一節 中國工程師學會歷史沿革

中工會從民國元年創立至今已有百年歷史，最初實際上是由詹天佑在廣州創立的「中華工程師會」以及由顏德慶在上海創立的「中華工學會」，加上徐文炯等創設的「路工同人共濟會」，三者結合組成「中華工程師學會」。²⁵隨後在民國 6 年，主要由留美的工程師倡組「中國工程學會」。²⁶因「中華工程師學會」與「中國工程學會」宗旨雷同，故將兩者合併更名，成為延續至今的「中國工程師學會」。於此節概略式介紹中工會的簡史，並勾勒中工會在台戰後的經過。

²⁵中工會還未遷移至台灣時，在大陸時期也面臨快速發展以及走向衰亡的過程。分別探究其原因，學會在 1913 年開始得以在大陸逐漸成長茁壯，基於當時為國家唯一的工程師團體，坐擁豐富的資源外也較無競爭對象，特別因學會從「中華工程師會」改為「中華工程師學會」，多了一個「學」字促使政府支持並獲得充分合法性，最後則有賴於詹天佑個人的聲望與權勢；衰退趨勢的出現在一些表現可以看出，如會員人數不升反降、年會活動名存實亡以及出版會報凡善可陳（房正，2011）。

²⁶中國留日學生人數雖遠超過留美學生，但其多數都修讀軍事、法政等科，對理工科涉獵較少；留歐學生則多受到官方政策影響，聚焦於海軍艦艇的製造和駕駛等方向。因此，從近代工程學發展的角度來看，留日、留歐學生在這方面的影響遠不及留美學生，這也許正是中國工程學會在美誕生的根本原因（房正，2011）。



一、中國工程師學會大事紀

台灣早期的工程界由於諸多時空因素，工程師及其專業團體經常為了生存而臣服於某些政治層面的要求。有趣的像是工程技術性刊物的發行或停刊、會務活動的恢復與停頓等，均脫離不了國家當時的發展情勢。這當中也不乏隱藏著工程界被國家系統閉鎖之轉型正義的問題，畢竟國家早期在單一政黨的控制之下，工程師與其工程技術傳統某種程度上是被壓抑甚至是被從歷史上清除的。下表 3-1 歸列 1946-1990 年中工會大事紀。在 1945-1990 年中出現幾個重要的轉捩點，作為促成台灣工程界團體以及工程師們蛻變的催化劑。如 1949 年政府播遷來台，國內人口數因而驟增逾百萬，其中儲備有大量工程師們可立即投身於國家建設，雖然中工會一度停擺運作，但隨即在 1951 年 3 月在台復會。接著在 1968 年台灣九年國民義務教育的實施，促使國內高等教育人數迅速成長，除投考理工科的意願與之俱增外，加上各種專業工程師的人數也隨之增加，均為國家基礎建設及經濟成長帶來助益。到了 1973 年石油危機爆發後，實抵擋不住物價節節攀升，當時全球陷入衰退狀態，然而台灣在國家強力主導下卻能催促十大建設因運而生，可視為「國家」與「工程」協力配合所完成之重大經濟建設。

表 3-1 中國工程師學會 1946-1990 大事紀

年份	事件
1946 年	會務活動恢復。民國 34 年，八年抗戰勝利，各方準備復員工作。 民國 35 年重新選舉職員，恢復一切會務。
1947 年	《台灣工程界》創刊。 ²⁷ 台灣分會於 36 年 9 月創刊《台灣工程界》，原為不定期學術刊物，曾發行至 12 期即告停頓，38 年因台灣分會尚缺乏技術性刊物，於是 11 月起繼續主編發行，自後未嘗間斷。
1949 年	大陸撤守，會務再次停頓。
1951 年	在台復會，同時台灣分會暫行結束。民國 39 年在台分會即提出議案，建議總會在台恢復。組織改選後，民國 40 年 3 月總會一切會務在台恢復。

²⁷ 中工會自民國元年創立以來，歷年均有刊物出版，從戰前出版的「工程」到台灣分會創刊的「台灣工程界」，均甚為工程界歡迎。90 年 4 月考量徵稿和編輯精緻化，「工程」改為雙月刊，目前發行「工程」會刊已達 84 卷（中國工程師學會，2012：7）。



	<p>成立台中分會。</p> <p>發行《會務通訊》。在台復會後，除繼續發刊《台灣工程界》作為本學會主要刊物外，另發行《會務通訊》。</p>
1952 年	<p>在台會所落成。民國 40 年在愛國西路 30 號 A 購入一二層房屋，裝修後，於民國 41 年正式開幕，並設有圖書室。</p> <p>高雄分會成立。</p>
1953 年	成立花蓮及日本分會。
1954 年	<p>成立「會務設計委員會」。會務設計委員會主要的職責為發展會務，擴大發行工程月刊（即台灣工程界），並將會務通訊併入。</p> <p>編撰《台灣工業復興史》。有鑑於台灣原有各項工業建設在二次世界大戰中遭破壞或年久失修，為使海外人士之認識，並期共勵將來對於克難奮鬥之經過與各項成果紀錄，即著手組織「台灣工業復興史」編撰委員會，由當時台灣鐵路局長莫衡主其事。</p>
1955 年	發行《工程小叢書》。因鑑於國內出版之工程書籍種類有彥，內容復感陳舊，為適應當前需要，本學會決定發行工程小叢書。
1957 年	設立「論文獎金」。為鼓勵會員撰著工程學術論文，經理事會決議自本年起設有「論文獎金」。
1959 年	籌備慶祝創立 50 年紀念。
1961 年	<p>擴大慶祝創立 50 年。編印《近半世紀以來工程發展的概況》及《15 年來台灣各種工程事業進步實況》。</p> <p>詹氏誕生一百周年，本學會編製《詹氏年譜》，並發行 50 年紀念會專書。</p> <p>4 月 26 日為詹氏誕生滿一百年，本學會編撰《詹天佑先生年譜》並擴大慶祝，交通部亦發行兩種詹氏紀念郵票。</p>
1962 年	<p>《台灣工程界》月刊更名為《工程》。</p> <p>政府明定大禹誕生日為「工程師節」。</p> <p>第 27 屆年會本學會及十個專門學會總幹事連署提出，請政府明定該節日。</p> <p>成立「國父實業計畫研究會」。蔡秀峯先生擔任總幹事。</p> <p>設立「服務部」。由金開英先生擔任第一任主任委員。</p>
1963 年	設置「凌氏獎學金」。為感謝凌氏對會務發展不遺餘力，又對我國國防經濟建設貢獻許多，與交通大學校友會共同設立此獎。
1964 年	創設「近代工程技術討論會」。由孫運璿先生與李國鼎先生創設，由本學會每兩年舉行一次，為使我國可以得知國外先進技術。
1965 年	頒贈「國父百年誕辰工程建設紀念獎狀」。本學會為紀念國父百年誕辰，表章工程學術界人員對於實施國父遺教有關工程建設及工程教育之重大成就者。



	成立「工程服務部」。為接受各公私團體機關或會員委辦工程設計、鑑定、甄選技術人員、研擬工程規範及介紹工作等相關委託事件而特成立此服務部。
1966 年	首次舉辦「近代工程技術討論會」。 ²⁸ 與紐約中國工程師學會共同舉辦。
1967 年	設立「紐約中國工程師學會獎學金」。為鼓勵國內青年從事工程學術之研究，特設此獎。
1968 年	「世界工程組織聯盟（WFEO）」成立， ²⁹ 本學會為創始國之一。王國琦理事代表本學會參加成立大會。
1969 年	成立「財團法人中國工程師學會」。為購置新會所，理事會通過成立財團，第一任董事長由孫運璿先生擔任，陶聲洋先生、林挺生先生、閻振興先生、李國鼎先生等四位任董事。 成立「青年工程師勵進會」。本學會前理事長孫運璿先生有鑑於青年工程師乃國家經建之主力，應善加輔導聯繫，發揮工程人力資源，在吳伯楨先生輔導下成立此勵進會。 捐助「財團法人中華顧問工程司」、「財團法人中興工程顧問社」。為擴展工程貢獻發揮服務精神，分別參加有關籌組土木交通及水力顧問工程財團。
1970 年	設立「優秀青年工程師獎」。為表揚青年工程師會員對工程技術研究發展有重大成就者，對工程之執行，能克服困難、績效優異者。
1971 年	編印「中國工程師學會 60 年紀念會手冊」暨「工程建設十年」。 出版「國父實業計畫第四次研究報告」。 在 60 週年年會上頒贈「名譽會員」獎狀。獲頒者為本學會遷台復會後曾任理事長之會員，受獎人包括陳立夫、凌鴻勛、沈怡、楊繼曾等共 17 位。
1973 年	成立「學術活動委員會」
1974 年	先後在各大學工學院成立學生分會，以利學會與學生間的交流。
1975 年	設立「國際事務活動委員會」。為加強聯繫參加國際工程學術活動，設置此委員會。第一任召集人為王國琦先生。
1976 年	成立「新竹縣分會」。第一任理事長為顧光復先生。 成功大學學生分會成立。

²⁸ 「近代工程技術討論會」（MENTS）自民國 55 年暑期創辦以來，以每兩年舉辦一次為原則，迄今共舉辦 23 屆（中國工程師學會，2012：7）。

²⁹ 中工會是世界工程組織聯盟（WFEO）之創始會員國，藉由參與 WFEO 各項活動，期能參與國際工程資訊之分享與交流，為國內工程界之國際化盡份心力（中國工程師學會，2012：8）。



	發行英文簡訊（CIE Newsletter）英文版「台灣建設成果」及技術性論文專輯合併為英文簡訊方式發行。 ³⁰ 委託淡江大學設計辦理會籍電腦化管理制度。
1978 年	交通大學與清華大學學生會成立。 《中國工程學刊》發行創刊號。 ³¹ 為提高並鼓勵國內工程學術研究風氣與水準籌編此刊物。
1979 年	淡江大學學生分會成立。 設立「工程教育與建教合作委員會」。第一任主委由張明哲先生擔任、委員有王士杰、夏漢民、毛高文、莫若楫、吳伯楨、虞兆中等。遷入仁愛路二段 1 號現會所。
1980 年	中原大學學生分會成立。 創設「中日工程技術委員會」，並舉辦第一屆會議。
1981 年	出刊《70 年紀念專輯》
1982 年	中央大學學生分會成立。 設置「科技資訊處」。本學會與行政院國科會為推展工業建設，加強資訊服務功能，特與國科會科技資料中心在本學會三樓設置聯合科技資訊處。 增設榮譽會員。第 47 屆第 4 次理監事會推薦現居台灣之 21 為歷屆理事長為榮譽會員。
1983 年	成立「協助加速推行工業標準化專案小組」。由夏漢民先生與王國琦先生共同擔任第一屆召集人。 成立「國產品評鑑工作小組」。為提高國產品在國際上的地位，本學會特設立此小組。 委託中興工程顧問社設計程式並將電腦卡輸入電腦建檔。
1986 年	成立「工程與環境委員會」。為響應 WFEO 而成立。
1990 年	台灣工業技術學院學生分會成立。

資料來源：中國工程師學會編，2011：41-44。

³⁰ 「中國工程師學會簡訊季刊（CIE Newsletter）」以英文出版，俾便對海外宣揚我政府經建成績及工程界技術成就，為能與時俱進，加強資訊時效，響應節能減碳趨勢，100 年改為每月以電子化方式出版，並更名為「E³News」（中國工程師學會，2012：7-8）。

³¹ 「中國工程學刊」是國內外工程學者發表學術論文的重要平台，至今已發行至第 34 卷（中國工程師學會，2012：8）。

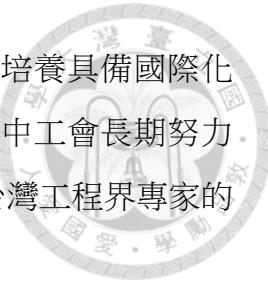


二、中國工程師學會在台戰後的發展

中工會緊接著於 1955 年在台復會後並無故步自封停滯不前，而是積極地向國外尋求交流，如 1966 年舉辦「近代工程技術討論會」等，為了促進國內工程學術研究，1974 年開始廣設學生分會與學生有所互動。檢視台灣 1945-1990 年這段期間的歷史發展，尤其於 1949-1987 年隨即進入一段長達 38 年的戒嚴時期，此時「工程」與「國家」之間在經濟發展之下，其關係是緊密扣連的。然而，我國在 1987 年解嚴後，開始極力推廣公營事業民營化，從而學會的角色不得不慢慢從國家核心退出，甚至分離於國家之外獨立運作。也就是說，從觀察中工會在國家結構中的轉變中，早期許多政府重要官員皆來自中工會，它又是一個主要由政府贊助的專業團體，皆能看出它與政府的關係是很緊密的，對比學會現在的情況反而較無直接利益關係存在。因而致使學會凝聚力不如早年團結外，探究部分原因在於學會處於任務轉型階段，早已脫離國家傳統發展模式，意指其組織功能與運作策略上受到社會民主化的影響逐漸朝向多元化的領域發展。也代表基礎經濟建設邁向高科技產品研發的躍進。

事實上工程師與相關工程專業團體所面臨的困境與難題不減反增，但值得一提的是，台灣經濟奇蹟延續至 1990 年代，除有大量的硬體公共設施建造外，在軟實力的部分也是多有琢磨。80 年代起，中國工程師學會開始積極地遵循國際化的軌道前進，尤其將歐美以及日本等先進工業國家視為指標。以工程師作為基礎經濟建設的奠基者，中工會第九屆理事長陳立夫強調文法商的領域俾能順勢發展，因此工程師不應妄自菲薄而應厚植實力。在許多實例當中，不難發現台灣在光復初期，有一群不輕易向現實低頭的工程師，靠著一股傻勁完成許多艱難的工程計畫，³²受到他國肯定後想要獲得美援也變得不再困難。相對地則必須出代價，依照美國政府規定，若是運用美國工程計畫，工程設計則必需聘用美國籍的工程顧問公司，工程施工也要選擇美國工程營建公司承造等。姑且不論跨國

³²如中部貫公路、高雄港、超高壓輸電系統等重大工程與工業建設。(更詳細內容請參閱沈祖馨(主編) (1991)。《中國工程師學會八十週年紀念特刊》。頁 92-164。)



技術交流上之成本及利益分析，若以外交利益為考量重點，在培養具備國際化專業能力工程人才以及跨國性工程技術交換上，不僅一直都是中工會長期努力目標，也能促使工程專業超越政治層次不受其干擾，展現專屬台灣工程界專家的看法與建議。

在《中國工程師學會八十週年紀念特刊》中便特別介紹近代工程技術討論會（Modern Engineering and Technology Seminar, METS）的創立。這是 53 年 10 月間李國鼎與孫運璿出國訪問，與熟識的美國專家學者多有接觸並在慎密地商討之下，均認為應廣結合海內外工程界人士進行工程上的學術交流，共同為國家經濟建設盡一份心力，遂與當時擔任紐約中國工程師學會的會長趙曾珏一同創議，即在 1966 年聯合我國台灣的中國工程師學會舉辦近代工程技術討論會（METS），趙曾珏則被推為第一屆美洲召集人，因廣受好評至第一屆在民國 55 年舉辦，爾後每兩年便舉行一次，廣邀以留日及留美為主的學者、專家回台演講，進而探索並描繪出現在及未來科技及工業的進步軌跡，此為台灣工程界的一大盛事，也體現從 1945 至 1990 年來工程師們對國家的專業貢獻。由此可知，中工會在初始便抓住機會展現其企圖心，盡力達到成立宗旨之一協力發展國家工程建設的目標。³³

³³ 中國工程師學會成立宗旨：一、聯絡工程人員；二、研究工程學術；三、協力發展國家工程建設。以上述宗旨指引下之具體目標為：一、建構產、官、學、研整合平台；二、國家工程建設智庫的領航者；三、成為促進經濟及環境永續發展的推手（中國工程師學會，2012：11-13）。



第二節 中國工程師學會組織運作

一、組織架構

簡述中工會目前組織規模，國外部分，目前有日本分會（對外稱為台灣科學技術協會）、歐洲分會，美國另成立有美洲中國工程師學會（獨立運作）等 3 個國外分會，負責聯繫海外華人工程師，負責國際合作事宜。國內有 4 個分會負責推動會務，³⁴以及 15 個學生分會。³⁵另與中工會簽有合作協議的專門工程學會有 24 個，³⁶並設置以任務編制的委員會共 22 個。

³⁴ 現於台中、高雄、花蓮、新竹。

³⁵ 國立台灣大學、國立成功大學、國立交通大學、國立清華大學、私立中原大學、國立中央大學、國立台灣科技大學、國立中興大學、國立中山大學、私立中國文化大學、私立元智大學、私立逢甲大學、國立海洋大學、國立雲林科技大學、私立中華大學等 15 校之分會，惟目前有少部分學生分會會務呈現停頓（中國工程師學會，2012：5）。

³⁶ 中國土木水利工程學會、台灣化學工程學會、中國造船暨輪機工程師學會、中華民國紡織工程學會、中國電機工程學會、台灣農業工程學會、中國機械工程學會、中國鑛冶工程學會、中國測量工程學會、中國工業工程學會、中華民國環境工程學會、中華民國核能學會、中華民國光電學會、中華民國運輸學會、臺灣建築學會、中華民國防蝕工程學會、中華民國結構工程學會、中華民國生物醫學工程學會、中華鋪面工程學會、中華民國大地工程學會、IEEE 中華民國分會、中國材料科學學會、台灣海洋工程學會、台灣混凝土學會（中國工程師學會，2013，〈中工會簡報中文版〉）。

