政治與社會哲學評論
第 42 期　2012 年 9 月　頁 153-205
SOCIETAS: A Journal for Philosophical Study of Public Affairs
No. 42, September 2012, pp. 153-205

【研究紀要】

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 *

張 國 暉
國立台灣大學國家發展研究所

Science, Technology, and the Transformation of Liberal-democratic Political Order: Modern American Scientific Ideology and Political Experience

by
Kuo-Hui Chang
Graduate Institute of National Derelopment,
National Taiwan University
changk@ntu.edu.tw

* 感謝兩位匿名審查人及編委會的指正及建議，也感謝胡全威、鄭禮忠、陳力維、張正衡、蔡友月及黃于玲的評閱，使本文更完善。
收稿日期：2011 年 5 月 17 日；通過日期：2011 年 12 月 9 日

摘　　要

本文透過新興的科學及技術研究（science and technology studies, STS）領域，鎖定科學、技術與政治體制變遷的互動關係，簡介科學是如何藉由其實驗主義，從 17 世紀開始補充及強化自由民主政治體制的經驗發展及政治理論。本文也分析科學及技術在 20 世紀後是如何藉由自身內在的政治價值，而另外產生出一種具有科學及技術理念的政治體制意識型態及現實政治藍圖，進而挑戰自由民主政治制度。然而，自由民主政治體制卻又能另以相關政治機制，有效消解這些基於科學及技術之政治價值及論述的威脅。此外，本文亦指出 20 世紀後，因科學及技術發展所造成的政治問題，卻不斷地讓自由民主政治體制產生停滯、失靈，甚至是政治內爆的情形。但本文的主要發現是，拋棄自由民主體制來解決這些難題恐不是可行的途徑。反之，透過分析近年 STS 研究成果，進一步地精緻調整自由民主政治體制，應能有效消解由科學及技術所帶來各層次的政治難題考驗。

關鍵詞：自由民主、科技研究、政治秩序、科技官僚、美國政治

一、前言

> 解決了知識問題，也就是解決了社會秩序的問題。這便是為何說本書（《利維坦與空氣泵浦：霍布斯、波以耳與實驗生活》）處理的素材既屬於政治史，也屬於科學與哲學史。……我們說科學史所盤據的領域和政治史相同。首先，科學從事者創造、挑選並維護了一個政體，他們在其中運作，製造智識產物；第二，在該政體中製造出來的智識產物變成了國家政治活動中的一個元素；第三，科學知識分子具有之政體的性質和更大的政體的性質間，有一種制約關係（Shapin and Schaffer 著，蔡佩君譯，2006，頁459-460）。

科學發展與民主體制兩者皆是西方社會數百年來的重要成就，也是促成西方文明在近代物質及文化的層面上，得以擴散、領先，甚至是強勢支配其他非西方國家及社會的基礎。所謂賽先生（science）與德先生（democracy）更因此成為中國在 19 世紀末及 20 世紀初，復興國族光榮的兩帖藥方。然而，科學知識的累積與政治秩序的轉變並非是近代兩條平行發展的文明現象，兩者背後所代表的知識特質除了具有相互牽成的發展之外，有時更出現相互衝突的情形。特別是將科學知識視作是一種意識型態而檢視其內生價值及文化力量時，也能清楚發現科學及技術的後設性質，常能挑戰、威脅，甚至是破壞了自由民主政治體制的基本原則及運作。

本文企圖從科學及技術研究（science and technology studies, STS）的角度，分析近代西方科學及技術進步所蘊含的內生文化思維與政治秩序的關係，以及其如何影響政治秩序的鞏固、調整，甚至

是崩解。本文首先簡述近年來 STS 在政治社會學上的發展，指出科學、技術與政治之間的密切互動，接著則縮小範疇到檢視科學及技術對近代自由民主政治體制興起及鞏固的互動關係，再來分析它們在 20 世紀後，彼此之間的各種緊密與緊張關係（特別是後者）。除此之外，本文也企圖論證科學及技術對政治秩序的影響，已從體制間的選擇（無論是在意識型態或現實政治的層次）逐漸收斂到體制內的轉化。也就是從對不同政治體制之間的影響，轉向到自由民主體制內的公共政策形成。因此，這意味著自由民主的政治秩序不只有能力抵抗科學及技術內生的政治支配特質，甚至能夠內化到政治秩序本身當中，但更重要的是彼此之間更因此相互調整及轉化，使自由民主政治體制更加細緻化。而這樣的趨勢，特別是表現在近代美國自由民主政治體制的興起及轉變過程當中。[1]

二、STS 的發展：科學及技術的政治社會學

自 1970 年代以來，主要從科學知識社會學（sociology of

[1] 其他自由民主國家亦有相似的趨勢，但除了自由民主政治體制之外，其他國家各有不同的自由民主機制或歷史文化形成對「科技與政治關係」產生重要的影響。例如，德國行政機構型態與英國不成文法傳統都使得它們的科學與技術之公共事務各有不同處理模式。像是在科技專家參與的情形上，英國的專家參與較為非正式，主要擔任顧問的角色；在德國則較為納入正式官方機構中，但專家間多重視協調；另美國的行政機構也像德國一樣多有專家正式的參與，但講求的是技術上的爭論（特別如客觀的科學數據），而不會像德國那麼著重妥協方式（Jasanoff, 2005）。而就本文的重心「政治體制」之建構來看，美國較其他自由民主國家更反應了科學及技術對型塑政治體制（如憲政體制）的影響。

scientific knowledge, SSK）為發端的新領域 STS，[2] 已不再將社會學研究限縮於科學外部上的分析（如科學家、科學機構、科學知識的原則等），而是更進一步的去探索科學知識內容的建構。而從 SSK 及 STS 迄今的豐富研究成果來看，可以發現科學及技術不僅可被含攝在廣義的政治當中，其本身的知識內容更包含了社會及政治的信念。對於當代種種科學、技術與政治之間的緊密及緊張關係，Sheila Jasanoff（1996; 2004a; 2004b）在 SSK 及 STS 的成果基礎上，給予重新檢視，而提出將科學與社會秩序做一種共生性的觀察（co-production of science and social order）。而政治秩序即是社會秩序中最重要的其中一環，且也相互交纏而難以清楚劃界，因兩者之間分享了許多重要的概念，特別如政治權力等。也就是說，Jasanoff（*ibid.*）認為即便是專業的科學議題本身，也常會是一個充滿政治權力的場域，而政治秩序的運作也來自於科學及技術內生政治特質的型塑。

基本上，在 Jasanoff（2004a; 2004b; 1996）的主張之前，已有眾多研究指出科學、技術與政治之間的共生關係。然而，Jasanoff（2004b: 36）的核心關懷是認為政治權力不應只是置放在一個堅固（obdurate）的社會結構下檢視，而是應該將其視為是一種流動的、內在性的及可持續協商的。也就是說，當代政治權力作用的分析應該更深入到科學及技術知識內容本身，而不能僅限在科學及技術的制度、機構、社群、實作、論述、主張及產物等。因此，那些新興發自於 1970 年代 SSK 的科學知識內容之政治性及社會性分析，逐漸成為認識及理解當代科學、技術與政治之間複雜遭遇的核心內涵之一。

---

[2] 有關 SSK 及 STS 的歷史背景、詳細定義、內涵及特徵建請參閱 Hess（1997）、Bloor（1991）、Hacking（1999）、Sismondo 著，林宗德譯（2007）、雷祥麟（2002）。

Jasanoff（2004b: 22-28）即以「構成性共生（constitutive co-production）」來指稱從 SSK 所開展出來的科學及技術知識的政治社會學研究，其中 STS 學者特別是如 Bruno Latour（1987）、Andrew Pickering（1995）及 Philip Kitcher（2001）等，都是對當代科學、技術與政治之間的複雜遭遇，提出權力流動及價值分享的分析。簡要來說，Latour 等所強調的是除了「人」之外，「人」與「非人」之間的關係更是需要關注。因為政治權力並不見得只是在「人」的網絡當中而已，有時候更會集中在「非人」的科學或技術產物當中。例如，Latour（1987; 1990）指出權力傾向於集中在所謂「計算的中心」，而這些中心掌控了許多像是新聞印刷、統計公式、地圖、圖表等等科學性銘刻工具，使得種種認識世界的支配性圖像，都成為了這些方便可攜的科學工具所再現的一部分。[3] 雖然 Pickering 及 Kitcher 有若干概念與 Latour 不同，[4] 但他們都強調著科學知識的生產過程及內容當中，都充滿了政治權力的流動，而許多「非人」的知識及產物都會反身性地影響行動者的能動性。

此外，相對於 Latour（1987; 2005）等從政治權力的角度來檢視世界是如何被再現的生產端，若干政治學者如 Benedict Anderson（1991）及 James Scott（1998）則是從接收端（reception）來檢視科學及技術的政治權力（Jasanoff, 2004b: 25）。也就是說，有別於以上 STS 學者從科學知識出發，Anderson 及 J. Scott 是從政治學知識的角度來檢視科學及技術對政治秩序可能形成的影響，而這樣的分析也是有別於單純從社會結構的角度來觀照政治學知識的形成。例如，Anderson 所關心的是普通眾人是如何型塑他們的群體觀，進而認同

3 亦請參考林文源（2007）及雷祥麟（2002）。

4 詳請參考 Jasanoff（2004b: 22-25）。

他們是屬於同一個國族，即便他們多數之間互不認識。Anderson 的洞見即是主張國族應能被視為是一個「想像的政治共同體（imagined political community）」，而所謂政治權力的核心概念如武器、軍隊、法律及財富等，是無法充分地形成及支撐這樣的共同體，而還需要一些指涉這個共同體的象徵（symbols），來將眾人的共同體想法顯現出來，並且相互交換及信任。Anderson 特別指出印刷媒體，如報紙產業對近代國族形成及維持的重要性，因為透過印刷科技的發明及發展，使得分佈在各地不同的個人及群體，共同的想像及信賴彼此之間的關係，進而使國族得以可能，國家的政治權力也因此透過科技而獲得實現及伸展的可能。另外，不同於 Anderson 強調科學及技術使國族的形成得以可能，J. Scott 則是透過對公共政策的分析，指出國家如何藉由特定的科學思維及規劃，過於簡化地觀看及認識世界，而且也將這樣的視角強加到人民身上，使人民的生活必須要透過一種由國家所定義的科學來定義。

