

對技術的社會建構論之挑戰：建構東亞技術 研究主體性的一個契機

張國暉

本文評述技術的社會建構論（social construction of technology; SCOT）自1980年代中期發表之後，歷年來STS（science and technology studies）學界對其所做的重要檢討。這些檢討主要是質疑許多應用SCOT所做的技術研究成果，不但欠缺社會結構面的考量，還忽略對技術價值與性質的省思，而這主要是因為SCOT過於關注到技術創新的微觀要素及過程。本文也藉對SCOT的檢討，來對東亞及台灣技術研究能走多遠這樣的問題，提供一個方法上的看法。除對技術價值及性質的哲學性探究之外，本文建議在中觀、甚至是巨觀的結構設定及微觀的議題選擇等面向上，基於東亞社會的特殊結構所發展出來的論點及理論應具有主體性，而有機會足以與西方相提並論。當國家（state）作為一種相關社會團體時，探索其與其他國家對某個技術的共識及衝突，還有理解其本身內在的社會結構性特色，或許是一種適合東亞的SCOT取徑，特別是在指涉國際技術移轉的系絡時，這樣的SCOT亞型應更有助於研究非歐美先進國家的技術史及技術社會學。本文也建議SCOT並不是被西方學者所認為是西方的，卻更是一種理解技術的科學或是技術的技術，而在提問東亞技術研究能走多遠時，也必須審視它與西方STS分享了多少的路。

關鍵詞：技術的社會建構論（SCOT）、科技與社會、技術研究、技術社會學、東亞

張國暉：中央研究院社會學研究所博士後研究員（Email: changk@gate.sinica.edu.tw）

《科技、醫療與社會》第13期，頁171-222，2011年10月出版。

投稿日期：2011年1月18日；修訂日期：2011年7月30日

接受日期：2011年8月5日

Challenges to Social Construction of Technology (SCOT) Theory: Considering a Methodological Subjectivity for East Asian Technology Studies

Kuo-Hui Chang

This article reviews some critical challenges to the social construction of technology (SCOT) theory, which has been an effective and useful theoretical approach to study technology innovation since the middle 1980s. These challenges question whether the theory of SCOT might be limited in its analysis of some deeper and broader relations between technology and society due to SCOT's lack of some considerations in terms of social structure. They also indicate that the theory confines itself to exploring some philosophical relations between modernity and technology. By reviewing SCOT's theoretical development, this article offers a methodological response to Daiwie Fu's question of how far East Asian technology studies (EATS) can go. It suggests that EATS might be able to develop its academic and methodological subjectivity by integrating its specific social structures, such as colonial and historical backgrounds, into the theory of SCOT. Therefore, the theory of SCOT should not be exclusively categorized as a research model for the West only. As long as SCOT incorporates the considerations of social structure, it helps explore the technology stories in East Asia. The question of how far EATS can go, thus, points out another important question of how much it shares with the scholarship in western technology studies.

Keywords: social construction of technology (SCOT), science and technology studies (STS), technology studies, sociology of technology, East Asia

Kuo-Hui Chang: Postdoctoral Fellow, Institute of Sociology, Academia Sinica (Email: changk@gate.sinica.edu.tw)

Taiwanese Journal for Studies of Science, Technology and Medicine, Number 13 (October 2011), 171-222.

Received: 18 January 2011; Revised: 30 July 2011; Accepted: 5 August 2011

一、前言

期刊《東亞科學、技術與社會：一個國際性的期刊》（*East Asian Science, Technology and Society (EASTS): an International Journal*）在2007年發刊時的第一篇文章〈東亞科技研究能走多遠？一篇定位的文章〉（"How Far Can East Asian STS Go? A Position Paper"），作者傅大為（Daiwie Fu）提問了東亞科學、技術與社會研究（science, technology and society studies或science and technology studies; STS）究竟能走多遠，企圖藉此來為這期刊作定位。該文不只嘗試為其尋找學術上的合理性（數個東亞國家已有相關學術社群成立）及正當性（東亞系絡的獨特性及可能的學術貢獻），更進一步指出這個領域可能有的探索途徑及範疇（包括研究方法及議題等）。文內核心的論證之一是，由於東亞各國有著後殖民背景等共享的特殊歷史、文化及地理「結構」，除了對全然移植西方STS觀點及途徑來研究東亞議題表示有所疑慮之外，對東亞STS研究議題的選擇及理論、方法的建構……等，則明白主張支持及期許。