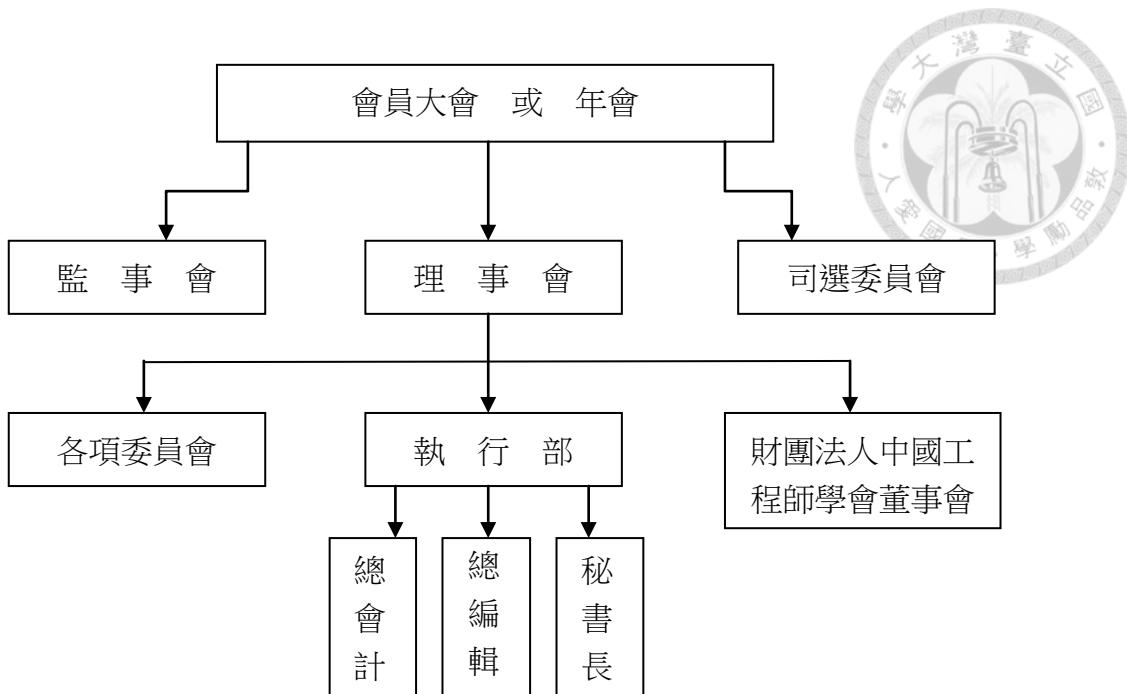


圖 3-1 中國工程師學會組織架構圖（民國 80 年）

資料來源：沈祖馨（主編），1991：238。

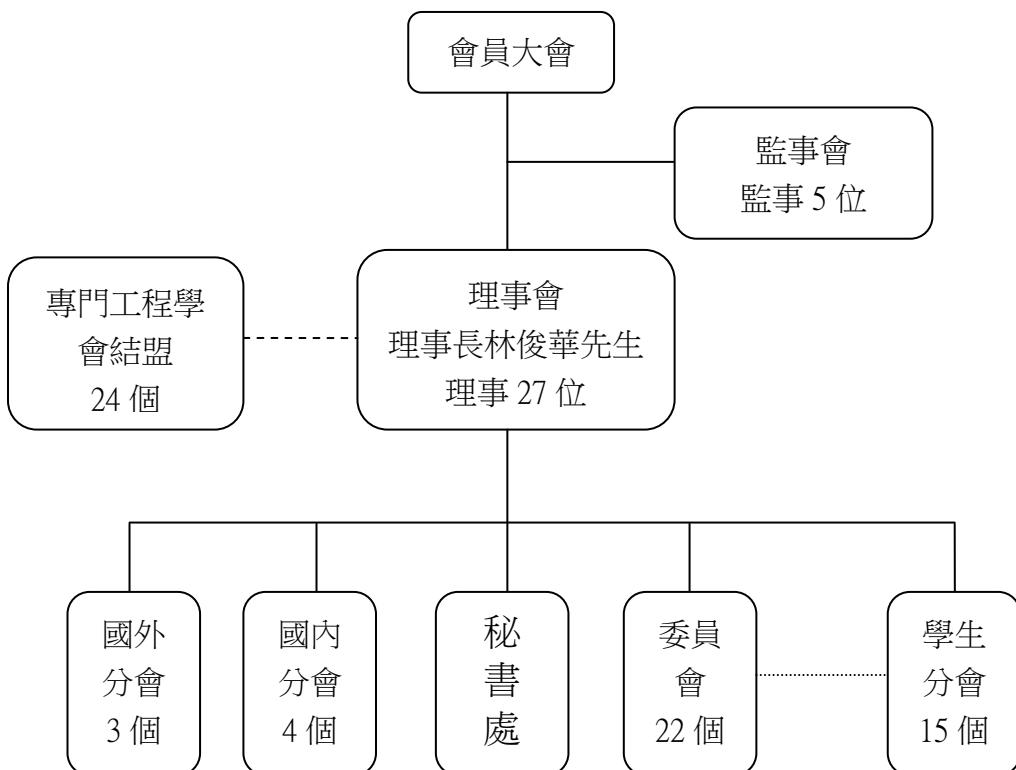


圖 3-2 中國工程師學會組織架構圖（民國 101 年）

資料來源：中國工程師學會（2013）。〈中工會簡報中文版〉。
http://www.cie.org.tw/info_share_detail.php?id=20。2013/09/14 檢索。



參照王璟（1984）《中國工程師學會遷臺復會三十年會務紀要（民國 40 年-73 年）》，中工會從民國 73 年起到 80 年的組織系統大致上不變，除刪減在理事會下一各專案小組的類別，以及總幹事的名稱改稱秘書長外，其他組織系統皆照舊。圖 3-1 與圖 3-2 分別為中國工程師學會民國 80、101 年的組織架構，兩個時期相互對照，則有較大幅度的組織更動。監事會順移至會員大會或年會與理事會之間，另與中工會簽署協議的專門工程學會與理事會呈現平行合作關係，並將司選委員會劃入各項委員會之中。在理事會底下除原有的各項委員會外，執行部改成秘書處，又多劃入 3 個國外分會、4 個國內分會以及 15 個學生分會，中工會的整體組織架構也漸趨完善。中工會運作以會員大會為最高權力機構，另依會員人數於各區選出會員代表 160 名，行使會員大會職權。設理事會至理事 27 名，監事會置監事 5 名。秘書處則為常設，置秘書長 1 人綜理例行性會務，及管理專任會務人員若干名，其秘書長一職常與理事長同進退。

二、各項委員會之任務

由表 3-2 比較民國 80 與 101 年中工會的各項委員會，分別以任務編制的委員會有 23 個以及 22 個，數量實屬相當，其中任務指派則有些微變動。在這 20 年間，未做大幅度變更的委員會有財務委員會、出版委員會、獎勵委員會、論文委員會以及司選委員會等。有些委員會是變更名稱或是加以整併，如目前的教育委員會前身為工程教育委員會，以及中華台北亞太工程師監督委員會，前身為中華台北亞太工程師推動委員會，並由中國土木水利工程學會成立。另外隨著時代變遷暫時停止運作的委員會有圖書委員會、國父實業計畫研究會、中歐工程技術討論會籌備委員會、本會八十週年紀念特刊編輯委員會以及促進工程事業參與國建六年計畫委員會等。新設置的委員會如資訊委員會、工程倫理委員會、智庫委員會以及法規委員會等。

表 3-2 中工會各項委員會一覽（民國 80 與 101 年）

年代	民國 80 年	民國 101 年
各項委員會名稱	會務設計委員會 財務委員會 會員委員會 青年工程師委員會 出版委員會 中國工程學刊編輯委員會 圖書委員會 獎勵委員會－工程獎章評選作業小組 傑出工程教授評選作業小組 十大傑出工程師評選作業小組 優秀青年工程師評選作業小組 優秀工程學生評選作業小組 論文委員會 工程教育委員會 國父實業計劃研究會 基金及財產保管委員會 近代工程技術討論會常設委員會 學術活動委員會 建教合作委員會 工程與環境委員會 中日工程技術研討會常設委員會 中歐工程技術討論會籌備委員會 國際關係聯絡小組 司選委員會 年會籌備委員會 本會八十週年紀念特刊編輯委員會 促進工程事業參與國建六年計畫委員會	指導委員會 財務委員會 會務委員會 教育委員會 出版委員會 學刊編輯委員會 資訊委員會 獎勵委員會 論文委員會 環境與能源委員會 中日工程技術委員會 對外關係委員會 近代工程技術委員會 工程倫理委員會 歷屆傑出工程師聯誼會 中華台北亞太工程師監督委員會 中華台北國際工程師監督委員會 司選委員會 聯合年會籌備委員會 專案管理認證委員會 智庫委員會 法規委員會

資料來源：沈祖馨（主編），1991：238、中國工程師學會，2013，〈中工會簡報中文版〉。



有鑑於此，中工會目前的主要任務，已由早期根據國父實業計畫為基礎的物質研究轉而重視資訊整合的智庫建立以及科技與環境兼顧的永續理念。顯現中工會「尊重自然生態，整合創新價值，打造幸福明天」之願景，³⁷也代表中工會主要任務正歷經轉型。而專業團體更重要的目標在於彈性與創新，如同皇家工程院（Royal Academy of Engineering）試圖幫助英國政府解決所謂保守的政府採購取向，英國有名的工程師 Sir John Armitt 即述：「如果你想要創新，就必須承擔風險並且彈性地運用預算」。³⁸工程倫理委員會的設立，不僅強調工程師對於社會責任的重要，也為了鞏固良好的工程倫理，畢竟工程倫理越來越受到各國的重視。如世界工程組織聯盟（WFEO）和美國土木工程師學會，均特別成立反貪腐的委員會或專案向世界倡導廉政觀念。³⁹另外在推動環境永續發展的面向上，中工會也特別設置致力於綠能以及防災的環境與能源委員會，加上與教育委員會的配合之下，一同打造環境永續以及社會責任的平台。於 2007 年 6 月 26 日，亞洲土木工程聯盟在台北發表的台北永續發展宣言，⁴⁰即代表土木工程師對於土地永續發展的承諾和實際行動。⁴¹

³⁷ 參照中國工程師學會（2012）。《中國工程師學會 110 年發展策略白皮書》。頁 10。

³⁸ 參照 NEW CIVIL ENGINEER INTERNATIONAL (2014, April)。<http://www.nce.co.uk/#>。頁 22。

³⁹ 參照中國工程師學會（2012）。《中國工程師學會 110 年發展策略白皮書》。頁 15。

⁴⁰ 亞洲土木工程聯盟（ACECC）於一九九九年由亞太地區主要國家之土木學會所共同籌組成立之組織，中國土木水利工程學會為創始會員國之一，此組織之憲章即明確指出成立目的係為發展與推動土木工程科技以促進亞洲地區之永續發展。中國工程師學會（2007）。〈亞洲高峰會 ACECC 台北永續發展宣言〉。http://www.cie.org.tw/info_share_detail.php?id=6。2013/10/11 檢索。

⁴¹ 此行動共有十項（亞洲土木工程聯盟台北永續發展宣言，2007）。

- 1) 發展達成永續發展之長期與短期策略
- 2) 在持續改善人類生活品質的同時，能兼顧環境品質和生態系統的保護與提昇
- 3) 節約自然資源並使用再生資源
- 4) 減少造成全球暖化的成因、減緩氣候變遷的速率以及調適氣候變遷所造成的影响
- 5) 鼓勵參與公共政策之形成與落實，促進管理體系之透明化
- 6) 開發並應用對環境友善之技術
- 7) 提高新建基礎建設的使用年限；開發延長既有工程設施之更新技術
- 8) 在追求環境問題對策的同時，能確保文化價值與文明資產的保存
- 9) 鼓勵工程師在教育、研究與發展上的參與
- 10) 開發足以抗衡災難衝擊的保護方法



第三節 中國工程師學會成員背景

一、會員分類與會費繳交

中工會至今會員達萬餘人，並且遍及海內外各國，涵蓋產業界、學術界、研究機構與政府機關各領域專人士，目前本學會會員分為六類。⁴²截至 100 年 12 月 27 日止，計有個人會員 5,788 人，團體會員 79 單位，另外有 12,407 名個人會員已逾五年未繳納會費，列為停權會員（中國工程師學會，2012：4）。由此數據來看，登記會員數約有 1 萬人，有效會員數約略為 5,700 至 6,000 人，然而全國的工程師高達 100 萬人左右，加上依然有一萬多人五年來尚未繳納會費（見下表 3-3），因此中工會實存吸納會員及進步之空間。

表 3-3 中工會會員繳費統計表⁴³（102 年 7 月 15 日止）

會員別	已繳費	未繳費	小計
榮譽會員	20	0	20
永久會員	3,087	0	3,087
個人會員	1,589	1,059	2,648
合計	4,696	1,059	5,755
團體會員	64	13	77

資料來源：中國工程師學會（2013）。會員中心會員統計。

http://www.cie.org.tw/about_detail.php?id=20。

二、會員人數與籍貫的變化

瞭解中工會的沿革以及組織架構後，不僅提供學會在台灣歷史脈絡中的定位，也奠定其在國家發展策略上的重要性。若更細部地檢視學會角色以及學會成員，某種程度會發現並非一成不變或是持續壯大。以下藉由相關文本（以

⁴² 依據中國工程師學會組織章程第三章會員的第六條指出，本學會會員分為下列六類：(一)個人會員(二)團體會員(三)榮譽會員(四)贊助會員(五)學生會員(六)國際會員。

⁴³ 以上合計個人會員為 5,755，團體會員 77 單位。另有個人會員 12,800 人已逾五年未繳費，不列入統計表中。

民國 36 年 9 月 1 日《台灣工程界》創刊，民國 51 年更名為《工程》等工程月刊（為主）分析中工會當時階段性的角色與成員之變遷過程。若要分析中工會會員人數變化的因素，最早可自中華工程師學會以及中國工程學會兩會合併之後開始觀察。當時便產生許多催化作用，如會員人數增長、會務持續穩定運作，此外分會的擴展也立基於中工會的組織版圖之下。表 3-4 為中國工程師學會會員人數 1931-1949 統計表，由此可得 1943 進入到 1944 年之後，會員人數已達近萬人的規模，並且每年持續以百人以上的速度在增長。在 1937 年至 1945 年的八年時間裡，中國工程師學會會員人數不但沒有下降，反而大幅度增加（房正，2011）。本研究關注 1945 年後在台灣的發展，不僅是在普通會員人數上有進展之外，團體會員人數當時增加至 129 個，代表中工會在台灣的規模及影響力並無因為在大陸的歇息而隨之消逝，並展現積極吸納會員的決心。

表 3-4 中國工程師學會會員人數統計表（1931-1949）

時間	普通會員	團體會員	時間	普通會員	團體會員
1931 年	2169 人	—	1941 年	4263 人	43 個
1932 年	2435 人	—	1942 年	5194 人	49 個
1933 年	2600 人	—	1943 年	6731 人	71 個
1934 年	2734 人	—	1944 年	9424 人	126 個
1935 年	2982 人	—	1945 年	9482 人	126 個
1936 年	3069 人	—	1946 年	11079 人	129 個
1937 年	2994 人	17 個	1947 年	12730 人	129 個
1938 年	3290 人	26 個	1948 年	15028 人	129 個
1939 年	3290 人	26 個	1949 年	16717 人	129 個

資料來源：房正，2011：54。

在由下表 3-5 整理出 1954-1962 年中工會入會會員本省與外省人數的統計表分析。首要顯著發發現除在 1958 年及 1962 年，本省工程師超越外省工程師人數外，其餘七個年度統計資料顯示外省工程師人數依然占多數。單純檢視本省工程師人數，從 1954 年始前三年入會人數便不多，且皆未破百人，分別是 87、65、95 人，而人數達高峰期則是到 1961 年以及 1962 年，分別是 331、328 人，一直到 1958 年，本省人數首次較外省人數多，並且有微幅差距達 13 人，進入 1962 年，更是一舉將



人數差距拉開至 31 人。在外省工程師人數部份，1954-1962 年間每年入會人數均破百，與本省工程師人數相較之下，1956 年的差距最大，多於本省工程師的人數高達 109 人，而最小差距是在 1957 年，仍然有達 29 人之多。總體來看，中工會的整體會員人數在 1954-1962 年間持續壯大，成長也越趨快速。依此趨勢預測，本省工程師會順勢超過外省工程師的人數，不過至今大概已無從比較。

表 3-5 中工會入會會員本省與外省人數年度統計表（1954-1962）

統計時間（年）	本省人數	外省人數
1954	87	152
1955	65	139
1956	95	204
1957	143	172
1958	158	145
1959	149	223
1960	267	348
1961	331	423
1962	328	297

資料來源：本研究整理自製

三、歷屆理事長的背景分析

整個學會繼後的運作政策走向，某種程度上即要端視內部的核心領導人物，在事先審視學會代表人物的基本背景，則能了解到學會理事長在工程與國家之間的動向，並更透析學會與工程專業之連結關係。以下藉由顯示中國工程師學會從 1951 年至今的歷任理事長背景（表 3-6、表 3-7、表 3-8）初步分析，研究發現有三個主要變遷特質。一、中工會歷任理事長大部分均擔任過政府要職：如交通部長、經濟部長，甚至是行政院長，某一部份的原由是為了因應國家經濟發展。也就是說，當時國家與工程的關係密不可分之外，科技官僚的現象也自然地隨之興起。二、中工會歷任理事長幾乎都擁有留學的經驗：主要的工程教育背景仍舊以留美占主流，另外也有少數為留學德國與日本，其中當然遷涉許多台灣歷史脈絡因素的影響，在此容暫緩不贅述之。三、中工會歷任理事長



曾任職的領域有自國家部門擴散至學界以及產業界發展的趨勢：事實上在早期的工程人才留學回國後，通常為了善用與發揮工程師的專業常才，會派用或任用他們到工程相關的部門任職，且不外乎是交通、經濟、工業等能夠配合促使經濟復興的領域。一直到大型工程建設計劃完工之後，工程師才逐步將專長與志趣往其他區塊延伸，到後期尤為明顯，像是大學校長、研究院院長、工程公司董事長或總經理等經歷出現。

表 3-6 中國工程師學會歷任理事長背景（1951-1966）

姓名	擔任時間	學歷	曾任職務
凌鴻勛	民國 40、41 年	國立南洋大學	交通部政務次長
楊繼曾	民國 42 年	德國柏林工科大學	1951 年任台灣糖業公司董事長兼總經理、1958 年任經濟部長
侯家源	民國 43 年	美國康乃爾大學	台灣省交通處處長
莫衡	民國 44 年	交通大學	交通部臺灣鐵路管理局
金開英	民國 45 年	威斯康辛大學 哥倫比亞大學	中國石油公司總經理
楊家瑜	民國 46 年	美國普渡大學	1955 至 1977 年任台灣電力公司董事長
錢昌祚	民國 47 年	美國麻省理工學院	經濟部常務次長，經濟安定委員會秘書長
梅貽琦	民國 48 年	美國伍斯特理工學院	國家長期發展科學委員會聯席主席
雷寶華	民國 49 年	天津北洋大學	臺灣糖業公司總經理
黃輝	民國 50 年	美國普渡大學	臺灣電力公司顧問 中興工程服務社顧問
沈怡	民國 51 年	德勒斯登工業大學	交通部部長
袁夢鴻	民國 52 年	唐山交通大學	台灣糖業公司總經理
李熙謀	民國 53 年	美國麻省理工學院	上海市教育局副局長
李國鼎	民國 54 年	英國劍橋大學	中華民國經濟部及財政部部長
閻振興	民國 55 年	美國愛荷華大學	高雄港務局總工程師

資料來源：本研究整理自製

表 3-7 中國工程師學會歷任理事長背景（1967-1983）

姓名	擔任時間	學歷	曾任職務
林挺生	民國 56 年	臺北帝國大學	台灣省工業會理事長、台北市議會議長、總統府資政等
陶聲洋	民國 57 年	德國柏林工業大學	國際經濟合作發展委員會秘書長、經濟部部長等
孫運璿	民國 58 年	哈爾濱工業大學	交通部部長、經濟部部長、行政院院長等
嚴慶齡	民國 59 年	德國柏林高等工業學院	大隆機器廠總工程師、裕隆汽車董事長兼總經理等
張繼正	民國 60 年	美國康乃爾大學	中華民國經濟部常務次長、中華民國交通部部長等
陳蘭皋	民國 61 年	東京日本大學	臺灣電力公司課長、處長、副總工程師等
羅雲平	民國 62 年	德國漢諾威高等工科大學	成功大學教授兼工學院院長、中華民國教育部部長等
費驛	民國 63 年	美國康乃爾大學	行政院經濟安定委員會工業委員會委員、交通部常務次長、行政院政務委員等
方賢齊	民國 64 年	上海交通大學	交通部電信總局局長、工業技術研究院院長等
張光世	民國 65 年	國立清華大學	中國石油公司工程師、行政院政務委員兼經濟部長等
王章清	民國 66 年	美國約翰霍普金斯大學	臺北市工務局長、交通部政務次長、行政院經濟建設委員會副主任委員等
嚴孝章	民國 67 年	復旦大學	行政院國軍退除役官兵輔導委員會工程組組長、榮工處處長等
朱書麟	民國 68、69 年	國立中央大學	臺灣電力公司董事長
張明哲	民國 70、71 年	美國麻州理工學院	工業研究所所長，中國石油公司高雄煉油廠廠長等
趙耀東	民國 72 年	武漢大學	中華民國經濟部長、中國鋼鐵股份有限公司董事長等

資料來源：本研究整理自製

表 3-8 中國工程師學會歷任理事長背景（1984-）

姓名	擔任時間	學歷	曾任職務
虞兆中	民國 73 年	中央大學工學院	國民政府導淮委員會、臺大工學院院長、臺大校長等
李達海	民國 74 年	西南聯合大舉	工研院董事長、經濟部長等
陳履安	民國 75 年	美國紐約大學	行政院國家科學委員會主任委員、經濟部長、國防部長、監察院院長等
王國琦	民國 76 年	私立滬江大學	臺灣中國石油公司業務部副經理、工業關係處處長等
陳耀生	民國 77 年	上海聖約翰大學	中油公司董事長、中美和石油公司董事長等
夏漢民	民國 78 年	美國奧克拉荷馬大學	行政院國家科學委員會主任委員、行政院政務委員等
郭南宏	民國 79 年	美國西北大學	國立交通大學校長
簡又新	民國 80 年	美國紐約大學	行政院環境保護署署長、交通部長、外交部長等
陳豫	民國 81 年	上海交通大學	石門水庫管理局營運處處長、榮工處處長等
張斯敏	民國 82 年	台灣大學	台灣電力公司總經理、中興工程顧問社董事長等
曾元一	民國 83 年	亞洲理工學院	榮民工程事業管理處處長、台灣營建研究院董事長等
石中光	民國 84、85 年	交通大學	國道高速公路局總工程師、副局长、局長等