簡要來說，SSK 及 STS 的政治社會學分析，已經逐漸跳脫那種將科學、技術及政治之間的關係做一種知識內容分離的立場，卻逐漸如同本文開頭所引 Shapin and Schaffer（1985）的洞見，進一步朝向將政治及科學內容視為同一範疇的分析。[5] 然而，不同於以上像 Latour 的形上學式分析（Jasanoff, 2004b: 28），本文縮小鎖定在現實政治體制的制度場域上，特別是從政治學理論的角度，來檢視科學及技術在政治體制演變中所扮演的角色。也就是除了評述相關文獻，而確認科學、技術與政治體制的內容也應屬同一範疇的主張之外，更透過曾流行的政治體制意識型態及現實政治上的分析，來探索科學、技術與自由民主政治體制之間的知識及經驗內容演變。因美國同時兼具

5 其他相關的經典研究如 Latour（1993）及 MacKenzie（1993）等。

科學及技術在政治體制意識型態及現實政治所推生的知識及社會運動，本文認為美國應是一適當的場域來進行以上的評述、分析及探索。

三、科學與自由民主政治體制

根基於同時對近代科學史及政治理論的深入觀察及研究，Yaron Ezrahi（1990）的《伊卡魯斯的後裔：科學與當代民主的轉型》（*The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*）一書企圖超越以往科學與政治之間關係的研究方向（Jasanoff, 2004b），進一步探索科學本身是如何能成為一種政治及意識型態的資源，而協助當代自由民主體制有效地消解政治代理的問題。Ezrahi 指出當代自由民主體制的一項困難即是，「有一種工具性的行動概念（instrumental concept of action）是需要被審慎觀照，而這概念就是意指眾多個人的自主性及完整意見，能否藉由政治代理人這樣的工具而被審慎及忠實性的代表出來，使眾多個人的目的能透過代理人的公共行動來得以彰顯及實踐」（Ezrahi, 1990: 16）。Ezrahi 主張，只有在工具主義（instrumentalism）獲得擴展及機制化的情形下，自由民主國家的公共部門才能負起應有之政治功能的責任，使工具及目的獲得一致。而這裡所謂的「政治功能即是指國家的強制力能被具有現代意識的公民所接受、能被自由民主價值所認可、並消解公共行動與個人主義之間的緊張關係」（1990: 17）。例如，雖然自由民主體制下的民選官員係由公民選舉產生，但他們獲選後所採取的作為並不見得符合公民的期待，Ezrahi 即認為需要有相關的確保機制（科

學知識是其中之一），避免當選官員的政治行動不符、違背、甚至傷害公民的意願及權利。

（一）科學作為自由民主政治體制的一種政治資源

Ezrahi 的工作「並非是要去重新定義或重構自由民主國家的理論及發展，而卻是把過去所忽略的科學與技術，含攝進自由民主的意識型態當中，進而瞭解科學及技術是如何去展示、正當化及批判政治權力的運作」（1990: 18）。基本上，根據 Ezrahi 的研究，在自由民主國家當中，作為意識型態資源的科學與技術扮演著策略性的政治性角色。首先，科學與技術能協助調和（reconcile）個人自由（freedom）與政治秩序（political order）之間的緊張關係。其次，它們也促使部分的政治權力運作得以去個人化（depersonalization），也就是某種程度確保政治代理人採取負責任的行動。最後，政治代理人因此能進一步的被公共所課責（Ezrahi, 1990: 18-40; Porter, 1995; Goldstene, 1977）。

1. 自由民主政治體制的理論

就個人自由與政治秩序的調和方面，Ezrahi（1990）先引用 Edmund Burke 對法國大革命後所建立的國民大會之批評：「其實也就像是其他的邪惡原則一樣，當自由民主的政治代理人被賦予了權力時，他們就會去摧毀及破壞，而且除了製造進一步摧毀及破壞的機器之外，這些行動者別無其他建設」。[6] 而藉著這樣保守主義式的強烈批評，Ezrahi 指出一般自由民主理論其實不只要使人民免於政府壓迫及

6 請參考 Burke（1976: 161）。

保護私人利益，卻更要積極建設個人自由的範疇，使得一種新的政治秩序可以浮現。誠如孟德斯鳩（Montesquieu）的論理，自由民主理論不僅駁斥了馬基維利（Machiavelli）及霍布斯（Thomas Hobbes）的說法，指出「自由」才是穩定及良善政治秩序的原則，而不是「懼怕」。因此，就自由民主理論的積極面來說，相較於尋求個人「懼怕」與政治秩序的平衡，追求及發展個人自由才是更需要被關注的，而如何消解個人自由與政治秩序之間的衝突，即引起了不同政治理論家們從事探索的工作，企圖論證自由民主體制究竟能否消解政治代理人失靈的問題，使一般人民獲得自由。

Ezrahi 回顧了三類政治理論對政治代理問題的論證。首先，基於亞當・史密斯（Adam Smith）以來自由放任主義（libertarianism）的傳統，個人自由與政治秩序的相互調和是一種自然的結果。這主要是因為眾多個人之間的自發互動，能夠自然而然地趨向一個異質行動的平衡系統，而這系統下所累積的種種結果，基本上應是對公共社會有利的。雖然他們欠缺公共及合作意識，但以自我利益為中心的個別公民，最後仍會在彼此競爭的情形下相互妥協，進而獲致一個集體性的目標。海耶克（Friedrich Hayek）也表明支持此一自由概念是一種政治創新，但卻是一種具盲目（blind）特性的創新。也就是說，眾多個別的自由公民並非具有最終公共目的之共同想法，且也非自願性及審慎性地去推出具設計性及意圖性的政治秩序（Ezrahi, 1990: 19-20）。

Ezrahi（1990: 20-21）分析第二種調和個人自由與政治秩序的理論，則是奠基於啟蒙思想的傳統。基本上，包括 18 世紀的康多塞（Condorcet, 1743-1794）、19 世紀的約翰・彌爾（John Stuart Mill）、20 世紀時的卡爾・波普（Karl Popper）及約翰・杜威（John

Dewey）等都主張個別自由公民的政治行動，應是經過啟蒙及公共意識產生的。也就是說，共識及多數意見應可透過學習及理性說服的過程達成，因為個別自由公民是自願性且具備知識，有意願及能力型塑出普遍接受的政治秩序。

最後一種政治理論也是強調啟蒙的作用，但與前一種政治理論的差異處在於，前一種強調的啟蒙是一種普遍性的，而這一種啟蒙則僅限於少數的政治代理人。因此，自由民主的政治秩序雖是依靠著少數政治代理人建立，但這樣的政治秩序則是在公共規範的架構下成形，因此能免於他們的任意性及主觀性，使自由民主的價值不受危害。這樣集中性的自由民主國家體制，基本上受益於霍布斯、漢彌爾頓（Alexander Hamilton）及邊沁（Jeremy Bentham）等政治理論家的相關論述（Ezrahi, 1990: 20-21）。

2. 科學與自由民主政治體制的理論

Ezrahi（1990: 21）指出，以上三種自由民主政治理論的共通性，即在於政治秩序的產生，無論如何都必須基於保障個人自由的原則。而科學對這三種政治理論分別詮釋的個人自由保障，都扮演了重要的角色。首先，以第一種政治理論來說，誠如亞當・史密斯的「看不見的手」論述，個人自發性的互動其實是受到看不見的模式或規範所趨引著，個人自由伸張後，也不會造成一種混亂的結果。在此，雖然科學不是作為一種方法，但提供了一種政治性的措辭資源（rhetorical resource），也就是科學可作為一種理性的說法，使個人自由免受國家侵害是如同科學的理性一樣，像是有一種自然的真理存在。因此，不論是自由放任主義或是科學，都是一種自然的模式，使個人自由行為及自然知識累積都有軌跡可循。所以看不見的手就像是牛頓的機械論

一般，自有物理現象的均衡，而個人自由與政治秩序之間可自然地獲得調和。

至於第二種的普遍啟蒙政治理論，作為啟蒙要素之一的科學知識則是直接成為這個理論的方法之一，也就是眾多的理性個人藉由科學產生客觀知識，甚至界定真理，進而塑造出一種有力的限縮機制，除使政治秩序得有基礎獲得實現之外，那些政治代理人也不至於危害個人自由。科學因此可作為一種共和政治模式（the republic of science），亦即提供一個基於自由民主原則的社會組織模式（a socio-organizational model of liberal-democratic principles），使個人自由同時具備知識及和平特質，賦予公民政治行動理性及公共目的性，讓個人發展與群體進步的不同目的取得平衡，而不同於自由放任主義的非自願性及無目的性。最後，在第三種的集中性政治理論當中，科學也扮演了超脫於素樸工具性的角色，也就是科學不應只是如集權體制一樣的被少數的啟蒙政治代理人所用，但卻更是如同前一種理論一樣具有共和性的角色。也就是說，科學除擔任有公共知識的角色，協助公民建構可公開檢視的政治秩序，使政治代理人的行動能被客觀及透明地監督之外，這樣的監督其實更來自於科學知識本身。因為，政治代理人必須使他們的政治行動同時符合公民需求及科學知識的客觀要求。這個理論較符合於當代自由民主政治體制的實際運作（Ezrahi, 1990: 22-23）。

簡要來說，科學在自由放任主義的自由民主體制當中扮演的是一種隱喻均衡的修辭象徵作用，而在第二種普遍性啟蒙自由民主體制裡是作為一種個人自願及理性互動的基礎，最後在第三種集中式自由民主體制則是展示及正當化政治代理人的政治行動，使這些行動技術化及工具化，而進一步讓這些行動公共化及可課責化（Ezrahi, 1990:

23）。因此，就 Ezrahi 來說，科學僅在第二及第三種政治理論才算得上是具有工具主義的角色，因為科學是一種公共知識，而眾多個人分享及信賴這樣的知識，並由此基礎主張各人意見，不同個人的意見不會因自由而無法預期及對話，進而造成任意或混亂的行動。不過，科學在這三種政治理論當中，其實都有規訓政治秩序的作用，能把政治代理人的政治行動加以外部化（externalization），成為一種有軌跡的模式（Ezrahi, 1990: 23-28）。亦即，政治代理人的行動可建立在科學知識的基礎上，他們所做的政治判斷及決策應符合科學知識的基本原理。例如，政治代理人在進行經濟分析時，基本上會依賴經濟學基本原理如供需原則及貨幣理論等，而在制訂犯罪防制等社會政策時，應尋求統計資訊及推測的協助，而非憑藉個人的侷限知識及經驗而已。

