

國族渴望的巨靈

台灣科技官僚治理的中國脈絡*

張國暉**

收稿日期：2013年3月4日

接受日期：2013年5月24日

* 本文特別感謝劉士永細心及精闢的評閱，多方指正，增識進智。另也感謝兩位匿名審查人、陳力維、謝國雄、蕭阿勤、蔡偉銑、陳珮瑩、曾凡慈、黃于玲、蔡友月及林崇熙提供寶貴意見。文責自負。

** 國立臺灣大學國家發展研究所助理教授。聯絡電子郵件：changk@ntu.edu.tw；電話：02-33663325；通訊地址：106 台北市大安區羅斯福路四段1號國立臺灣大學國家發展研究所。

摘 要

本文以科學與技術研究 (science and technology studies, STS) 及歷史社會學的角度切入，藉由檢視中國晚清以來科技與社會互動之文化脈絡，重新理解並詮釋台灣 1960 及 1970 年代科技官僚治理興起及演變的歷史。本文檢視科學、技術及工程本身內涵的政治價值，先回顧法國及美國由知識份子所倡導的科技官僚治理運動，然後摸索近代中國科技與社會的緊密關係。本文主張，台灣的科技官僚治理建構於晚清初現的中國國族主義之上，但因受到民初政爭、中日戰爭及國共內戰等因素的干擾，直到 1960 年代後，方因「美國介入」及「威權政體鞏固」的誘發，使國族復興、經濟發展及科技倡導等三要素有機會進一步結合，並發展成為台灣當代科技官僚政治三位一體的特徵。

關鍵詞：科技研究、科技官僚、科技與社會、國族主義、國家發展

壹、前言

從 1990 年代以來許多研究者如文馨瑩（1990）等人，意識到台灣科技官僚發展的現象，並在其研究中具體指出，台灣的科技官僚（technocrats）大約是在 1960 至 1970 年代的時候，逐漸在國民黨政府的決策系統當中占有重要位置，並取得制訂經濟發展政策的權力，從而形成一種科技官僚統治（technocracy）的治理型態（蔡偉銑，2009；Cheng and White, 1990；文馨瑩，1990；瞿宛文，2011，2007，2009；Greene, 2008）。另一方面，約從 1980 年代開始，在鄧小平、江澤民、胡錦濤主政下的中國，也逐漸出現了以科技官僚替代毛澤東時期的意識型態官僚的情形，所謂「紅」不再對立或凌駕於「專」，「紅」甚至還在中國領導階層的選拔條件當中，有著被邊緣化的趨勢（徐湘林，2001；趙建民、張鈞智，2006；Cheng and White, 1990；Zang, 1993；Shambaugh, 2001；Zhao and Zhou, 2004；Andreas, 2009）。其中，Cheng and White (1990, 1991, 1998, 2003) 除了比較及分析台灣及中國在 20 世紀後半所出現的科技官僚興起的現象之外，更深入探討近年雙方領導階層加速「科技化」的事實及趨勢。Cheng and White 指出在 1980 年代之後台灣及中國主要領導菁英的教育背景及生涯經歷，都是與工程、技術或科學研發等自然科學領域高度相關，並在探索他們成功占據重要政治位置的原因後，更進一步主張國共雙方的政治意識型態衝突，已經被科技官僚主義的意識型態所消解，甚至是被取代了。

然而，相對於 Cheng and White (1990, 1991, 1998, 2003)、文馨瑩（1990）、瞿宛文（2007，2009，2011）及徐湘林（2001）等人多藉由政治經濟、經濟發展及政治決定論的角度尋找台灣科技官僚得以成功主導發展政策之因素，本文嘗試透過科學及科學與技術研究（science and technology studies, STS）乃至於歷史社會學的角度，追溯晚清以

來中國科技與社會發展的歷史脈絡，如何型塑了 1960 年代興起的台灣科技官僚治理，進而內化其科學、技術及工程的內生政治價值及特性，長期且隱晦地促成了台灣的科技官僚的「成功」或「浮現」。這個過程可視為是近代中國國族主義對現代性 (modernity) 的渴望。¹ 筆者認為，技術及工程設計本身即存在特有的政治性價值，亦即追求解決問題、實事求是、政治中立及理性規劃等價值，都足以強烈地扣連著 19 世紀末期以來炙熱的中國救國及發展主義情懷，使得科技官僚治理體制一直都被中國社會視為尋求現代化之道。如果以 STS 的視角觀察，此等過程似乎也非常類似 Thorstein Veblen 在 1920 年代的看法：美國社會應該衷心期待一個以工程師治國的願景。Veblen (1923: 273) 在當時積極主張，美國的工程師不應只是要擔任產業的管理者而已，他們訓練有素的工程思維更應該被應用到整個社會的公共事務管理上，工程師們也應自我期許的去承擔更多在政府行政及政治領域

¹ 本文以 1960 至 1980 年代國民黨政權的科技官僚治理為重心，但並非認定這樣的治理不具備任何台灣本土的參與。基本上，台灣本土社會的願景建構，同樣也是對科技的吸引力難以抗拒。台灣日治殖民的歷史及其後本土社會的發展，對科技官僚治理亦應起了相關的作用，使國民黨政權之科技官僚治理獲得若干的支持。例如，董建宏 (2007) 所提台灣本土的科技崇拜現象，還有更追溯於日治時期，像是張文環的「閩雞」及龍瑛宗的「植有木瓜樹的小鎮」等文學作品，都描述一些台灣人對日本科技發展的生活感到濃厚的興趣。而一個台北工業學校畢業生王寶林 (1939)，也曾撰寫「我等の任務」一文，說明他作為一個技術人員的生活目標，在於實現日本國的繁榮及興盛。此外，台灣本土社會也因嗜及電子等產業發展所造就的經濟成長果實，而某種程度的也強化了科技發展主義，而對當時的科技官僚治理留有懷舊情懷。然而，以上台灣從日治時期開始的科技崇拜，其實也另一面的觸發本土社會對科技威權的質疑及反抗 (Chang, 2010)。本文雖以台灣科技官僚治理經驗為主體，但因戰後國民黨政權的科技官僚絕多數具中國背景 (參見附錄)，而 1950 至 1980 年代國民黨政權的威權統治也相當高程度的主導台灣政治，因此本文主要分析他們的中國脈絡。不過，因本文主題選擇之故，前述有關台灣本土背景對科技官僚的影響尚未納入本文分析，但本文並非認為這些影響不重要，應宜另做研究探討。

的責任。若干學者支持 Veblen 的呼籲也加入倡議的行列，而形成一股影響政治活動的思潮（Jamison, 1998: 85-87）。舉例來看，Herbert Hoover 擔任美國第 31 任總統之前，於 1920 年代執掌商務部的期間，就曾嘗試實現 Veblen 的主張，實際地遴任工程師做為公務員或從事公共事務，即企圖把科技的價值思維帶到國家經濟政策制訂的核心（ibid.）。然而，因 Veblen 的激進主張，Veblen 卻也在三十多年後曾被評價為美國學術史的最大失敗者（Veblen, 1953: ix）。不過有趣的是，在這項主張被美國學界拋棄數十年後，台灣及中國卻似乎是一前一後地把 Veblen 的激進期許發揮到極致，甚至可說某種程度地完成了他的美國夢。在亞洲的這兩個華語政體裡，科技官僚不只是擔任政府的中堅文官，更有許多國家級的領導菁英人物，無論從他們的教育背景或是工作經驗來觀察，其出身都與科技或工程領域密切相關。²

由於科學、科技及工程本身內在的政治性特質與長久炙烈的富國強兵國族主義相合，對近代中國或戰後台灣來說，出現科技官僚治理似乎只是時間早晚的問題而已。然而，這樣的科技專家治理，雖必然

² 自 1980 年代以來，目前中國科技官僚及科技領導的治理模式似仍持續發展。江澤民、朱鎔基、胡錦濤及溫家寶等前兩屆國家主席及國務院總理都是理工背景出身，其中江澤民是上海交通大學電機工程系畢業，朱鎔基是清華大學電機工程系畢業，胡錦濤是清華大學水利工程系畢業，溫家寶則是北京地質學院（現為中國地質大學）畢業，他們畢業後均曾有數年的時間擔任工程師或從事技術性的工作。至於目前國家主席習近平亦從清華大學化工系畢業，雖李克強是北京大學法律及經濟背景出身，但從本文視角出發，而更想凸顯的是習李、胡溫及江朱等體制對中國國家與科技發展之間關係的特意重視，其實比出身背景更重要，我們從「科學發展觀」同獲十七大（胡溫體制）及十八大（習李體制）列入黨章及指導思想的發展態勢來看，中國科技官僚治理應仍在高峰。有關中國的工程師官僚治理之興起、過程及現象等部分，建議可參考 Andreas (2009)。另 1960 至 1980 年代台灣科技官僚人物，請參見附錄。

有長期的歷史與民族情緒醞釀，但仍有待一些客觀因素的觸發，始有機會在中國政治裡興起並延續。其中一點即是由於國族主義與當政政權的長期剝離，使得近代中國「社會」及「政權」間對於科技官僚有著不同的認知。亦即當社會期待藉由科技官僚復興國族時，政權卻多視科技官僚為鞏固權力的工具。此等情況直到 1960 年代以後，一方面因美國透過援外與協防得以強勢介入國民黨政權組構，干預在台灣的中華民國政府改變其治理型態，始獲美方青睞的科技官僚漸有機會參與經濟發展的政策規劃。另一方面國民黨政權因海峽隔離共產黨政權威脅，又有效壓制台灣社會參與，國內政治權力漸得鞏固，而未遭其他國內勢力實質挑戰，國民黨政權即自居中華文化正統，除延續晚清以來之科學救國論述，也壟斷了如何復興國族的詮釋權。於是，當國民黨政權在美國保護下，日漸穩定並掌控台灣的政治局勢之際，科技官僚打入政策規劃核心，國族復興、經濟發展及科技進步得如三位一體般，成為中華民國政府孤懸海外時的信念依靠。

本文由科學、科技及工程本身內涵政治價值的角度切入，因此下節將先回顧法國 18 世紀及美國 1930 年代，知識份子所倡導的科技官僚治理運動，以為本文分析理論之張本。第三節則概述近代中國科技與社會的緊密關係，尤其著重於探討 1930 到 1950 年代，中國工程師與國族主義之間如何互相彰顯其必要性，而未能有足夠機會進入政權並成為具有決策能力官僚之因素。第四節之後則據前兩節所得，討論科技官僚在 1960 年代以降在台灣的興起及特徵，並以 1970 年代的積體電路（integrated circuit, IC）計畫為例，論證在台灣的國族主義式科技與社會關係。

貳、科技官僚與科技研究

一、科技官僚思想及實踐

18 世紀法國哲學家聖西門（St. Simon, 1760-1825），除了是馬克斯（Karl Marx）的社會思想啓發者之一外，他的若干科學主義及菁英主義主張，也被認為是提供科技官僚治理最直接且最早期的具體來源，而其思想的追隨者（St. Simonians）也被認為是近代最早的科技官僚。具體來說，這些科技官僚多是 1794 年所建之巴黎綜合理工學院（École Polytechnique；巴黎理工）的師資、學生及畢業校友等（Armytage, 2007: 66-70; Pannabecker, 2005；張國暉，2012）。

不只是一種思潮或趨勢，美國在 1930 年代實際出現了倡導科技官僚的社會運動（Noble, 1980; Akin, 1977; Layton, 1986[1971]; Elsner, 1967; Haber, 1964）。除了 1920 年代 Veblen 在 The New School for Social Research 服務期間，持續發表的意見及理論之外，社會及歷史學者 David Noble、William Akin 及 Edwin Layton 也都指出 20 世紀初的科學管理（scientific management）及工程進步主義（engineering progressivism）的運動及思潮，都提供了科技官僚的合法性根源，進而引發了若干美國知識份子投身倡議科技官僚治理的運動。是以在 1920 及 1930 年代初期，特別是經濟大蕭條期間及之後數年間，社會產生對政治貪腐無能及金融投機遊戲的強烈批判；值此風潮，Veblen 等學者及若干工程師們除了積極撰寫論述，還成立組織、規劃活動，宣導國家應由真正從事生產工作的工程師，以其所具有的工程專業來治理國家的主張（ibid.）。

其中，除了 Veblen 外，較著名的還有自稱 Veblen 友人的 Howard Scott，以及美國第一個工業工程學系（隸屬 Columbia University）的系主任 Walter Rautenstrauch，在 1920 年代都激進地主張，政府應交

由「工程師蘇維埃」(soviet of engineers) 治理。這兩人都是工程師，也對社會工程化有著極高的熱情，所以就在該系共同合作成立了「科技官僚治理委員會」(Committee on Technocracy) 從事對科技官僚的研究及鼓吹活動，而科技官僚治理這個詞也是在此之後才開始流行起來(Layton, 1986[1971]: 225-228)。然而，美國高唱科技官僚治理的活動高潮從 1932 年中至隔年年初，因內部意見與行動分歧，且新政政策的施行有效消解大蕭條現象等因素，為期僅約七個月(Layton, 1986[1971]: 228-229; Akin, 1977; Elsner, 1967; 張國暉, 2012)。

二、科技的巨靈特性

若較系統性地分析，W. H. G. Armytage (2007[1965]) 由科學及科技的特性及價值出發，研究近代科技官僚興起的社會史。他追溯近三個世紀以來的科學及科技是如何進入國家決策體系、發揮作用，從而引導國家發展方向等。Armytage 特別觀察了工程師及科學家如何轉型成為政府政策制訂者，研究事例遍及法國到英國、俄羅斯，以及歐洲和美國，甚至涉獵了日本及中國。Armytage (2007[1965]: 286-302) 提出的結論之一，同意 Leon Bagrit³ 的意見，認為資本主義及共產主義早晚都會被科技的自動化力量給消解，主張 1960 年代時被視為國際秩序「巨靈」(Leviathan; 或常見音譯為「利維坦」) 的美國及蘇俄，也都遲早會改由科技官僚所治理。

然而，不同於 Armytage 的普遍性論述及預期，也不同於美國 1930 年代鼓吹科技官僚治理的社會運動，社會學者 Miguel A. Centeno (1993, 1997) 則從現實政治的角度，深入觀察及分析 1980 年代時，從拉丁美洲（特別是墨西哥）、東歐和東亞（包括台灣及中國）等後進國家

³ 知名英國工業家，有效改造 Elliot Automation 公司，其曾於 1950 及 1960 年代為美國之外最大的電腦製造公司，後被併入 General Electric Company。