歐晉德	民國 86、87 年	美國凱斯大學	台灣營建研究院董事長、行政院公共工程委員會主任委員、台北市副市長、台灣高速鐵路股份有限公司董事長等
史欽泰	民國 88、89 年	美國普林斯頓大學	工程技術研究院院長、中華民國科技管理學會理事長等
王鍾渝	民國 90、91 年	中原大學	中國鋼鐵公司董事長、高雄捷運公司董事長、立法院（第五屆）委員、東隆五金公司董事長等
沈景鵬	民國 92、93 年	德州大學	台中港務局港工處處長、榮工處處長、榮民工程公司董事長
余俊彥	民國 94、95 年	台灣大學	中鼎工程股份有限公司總經理、中鼎工程股份有限公司董事長等
江耀宗	民國 96、97 年	美國威斯康辛大學	台北市政府捷運工程局局長、行政院公共工程委員會副主任委員等
呂學錦	民國 98、99 年	夏威夷大學	電信總局副局長、中華電信總經理等
林俊華	民國 100、101 年	台灣大學	中鼎工程股份有限公司總經理、中鼎工程股份有限公司副董事長等
陳振川	民國 102、103 年	美國西北大學	行政院公共工程委員會主任委員、行政院政務委員等

資料來源：本研究整理自製、中國工程師學會編（2011）。



第四節 工程專業團體成立背景

我國工程專業團體的發跡，可從首次正式被賦予工程師之名的詹天佑為初始，他是19世紀末及20世紀初中國傑出優秀的工程師之一，在1912年成立「中華工程師學會」，共有148位成員，當時在社會的任務有建立工程教育的標準，以及配合推動國家主義者的計畫。另藉由學會的活動來增強激化團體的運作動力，並在美國與中國均追求先進工程研究的潮流下，到了1918年，「中國工程學會」在康乃爾大學成立。此兩個團體進一步於1931年合併為一個全新的組織－「中國工程師學會」，此時會員人數已達2300人，直到1945年會員人數突破萬人且高達14,000人（Kirby, 2010：284）。回顧中工會的歷史沿革，二戰後移往台灣自1951年在台復會，其組織運作經過整併以及開創，為台灣工程師打造一個綜合性的專業學術交流團體。當學會在大陸慢慢進入尾聲之時，由於不少工程技術人員選擇隨著國民黨移往台灣，這也是中工會得以復會的原因之一，在台積極開展會務，時至今日仍為工程學術和工程技術的進步做出貢獻，如工程學研究與工程知識普及、工程教育與工程人才培養、工程學術與技術規範明確以及工業材料試驗（房正，2011）。在中工會的成員背景部分，在早期除了由外省人占多數比例外，逐漸出現由本省籍的工程人才參與，代表台灣工程師所展現的專業認同，有賴於中國工程師學會作為奠基者的角色。

工程師團體作為聯繫國家和工程師之間的橋樑，並代表工程師獨立運作以及專業自主，突顯台灣工程專業團體建立的重要性，不應由國家單方面的引領。若在工程師專業被限縮的情況下，相對地工程團體的角色也逐漸被遺忘甚至邊緣化。如前述提及的英國工程發展史，被推崇為當代英國土木工程的奠基人 John Smeaton，由其延伸出專屬工程師群體的獨特意義，基於工程師強烈的專業認同而聚集，隨著專業團體的建立，再逐漸與國家功能相互協調配合，呈現一種由下至上的（bottom-up）發展模式，反觀台灣工程師群體，似乎是自國家功能中分化出來，也就是說，早期國家幾乎掌握政治、經濟等功能，甚至將社會也一併吸納進來，即使社會出現反彈以及掙脫的跡象，努力與之相抗衡但皆未成氣候，只能順著由上至下的（top-down）發展形式。



然而，在工程系統覺醒之後？工程師在國家之下的展演，歷經「收編」、「互利」到「自立」的轉變，開始積極尋回自身的工程專業。中工會除了採取頒發各種獎章或獎項，以及設立基金會獎金等運作方式，若能爭取獨立的工程證照考試資格，應能大幅提升學會的重要性。意即運用溫和兼激進的方式發展，進一步把專業找回來的過程中增添助益。另外後續能夠深究的議題，如與戰後在台的醫生專業團體一同比較分析，抑或將其他國外的工程專業團體拉進來作為對照組，將更能針對台灣的工程專業團體提出建議。簡而言之，不同國家體制與歷史脈絡下，專業團體的建立模式與專業價值的展現面貌皆不同，明顯地我國在工程專業團體的運作上出現漏洞，進而使工程師本身專業產生不同程度的天花板效應。在這個專業價值經常性地被國家壓制，成為國家附屬品及政治犧牲品的困境下，台灣工程師的困境及其專業認同均有待進一步的探究與關注。

第四章 台灣工程師的困境



本研究於第四章主要透過深度訪談的資料分析，指出 1945-1990 年國家歷經威權轉型至民主的期間，工程專業性團體（中國工程師學會）及本土工程師在我國所形塑的工程文化之下，究竟面臨了哪些不同層面的困境。並且進一步挖掘現實政治對於本土工程師在實現專業主義上的衝突、適應、解決及突破等過程，尤其注目在國家大型工程建設、工程教育現況、學會組織運作以及工程師社會角色等層面上的諸多議題，總和討論目前我國工程師的多元困境。

第一節 台灣工程師 1970 至 1990 年代的處境

一、在國家發展洪流之下崛起的工程事業

「工程」對國家的強烈吸引力並非近期方才興起的現象，自從 20 世紀初在中國的工程師便擁有政府的工作並享有高度的聲望，特別對於工業社會來說，具備工程背景資格常常被視為通往政府管理職位的捷徑或快速通道（fast track），因而致使工程科系特別受到歡迎（Wade, 1990：65）。對照戰後台灣也有類似的境遇，62 年底剛好推動十大建設，我們覺得那是台灣剛好要經濟起飛，很多重大建設在推動，所以那個時候土木系是非常熱門的，主要負責的人像李國鼎、孫運璿都是工程背景的人在帶動（CIE1）。台灣在 60 年代推動十大建設計畫之前，50 年代即有建造水庫的工程，⁴⁴早期台北正在做石門水庫，台灣最大的水庫，土木系是第一志願（CIE3）。綜觀 1960 至 1990 年間，台灣的大學畢業生中就占有高達四分之一的工程人（ibid.）。

由上述可窺視工程師與國家間的關係是非常緊密的，特別是表現在雙方協力打造的大型工程建設上。從 50 年代起，我國便接二連三地陸續展開許多重大公共工程，尤其在民國 62 年十大建設計畫起步之時，當時的台灣急需大量工

⁴⁴ 石門水庫於 1959 年 8 月 5 日開工，為當時美援之下最大且最重要的工程。（詳細內容請參閱互助營造（2012）。《台灣營造業百年史》，頁 150-156。）

程人才注入。自然而然地學生會將就讀工程相關科系列為首選，加上尚有許多內外部因素的影響之下，致使不同受訪者對於進入工程界有著不同的表述：



大專聯考考上就這麼簡單。因為我自己從鄉下出生，所以第一個想法就是想辦法把一些基礎的工作做好。在念大學的時候，想大學畢業就出去工作，就是實習生會到工地裡面。因為我在大二升大三，以前都要實習四個月，那四個月我在做農地重劃。（CICHE1）

國家開始從比較落後的時候開始建設，所以國家很需要工程人才。一方面因為我〔家裡有人〕在台糖公司做事，台灣百分之 95 的外匯是台糖公司賣糖賺來的，是一個農業國家，所以我就去學機械工程。（CIE2）

我是保送台大電機系沒有考，所以像當年我們那一屆，全校第一、二名就在台大醫科，三、四、五名台大電機，然後一、兩個化工。當時是百匯待新，台灣還是農業社會。像美國英國當時的先進國家都工業化，所以要國家自強自足的話，當然就是要有更多人投入工程。（CIE4）

不論是基於時代背景的推演、自身生活歷程的規劃或是興趣與工作結合的考量，都為我國工程人才的培育起始帶來一縷希望，進而能夠成為順利推展國家工程事業的一股力量。憶及我國從農業時代進化至工業時代的過程，不僅經歷筚路藍縷的艱辛旅途，也易遭受其他先進國家剛柔並濟的政策左右。儘管選擇就讀工程相關科系的人數年年攀升，但是由於生活型態和歷史背景與時俱進，現代風貌與傳統社會相比也大不相同。因而在選擇進入工程界的動機上便會產生些微差異，這不外乎表現在技師考試制度上的改變以及工程科系內部的排名變動。如畢業於 1980 年代之後的工程師所述：

因為因緣際會，同時隨著社經的發展有重大轉變。台灣的制度就是，取得土木技師對社會貢獻會比較大，因為他在社會上相對有地位。剛好



因為王作榮當考選部長的時候，⁴⁵技師考試開放，從原來的很困難到 16%，雖然還是很困難。但我在求學階段對這有興趣，大概退伍後立刻考上就進入工程領域。（CICHE3）

因為家中長輩做這行，所以我才會有動機填這個志願。但原來填的也有照那時候工科的排行，就是電機填在前面，電機沒上就掉到土木。個人的話有考慮電機再土木。（CICHE2）

二、抵擋不住的大量工程師投入

當工程人才大量湧入國家發展進程的同時，接觸工程領域的事務也在 1950 年之後開始趨於頻繁。顯然當時國家亟需引入能促使國家經濟建設發展的相關工程人力，做土木工程要土木工程師，做機械要機械工程師，做化工要化工工程師，通通要，所以那時候非常需要這種人才，造成很多人去讀工程（CIE2）。但是選擇走工程道路的人同時隱含著與社會的矛盾連結，因為戒嚴時代有黨禁有報禁你很難搞政治，那是被嚴格限制的，變成社會形式造成〔的果〕，講好的說是為國家發展，講不好的也為個人，因為工程師待遇好有工作保證（CIE2）。面臨難以抵禦工程人力湧入的現象，其中曾擔任政府要職的受訪者（CIE2），便以歷史視角清楚地闡述幾項可能原因，主要包括為了因應戰後重建需求、冷戰對台灣工業發展的加持以及政府對於大型公共建設的推動等：

第一個變化在 1945 年之後，台灣在太平洋戰爭受到一些損失破壞很多，戰後要重建，重建就需要工程師；第二個是冷戰的加持，台灣在那段時間剛好碰到韓戰在打，⁴⁶美國在韓戰及越戰花了好幾千億以上，很多軍需用品須由附近採購，所以很多後勤東西在台灣或在日本買，因此有很多機會讓台灣工業發展起來；再來日本在戰後開始復興，把很多次級工業移往台灣，

⁴⁵ 王作榮擔任考選部部長期間為 1990 年 9 月 10 日至 1996 年 9 月 1 日。

⁴⁶ 韓戰於 1950 年 6 月 25 日爆發，因台灣的戰略地理位置特殊，隨後在 1951 年美國開始給予台灣軍事與經濟上的援助。（詳細內容請參閱互助營造（2012）。《台灣營造業百年史》，頁 122-126。）

加上蔣經國當總統的時候推動十大建設，開始把農業社會轉變成工業社會。



直至 1990 年代，工程師們依然致力貢獻於國家重大公共建設，但社會對於工程師在角色定位上的評價觀點則開始有些微轉變。一方面從工程師對於本身的期許中透視，特別是起初抱持著為國家犧牲奉獻的精神，延續至今卻逐漸沉溺在深深的失落感中。1993 畢業的時候，還是會覺得一個土木人或工程人，記得我大三大四的時候在推六年國建，⁴⁷ 大家還是認為畢業後可以參與，還是有使命感在那裏，只是說程度上的差異可能會差比較多 (CICHE2)。另一方面，社會大眾對於工程師角色的態度以及期待，隨著國家發展的程度也正處於劇烈變動之中。受訪者 (CICHE2) 憂心地指出其明顯的四階段變化：「工程師在國家發展下的角色定位，過去譬如從孫運璿那個時代。我覺得那個階段可以用，從尊重、相對的尊重、相對的不尊重到不尊重，⁴⁸ 這樣變化。」

三、修習工程相關科系之甘苦談

審視早期的學校科系排名，位居前列的志願大部分均以理工科為主，某種程度代表工程領域的人才輩出。102 學年全台灣約 103 萬人的大學生中，理工相關科系佔了 41.21%，近 18 萬的碩士生中，理工相關科系佔了 45.87%，3 萬多的博士生中，理工科佔了 65.04%（見下表 4-1）。再藉由表 4-2 所延伸對於科技畢業人數合計的細部分析，可以發現若只有針對「工程、製造及營造領域」之工程學門的學生人數。在 40 多萬就讀科技相關科系的大學生中，工程領域的學生人數占了 20.07%，其次在 8 萬初的碩士生中，修習工程領域的學生占 40%，最顯著的影響是在就讀博班的情況，在 2 萬左右的科技領域畢業人數中，工程領域的學生人數占了高達 87.36%。

⁴⁷ 六年國建計畫是由當時的行政院長郝柏村於 1990 年 7 月 27 日提出。（詳細內容請參閱互助營造（2012）。《台灣營造業百年史》，頁 202-204。）

⁴⁸ 那個變化到現在的不尊重會變成是說，有的時候甚至會希望你工程師當的角色是一個花瓶。(CICHE2)



然而，其中一位畢業於台大土木系的受訪者（CIE3）提及剛進入工程領域工作時的感受：「以前碩士真的很少，我去養工處 1800 人，來了一個碩士大家。都跑來看，那時候只有 3 個碩士，因為沒有這種稀有怪物」。至於從國內大學畢業的優秀工程人才，之後選擇再繼續往國外深造的比例也很高。不論是仰賴本身傑出的條件或是透過其他政策上的支持，也使得工程界颳起一股留學風潮，工程學子皆無不想一窺被視為一強權國的工程教育。對於美國這個大熔爐來說，也樂見相互仿效學習的教育模式以及文化思維的對話穿透。受訪者（CIE3）對於當時工程領域盛行到美國留學也有深刻見解：「台灣拿美國韓福瑞獎學金去的，到現在為止至少有五百人，以前還有印通訊錄，所以美國是一個帝國主義者，要侵略全世界的時候，希望你們都來瞭解美國，比如說李登輝也是，過二十幾年變成台灣總統，投資效益很大」。民國六十年退出聯合國之後，對於我國的外交無疑是一大重挫，某種程度上，對於當時修習工程相關科系的留學生來說，是危機亦是轉機。受訪者（CIE4）即針對留美風潮做評述：「在 1970 年代左右拿到博士學位，大部分是不回國的，都留在國外。⁴⁹第二個就是 1970 年代之後，台灣在國際的政治環境受打壓。我回國的時候剛好退出聯合國，台灣整個政治很低迷的時候，所以很多人巴不得趕快移民到美國去」。

⁴⁹ 當年很多在美國唸完書的人，都是留在美國。一部分當然留在學界，很多大部分都到國際大型企業的研究單位。IBM，美國電信 AT&T，當時他們都是很大的研究單位，組成很多研究人員。然後待遇也不錯，所以很多人就是留在這個工程研究的單位裡面，不見得在大學。（CIE4）

表 4-1 102 學年大學生、碩士生、博士生就讀類科之比率



學生		大學生	碩士生	博士生
畢業人數合計		1,035,534	177,305	31,475
人文	人數	192,151	37,201	5,835
	%	18.56	20.98	18.54
社會	人數	416,629	58,781	5,167
	%	40.23	33.15	16.42
科技	人數	426,754	81,323	20,473
	%	41.21	45.87	65.04

資料來源：教育部統計處

表 4-2 102 學年大學生、碩士生、博士生就讀工程、製造及營造領域之比率⁵⁰

學生		大學生	碩士生	博士生
科技領域	畢業人數合計	426,754	81,323	20,473
工程、 製造及 營造領域	學生數總計	85,670	32,534	17,886
	%	20.07	40.00	87.36

資料來源：參照教育部統計處，本研究整理自製。

⁵⁰ 簡介工程、製造及營造領域，屬於該領域之學類系所訓練學生進行有關各類工程學、工業技藝或建築學的理論及實務之學習。其中的工程學門包含測量、化學、材料、木工、環境、工業、礦冶、機械、生物、紡織、電電通信和核子等工程學類。此表格透過「教育部統計處大專校院學科標準分類查詢」，選定 102 學年度的一般與師範學校體系別，篩選查詢工程、製造及營造領域的工程學門以及所有學類。



針對理工系所的排名而論，傳統的工程科系學群，如電機、土木、機械、化工等，其中尤屬土木系的變動最為明顯。⁵¹其影響原因則必須從整個時代背景的演變探究。台灣早期所設立的大學間數並不多，因增加了錄取大學的難度。那時候的社會不是念醫科就是念工學院。當然也想做科學家，因為楊振寧他們拿到諾貝爾獎，想念物理系的也有。所以物理系也曾經是台大第一志願，後來才被電機系趕過去。土木系也曾經第一名過，後來都是工學院最後一個，這個跟整個大環境是有關的（CIE4）。明顯地，「土、機、化、電」四個工程領域與國家發展緊密關聯。然而為何其中的土木系會淪為國家發展脈絡下最具起伏波動的科系，在於土木 popular 的程度跟國家發展程度有相當的關係，所以說四十年前，像○老師他們在念的時候，土木的排名都在電機之上，後來變電機又爬上來。到現在來講，看今年的放榜土木系都是沒有人要念的（CICHE2）。這便更加體現工程科系志願排序的消長深具歷史上的意義，反應的是關於整個社會就業的前景。加上我國工程師常常是在政治力量之下尋求工作機會，因此，我國電機系「九成出國、一成回國」的現象進一步解釋了長期台灣工程師地位消長的趨勢。

第二節 台灣「工程與社會」的困境

一、加入結合國家與工程的中介團體

中國工程師學會（以下簡稱中工會）的起步有賴於眾多優秀工程師的領導，對國家系統來說，此學會所扮演的角色在早期是被放置於國家核心的，相較於其他學會也擁有較長久的發展史。透過多元的視角看待中工會，它不僅僅為工程專業的知識性代表之一，也是匯聚不同領域工程人才的重要場域。在中工會之下所涵蓋的專業工程學會結盟已達二十幾個，其中值得注意的是，具有完善組織運作規模的中國土木水利工程學會。除了土木水利工程學會，很多

⁵¹我國與工程相關的科系眾多，研究只舉土木系為例，因此許多論證並不能完全概推其他工程科系。但在此要強調的是，某些觀點對於中工會這個屬跨領域的團體來說，是有助於將來其他研究去解釋某個工程領域細部專業的發展與演變。



國家也一樣，土木是最基本的，所以土木學會跟中工會比較早發展，電機、化工等等會比較慢(CIE1)。在中國土木水利工程學會的一篇訪談文章中(CICHE1)提及：「基本上真正高科技在土木，因為以前的工程就是土木工程，然後開始學電的，建築的出去，機械的也出去了，他們覺得可以自立門戶」。因此，不論是學科的分化或是學會的多元，工程界在初始若要凝聚並展現工程師群體的向心力，最好的管道莫過於透過一個統整性的組織團體來建構。

在詢問當初為何會進入中工會的原因後，從許多受訪者中得到高同質性的答案。「我 77 年就入會一直到現在，因為 1988 年拿到中工會論文獎，所以一定要入會(CIE1)」、「民國 65 年首次獲得中工會論文獎，由於必須是中工會會員才能領獎，所以加入(CICHE1)」。另外一部分的受訪者是基於加入學會後所帶來的助益而參加，舉凡攫取不同工程領域的知識、建立工程領域人脈的社會網絡等：「到工程師學會可以碰到不同的人，我們叫土機化電四個主要的系，聽聽他們講，因為有些應用的知識應該是可以連通在一起」(CIE4)。「參加的幾個原因，增加一個學習管道，因為會有一些 seminar 可以去聽。另外一個很重要的原因，是去拓展人脈，就是說因為你參加這個會就認識誰誰誰，尤其是對如果在外面拓展業務，這是有幫助」(CICHE2)。若反向思考中工會是個怎樣的組織能吸引會員入會，以當時的時代背景觀察，儘管依照憲法人民有集會結社自由，但是要成立一個社團、政黨、基金會仍舊是被國家嚴格管制的，所以民間組織本來就不多，可是中工會有先天上的優勢，他是政府 sponsor 的一個社團，政府運用社團把工程師集合在一起，〔這樣〕對國家是很好的(CIE2)。