3. 科學與自由民主政治體制的政治代理人

透過科學所觸發的外部化作用，政治代理人的行動即受到公共的檢視，使個人自由遭受威脅的可能性獲得降低。不過除了這個較為消極的作用之外，Ezrahi（1990: 29-40）也指出科學及技術如同法律及官僚制度一樣，也具有能力讓政治代理人進行自我檢視，使他們以專業而非個人意圖，來採取政治行動。一般而言，當政治代理人將熟悉法律規範及行政制度來作為其代理正當性的一種來源時，科學及技術也會是他們重要的專業來源之一，因此使他們的政治行動較不會受到個人任意性的左右。然而，法律、官僚制度與科學分別有不同的專業作用，其中科學在意識型態及現實政治上的作用（第三節及第四節將分別分析這兩種作用），並不能被前二項所含攝，而 Ezrahi 即有洞見的指出科學的作用是長期被政治學界所忽略（Jasanoff, 1990）。基本上，政治代理人在從事政治行動時是必須符合法律及官僚制度的

規範，但他們的行動內容及過程本身則常常要以科學及技術知識來型塑其品質，使政治決策的推理及因果關係取得理性的支持。因此，Ezrahi（1990: 31）主張前者是對政治代理人的政治行動發揮形式化的作用，而後者則是理性化的作用。由於科學及技術在政治場域中發揮了這樣理性化的作用，使得政治代理人的政治行動內容與政治代理人的主觀意圖分開，讓他們的政治行動加以客觀化，進而促使這些行動的透明化。

（二）科學作為一種自由民主式的政治文化

Ezrahi（1990）除了從政治理論出發來論述自由民主體制與科學內在性質之間的關係之外，他更藉由對科學史的深入研究，而進一步探討自 17 世紀以來因科學發展所形成的文化如何崁進自由民主體制。也就是說，前一小節所描述的情形多是以當代近一世紀的自由民主體制運作為主，但 Ezrahi 強調自由民主與科學技術發展的文化關係卻是有必要延伸到更早的時間。而這樣的文化關係 Ezrahi 稱之為「可驗證的視覺文化（attestive visual culture）」。

1. 可驗證的視覺文化與政治權力

根據 Ezrahi（1990）的研究，從科學所衍生出來的可驗證視覺文化，除了是受到從科學本身所逐漸派生出來的實驗主義的影響之外，以近代科學發展與宗教之間的緊密關係來看，[7] 這樣的文化也強烈的受到傳統「神權榮耀」現象的培養。也就是說，科學與宗教不僅是有緊張及衝突的關係，它們其實也有許多的互補及互助的情形。例

7 詳請可參考 Grant（2006）。

如，早期著名的物理學家及化學家如波以耳（Robert Boyle）、牛頓及普萊斯利（Joseph Priestley）等都有虔誠的宗教信仰，他們也把自己的科學工作視為榮耀及彰顯上帝權力與智慧的一環。因此，在可驗證視覺文化出現之前，即有榮耀神權的視覺文化（celebratory visual culture）存在，將各種專業的所做所為化身為展示及驗證上帝存在的表徵，而近代科學的發展模式也因此某種程度的受到這樣的文化所影響。

當然，從科學本身所發展出來的特性，才是型塑可驗證視覺文化的關鍵。Ezrahi（1990: 76-78）引用眾多科學史的研究，包括一本相當著名的由 Shapin and Schaffer（1985）所著的《利維坦與空氣泵浦：霍布斯、波以耳與實驗生活》（*Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*）一書，指出 17 世紀波以耳實踐科學的新方式，也就是主張以實驗施做而不是演繹推論來作為生產科學知識的途徑，才更具有公信力及有效性。雖然這樣的新興主張後來普遍獲得接受，不過這個成功並不完全是科學性的。也就是說，波以耳的主張之所以能得到勝出，其相當重要的原因之一，即是他建構了一套社會性措施來支持他的科學主張，其中包括促使王室贊助及邀集同好來成立皇家科學會（Royal Society）作為其核心的倡導組織，並因此利用王室權威並排擠異己來增加公信力。波以耳更把他的實驗機具及過程在公開場合中展示及施做，讓參與的公眾不只是「觀察（observation）」，而更是「見證（witnessing）」了科學實驗，使參與者本身擁有了權力，得同時向實驗者及對自己去檢視及論證科學知識。除此之外，波以耳也將這些實驗機具分送至歐洲各地，企圖藉此形成更大的影響力。[8]

8 詳請參考 Shapin and Schaffer（1985）。

2. 科學見證與可課責的政治行動

基本上，「見證」應可被認為是一個對自己及他人相當具有說服力的行動，因為「見證」即是表示參與者握有權力去同意或否定實驗表演者所做的任何宣稱，而且他們也是具有意願的（Ezrahi, 1990: 78）。而「見證」這樣的活動，後來更被普萊斯利及法拉第（Michael Faraday）發展成為知識建立的一項重要要素。也就是，他們主張科學知識不該被認為是由少數天才所發現，而更應被想成是透過一般人自我說服及檢證的過程而逐漸獲得進展（Ezrahi, 1990; Schaffer, 1984; Gooding, 1985）。因此，不論是實驗者或見證者都能自由的採取行動，且彼此之間相互競爭及挑戰，誠實的揭露雙方的思維、行動及決定，而 Ezrahi 即認為這些行動共同型塑成一種公共哲學性質的事件（public "philosophical" event），[9] 見證也因此變成是一種建立以事實為基礎之真理（factual truth）的方法。

由於科學實驗表演者與見證者之間的公開互動，使得實驗者必須誠實的表演行動，而直接面對自然環境及一般社會參與者所給予的挑戰，因此 Ezrahi（1990: 78-79）認為實驗者這樣的透明行動，是適合去觸發自由民主政治當中的政治代理人應自我合法化（self-legitimation）之價值。Shapin and Schaffer（1985: 341）的研究即指出波以耳的政治觀，他們認為「一個實驗性的社群應會是一個理想政體的模範，因為這樣的社群能夠在極端暴政及基進個人主義之間，去加

---

9 此處 Ezrahi 強調哲學的原因，主要是基於他將這些實驗行動視為一種取得認知及共識的方法，藉此建立事實。換言之，事實的建立除了可借科學或實驗的方法之外，亦可用宗教或文化等的方法，所以 Ezrahi 在這裡強調的是哲學，而科學或實驗被認可為一種方法時，即是一種公共哲學性質的事件（Ezrahi, 1990: 78）。

以整合及維持出一個平和的社會」。從另一方面來看，霍布斯的政治觀也影響他的科學觀而堅決駁斥波以耳的觀點，因為科學衝突與政治衝突相似，而都需一個單一的威權所決定，不應留待眾多的個別見證者來決定，因此他基本上拒絕實驗主義，而認為科學知識的正當性應源自於演繹法的運用（Shapin and Schaffer, 1985: 337-339）。簡要來說，科學觀與政治觀之間是緊密相連且相互影響，從 17 世紀開始，兩者之間的互動雖然緩慢，卻逐漸出現一致性的情形，而變成是一種社會文化的過程（Ezrahi, 1990: 80）。

3. 由科學文化及政治文化所共同型塑的美國自由民主體制經驗

Ezrahi（1990: 197-262）認為以上這樣的科學及政治之社會文化過程，特別影響了近代美國的自由民主政治體制的思想及經驗。其中聯邦論的早期政治思想家主張一種「科學的政治（politics of science）」，認為美國政治權力應如同企業一般，逐漸自然而然地集中權力於中央聯邦政府，而這即是一種科學、技術及工程進展的體現，因為越趨複雜及龐大的政事，不僅是得以、更是需要這些科技上的進展而獲得更適當的處理（Noble, 1979: 253-268）。而這樣的發展，也使得「『效率』提升為個人及集體不可或缺的倫理價值，並反映出將專業（expertise）作為保全公民行動免於被政治化污染的「衛生」及「誠實」方法。而科學及技術的標準也併同法律及官僚體制的專業體制，使公共行動更加光明磊落（integrity）」（Ezrahi, 1990: 223）。[10]

另一方面，誠如前述第二及第三種啟蒙之自由民主政治理論，美國實用主義者如約翰・杜威等，雖質疑以上聯邦論具有自由放任

[10] John Dewey 批判這樣像是達爾文（Charles Darwin）或是史賓賽（Hebert Spencer）的演化觀（Ezrahi, 1990: 221）。

主義色彩的部分，但也主張「科學式的共和政治體制（the republic of science）」的概念，而強調科學在政治上的意識型態功能。也就是個別公民都應具備科學知識及政治理念，自願性地提出公共願景，無論是透過全共識或是集中代議的方式，確保政治秩序與個人自由的調和關係。因為科學具有如前述將公共問題去政治化（depolitization）的積極作用，亦即對公共事務實事求是、排除政治性地介入或干涉，而且這樣的作用不僅能運用到一般被認為較接近科學特性的經濟事務，更能在其他政事當中發揮，特別是有關國防安全等領域，而更彰顯出一種科學式的共和政治體制（Ezrahi, 1990: 223-229; Jasanoff, 1990）。根據 Ezrahi（1990）的研究，以上這兩種美國政治思想，其實都是受到可驗證視覺文化的積極影響，同時也共同分享了若干觀點，如科學所具有的去政治化功能，而實際體現前一小節所提的三種不同政治理論。

四、科學及技術作為一種政治體制意識型態

（一）緊密關係：科學式的共和政治體制

到了 20 世紀，科學、技術及政治體制之間的關係越趨緊密與緊張，無論是在意識型態或是在現實政治的場域上。就緊密關係來說，社會思想家曼海姆（Karl Mannheim）在 1930 年代即主張透過運用「政治的應用科學（an applied science of politics）」，而讓社會事務及公共行動不會受到政治偏差性的影響，進而使得民主政體中的社會規劃得以理性化的設計，而規劃後的執行及評估等事務，也會逐漸的由

政治讓渡給科學及技術來代理。曼海姆以上的主張與前述「科學式的共和政治體制」概念相似，而 Michael Polanyi（1962）更曾以此為題撰文呼應這樣的看法，進一步主張科學已為自由民主體制提供了一個模版（template），其主要原因之一即是科學蘊含有「去層級節制」的政治意涵。此外，Robert Merton（1973/1942）對科學規範性之研究（如科學的無私性〔disinterestedness〕等），其實也指涉出科學可作為政治應然面上的指導。基本上，以上科學、技術與政治體制之間的緊密互動關係，即是本文開頭 Shapin 及 Schaffer 引文所指的第一項情形，也就是科學家或工程師們都有其基於專業科學知識所投射及建構的政治藍圖（Jasanoff, 2004b: 30）。