(latecomers)，⁴ 在「民主化」及「市場化」制度改革開放之外的另一個重要國家性現象。基本上，他認為科技官僚已經實際進入後進國家發展的決策制訂過程，並能發揮舉足輕重的角色，而不再只是一種倡議性的社會運動。Centeno (1993) 也將這些國家的科技官僚視為一個新興的「巨靈」，其固然受到民主化及市場化運動的支持，不過待其成熟後，如未能有適當條件搭配及約制，恐又會反噬民主政治及自由經濟。

雖然指涉的對象不同，Armytage 及 Centeno 均以「巨靈」為隱喻，藉此來凸顯科學及科技的政治性力量。Centeno (1993: 314) 以社會學的角度，給予科技官僚治理一個當代及經驗性的定義：「一群國家菁英及其協同機構對其所處社會進行行政及政治性支配，而這樣的支配是基於他們對工具理性的應用，而強加一種單一旦排他的政策制訂模式」。Centeno 不同於其他學者看法，不再只關注在官僚的教育背景及專業生涯經驗，也非僅依此二項來界定何謂科技官僚。而是更進一步地，也較細膩地去理解他們更基本的共通特徵：即是一種對科學或科技特質理性 (scientific/technical discursive rationality) 的認同。延伸所及，這也就是他們對如何從事公共事務的後設基本思維，且具有一種可以共享的特定文化 (ibid.: 310)。因此，Cheng and White (1990) 由政治學角度出發，依教育背景及生涯經驗來給予台灣及中國科技官僚的定義，恐怕就過於侷限在操作性定義，忽略了科技官僚團體的自我認同與認知特質。

Centeno (1993) 對科技官僚的文化性研究，透露出若干 STS 角度的關懷，也就是對科學及科技的關注已經超越工具性的範疇，而進一步思考它們的內在邏輯及價值，如何的內化或嵌入政策制訂的決策思維當中，而它們又會發揮什麼樣的特定作用及產生什麼樣的特定結

⁴ 有關後進國家的定義及範疇等，請參照瞿宛文、安士敦 (2003)。

果。雖然 Centeno 認為新的科技官僚巨靈可能會增加人民的壽命及生活品質，不過他也質疑它可能也會使人民的關係更加冷漠。只是他對此只留下伏筆，而沒有更進一步的討論 (ibid.: 330)。因此，誠如 Layton (1986) 批評 Akin (1977) 忽略了科技本身所蘊含的政治特質般，當 Centeno 在討論科技官僚及其治理時，也並未更深入看待科技本身。這意味著 Akin 及 Centeno 都從制度的角度來探討科技官僚及其治理，藉此定義何謂科技官僚及理解其如何運作，但卻並未把科技官僚治理視作是一種潛在的危險性，⁵ 而沒有進一步的深刻檢討科技本身可疑的後設及潛藏價值，如其中隱含的素樸科學主義及帝國主義等。因此，兩者雖開啓若干 STS 研究的觀點，但科技與官僚之間彼此相互型塑的可能，卻沒有機會作進一步的討論。

三、科技價值與社會價值的相互嵌入

相對來說，Layton (1986[1971]: 53-78) 對美國 20 世紀初期的工程與社會之間的研究，則發掘了許多有趣的 STS 議題。他除了深入分析當時工程師為了贏得社會地位及權力所運作的政治策略之外，也探討工程師們在看似務實、解決問題、忠於事實等背後所隱含的意識型態。亦即，工程師們基於上述價值，自有其一套對世界觀、對人及對社會等本質的獨特假設，也因此有一套如何實踐其社會責任的看法。首先，當時美國工程師們對社會的思考是物質性的，所以他們強調科學定律及物質環境的方法及價值，應該被應用在社會運作上，也就是他們主張一種進步主義：如同科技知識會逐漸累積，社會也會在科學、科技及工程的發展下，越來越能運用自然資源而變的越來越進步。

⁵ Gunnell (1982: 397) 及 Dahl (1990) 更以政治病態 (political pathology) 比喻科技官僚治理。

這樣的看法讓工程師們推演出一種專業主義（professionalism）的心態，促使他們嘗試獨立於政治及商業界干擾之外，期待單純的「解決問題」及「追求事實」，並讓科學及工程能自動的發揮效用。不過 Layton 真正想凸顯的是，這樣的主張其實更反映工程師為了替自己贏得更高社會地位的政治性主張。其次，工程師們基於信仰科學定律的超越性，不免預設了先驗的倫理觀，主張有合理的事物必有絕對性的美德。換句話說，工程師們有某種成功哲學，就像是工程方法可以把不同的物質要素組合起來般，個人的社會性成功也應有一種配方（formula），在實施之後即可期待目標之達成。但相對來說，失敗者如窮人，即會被認為是缺乏足夠道德內涵，而無力於達到「成功」配方的人。

此外，相較於 Layton，Noble (1980) 則更從社會結構面的角度，分析當時的美國工程師們與其集體行動特質。基本上，Noble 及 Veblen 都對當時工程師與商業界的緊密關係感到高度興趣，但不同於 Veblen 強烈質疑商業界介入且破壞了工程師的「單純」生產力及「純淨」價值，Noble 則是研究為什麼工程師們沒辦法比 Layton 所說更進一步的去反抗商業界的力量。Noble 認為資本主義的力量不只是在生產及消費上，其實還更深入到教育、政治等等其他非經濟部門。亦即，資本主義的商業性價值早已穿透工程師的思維，完全融入訓練工程師的大學教育機構。特別是當美國的大型企業在 20 世紀初期大量興起之際，許多工程師們因而晉升為管理階級，更讓兩者間的關係糾結難分。而美國重要的傳統工科學校（如麻省理工、壬色列理工、康乃爾大學、普度大學等）也把管理訓練納入工程教育的課程當中，所以美國工程師們被訓練成為商業界及金融界的伙伴，不自覺地投入共同設計美國社會運作及願景當中。

四、STS 做爲研究台灣及中國科技官僚的一個視角

從 18 世紀末法國開始出現科技官僚治理的思潮及現象以來，有越來越多的知識份子鼓勵科技或工程專家進入政府任職。不過，直到 20 世紀初時，才逐漸有比較具體的討論及運動，倡議直接讓科技官僚主導政府運作，把科技性作爲一種核心的政治價值來制訂公共政策及實施公共行政。1930 年代初期的美國，在經過至少十多年的醞釀之後，出現了科技官僚治理的社會運動。儘管它只是曇花一現地出現在經濟大蕭條之後，且很快的就因種種現實及環境因素而轉趨消逝。

雖然美國有越來越多的工程師們進入政府當中任職，特別是在二戰之後與冷戰期間，但「他們已經深刻的體認到，社會並非第二個自然界，能應用他們之前的方法去認識與控制」（Noble, 1980: 323）。只是一直到 1980 年代，美國仍有經濟學家繼續主張應由科學家及工程師治國，並擁抱凱因斯主義，強化政府職能，批評自由放任主義思想（邢慕寰，1986；吳惠林，2000；Thurow, 1986）。然而，科技官僚化仍沒有在美國政府當中被明顯的催化出來，而是在商業界中站穩腳跟，工程師們反倒更與商業界融合一體地分享價值及開創未來（*ibid.*; Noble, 1980: 257-320）。

即便是因科技及工程進步帶來前所未有的國富兵強，也即使有激進的本土知識份子鼓吹科技官僚治理，從 20 世紀初期迄今爲止，美國政府內部都沒有明顯地出現科學家或工程師大量占據高階政務官職位，甚至是成爲國家領導人的現象。另從東亞諸國的歷史經驗來看，相比於台灣，日本及韓國政府在這近百年的時間當中，具有影響力的官員也多以爲法律專業出身，而不是像台灣在 1960 及 1970 年代一般以科學或工程背景出身者爲眾（Hofheinz and Calder, 1982: 57）。誠如前述，美國之所以未有主導性的科技官僚治理，有其如 Akin、Layton 及 Noble 所分析的歷史及技術社會學的原因，使工程師們側重自我的

利益考量，也使他們更與商業界、資本主義之間相互交纏糾結。當然日本、韓國也是因其特殊環境與歷史背景而有以致之，然以資料所限本文暫不擬做橫向式的跨國比較。因此，本文意欲以內部深入的縱向式考察，從 STS 與歷史淵源的角度，正如 Layton 及 Noble 所說的從科技及工程本身所內含之價值及方法，還有其與政府、社會之間互動的角度，重新審視台灣科技官僚治理的脈絡及現象。

參、1930-1950 年代中國社會渴望的科技官僚

如果說 20 世紀中期之前的美國工程師們，如同 Noble 所描繪般有著與商業界、資本主義之間相互型塑的關係，那麼本文則企圖論證，當時的台灣或中國工程師們則恐怕是與政權、國族主義之間密不可分。當美國工程師們配合資本主義，而加入到商業界裡去設計美國社會的樣貌之際，台灣與中國工程師們則是嵌入了國族主義的一環，熱情澎湃地投身到政權當中企圖拯救、鞏固他們所想像的國家與民族。

一、中國的救國與科學

蔡偉銑（2009：30-40）曾以 1970 年代台灣的 IC 計畫作為案例，運用政策敘事的方式，探討當時台灣科技官僚的判斷及行動，他的論證基礎之一是透過羅列及分析許多重要文獻，說明中國自清末以來，科學救國的論述一直是近代的主流社會思潮。然而，這個思潮背後還有著更為複雜的政治動力、知識轉換及內容變遷，以致科學不應降位為實現救國目的之工具，從而忽略科學及救國可能是一種相互體現、彼此成就及共同形塑的關係。一方面來說，科學不應只是救國之工具，其本身的成就即能讓該目的是否達成不證自明；另一方面，救國的思維也會慢慢改變了科學發展的內容，逐漸將「科技」及「工程」視同或取代「科學」的進步。

首先，就科學救國的政治動力來看，科學看似是救國的一環，因此要達成救國的目標必先致力於科學發展。值此同時，救國又是清末民初之中國知識界，普遍認為國家及社會所應擔負的「當代」及「未來」之必然使命。然而，這樣的使命卻更隱喻著聯繫著「過去」光榮之國族主義延伸。Jing Tsu (2005) 研究中國國族主義的特徵即指出，不同於其他國家的國族主義是強調著它們的現在及未來，中國的國族主義則是企圖拯救過去的失敗，復興以往的光榮，所以救國不是一種對未來的期待，而是企圖恢復往日國族的自信心。⁶ 因此，提倡科學除了是國家發展的一個重要途徑及方法之外，更承載了中國國族主義那種沈重的歷史情懷及強勁的政治動力。

其次，就科學救國的知識轉換來看。根據金觀濤及劉青峰 (2004) 的概念化研究，清初民初已開始從「格致」到「科學」的知識轉換過程，人生觀也開始逐漸以科學知識來取代傳統道德而作為基礎。換言之，就是否定中國傳統的知識系統與終極關懷的二元分裂，改為倡導物質一元論，使得物質論的科學主義不僅作為一種知識追求，更可以是個人生涯及整個國族的最終發展目標。因此，科學除作為救國國族主義的一個重要途徑，在民初時已逐漸提升為具終極目的性的特質，科學及救國之間不僅是一種手段及目的的關係，更是一種互相體現及塑造的合體關係。⁷

⁶ 有關中國晚清及民初的民族主義及國族認同，亦請參考沈松橋 (1997, 2002, 2009) 及黃克武 (2000, 2006) 等。

⁷ 在此必須說明的是，這樣的合體關係其實是經過許多掙扎及磨合的過程，因為即便晚清政府在 1905 年立停科舉後，新式學堂辦學及考試取材的方式仍舊遭受許多掙扎。其中最核心爭議之一，即是如果中學在過去能同為「體」及「用」，何以西學不能，也就是西學不僅應能為用且也應能為體，而這樣的挑戰在晚清新政的相當時間內，持續刺激著救國及科學之間的緊張磨合關係，使得「立停科舉後清廷在考試、選材方面的基本標準和原則，似乎呈現雙向逆反趨勢，即在殘留的舊學考試中加入了一些西學元素，而在新式學堂學生考試、留學生畢業回國考試

然而，在清末民初時，從高等教育的實際發展情形觀察，大學的專業課程仍以政治及法律科系為主（約 50%），⁸ 而科學及工程專業的學生僅占 3% 左右，醫學專業的學生也僅有 5%（Hayhoe, 1996: 42）（請參考表 2）。此外，民初時期的政局紛擾，造成高等教育政策分歧及停滯。例如，南京臨時政府首任教育總長蔡元培雖將「實利教育」由清末五項教育宗旨之末提升為第二，⁹ 但是袁世凱就任臨時總統後，旋有復辟之舉、號尊孔孟，相當程度延續了清末以來的種種爭端。¹⁰ 五四運動之後，各種教育思潮雖蓬出並作，但彼此競爭下卻仍需與各地軍閥妥協，以致各地自有不同教育主張，難以形成主流教育改革方向。據此，民初時期科學及工程教育是否受到特別的重視，誠屬難有斷論（喻本伐、熊賢君，2000：428；鄭登雲，1994：146-153）。

然千絲萬縷間仍有一綱，從清末及蔡元培所頒佈的教育宗旨來觀察，「尚實」及「實利」的主張，已隱然晉升為教育的核心目標。對科學教育的鼓吹更在各級學校課程裡持續成長，重要人物除蔡元培外，如嚴復、梁啟超、胡適及陳獨秀等，也都積極主張科學教育的重

中則不斷增加中學比例」（關曉紅，2008：15），「可是中西學難以協調，體用之別，專通之分，均無法形成新的一致標準，對後科舉時代的人才進行統一評估」（ibid.: 20）。

⁸ 蔡元培就任北京大學校長演說時，提到「……外人每指摘本校之腐敗，以求學於此者，皆有做官發財思想，故畢業預科者，多入法科，人文科者甚少，入理科者尤少，蓋以法科為甘祿之終南捷徑也。……現在我國精於政法者，多入政界，專任教授者甚少，故聘請職員，不得不聘請兼職之人，亦屬不得已之舉。……」（舒新城編，1985：1027），此或可解釋為何當時習政法者眾，而習理工者鮮。

⁹ 蔡元培主張「注重道德教育，以實利教育、軍事國民教育補之，更以美感教育完成其道德」（喻本伐、熊賢君，2000：427〔原出自教育法規匯編，1919：87〕）。

¹⁰ 1905 年立停科舉政策出現相當程度的爭端。晚清政府內部始終質疑新學（包括西學及留學），也不斷出現維護傳統中學的反制，以致立停科舉後晚清政府用人仍偏向舊學出身，變化不大。詳請參閱關曉紅（2008）。基本上，袁世凱延續晚清時新舊學之間的掙扎。