二、學會角色隱藏式的多元價值

中工會遷移至台灣後，學會佔據著攸關國家發展中舉足輕重的角色地位。那時候〔國家〕很器重這個單位，等於是政府的智庫，裡面很多人才(CIE3)。像孫運璿，李國鼎，趙耀東這些人都當過工程師學會理事長，都是一時之選(CIE4)。中工會部分兼帶聯繫政府與工程師間之責任義務，並且與



職業性的團體有所區別，其固然都是從工程群體分化組織而成的會員團體，不過在實際業務運作、法令限制範圍以及工程團結動量等面向足具有程度上的不同。簡要可劃分為「產業利益」與「學術中立」兩者顯要特徵的對立。

〔中工會〕不像有些土木技師學會、結構技師學會、建築師學會，這些都要親自去做實際業務的人。經常他們的利益就會受到國家社會法令的限制，所以他們必須要團結，lobby 立法院改變法案，對他們這個行業比較有利（CIE4）。⁵²反觀現今中工會運行的目標任務，不變的是除了延續學會初衷創立的精神之外，同時持續依循國家發展方向做保守的微幅轉變。重新詮釋目前中工會依然存在的價值，或許就是有一個精神圖騰的象徵，因為全世界各國都有一個 engineer society，這個實質上是存在的。譬如美國要跟你簽約，台灣總要有一個對等的單位去 sign，萬一不見，還要重新生一個東西出來（CICHE2）。

於現今再次審視其角色上的變遷，發現中工會雖然依舊持續運作，但似乎已經不如以往存有高度重要性並深受國家器重。⁵³也就是說，國家從威權政治過渡到民主體制後，特別是整體社會越來越朝向多元化發展，要完全聚焦在單一學會的運作上是有困難的。此外導致中工會影響力持平甚至無法強化的原因，以下就歷史背景因素的限縮效應以及學會資源配置要領的探討，並初步根據訪談資料顯示組織中的細微轉變，再次反映出對於中工會運作的影響：

像工程師節六月六號，前一天都有安排會員去參觀國家的重大建設，現在國家重要建設也不喜歡外面的人去參觀。加上現在要去參加自己要請假，以前你去參加學會活動都公假，就是至少公營事業機構會給公假，現在都不行，所以整個氛圍限縮了它。（CIE4）

⁵² 中鋼的老闆當過理事長，中鋼的董事長跟經濟部的人或高層的人，經常互動之後說不定對他的事業也有幫助，但是並沒有馬上就對你的業務有關。所以也不是利益掛勾，反正就是一個知識交換的平台。（CIE4）

⁵³ 第一，工程師太多，第二，學會也太多，第三，不加入學會還有其他事可以做，因為這裡〔工程教育〕程度拉高，拉高後中工會的角色慢慢消失掉了。（CIE2）

現在的工程師學會，感覺在社會上影響力比較沒有那麼大，主要就是因為它的理事長已經不是當時受到政府非常重視的領導人物來兼，⁵⁴視野較小。政府重視的領導人物來兼，學會資源就會比較豐富。（CIE4）



學會要能夠經營的好，一定要有錢有人有時間，這些人其實時間都不夠，都是兼任的，如何去統整。中工會最困難的是要統整不同領域的，不同領域的人即使都是工程，不同領域想法會不同。（CICHE3）

尋著國家轉型進程的梗概，尤其在經過自由民主化的過程後，不僅致使中工會快速更迭，並且催促整體社會的樣貌變動。前述提及中工會能改變的契機通常交付於學會的中樞人物－理事長，有鑑於此，學會不僅急需將各方面的資源管道整合配置，更需要透過國家或工程系統中的「人治」來達到提升團體動力的目標。以中工會團體成員增長幅度為例，⁵⁵以前假使是經濟部長兼理事長，經濟部所屬的機關大家都是團體會員，反正每一年五萬塊十萬塊錢對那些團體來說都是小錢，現在不行都要編預算，受立法院的監督。所以團體會員減少，也會使得資源變少，活動力就沒有那麼強大（CIE4）。綜觀抑制專業團體影響力的因素，可以發現中工會在對外互動交流上的地位與角色仍然具有某種程度的代表性。因為一個國家也要有這種學會，來跟世界各國接軌，像美國電機工程學會，美國土木工程師學會（CIE4）。儘管無法果斷地將這些影響一一歸因，不過也不見得所有的影響皆屬負面，因為它也可能是沒有顯著影響，或許即可以定義為學會式微的徵兆。尤其我們東方社會任何一個組織，還是人治，今天出了一個人照樣可以幫它起死回生，一定是領導者瞭解這些問題後把它拉起來（CICHE3）。

⁵⁴像○在公共工程委員會當過主委，也只是在立法，沒有工程界的人當經濟部長。我們有三十幾個部會，但是主要工程部會應該是經濟部交通部，假設有工程界的人員在當的話。現在這些部長跟當年部長〔不同〕，因為民意開放多元化，又再加上立法委員經常損他們，減他們的威風，所以沒有受到那麼大的尊敬。再加上他們在立法院表現都是唯唯諾諾，不能兵來將擋，也不能夠為自己的政策大力地去辯護，造成他在整個社會上的地位跟知名度沒有那麼高。（CIE4）

⁵⁵團體會員原來是等於一些機構團體，年年交比較多的錢，等於說是資助學會。因為學會只有那麼幾個資源，其實大家都是自由的志工。當然你不能叫志工掏錢，個人會員比較少，應該主要都是團體會員。（CIE4）

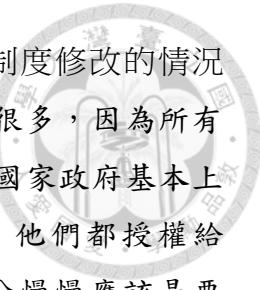


三、學會運作重心與他國的不同

從中工會的任務編組以及舉辦的活動也可看出學會整體的角色變遷。早期國家一方面要培育更多的工程人才，另一方面便是藉由中工會來推動學術活動。像是兩年舉辦一次的近代工程技術研討會（METS），將國外眾多工程人才匯聚至台灣開會，這項功能的存在儼然促使工程群體轉變成一個具國際性質的社團，相對地國家會將其擁有的豐厚資源投入相關活動中。如同受訪者（CIE2）所述：「比如說我在當○部長的時候，我當理事長，如果要辦什麼活動，可以用○部很多單位去協助他辦一些活動，比如說要辦研討會，或者辦演講，有資源可以協助辦這些事情，有很大的力量存在，因為等於政府部分資源可以用在這上面，這些回來很有用，因為我們比較落後」。⁵⁶基本上，由於學會的性質為整合跨領域的工程，所以下面涵蓋其他工程專業的學術性團體。如中國土木水利工程學會、台灣化學工程學會、中國電機工程學會以及中國機械工程學會等等分支，因此屬於中工會中下游的事務大部分會根據領域的分屬交由專門的組織直接負責。也就是說，中工會在整個工程學術領域當中的位置選定，不僅是整合性且是跨領域的，它的主要功能常常發揮於飾演對內或是對國際溝通協調這方面的角色上。再根據曾任中工會理事長（CIE1）所述：「所以我們在抓的就是，比如說工程教育的問題、災害的問題、永續發展的問題、反貪腐的問題或者是跟國際工程組織互動的問題。」

由此可知，中工會的組織任務大部分兼具「跨領域」及「概括性」的特質，然而對於某些工程專業的領域來說，也間接造成其對於學術上的價值是有限度的。我覺得對我來講，學術價值不是那麼高，因為我會從其他的管道去得到這些東西，而且中工會底下有太多不同分支的學會，每一個學會在學術這一塊是比它更專門的（CICHE2）。同時，為了因應多元化的民主社會，若比照其他國家的工程學會，中工會的組織規模雖堪稱不上是最大，但主要還是必須關注於學會的功能展現及任務的達成度。儘管如此，組織架構與功能運作勢必要做緊密

⁵⁶ 台灣落後的原因在於：「一、當時是一個資訊非常不足的時代；二、台灣工程師平均水準比不上歐美，加上台灣很窮不如他國有新設備進步很快；三、台灣工程師的量不足，1964 年畢業時很多人就『來來來來台大，去去去去美國』。」（CIE2）



配合，以技師考試或工程認證等機制來說，我國在面臨考試制度修改的情況之下，學會理應感受到威脅與挑戰。像澳洲的工程師學會人就很多，因為所有技師考試，教育問題，認證等等，都是工程師學會在做。很多國家政府基本上不像我們的五權憲法，一個考試院在那邊，像香港也一樣，他們都授權給工程師學會在做這個事情，我是認為政府的角色，在這個部分慢慢應該是要退卻（CIE1）。簡而言之，學會規模與運作功能雖無存在直接關係，整體組織功能取決於工程專業的支持以及國家角色的定位。加上學會規模也不會直接影響工程師的凝聚感，反而是組織架構的不同會導致對於學會影響力的質疑。曾任中工會理事長（CIE1）澄清並強調：澳洲、新加坡、馬來西亞、或是香港的工程師學會，它的考試技師，很多事情都是那個組織在做，當然感覺很有影響力，所以這個是組織構架的問題，中工會還是很有影響力的。相較於其他國家工程學會的組織規模和運作模式，一些受訪者深入淺出地說明不同國家之間的異同：

其實美國的學會也分的很散，整體來講它並沒有一個像中工會那麼一個大的學會在運作。世界分兩個體系，美國的話美國土木學會也很大，美國電機學會也很大，所以他們就認為它是很大的學會，因為國家大。再來英語系的國家，像澳洲、馬來西亞、新加坡、香港，因為它們也到東方來，它們的組織就是只有一個工程師學會，像香港就是 HongKong IE，它下面就是土木部門、機械等等，要講說它們是有一個很大的組織，那是因為它的體系的關係，日本也是比較獨立的。（CIE1）

英國土木工程師學會，它有社會地位，在白金漢宮附近有一棟大樓，機械也有一棟大樓。英國土木工程師學會不完全是技師的。它有學術地位，重點是他們有選院士，美國好像也有類似院士的東西。我們沒有，所以前陣子才在說是不是要推土木界第一個院士，中研院裡頭並沒有工程學科，因為他認為是應用領域的，所以沒有一個工程界院士。（CICHE3）



四、學會在成員與經費上的匱乏

論及學會在成員與經費停滯甚至欠缺的問題，從早期中工會學生分會的設立上窺探便可得知，雖然一開始在各校的推動與鼓勵學生加入之下頗有成效，但目前在學生會的會務運作上卻令人擔憂。運作沒有很強烈，因為就是到學期末聯絡一下，會員吃吃飯而已，以前有請人演講，時間也許沒有選的很對，來聽演講的學生才十幾個（CIE3）。若細部探究其原因，一、參加以後學會本身可以提供的好處並沒有想像中的多；二、學生課外活動多，如學生會的會長因畢業等因素著力不深；三、整體社會的多元化、民主化，學生可以參加其他社團的機會增多。也難怪部分受訪者十分感慨地說：「所以有時候他們也不知道怎麼樣來鼓起大家的興趣，學校裏面我覺得中國工程師學會的學生會沒有很強」（CIE3）。「〔學生會〕不太容易維持，這是中工會本身也是危機。我剛好在 90 年代初，這時候我看到是最熱的時候，後來因為多元化、社會民主化以後，影響是蠻多的」（CIE2）。

中工會的成員背景大部分除了具有理工科背景之外，最重要的是對於國家公共建設均積極涉入。其中比較特別的是，學會中許多重要幹部或人員事實上幾乎均帶有兼任或是任期不長的性質。所以平常會員仍舊是在自身的工作上各司其職，較少是專任的工程師。因此，除非遇到重大的工程計畫或是工程相關爭議，才會在學會這邊聚集並召開會議討論，早期這些學會在開會後的意見即會呈交給李國鼎、孫運璿等行政院長級的政治人物。另外，中工會的會員人數目前趨於平穩，意即無明顯的增加亦無明顯的消退，如同學生分會的運作一般。基於中工會在青年工程師人數未有顯著的增長，造成成員年齡的分布集中在中高齡。參考其他國家工程學會在成員配置上的機制：「譬如 ICE（英國土木工程師學會）的做法就是三分之一調成四十歲以下的 committee member。中工會不會認為有一個 43 或 45 歲的〔工程人〕，應該進入委員會去處理這些」（CICHE2）。除了會員人數無法增長的困境之外，相對地也會使經費來源有所缺漏，因而有受訪者進一步提出建言：「所以〔會員〕增長的話，就是中工會它整個價值，還有對會員的服務等也要提高。一方面政府有一些讓



民間這些組織可以發揮的工作，慢慢政府透過組織再造，它有一些事情實際上可以透過中工會來做，基本上很多國家都這樣做的」（CIE3）。

中工會目前運作的經費來源與早期相去不遠，⁵⁷根據訪談資料顯示學會的經費來源主要有三大方式，儘管大致上是仰賴基金會每年補助的錢，另外還有會員固定繳交的會費，最後也會靠著其他非營利組織團體的捐款。其他經費來源包括賣書、舉辦研討會、訓練班或是諮詢一些特定的研究計畫等等。因此，在沒有政府資助經費的情況之下，中工會在經濟上完全是一個獨立性的專業團體，然而經費來源的減少依舊會直接影響一個組織的運作。以青年工程師委員會為例，當時做的就是訓練、聯絡青年工程師，規模樣子都還在，比較後繼無力的原因就是說經費相對比較少了（CIE2）。又如當年要舉辦近代工程師研討會，基於政府並非專業可以主導便交由中工會來執行這項任務，那時候中工會就有蠻大的資源在手上，請日本、美國〔的工程師〕都有，所以講起來那時中工會資源是比現在多很多（CIE2）。另外透過國家角色的視角深究其他細部原因，以辦工程師的研討會為例，第一、中工會本身財源就不是那麼豐碩，研討會又屬委辦事件，政府補助經費常常是與被邀請人的旅費打平；第二、當時團體、組織、學校單位數量不多，政府能提供的資源相對比較多；第三、工程師學會多元獨立化後，變成土木、機械、化工、電機等不同領域，導致工程專業團體不易聚焦等等。反觀中工會運作的經費來源也可列為困境之一，受訪者（CICHE2）對照英國 ICE 突顯中工會在籌款上的難處：

做一個理事長很大的 function 在募款。如果今天是一個公司的老闆底下有賺錢，當然有錢可以 support 這些東西。〔換做〕一個學校老師、學校校長，都是國家預算，要去哪裡募，政府能夠給的 budget 非常有限。ICE 跟中工會很大的差別是，ICE 有實權，它掌握這些考技師人的生殺大權，自己有出版社，都有收入。

⁵⁷ 早期中國工程師學會經費來源主要有四：會費收入、募捐收入、政府資助以及廣告收入（房正，2011）。



第三節 國家與工程視角下的工程環境

一、林林總總的工程爭議

國家早期積極推動的大型基礎建設，如石門水庫、高速公路、橋梁港口等，即便是在威權政治統領之下，不乏有反對的聲浪傳出。以十大建設後 68 年 5 月推動翡翠水庫為例，那時候也是有一些爭議，翡翠水庫要不要蓋，很多人反對說如果中共打戰的時候炸壞的話，整個台北市淹兩層，安全問題討論很多（CIE1）。對照於現今民眾對於大型公共建設的看法則越趨多元，隨之帶來的副作用導致建設難以有效率的達到共識並建造，因此難免會使工程師們出現嘆息之聲。經過整個規劃推動跟執行，那個時候〔翡翠水庫〕爭議都是專業的人在討論比較多，不會像現在社會那麼多元化，大家看的觀點都不一樣（CIE1）。面對社會這股轉變的力量，另觀看其他國家的改變，新加坡在推動建設，就是一步一步，而且很快地一直在推動，填海造地，在發展推動很有效率，但是比如說它沒有環評（CIE1）。台灣近期的公共工程爭議也層出不窮，可以想像成工程 vs. 民眾在台灣的演變，民國六十幾年做十大建設的時候，有想到會發生南鐵的事情嗎。⁵⁸因為要搬到地下去，所以要拆房子，才跑出南鐵東移自救會（CICHE2）。由上述的例子即可發現，不論是初期或晚期的工程環境，在面對重大公共工程建設議題時，皆無法避免地必須接受來自各領域的質疑聲浪甚至民眾的激烈抗爭。

值得一提的是在「美援時期」，首要為我國工程環境帶來諸多影響。隨著民國 34 年日據時代劃下句點，事實上日本在台的建設還是有一定的貢獻程度。一直等到國民政府播遷來台時美援政策的實施，也觀察到我國早期

⁵⁸ 台南有前站後站，大家的共識是要把這條鐵路的盲腸切斷，因為基本上只要有鐵路在那邊，前後一定是過不了的，所以要有平交道什麼的。理論上把它移到地下去，或是把它立起來，前後就可以通。問題是移到地下比較貴，除非那個地方人口真的很多，不然不會考慮移到地下。所以台北下地了，高雄也下地了，可是再下去台灣最大的城市台中把它立起來，就是往上搬。台南 size 沒有比台北高雄大，可能比台中還要小。可是因為之前的市長還蠻堅持把它搬到地下，大家形成一個共識做了一個比較貴的決定。（CICHE2）



工程常常是用美國大陸的思維在開發土地。簡而言之，若將工程分成兩部分探討，一個是施工，另一個則是設計諮詢。早期國家與工程師的關係即表現在兩大機構的成立，且均屬國營事業，一是中華工程股份有限公司（BES Engineering Corporation），二是榮民工程事業管理處（Ret-Ser Engineering Agency），後人均習慣簡稱之為「榮工處」。兩間公司為當時我國營建業的主力並能夠負責「施工」的部分，不過針對於「設計」的環節卻只能委由非我國的公司負責。除此之外，工程在設計諮詢的部分也相繼成立三家公司，俗稱「三中」。它們分別為現今的中鼎工程股份有限公司，其前身為「中技社」，加上中興工程顧問股份有限公司，最後是台灣世曦工程顧問股份有限公司的前身中華顧問工程司，三家公司主要分別在石油化學、水利電力以及交通等領域各司其職（林裕盛，2014；陳翊軒，2014）。

雖然我國當時的工程師人才濟濟，但一來受到美援政策的影響，幾乎設計的工作皆交由美國，二來因為比較沒有設計的經驗，便直接讓美國的顧問公司來指導我國工程師。我們很多人都在做施工，設計是美國，但美國思維不見得正確（CICHE3）。受訪者（CICHE3）進一步舉例說明：「回想在民國 50 年代，中橫有三條路。⁵⁹這三條都是美國人開的，在 1950 年代經濟還沒發展，怎麼會去選擇最困難而且最不需要的。1950 年代應該要先做中山高速公路，怎麼會先做那三條，因為就是美國人思維」。⁶⁰因此，早期國家與工程師的關係，先是美援政策的影響，而演變成「國外設計、我國施工」的工程環境。到後期十大建設，連中山高速公路都還是美國人設計的，我們沒有權設計，中華工程只是參考他們的來做設計（CICHE3）。⁶¹

⁵⁹ 1956 年 7 月 7 日中橫公路開工興建，並於 1960 年 5 月 9 日完工通車。（詳細內容請參閱互助營造（2012）。《台灣營造業百年史》，頁 135。）

⁶⁰ 前陣子有一個新聞，美國要開通洛杉磯到舊金山的高速鐵路，美國第一強國，它的高速鐵路怎麼到現在才開。因為它是大國汽車工業發達，它太依靠公路系統。（CICHE3）

⁶¹ 台灣於 1961 年興建的第一條高速公路逾半由美援資助，主要承包商為榮工處及中華工程公司。（詳細內容請參閱互助營造（2012）。《台灣營造業百年史》，頁 135-136。）