不過，在此必須說明的是，雖然 Polanyi（1962）與 Ezrahi（1990）都認為科學對自由民主政治體制起了重要的正向作用，但 Ezrahi 更重視的是科學的實驗行動，也就是如前述公民與政府之間的「見證」的社會活動，而不是像 Polanyi 及曼海姆似僅看到科學的「非社會性特質（unsocial virtue）」（Jasanoff, 2004b: 32）。因此，根據 Jasanoff（2004b: 32-33），前一節所提 Ezrahi 的分析其實較前述曼海姆、Polanyi、Merton 及杜威等實用主義者等的「科學式的共和政治體制」概念更為深刻。Ezrahi 的研究更突顯了科學知識及政治體制建構之間的動態關係，而本文開頭 Shapin and Schaffer（1985）引文所指的第三種制約性關係，即是意指此種在知識內容及本質上的互動關係（*ibid.*）。

「科學式的共和政治體制」概念在 20 世紀的初期及中期後，已逐漸興起且開始盛行，後來更逐漸的發展成 Daniel Bell（1961）的「意識型態的終結（the end of ideology）」學說的一部分：所謂左派、右派，甚至是多元主義的政治體制意識型態等，都恐會是過時

的，因為科學及技術將可以取代這些思維，進而構建新的政治體制，來實用性地解決社會問題（Gunnell, 1982）。然而，以上的「科學式的共和政治體制」論述，卻難以面對多數繼承韋伯（Max Weber）及馬克斯（Karl Marx）傳統的社會及政治思想家的眾多挑戰，特別是在 20 世紀中期之後。也就是說，雖然政治體制越來越受科學及技術的影響幾乎已是一種共識，但多數的社會及政治思想家其實是將這樣的緊密互動關係與政治病態（political pathology）的想法聯繫起來（Gunnell, 1982: 397; Dahl, 1990）。

（二）緊張關係

基本上，政治體制與科學技術之間的緊張關係可簡要區分為二種不同，甚至是相互排斥的分析（Gunnell, 1982: 397-408）。首先，科學及技術恐怕因政治場域的擴增，使它們漸漸失去能力擔任自由民主體制之政治資源的角色，並被政治內化於其中，造成科學及技術退縮成一種為政治服務的政治策略。其次，則是不同於前者的看法，而反過來認為科學及技術取代了政治，除了主張代議政治的權力趨向會逐漸的傾向於科技菁英之外，其本身更可能形成一種基於科學理論的自我驅動（autonomous）政治，甚至是變成一種具有支配性質的政治意識，貫穿到政治場域之外的其他社會領域。基本上，這兩種分析即是本文開頭 Shapin and Schaffer（1985）引文所指的第二種關係，也就是科學及技術轉身成為一種政治活動（Jasanoff, 2004b: 30-32）。然而，透過以下分析，本文主張這兩種看法恐非全然的相互對立。

1. 政治將科學內部化：科學及技術的私有化

Ezrahi（1990: 237-290）在分析了近四個世紀科學是如何參與自由民主政治體制的浮現及塑造之後，也指出了在 20 世紀之後，科學逐漸出現了私有化（privatization）的情形，特別是在美國的環境，而且同時意指意識型態及現實政治等兩方面上。所謂「科學私有化」，即是指科學已不再只是為自由民主政治體制下的一種有利意識型態資源，而來進一步證成其能使公共政治論述獲得可能；相反的，科學反而是誠如前小節末所提的，而在實際政治場域上轉變成為了一種政治策略，使自由民主政治轉型為一種看似以科學、科技及工程為核心的專家政治，然而，科學卻恐怕因此已成為一種被政治所含攝在內的政治化工具。

Ezrahi（1990: 38-40）批判，當科學及技術在自由民主的政治體制裡，逐漸成為政治行動的決定性作用時，這樣的轉變其實也是一種政治性的結果。「當醫師、物理學家、化學家、工程師、經濟學家、心理學家及其他專家大量的被安排在當代民主國家政府當中時，他們所依賴的知識不只建構出一種（科學及技術）工具主義，並型塑出一種政治行動的實質模式（包括規劃過程及政策內容），而這樣的工具主義更成為一種政治策略來為他們的政治行動服務」（Ezrahi, 1990: 38）。例如，當政治代理人在規劃經濟政策時，看似依賴經濟科學理論的指引，而必須關注供給、需求、價格、生產力等等關係及要素，所謂經濟政策問題也看似圍繞在像是凱因思經濟學（Keynesian economics）所指點的失業率及通貨膨脹之間的互斥關係等。然而，這些專業術語及學說理論恐是政治代理人的障眼法之一，使他們的政治行動看似依據科學及技術知識，但卻是另有其他政治意圖，因此使

他們的所做所為與一般大眾的期待越來越遠，也使一般大眾更難以監督他們（Ezrahi, 1990: 38-40）。

除了科學知識恐怕已難獨立地發揮其理性的作用來制衡政治之外，科學家本身也逐漸帶給政府一些困擾及緊張關係，亦即科學家的公共行動，不論是涉及科學專業與否的行動，其實都受到了政府的規訓。因為，這樣的政府已反過來主張本身才是正統性地含攝了科學原則及理性。簡要來說，即是以官僚行政制度為優先價值的政府，在引進科學的內生價值及特質之後，已經使政府本身在國家及科學家之前，即已型塑出一種科學權威（Thorpe, 2002）。因此，政府的權威已不再只是建基於傳統行政制度，更是包括了科學的加持，只不過政府的權威還是以行政為本位，然後藉科學來增強自身權威及權力。所以，政府反代替了科學家而成了應如何發展及定義科學的代言人，即便許多頂尖科學家如歐本海默（J. Robert Oppenheimer）也在政府當中服務，他對科學議題的主張（憂慮氫彈的發明）卻也受到了政府的制約及批判（Thorpe, 2002）。

2. 科學將政治內部化：科學及技術的官僚化

不同於以上科學私有化的觀點，對於科學及技術恐怕將代替自由民主政治進而宰制公共行動及事務的憂慮（Dahl, 1990），其實較以上擔心科學及技術被政治所內化的主張，有著更早期及更深刻的社會思想根源，特別是那些繼承於韋伯的理性化理論及馬克思的唯物論的主張。John G. Gunnell（1982）分析了三種不同的理論來理解及分析政治受到科學化及技術化之後的病態現象，也就是當科學及技術成為一種治理模式（或說是科技官僚治理〔technocracy〕）時，那麼自由民主政治體制是否即遭受了威脅，甚至是崩解。

其中，第一種理論是主張政治權力恐怕會逐漸集中於少數的技術菁英（technological elites），因為有越來越多重要的政事需要越來越專精的技術知識及實作。C. P. Snow 表示：「當前工業化社會最怪異的一種特徵，即是許多關鍵的決策是由一群少數人所把持，而他們多是在封閉的政治環境下，秘密的做出極重要的抉擇。……這些抉擇關乎我們大眾的生死，例如發展氫彈、使用原子彈及部署洲際彈道飛彈等等」（1962: 1）。也就是說，Snow 在其《科學與政府》（*Science and Government*）一書的主張不只是指出代議政治的封閉性，更是指出代議政治的關鍵內容已與科學發展難以分離，而這些抉擇缺乏大眾的參與。另外，Don K. Price（1965）也擔憂以憲政論及多元論為核心的美國政治，似乎已逐漸轉型為一種如其所著之《科學莊園》（*The Scientific Estate*）一書書名所隱喻的型態，也就是代議政治不僅已無法有效處理因科學知識及技術進步所帶來的問題，而且科學及技術本身還帶來了一種有異於代議政治的政治。這樣的政治即是將憲政政治秩序轉型為公私部門緊密結合的政治秩序，然後將科學技術產業及商業界結合起來一起從事國家政策的制訂。因此，傳統的制衡（check and balance）政治秩序改由科學及技術內生價值所建構，使科學家直接參與公共政策的制訂，而且不再受政治人物所控制。[11]

基本上，以上的看法與科學私有化的主張，可說是一體兩面，端看政治代理人是否兼具科學家及技術專家的角色。若政治代理人具有更高權力支配科學家及技術專家，那麼科學私有化的情形恐會出現。

---

[11] 不過，Price（1965）仍認為若堅持憲政主義的原則，而重新檢視當代科學及技術的政治權力力量，那麼在調整傳統憲政主義的內容之後，也就是重新檢視當代政治的科學、專業、行政及政治四個領域關係，那麼政治與科學的緊張關係應還是能透過如制衡等功能的憲政主義原則而獲得抒解。

但若是他們三位一體，或是科學家及技術專家反身取代政治代理人，那麼政治即有可能消失。

第二種理論則是主張從「技術結構」的角度來檢視科學技術與政治體制之間的緊張關係。基本上，從結構的角度出發，若干社會及政治思想家認為「技術本身」才是問題的所在，而不是那些「擁有技術的人」。也就是說，技術物及技術知識本身似乎已經變成具有了自我驅動的特質，而發明技術的科學家及工程師，反而無能去控制技術本身，所以像是 Landon Winner（1977; 1986）及 Jacques Ellul（1964; 1972）等人所擔憂的是技術知識所內生的特質，而不是具備技術知識的菁英。[12] Ellul 除了如前一種理論主張民主政治已受到技術的顛覆之外，更認為政治本身已交由「技術」來設定議程及提供解決方案，而技術本身更進一步界定技術及政治的問題，擁有政治的詮釋權。

第三種理論則是從新馬克思及批判理論出發來檢視，其主要的人物包括霍克海默（Max Horkheimer, 1972）、馬庫塞（Hebert Marcuse, 1964）及哈伯瑪斯（Jürgen Habermas, 1975; 1970a; 1970b）等。基本上，批判理論也認同以上分別從「技術菁英」及「技術結構」兩觀點對科學及技術所分析的情形，但卻認為這些情形只是附帶的現象（epiphenomena）而已。這主要是因為科學及技術已經變成一種廣泛的意識型態而影響整個社會，特別是某種程度的服務資產階級，進而形成更為深刻但不易察覺的階級鴻溝。因此，科學及技術除了導致代議菁英及自我型塑自治的政治結構之外，它們很可能還政治性地正當

[12] Winner（1977）的問題意識即是從「Who governs?」轉向「What governs?」，主張技術與政治之間緊張關係的重點在於技術知識的本質。因此，基於技術知識即具有政治性的自我驅動特質，一般的政治行動不只受到技術所充實，更因技術而受到限制。