要性（喻本伐、熊賢君，2000：459-483；舒新城編，1985；黃克武，2010）。晚清政府最早所創辦的一些新式學堂（除同文館外）即以實科（理工農醫等）做為重心。舉例來看，同屬新式學堂之一的天津北洋西學學堂（北洋大學及天津大學前身）成立於 1895 年，設四科，除法科外，其他三科則是土木工程、採礦冶金及機械工程等實科專業，旨在「工業救國」（北洋大學—天津大學校史編輯室，1990；潛偉，2002；鄭登雲，1994）。此外，北洋學堂的創辦人盛宣懷，隔年另在上海創辦南洋公學，雖本以培養政治人才為構想，但後來考量上海的經貿及製造優勢，結果開設了商科、航海、輪機及電機四科，仍舊是以實科為主。該校後來經數度更名及改組，成為目前台灣及中國幾所工科名校，如西安、上海、西南、北方、新竹交通大學的前身（*ibid.*；交大世紀之慶特刊編輯委員會，1996）。無論是北洋西學學堂或南洋公學，其歷史都早於在 1898 年成立的北京大學的前身京師大學堂，更早於 1911 年設立的清華學堂，且其傳承迄今仍繼續在中國及台灣發揮影響力，可見工程教育在近代中國現代化過程中，很早就開始扮演著重要的角色。

從實際的數據來看，至 1930 年時，中國已有大學 39 所、學院 17 所及專科學校 23 所，其中政法專業學生數從 1909 年的 50% 降至 36.6%，而工科及理科則分別升至 11.5% 及 9.7%，另醫科及農科部分則穩定佔有 3.7% 及 3.1%，相較於前述清末民初的專業分佈比例，可見實類教育已大幅受到重視，且專業分工有日漸精細的趨勢（Hayhoe, 1996: 52）（見表 2）。

第三，就科學救國的內容變遷來看。由於以上中國知識體系的轉換加劇，新（西）式教育作為國家選材的考試項目，不再限於晚清時期的軍事、外務、郵傳、法務等新興政事；¹¹ 而自民初開始，留學生

¹¹ 根據關曉紅（2008：15），1905 年晚清科舉立停後的各種考試，「大致可分為

亦較晚清時更受到政府部門重用¹²（關曉紅，2008：17-19；汪一駒，1978：116-118）。「中學為體，西學為用」的說法逐漸受質疑，而西學能同為體用的思潮及作法則漸趨鞏固。然在時間的催化下，「科學」的知識傳授，卻更進一步被要求以「生產力」作為核心內容，強調「製造」及「科技」上的表現。因此，科學及科技在一般概念上越來越趨近，但在實作上卻越來越疏遠。即是科技反而逐漸把科學涵攝在其概念之內，著重於製造生產力的提升、促進經濟發展的能力，而

三類：一是作為立停科舉的善後，為舊學士子疏通出路，如考試優貢、拔貢，生員考職等，基本保留了科舉的形式；二是國內新式學堂學生的畢業考試和留學生歸國考試，以檢驗其所學情況並授予出身，成為廢科舉之後取士選才的主要途徑；三是法官任職資格和選用巡警等考試，做為文官職業選任考試的一個部分，反映了法政、巡警人才需求專業化的趨勢。然而基本上，「直至清亡，儘管新舊並途，考試繁多，但除陸軍部、外務部、法部、郵傳部及一些有特殊需要的趨新行業，能較多吸納留學畢業生外，政府的用人方針不僅明顯偏向舊學出身者，而且一脈相承，變化甚微」（關曉紅，2008：17）。

¹² 晚清留學生未受重用者，或可以嚴復為例，嚴復曾感慨表示：「不由科舉出身，故所言每不見聽」。有關嚴復生平，請參考嚴復著，王栻主編，《嚴復集》（北京：中華書局，1986）；黃克武（2010）。然而，晚清時的留學生其實已漸獲機會被羅致到政府工作，並擔任要職，如留美幼童唐紹儀（天津海關道、奉天巡撫）及梁誠（晚清駐美公使）等、留日的唐寶鐸（兵部諮議）及曹汝霖（商部候補）等；但基本上民初後留學生更獲重用，如1912年北京政府第一次內閣12人（唐紹儀內閣），2人留日（宋教仁、陳其美），8人留歐美（唐紹儀、蔡元培、王寵惠、陸徵祥、段祺瑞、施肇基、劉冠雄），這些留學生多已在晚清政府任要職，但民初更獲重用（然需說明的是，他們獲重用之原因不只是具留學資歷而已，尚有其他諸多因素促成，如袁世凱的重用等）；另西洋留學生薪餉也從清末開始逐漸增加，不論在官方或民間工作，民初後更見差異（汪一駒，1978：117-118）。此外，民初歸國留學生也較晚清時更在現代教育、科技、哲學社會科學、文學藝術、軍事、社會思潮等領域發揮重要作用，但他們也受到如崇洋媚外及文化買辦的質疑（李喜所編，2010：7-11；汪一駒，1978：118-120；舒新城，1989：215-224）。有關民初留學生的生涯發展請參考李喜所（2010）、舒新城（1989）、汪一駒（1978）、Ye（2001）及Bieler（2004）。

對基礎科學研究的支持有所保留（金觀濤、劉青峰，2004）。清末民初時的高等科學教育，或許可被認知為日後「工科」教育的開端。

不過，以上科學的「科技化」或「工科化」發展實則應更受 1930 年代漸強的抗日國族危機所牽引。由於 1931 年九一八事變後日本侵略中國態勢加劇，且世界景氣蕭條，中國又遭遇連年水旱災、飢饉及瘟疫等，人民的基礎生活品質及尊嚴均難以維持，如何脫離困頓的經濟窘境普為一般社會大眾所期盼（沈松僑，2009）。再者，向歐美，甚至是向日本學習科技，藉此爭取發展軍事科技的自主性，在清末民初始終被認為是抗日（帝）的重要一環（張力，2006）。此外，自 1920 年代起中國民族主義日益高漲，反對包括英國及日本等帝國主義經濟侵略，民族資本企業獲得鼓勵（張寧，2002；葉文心，2010）。因此，基本上從實業及實學促進經濟成長及提高軍事能量以抗日（帝）救國，應均是知識份子與社會大眾的公約數。由實際數據的表現來看，表 1 及表 2 內「工科」（留）學生數在 1930 年起逐年的總數及成長比例除較以往顯著，並遠超過各種專業。

二、獨強的工科教育

李國鼎(1910~2001)的學經歷過程應可以作為一個適當的案例，說明中國在磨合科技與救國的共和時期中，有關國家治理、經濟發展及科技推動這三位一體機會起落的背景，以及台灣與後來中國科技官僚浮現歷程的連帶關係。基本上，李國鼎除了可說是討論台灣科技官僚的指標性人物之外，更可視為近代中國國族主義長期孕育下，特別是在 1930 年代後，救國、經濟及科技具體靠攏風潮下產生的典型科技官僚人物。做為台灣科技官僚核心人物之一，李國鼎被不分黨派、團體、背景地認為是台灣的「科技之父（或教父）」，並譽之為「台灣經濟奇蹟的建築師」、「經建先行者，科技領航人」、「工程大師」等（劉素芬，2005：22-30；康綠島，1993：255-293），李國鼎也點

名及分析台灣曾有哪些的「技術官僚」們（劉素芬，2005：474-478、569-732（附錄部分直接列名科技官僚名單）；康綠島，1993：77-109）。另外，做為中國工程師的一份子，李國鼎本身的學經歷及生涯過程，也被兩岸共同承認是個精彩的故事，並足以反映某一世代中國科技專家共同的歷史記憶與經驗（*ibid.*；余慶俊，2008；王駿，2009）。從科技官僚與國族主義關係的角度而言，李國鼎的個人生涯發展正也是重要的觀察點，提供 20 世紀初期以來台灣及中國，在科技與政經、社會間關係融合與互相依賴的最佳縮影。

（一）留學

李國鼎是 1934 年中英庚款（庚子賠款退還）第二屆的選派公費留學生，到英國劍橋大學攻讀物理學，與他同期的共有 26 人，除了他之外，還有 3 名學生專攻物理，另 8 名主修工程（含土木、水利、航空、造船、冶金、化工）、8 名地理、2 名數學、病理及公共衛生各 1 名、經濟、西洋史及英國文學也各占 1 名（周琇環編，1993a：391-392）。中英庚款留學公費生選派從 1933 年至 1945 年共有九屆（1940~1943 年停辦），計有 193 人獲選赴英，雖不若中美庚款留學具有那樣明顯的重理工輕人文的傾向（*ibid.*；祝中俠，2009；盧國琪，2009），但從李國鼎那屆來看，仍可見中英庚款主要還是以修習理、工、農、醫等實類學科為主。¹³

¹³ 本文第二節討論科技官僚思潮及運動雖以法國及美國為主，但其他歐洲國家（如李國鼎所留學的英國）也有長期及緊密的科技與官僚關係。基本上，相較於法國及美國，英國及德國沒有明顯的科技官僚治理思潮及運動，但 19 世紀末起英國及德國工程師已開始嘗試晉升社會地位，其方法是將工程知識的知識地位提高。例如，由於英國以進步（*improvement*）的概念體現啓蒙（*Enlightenment*），而工程知識的發展可在物質上提供進步，因此將技術及工程聯繫為啓蒙的一環，試圖拉近其與傳統古典菁英知識的距離，擺脫長久以來工匠或黑手（*craftsmen*）較低的社會地位；而德國則是試圖將技術及工程作為唯心傳統（特別是將工程及技

除了中英庚款所支持的公費留學外，最早從 1909 年開始，同時也是規模最大的庚款留學，則是由美國所退還之庚款所資助的。其選派生乃是交由現今新竹與北京清華大學的前身清華學堂（校）歷年所考選，總計有超過千人以上受到全額或部分補助赴美求學（Han, 1999；王煥琛，1980；周棉、李冲，2007），其中不乏日後政壇與學界的知名人物如胡適等人。1928 年清華大學成立後，從 1929 年起美國所退還之庚款，則改由南京國民政府主導，委由中華教育文化基金會管理，另從 1933 至 1943 年止又續辦了六屆留美公費生考試，共錄取 142 人，知名者包括錢學森及楊振寧等人（王煥琛，1980：1878-1913）。此外，在 1920 年代末期之後更有庚款留日（320 人）、法（8 人）及比利時（64 人）等（*ibid.*）類似之舉措。

庚款公費留學生是中國 19 世紀末以來，除了自辦西式學堂、外國籌辦西式大學及其他自費留學生（如赴法勤工儉學、赴日、赴蘇留學等）之外，最重要的研習西方教育的管道之一。雖然庚款留學的總人數不能與前幾者相比（王煥琛，1980；章開沅、羅福惠，1993；張玉法，2005），不過他們代表的是政府及國家的政策方向及願景。因為他們的考選單位，基本上是由當時認知的社會公正人士與政府官員，所共同組成的庚款留學處理機構主持事宜（*ibid.*）。因此，從 1920 年代末期開始，除了中美庚款留學的主導權改交由 1927 年成立的南京國民政府管轄外，赴日、英、法、比等國家的庚款留學，以及其他由教育部及各省政府所支持的公費留學等，也陸續相繼比照辦理。¹⁴

術視為德國靈魂或精神（*geist*）的體現）的表現之一（Downey and Lucena, 2004; Herf, 1998）。因此，由於歷史文化的不同，使其他歐洲國家（如英國及德國）迄今建構出不同的科技與官僚關係。例如，德國行政機構型態與英國不成文法傳統，使得英國的專家參與較為非正式，多僅擔任顧問的角色；在德國則較為納入正式官方機構中，但專家間多重視協調（Jasanoff, 2005）。

¹⁴ 教育部在 1933 年公布「國外留學規程」規定：公費生需經省市考試及教育部覆

國民政府遂得以藉此機制，設定以理、工、農、醫等實類科目，為考選公費留學生時主要的專業項目。

1928 年南京國民政府教育部成立後，除了提供中國之前紛雜的留學政策一個全國性的統合管理，也明確指示公費留學的專業必須以理、農、工、醫為主。甚至是自費留學，教育部的政策也是鼓勵研習以上專業。這從教育部 1930 年所提出「改進全國教育方案中改進高等教育計劃」當中，即可察覺此一政策的走向。在其對於改進留學生派遣辦法第三點，明確指出：「從前選派留學生漫無標準，今後應加改革，大略辦法如下：

甲、以後選派國外留學生，應注重自然科學及應用科學等，以應國內建設的需要，並儲備專科學校及大學理、農、工、醫等學院的師資。乙、省費留學生，應視各地方建設上特殊需要，斟酌派遣，每次屬理、農、工（包括建築）、醫藥者至少應占全額十分之七。丙、自費留學生，得依本人意願，肄習任何學科。但學理、農、醫者，應盡量先補公費或津貼。學文哲政治藝術等科者，非至大學畢業入研究院時，不得受公家補助……」（王煥琛，1980：1661-1662）。

然而，根據教育部有限的統計資料（見表 1），包括所有公費及自費留學生攻讀專業的人數分配來看，從 1932 年至 1936 年中日戰爭

試。自 1933 年至 1947 年舉辦之公費留學考試有 7 種，共計錄取 727 人，包括：(1) 清華大學留美公費考試，錄取 142 人；(2) 中英庚款留英公費考試，錄取 177 人（此數據與本文所舉有異，由於此數據未列名單，且僅列 4 屆，故本文以《中英庚款史料彙編：中冊》（周琇環，1993b）之資料為準）；(3) 中法教育基金留法公費考試，錄取 8 人；(4) 英美獎學金考試，錄取 209 人；(5) 民國三十五年度公費留學考試，錄取 148 人；(6) 青年軍留學考試，錄取 25 人；(7) 翻譯官留學考試，錄取 18 人（中華民國史教育志編纂委員會，1996：327）。

爆發前，選讀文類（文、法、商、教育）及實類（理、工、醫、農）的總人數其實相差不多，且 1932 年的文類還高於實類（王煥琛，1980：2034）。但是，從中日戰爭爆發後，教育部與財政部會商共同擬定限制留學暫行辦法四條，其中第一條規定：「凡選派公費留學生及志願自費，研習科目一律暫以軍、工、理、醫各科有關軍事、國防為目前急切需要者為限」（ibid.: 1991）。而從以上的統計資料來看，自 1937 年至 1946 年，除 1943 年外，實類的留學生人數是顯多於文類的，而且工科的又明顯多於其他三科實類的人數。基本上，雖然南京國民政府成立後到中日戰爭爆發前，文類及實類的留學生總人數相差不多，但實際上公費生的確是以實類為主。直到中日戰爭爆發後，修習實類的總體人數比例更大幅超過文類。相對留學總人數大幅下降的前提，實類留學生比例的擴張不僅是國家留學政策的反映，也造就了日後這些學生，尤其是公費生回國後的精英地位。