二、面對工程市場的挑戰：實作 vs. 理論的抗衡



從工程人才培育的角度分析我國的工程教育環境，早期我國明顯即以留美的工程師居多，除了吸取他國的工程專業知識外，每個國家的工程文化思維均會透過教育體制的再複製傳遞給他國工程師。以美國為例，本來兩國的教育模式基本上就存在許多不同之處。像是老師講課教學的方式、提供學生理解的想像思考空間等，也是如此，台灣工程師吃苦耐勞的性格儘管備受讚揚，但是在創造力的發揮上有時受限於特定框架而較難自我突破。本研究特別經由訪談曾任職於學界的資深工程師後發現，「實作」與「理論」之間本來應該是緊密連結關係，⁶²我國在現實生活的工程教育中卻慢慢將之美意抹去：

工程界尤其是土木，以前在日據時代留下來是師徒制，那時後我剛去就被派到工地，工地就是比較亂啦，工人要吃檳榔，要找你喝米酒阿，這種條件的人，有的人就不適應，可是我們只要肯問那些以前在政府機關學歷高的不多，很棒的人都是高工而已，我們的技職教育不應該把它破滅，它訓練出來的人是真的可以動手的，那個鋼筋怎麼綁，為什麼它轉一轉它就綁緊了，我們在學校哪有教這個，都是理論。（CIE3）

我們過去實作方面是比較缺乏，國外這方面比較重視，其實他們不是從大學開始，是從高中就開始做，整個教學就是比較注重實務操作，這部分的確是我們要加強的。（CIE1）

因此以土木工程師來說，必須「理論」與「實務」並重，但隨著早期許多傳統制度的消失，並且在沒有足夠完善配套措施的情形下，制度的扭曲導致問題的嚴重化。因為土木工程師是屬於應用科學，是應用領域，你如果只是求學完回來當老師，他的貢獻可能會太過學術化，不夠實務，所以我覺得我們

⁶² 如早期臺南的成功大學。「在省立工學院時代非常重視工廠實習，而機械、電機 2 個工廠是服務全校的單位。因為重視實務經驗，規定每個學生一定要利用寒暑假到校外的工廠實習 6 個月（180 天）才能畢業」（馬哲儒，2011：29）。



應該要培養在工地〔的土木工程師〕，工地就是最好的戰場（CICHE3）。工程人才在面對將來的就業市場時，出國留學攻讀碩博士常常是他們的最終決定，這除了主要與機緣及興趣有關，實際上它尚未能夠作為成功的代名詞。畢竟正值台灣經濟甫起飛的年代，每位年輕學子無不往更高層的境地發展：「因為年輕的時候都有壯志，要為國做很多大的事情，尤其以前那種愛國時代的時候，比較單純的時代，都要做大事為社會貢獻。可是到了美國以後就當大公司的員工，也不可能升到最高主管。白人跟黃種人，比你差的白種人可能就升上去，你就升不上去，到最後也有這種感覺」（CIE4）。以反向的實例思索即襯托出不同時代中工程就業市場的困難面，連結至我國土木系招生不足的情況，根據受訪者講述占大部分的原因，可歸結為就業市場的考量以及刻板印象的作用。茲將訪談得知主因詳列如下：

關於就業市場的考量：

我覺得薪水是很重要的因素，這個其實是整個工程界，產官學造成的。我們的官其實都在抓弊，並沒有營造一個市場，鼓勵我們去跟外面接觸。學的話，老師應該要全面把英文教學提升，這當然不只是土木科系問題，國內應該是大學全英文教育，那應該要盡早實施。台灣普遍英文能力是不行的，造成沒辦法國際化。我們先天不足，跟國際接軌最重要的就是英文。又太過學術，台灣本土的狀況你又不了解。其實我們的工程困難度是比國外高，我們訓練出來的學生還有工程師，到國外是可以接受挑戰的。在學校的教育不夠務實，你到業界不見得很好用。台灣中小企業多，國際都是大顧問公司，都是一群一群的。台灣工程師是獨立作戰，大家都一個小事務所，這是國內不是很健康的一個現象。（CICHE3）

招生不足最主要原因，第一個一定是就業市場是不是夠好。如果只看台灣的工程市場，就會形成目前的情況，因為我們市場不夠大，國外又有可能會進來，沒有出國的結果，就變成你的餅就這麼小，所以就業市場不見得好。（CICHE3）

現在事實上有很多土木系畢業 22k。我笑說是 25k，22k 加 3k，因為日本的 3k 就是「骯髒、危險、辛苦」，在加 22k。或許〔因為沒有市場〕，因為像台北捷運松山線通了之後，下一條什麼時候不知道。(CICHE2)



關於刻板印象的作用：

對土木工程這種會不會覺得是黑手，〔就算〕沒有到黑手，可能要去工地現場，這個可能是讓年輕人〔意願〕沒那麼高的原因。尤其十幾年前因為交大有土木系，那邊離科學園區近，年輕學子的印象會覺得去台積電薪水高。所以交大土木系老師感覺最深刻，因為他都要去電子系電機系，不想去土木系，是這樣子造成排名又下降。(CICHE3)

記得建高鐵的時候，大概十一、二點我去看新竹的工地。有一個歐巴桑突然看到我，問我說是幹嘛的，我說因為我們是高鐵的工程師必須要去看工地。她第一個反應不是說高鐵很偉大，而是說她兒子正準備選填大學志願，說土木工程師這麼辛苦〔乾脆〕不要填了。(CICHE2)

三、工程環境的對換：從奉茶到爭取補償的社會樣態

初期台灣的工程環境氛圍較為融洽，民眾對於大型公共工程建設的接受度也較高。舉凡堤防、道路、橋梁等地方或中央的公共建設，當地的居民是均秉持著熱烈歡迎的心態，感激工程師們為生活帶來的助益，並體恤他們的不辭勞苦。延伸出類似「奉茶」的文化，也就是公共建設的沿線居民自願性地每天燒開水感謝到當地建設工程師，反觀現今工程師的社會地位卻是被排擠的。加上在經濟快速發展的過程中，基於環保意識的抬頭，有時一般大眾會將工程視為爭取補償費或是環境汙染費的標的，影響工程無法有效率地進行之外，整體國家的發展也一併受到牽連。更重要的是，在國家飽經自由民主化的洗禮之後，隨即衍伸出許多徵收土地的疑義：「以前大家覺得家被拆了蓋高速公路，那是為了整體國家好，政府會有補償費。〔雖是這樣〕，常常發生的

問題是一樣補償你，可是是公告地價補償，我不要〔因為太少了〕（CICHE2）。



接著需要考慮的問題在於，工程師在國家轉型之下所要具備的能力不只在理論與實作之間，而是更多與民眾之間的溝通技巧以及長遠的規劃，力圖防止工程師逐漸被社會排除。像台北市公車專用道做第一條的時候，人家都反對，報紙都寫負面的，要怎麼去溝通到大家給你拍手，私底下運作是很辛苦（CIE3）。當國家在進行大型工程建設時，常常配合著土地徵收制度，以前可以跟這些地主講說，犧牲小我完成大我，但現在時代不能，所以那時候高鐵沿線所有土地徵收拿的錢都比市價高（CICHE1）。總結來說，在各國創造出屬於自身獨特工程文化的背後，如何經營出好的工程教育仍然是當前刻不容緩之要務。其實專業沒有問題，我覺得 communication 跟 teamwork，這是蠻嚴重的問題（CICHE2）。為了促使工程教育的均衡發展，務必盡量避免各種瓶頸的阻礙，才能打造出優勢與友善的工程環境，更進一步提升工程師的專業認同感。

四、融會各國工程教育特色的遺緒

由前述的分析得知台灣工程早期大部分是接受美國式的教育，這樣的現象對於台灣工程界影響甚深。在知識與權力的關係網絡中，工程師如何適當地運用自身習得的工程知識，並合宜地套用在國家與社會所塑造的工程環境中。不僅牽涉到各國的工程文化，更是反映了資深工程師的工程思維，這些皆會在國家推動的大型工程建設當中一覽無遺。然而，工程思維的養成也常常與國家和社會的形態相關，甚至是國家的地理位置、領土範圍等等：「當時如果多一點到英國去留學就不太一樣，海島國跟大陸國對空間的使用觀念不相同，特別在土木這方面是有差距的，小島國沒有多少地，要蓋房子怎麼蓋很困難」（CIE2）。「台灣還有一個嚴重的問題，從實務角度發現，學者都是留美的。很少是歐洲體系的，⁶³可是工程特別要講到地質，美國的環境和地質並不適合台灣」（CICHE3）。

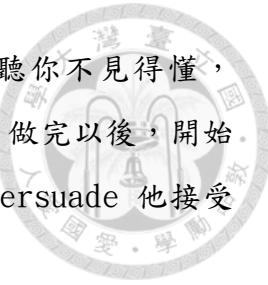
⁶³更確切講，就是留日，留英還有歐洲體系。歐洲體系是軌道工程，留日最重要是，日本先天的全球氣候變遷還有地質狀況，跟台灣非常接近。而且日本的災害規模比台灣大，所以你把日本那套學來用在台灣綽綽有餘。台灣的雨量也跟日本接近，甚至多沒有多少。可是重點是日本的地震



究竟我國跟國外在工程教育的實施上有何顯著的不同之處？本研究透過審深度訪談資料中所浮現的線索釐清，茲將分成「文化思維角度」、「課程訓練方式」、「團隊運作模式」以及「工程發展樣態」等四個面向討論兩者的分歧點：

首先是各國「文化思維角度」的不同，這些不同之處常常是受到社會、國家、教育等因素的交互影響，進一步使得中西方的文化產生越來越顯著的差異。在接受其他國家工程文化的洗禮前，理當瞭解並固守自身的文化傳統與社會的認知方式，如此一來，將更有接納其他文化的空間與能力，並用多元視角比較文化差異所帶來的效應。同樣地，東西方的教育思維模式不同，在如何培養一個好的工程師、好的工程師定義又是什麼等議題上，便會出現不同的思考與想法。簡言之東西方教育的不同在於，東方教育很純粹地就是教你去做一個很好的工程師，西方教育〔要求〕必須要有一個比較寬的廣度要能夠瞭解這些東西（CICHE2）。就我國教育體制的實行而論，工程相關科系在專業課程之外較少安排其他增進溝通技巧、法學素養甚至是市場行銷的課程，必須仰賴學生自動自發選讀相關的通識課程來補足專業能力。另外國家政治因素的涉入也易造就不同的工程文化思維：「台灣太過重視學者，所以變成學者講的就是對的，他們也常常會不懂得把自己跟社會融入。國外學者做研究的時候都會跟實務接觸，〔雖然〕不是絕對，可是比例比較高會願意去工地」（CICHE3）。然後是「課程訓練方式」不同，總結前述受訪者談論我國工程教育所欠缺的兩個要素：溝通技巧（communication）以及團隊合作（teamwork）。相較於國外對學生的訓練方式是比較鼓舞人心的（encouragingly），其重視意見的表達之外，還要求解釋說明讓他人也能夠理解，進而在往後的工作業務中能夠具備較全方位的競爭力：

比台灣大，用一個最簡單的邏輯。台灣這個島嶼的板塊是碰撞而成的，因為板塊的關係，碰撞力形成台灣的土地，大約是日本的十分之一。日本的碰撞力比台灣大，所以它的地震會比台灣大。譬如說智利或是中國大陸，或有些內陸國家，很少發生地震，但動不動規模就很大。因為它需要那麼大的能量才可以碰撞出這麼大的領土。我們台灣雖然地震也很多，可是相對於日本，不會到那麼大，所以你學日本系統的話就有這個好處。（CICHE3）



一個題目下去，算完交了一百分，可是叫你解釋給人家聽你不見得懂，甚至台灣考技師也是這樣子。英國考技師是 presentation 做完以後，開始針對 presentation 說明為什麼我要這樣做，甚至要去 persuade 他接受我的想法。（CICHE2）

接著是「團隊運作模式」不同，延續探討我國在團隊合作項目上的通病。歸屬於學術上問題的研究，學者通常能獨立思考運作並產出有價值的文章，學術界中的不同領域能各自百花齊放爭奇鬥豔。然而，工程專業領域並非一蹴而成，非得藉由工程教育奠定良好的基礎之後，才能更具團結力量並異軍突起：「工程要團隊，才能爭取比較大的經費，才可以把實驗做好。國外可能好幾個教授合在一起做一個大計劃，所以實驗室非常齊備，不只有硬體設備還有維修人員，甚至有一些技工配給你。國內就變成學生去外面找廠商，會變得比較不夠精實」（CICHE3）。以團隊合作做為經營工程事業穩固的根底，構成具可操作性的公司文化，在我國傳統勢不兩立的競爭對手關係中，融入國外工程團隊運作上的「妥協」（compromise）性質，也許能夠激發傳統工程文化的再進化。最後為「工程發展樣態」上的不同，工程的生命週期簡單分為三階段為設計、施工與管理維護，技師負責設計而施工則交由第一線營造廠的工程師做。近期管理維護的概念漸獲重視，通常也是委由當初設計的技師或工程師承擔。然而，在我國工程師分工切割越細的情況之下，學校學生大部分學的是設計，反而在施工教學的部分就顯得薄弱。此外，我國在發展一項重大建設時，與國外的做法相比即忽略許多面向：

國外學者會跟科技業或是大的顧問公司，或是大的工程計畫去合作。針對大計劃提供一些學術上意見，國內是有可是不多，而且計劃都不夠大。以 101 這麼大的工程，應該要像國外，它一定會委託學者做一些基樁的實驗。台灣這個是有做，比較做皮毛不夠實務。台灣重大工程像雪隧或 101，它留下的紀錄不多。（CICHE3）



第四節 國家與工程師專業間的曲折關係

自工程師自身的經驗體現出許多對於工程環境的想像，不論是工程師與「早期的國家發展」、「工程師專業團體運作形式」以及「大型公共工程建設」之間，皆經過衝突、適應、解決、突破等歷程來面對困境。首先，論及 1970 至 1990 年代本土工程師的處境，國家在發展初期與工程系統呈現相互合作的夥伴關係，進入國家致力於促進經濟成長的中期，才開始浮現出自利的因素，直到國家邁向轉型之路過後我國的工程師方才慢慢獨立。一方面，可以看到國家支持擴大並培養工程專業人才的同時，另一方面，工程領域本身也正吸引大量人力投入。因此，儘管工程師地位有從以前尊重到至今不尊重的趨勢，在國家系統與工程系統單方向的作用之下，產生工程人才似乎永不飽和的現象。

接著，從工程師專業團體的發展察覺台灣工程與社會的困境。中工會的角色地位與目標任務，尤其在國家轉型前後有極大的轉變，導致其影響力與重要性的降低。可歸結於主要兩個內外部因素，外部因素是由於台灣整個歷史發展脈絡的限縮，內部因素則是因為學會運作本身在人數、財力等資源取得有限。明顯地，工程師專業團體在與社會的互動下，其專業團體動能是不足的，也就是說對社會來說尚未出現真正的核心功能。最後，以台灣的工程環境作為背景，突顯工程師從工程教育連結到市場實務的危機。整體觀之，國家早期在建設大型公共工程時，推動過程比起現在來說是較有效率且順利的，主要是因政府全權操控設計與施工，加上長達十幾年受到美援龐大資金的挹注。社會民主多元化之後，本土工程師在大型工程計畫之下逐漸展現專業能力，然而理論與實務的脫離、單打獨鬥的工程文化等工程教育上的問題還有待進一步解決。另外考量到工程就業市場以及工程師刻板印象所帶來的衝擊，勢必為工程師群體本身又掀起一番波瀾。因而研究於第五章，便要更深入地洞悉台灣本土工程師本身對於「政治經濟」以及「工程專業」的看法，進一步挖掘工程師在國家轉型過程中的所見所聞。

第五章 台灣工程師專業認同的分析



工程活動的核心價值既然是「解決問題」，而不同國家卻因工程師根據專業判斷所做的決策便不同，這更是反應出工程師如何「定義問題」（張國暉，2009）。背後更重要的涵義是，工程專業所展現的價值不應與實現社會正義對立。傳統上所定義的工程價值，不外乎講求效率（efficiency）、問題解決（problem-solving）、技術主義（technologism）以及專業化（professionalization），卻往往忽略甚至犧牲了社會所追尋的價值，如公正（equity）、財富公平分配、資源以及責任（Schneider，2010）。這又牽涉到科技的文化研究議題，如吳泉源（2002）提及在科技發展之下的工程倫理與正義，包括隱私權、資訊的取用權、醫學倫理、資源公平配置等問題，認為基於我國特殊的發展脈絡，應該要將社會一併納入國家的互動中討論。也就是說，若以不同思考角度出發，則分別會有不同的方式去認識以及定義問題，進而減少工程價值與社會正義間的衝突。因此，本章便以 STS 為關懷視角出發，聚焦於分析台灣工程師的專業認同。

事實上要如何將工程視為一種專業，如同法律、醫學等具有自主性的學科與群體，並且平衡於理論與實踐之間是一樁棘手的情事。因為一項工程建設的決策中心必須考量大眾需求，並結合在地脈絡。工程師本身還必須與一群發展實踐者開啟溝通協調的合作模式，以便有效地達成工程任務。其中涉及如何與社會公平價值更貼近的考量，便有鑑於工程師在展現專業的同時，是否能跳脫一般專家與科技官僚所使用的問題解決模式。歸結上述對於工程師專業認同以及社會工程正義的看法，本研究試圖將分析層次排序，分為工程師「政治認同」、「專業認同」以及「自我批判」。在自我批判這個層次上，如法國的工程師常自許為法官，在追求幸福及效率的同時，不單純只是充斥著客觀的理論。因此，在國家歷經重大轉型的過程期間，理當也有特屬於台灣工程師的社會觀。



第一節 本土工程師的政治認同

一、延續至解嚴之後的戒嚴精神

一些政治上的杯葛，但這個是必須要經過的過程。尤其是工程師，對這個通常是沒有辦法接受，因為他們不認為是跟他們有關。（CICHE1）

透過受訪者的敘述中觀察，賦與工程師的國家任務常常是與政治交纏在一起的，特別是歷經戒嚴到解嚴的歷史階段變化，國家轉型引發對工程系統的衝擊效應不容小覷。可見戒嚴時期國家嚴格控管之下的報紙、政黨，瞬即抹滅人民的意見自由表達以及集會結社兩項不可剝奪的人類權利。所以在社會比較封閉、人民思想比較純真的年代，不易對政治懷有多餘期待或深遠抱負。然而，工程師們卻時時刻刻盼望著國家朝向現代化發展，由於當初的教育體制灌輸「國家興亡、匹夫有責」的愛國觀念，更大大地提高了工程師們對於國家建設的看重。重要的是發生在戒嚴時代國家與工程系統間的實際情況，首要幾個特點在於：國家系統有較大權力掌握工程施工、重要工程機關首長任用常為官派、政府領導人對於工程人才運用的重視。意指戒嚴時代的整個工程界很大程度上是被特定的族群與機構所把持，這些國家與工程系統互動間的特性也蔓延至工程師的文化之中。在不脫離戒嚴時代影響的前提下，眾多現象均能顯露國家體系如何應對困難而繁重的工程事業：

我在當○部長時天空開放，以前一家叫華航還有一家小的叫遠東這兩家而已。〔因為〕不能飛國外，戒嚴以後把它開放。戒嚴時代特別對民間工程師最大的困難，絕大部分的工程都是國家單位執行，比如第一條高速公路，兩家公司包掉，一家叫榮工處，另一個叫中華工程公司，其他的你只能做到小包。（CIE2）

戒嚴時期養工處處長大部分是工兵署的副署長、少將來當處長，長官幾乎是將軍。這個人要來當處長的話，要蔣介石同意，因為養工處有最多的



重機械，打戰的時候養工處可以自己做便利橋。這個處一千八百個人，所以以前比較重要處的處長都要去總統府，要他 ok 你才能作處長。（CIE3）

解嚴之前大部分思想比較單純，在國家政策宣傳之下聚焦在發展經濟。台灣的政治領導人物對工程界是蠻尊重的，所以工程界有些人就去當政治人物，像孫運璿，李國鼎就走這條路。（CIE4）