化現存的資產階級及既得利益階級。誠如哈伯瑪斯（1970b: 53）所主張，當代政府的重要職責之一，即是期望能在資本主義剝削及社會階級穩定之間取得一種危險且不易的平衡，因此政府的介入越來越多及細膩。然而，這些廣泛且深刻的介入除了是一種政府的政治權力擴張之外，這些介入更是被政府以「技術問題的解決」來正當化其權力來源，因為政府已自居為科學及技術代言人，所以越多技術問題的發生，就越需要政府出面解決。

以上的看法，其實與前述「科學私有化」所論述的現象類似，但差異則在於「政府」的角色。當科學私有化強調政府主動性地將科學及技術知識的生產當作其中一種職能，而批判理論則是認為政府已被資產階級所吸納其中，使政府、科學及技術都為之服務。基本上，面對這樣科學及技術被運用來鞏固資產階級所造成的問題，批判理論與前一種結構的分析角度，都不約而同地提出科學及技術的「去政治」及「再政治」（repolitization）來解決，以試圖讓它們與國家保持距離，並且能再以自由民主的途徑加以控制（Habermas, 1970b; Ellul, 1972）。

（三）緊張關係理論的困難：官僚科學化及技術化理論的侷限

基本上，Gunnell（1982）基於現實上及歷史上的觀察，同時質疑以上幾種探討科學、技術與政治之間緊張關係的論述。Gunnell 認為這些緊張關係論述所分析的現象在現實情形下，不只是相當少見，而且也不易在歷史當中找到充足的證據支持。簡要來說，他認為這些論述並沒有被實質的處理（substantiated）。另一方面，Gunnell 從政

治理論的角度出發，同時參照政治意識型態及現實政治的情形，來論證以上在自由民主政治及憲政體制當中的緊張關係時，其實這些緊張已有相關的政治機制加以消解。

Gunnell（1982）借用 Daniel J. Boorstin 的「技術式的共和政治體制（the republic of technology）」概念來進行分析。[13] 首先，Boorstin（1978）的「技術式的共和政治體制」包含有兩種技術，一種是物質上的技術，另一則是「政治的技術（technology of politics）」，而基於這兩種技術的發展，使得作為當代先進工業社會代表的美國得以史無前例地擁有富裕、舒適及民主的生活形態。其中，所謂「政治的技術」主要是意指美國開國政治家對美國政治體制的設計，而當中最重要的即是憲政主義。對於這些開國元勛如傑佛遜（Thomas Jefferson）、麥迪遜（James Madison）、漢彌爾頓及 Thomas Paine 等人的制憲理念及內容，Austin Ranney（1976）即以「政治的神聖科學（divine science of politics）」來象徵性的指稱。也就是說，透過政治制度的設計，那麼原則上正確可靠的公共政策及政治作為將會獲得保證。

基本上，前一節所指出的自由民主與政治秩序之間的緊張關係，即是建立共和體制的核心困難之一，而由於前述第一種（自由放任）及第二種（普遍啟蒙）的政治理論觀點具有高度實務上的困難，使得

[13] 在此，「技術式的共和政治體制」與「科學共和政治體制」分享若干核心觀點，也就是兩者都認為政治體制可借其他體系（科學及技術）的價值來設計。不過，科學及技術之間本不同（雖然從 STS 的觀點來看，兩者都傾向是社會建構），且技術不應被單純地視為「應用科學」，因此這兩種共和政治體制的後設思考仍有相當之不同，值得進一步探討。然而，本文的核心在於「自由民主政治體制」的變遷，因此有關「技術式的共和政治體制」的論述，主要是跟「自由民主政治體制」之間做對話。

第三種的代議政治體制必須透過具備科學及技術精神的設計，才能有效消解這樣的緊張關係。因此，憲政制度設計，如權力分立及制衡等，被視為是一種政治的科學及技術，而不是一種對應於公民社會的設計，因為其目標除希望讓政府能建構政治秩序以保障及服務公民之外，更要使政府本身也能自我控制（Gunnell, 1982）。

因此，Gunnell（1982）基於憲政主義的政治設計，主張以上科學、技術與政治體制之間的緊張關係，仍應能在自由民主政治體制的憲政架構下受到限制。雖然 Gunnell 也認同當代科學及技術菁英可能會取代政治人物，進而有支配政治場域的可能，然而這些菁英並不應被認為是一個單一群體，也就是說不同的科技菁英也會有不同的政治及科技見解，彼此之間也可能會相互競爭及衝突。除此之外，雖然科技自治論及批判理論都提出「去政治」及「再政治」的藥方來解決科學技術與政治之間的緊張關係，但仍屬抽象的意識型態層次，甚至是一種具有烏托邦色彩的想法，而沒有具體的政治機制來解決。因此，簡要來說，Gunnell 認為政治多元主義及憲政主義雖然會引起以上的緊張關係，但這些政治的技術設計其實也是可以避免這些緊張關係的發生，甚至也可以是一個具體的藥方來解決它們。

五、美國將科學及技術作為治理體制的現實政治運動

不同於前一節將焦點鎖定在美國當代的科學技術與政治之間的緊密及緊張意識型態關係，本節探討美國 20 世紀初期及中期的科學技術與政治體制之間的現實政治，並放在一個較為宏觀的系絡來觀察，

進而論證科學及技術其實是經過某種程度的迂迴，而來展現及發揮其政治權力特質。

基本上，如同前述「科學式的共和政治體制」概念，一種企圖讓科學家及工程師直接擔任國家治理的設計師及執行者，使得政府能切實解決問題、提高生產力及增加效率的思潮，並非是遲至 20 世紀才發展出來，也並非是以美國為起源，[14] 不過這個思潮卻是在 20 世紀初期的美國才發展出大規模的具體社會及政治運動（Noble, 1979; Akin, 1977; Layton, 1971; Elsner, 1967; Haber, 1964）。

除了 Thorstein Veblen 在 The New School for Social Research 的服務期間持續發表意見及提供理論之外，David Noble（1979）、William Akin（1977）及 Edwin Layton（1971）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

[14] 18 世紀法國哲學家 St. Simon（Claude Henri de Rouvroy, comte de Saint-Simon, 1760-1825），除了是 Karl Marx 的社會思想啟發者之一外，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及其治理概念的最直接且最早期的具體來源，而他的思想支持者們（St. Simonians）也被認為是近代最早的科技官僚。在比 St. Simon 的年代更早之前，法國哲學家 Voltaire（1694-1778 AD.）及英國哲學家 Francis Bacon（1561-1626 AD.）其實也都是對科技官僚及其治理概念有較具體想法的先驅者，因為他們也對把科學主義應用在社會運作上有著高度期待。不過，由於 St. Simon 的宗教主張，使得他的想法在當時較為法國領導人拿破崙所接受，因為拿破崙企求以一種政教協約的方式建立帝國，讓他的統治正當性也能來自於教宗（Armytage, 2007/1965: 69）。除此之外，St. Simon 的國族主義式主張，更透露出他對科學家治國的迷戀，他曾經描繪一張國家治理的藍圖，其中的最高治理國會應由 30 個科學家及 15 個人文藝術家或工業產業人士所組成（*ibid.*）。因此，St. Simon 的科技官僚治理的主張是相當明確，甚至是激進的，因為科學不僅是人們應該仰賴的途徑去探索自然世界，其方法及價值更應被應用到人們本身的政治及社會關係當中（張國暉，2011）。

而引發了若干美國知識分子投身倡議科技官僚治理的運動。Veblen（1921: 273）在當時積極主張，美國的工程師不應只是要進一步去擔任產業的管理者而已，他們的工程思維更應該被應用到整個社會的管理上，工程師也應自我期許的去承擔更多在政府行政及政治領域的責任，若干學者也加入倡議的行列，形成一股有影響力的思潮（Jamison, 1998: 85-87）。而 Hebert Hoover 在進入白宮擔任美國第 31 任總統之前，在其於 1920 年代執掌商務部的期間時，也嘗試實現 Veblen 的主張，遴任工程師作為公務員或從事公共事務，他企圖把科技的邏輯思維帶到國家經濟政策制訂的中心（*ibid.*）。

因此，到了 1920 及 1930 年代初期，特別是經濟大蕭條期間及之後，因也對當時政治貪腐無能及金融投機遊戲的強烈批判，Veblen 等學者及若干工程師們除了積極撰擬論述，並還成立組織、規劃活動，宣導國家應由真正從事生產工作的工程師們，以其所具有的工程專業來治理國家的主張，而大部分的商業界也極力表示贊同（Veblen, 1921）。其中，除了 Veblen 在 1920 年代即激進的主張政府應交由工程師蘇維埃（soviet of engineers）治理之外，較著名的還有自稱 Veblen 的友人 Howard Scott，還有美國第一個工業工程學系（設在哥倫比亞〔Columbia〕大學）的系主任 Walter Rautenstrauch。此兩人都是工程師，但因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 Committee on Technocracy 來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開始流行起來（Layton, 1971: 225-228）。

然而，美國這個高唱科技官僚治理的活動高潮從 1932 年中至隔年年初，僅共約歷時七個月。Layton（1971: 228-229）分析其原因，主要是因為這個運動的內部有高度的意見分歧。概括而言，專業及商

業取向的工程師分別對如何介入解決社會經濟有相當不同的看法。其中，占多數的專業工程師因仍受到其雇用的商業體系所高度約制，他們與社會改革之間有隔了相當的距離，所以普遍認為如反過來要求自己追求更高度的專業性，應是更能回應他們的社會責任的途徑。而美國工程協會（American Engineering Council）也並不支持工程師走出工程的專業及個別性，因為大蕭條不太可能會有一種工程性的解決方案。然而，具商業取向的工程師（特別是指管理階層）則反過來認為，替危機中的國家設計一套社會經濟的工程藍圖是他們不可懈怠的責任之一。除工程師內部意見紛歧之外，當時許多工程師們也表示他們根本無法預期大蕭條，更遑論要他們解決問題，而且他們也認為大蕭條的若干問題其實也是工程及科學發展所導致的。因此，簡要來說，倡議科技官僚治理的社會運動僅能維持短暫的熱情時光（*ibid.*）。

不過，在 1933 年之後仍有少數忠誠的知識分子，如 H. Scott 及 Harold Loeb 還是持續活動並建立新組織，[15] 倡議科技官僚治理將會帶來史無前例的科學性、理性、秩序性及和諧性的模範社會，即便科技官僚治理很可能是一種極權獨裁形式（Layton, 1971: 228）。因此，這樣的烏托邦式主張，也被認為是另一個 Aldous Huxley 的《美麗新世界》（*Brave New World*）或是 B.F. Skinner 的《桃花二村》（*Walden Two*）的再現（Akin, 1977: 148; Nye, 1995: 343）。最後，在 1930 年代末期，這個科技官僚治理的鼓吹運動逐漸消逝，Elsner（1967）將這個結果歸因在新政（New Deal）本身的成效已經逐漸挽回民意，而不