表 1 出國留學數（二十一至三十五學年度）（1932 至 1946 年）

學年度別	共計	文類					實類					未詳
		小計	文	法	商	教育	小計	理	工	醫	農	
二十一學年度	576	342	98	179	25	40	213	49	76	53	35	21
二十二學年度	621	300	77	143	31	49	319	62	131	82	44	2
二十三學年度	859	428	99	234	43	52	431	116	164	79	72	
二十四學年度	1033	506	117	246	70	73	526	135	174	104	113	1
二十五學年度	1002	463	108	227	64	64	526	97	183	127	119	13
二十六學年度	366	138	20	61	33	24	228	46	107	34	41	
二十七學年度	92	13	2	7	1	3	79	18	34	20	7	
二十八學年度	65	20	1	9	1	9	45	20	13	8	4	
二十九學年度	86	32	8	10	7	7	54	8	25	11	10	
三十學年度	57	20	3	11	4	2	37	8	19	4	6	
三十一學年度	228	73	15	39	13	6	155	32	103	7	13	
三十二學年度	359	181	37	53	84	7	178	28	124	9	17	
三十三學年度	305	34	8	11	10	5	271	27	164	23	57	
三十四學年度	8						8	5			3	
三十五學年度	730	321	94	145	57	25	409	92	205	49	63	

資料來源：王煥琛（1980：2034）。

另外更值得注意現象則是，工科留學人數（包含公費及自費）始終占實類的最高比例，且其比例還有逐年的大幅增加趨勢（見表 1）。由於 1933 年公布之〈國外留學規程〉規定，欲自費出國留學者須經審查是否具備國內專科以上學校畢業證書，核准後始發給留學證書。1937 年後更頒佈〈限制留學生暫行辦法〉不鼓勵自費留學，並於 1943 年規定自費留學者均需經過考試，及格後方能領取證書出國留學（王煥琛，1980：1668、2115）。種種規定皆可推測無論是公費或自費，在中日戰爭爆發後，工科留學生承襲 1920 年代末期後成長的趨勢，更進一步成為南京國民政府刻意培育專業人才，特別是在應付抗戰需求的角度上。

顯然國家發展及對日戰爭等兩個救國因素，促使南京國民政府的留學政策明顯青睞工、農、醫等專業，後來更特別是鼓勵工科的學習。然而，這個留學趨勢也不能全然歸因於抗戰的因素。如前所述，早在晚清新政時期，也就是在 1900 年庚子拳亂之後到 1911 年辛亥革命止，早已有其發軔的端倪。例如，晚清政府在受挫於八國聯軍後，為圖富強，對留學政策重新定位，開始限制留日、回頭鼓勵留歐美，限制速成科、普通科，側重專門絕學，將留學專業明指為實業的學習，官費生「蓋學習農、工、格致各項專科，不得改習他科」，自費生非學該三科者，「不得改給官費」，已經認習實業改給官費者，「亦不轉中途改習他科」（張小莉，2005：223）。¹⁵ 此外，歷經中國軍閥時期的動盪，1919 年北伐成功後的南京國民政府在十年中原大戰結束後，再次以統一國家政策的角度，接續起了這個清末以來的實業教育政策傳統。而 1930 年代末日趨激烈的中日戰事，則加深了國民政府強化科技報國的方向，於是調整留學政策以便快速培植工科人才。

¹⁵ 原出處在〈議復御史俾壽奏請選派子弟分送各國學習工藝摺〉，《學部奏咨輯要》卷四。

(二) 國內新式高等教育

留學政策之外，在國內高等教育發展方面，如前述清末已開辦以實科爲主的新式學堂。儘管民初混亂政局造成教育政策分歧，但「工科」已漸成爲高等教育的重心。根據 Hayhoe (1996: 53) 的研究，以結束軍閥割據而繼起之南京國民政府，在逐漸可以統籌國家教育政策後，即顯現其對高等教育規劃的重心之一在於如何使大學的課程及內容符合「國家建設」的需要。¹⁶ 而高等教育的宗旨更明示：「大學及專門教育，必須注重實用科學，充實科學內容，養成專門知識技能，並切實陶冶爲國家社會服務之健全品格」（教育部教育年鑑編纂委員會，2009[1934]：A-16）。在民國十七年（1928）教育部「大學教育計畫」的專門教育部分，再次強調：「(-)規定專門學校需立案，且一律改爲專科學校，其設立『以屬於應用科學及技術爲限』。(二)所有公私立法政專門學院，應即限期停辦或改組」（莊焜明，1979：238）。據此，理工等實學類別的學生比例，在 1930 年時大幅的提高（見表 2），除了國內風氣影響的因素外，國家教育政策之引導亦有其功。

此外，由歐洲學者組成的國際聯盟教育考察團，也在 1932 年時，對南京國民政府提出改革建議，並爲爾後之發展帶來重要影響。¹⁷ 該考察團的報告書具體指出，中國的大學發展目標應是「促進知識的進步」、「在世界科學及公共事務各領域佔據領先地位」及「保持國家文化準則」等；而在實務作法上，則建議要以培養科學及工科人才爲主，而不是像以前一樣造就許多新聞學家及演說學家（Hayhoe, 1996: 53-54；莊焜明，1979：240-241；舒新城編，1985；喻本伐、熊賢君，

¹⁶ 另一個重心在於使全國高等學校的地理分佈更爲均勻，亦請參見莊焜明（1979）。

¹⁷ 基本上，由於歐洲各主要國家（如英國及德國，法國則如第二節所述的有更早發展）工程及技術者及知識的社會地位普遍已在 19 世紀末期獲得提升（請參考腳註 13），該考察團所做的建議應與本文第二節所述的法國及美國經驗有相應處。

2000)。因此，無怪乎到了抗戰前的 1937 年，工科學生比例更增至 18%，基礎科學占 14%、醫學 11%、農學 6%，而法政降則至 23% (Hayhoe, 1996: 55) (見表 2)。

表 2 晚近中國高等教育學校數、學生數及學生學科比例統計
(1909 至 1945 年)

年度	大學	學院	專業學校	政法	人文	美術	醫學	工科	理科	商科	教育	農科	師範
1909 清宣統元年	27 所：國立 3 所 (749 人)、省辦 24 所 (4,203 人)		101 所 6,431 人	50%	35%	7%	5%	3%					
1912 民國元年	4 所		111 所										
	481 人		39,633 人										
1930 民國 19 年	39 所	17 所	27 所	36.6%	22.5%		3.7%	11.5%	9.7%	6.2%	6.1%	3.1%	
	國立 15 所、省立 18 所、私立 23 所 (共 28,677 人)		8,889 人										
1937 民國 26 年	35 所	32 所	24 所	23%	13%		11%	18%	14%	6%	8%	6%	
	國立 18 所、省立 11 所、私立 38 所 (共 27,926 人)		國立 6 所、省立 9 所、私立 9 所 (共 3,262 人)										
1945 民國 34 年	38 所	51 所	52 所	20.3%	11.9%		7.5%	18.2%	7.8%	11.6	3.2%	7.6%	10.9%
	國立 39 所、省立 12 所、私立 38 所 (共 70,047 人)		國立 17 所、省立 19 所、私立 16 所 (共 13,449 人)										

資料來源：整理自 Hayhoe (1996)、教育部教育年鑑編纂委員會 (1948)、曲士培 (1996)、莊焜明 (1979)。

至於抗戰時期的國內高等教育，根據莊焜明 (1979: 268) 所言：「大專院校在戰時獨立或新創，實為配合抗戰建國得政策而來，並非漫無節制的。抗戰政策在長期消耗，因此新創學校必多與國防及建設有關，……，農工醫等實科的力量較文法科更易見其直接效果，此為實科學校及院系數目大增的主因」。其中，從 1936 年到 1945 年，工科科系數從 99 增加到 164，總比例 (18.02%) 勝過其他所有學科，而增長率 (65.3%) 僅次於醫科 (78.2%)；另外，教育 (-27.6%)、

文科（-17.7%）及理科（-12.5%）都呈現負成長的情形（見表 2）。總之，國內高等教育發展的方向與留學政策的趨勢相符，都是受到救國因素的影響，使工科等實用科系獲得較多的重視。而不實用的法政類科，甚至包括理科，則逐漸遭到忽略。理科學生比重的下降，正顯示雖然「科學」一直被國家政策所強調，但在實作基礎上，教育政策口號裡的「科學」，其實指的是「應用科學」，而非被認為緩不濟急的「基礎科學」。

三、潛默工程師及影子科技官僚

本文無意檢視所有晚清以來中國國族主義的演變¹⁸及留學、高等教育史，但嘗試指出工科教育是中國近代以來，最重要的以國家為名、傾舉國之力刻意扶植的新式教育專業。而其發軔則是建構在清末以降富國強兵的國族主義情結之上，這些備受國家偏愛的工科（留）學生，更長期地被中國社會期待著去擔負拯救、復興國族的任務。然而，清末時期的工科人才的政壇出路，受限於立停科舉的爭議及民初的動盪，尚且難以進入政權機器核心，不易實現其被社會所期待的國家性任務，即便他們逐漸從新興及專業政事入手，但仍難脫被政權視為工具性的官僚（關曉紅，2008）。另也因為民初時局的混亂，尚難出現一個整合的國家性高等教育及留學政策（王瑞琦，2007；鄭登雲，1994；喻本伐、熊賢君，2000），以至於留學生雖為一時之知識新貴，但除其專業培植方向處於搖擺狀態外，北洋政權（如袁世凱）仍質疑新學、復辟舊學，將新學視為治理工具。是以，遲至 1927 年南京國民政府成立後，工科人才似乎才較有機會—國家統一實現、富國強兵之期待、戰爭壓力—加入政權，並以官僚身分表現其特殊的價值觀與行動特

¹⁸ 有關晚清民初的中國國族建構，請參考沈松橋（1997，2002）、黃克武（2000，2006）等。

質。

然而歷史的改變也不會發生於一瞬間，1930年代的國族危機雖可能促成工科人才在中國政壇興起的因素，但也是因為緩不濟急的心理，發展過於快速的中日戰事更有利於軍事人才的興起，反倒限制了工科人才能夠發揮的空間。因此，南京及重慶國民政府時期的工科留學生，在返國初期也無法具體地投入政府或軍事部門工作。例如，許多抗戰初期南京國民政府留學政策下的公費生，不論是否完成學業都開始返國服務，而李國鼎即是其中棄學返國者之一。據李國鼎表示，1937年中日戰爭爆發後，他決定放棄研究工作，回中國參加抗日戰爭。他先接到武漢大學的聘書，但因武漢大學正在搬遷，又在防空學校校長黃鎮球將軍請託下，雖然薪資較低，仍決定到貴陽至該校工作，以求更符合他的報國願望，接著到1942年時，他則前往重慶擔任資源委員會的資渝鋼鐵廠工務組主任（劉素芬，2005：45-46）。相較於其他返國的中英庚款公費留學生，李國鼎返國後數年內所服務的處所應沒有太多性質上的不同。以第一屆至第四屆79名留英庚款公費生的就業情形來看，在有具體返國服務紀錄的61名當中，其中50位進大學或學術（校）機構、6位到政府機關（資源委員會、軍事委員會、中央政治會議、兵工署、鐵路局、地質調查所）、5位在民間公司或機構任職（周琇環編，1993a：399-408）。這些現象似乎都指向砲火下戰術需求的急迫性，凌駕於需要更長醞釀時間的富國強兵之戰略思考。

以中英庚款公費留學生為例，他們返國初期多數從事教學或研究工作，其實僅有相當少的比例能直接進到政府機關及民間機構任職。足見一條透過「科技」晉身「官僚」的道路，仍需要更多的歷史條件配合方能達成。¹⁹ 同樣的情況也可見諸於抗日戰爭結束後，由於國共

¹⁹ 如同晚清留學生參政情形（參考註12），1930年代的國民政府也已有相當工程

內戰方興未艾，政權與國家仍處於無法合而為一的窘境。於是，無論是 1946-1949 年大陸時期的國共內戰，或是中國國民黨來台灣初期，維護政權與相應之戰術行動基本上仍優先於國家整體利益的長遠戰略考量，這解釋了為何到 1960 年代以前，兩岸長久以來培養的留外及國內培養的工程師們，仍無法如近代中國社會的期待，取得足夠機會在政策上貢獻所長。在台灣的中華民國方面，²⁰ 直到 1960 年代美援成為國民黨穩定台灣社會的依靠後，才因為「美國強勢介入」整合中華民國在台灣之「政權」及「國家」共同利益，使得科技官僚有機會在台灣獲得主導發展政策的權力。雖然這樣的發展與其中的科技官僚治理長期被賦予正面的評價，但在下兩節的分析中，我們會看到這般的歷史進程其實隱含著扭曲的特質，且科技官僚仍難擺脫工具性的色彩。

肆、1960 年代後「台灣 / 中國」科技官僚的興起

觀察以上從 1930 年代到二戰結束之間的歷史軌跡，科技官僚在中國與台灣成為政府或政權的主幹，應是一種自 19 世紀末以來，就逐漸為中國社會所期待的主流治理模式。就清末以來富國強兵口號的本質上來說，精熟科技的工程師們應非藉由發動特定政治策略，也不應是接受特定政治恩准才成功進入政策制訂的核心，而是如前節所述，一直被中國社會所期待地成為國家決策中堅。因此或遲或早，科

師在政府機關任職，並獲得較好的待遇，特別是資源委員會等機關，但他們都相當程度的受國民黨的控制（Kirby, 2000: 148-152）。晚清的留學生與二戰結束前的工程師雖逐漸有機會獲得重用，但他們仍以工具性的角色為主，維持與鞏固政權。²⁰ 在中國大陸的中華人民共和國方面，Andreas (2009) 探討文化大革命與科技官僚（特別是工程師）治理階級興起的緊密關係，但 1930 年代，乃至 1949 年至文化大革命之間的中國工程師與共黨政治應值得未來進一步研究。

技官僚的浮現理當是可預期的。只是在這過程中，除受政局動盪及戰爭動亂的干擾阻撓外，若干戰後台灣情勢的發展，特別是「國族主義為政權所壟斷」及「美國的介入」等兩情形的發展，使得科技官僚治理得以被觸動，不過也替這種科技官僚體制衍生出不同的特色。

一、在台灣的中國科技官僚特徵

基本上，台灣早期國民黨政權的科技官僚多來是中國，他們承載了晚清以來的中國社會期待，而他們在台灣浮現為政策規劃者後，又特別強調他們的財經能力。根據余慶俊（2008）及文馨瑩（1990）的研究，還有李國鼎本人的回憶錄（劉素芬，2005；康綠島，1993），1950 年代之後台灣「財經」「技術官僚」具有幾項共同的特徵：有非常高的比例是隨國民黨政權從中國來到台灣，且幾乎均擁有高學歷或國外學歷，特別是來自歐美國家（尤以美國為主）。分析他們的學經歷專業類別後，不令人意外地有相當高的比例是以理工背景為主。²¹ 以上可見這些官僚的中國脈絡，但也看到他們需要兼具財經能力的新發展。