嚴格來說，我國進入戒嚴而後解嚴的歷史脈絡勢必對工程師在專業的展現上產生效果或利益。提及此兩個截然不同的歷史階段轉換，首先最根本的差別在於人的思想範疇。也就是說，在戒嚴時代下受教育的人，尤其對於政治議題更是無法自適的高談闊論甚至海闊天空地遐想，加上較單一化的教育模式也易造成人民思考空間的自我設限。然而，歷經長達三十八年的戒嚴時期後，終於在民國七十六年透出一抹曙光，尤其是甫從解嚴跨越到戒嚴的時點對工程界所帶來的影響不可輕忽。例如：台北的捷運工程在初始建工時，登時碰到許多未預料中的疑難雜症，這也許與我國特殊的歷史經歷關係匪淺，深究細部的可能原因：

在戒嚴時期可以做的事情，解嚴以後不見得都可以做。整個工程規劃是以戒嚴時期的標準在做，所以所有當年規劃設計的東西，解嚴以後就失效了。⁶⁴捷運一做就是十年，這 10 年裡面前三年是戒嚴時期，捷運工程師很不湊巧剛好橫跨這兩個年代。（CICHE1）

二、國家體制轉變下的得利與犧牲者

從時序的觀點來看，整個社會從專制、解嚴到多元化，不論帶來的是正面或是負面的影響，根據受訪者所述內容均證實其為工程界帶來的種種衝擊。

⁶⁴台灣於 1984 年即將大眾捷運系統規劃至國家發展建設中，直至 1996 年第一條捷運線通車。（詳細內容請參閱互助營造（2012）。《台灣營造業百年史》，頁 270-271。）



以下針對政治形態轉變、工程師地位跌落以及工程延宕問題等不同面向，討論在國家體制轉變的浪潮中工程的得失利弊。首先是我國在政治體制的改變，我國在戒嚴之前一直維持總統制，不過當時是專制的總統而不同於法國依照憲法賦與總統的專屬權力。因此延續至今，我國過去數十年間的政治體制仍舊傾向總統制而非憲法上的內閣制。明顯的轉變具體表現於戒嚴前後，在解嚴之前，總統表面上雖掌有國防外交等大權，但細部的國家事務仍是交由行政院執行，各級部長均能獨當一面報告，某種程度則是取代總統的發言權。解嚴之後，從凡事皆要總統負責與發言的情況來看，這不僅致使行政院格局縮小，行政院長的角色也可能因此被弱化並成為總統的部屬一般。接著，在這樣的政治格局之下工程師社會地位也開始逐漸跌落。早期社會聚焦於國家極力推動的大型公共建設，相對在工程界甚少或根本未出現與政治作對的局勢，更明確地說，是與執政黨相反的聲音。國家進入初步民主化時期之後，社會整體對於政治的興趣提升，尤其看重政治人物的功績與強調政府的組織運作，因此間接地忽略工程師的社會角色也模糊公共建設的焦點。

最後關注於後續延伸出的工程延宕問題。由台灣在八十年代經濟狂飆的歷史榮景觀看，「台灣錢淹腳目」是形容那年代最貼切的代名詞，同時政府在省吃節用之下儲存雄厚的國家資本。儘管如此，在八十年代威權垮台之後，國家開始增列工程預算並大肆開發建設，沒有一個執政者無不推出長期工程計畫爭取更多支持度。⁶⁵由此可見，不論是工程規劃不良的缺失或是全台蚊子館的猖獗，均有可能是為了政治人物的政績所做的犧牲。以上可嗅出「工程」與「政治」之間的交互作用，在各式各樣的因素考量下，大型工程建設得以順利發展，某種程度上，可歸功於戒嚴時期之下有效率的規劃執行，相對地工程師對於本身遵循的專業倫理則易被封鎖，只能順從於國家發展的運作機制中：

⁶⁵ 例如：六年國建、挑戰 2008：國家發展重點計畫、愛台十二大建設等，皆被視為美麗口號下的重大建設（趙榮耀，2010）。



政治介入原因包括為了配合政治人物的任期，有時候為了趕工壓縮時間。規劃不良造成後來必須要在工程上面一直修改，工程計畫一直延後，一直追加預算。那有人說這也是撈錢的一個方法，因為在最早審的時候，工程預算比如一千億，追加的時候監督比較少，因為追加就是化整為零，追加就一直追加下去了。（CIE4）

除此之外，工程師專業團體在決定理事長的人選上，通常也很難避免與政治截然二分。⁶⁶然而，一部分工程師認為「政治」與「工程」應該是可互不干涉的，而是抱持為國家發展的願景。不管是在戒嚴或解嚴時代，基於國內對於公共建設甫興起與大量需求，工程師皆以一向不涉政治為原則。特別是處於戒嚴時代的社會，談論政治相關議題是被限制的，因為整個政治場域是由少數菁英所有。其中受訪者提及對於政治的有趣看法，體現工程與政治是分屬兩個不同的專業領域：「立法委員開始注意高鐵的時候，找我說他們想包什麼工程。高鐵已經做了，所有工程全部發包完了，而且進度都差不多快一半。立法委員是看報紙辦事，他跟我講一句說可是報紙上沒有寫，我說報紙上沒有寫，不代表我們沒有動」（CICHE1）。迄今為止，國家和工程師在政治上堅持的理想與期待日漸出現差異。事實上，反觀 1950 至 1988 年的歷任經濟部長很多都是理工科背景的情形，這尤其對於一些土木工程師來說，最大的問題在於政府欠缺土木工程師的專業在政界服務，特別是比較高階職位並沒有善用工程人才。另外加上戒嚴時期對於法學素養的要求還並不高，與法律人相比之下工程師扮演的角色顯得比較重要。

⁶⁶ 政黨一輪替，理事長會不會換執政那個政黨喜歡的人，可以去看一下 list，我相信都是。例如中工會每年都在做一件事情，就是中日工程研討會，日本貴賓來一定進總統府見總統。〔不論是國民黨或是民進黨的執政者〕，一定會比較希望看到〔自己重用的人才〕帶著一堆日本人來。像 ICE 不太會因為主席是哪一個黨執政而去影響，但是台灣就是一定會。（CICHE2）



第二節 本土工程師的專業認同

一、排除政治因素干擾的專業工程思維

因為這個時代現在是藍綠政治掛帥，很多事情不是對錯的問題。什麼事情只要執政黨做，就一定攻擊，這個不是專業阿，是政治已經超越了這些專業問題的討論。（CIE1）

工程師與國家的界限是實質存在的，而在本質與目的上工程與政治便存有些許異同：「工程明顯可以看到結果，這條橋會不會斷掉有沒有問題，是可以檢驗的。政治上做一件事情是虛空的，只是制度建立好，後來有沒有問題不知道」（CIE2）。從工程師的角度仍然不得不藉由工程專業知識的判斷來權衡問題，尤其涉及環境保護等永續發展的工程開發。就像中工會的設立要有它的價值，便是能善用與發揮工程師專業。在工程專屬的領域中，依照工程師的專業倫理以及常識，企圖結合產官學三方的工程人士組成專業團體，透過學會運作使工程專業的功能極大化。以台灣高鐵的發展史為例，當時國家也並非順利推動，不同意見的聲音卻來自工程界內部：

要花四千多億蓋高鐵，⁶⁷那一千億給台鐵改善，至少可以把台鐵速度從120 提升到 150、180。距離那麼短為什麼一定要高鐵，花那麼多錢，徵收那麼多土地。（CICHE1）

況且幾乎所有大型工程建設均以土木為基礎，基礎的涵義體現在土木工程的特質上，工程建造就是運用最基層的工程師，採取最簡單的工法，利用一般的材料打造建築。根據資深工程師的說明：「土木工程大概有 3%的誤差，通俗來講就是有 3%的不良率。譬如有 3%的機會漏水，但落在 97%就繼續進行，萬一落在 3%漏水補就是了」（CICHE1）。因此，工程師在專業認同上

⁶⁷台灣高速鐵路總投資金額約 4,600 億元，是一具有最大規模的 BOT 案。（詳細內容請參閱互助營造（2012）。《台灣營造業百年史》，頁 272-273。）



難免會陷入無法突破的桎梏，但工程師反向對工程設計力求精準，即是工程建造品質的保證。面對社會的多元化，其他領域亦開始蓬勃發展，而且政治環境的氛圍依舊影響著工程前進的步伐，特別是有關政府如何妥善配置各部門的資源：「〔國家〕早期有效率的統籌資源，有一些長期建設計劃，那是比較紮實的，但現在看起來這種長程計劃就比較不清楚」（CIE1）。

近期花東鐵路的建造即為類似的例子，⁶⁸意指重大公共工程在初期就草率地規劃，即便能做後續的修補，但時間、金錢、人力等成本的龐大耗費，還是得由全民承擔。不論是快建置完成的台北捷運路線，或是正在興建中的桃園機場捷運線，甚至是近期大家議論紛紛備受注目的核四工程，幾乎均能牽扯到政治、經濟、社會等層面的爭端之中。為了進一步防制公共工程弊端的猖獗，趙榮耀（2010）歸結公共工程的五大通病，包括期程嚴重延宕、預算浮濫、層層轉包、品質不佳以及效能不彰等，明顯地，在此專業與政治是不可並為一談的：

貓纜工程是全台灣最優秀的顧問公司規劃，怎麼還會發生災變呢？那個時候就要跟上面講，這個要花時間不能夠倉促成軍，結果是當初負責貓纜設計的董事長可能升官。〔因為〕是壓縮不可能為可能，所以後來發生災變。最後社會是損失的，工程師的名譽也損失。（CICHE3）

⁶⁸其實土木工程不是一個很細的東西，很多東西是可以補的。就像普悠瑪號，有沒有想過普悠瑪號跑到台東，可能會變成是碰碰車。像台北捷運來講，可能是十年前開始通的，那時候很多東西都已經標準化，換新的車子。而且台北捷運沒有a型車、b型車、c型車，就是一個尺寸的車，所以月台都是為了這個車子去量身打造。光是去台東的自強號，有舊的橘色pp推拉式，有太魯閣，有普悠瑪，這還只是自強號，還有區間車、復興號、莒光號，每一種車子都不一樣，請問月台要去符合哪種車。（CICHE2）



二、工程專業人才錯置的政治決定

國家為了建設發展，培育工程人才即為刻不容緩之要務，工程在與國家相互協調合作之下，不論是在解嚴或是戒嚴時期，皆可為工程師帶來除了政治位置的突破外，以及進一步探求工程專業展現的機會。儘管在戰後國家一仍舊貫掌控工程師，因為兩家最大的工程顧問公司的董事長均為官派。在這個意義之下，工程師經常會受限於自己的職位，或是汲汲營營為了追求名利而罔顧專業，其中關鍵即在於政治力涉入工程領域的程度深淺。甚至在工程專業分工越來越細後，許多實例反應出專業工程人才錯置的問題：

因為工程師能夠掌握國家資源的機會越來越小，結果領導人對工程這一塊並不瞭解，所以可能會誤解。⁶⁹以前大學是學土木工程的，可是後來到碩博士可能去學都市計劃。（CICHE3）

更深層次憂慮的是，有些佔有一席政治位置的資深工程師，表面上其教育背景為工程相關科系，但卻不能夠完全等於傳統的「土木、機械、化工、電機」，也許是屬於工程領域中口條較佳的人，在工程專業能力的表現上不見得突出。而更甚者，國內在法學意識抬頭之後，逐漸於政治場域占有相對優勢。為此，以制度面探究專業錯置問題的可能改善措施：

一直在呼籲部會整合，營建署併不進來，可是營建署掌管國家的都市計劃。現在做都市計劃的人不懂防災，地震不是簡單說斷層線要去管制。應該把營建署併到國土建設部，由工程的人參與，甚至工程的人可以交流。甚至負責都市計劃的主管，應該要有做土木防災的人去當過主管，這樣做都市計劃才會全面。（CICHE3）

⁶⁹像陳威仁他是屬於都市計劃的，當上內政部長。像李四川他並不是學土木的，是學電機，但他掌管重要工程。像蕭家淇就真的是學土木的，但後來碩士跟博士是學建築跟都計。這很多是類工程，事實上真正對土木工程非常了解的，並不見得相當多。（CICHE3）



第三節 本土工程師的批判分析

一、被忽略的工程師社會實踐

在經過認同政治以及認同專業的過程，工程師也從解決問題（problem solving）並定義問題（problem definition）的思考模式上慢慢跳脫，進入 Downey (2009) 提出的工程教育課程核心—批判式自我分析（critical self-analysis）。不可否認國家發展與工程專業之間的緊密連結，某種程度在前兩個階段中，工程師的主要任務是運用專業知識與技能在為國家服務，也就是說，會將國家的利益與目的優先放置於第一位考量。政治與專業最明顯差異之處在於，對於工程師本身來說，專業若能凌駕於政治之上便能達到雙贏，而並非只侷限於國家機器的一部分。隨著國家體制的轉型，當工程師開始對於自身專業產生質疑與偏見的同時，身處在國家與社會之間便會產生衝擊。然而，國家的發展、民眾的福祉、工程的專業等議題混雜為一體後，工程師應該如何多方兼顧，並運用專業知識以及專業團體固守該有的社會地位呢？

一般工程師既然會隨著時間的洪流做漸進式的改變，其專業本身也固然保有穩定但又不利於適應的特質。Straker 將南方世界工程的展現視為空洞、無實質性的（disembodied），並表明這是對社會、文化、自然世界發展的一種破壞性轉變（Schneider, 2010）。相對地，個別工程師為了解決他人問題，為了尋回遺落的自我、責任的意義，必須關注於土地與文化的斷裂並為此奮鬥。前述所關注戒嚴和解嚴對於工程界帶來的種種影響，由訪談資料當中也不乏有受訪者透露兩者不同時期轉換的差別，儘管未有足夠證據論述解嚴會不會是導致工程師團體凝聚力下降的原因之一，但工程師團體的存在卻勢必要與國家功能相輔相成，時代演變至今本土工程師及其工程師團體如今也一直在調整：

當國家在建設工程師會覺得是夥伴，所以那個力量、環境是這樣。這不是只有工程的問題，醫生也一樣，現在社會很多專業一直被汙名化、被排擠，這是整個社會環境的問題。看看媒體大家關心重視的是什麼，對於

國家要有效率去推動一些比較好的建設，當然是會受影響的。（CIE1）



孫院長曾經當過〔中工會〕理事長，當然政府甚至總統開會，說不定就是中國工程師學會列席。這個時代不是只有出席演講就行，發言也要讓人家覺得你對於問題有不同的看法，而且看法是值得探討的。如果發言不具吸引力跟問題沒有直接相關，人家就不太願意寫因為版面有限。雖然現在媒體很多，可是最後都聚焦〔在講的好有特色的人身上〕。（CICHE3）

既不論國家最終達成之目的，也不論工程實質上真正的意圖，工程與國家系統之間的糾葛還存在許多疑問。工程如何視為專業？實踐又要如何被組織？可以發現上述提及的許多工程個案之中，每每工程實踐指向社會正義目標時，結果卻與事實未盡相符。由於工程師與其工程計畫經常性地宣稱是為了社會公平正義，但事實上，工程相關組織對於一些問題卻還是覺得棘手。如：誰能稱為真正的工程師？工程師如何培育？工程要如何實踐？

二、難以聲張的工程正義

有鑑於被漠然置之的社會實踐，本土工程師開始對於諸多具有爭議的工程問題作一番檢討與省思，挽救部分被踐踏的工程正義。先摒除工程外部所牽涉複雜的工程弊端，初步可關注的核心要點即是工程內部「倫理」以及「法學」的培養。前者的倫理代表工程師心中的一把衡量尺，意指對於自身操守的一套準則。後者的法學素養，則是讓工程師能夠應付於工程專業領域之外的事件，以及明確地劃清該與不該的界線。這些工程倫理以及法學素養的培育，均有賴於工程界的學校教育奠基基礎，而更甚者，工程師應當具備能夠與外界社會連結溝通的能力。換句話說，本土工程師能夠適當地對社會議題發表其看法與意見，取代目前工程界所散發出來的負面訊息與暴露在外的批評標籤。以核四議題為例，許多受訪者也認同工程師既然身為社會的一份子，理應每時每刻關切社會大小議題：



其實核四議題也跟我們很相關，它不是只有電的，能源的問題。簡單來講。它就是一個拼裝車，台電希望台灣有能力去做這樣的工程，當初做太多切割，所以變成美國設計原來的東西，現在是拼湊起來的。我覺得最簡單民眾要去關心的事情，去過華盛頓的人都知道，美東沒有地震，美國有地震的是加州。雖然它是世界一流強國，可是地震的研究可能不夠全面，甚至是核能廠的一些設計。（CICHE3）

如同熱門的環境正義研究，工程正義必須掃除萬難地被聲張，目的同是為了能夠使地球永續發展。然而，在工程正義相關議題的場合中，工程師的聲音卻常常被埋沒。其中主要面臨的困境及造成因素，以下依照「產、官、學」界三方分別討論之：首先是產業界的境域，由於工程界的供需大量與政府密切往來，也就是說，如果工程業務幾乎都屬於政府，在工程專業的自主性上絕對有某種程度上的壓力，為了顧及自身的業務不受到任何波及而變動，這樣的結果導致工程界聲音與觀點流出是片斷式的。相對地，當工程業務不完全來自於政府的時候，工程師只要避免不要被冠上政治色彩，便能釋放更多理性的探討空間。其次是以政府的情狀視之，雖然有些副市長具工程專業學經歷，但由於政治人物強勢施予的壓力，再加上工程師角色地位遠低於政治人物的局面，為了換取穩固的政治地位，工程師只能臣服於政治指示之下。另觀看學術界的景像，我國的工程文化既無法登時與西方相仿，也無法迅速廣開工程專業知識以外的通識課程。因此在學校訓練工程人才的同時，必須隨著社會潮流的脈動，盡量多給予學生針對社會某些重大議題表達的機會，取代紙上談兵的考試技巧與填鴨式的教學模式：

〔中工會〕在執行例行性任務，可能又沒錢，又不是專任，先天又不好統合。它比土水學會更難統合，要統合等於是機械學會派一些人，電機土木領域各派一些代表，我相信這些代表也都很厲害。可是即使再厲害，工程界也沒有培養院士，如果這個學會自己用一個院士，這樣才有機會社會地位起來，像工程正義這些議題學會也要發聲。（CICHE3）



第四節 本土工程師的自我覺醒

研究於本章利用三個層次分別說明本土工程師在戰後所展現的專業認同。突顯國家在歷經戒嚴與解嚴前後的差異，以及工程師如何看待其後續對於工程界帶來的影響。與此同時，本土工程師更設想除了「解決問題」與「定義問題」的階段性任務外，還要反向地對於本身專業與政治之間的關係進行省思。首先，論及國家早期與工程的關係若從「收編」到「互利」，工程專業某種程度上則是被限縮的。以工程專業團體的成立宗旨視之，何故中工會作為一個專業性的工程學術團體，進展的程度較美國成立的一些工程學會緩慢，像是能主動挖掘新問題的功能。反之，我國工程師則常以解決者的角色自居，在專業展現上自我限縮實為可惜。然而這皆與工程界和國家之間既近又遠的互動方式有關，例如：早期政府非常重視工程界的理工人才、許多工程建設交由國營的單位執行等。

接著，在政治型態慢慢轉變以及工程師角色地位逐價滑落的情況出現後，整體社會的運作更加多元與複雜。例如：以 STS 的視角剖析，主張人所展現的知識會反應整體社會現況，也就是說，工程師的知識會與整個社會系統雙向地影響並演變。社會制度由人所創造，人便得以生活在社會制度中，因此工程師的專業知識相對地也會受到國家和社會的涉入而轉變。加上工程師團體也會與工程師的專業知識相互交雜，但工程師不應像大機器中的小螺絲一般依循固定的模式運作，尤其在專業知識的展現上應有其自主性。當國家從威權轉型至民主，隨之而來有更多的工程知識產出，如何因應整體社會需求並兼顧專業的發揮。本土工程師以及專業團體在這一方面，不僅面臨整體環境的挑戰，更重要的是本身在專業知識以及專業認同上的變遷。

最後，不論是本土工程師在「認同政治」、「認同專業」及「自我批判」上的表述，若聚焦於國家與工程師間之分歧。在認同政治以及專業的部分，為了使國家得以朝現代化發展，工程師與其團體一方面得到威權政治下所釋放之意圖而得利。另一方面代表工程師也必須聽命於國家以受其操作，好讓工程師