[15] H. Scott 組織一個近似法西斯團體的 Technocracy Inc.；另一方面，Loeb 則主導 Continental Committee on Technocracy，走向凱因斯式的新政自由主義，而與 Scott 的威權性概念劃清界限（Akin, 1977）。

認為需要較為激進的科技官僚治理。不過，Akin（1977）主張科技官僚運動失敗的主要原因，在於 H. Scott 拒絕採行政治性手段來為他的非政治性的理念贏得民眾及政府的支持，畢竟科技官僚治理的核心概念之一即是主張它的非政治性。

Layton（1971）的《工程師的反抗：社會責任及美國工程專業》（*The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession*）一書，除了深入分析當時美國 20 世紀初期工程師為了贏得社會地位及權力所運作的政治策略之外，也探討當時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（1971: 53-78）。也就是說，工程師們基於以上的價值，有其一套對世界觀、對人及對社會等本質的獨特假設，也因此而有其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背後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（progressivism），就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，而這樣的看法也讓工程師們也推演出一種專業主義（professionalism），因為他們嘗試獨立於政治及商業界的干擾，企圖單純的「解決問題」及「追求事實」，而讓科學及工程去自動的發揮效用。不過 Layton 更想突顯的是，這樣的主張其實更是工程師企圖為了替自己贏得更高的社會地位。其次，工程師們也基於信仰科學定律的超越性，而預設了一種先驗的倫理觀，主張有絕對性的美德。換句話說，工程師們有一種成功哲學，就像是工程方法一般把不同的物質要素組合起來後，個人的社會性成功也將是有一種配方（formula），在實施之後即可以期待的，而相對來說，失敗者如窮人，即可被認為是缺乏足夠道德內涵的。

除此之外，Noble（1979）對同樣是美國 20 世紀初期時的工程與社會之間的關係展開研究，基本上他的研究也是有相當的 STS 特色，且相對於 Layton 來說，Noble 的《設計的美國：科學、技術與統合資本主義》（*America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*）則是更從社會結構面的角度來分析當時的美國工程師們。基本上，Nobel 及 Veblen 都對當時工程師與商業界的緊密關係感到高度興趣，不過不同於 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，Nobel 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。也就是說，當 Layton 主張當時的工程師們是政治性的運用策略來替自己找尋利益時，Nobel 問的是為什麼那麼龐大的工程師群體無法再走更遠去取代商業界的支配及控制，促使資本主義崩潰，進而實現社會主義所預測的社會變遷進程？簡要來說，Nobel 是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。也就是說，資本主義的商業性價值早穿入工程師的思維，也早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，工程師們晉升到管理階級。而美國重要的傳統工科學校（如麻省理工〔Massachusetts Institute of Technology〕、壬色列理工〔Rensselaer Polytechnic Institute〕、康乃爾大學〔Cornell University〕、普度大學〔Purdue University〕等）也把管理訓練納入工程教育的課程當中，所以工程師們成為商業界及金融界的伙伴，共同設計美國社會的運作及願景。

從經驗上來看，自 18 世紀末期開始，法國開始出現科技官僚治理的思潮及現象，有越來越多的知識分子鼓勵科技或工程專家進入政府任職。不過，一直到 20 世紀初時，才逐漸有比較具體的討論及運

動去倡議應直接讓科技官僚主導政府運作，把科技性作為一種核心的政治價值來制訂公共政策、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，雖然它只是曇花一現的出現在大蕭條之後，很快的就因種種現實及環境因素而轉趨消逝。另一方面，比較具體來說，這個社會運動其實應是一種以科學、科技及工程的方法及價值來作為核心理念的知識分子運動。當時所謂的科技官僚多半是這些知識分子所自稱的，企圖藉此名號來表達他們的理念，而不是去意指他們是真正在政府裡頭工作的官僚（Akin, 1977; Layton, 1971）。因此，更遑論他們會佔據政府或政權的領導階層。

雖然美國也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、冷戰期間，但「他們已經深刻的體認到，社會並不是第二個自然界，而能去應用他們之前的方法去認識及控制」（Nobel, 1979: 323）。不過，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，並擁抱凱因思主義，強化政府職能，批評自由放任主義（邢慕寰，1986；吳惠林，2000；Thurrow, 1986）。然而，基本上，官僚的科技化仍沒有在美國政府當中被明顯的催化出來，但卻在商業界中站穩地位，工程師們更與商業界融合一體的分享價值及開創未來（Nobel, 1979: 257-320）。

藉由以上美國在 20 世紀初期科技官僚運動分析來看，科學、技術與政治體制之間的緊張關係似已逐漸消解到一個更為廣泛的社會範疇當中，而且彼此之間的經驗性邊界已更為模糊，並且延伸到經濟、商業及教育等體系。因此，所謂當代（特別是 20 世紀中晚期之後）科學、技術與政治之間的緊密與緊張關係，恐需要一種不同的知識架構來加以認識及理解。

六、科學、技術與自由民主政治體制所共生的微政治

（一）科學、技術與自由民主體制的優先關係

綜觀第三、四節的分析，首先「科學式的共和政治體制」實恐陷於一種烏托邦式的意識型態主張，難以在實際的現實政治當中施行。再者，Gunnell（1982）基於政治多元及憲政主義，批評各種科技官僚理論欠缺實質性處理，亦即這些理論並沒有現實政治經驗的看法，應具有相當之說服力。另外，再從前一節美國的科技官僚政治運動來觀察，第三節所提各種科技官僚理論上的論述，也未能提供現實政治一個適當解釋。因此，若從科學及技術的政治意識型態論述出發（無論是正面的「科學式共和政治體制」或負面的「科技官僚治理」），來認識及理解美國當代（20 世紀之後）科學、技術與政治體制之間的經驗關係，恐怕有其相當的侷限。[16]

也就是說，在 Ezrahi（1990）指出現代科學的內生特質（特別像是從實驗方法所衍生出來的政治性特質，如前述的「見證」）從 17 世紀開始協助自由民主政治體制取代封建專制體制後，這樣的政治體制已發展出多元[17]及憲政制度等機制，除了消解所謂科技官僚的問題，也顯示出「科學式的共和政治體制」在現實政治上的困難。就此，從

---

16 本文以科學及技術對美國的政治意識型態及經驗政治的影響為主，因此有許多在美國系絡之外的科學技術與政治之間的緊張及緊密關係論述（如 Michel Foucault 的分析），並未包含在內。

17 此處所稱多元包括政治及社會上的多元。其中，政治上的多元是如本文第三節 Gunnell 所稱之多元政治，而社會上的則是指本文第四節的經濟、商業、教育等體系上的多元。

自由民主體制所衍生出來的「科學私有化」問題，恐是一個少數具有科學及技術之政治意識型態背景的現實政治現象，如 Thorpe（2002）對歐本海默在氫彈議題上的研究，不過該研究也指出了現實政治的影響優先於意識型態的作用。因此，以近代美國之政治體制意識型態及現實政治的共同脈絡來檢視，本文認為當代美國科學及技術的相關議題已是置放在自由民主政治體制的架構下觀照，也就是政治體制是優先於科學及技術，而不同於「科學式的共和政治體制」及「科技官僚治理」理論當中所強調的科學及技術意識型態優先於現實政治的情形。

除此之外，本文也主張：雖然 Shapin and Schaffer（1985）所提政治史與科學史同享一個範疇的知識洞見，在美國當代的系絡仍具有深度啟發。然而，因自由民主政治體制逐步發展及鞏固，且因科學知識社會學及 STS 知識領域在 1970 年代後興起及成長之後，使得科學、技術與政治體制之間的關係，已逐漸跳脫由傳統政治意識型態及現實政治所形成的制度性架構，而進入一些更細緻及滲透的「微政治」領域。因此，科學、技術與政治之間的遭遇已更趨具體及多元，而這樣趨勢除使得自由民主政治體制受到更多及更細微的檢視之外，對於科學、技術及政治知識內容本身，也得以透過 STS 方法，揭示出它們型塑過程及內容當中的不同政治權力作用。

（二）科學及技術的微政治

基本上，以上所指稱的微政治是意指科學、技術與政治之間的種種「遭遇」，並置放在自由民主政治體制架構下的具體互動，包括公共政策（如科技風險）及個人政治（如性別政治）等細微敏感

（subtle/nuanced）層面，但卻不是意指這些遭遇是較微小或不重要。除此之外，這些遭遇也改變了科學及技術在政治領域當中所形成的作用及扮演的角色。誠如前述，除了以上在美國系絡當中的多樣科學官僚化的意識型態及經驗，以及本文第三節前段所提的科學私有化的觀點及其在現實政治上的作用之外，二戰之後因科學及技術本身的發展造成的不確定性或風險，其實已逐漸威脅科學作為鞏固自由民主政治體制的重要資源及策略之一的地位。因此，科學及技術已常不再是將公共政策理性化及制衡非理性政治行動的依靠或基準。而科學及技術所營造的理性烏托邦政治（如科學式的共和政治體制），更可能會因它們自身製造的問題而遭到反噬，因為科學及技術本身已經成為眾多社會及政治問題的根源。

也就是說，科學及技術本身即是一個政治的場域，即便都是科學家或工程師討論公共性的科學或技術議題，彼此之間都會相互競爭及衝突，使得這些越來越多、也越來越重要的議題更需要自由民主政治的原則及手段解決。[18] 不只如此，這些因自身發展而創造出來的難以理解及解決的科學及技術問題（如全球暖化及核能發電等），導致了

[18] 本文一位匿名審查人提出「專家政治有其內部衝突，故難形成一種整體力量。〔但〕衡諸政治現象，「菁英」和「大眾」之間的衝突往往最難處理」之意見，應值得進一步研究。基本上，本人部分認同「菁英」和「大眾」兩大群體之間的衝突確實不易處理，不過近年來許多公共議題的政治過程，似乎有走向菁英內部意見紛歧（如有關核能是否安全，各有專家提出不同，甚至是矛盾的意見）、大眾專業知識提升（如許多大眾對電磁波及食品安全，已有相當專業的認識）、菁英及大眾知識差距逐漸縮小（因教育提升及資訊爆炸等因素）、大眾之間也有所謂專業大眾（lay experts）及一般大眾（lay people）差異（如愛滋病患者團體內，有些已成為所謂愛滋病專家，而能與醫生及專家進行專業對話，見 Epstein, 1999; 1996）等等的趨勢，因此本文認為個別政策的微政治似乎還是比一般性的「菁英」和「大眾」之間的衝突更具體，也更能凸顯當前科學技術與政治之間複雜遭遇的現況。