李國鼎在其口述歷史當中並不用「科技官僚」，而是用「技術官僚」一詞來指稱台灣 1950 年代後的「財經決策核心」。但無可諱言地，李國鼎所明列的十位財經首長當中，卻有六位具有理工訓練的專

²¹ 據余慶俊（2008：137-140），從 1950 年至 1988 年，所有的 21 位財政部長、經濟部長及中央銀行總裁均是從中國來台，大學學歷 11 人、碩士 9 人、博士 1 人，理工科畢業的有 13 人、財經 5 人、法政 3 人，其中 12 任的經濟部長當中，有 10 任具理工科學位。另據文馨瑩（1990：229），台灣的美援相關機構是技術官僚最重要的任職處所，包括美援會、農復會、經安會等，在這些機構當中，「可歸納出兩項特色：大陸籍與留美派居壓倒性多數。29 人中僅李登輝為台灣籍；農復會出身的 1 位、退輔會 2 位均曾赴美留學，美援會則 19 人中有 9 人曾留學美國。」。

業背景。²² 對他來說，「技術官僚」雖不限於具備理工背景者，但卻都是必須從事財經政策工作。而他特別詳細指出的人物，包括嚴家淦、楊繼曾、尹仲容及他自己，都是理工的學經歷出身，後來出任財經首長，與聞國家經濟發展政策（康綠島，1993：77-109；劉素芬，2005：474-478）。²³ 李國鼎所提及之重要財經決策核心及其他主要技術官僚的學經歷背景，請進一步參考附錄。

李國鼎或許是經過特別考量而使用「技術官僚」一詞，藉此來強調這些官僚的「專業」背景，而不是僅以科技或工程的學經歷為限。²⁴ 因此他也在其對人才培育的看法當中，除了理工等自然科學領域外，還把「經濟研究」列入是需要特別重視的專業領域當中（劉素芬，2005：484-486）。除此之外，從李國鼎的口述歷史來看，若干財經決策核心人物源自於國民黨政府來台前的資源委員會，許多也曾在1950至1970年代時的台灣區生產管理事業委員會、經濟安全委員會

²² 這十位分別是嚴家淦、尹仲容、楊繼增、李國鼎、俞國華、俞鴻鈞、徐伯園、蔣夢麟、沈宗翰及孫運璿。其中嚴是上海聖約翰大學理工學院畢業；尹是南洋大學（現上海交通大學）畢業；楊是德國柏林工科大學畢業；李是中央大學物理系畢業、英國劍橋大學物理系研究；沈是北京農業專門學校畢業、美國康乃爾大學農學博士；孫是哈爾濱工業大學機電工程系畢業。詳細技術官僚的學經歷背景請參考余慶俊（2008：137-156）。

²³ 嚴家淦曾任財政部長及行政院長；楊繼增曾任經濟部長；尹仲容曾任經濟部長；李國鼎曾任財政部長及經濟部長。詳細技術官僚擔任的財經職務情形請參考余慶俊（2008：137-156）。

²⁴ 本文一位審查人指出，由於「各種科學主義、科學社會主義、科學管理、工程進步主義、1970年代之後量化管理作為技術官僚治理等重要的發展，基本上統合社會科學、管理、工程、科技等面向。……「科技」官僚僅為世界各國在現代化進程的重要現象之一，不應該排除其他領域所形成的以量化、科學管理所形成的技術指導政策現象」，亦建議本文採「技術官僚」一詞。但因本文更擬試圖指出的是技術當中更深刻之科學及科技價值（如理性規劃、崇尚事實及解決問題等），是如何地對對政治及政策所造成的想像及影響，所以科技官僚的「科技」不單意指他們的學經歷及職務，更是指他們的世界觀。

及所屬工業委員會、美援委員會、經濟合作（設計、建設）委員會、外匯貿易審議委員會、經濟部工礦計畫聯繫組、農業計畫聯繫組、交通部運輸計畫聯繫組等機關或單位任職，且在這些機關當中相互兼職或調任（康綠島，1993；劉素芬，2005）。因此，李國鼎明確指出，「一般人以為工業委員會只有工程師、完全不懂經濟，其實這項看法並不正確」（康綠島，1993：94）。

不過，對二次大戰及國共內戰之後的國民黨政府來說，財經與工業化政策的官員並不是一開始就高度連動的。據康綠島（1993：92）所言：「李國鼎原來是科學家及工程師，對經濟問題並不十分在意。在工業委員會五年時間裡，他一共寫了二十一篇文章，都是以工業發展的具體問題為主，沒有一篇討論到台灣整體經濟發展的問題」。除此之外，據李國鼎指出，在尹仲容於 1955 年辭去經濟部長後，蔣中正曾想找兵工署的人出任經濟部長，「他以為做過兵工廠廠長的人應該懂得怎樣發展工業，比較適合擔任經濟部部長」（劉素芬，2005：68），而接任部長的江杓及楊繼曾也都是工程師出身，並曾任國防部所屬兵工署廠長或署長的職務（*ibid.*）。²⁵

然而，對李國鼎來說，即便是出身科技或工程背景，如沒有積極涉入財經發展政策的規劃經驗，則恐怕不能被歸類為「技術官僚」的一員。例如，李國鼎對江杓未具備足夠的經濟認識及作為，而給予較低的評價，相對的，對楊繼曾、嚴家淦、尹仲容、孫運璿及他自己等理工背景出身的人物，由於他們對經濟政策具有較高學習興趣、敏感度及參與經驗，甚至後來還自稱是「管經濟的人」，方得以擠身所謂財經決策核心的技術官僚（康綠島，1993；劉素芬，2005）。因此，

²⁵ 江杓，德國柏林高工畢業，歷任工程師、工廠及槍砲廠主任、軍政部兵工署司長及廠長、國防部常務次長等等。楊繼增，德國柏林工科學大學畢業，歷任軍政部兵工署廠長及司長、軍事委員會及資源委員會委員等等。參見劉素芬（2005）附錄五。

具備財經背景與否是技術官僚的必要條件之一。但正由於國家或政府的財經能力提升需要透過工業化的發展來實踐，戰後國民黨政府的財經與工業化政策才開始逐年的競合，而到了 1970 年代時，這兩個政策則幾乎是合為一體地統稱為發展政策。

二、潛默工程師的意外晉升

如果觀察點再推遠一些，國民黨早在華北迅速且全面地受挫於共產黨勢力不久，內部即有人體認到決定國共內戰不只是軍事之間的抗衡，也是人民期待生活改善的一種選擇。但光復初期台灣的財經政策仍不脫為支持政府機器及戰爭軍需的一環，所謂財經的技術官僚體系應是在政府來台後才逐漸浮現，並因應時勢慢慢獲得政策制訂的主導權。李國鼎曾表示，

……國民黨在大陸執政二十二年，除了八年抗日無暇顧及其他之外，其餘十四年對土地問題也沒有什麼具體的行動。痛定思痛之後，老總統承認自己對經濟問題**不在行**，遂決定將**財經大權全部授與**他的副手陳誠及陳誠手下的一批技術官僚（康綠島，1993：76）。（粗體為本文所加）

其實，「不在行」恐屬託詞，1949 年前的國民黨政權飽受政商勾結、貪腐嚴重的指控，其財經、金融政策也是中國經濟分配高度失衡的根源。黨政權力結構如無根本改變，期待其「在行」經濟發展恐是緣木求魚（Taylor, 2009, 2000; Gold, 1986）。另外，所謂「財經大權全部授與」的說法也有避重就輕之嫌疑。據文馨瑩（1990：227）指稱：「鑑於大陸援助失敗的教訓，美方並不信任國府運用經援的能力，於是，美援會、農復會、經安會等運用經援的機構、預算，均獨立於國府一般行政之外，……，這些制度設計及有效隔絕國府傳統官

僚對美援運用，甚至經濟政策的干預」。²⁶

另一方面，國民黨政權在 1950 年代穩固台灣政局後，本國工程師也逐漸越來越受到美援機構的特別青睞，進而自覺或不自覺地擔任其在台代理人的角色。首先，除各機關的美籍顧問意見具有相當的影響力之外，受訓於國外的國內工程師（特別是到美國受訓者）被認為做出更多貢獻，²⁷ 而這些工程師也有相當人數更成為官僚中堅（楊翠華，2006）。其次，文馨瑩（1990：226）指出，「國府所以對經濟發展的計畫與執行甚少干預，其實是基於無經費可做為決策或干預的基礎，……，技術官僚之能有效運用美援使台灣的經濟足以軍政費用，也不致向親美將領有奪權之虞」。再者，從 20 世紀初以來，有許多中國工程師即是赴美的留學生。即便是在中美同盟抗日前，自 1905 開始，中國在美國的留學生就每年約有 30% 至 44% 的比例是學工程的（Ye, 2001）。因此，技術官僚及工程師們被託予財經大權，或可視為一種具外力特質的發展。不過，以前節的分析來看，單純考慮推力，亦即美國這項外力是不充分的，畢竟中國國族長期的社會與政治期待，也是埋下工科留（興）學及科技救國脈絡的重要內需因素。

三、財經及技術官僚的分立及整合

以中國的救國脈絡來看，李國鼎即指出早在國民黨政府 1930 年代於抗日戰時成立的資源委員會是技術官僚的關鍵搖籃之一。不過其

²⁶ 余慶俊（2008：166）的研究亦指出，「美國對中華民國政府的行政部門卻不是十分的相信，因此在美援運用的單位上，不以內閣中的經濟部及財政部為移交單位。而是在正式體制外，以美援會、經安會等單位為運用、審核單位」。另 Jacoby（1965：168-169）、Kirby（1990）及 Greene（2008：ch. 1-3）也有相似的論點。

²⁷ 據估計約至少有 2,500 人以上，多數受訓者選派時的年齡多在 28 至 45 歲的技術人員，都已獲得學士或更高的學位。不過，在此需指出的是，赴國外受訓者在 1958 年後，「公共行政」類別大增，而不限於「工礦交通」及「農林漁牧」等，但仍以後兩者為主（楊翠華，2006：276-278）。

中多半的成員是學理工出身（劉素芬，2005：474-475），而不是財經方面。這主要是因為資源委員會在抗戰後期的茁壯時期，以國營之名主管及營運許多與戰爭有關的軍需工礦資源，特別是與國防有關之機械、冶煉、石油及電力等工業。這一發展，誠與其成立是從為抗日所設的國防設計委員會演變而來有高度關係（王衛星，2003；薛月順，1992；朱匯森，1988）。因此，國民黨政府來台前後的理工及財經官僚，雖都具備有專業技術，也有若干重要人物表現出公益及愛國情操（瞿宛文，2007，2009，2011），如資源委員會的主政者翁文灝及錢昌照（郭紅娟，2003），但卻沒有足夠的立場，在政治決策上去發揮獨立的專業及技術價值的作用。也就是說，基本上這些理工背景的官員和其他國民黨政權中的事務性官員是平行的，其任務角色都分別受到支配，而目的就是為了鞏固政權的生存。所以他們的經濟及工業政策見解及作為亦僅止於工具性的，為的是對政治機器及既定之戰爭需要提供設定好的服務。當觀察時間越往前推，則財經及工業政策之間的距離越遠，但其間的官僚更分別與政權的依附關係越稱緊密。

簡要來說，國民黨政府來台後，財經技術官僚相繼推展了土地改革、外匯改革、十九點財經措施等政策。這些政策雖對後來的工業化政策有許多正面作用，但以此推演當時即有先財經後工業的政策搭配遠（洞）見，恐值得再思。²⁸ 如果說國民黨政府在 1960 年代之後開始出現技術官僚治理，那麼 1950 年代擔任財經及工業政策制訂職務

²⁸ Arnold (1988)、Kirby (1990) 及 Greene (2008: ch. 2,3) 亦指出國民黨政府在 1950 至 1960 年代中期對科學及技術的發展缺乏興趣，雖有學者敦促及美援協助，使投注科學及技術發展的經費及規模逐年成長，但仍顯不足。當時經濟成長多來自勞動密集的輕工業及農業部門，期望先鞏固政權，因此有關國民黨政府當時積極主導發展工業的說法應值得再評估。直到 1960 年代中期之後，國民黨政府對科學及技術的發展才感到興趣，因為這些發展被認為能帶動經濟成長，但特別是指應用技術的方面。

者，則或可被稱之為工具官僚。如此定義的原因，正是來自於對戰後台灣發展的階段性觀察：行政官僚從政治工具性的角色脫出，到逐漸讓財經自主優先於政治，再從財經自主，然後到以科技產業做為國家發展核心的過程。而介於財經自主及科技發展之間的時期，從事這兩項工作與政策擬定的官僚，即被李國鼎視為是「技術官僚」。到了約 1960 年代，財經及科技兩項政治工程則慢慢被合一，並成為刺激國家發展的必要工作。在此之前，理工背景官僚卻必須躡足追隨那些較早成為政府技術官僚的財經專業者，而在此之後，理工出身的官僚則開始透過財經政策制定，掌握台灣主要發展策略的決策權。²⁹

因此在前述美國、國民黨政權穩固³⁰ 等等諸多因素的糾葛下，從 1960 年代開始，理工背景的官僚終於獲得 19 世紀末以來中國社會所渴望給予的機會，而加入到財經政策決策當中，慢慢轉型成為以科技產業為優先經濟發展策略的「科技官僚」。易言之，他們不只是管財經的技術官僚，而是更強勢倡導以科技產業做為設計發展方案及提供發展願景的官僚。他們企圖實現以「科技」增強「經濟」力量，進而達到「救國」的政治目標與滿足國族主義情緒。然而，在科技官僚得以強勢倡導的背後，仍必須要理解的是，他們都一定要獲得政權領導人，也經常是一小群黨政高層人士的支持。而這正是台灣及中國科技官僚的另一項特徵，也就是他們難撻國族主義的影響，除已自覺地承擔儒官的救國情操外（瞿宛文，2007，2009，2011），更需要獲得具壟斷國族主義詮釋權之政權掌握者的支持，才得遂行其科技治理的任

²⁹ 在此需說明的是，純財經技術官僚本身到 1990 年代仍然具有相對自主角色，而並未完全被理工背景官僚取代，主要因為台灣仍有相當份額的傳統產業經濟及其他越趨複雜及專業的金融及貿易等經濟事務。

³⁰ 國民黨政權的穩固除來自於美援及國民黨政經權力的壟斷外，也來自於當時台灣社會認同或難以抗拒國民黨體制教育，並支持或無法抗拒對國民黨政權所型塑的中國民族主義，有關 1970 年代的世代認同及意識，請參考蕭阿勤（2010）。