與國家的關係維持在同一條軸線上。在國家經過民主轉型而社會多元發展後，越來越多工程師護擁著與政治保持距離甚至不受政治左右的想法。畢竟工程師對於自身的養成與職責有其要求，除了增進法學素養以及加強與社會的溝通對話，更重要的是秉持倫理精神防止工程弊端的一再重演。有鑑於此，在專業團體的部分，除了政府給予工程師相關學會的支持或補助外，工程師也必須積極地創造其他機制，尋求能使學會獨立運作的機會，並展現工程師的專業主體性地位。因而在第六章結論的部份，本研究也將進一步彙整出具體的改善之道。



第六章 結論

本章透過探索及理解國家與工程專業間之關係，概念化在台戰後國家與工程師間的關係是從「收編」到「互利」到「自利」的發展進程之外，研究發現台灣的工程社群缺乏專業自主性，加上尚未跟上國家民主化轉型的步伐，工程師不得不淪為妥協於政治與金錢之下的奴僕，而無法處理社會正義與永續發展的界面，所以依舊在摸索工程正義與專業的程序。以中工會為例，一個早期完全藉由國家社會控制的團體，隨著我國威權政治的消失，其影響力與特權也隨之劇降。在面對社會接踵而來發生土地環境正義、核四工程等重大工程的抗爭事件，也顯現出工程師被壓抑的專業自主性以及權勢的缺乏。於他國工程師的訓練方式中找尋我國工程師的救贖之道，特別是加強溝通技巧、管理能力、法學素養、工程倫理等，均是能擴展本土工程師視野的不二法門。

結論部份呼應研究論文題目，意即為何會將國家與工程師間之關係比擬為「既近又遠」？想像在一個動態的歷史情境中，審視國家從威權轉型至民主的過程。一方面，國家的專制體制某種程度上幫助工程建設能夠順利發展，也是對比今日國家在推行大型工程建設運作上的明顯差異點。另一方面，尤其是在戒嚴時期，國家系統內部的黨國體制也不斷壓抑著本土工程師，在展現自身專業知識與倫理等方面，不難發現其自主性是被限縮的。對於工程師而言，從早期抱持不干涉政治也較少談論政治的心態下，認為只要顧及自身的工程進度直至任務完工為止即可。然而順應著國家發展的種種需求，工程師逐漸地被國家收攏，在形成相輔相成的合作夥伴關係後，進一步有利於對社會施以改造。

接著加入工程專業團體一並探討後，也能突顯國家與工程系統間關係之距離是「既近又遠」的。以中工會為例，從早期學會的重要領導成員中，發現不乏許多曾經扮演過國家內部重要位置的工程專業人才，除皆具備領導能力外並對國家政策的規劃有一番見解。然而隨著時代快速變遷，國家仍然持續培養大量工程理工人才，工程專業團體也漸漸能夠獨立運作並適當地與政治切割。但由於政治與工程兩者領域之間的無形隔閡，使得工程團體產生被政治邊緣

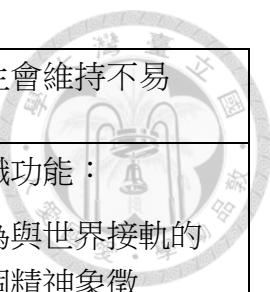
冷落甚至是操控的趨勢。雖然政治內部的利益因素較難挖掘出來，但是若在沒有政治重視及金錢贊助的情況下，不免催化著學會的角色變遷及任務轉型。事實上，不只像中國工程師學會這樣的專業團體，據訪談資料的初步解讀，其他相關工程師專業團體之重要性與影響力仍然存在。於本章第一節，為回應研究目的與相關問題，以表格化方式呈現簡要結論並對研究發現加以詮釋；在第二節則提出本研究在各層面上的限制，以及提供後續研究發展的可行性建議。

第一節 研究發現

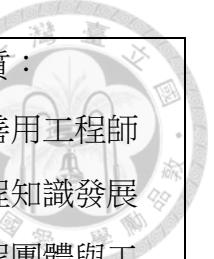
本節承續第三、四、五章的分析結果總論研究發現。在國家轉型過程中，發現國家與工程系統間長期的互利關係以及專業團體自上而下的發展模式，導致國家與工程專業間的演變以及工程專業團體的效用漸趨弱化。在運用 STS 視角觀察台灣工程師的「工程文化」與「專業認同」後，亦發現其中多元的困境及流變的認同。這不外乎是基於長久以來國家系統對於工程系統的宰制，進而形成濃烈的「科技政治」色彩，據此，本研究提出工程政治化及經濟化的主張。對應於下列表 6-1，茲將細部研究發現分述如下：

表 6-1 國家轉型前後的國家與工程

轉型階段 研究結論	轉型前（1945-1987）		轉型後（1988-）
國家與工程關係之發展進程	收編	互利／自利	脫離
工程專業團體 (以中工會為例)	國家結構： 國家與工程師間的中介團體 主要由政府贊助的社團 政府的智庫	國家結構： 類似的專業團體、組織或學校成立不多	國家結構： 專門工程學會結盟增多 國內外分會建置完善 與政府無直接利益關係



		學生會維持不易	
	組織功能： 結合政治與工程兩個領域	組織功能： 結合跨系人才（土機化電）	組織功能： 作為與世界接軌的一個精神象徵
	運作策略： 學會領導人擔任過政府要職	運作策略： 足夠資源推動學術活動	運作策略： 受民主社會形塑力量影響大 各方面的資源取得有限
工程文化樣貌	國家發展： 有效率地推動許多大型公共工程建設 工程師投身國家發展行列 受美援政策影響常以美國思維設計開發 國外設計我國施工	國家發展： 逐步開放技師考試（土機化電） 持續致力促進經濟發展 國家（中華工程與榮工處、中華與中興顧問）掌握設計與施工	國家發展： 加入留美之外的工程思維（如日本及英國） 土木技師能開始獨立設計工程 民主社會中民眾看法多元 與社會缺乏溝通連結
	工程教育： 土木為熱門科系 理論與實務並重	工程教育： 留學熱潮盛行 理論與實務呈現弱連結	工程教育： 土木科系排名變動大 重理論輕實務
	社會角色： 工程師展現吃苦耐勞精神 尊重工程師角色 民眾對工程建設的反對聲浪小	社會角色： 對工程師相對尊重 接受來自各領域的質疑	社會角色： 對工程師從相對不尊重到不尊重 民眾對工程爭議事件抗議增加



專業認同回應	國家性質： 大型工程建設由國營機構負責 接受政治力介入使政治凌駕於專業 政府重視工程界理工人才 重要政治職位任用均為官派	國家性質： 國家與工程在政治期待上出現差異 工程牽涉政府部門的資源運用 專業團體結合產官學界獨立運作	國家性質： 國家未善用工程師兼顧工程知識發展 拉高工程團體與工程師的角色地位 防止國家工程弊端
	工程專業： 工程師主要負責解決問題 工程師較不談政治只求完成進度	工程專業： 工程師以專業知識負責定義問題 工程專業人才的錯置 專業與政治不可混為一談	工程專業： 工程師對自我批判排除政治色彩為工程正義發聲 增進工程師的法學素養
	社會型態： 因戒嚴思想較封閉且單純	社會型態： 缺乏縝密長程的工程計畫	社會型態： 關注工程相關的社會議題 增強與社會的溝通聯繫

資料來源：本研究整理自製

一、國家與工程之間長期的互利關係

早期的台灣工程師除了致力於為國家建設貢獻一己之力之外，抑且充分表現出愛國情懷與刻苦耐勞的精神。尤其在戰後，很多重要的政府機構為了穩固國力而相繼成立，因此也蘊育出諸多工程方面的人才，如電力事業的孫運璿以及工礦事業的嚴演存。國家經濟得以起飛，致使整個社會由農業社會轉型至工業社會。相對地，國家起步之時急需工程人才大量投入發展行列，在工程系統與國家系統攜手合作之後，工程師便名副其實地



成為國家的技術官僚。經過土地改革和美援政策的實施，直到榮工處及退輔會的出現，對於當時的政權來說，這些無非都是最豐足的政治資源，最終奠定大型工程建設的基礎外，也助長台灣經濟發展迅速攀升。然而，隨著 1990 年代國家政治體制逐漸轉型，政治人物與工程師在大型公共工程計畫的架構中，各自擁護不同政治立場的企盼。此時，台灣本土工程師也試圖尋回自身的專業自主性，擺脫長久以來工程師在國家之中的桎梏。簡單將國家與工程關係之發展進程分割成三個階段來看，在國家轉型之前，有很長一段時間處於國家對工程師的收編期，到兩者間逐漸形成雙向互利的合作關係，甚至是演變成單向的自利模式。最終有賴於國家成功邁向民主化之路，兩者間才逐步打破無形的屏障，各自固守在政治與工程專業上的崗位。

二、自上而下的（top-down）專業團體發展模式

1945 年八年抗戰勝利，中國工程師學會自 1951 年恢復會務活動並在台復會，依循成立宗旨從事於相關工程業務的推動。直至今日不僅專門工程學會結盟增多，國內外分會也建置完善。另外匯集產、官、學、研的工程人才，攜手致力於國家發展工程建設以及環境的永續發展。在國家系統重視及培養許多工程師的同時，中工會也已具備完善的組織架構，並且妥善配置各項委員會之任務。但其影響力不增反減，在工程專業團體無法突顯出獨特代表性的情況之下，仍舊只能延續早期的運作模式。屏除中工會在活動經費、會員人數以及理事人選的困境，對比英國土木工程師學會（ICE）由下至上的（bottom-up）建立過程，中工會由於歷史背景因素而無法脫離由上至下的（top-down）發展模式，也就是根基於政經界的工程生態。導致時至今日的工程專業團體無法發揮實質影響力，也許這便是團體式微的主因之一。



三、融合各國工程文化之下錯綜複雜的工程師處境

台灣在戰後初期即有機會接觸各國的工程師，基於歷史上的事由尤其與美國、日本的往來最為頻繁，例如早期電力技術的轉移造成工程人才的凝聚。另外為了增強國力，當務之急必須藉由工程事業的壯大，來帶動整體國家轉向工業化發展。隨即我國面臨留學熱潮的盛行，各國工程技術與人才的交流也就更加活絡。細部區辨各國工程文化上的特色，如德國工程師擅長妥協於社會並一肩扛起社會責任的重擔、日本工程師將工程倫理視為公司組織中的圭臬、美國工程師則以經驗與實務為根基擴展工程事業、法國工程師秉持著法官公正客觀的精神執行業務、英國工程師用對機械工程的熱情滿足人類物質需求等。本土工程師在接收各國工程教育與思維的洗禮過後，也能日漸發展出屬於自身的一套混合式工程文化。儘管如此，本土工程師在跨越戒嚴與解嚴兩個截然不同的時代時，對於國家發展型態轉變所帶來的影響感受深刻，這也為工程師在展現專業自主能力時製造出某種程度上的阻礙。尤其社會越來越多元與民主，工程師身處的環境與要處理的事務便越來越冗雜且繁多。如：民眾對工程師角色地位態度的轉變、工程人才的培育及就業問題、國家推動重大建設的爭議等，均是現今本土工程師必須面對的困境。

四、以自我批判的視角超越問題的定義與解決

相對於經濟學上所講求的成本效益分析，其主要目標是為了追求利益最大化，反觀工程則是必須考量整體人類的福祉。在追求專業自主性的過程中，本土工程師會不時地對於政治認同以及專業認同表態，也不時同步地藉由許多重大公共工程引發的爭議事件進行深省。一方面，本土工程師除了確保不被任何一方綁架外，還必須將自己抽身於單純「解決問題」、「定義問題」的目標取向。另一方面，也在改革工程教育以及融入社會實現工程正義等層面積極地投入心血，這些均為未來本土工程師能進取向上的區塊。正值國家改弦易轍繼往開來之道，工程師們也會對於

既存的知識背景憂心忡忡，恰符合 Gary Downey、Juan Lucena 對於工程師在旅程規劃時所提及的貼切描繪。



五、重塑並提升工程師及其專業團體的社會角色與地位

工程師專業團體固然呈現式微的趨勢，加上本土工程師在國家系統中難展長才，抑或是國家系統並沒有善用工程領域的人才專業，這些對於工程師來說無非均屬負面效用。茲將負面影響的具體改善之道條列如下：

(一) 爭取國家標準的制定工作，作為國內訂定專業標準的機構之一

例如美國電子電機工程師學會（Institute of Electronic and Electrical Engineer, IEEE）參與國際規範或標準的制定，⁷⁰並成為最具權威的電子電機學術機構。中工會若能積極嘗試結合工程各個領域的專家學者，以客觀的立場制定出工程相關領域的準則，進一步有助於跳脫出既存的機構桎梏。

(二) 以學會名義與國際類似學會結盟，推動工程師的認定

從工程教育層面著手進行與產業間的合作，透過工程師學會有效力的認證功能，幫助理工相關學院的畢業生在找工作的同時，確保能夠擴及到其他國家來執業的資格。即有賴於和國際相關學會的結盟制度，除了保障工程師的工作機會也能增加其海外競爭力。設想中工會在未來的突破上，如角色地位的重塑、各項任務的轉型、會員人數的增進、經費來源的拓展等等細部面向之外。而更甚者，在面對中華工程教育學會成立之時，⁷¹

⁷⁰ 美國電子電機工程師學會是一個最具權威的電子電機學術機構，制定了許多資訊、電子工程方面的標準，這些標準規範為業界廣泛採用，並且為公認的標準。IEEE 有許多各種專業領域的學者專家，對各種新的技術提出規範，這些規範使業界能有依循的方向，使各廠商生產的產品在互通上能有一定的標準。例如目前廣泛使用的區域網路，各廠商生產的設備都遵循 IEEE 所制定的 802 系列的規範，使各廠商的網路產品均能在網路上共同使用。

(資料來源：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1307823/>。2014/06/22 檢索。)

⁷¹ 中華工程教育學會(IEET)成立於 2003 年，為一非官方、非營利的社團法人。IEET 是國內首家受教育部認可的專業評鑑機構，主要業務為規劃及執行符合國際標準的工程教育(EAC)、資訊教育(CAC)、技術教育(TAC)及建築教育(AAC)認證。國內已有 70 餘所大學校院的 450 個系所通過 IEET 認證。透過認證機制，IEET 訂定及維持國際間認可的專業核心能力及倫理規範，藉此維繫業界、政府及整體社會對於我國未來工程、資訊、技術及建築領域專業人才的信心。（資料來源：



中工會應當擬定較具體的改善措施或調整機制。

（三）創造院士或是會士制度，提升中工會理事長的權力與聲望

一個學會或組織要能持續有效運作並發揮實質影響力，首要條件除了須取得豐厚的資源支持之外，學會理事長所展現的領導方式也是其重點之一。若能仿效如美國國家工程學院（National Academy of Engineering）每年藉由選舉產生新的院士。再由擁有院士身份的工程專業人才擔任學會的理事長及其他重要職務，在領導人具備足夠學術地位的情況下，不僅能夠促使工程師角色地位提高，並且還能增進學會的整體知名度。

（四）建立完善的溝通協調平台，以確保與社會的緊密扣連

根據研究發現中工會早期主要扮演的角色，就是一個為了要積極結合「政治」與「工程」的中介團體，演變至今學會的主要組織功能卻是像一個與世界接軌的象徵。因此，既然學會作為連結國家與工程師的中介橋樑，便應關注工程相關的社會議題，並針對重大工程爭議開會討論。甚至能夠適時地在公開場合以學會的名義為工程師發聲，促使更多工程界的各方聲音被重視而納入。

（五）提高青年工程師的參與投入，並重視工程領域中性別的議題

從實務的角度觀察日本的工程領域，*Japan Society of Civil Engineers* (JSCE) 中千葉外環土木女子會的與會者留訊一文，⁷²簡要描述現在正建設當中的東京外環道工程，共派了八名的女性土木工程師，皆屬三十歲以下的年輕女性，其強調日本的女性工程師所扮演的角色以及參與過程。為此，我國的工程界中有關女性工程師的處境也不容忽視。此外，論及工程界未來必須關注性別的議題，也就是女性工程師的參與。⁷³在韓采燕（2012）的

<http://www.ieet.org.tw/tw/>。2014/06/10 檢索。)

⁷² 參照〈女性技術者からのメッセージ〉，土木技術 69 卷 4 號（2014）。<http://www.jsce-int.org/>。頁 77。

⁷³ 工程師女生比較少，所以這個部分也是學會現在在推動的，今年這一屆〔出現〕第一個女性理事，百年來第一次，這個跟在學校開始就有關係了，女生就很少，大概就是班寶，一班兩個，因為大家認為念土木就出去工地要去做工，女孩子不適合，〔但是〕很多工作其實女孩子的個性、智慧，有一些事情是非常適合她的，比如結構設計、都市計劃、交通或是環境工程的



研究，發現女性在高等教育工程實驗室中的陽剛化及穩定機制，並以女性主義的思考模式，提出科技性別化以及陽剛化的主張。另有鑑於前述與他國相較之下青年工程師參與程度過低的情況，因此在工程團體的任務推動上，還必須對青年工程師的參與層面投入心力，透過各大學校相關工程文化課程再教育達到開闊青年工程師視野遠見的目標。

結論回應於研究目的與研究問題，至今為止國家系統固然重視及培養許多工程師，但由於國家與工程之間長期的互利關係以及專業團體自上而下的（top-down）發展模式等因素，實足限縮工程專業團體自主發展的空間之後，在某種程度上，進而致使工程與社會間之鴻溝擴大。相較於其他工程發展大國，我國的工程師團體規模較小，加上諸多因素使得工程師團體日漸式微。我國工程師必須面對接踵而來的可能影響並作出回應與反擊，例如：形塑我國獨特的工程文化面貌與以自我批判的視角看待工程問題。反之，假若面臨工程師團體式微帶來的負面影響也必須進行改革，思考如何重塑並提升工程師與其專業團體的社會角色與地位。

問題，現在也很多女性，到外面工地、橋樑監工、隧道施工，以前隧道女孩子不能進去，現在都沒有問題。（CIE1）



第二節 研究限制與建議

本節針對研究進行中所遇到之阻礙與瓶頸一一舉出，降低整體論文的侷限性外，並分別對於學術以及實務方面提出研究上的建議。

一、研究限制

(一) 作為國家與工程專業間之關係的初探性研究，而選擇在台灣具整合性的工程專業團體－中工會為研究出發點。因此，此研究並未試圖宣稱所有工程師專業團體與國家間的連結關係皆如同本研究的發現，也並未試圖將工程專業團體的困境與台灣本土工程師的困境劃上等號。而是試圖在一個特定的時空背景中，描繪出國家與工程師專業間關係的演變框架下，工程師團體與工程師如何與工程文化以及專業認同交互影響。另外，研究範圍的美中不足之處，僅關注 1945 年後在台的中國工程師學會，並未將學會的前兩個階段（中華工程師學會時期與中國工程學會時期）納入討論，除了限縮學會歷史研究的範圍之外，可能無法較全面系統性的呈現工程師團體的發展軌跡。

(二) 訪談對象依雷祥麟 (2002)「三螺旋鍊」(The Triple Helix) 理論，實具有合理及正當性。然而，對於受訪範圍既存的偏誤，間接地影響受訪者的代表性。中工會 68 屆理監事名單（見附錄四），常務理事李建中、常務理事陳文源、理事朱旭、理事廖慶隆、監事張荻薇，上述五位與台灣世曦工程顧問股份有限公司有關，常務理事曹壽民與監事周南山則與中興工程顧問股份有限公司有關。也就是說，全部 32 席理監事，有一定席數是由同一單位來操作，造成組織當中的偏誤產生。探究此現象的原因，一部分可歸因於公司對於參與特定工程專業團體，在政策上面的支持作用，如團體會員費由公司全權支付。另一部分，必須考量專業團體內部的選舉方式，如中工會的選舉是先選出北中南區會的代表，再選理事，理事再選理事長。依照目前中工會的會員人數 5,700 至 6,000 人左右，因此，若同一公司有 1,000 票