複雜的不確定性及高度的風險，更威脅了自由民主政治體制，進而造成 Ulrich Beck（1986）所憂慮的政治內爆（implosion），亦即當社會越來越現代化，利用科學及技術來解決越來越多且複雜的社會需求及問題時，其實這些科學及技術卻生產出越來越難以解決的風險（如核污染、氣候暖化、武器擴充等），所以當越來越多現代化的風險被認知到時，政治內爆的程度越高，因為這些種種難題是由內而發，由社會本身的現代化計畫所製造（周桂田，2004；2005；雷祥麟，2002）。然而，對於這些當代的科學技術與政治權力及體制之間錯綜複雜的連動性、多樣性，甚至是相互衝突及排斥的關係（無論是在政治意識型態或是現實政治的層面）。基本上，不同的著名 STS 學者、社會學家、科學哲學家，例如 Jasanoff（1990; 1996; 2004b）、Steven Epstein（1996; 1999）、Richard E. Sclove（1995）、Daniel L. Kleinman ed.（2000）、Philip Kitcher（2001）、Andrew Feenberg（1999; 2002）等等，雖然各有不同的推論及分析，但都肯認自由民主政治架構的作用。即便像是 Beck（1986）所提的政治內爆，也是試圖提出民主的藥方來消解。[19]

無論如何，包括美國在內的先進工業國家，在全球的當代系絡當中，對於應如何認識和理解當代科學技術與政治體制之間的種種遭遇，以及對於應該如何處理這些遭遇的看法，可說是相當搖擺不定（ambivalent）（Jasanoff, 2004b: 33; Gunnell, 1982）。然而，自由民主政治體制似乎是一個可以獲得共同分享的架構，讓這些遭遇的不同面向都有適當的機會被呈現，並期待不同的處理方式能被提出，彼此得競爭或合作。不過，這樣的架構並未減少或減緩這些種種「遭遇」的發生，反而是觸發更多議題及挖掘更深層面。Jasanoff（1996; 2004a;

[19] 請特別參閱 Beck（1986）第三部分。

2004b）即綜合分析這些越來越多元及細微的遭遇，而指出像是環境及技術風險、科技與性別政治、科技政策、科技專利、科技法律、社會平等與工程計畫、科技與公民參與、公民科學認識等等科學技術與政治之間的當代議題，已經越來越豐富及複雜。[20]

（三）科學、技術與現實政治

以上近數十年來科學、技術與政治之間密切關係的發展，並不是僅能透過自由民主政治體制的多元及憲政主義而獲得適當的解釋，因為其中相當重要的原因之一，即是自 1970 年代以來興起及成長 SSK 及 STS 知識領域，已經誠如前述的對當代科學、技術與自由民主政治體制之間的複雜遭遇，從較為宏觀的政治經濟學分析，而到積極的觸發許多更多元及細緻的實質政策議題，並且也做出了許多重要的經驗分析及研究。

除此之外，即便 Gunnell（1982）同時從美國現實政治上的憲政主義及多元主義出發，來檢視美國當代的科學、技術與政治體制之間的緊張關係，但他仍未對這緊張關係進行實質的現實政治分析。也就是說，從 20 世紀以來，特別是在二戰之後，Gunnell 僅從政治理論的角度，指出憲政主義及多元主義雖應被視為能夠消解這樣的緊張關係，但卻沒有進一步提出較為具體及細膩的分析及消解作法。此外，Gunnell 的分析也未觸及 Ezrahi（1990）所提科學私有化的可能，而僅是單向考量政治體制被科學化及技術化，卻沒有思及另一個相反方向的可能，亦即科學及技術內化於政治。再者，Gunnell 的看法限縮在政治體制範疇，而沒有繼續再深入到更廣泛的科技與社會脈絡，

[20] 亦請參考雷祥麟（2002）。

缺乏進一步分析科學、技術與政治體制的緊張關係，可能已轉化為一種如 Jasanoff（2004a; 2004b; 1996）所提的更宏觀的科學、技術與社會秩序之關係。也就是說，Gunnell 提出看法的時間點係在 1980 年代初期，或許略顯早期而未能繼續深入近年的科學、技術與政治之間關係，而從許多 STS 學者如 Jasanoff 的研究來看，這樣的關係其實已演變為一種相互融合共生關係，而限縮在強調多元及憲政主義的看法恐已不能提供適當的架構。

因此，近年來科學、技術與政治的研究，已逐漸地走入自由民主政治體制內的現實政治當中。[21] 也就是說，更細膩及複雜的微政治議題，已成為科學、技術與政治研究的核心範疇，而漸漸減少觸及科學及技術內在價值應如何規範性地建構政治體制的議題。然而，本文想進一步釐清的是，微政治議題也會進一步型塑及精緻政治體制的過程及內容，但其基本原則卻是在自由民主政治體制的框架之下，而企圖讓眾多且多元的微政治議題更透明的暴露在自由民主政治體制當中。

誠如 Jasanoff（1990; 1995）的研究，即直接進入許多重要的科學及技術政策議題（諸如食品及藥物管理、環境風險、科技產品與法律侵權等管制性政策〔regulatory policies〕），深入探索科學、

---

[21] 本文所指的現實政治係指日常實質的公共事務之政治，如食品安全、藥物管理、工程品質及環境保護等相關議題的政治，著重具體政策個案的知識及權力課題，而不是政治學方法論的經驗或實證政治。又本文所指的現實政治係相對於制度政治，也就是不以應然面的制度性及規範性政治為主（例如本文所介紹之科技官僚理論及科學式的共和政治模式），卻是強調實然面公共事務議題為主的政治。然而，誠如本文所論，實然面及應然面政治並無法截然二分，應然面的主張（如工程師治國）會影響國家對科技事務的具體作法（如強調優先以科學數據為決策依據，而不是民意），而實然面的主張也會型塑政治制度。因此，本文目的之一也是期待透過對兩者的觀照，使科技與政治之間的關係能被較為完整性地呈現。

技術與政治之間的細膩及複雜關係。而 Jasanoff（*ibid.*）所提出的洞見之一，即是在討論它們的複雜關係時，會發現在這些科學及技術政策議題的型塑過程及內容當中（特別是涉及美國食品及藥物管理局「FDA（Food and Drug Administration）」及環境保護署「EPA（Environmental Protection Agency）」的政策），美國政府的決策其實是少了點科學及技術專業知識，但多了些政治及行政標準的考量，即便美國政府始終是強調這些議題是屬於科學及技術專業的領域。例如，Jasanoff（1990）指出，這些政策制訂及管理機關如 FDA 及 EPA 有時採用科技官僚治理模式，透過與相關科學研究機關的互動及機制（如同儕審查「peer review」）來規劃及推行政策，但有時也採所謂民主的模式，讓相關利益團體進入到決策過程當中參與政策過程。然而，在這兩種方式的背後，基本上都很可能會有一些後設的政治及行政標準的考量，也就是如 FDA 及 EPA 等機關會有其便利自身或政治的方法來安排科學及技術知識的生產，進而使得這些知識可以說是一種「社會建構（socially constructed）」知識（1990: 242-245）。

Jasanoff（1990; 1995）的研究，除了突顯出科學及技術知識是一種社會建構的結果之外，也標示出了科學及技術政策並不是一種「向權力說真理（speaking truth to power）」的反映，但更是一種同時反映綜合專業知識及受影響利益團體風險的服務性真理（serviceable truth）（1990: 250）。也就是說，當代科學及技術政策必須處於自由民主政治體制之下，接受多元、透明及其他民主機制如憲政及司法審查制度（judicial review）等的審視，同時也盡可能含攝相關科學及技術專業知識，提供各種可能的風險及不確定的資訊（Jasanoff, 1990; 1995）。不過，在此仍要強調的是，誠如前述，當代的自由民主政治體制並非已是一個完善框架，而能完美及完整處理科學、技術與政治

的緊密及緊張關係，但卻是主張由科學及技術所觸發的種種微政治議題，其實不斷挑戰及細緻化當代的自由民主政治體制，進而使這樣的體制更能名副其實，同時也實質性解決這些緊張關係所引起的種種問題。[22]

以上 Jasanoff（1990; 1995）許多 EPA 及 FDA 個案研究，其實也呼應了前述 Ezrahi（1990）的科學私有化之批判觀點。因為 Jasanoff 主要關懷之一就在於避免科學被政府私有化，亦即避免由政府成為科學的代理人、避免政府比科學家更有權力去定義科學，所以藉由個案政策的深入分析，使各議題個案的科學問題，能藉由多元的方法來進行個案的「微政治」，例如邀集不同學者專家、利益團體，甚至是司法機關，參加電磁波或毒害物量值的決策過程等。

七、結論

近代科學、技術與政治之間的關係相當多元及複雜，其中科學及技術從業者及知識內容不只參與及鑲嵌著政治權力的流動，他／它們更設計及調整了政治體制的內容。本文從新興的 SSK 及 STS 領域，初步簡介近年科學及技術的政治社會學發展，並縮小鎖定它們與政治體制變遷的互動關係，介紹 Ezrahi 及 Shapin and Schaffer 等學者對科學及技術是如何從 17 世紀開始逐漸補充及強化自由民主政治體制的

[22] 例如，陳信行（2011）即從許多實際案例分析食品及毒品侵權的訴訟過程，指出所謂「科學事實」是如何經法律、社會及政治過程打造出來，並也指出司法制度如何進行一連串的作為，來更周全的解決許多因科學及技術發展所造成的公害等問題。

經驗發展及政治理論的洞見。同時，也分析它們在 20 世紀後是如何以參照自身內在政治價值的方式，而產生出一種具有科學及技術理念的烏托邦政治藍圖。其中，包括了「科學式的共和政治體制」及「科技官僚治理」，企圖將公共及政治事務交由科學及技術的原理、模型及產物等等來代行。