務。這顯然不同於第二節所述的法國及美國科技官僚治理理念，西方的倡議者是將科學及技術的價值優先置放在國家政權之前，甚至是企圖以科技主義內涵的客觀與冷靜假設，來抑制國族主義主觀且炙熱的情緒。下節將以一個科技政策（IC 計畫）的決策過程，說明國民黨政權如何在推動科技官僚與治理上佔有決定性角色，並具體呈現出國族主義式的科技與社會關係。

伍、1970 年代「台灣 / 中國」科技官僚的科技政策：IC 計畫

台灣在 1974 年的 IC 計畫是當時企圖經濟轉型的核心產業升級政策（瞿宛文，2007；方至民、翁良杰，2004；陳東升，1997，2003；何錦堂，1998），而蔡偉銑（2009）的「技術官僚與產業升級：台灣 1970 年代 IC 計畫的重新檢視」一文，對台灣及中國科技官僚在進行科技政策的實際規劃及決策上，則提供了一個詳盡的政策敘事研究，仔細分析了當時「財經官僚、技術官僚與科技專家等相關人士在其中（IC 計畫）所扮演的角色」（p. 40）。然而，蔡文自述：「重點並不在於討論科技的政治意涵」（ibid.），但這正是本文所要探索及揭露的關鍵現象。本節討論先藉用蔡偉銑深入的政策敘事研究，再進一步申論前述的「國族主義式科技與社會關係」，並把此一重要的 IC 計畫的故事以 STS 角度予以剖析。

基本上，據蔡偉銑（2009）的研究，IC 計畫的決策過程充滿科學家、科技官僚及政治領導人之間的掙扎、衝突與妥協。當時的經濟部長孫運璿與吳大猷之間曾因 IC 計畫而出現相當大的衝突，科學家出身的吳大猷及當時國科會主委徐賢修都明白表示 IC 產業並不適合台灣，然而孫運璿卻以部長官位保證 IC 產業在台灣具有成功的機會，力薦政府成立工業技術研究院來推動該計畫，並抵抗其他部會及吳大

猷等科學家反對 IC 計畫的巨大壓力 (pp. 40-76)。³¹ 至於 IC 計畫後來之所以能夠實現的原因，蔡偉銑則認為主要是受到了「蔣經國的威權影響，使反對的聲浪漸息」(p. 64)，³² 因此「蔣經國對台灣發展 IC 計畫的正面影響，不應被後人所忽略」(p. 54)。

一、國族主義式的科技與社會關係

在這個 IC 計畫的決策過程中，³³ 若干國族主義式的科技與社會關係可以被清楚偵測到。首先，以 IC 計畫被認為是台灣早期最重要且影響深遠的科技政策，其發動者並不在民間社會，而市場的影響力的強度也遠不及於政府的決心。況且該計畫的內容亦不限於科技，而是包含了增加就業、拓展產業、甚至是國家發展之多方向的政策。因此台灣 IC 科技發展不只是為了引進科技本身，也是顧全勞動機會、社會期待及政府在內的國家發展方針。

其次，也因為戰後台灣的科學及科技發展有賴國家資源挹注，因此國家自然可以界定科技的範圍與方向。更明確來說，由於國民黨政權壟斷了國家資源及國族主義的代表權，因此不只基礎科學的發展被國家領導人認為較不重要，³⁴ 連對如何進行科學研究也要由非科學專

³¹ 亦請參考楊翠華 (2003)。

³² 蔡偉銑 (2009) 是基於茅家琦 (2003) 及楊艾俐 (1989) 的文獻，並根據自身研究所做的推論。

³³ 蔡偉銑 (2009, 2006) 及何錦堂 (1998) 有相當仔細的探討，詳請參閱。

³⁴ 吳大猷 (1989: 23) 曾指出蔣經國不認為基礎科學有何重要，甚至想裁撤國科會。Greene (2008: 37-43) 認為國民黨政權到台灣後因各種因素 (如撤台科學人才及財經資源的缺乏) 而暫停了戰前對科學發展的積極作為，不過她也主張國民黨政權來台初期仍高度期待反攻大陸，若在台灣投資科學事業恐代表將長期偏安台灣，因此國民黨政權不願積極在台發展科學 (p. 42)。另有趣的是，即便兩蔣都認為基礎科學不重要，仍積極發展核能科學，其國防動機明顯，不過 Greene (2008: 43-47) 認為發展核能的更根本原因是為了鞏固國民黨政權，所以核能是台灣應發展的科

業之國家或政權領導人給予指示、裁決。蔣經國（1973：1）在當時即表示：「在科學研究一方面，我認為現在不必樣樣從頭做起。因為今天我們可以吸收已知的經驗，吸收既有的技術，用來作我們自己所需的發展，而不必再多花費人才、財力和時間」。科學家如吳大猷雖曾對以上這樣的政治性科學觀表示喟嘆，³⁵但在 IC 計畫上似乎也無可奈何。

當時對科學發展目的的認識，也是由政治領導人蔣經國（1973c：33）指示：「我們發展科學的基本方針，不但要使科學在國內生根，而且要使科學結合國家建設，來增強國家力量」。據此，科學的內容可以依照實用與否的價值來做排序，也致使科學的意義與價值明確地被科技效用所取代，甚且實用與否的對象都必須是以國家需求為考量。因此在 IC 計畫的執行路線上，IC 技術本身及科學家的意見都不是最核心的考量，而能否藉由 IC 技術來進一步培養國家自主研發能力才是關鍵，³⁶因為這才能符合蔣經國企圖透過科技自主，帶動經濟發展與國家建設的意識型態（蔡偉銑，2009：65-67）。

以上的國家性科學觀，或亦可稱之為政治性的科技觀（因為對科學內容為何的建構具有政治性取向，而主張科學也應改由科技來表達），但與其說是科學或科技觀，其實更可以是一種國民黨壟斷解釋權下的國族主義觀。此等國族主義觀期望民族能繁榮興盛、恢復自信，

學。此外，楊翠華（2002）亦深入分析國民黨政權的科技政策，分析吳大猷參與政策過程的掙扎與衝突。

³⁵ 吳大猷（1972：40）曾感嘆政府疏於發展基礎科學，而特別著重在實用性科學上的政策，有如是商賈般的見識。

³⁶ IC 計畫的主要執行路線有三種選擇。第一，國科會主委徐賢修主張以消費性電子產品為主，而不要單一鎖定在 IC 技術。第二，當時的工研院長王兆振主張以引進外資方式來發展 IC。第三條路線則是由孫運璿所力主的引進 IC 技術，而後自主發展，「不再仰賴外國，特別是日本」（孫運璿，1977）。詳請參閱蔡偉銑（2006，2009）。

又希望代表民族的國家能夠獨立自主。因此，即便「蔣經國極可能、甚至根本不認為需要去懂什麼是 IC，但知道這個東西對國家建設的重要性，而且應『吸收既有的技術』以建立『一貫作業』的電子工業體系」（蔡偉銑，2009：56）。其中，所謂「一貫作業」即是意指 IC 能免於依賴自他國進口，進而得以能結合上下游的生產體系，使台灣的電子成品產業能保有獨立的自主性（ibid.: 56-57）。至於「既有的技術」的本質為何，則是一種已透過國族發展的政治性考量過濾後之科學觀。³⁷ 而究竟什麼是 IC 的問題，也因為對更深層的國家建構不夠重要，遂僅止於交付科技官僚如孫運璿、費驊、李國鼎及科技專家潘文淵等人去理解、溝通及建構即可（ibid.）。

綜合前述，可以發現「科技的內生政治意涵」，其實並無法有效的脫離現實政治條件。本文第二節已指出，科學、科技及工程在近代社會變遷過程當中，已經逐漸的被認為帶有進步主義及專業主義的色彩，其中它們所主張的「解決問題」、「追求事實」等等看似中立的價值，被認為能讓公共事務的處理免於外在政治或商業體系的干擾，甚至比傳統政治系統能夠有效且迅速處理政事。然而，這樣「科技的內生政治意涵」實際上仍須與其他的政治意涵相互競爭，甚至是結合才能進一步開展。如同前述 1970 年代時，美國「科技的內生政治意涵」已與商業主義完成整合。而從台灣的 IC 計畫來觀察，在政體與國族主義被有效的合為一體後，由政體所定義的國族主義顯然是凌駕了其他政治價值，科技的內生政治意涵不只無法與國族主義競爭，更因其「政治中立」的政治特質，而反被涵攝在維持國民黨政體的國族主義之中，促成科技官僚免於政治威權威脅的前提下，慢慢安全地進入政治體制核心。³⁸

³⁷ 另詳請參閱蔡偉銑（2009）腳註 44。

³⁸ 例如，就國民黨政權內部決策高層來說，科技官僚到了 1960 年代晚期，逐漸有

二、默會的「科技之政治意涵」

以救國及發展為前提的台灣科技專家及官僚們，其培育及生涯發展皆與國家及政體之間緊密相連，他們自詡受益及具備了專業及進步主義價值。以 IC 計畫的決策過程為例，該計畫早期的主要倡導團體「近代工程技術討論會」³⁹ 之多數成員們，「也普遍抱持對國家發展具有『歷史使命感』的意識，而這相當程度是支持他們戮力協助台灣儘速工業化的根本動力（粗體為本文所加）」（蔡偉銑，2009：37-38），而那些被認為是科技官僚代表的李國鼎及孫運璿等人，亦有相同理念（瞿宛文，2007，2009，2011；李國鼎，1976；劉素芬，2005；楊艾俐，1989）。因此，「科技的政治意涵」自晚清以來，雖經由國家制度不斷地賦予科學家及工程師們，有較多機會參與國家治理，甚至推升他們至較高職位，但他們的服務對象卻是由政權所定義的國家，而沒有機會超越這樣的國家概念，或自發性的提出基於科技及工程內在價值的政治藍圖。

不過，誠如蔡偉銑（2009：68-69）所提醒，在 IC 計畫當中若認為政治領導人物可以決定一切，從而邊緣化科技官僚如孫運璿及李國

機會晉身政權高層，如李國鼎及孫運璿在 1963 年時還只是被選為候補中央委員，而尹仲容自始至終都不是國民黨員，更難有機會參與權力高層。不過，到了 1970 年代晚期時，已有越來越多的科技官僚成為國民黨中央委員、甚至是擔任中央常務委員，以 1981 年國民黨第十二屆黨代表選舉為例，所謂的科技官僚已在 150 人的中央委員席位中，占有 18 席，超過十分之一的比例（余慶俊，2008：116-136、186；文馨瑩，1990：230-231）。

³⁹ 據方玉山（2004），近代工程技術研討會主要是由留美的中國工程師趙曾珏所發起（其詳細名單可參考蔡偉銑（2009）附表 2），並得到中國工程師協會理事費驊及理事長李國鼎所支持，研討會成員著名者如潘文淵，多具有美國碩博士學位，其目的在於企圖讓他們的工程技術專業，能對台灣有所貢獻。後來更主動提起若干政策建議，並催促台灣可培養研製 IC 的能力（蔡偉銑，2009：40-50）。

鼎等的角色，此等說法恐也有失公允。於是，我們有必要瞭解這些科技官僚的核心政治價值為何，也就是說，雖然「科技的政治意涵」仍臣服於威權政體及國族主義之下，但它對科技官僚的政治影響力仍產生一些實質作用，型塑這些戰後台灣科技官僚的核心「行政」價值。李國鼎（1975）曾在 IC 計畫進行期間，在紐約中國工程師學會演講「中華民國經濟發展之前途」一文，他除了表示國家進步的基礎即在於從農業邁向工業的產業轉型，而必須特別借重國內外工程師的努力之外，他也在結論提到：

當有人問起，何以台灣的經濟成長如此迅速，本人一直是這樣告訴他們，因為我們僅有很少的經濟學家，但有很多工程師，我們知道經濟學家常常彼此意見不一致，但工程師卻不是這樣，他們只是努力使工作完成……工程師們也應察看各方面環境，以謀求他們如何可有效地保護一良好而昂貴的計畫，甚至再計畫完成之前就能顧及到（p. 146）。（粗體為本文所加）

此外，李國鼎也曾提及他的科學背景，是促成他中心思想形成的原因之一，並對他在從事財經工作上產生影響：

我是一個科學出身的，參加經濟設計、工業發展與財經決策。一個快速成長的成長經濟以轉向與國際間密不可分，所以我瞭解一個動態成長（dynamic growth）不可受靜態環境（static environment）所束縛，因此一定要變，才能以變應變（1987：III）。（粗體為本文所加）

我是經過科學訓練的人，所以我做事從不武斷，我用分析的態度推動工作，屬下同仁如果有很好的意見，我一定會給他

機會，讓他去推動計畫，擔負重要的工作（1981：237）。⁴⁰
（粗體為本文所加）

基本上，李國鼎在上的文字流露出若干對科學家及工程師身份的自我認同態度，包括「齊心齊力」、「解決問題」、「崇尚實務」、「重視事實」、「理性規劃」等等。也因為這些工程性的價值，使李國鼎認為工程師能肩負起國家進步及經濟發展的責任。即便不是在工業結構轉型的政事上，李國鼎當時以財政部長的身份發表經濟發展前途之演說時，也基於以上價值，表示國家的「農業發展」、「交通運輸」、「對外貿易」等重要之「執行面」政事，也必須相對優先地重視生產力、效用提升、詳盡規劃等，而需有一套完整的發展計畫，轉變社會「士農工商」的職業價值順序，並且強調「工商」對社會的貢獻。

除此之外，孫運璿及尹仲容也流露出與李國鼎相似的工程師價值之行政理念。在孫運璿（1976：443）擔任經濟部長期間曾指出：

當前促進經濟現代化的主要目的，一是加強我經濟應變之能力，另一是力求我農工商各部門在國際上的競爭能力。為達到這些目的最主要手段，就是提高我們的總生產力，……，而提高總生產力的主要責任，是應由我們的工程師來負擔的。……工程師不應忽視管理而認為技術高於一切的觀念，因為管理可以倍增技術的效果，擴大工程師的貢獻，而使工程技術變為對社會有實際的功效，使工程師的理想可以實現。工程師必須瞭解我們的經濟體系已和國際經濟大家庭密切結合一起。（粗體為本文所加）

⁴⁰ 李國鼎（1981：236-237）曾指出他立身處事的六個思想，包括熱心公共服務、富有正義感、科學訓練、鍥而不捨精神、平凡儉樸生活及基督教思想等。

以上的想法不只是孫運璿對工程師的期許，更是認為工程師需負擔啓動及促成國家發展的責任。這樣的想法其實非常類似第二節所述，1930年代美國社會期待工程師所能肩負的國家責任。另外，尹仲容（1973：1-2）也曾表達出具有工程師務實性格的經濟論述：