以上，則能掌握一定的席次，代表某些公司可以控制中工會的選舉。



二、未來相關研究建議

(一) 由於本研究只選定單一工程師相關的專業團體（中國工程師學會）為研究場域，但事實上台灣自 1945 年來，還有許多科學性的團體誕生，如台灣科學振興會、中華工程教育學會、中華民國管理科學學會。因此在後續的研究當中，若能納入其他在國家發展過程中重要的科學團體，作為分析對象來共同探討，則可延伸出有關連性的研究題目。

(二) 若細部探究中工會理監事成員的基本背景，在年齡的變項上，大概平均為 60 歲。相較於英國土木工程協會 (ICE) 中的委員 (committee member)，所謂的 young members 或 graduate members，也就是青年工程師至少占四分之一以上。以 ICE 為例，會預先選出八位青年工程師為樣板，在各地舉行巡迴演說，宣傳其工程理念並成為其他工程師的典範。由於本研究在訪談對象的範圍界定上，並未擴及青年工程師的想法，若能納入年輕一代工程師自身的看法，對於 STS 所重視工程正義之相關議題將有所發揮。

附錄一 訪談稿



訪談內容共分為三大部分，第一部分共 7 題，第二部分共 9 題，第三部分共 7 題，共 23 題。

一、國家與工程

Q1：當初為什麼會選擇就讀或進入工程領域？

Q2：1945-1990 年間，您對國家和工程師之間的關係有那些期待？

Q3：戰後在台工程師的角色有哪些階段性的轉變？

Q4：工程師在國家發展之下的角色定位為何？

Q5：台灣工程師和國家政經脈動之間如何相互影響？

Q6：在戒嚴時期（1949-1987 年），您認為對於工程界造成哪些重大影響？

Q7：1987 年解嚴後，您認為對於工程界帶來最大轉變為何？

二、工程師專業團體

Q1：為什麼會加入中工會或其專門工程學會結盟等組織？

Q2：加入工程相關學會後，如何看待你所認識的中工會？

Q3：針對中工會現在的目標任務你認為和之前最大的不同在哪？

Q4：許多工程師團體已經過民主化的洗禮，但為什麼中工會較無碰觸？

Q5：為什麼台灣的工程專業團體有逐漸式微的趨勢？

Q6：您認為一個工程界本身似乎不太重視的組織，還能繼續存在的原因為何？

Q7：您認為在未來中工會要如何發揮影響力，如：參與工程認證過程？

Q8：1945-1990 年間，您認為台灣工程師面臨的困境有哪些？

Q9：在這些困境之中，您認為要如何尋求突破或適應？

三、工程文化與專業認同



Q1：若曾留學外國，您認為國外和台灣工程教育有哪些不同之處？

Q2：我國與他國在工程教育上產生較大落差的原因為何？

Q3：我國藉由工程教育培養專業認同，日後發展上會有何困境或阻礙？

Q4：台灣工程教育較偏理論而較少實作，其中導致原因有哪些？

Q5：就讀土木系的人數逐年下降，其中主要因素為何？

Q6：美國學者對於美國工程教育評鑑的重視，如工程認證、管理、環境能力

、技術、社會等項目，為什麼台灣在這塊發展上較慢且較少？

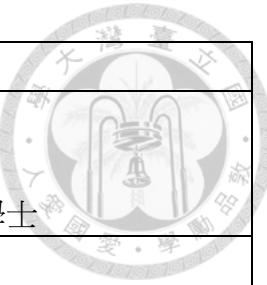
Q7：針對涉及工程正義的相關議題，為什麼在聽證會等公開場合鮮少聽到

工程師發聲？

附錄二 五都歷任副市長背景（2010.12-）



五都	副市長	擔任時間	學歷
台北市	陳威仁	2010.12-2013.02	國立成功大學都市計畫學系畢業 中國文化大學實業計劃研究所工學組碩士 美國華盛頓州立大學土木工程學類碩士 中國文化大學實業計劃研究所工學組博士
	邱文祥	2010.9-2011.7	國立陽明大學 醫學系畢業 國立陽明大學 臨床醫學博士 美國波士頓大學醫學院/附設醫院泌尿科研究員
	陳雄文	2011.8-	國立成功大學土木工程學系畢業 國立成功大學環境工程學系碩士
	丁庭宇	2011.8-	國立臺灣大學社會學系畢業 美國密西根大學社會學系碩士、博士
	張金鶚	2013.4-	中原理工學院建築學士 美國麻省理工學院建築碩士 美國賓夕法尼亞大學都市及區域計畫系碩士、博士畢業
新北市	李四川	2010.12-2014.3	國立臺北科技大學電機研究所碩士
	許志堅	2010.12-	中興大學都市計畫研究所碩士 德國卡斯魯爾大學區域計畫暨科學研究所碩士
	侯友宜	2010.12-	中央警官學校刑事系畢業 中央警察大學正科 45 期畢業 中央警察大學犯罪防治研究所博士
	陳伸賢	2014.3-	國立台灣大學農業工程學系（水利組） 美國科羅拉多州立大學土木工程碩士 國立台灣科技大學工程學院營建工程系工學博士
台中市	蕭家淇	2002.12-2013.2	國立臺灣大學建築與城鄉研究所碩士 英國愛丁堡大學建築博士
	蔡炳坤	2010.12-	國立政治大學教育研究所博士
	黃國榮	2013.2-	私立中國文化大學中美關係研究所碩士
	徐中雄	2011.2-	美國北科羅拉多大學特殊教育碩士 美國北科羅拉多大學社會福利哲學博士



台 南 市	顏純左	2010.12-	高雄醫學大學醫學系
	許和鈞	2013.3-	美國紐約大學商管博士 美國紐約大學企管碩士 國立交通大學管理科學學系學士
高 雄 市	劉世芳	2010.12-	淡江大學化學工程學系畢業 美國奧克拉荷馬州州立大學環境工程碩士
	李永得	2008.8-	國立政治大學政治學系
	陳啟昱	2010.12-	台灣大學社會學系畢業

資料來源：本研究整理自製

附錄三 「國家圖書館全國博碩士論文」與「Airiti Library 華藝線上圖書館(CEPS)」搜尋結果

關鍵字	作者	年份	篇名	文獻出處
台灣 & 工程 師	史賓瑟	2010	英語為外語之於台灣高科技產業工程師－台積電工程師之英語需求分析個案探討	國立成功大學／外國語文學系碩博士班
	鄭文懿	2012	工作特性、人格特質與工作滿意度之關聯性－以台灣高科技產業測試工程師為例	康寧大學／運籌與科技管理研究所
	江金政	2011	超時工作對於台灣科技業工程師之生涯規劃影響	元智大學／管理碩士在職專班
	楊賢信	2009	金融海嘯對台灣高科技產業工程師投資行為影響之研究	國立交通大學／管理學院碩士在職專班管理科學組
	王朝隆	1999	台灣半導體製造廠工業工程師工作領域之現況分析	國立交通大學／工業工程與管理系

資料來源：本研究整理自製

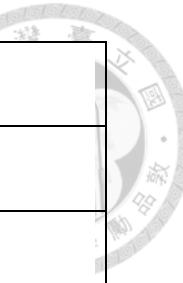
關鍵字	文獻類型	作者	年份	篇名	文獻出處
中國 工程 師 學 會	電子期刊	中國工程師學會	2004	中國工程師學會九十三年度工程獎章得獎人簡介	化工
	電子期刊	蘇俊斌、曹南燕	2007	中國註冊工程師制度和工程社團章程的倫理意識考察	華中科技大學學報（社會科學版）
	電子期刊	蘇俊斌、曹南燕	2008	中國工程師倫理意識的變遷－關於《中國工程師信條》1933-1996 年修訂的技術與社會考察	自然辯證法通訊
台灣 工程 師	電子期刊	陳輝俊	2007	知識經濟時代台灣工程師角色定位	冷凍與空調
	碩博士論文	何秀玲	2008	台灣高科技產業如何因應兩岸人力資源之差異－一個 IC 設計公司的案例研究	清華大學社會學研究所學位論文

資料來源：本研究整理自製

附錄四 中國工程師學會第 68 屆（民國 102-103 年度）理監事簡歷



職稱	姓名	現職
理事長	陳振川	國立台灣大學土木系 特聘教授
常務理事	李建中	台灣世曦工程顧問股份有限公司 董事長
常務理事	曹壽民	中興工程顧問股份有限公司 董事長
常務理事	許一鳴	中鼎工程股份有限公司 總經理
常務理事	陳文源	柏林股份有限公司 總裁
理事	朱旭	中華顧問工程司 執行長
理事	吳清陽	台灣中油股份有限公司煉製事業部 執行長
理事	宋志育	中國鋼鐵股份有限公司 總經理
理事	李世光	國立台灣大學應力所 教授
理事	谷家恆	中國科技大學 校長
理事	林志森	財團法人台灣綠色生產力基金會 董事長
理事	徐健一	亞新工程顧問股份有限公司 總經理
理事	高東生	中鋼機械股份有限公司 董事長
理事	涂元光	中華電信北區電信分公司 總經理
理事	許俊逸	交通部 前常務次長
理事	陳仲賢	新北市政府 秘書長
理事	陳希舜	行政院公共工程委員會 主任委員
理事	陳昭義	台灣糖業股份有限公司 董事長
理事	陳龍吉	環境永續發展基金會 董事長



理事	陳寶郎	台塑石化股份有限公司 董事長
理事	黃重球	台灣電力股份有限公司 董事長
理事	楊正宏	國立高雄應用科技大學 校長
理事	楊永斌	國立台灣大學 特聘教授
理事	廖慶隆	財團法人中華顧問工程司 顧問
理事	歐善惠	國立成功大學 名譽教授
理事	鄭友仁	國立中正大學 講座教授兼副校長
理事	薛文珍	工業技術研究院 資深助聽
常務監事	林俊華	中鼎工程股份有限公司 副董事長
監事	沈景鵬	日勝生活科技股份有限公司 總經理
監事	周南山	環興科技股份有限公司 前董事長
監事	張荻薇	台灣世曦工程顧問股份有限公司 副董事長
監事	趙榮耀	監察院 監察委員

資料來源：中國工程師學會（2014）。

〈中國工程師學會第 68 屆(民國 102-103 年度)理監事簡歷〉。

http://www.cie.org.tw/about_detail.php?id=12。2014/04/22 檢索。

參考文獻



一、中文部分

- 中國工程師學會編（2011）。《工程永續，百年彌堅》。台北：中國工程師學會。
- 中國工程師學會（2012）。《中國工程師學會 110 年發展策略白皮書》。台北：
中國工程師學會。
- 王璟（1984）。《中國工程師學會遷臺復會三十年會務紀要（民國 40 年-73 年）》。
台北：中國工程師學會。
- 王朝隆（1999）。《台灣半導體製造廠工業工程師工作領域之現況分析》。新竹
：國立交通大學工業工程與管理系，碩士論文。
- 王曉毅（譯），Scott, James C（原著）（2004）。《國家的視角：那些試圖改善人
類狀況的項目是如何失敗的》。北京：社會科學文獻出版社。
- 史賓瑟（2010）。《英語為外語之於台灣高科技產業工程師－台積電工程師之
英語需求分析個案探討》。台南：國立成功大學外國語文學系碩士班，
碩士論文。
- 江金政（2011）。《超時工作對於台灣科技業工程師之生涯規劃影響》。桃園
：元智大學管理碩士在職專班，碩士論文。
- 劉素芬編著、陳怡如整理、李國鼎口述（2005）。《李國鼎：我的台灣經驗-李
國鼎談台灣財經決策的制定與思考》。台北：遠流出版社。
- 余慶俊（2008）。《台灣財經技術官僚的人脈與派系（1949-1988 年）》。台北
：政治大學台灣史研究所，碩士論文。
- 沈祖馨（主編）（1991）。《中國工程師學會八十週年紀念特刊》。台北：
中國工程師學會編印。
- 吳惠林（2000）。〈念邢慕寰院士，談自由經濟理念〉。《經濟前瞻》72：100-106。
- 吳泉源（2002）。〈技術與技術研究在台灣〉。《當代》176：64-73。
- 何秀玲（2008）。《台灣高科技產業如何因應兩岸人力資源之差異－一個 IC
設計公司的案例研究》。新竹：國立清華大學社會學研究所，碩士論文。



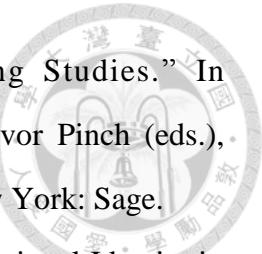
- 李寧、邱建國、熊彬成、周立銘、王華弘（2012）。〈青年工程師對技師考試新制的調查與回應〉，《土木水利》39(1)：1-8。
- 房正（2011）。《中國工程師學會研究（1912-1950）》。上海：復旦大學，博士論文。
- 林蘭芳（1998）。《資源委員會的特種礦產統制（1936-49）》。台北：政大歷史系。
- 林蘭芳（2012）。〈戰後初期資源委員會對台電之接收（1945-1952）—以技術與人才為中心〉。《近代史研究所集刊》79：87-135。
- 林崇熙（2011）。〈科學渴望文化—民國一百年科學史〉。《科學發展》457：10-13。
- 林裕盛（2014）。《國家與企業共生關係的形塑與消逝—以中鼎工程公司之發展歷程為例》。台北：台灣大學國家發展研究所，碩士論文。
- 姜智芹（譯），David Allen Pietz（原著）（2002）。《工程國家：民國時期（1927-1937）的淮河治理及國家建設》。江蘇：江蘇人民出版社。
- 馬哲儒（2011）。〈回顧與前瞻〉。《成大》235：28-31。
- 張國暉（2008）。〈技術官僚、高速鐵路及臺灣社會：科技與社會的互相型塑〉。《經濟前瞻》121：97-100。
- （2009）。〈從工程師實作到經濟發展：臺灣高鐵工程師的歷史背景與經驗〉。《經濟前瞻》122：43-48。
- （2011）。〈追尋主體性的工程設計：威權政治轉型下的臺灣高鐵土木設計〉。《台灣社會研究季刊》85：157-200。
- （2012）。〈科學、技術與自由民主政治秩序的演變：近代美國政治體制的科學意識型態與現實政治〉。《政治及社會哲學評論》42：153-205。
- （2013a）。〈當核能系統轉變為科技政體：冷戰下的國際政治與核能發展〉。《科技、醫療與社會》16：103-160。
- （2013b）。〈國族渴望的巨靈：台灣科技官僚治理的中國脈絡〉。《國家發展研究》12(2)：73-132。



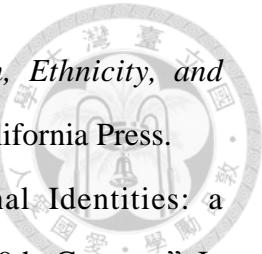
- （2013c）。〈台灣發展脈絡下建構捷運木柵線：國家轉型與大型科技系統的共構〉。發表於國立政治大學舉辦「第五屆發展研究年會」。11月9-10日。
- 陳翊軒（2014）。《國家角色與工程顧問業的起源與發展：以台灣某大型工程顧問機構的發展歷程為例》。台北：台灣大學國家發展研究所，碩士論文。
- 雷祥麟（2002）。〈劇變中的科技，民主與社會：STS（科技與社會研究）的挑戰〉。《台灣社會研究》(45)：123-171。
- 楊賢信（2009）。《金融海嘯對台灣高科技產業工程師投資行為影響之研究》。新竹：國立交通大學管理學院碩士在職專班管理科學組，碩士論文。
- 趙榮耀（2010）。《監察公共工程—問題與省思》。台北：監察院。
- 鄭麗玲、楊麗祝（主編）（2009）。《臺北工業生的回憶》。台北：臺北科大。
- 鄭文懿（2012）。《工作特性、人格特質與工作滿意度之關聯性－以台灣高科技術產業測試工程師為例》。台南：康寧大學運籌與科技管理研究所，碩士論文。
- 薛毅（2005）。《國民政府資源委員會研究》。北京：社會科學文獻。
- 韓采燕（2012）。〈工程實驗室的陽剛化與穩定機制〉。《科技、醫療與社會》14：169-226。
- 蘇俊斌、曹南燕（2007）。〈中國註冊工程師制度和工程社團章程的倫理意識考察〉，《華中科技大學學報：社會科學版》(4)：95-100。
- 蘇俊斌、曹南燕（2008）。〈中國工程師倫理意識的變遷—關於《中國工程師信條》1933-1996年修訂的技術與社會考察〉，《自然辯證法通訊》30(6)：14-19。
- 嚴演存（1989）。《早年之台灣》。台北：時報。

二、英文部分

Cheng, Chu-Yuan (1963). *Communist China's Economy, 1949-1962: Structural Changes and Crisis*. New Jersey: Senton Hall University Press.



- Downey, Gary L. and Juan C. Lucena (1995). "Engineering Studies." In Sheila Jasanoff, Gerry E. Markle, James C. Petersen and Trevor Pinch (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*, pp. 167-188. New York: Sage.
- Downey, Gary L. and Juan C. Lucena (2004). "Knowledge and Professional Identity in Engineering: Code-Switching and the Metric of Progress." *History and Technology* 20(4): 393-420.
- Downey, Gary L., Juan C. Lucena and Carl Mitcham (2007). "Engineering Ethics and Identity: Emerging Initiative in Comparative Perspective." *Science and Engineering Ethics* 13(4): 463-487.
- Downey, Gary L. (2009). "What is engineering studies for? Dominant practices and scalable scholarship." *Engineering Studies* 1(1): 55-76.
- Hård, Mikael (1998). "German Regulation: The Integration of Modern Technology into National Culture." In Mikael Hård and Andrew Jamison (eds.), *The Intellectual Appropriation of Technology*, pp. 33-68. Cambridge: The MIT Press.
- Jasanoff, Sheila and Kim Sang-Hyun (2009). "Containing the Atom: Sociotechnical Imaginaries and Nuclear Power in the United States and South Korea." *Minerva* 47(2): 119-146.
- Kirby, William C. (2000). "Engineering China: Birth of the Development State, 1928-1937." In Yeh, Wen-Hsin (ed.), *Becoming Chinese: Passages to Modernity and Beyond*, pp. 137-160. California: The University of California Press.
- (2010). "Engineers and the State in Modern China." In William P. Alford, William Kirby and Kenneth Winston (eds.), *Prospects for the Professions in China*, pp. 283-314. London: Routledge.
- Kranakis, Eda (1997). *Constructing a Bridge: An Exploration of Culture, Design, and Research in Nineteenth-Century France and America*. Cambridge: The MIT Press.



- Lo, Ming-Cheng M. (2002). *Doctors within Borders: Profession, Ethnicity, and Modernity in Colonial Taiwan*. California: The University of California Press.
- Picon, Antoine (2000). "Technological Traditions and National Identities: a Comparison between France and Great Britain during the 19th Century." In E. Nicoladis and K. Chatzis (eds.), *Science, Technology and the 19th Century State*, pp. 13-21. Athens: Institut de Recherches Nohelleniques.
- (2009). "The Engineer as Judge: Engineering Analysis and Political Economy in Eighteenth Century France." *Engineering Studies* 1(1): 19-34.
- Schneider, Jen (2010). "Engineering and the Values of Social Justice." *Engineering Studies* 2(1): 1-4.
- Scott, James C. (1988). *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. New Haven: Yale University Press.
- Smith, Chris and Peter Whalley (1996). "Engineers in Britain: A Study in Persistence." In Chris Smith and Peter Whalley (eds.), *Engineering Labour: Technical Workers in Comparative Perspective*, pp. 27-43. New York: Verso.
- Wade, Robert (1990). *Governing the market : economic theory and the role of government in East Asian industrialization*. Princeton: Princeton University Press.

三、訪談資料

- 張雅淳，2013/09/13。當面訪談，中國工程師學會（台北）。
- 張雅淳，2013/10/01。當面訪談，中華顧問工程司（台北）。
- 張雅淳，2013/10/02。當面訪談，台灣永續能源研究基金會（台北）。
- 張雅淳，2013/10/03。當面訪談，土木研究大樓（台北）。
- 張國暉、張雅淳，2014/05/02。當面訪談，台大國家發展研究所（台北）。
- 張雅淳，2014/05/09。當面訪談，Starbucks 師大古亭門市（台北）。
- 張雅淳，2014/05/21。當面訪談，中華民國監察院（台北）。