科學及技術的政治藍圖不只是一種政治體制的意識型態，更在美國成為一個為期短暫的社會運動及政治操作上的經驗。然而，無論是這樣短暫的政治經驗，或是因擔心這樣烏托邦式政治藍圖恐怕成真，而顯現出新馬克斯主義所形成的各種質疑論述，其實兩者都欠缺現實政治上的考驗。而透過本文分析，其中最重要的原因，即在於自由民主政治體制從 17 世紀開始經科學實驗主義協助的興起之後，其本身仍不斷的透過如多元、憲政及司法審查等制度的鞏固，使這樣的政治體制能夠回過來有效的消解從科學及技術所內生之政治價值及論述的挑戰及威脅。

不過，除了科學及技術內生之政治價值及論述會形成意識型態及現實政治上的威脅之外，其因本身知識內容上的發展造成的政治問題，卻也不斷的讓自由民主政治體制產生停滯、失靈，甚至是政治內爆的情形。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。然而，如以拋棄自由民主體制來解決這些難題，恐也不是可行的途徑之一。

STS 的研究除已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，而更細膩及深入到國家、社會、群體，甚至是個人身體層次上的政治。如欲解決這些科學及技

術所形成的種種細膩政治難題，如權力支配及不對稱等等，STS 的相關研究更指出自由民主政治體制的重要性。也就是說，自由民主政治體制並不是有核心原則及價值上的困難，反而需要進一步同時精緻調整理論及實務，以期能消解由科學及技術所帶來的各層次政治難題上的細膩考驗。而未來應如何持續的精緻調整自由民主政治體制，則有賴 STS 與政治學界共同努力及發展。[23]

[23] 感謝本文一位匿名審查人，另從政治學學科發展角度，提出「按自 1970 年代初期以來，也就是 SSK 和 STS 興起之時，政治科學還是以實證科學自我期許，在方法論層次強調演繹推論邏輯，在研究方法的層次偏重實證經驗研究。1960 年代後行為主義政治學重視公共政策的研究，但缺乏適當方法論的支援，故偏重政治過程而未能深入實質政策課題。政治學界如能借重 SSK 和 STS，對於政治學在思想史、規範理論、公共政策、和實證研究等領域之間的銜接有極大的幫助」之意見，很有幫助的充實本文論旨，在此引出提供參考。

參考文獻

中文部分

Shapin, Steven and Simon Schaffer

2006 《利維坦與空氣泵浦：霍布斯、波以耳與實驗生活》，蔡佩君譯。台北：行人。

Sismondo, Sergio

2007 《科學與技術研究導論》，林宗德譯。台北：國立編譯館。

吳惠林

2000 〈念邢慕寰院士，談自由經濟理念〉，《經濟前瞻》，72 期，頁 100-106。

邢慕寰

1986 〈技術官僚主義與晚進經濟迷思的危險〉，收錄於邢慕寰著，《通俗經濟講話：觀念與政策》。台北：三民，頁 153-162。

周桂田

2004 〈獨大的科學理性與隱沒（默）的社會理性之「對話」：在地公眾、科學專家與國家的風險文化探討〉，《台灣社會研究季刊》，56 期，頁 1-63。

2005 〈知識、科學與不確定性：專家與科技系統的「無知」如何建構風險〉，《政治與社會哲學評論》，13 期，頁 131-180。

林文源

2007 〈論行動者網絡的行動本體論〉，《科技、醫療與社會》，4 期，頁 65-108。

陳信行

2011 〈司法正義與科學事實如何交會？從 Daubert 爭議看法律、科學與社會〉，《科技、醫療與社會》，12 期，頁 17-60。

張國暉

2011 〈追尋主體性的工程設計：威權政體轉型下的台灣高鐵土木設計〉，《台灣社會研究季刊》，85 期，頁 157-200。

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〉，《台灣社會研究季刊》，45 期，頁 123-171。

外文部分

Akin, William E.

1977 *Technocracy and the American Dream: The Technocrat Movement, 1900-1941*. CA: University of California Press.

Anderson, Benedict

1991 *Imagined Communities: Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*. London: Verso.

Armytage, W. H. G.

2007/1965 *The Rise of the Technocrats: A Social History*. NY: Routledge.

Beck, Ulrich

1986 *Risk Society: Towards a New Modernity*. CA: Sage.

Bell, Daniel

1961 *The End of Ideology: On the Exhaustion of Political Ideas in the Fifties*. NY: Collier Books.

Bloor, David

1991 *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: University of Chicago Press

Boorstin, Daniel

1978 *The Republic of Technology: Reflections on Our Future Community*. NY: Harper & Row.

Burke, Edmund

1976 *Reflections on the Revolution in France*, ed. and intro. by Conor Cruise O'Brien. Harmondsworth: Penguin.

Dahl, Robert A.

1990 *Democracy and Its Critics*. CT: Yale University Press.

Ellul, Jacques

1964 *The Technological Society*. NY: Knopf.

1972 *The Political Illusion*. NY: Vintage Books.

Elsner, Henry, Jr.

1967 *The Technocrats, Prophets of Automation*. NY: Syracuse University Press.

Epstein, Steve

1996 *Impure Science: AIDS, Activism, and the Politics of Knowledge*. CA: University of California Press.

1999 "Inclusion, Diversity, and Biomedical Knowledge Making: The Multiple Politics of Representation," in Nelly Oudshoorn and Trevor Pinch eds., *How Users Matter: the Co-Construction of Users and Technology*. MA: MIT Press, pp. 173-190.

Ezrahi, Yaron

1990 *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*. MA: Harvard University Press.

Feenberg, Andrew

1999 *Questioning Technology*. NY: Routledge.

2002 *Transforming Technology: A Critical Theory Revisited*. NY: Oxford University Press.

Goldstene, Paul N.

1977 *The Collapse of Liberal Empire: Science and Revolution in the Twentieth Century*. CT: Yale University Press.

Gooding, David

1985 "In Nature's School: Faraday as an Experimentalist," in David Gooding and Frank A. L. James eds., *Faraday Rediscovered: Essays on the Life and Work of Michael Faraday, 1791-1867*. NY: Stockton Press, pp. 105-135.

Grant, Edward

2006 *Science and Religion, 400 B.C. to A.D. 1550: From Aristotle to Copernicus*. Baltimore: John Hopkins 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.

Habermas, Jürgen

1970a *Knowledge and Human Interest*. MA: Beacon Press.

1970b *Toward a Rational Society: Student Protest, Science, and Politics*. MA: Beacon Press.

1975 *The Legitimation Crisis*. MA: Beacon Press.

Hacking, Ian

1999 *The Social Construction of What?* MA: Harvard University Press

Hess, Davis

1997 *Science Studies: An Advanced Introduction*. NY: New York University Press

Horkheimer, Max

1972 *Critical Theory: Selected Essays*. NY: Continuum Publishing Corporation.

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*. MA: The MIT Press, pp. 69-100.

Jasanoff, Sheila

1990 *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*. MA: Harvard University Press.

1995 *Science at The Bar: Law, Science, and Technology in America*. MA: Harvard University Press.

1996 "Beyond Epistemology: Relativism and Engagement in the Politics of Science," *Social Studies of Science* 26: 393-418.

2004a "The Idiom of Co-Production," in Sheila Jasanoff ed., *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. NY: Routledge, pp. 1-12.

2004b "Ordering Knowledge, Ordering Society," in Sheila Jasanoff ed., *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. NY: Routledge, pp. 13-45.

2005 *Design on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. NJ: Princeton University Press.

Kitcher, Philip

2001 *Science, Truth, and Democracy*. NY: Oxford University Press

Kleinman, Daniel Lee ed.

2000 *Science, Technology and Democracy*. NY: State University of New York Press.

Latour, Bruno

1987 *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. MA: Harvard University Press.

1990 "Drawing Things Together," in M. Lynch and S. Woolgar eds., *Representation in Scientific Practice*. MA: MIT Press, pp. 19-68.

1993 *The Pasteurization of France*. MA: Harvard University Press.

2005 *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. NY: Oxford University Press.

Layton, Edwin T.

1971 *The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

MacKenzie, Donald

1993 *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*. MA: The MIT Press.

Marcuse, Hebert

1964 *One-dimensional Man: Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*. NY: Routledge.

Merton, Robert K.

1973/1942 "The Normative Structure of Science," in Robert K. Merton, *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: Chicago University Press, pp. 223-280.

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.

Pickering, Andrew

1995 *The Mangle of Practice: Time, Agency and Science*. Chicago: University of Chicago Press.

Polanyi, Michael

1962 "The Republic of Science," *Minerva* 1: 54-73.

Porter, Theodore

1995 *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. NJ: Princeton University Press.

Price, Don K.

1965 *The Scientific Estate*. MA: Harvard University Press.

Ranney, Austin

1976 "The Devine Science," *American Political Science Review* 70: 140-148.

Schaffer, Simon

1984 "Priestley's Questions: A Historiographic Survey," *History of Science* 22: 151-183.

Sclove, Richard E.

1995 *Democracy and Technology*. NY: Guilford Press.

Scott, James

1998 *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. CT: Yale University Press.

Shapin, Steven and Simon Schaffer

1985 *Leviathan and the Air-pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*. NJ: Princeton University Press.

Snow, C. P.

1962 *Science and Government*. NY: The New American Library.

Thorpe, Charles

2002 "Disciplining Experts: Scientific Authority and Liberal

Democracy in the Oppenheimer Case," *Social Studies of Science* 32(4): 525-562.

Thurrow, Lester

1986 *Zero-Sum Solution: Building a World-Class American Economy*. NY: Touchstone.

Veblen, Thorstein

1921 *The Engineers and the Price System*. NY: The Viking Press.

Winner, Landon

1977 *Autonomous Technology: Technics-out-of Controls as a Theme in Political Thought*. MA: MIT Press.

1986 *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press.

SOCIETAS: A Journal for Philosophical Study of Public Affairs
No. 42, September 2012, pp. 153-205

Abstract

After reviewing the role of science in the transformation of liberal-democratic order since the seventeenth century, this paper investigates how it worked with technology to help construct another political ideology that began to jeopardize the order in the early twentieth century. This political ideology, which also could be termed "the republic of science and technology," was even to raise a political movement to advocate its ideal political vision in terms of technocracy in the United States of America in the 1920s and 1930s. However, not only were science and technology incapable of building a different political order from liberal democracy, but they even created some serious political and social problems brought by their fast development. In light of the fruitful and useful knowledge produced by the emerging discipline of science and technology studies, this paper argues that liberal democracy should still be an appropriate institution to deal with the more and more complicated and nuanced politics relevant to science and technology. However, it needs to be improved over time. By working with political sociologists and political scientists, the field of science and technology studies could make some more contribution to help and solidify liberal democracy.

Keywords: liberal democracy, science and technology studies, political order, technocracy, co-production, American politics