過去曾經有人批評我是極端的管制主義者，後來又有人說我改變了觀點，是自由經濟的擁護者，其實我的基本觀點不過是「如何在現實環境中，切實有效的解決問題」。目的在為國家謀求最大的經濟利益，絕不拘泥於某一個學說。（粗體為本文所加）

以上這些人物不僅是學者認為帶領戰後台灣經濟起飛的官員，也是當時明白表達出工程師性格特質的科技官僚，誠然是本文展現戰後台灣「科技治理」經驗的最佳範本。

三、國族主義將「科技的政治意涵」內部化

以上李國鼎、孫運璿及尹仲容⁴¹的看法雖仍不免有些概略及分散，⁴²但仍可以觀察到他們若干從科學工程背景到財經決策間關係的蛛絲馬跡。而這兩者之間的關係卻常被過去的相關研究忽略，甚至連

⁴¹ 尹仲容除對台灣經濟發展著有相關論述之外，他也曾編過郭嵩燾先生年譜（郭廷以主編，1971），並校譯呂氏春秋（1958），可看出他對綜合各家學說、截長補短及實學應用的欣賞。另有關尹仲容相關工作信仰，請參考瞿宛文（2009）。

⁴² 茅家琦（1998：5-24）曾分析李國鼎、尹仲容等人著作及演說，指出他們的經濟思想提出三個特點：「1.從現實環境出發，切實有效的解決問題，不拘泥某一種學說。……2.發揮市場價格功能，尊重自由競爭，激發大眾的發展意識，同時，仍要發揮政府的功能。……3.推動經濟發展應該是一個普遍的社會革新運動，他涉及許多非經濟因素」。以上觀察，特別是強調解決問題及政府功能的觀點，符合本文的主要論述，但茅家琦並未如本文再深入探索這些思想背後的形成背景及因素。

他們自己也多認為是透過「實務」、「規劃」及「問題解決」式的思考方式，來進行「財經」發展決策工作的過程。他們似乎將此一思考過程視為理所當然或自然而然的發展，而未能感知他們共享了一個時代與特定團體才有的一些默會想法。

分析許多李國鼎、孫運璿等科技官僚的文獻及傳記，雖可以看到他們對國家發展、社會進步及經濟成長的具體主張，但他們在國民黨威權體制下，卻只有極小空間以科學及工程的角度（不如第二節法國及美國的情形），對基本政治體制（如改革威權體制、提倡專家政治）表示意見，甚至是認為自己不應參與這些不屬於工程師專長的非實務性工作。然而有一個值得注意的發展，這些科技官僚所具備之去政治（depoliticize）的「政治中立」或「工程師價值」立場，在政治場域之外，早已成功連結了包括經濟及社會等各主要行政事務層面，使科技的政治意涵流洩到國家的非政治領域如農業、交通、貿易等；儘管這些領域較屬執行面，也不涉及政治上的正當性與合法性爭議，但其對於國家發展的影響依然存在。

陸、結論

不同於美國在 1930 年代所出現的倡導科技官僚治理運動，台灣在 1960 至 1980 年代確實出現了科技官僚治理的情形，這兩者都是一種從 20 世紀、甚至是 19 世紀末就開始醞釀及鼓吹下的結果。然而，兩者之間較為不同的是，美國的運動傾向於先科技後政治，也就是在嚐到科技進步的果實後，企圖倡導將科技價值替代政治價值，而鼓吹讓工程師以工程的方法治國。近代中國則是因急切期待有政治上的國族復興，而寄望於科學、科技或工程發展能達成前者目標，兩者顯有先後順序上的差異。不過，當美國的科技官僚治理運動在 1930 年代末曇花一現，而未能在美國實際看見科技及政治價值之間的競合及衝

突後，台灣的科技官僚治理卻提供了一個機會來觀察兩者的關係，也就是科技所內生的專業及中立性政治價值，出現與威權政體的壟斷性政治價值相互支援，兩者之間的互利多於互損，逐漸整合為一體發展。

經歷從 1930 年代以來現實環境上的種種困難，也透過若干 1950 及 1960 年代「美國介入」及「國民黨壟斷國內政治」等因素的觸發，中國的工程師們在退居台灣的十多年後，逐漸獲得過去沒有的歷史條件與時代機會而進入行政官僚核心，實現中國社會從晚清以來期待他們的「工業救國」的使命。基本上，這樣社會性及國族性的科技救國期待，乃根植於歷史環境及當時制度等因素的催化。也就是說，當其他研究已分析及指出究竟是有哪些政經因素導致台灣科技官僚的出現時（余慶俊，2008；文馨瑩，1990；瞿宛文，2007，2009，2011；Cheng and White, 1990），本文則更深入發掘其歷史根源與近代科技治理的思想源頭。從而主張約百餘年來中國科技及社會之間的緊密脈絡關係，其實早已為台灣，甚至是近年中國的科技官僚治理培養出適合的土壤。

然而仍需一提的是，由於 1960 年代台灣的科技官僚治理仍需取決於國民黨政權的安排，因此他們的政治藍圖亦只能限縮於經濟發展政策及其它較為執行面的公共事務，並無法進一步挑戰威權政治體制，更不可能像法國及美國的科技官僚運動，倡導對於基本政治體制的改革。是以，即便是看似由科技官僚所主導的經濟發展政策（如 IC 計畫），其中的核心政策內容，諸如對科學及科技的定義與走向，仍強烈的受到威權領導人的影響。不過，本文主張這些威權領導人的政治指點，也並非是任意性地而無跡可循。基本上，蔣經國對 IC 計畫的指點，其實也連結著晚清以來中國國族主義對科學救國的期待，並且也連接了科學救國之內涵的演變：從強調科學到具體轉型為實類、工科及製造力的提升，盼使科學進步的目標與經濟發展緊密相連，最後達成國族復興的渴望。若再回過來看，台灣的中國科技官僚也承接

如此強烈的國族主義，甚而被稱為儒官，所以對科學轉化為科技及生產力亦多是促成或支持，若期待他們基於科學價值提出改造或挑戰威權政治體制的訴求，其實也恐無異緣木求魚。此外，另還值得提出的是，這樣的中國國族使命到 1980 年代以前，僅能由國民黨政權高層所定義，並指派政權下的科技官僚來詮釋及執行，台灣本土社會的直接參與遂也因此受到極大侷限。

附 錄

1950-1988 年歷任財政部長背景

閣 揆	名 字	擔 任 時 間	省 籍	學 歷
陳誠(1) (2)	嚴家淦	1950.3-1954.5	江蘇吳縣	上海聖約翰大學理工學院
		1958.3-1963.12		
俞鴻鈞	徐柏園	1954.5-1958.3	浙江蘭谿	東南大學商學院 美國芝加哥大學碩士研究
嚴家淦	陳慶瑜	1963.12-1967.12	江蘇常熟	東南大學經濟系
	俞國華	1967.12-1969.7	浙江奉化	美國哈佛大學經濟碩士 英國倫敦大學政經學院經濟研究
嚴家淦 蔣經國	李國鼎	1969.7-1976.6	南 京 市	英國劍橋大學物理碩士
蔣經國	費 驊	1976.6-1978.6	江蘇松江	美國康乃爾大學土木工程碩士 美國哈佛大學研究
孫運璿	張繼正	1978.6-1981.12	四川華陽	美國康乃爾大學土木工程博士
	徐立德	1981.12-1984.5	河南羅山	美國哈佛大學公共行政學碩士
俞國華	陸潤康	1984.5-1985.8	江蘇無錫	美國南美以美大學法學碩士
	錢 純	1985.8-1988.7	浙江杭州	美國明尼蘇達大學經濟碩士

1950-1988 年歷任經濟部長背景

閣 揆	名 字	擔 任 時 間	省 籍	學 歷
陳 誠	鄭道儒	1950.3-1952.4	天 津 市	美國奧柏林大學工程學士
	張茲闓	1952.4-1954.5	廣東樂昌	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	湖南邵陽	交通大學電機工程學士
	江 杓	1954.11-1958.3	上 海 市	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	安徽懷寧	德國柏林工科大學機械工程學士
嚴家淦	李國鼎	1965.1-1969.6	南 京 市	英國劍橋大學物理碩士
	陶聲洋	1969.6-1969.9	江西南昌	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	山東蓬萊	哈爾濱工業大學機電工程學士
孫運璿	張光世	1978.5-1981.11	江蘇無錫	清華大學化學系
	趙耀東	1981.11-1984.5	上 海 市	美國麻省理工學院碩士
俞國華	徐立德	1984.5-1985.3	河南羅山	美國哈佛大學公共行政碩士
	李達海	1985.3-1988.7	遼寧海城	西南聯合大學化工學士

1950-1988 年歷任中央銀行總裁背景

閣 揆	名 字	擔 任 時 間	省 籍	學 歷
陳誠(1) 俞鴻鈞 陳誠(2)	俞鴻鈞	1950.2-1960.5	廣東新會	聖約翰大學西洋文學系
陳誠(2) 嚴家淦	徐柏園	1960.7-1969.5	浙江蘭谿	東南大學商學院 美國芝加哥大學碩士研究
嚴家淦 蔣經國 孫運璿	俞國華	1969.6-1984.5	浙江奉化	美國哈佛大學經濟碩士 英國倫敦大學政經學院經濟研究
俞國華	張繼正	1984.6-1989.5	四川華陽	美國康乃爾大學土木工程博士

財經技術官僚出身首任職務

姓 名	首 任 職 務	姓 名	首 任 職 務
嚴家淦	京滬鐵路管理局材料處長	楊繼曾	瀋陽砲彈廠廠長
徐柏園	國民政府交通部秘書	陶聲洋	軍政步兵公署科員
陳慶瑜	國民政府建設委員會設計委員	孫運璿	資委會湘江電廠工程師
俞國華	軍事委員會委員長侍從秘書	張光世	國民政府交通部公路運輸總局工程師
李國鼎	資渝鋼鐵廠工程師	趙耀東	資委會中央機械廠助理工程師
費 驊	浙江省政府公路局工程師	李達海	甘肅省油礦局工程師
張繼正	四川大學教授	俞鴻鈞	上海市政府英文秘書
徐立德	經濟部人事室專門委員	陳 良	黃埔軍校政治科科長
陸潤康	行政院處秘書	龐松舟	江蘇省上海縣政府第一科科長
錢 純	中國銀行經濟研究室主任	張導民	湖北省漢陽縣長
鄭道儒	國民政府秘書	周宏濤	軍事委員會委員長侍從秘書
張茲闓	國民政府經濟部工礦調整處副處長	鍾時益	軍事委員會第三戰區會計分處科員
尹仲容	國民政府交通部電政司科員	于建民	總政戰部會計室專員
江 杓	漢陽大冶兵工廠工程師		

以上資料來源：余慶俊（2008：137-141）。

參考文獻

一、中文文獻

- 中華民國史教育志編纂委員會（1996）。《中華民國史教育志（初稿）》。台北：國史館。
- 尹仲容（1973）。《我對台灣經濟的看法：續編》。台北：行政院經濟設計委員會。
- 尹仲容（1958）。《呂式春秋校譯》。台北：國立編譯館。
- 文馨瑩（1990）。《經濟奇蹟的背後：臺灣美援經驗的政經分析（1951-1965）》。台北：自立晚報社。
- 方一兵、潛偉（2008）。〈中國近代鋼鐵工業化進程中的首批本土工程師（1894-1925年）〉，《中國科技史雜誌》29(2): 117-1332。
- 方玉山（2004）。〈不惑之齡—邁入第四十年的近代工程討論會〉。
<http://www.cie-sf.org/METS/mets40years.html>。2011/12/28 檢索。
- 方至民、翁良杰（2004）。〈制度與制度修正：臺灣積體電路產業發展的路徑變遷（自1973至1993）〉，《人文及社會科學集刊》16(3): 351-3883。
- 王煥琛編（1980）。《留學教育（第一冊至第四冊）：中國留學教育史料》。台北：國立編譯館。
- 王瑞琦（2007）。《百年來中國現代高等教育：國家、學術、市場之三角演變》。台北：政大中國大陸研究中心。
- 王衛星（2003）。〈資源委員會與中國抗戰的經濟準備〉，《民國檔案》，頁112-115。
- 王駿（2009）。〈李國鼎：技術官僚與台灣的現代化〉，《科學

- 文化評論》6(5): 97-111。
- 北洋大學—天津大學校史編輯室（1990）。《北洋大學—天津大學校史》。天津：天津大學。
- 交大世紀之慶編輯委員會編（1996）。《百年樹人：交大世紀之慶特刊》。新竹：交大。
- 曲士培（1996）。《中國大學教育發展史》。太原：山西教育出版社。
- 朱匯森（1988）。《資源委員會技術人員赴美實習史料：民國三十一年會派（上策）》。台北：國史館。
- 何錦堂（1998）。《台灣 IC 產業發展之研究》。台北：國立臺灣大學商學研究所，博士論文。
- 余慶俊（2008）。《台灣財經技術官僚的人脈與派系（1949-1988年）》。國立政治大學台灣史研究所，碩士論文。
- 吳大猷（1989）。《在台工作回憶》。台北：遠流。
- 吳大猷（1972）。〈我國科學發展計畫實施經過和檢討〉，《科學月刊》3(1): 33-401。
- 吳惠林（2000）。〈念邢慕寰院士，談自由經濟理念〉，《經濟前瞻》72: 100-106。
- 李國鼎（1975）。〈中華民國經濟發展之前途〉，《工程》49(1): 141-146。
- 李國鼎（1987）。《工作與信仰：台灣經濟社會發展的見證》。台北：經濟與生活出版事業。
- 李國鼎（1991）。《經驗與信仰》。台北：天下文化。
- 李喜所編（2010）。《中國留學通史：民國卷》。廣州：廣東教育。
- 汪一駒（1978），梅寅生（譯）。《中國知識份子與西方：留學生與近代中國（1872-1949）》。新竹：楓城。

- 沈松喬（1997）。〈我以我血薦軒轅：黃帝神話與晚清的國族建構〉，《台灣社會研究季刊》28: 1-77。
- 沈松喬（2002）。〈近代中國民族主義的發展：兼論民族主義的兩個問題〉，《政治與社會哲學評論》3: 49-119。
- 沈松喬（2009）。〈中國的一日，一日的中國：1930年代的日常生活敘事與國族想像〉，《新史學》20(1): 1-59。
- 邢慕寰（1986）。〈技術官僚主義與晚進經濟迷思的危險〉，邢慕寰（著），《通俗經濟講話：觀念與政策》，頁 153-162。台北：三民。
- 周琇環編（1993a）。《臺灣光復後美援史料，第三冊，技術援助計畫》。台北：國史館。
- 周琇環編（1993b）。《中英庚款史料彙編：中冊》。台北：國史館。
- 周棉、李冲（2007）。〈論庚款留學〉，《江海學刊》，頁 161-166。
- 金觀濤、劉青峰（2004）。〈從「格物致知」到「科學」、「生產力」：知識體系和文化關係的思想史研究〉，《中央研究院近代史研究所集刊》46: 105-157。
- 茅家琦（2003）。《蔣經國的一生和他的思想演變》。台北：臺灣商務。
- 茅家琦（1998）。《台灣經濟政策軌跡》。北京：台海。
- 孫運璿（1975）。〈在六年經建計畫中我工程師們的任務及應作的努力〉，《工程》49(7): 442-444。
- 徐湘林（2001）。〈後毛時代的菁英轉換和依附性技術官僚的興起〉，《戰略與管理》，頁 65-76。
- 祝中俠（2009）。〈論庚款留美教育及其影響〉，《池州學院學報》23(6): 108-114
- 康綠島（1993）。《李國鼎口述歷史：話說台灣經驗》。台北：卓越文化事業。

- 張力(2005)。〈以敵為師：日本與中國海軍建設，1928-1937〉，黃自進(編)，《蔣中正與近代中日關係(-)》，頁93-122。台北：稻香。
- 張小莉(2005)。〈試論新政時期清政府的留學政策〉，收錄於《留學生與中外文化》，李喜所編。天津：南開大學。
- 張玉法(2005)。〈二十世紀前半期中國留法學生的經歷及見聞〉，中國社會科學院近代史研究所(編)，《近代中國與世界：第二屆近代中國與世界學術討論會論文集(第二卷)》，頁281-313。北京：社會科學文獻。
- 張國暉(2012)。〈科學、技術與自由民主政治秩序的變遷：近代美國政治體制的科學意識型態與現實政治〉，《政治與社會哲學評論》42: 153-205。
- 張寧(2002)。〈跨國公司與中國民族資本企業的互動：以兩次世界大戰之間在華冷凍蛋品工業的發展為例〉，《中央研究院近代史研究所集刊》37: 187-227
- 教育部教育年鑑編纂委員會編(1948)。《中國教育年鑑(第二次)》。上海：商務。
- 教育部教育年鑑編纂委員會編(2009 [1934])。《中國教育年鑑(第一次)》。鄭州：大象出版社。
- 章開沅、羅福惠編(1993)。《比較中的審視：中國早期現代化研究》。浙江：浙江人民。
- 莊焜明(1979)。《抗戰時期中國高等教育之研究》。台北：中國文化大學歷史系，博士論文。
- 郭廷以編(1971)。《郭嵩燾先生年譜(上)》，尹仲容創稿，陸寶千補輯。台北：中央研究院近代史研究所。
- 郭紅娟(2003)。〈資源委員會國營事業經營理念分析〉，《民國檔案》，頁72-76。

- 陳東升（1997）。〈高科技產業組之間關係的權力分析〉，《台大社會學刊》25: 47-104。
- 陳東升（2003）。《積體電路：台灣高科技產業的社會學分析》。台北：群學。
- 喻本伐、熊賢君（2000）。《中國教育發展史》。武漢：華中師大。
- 舒新城編（1985）。《中國近代教育史資料（下冊）》。北京：人民教育出版社。
- 舒新城（1989）。《近代中國留學史》。上海：中華書局。
- 黃克武（2010）。《惟適之安：嚴復與近代中國的文化轉型》。台北：聯經。
- 黃克武（2006）。〈「現代」觀念之源起與歷史研究的本土反思〉，《當代》223: 76-95。
- 黃克武（2000）。〈從追求正道到認同國族：明末至清末中國公私觀念的重整〉，黃克武、張哲嘉（編），《公與私：近代中國個體與群體的重建》，頁 59-112。台北：中央研究院近代史研究所。
- 楊艾俐（1989）。《孫運璿傳》。台北：天下文化。
- 楊翠華（2003）。〈臺灣科技政策的先導：吳大猷與科導會〉。《臺灣史研究》10(2): 67-110。
- 楊翠華（2006）。〈美援技術協助：戰後台灣工業化開端的一個側面〉，陳永發（編），《兩岸分途：冷戰初期的政經發展》，頁 261-292。台北：中央研究院近代史研究所。
- 葉文心（2010）。王琴、劉潤堂（譯），《上海繁華：都會經濟倫理與近代中國》。台北：時報文化。
- 董建宏（2007）。〈台灣高鐵通車與台灣社會對現代化之渴望〉，《當代》239: 86-99。

- 趙建民、張鈞智（1996）。〈菁英循環或再生？：十二大以來中共技術官僚的發展趨勢〉，《中國大陸研究》2(49): 69-97。
- 劉素芬編（2005）。《李國鼎：我的台灣經驗 李國鼎談台灣財經決策的制訂與思考》。台北：遠流。
- 潛偉（2002）。〈北洋大學在中國近代工程教育史的地位〉，《哈爾濱工業大學學報（社會科學版）》4(1): 19-24。
- 蔡偉銑（2006）。《台灣積體電路產業發展的政策分析過程》。台北：東吳大學政治系研究所，博士論文。
- 蔡偉銑（2009）。〈技術官僚與產業升級：台灣 1970 年代 IC 計畫的重新檢視〉，《人文及社會科學集刊》21(1): 25-99。
- 蔣經國（1973a）。〈關於經濟建設的幾個基本觀念〉，《經濟日報》，9月26日，版3。
- 蔣經國（1973b）。〈我國科學發展的方向和目標〉，《教育與文化》406: 1。
- 蔣經國（1973c）。〈蔣院長在國民黨四中全會行政報告中指出科學發展應結合國家建設〉，《科學發展》1(12): 33。
- 鄭登雲編（1994）。《中國高等教育史（上冊）》。上海：華東師大。
- 盧國琪（2009）。〈論二十世紀初期中國赴國外學習的三大熱潮及其對中國社會的影響〉，《長江師範學院學報》25(5): 98-103。
- 蕭阿勤（2010）。《回歸現實：臺灣一九七〇年代的戰後世代與文化政治變遷》。台北：中央研究院社會學研究所。
- 薛月順（1992）。《資源委員會檔案史料彙編：電業部分》。台北：國史館。
- 瞿宛文、安士敦（Alice H. Amsden）（2003）。朱道凱（譯），《超越後進發展：台灣的產業升級策略》。台北：聯經。

- 瞿宛文 (2007)。〈戰後台灣經濟成長原因之回顧：論殖民統治的影響與其他〉，《台灣社會研究季刊》65: 1-33。
- 瞿宛文 (2009)。〈台灣經濟奇蹟的中國背景：超克分斷體制經濟史的論點〉，《台灣社會研究季刊》74: 49-93。
- 瞿宛文 (2011)。〈民主化與經濟發展：台灣發展型國家的不成功轉型〉，《台灣社會研究季刊》84: 243-288。
- 關曉紅 (2008)。〈殊途能否同歸：立停科舉後的考試與選材〉，《中央研究院近代史研究所集刊》59: 1-28。

二、英文文獻

- Akin, William E. (1977). *Technocracy and the American Dream: the Technocrat Movement, 1900-1941*. CA: University of California Press.
- Alder, Ken (2010). *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France, 1763-1815*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Andreas, Joel (2009). *Rise of the Red Engineers: The Cultural Revolution and the Origins of China's New Class*. CA: Stanford University Press.
- Armytage, W. H. G. (1965). *The Rise of the Technocrats: a Social History*. NY: Routledge.
- Arnold, Walter (1988). "Science and Technology Development in Taiwan and South Korea." *Asian Survey* 28: 437-450.
- Bieler, Stacey (2004). "Patriots" or "Traitors"? *A History of American-Educated Chinese Students*. NY: M. E. Sharpe.
- Centeno, Miguel A. (1993). "The New Leviathan: the Dynamics and Limits of Technocracy." *Theory and Society* 22: 307-335.

- Chang, Kuo-Hui (2010). *Technological Construction as Identity Formation: the High Speed Rail, Hybrid Culture and Engineering/Political Subjectivity in Taiwan*. Unpublished doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA., U.S.A.
- Cheng, Li and Lynn White (1990). "Elite Transformation and Modern Change in Mainland China and Taiwan: Empirical Data and the Theory of Technocracy." *The China Quarterly* 121: 1-35.
- Cheng, Li and Lynn White (1991). "China's Technocratic Movement and the World Economic Herald." *Modern China* 17 (3): 342-388.
- Cheng, Li and Lynn White (1998). "The Fifteenth Central Committee of the Chinese Communist Party: Full-Fledged Technocratic Leadership with Partial Control by Jiang Zemin." *Asian Survey* 38(3): 231-264.
- Cheng, Li and Lynn White (2003). "The Sixteenth Central Committee of the Chinese Communist Party: Hu Gets What?" *Asian Survey* 43(4): 553-597.
- Dahl, Robert A. (1990). *Democracy and Its Critics*. CT: Yale University Press.
- 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: 393-420.
- Elsner, Henry Jr. (1967). *The Technocrats, Prophets of Automation*. NY: Syracuse University Press.
- Gold, Thomas B. (1986). *State and Society in the Taiwan Miracle*. NY: M. E. Sharpe.

- Greene, J. Megan (2008). *The Origins of the Developmental State in Taiwan: Science Policy and the Quest for Modernization*. MA: Harvard University Press.
- Gunnell, John G. (1982). "The Technocratic Image and the Theory of Technocracy." *Technology and Culture* 23: 392-416.
- Haber, Samuel (1964). *Efficiency and Uplift: Scientific Management in the Progressive Era, 1890-1920*. Chicago: University of Chicago Press.
- Han, Yelong (1999). *Making China Part of the Globe: the Impact of America's Boxer Indemnity Remissions on China's Academic Institutional Building in the 1920s*. Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago, IL., U.S.A.
- Hayhoe, Ruth (1996). *China's Universities 1895-1995: A Century of Cultural Conflict*. NY: Garland Publishing, Inc.
- Hofheinz, Roy Jr. and Kent E. Calder (1982). *The Eastasia Edge: Why an Entire Region Is Overtaking the West in Technology, Exports, and Management*. NY: Basic Books.
- Herf, Jeffrey (1998). *Reactionary Modernism: Technology, Culture, and Politics in Weimar and the Third Reich*. NY: Cambridge University Press.
- Jacoby, Neil (1966). *U.S. Aid to Taiwan: a Study of Foreign Aid, Self-help, and Development*. NY: Praeger.
- Jamison, Andrew (1998). "American Anxiety: Technology and the Reshaping of Republican Values." In Mikael Hård and Andrew Jamison (eds.), *The Intellectual Appropriation of Technology: Discourses on Modernity, 1900-1939*, pp. 69-100. MA: The MIT Press.

- Jasanoff, Sheila (2005). *Design on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. NJ: Princeton University Press.
- Kirby, William (2000). "Engineering China: Birth of the Developmental State, 1928-1937." In Wen-hsin Yeh (ed.), *Becoming Chinese: Passages to Modernity and Beyond*, pp. 137-160. Berkeley: University of California Press.
- Kirby, William (1990). "Continuity and Change in Modern China: Economic Planning on the Mainland and on Taiwan, 1943-1958." *American Journal of Chinese Affairs* 24: 121-141.
- Langins, Janis (2004). *Conserving the Enlightenment: French Military Engineering from Vauban to the Revolution*. MA: The MIT Press.
- Layton, Edwin T. (1986[1971]). *The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Mitcham, Carl (2009). "A Historico-ethical Perspective on Engineering Education: From Use and Convenience to Policy Engagement." *Engineering Studies* 1 (1): 35-53.
- Noble, David (1979). *American by Design: Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism*. Oxford: Oxford University Press.
- Nye, David E. (1995). *Electrifying America: Social Meanings of a New Technology, 1880-1940*. MA: The MIT Press.
- Pannabecker, John (2005). "Technocracy and the École Polytechnique: Bruno Belhoste, *La formation d'une technocratie*." *Technology and Culture* 46 (3): 618-622.
- Picon, Antoine (1992). *French Architects and Engineers in the Age of the Enlightenment*. MA: Cambridge University Press.

- Shambaugh, David (2001). "The Dynamic of Elite Politics during the Jiang Era." *The China Journal* 45: 101-111.
- Taylor, Jay (2000). *The Generalissimo's Son: Chiang Ching-Kuo and the Revolution in China and Taiwan*. MA: Harvard University Press.
- Taylor, Jay (2009). *The Generalissimo: Chiang Kai-shek and the Struggle for Modern China*. MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Thurow, Lester (1986). *Zero-Sum Solution: Building a World-Class American Economy*. NY: Touchstone.
- Tsu, Jing (2005). *Failure, Nationalism, and Literature: the Making of Modern Chinese Identity, 1895-1937*. CA: Stanford University Press.
- Veblen, Thorstein (1923). *The Engineers and the Price System*. NY: The Viking Press.
- Veblen, Thorstein (1953). *The Theory of the Leisure Class*. NY: Mentor.
- Ye, Weili (2001). *Seeking Modernity in China's Name: Chinese Students in the United States, 1900-1927*. CA: Stanford University Press.
- Zang, Xiaowei (1993). "The Fourteenth Central Committee of the CCP: Technocracy or Political Technocracy?" *Asian Survey* 33 (8): 787-803.
- Zhao, Wei and Xueguang Zhou (2004). "Chinese Organizations in Transition: Changing Promotion Patterns in the Reform Era." *Organization Science* 15 (2): 186-199.

The Leviathan That Nationalism Longed for: The Chinese Background of Taiwan's Technocracy

*Kuo-Hui Chang**

Abstract

This article investigates Taiwan's technocracy from the 1960s to 1980s in terms of its technological and social history by utilizing the perspectives of science and technology studies. Unlike previous studies that focused on its institutional history after World War Two, this article argues that the close relationship among science, technology and society in China since the late Qing was the critical context for Taiwan's technocracy to build on and develop from. It was intensive Chinese nationalism that shaped the context, one feature of which was the national intention to protect China from the foreign forces of the West and Japan. For many Chinese people during the early twentieth century, especially in the 1930s, one of the important strategies to practice their nationalism was to urge their government to produce technologists and engineers and encourage them to become their technocrats. Taiwan's technocracy thus seemed like the Leviathan that Chinese nationalism had sought for almost a century. However, due to some social, political and international factors, the Chinese technocrats had few chances to attain those core political positions in the government until the late 1960s in Taiwan.

Keywords: technocracy, science and technology studies, nationalism, Chinese context, national development

* Assistant Professor, Graduate Institute of National Development, National Taiwan University (email: changk@ntu.edu.tw).