應把「社會結構」（social structure）再找回來，一直是西方STS學界（但更精確的來說，應是以技術研究的學界為主）及部分社會學界，對「技術的社會建構論」（social construction of technology; SCOT）自1980年代中期發表及風行以來，最核心的批判之一（Klein & Kleinman, 2002: 46; Pinch, 1996; Williams & Edge, 1996; Sato, 2007）。由於傅大為（2007）一文的論述內容及援引實例以強調技術研究為主，就此他的主張與那些對SCOT所做的結構性批判，雖然有結構層次上及構造上的差異，但就某種程度而言，仍有不謀而合的精神。因此，當傅大為探討究竟東亞STS能走多遠

的問題，本文的主要目的，則在於透過評述歷年來STS領域本身持續對SCOT所做的結構性補充及批判（Russell, 1986; Misa, 1988, 1995, 2003; Buchanan, 1991; Woolgar, 1991; Hamlin, 1992; MacKay & Gillepie, 1992; Pfaffenberger, 1992; Bijker, 1993, 1995a, 1995b, 1999; Hård, 1993, 1994; MacKenzie, 1993, 1996, 1999; Sismondo, 1993; Winner, 1993; Hull, 1994; Pinch, 1996; William & Edge, 1996; Law, 1999; Wajcman, 2000; Klein & Kleinman, 2002; Brey, 2003; Edwards, 2003; Feenberg, 2003; Sato, 2007; Nahuis & Van Lente, 2008）之後，以「持續結構化中的SCOT」這個概念，來回應「東亞技術研究可能藉本身所具備的特殊性而走的多遠？」的問題。

本文企圖以「持續結構化中的SCOT」來細緻化范發迪（Fa-ti Fan）（2007）對傅大為（2007）的評論。除了支持其所主張的中觀（middle range或meso）結構性考量，更透過對SCOT結構性演變的評述，說明為何不同國家或國族的政經制度、宏觀社會結構、歷史文化、甚至是國際關係……等的結構性因素，應更能彰顯東亞STS所蘊含的社會性，並也會在技術網絡當中，如同那些傳統SCOT所指涉的不同相關社會團體（relevant social groups）及其關係等等的微觀要素一樣，能夠發揮實質性的作用，共同型塑及影響技術物的創新及發展。

此外，除了分析歷年來西方STS學者基於結構社會學（structural sociology）¹的傳統對SCOT的批判及補充之外，本文也進一步評述

1 本文所指的結構社會學是參考Kleinman的說法，他認為「結構社會學係源自於制度政治經濟學的傳統，所指的結構像是一種特定的正式／非正式、明顯／隱含的巨型遊戲規則，而這遊戲規則為在相關系絡當中占有位置的行動者，建立起他們之間特定的資源分配、意義定義、機會獲取及限制設定等的方式。因此，在結構系絡下，也就是在巨型的遊戲規則範圍內，眾多行動者之間有一種權力關係及操作模式可以被展現出來。例如，某些行動者會因為遊戲規則的規

那些基於批判理論（critical theory）的傳統，對SCOT所忽略之技術的內在政治價值或論述（discourse）力量進行相關的回顧，並且探討其所衍生的相關社會問題。本文主張，這些憂慮技術會對人類文明或生活情境產生一種意識型態性的控制或支配的批判看法，不應因SCOT的興起而受到忽略，反而應進一步地引起學術界的反省。除此之外，這些憂慮仍應是技術研究領域的基礎底蘊之一，而能繼續為東亞STS研究提供資源及啟發。因此，基於歷年來STS學界對SCOT的檢討，本文也建議其中的批判考量應是一個去領土化（de-territorialization）的範疇，也就是因東亞結構所框架出來的STS特殊性質，可能仍僅位在結構社會學對技術研究的貢獻及關懷當中。

最後，就微觀的東亞技術研究之議題選擇方面來說，本文也因以上的主張，而借Paul N. Edwards（2003）對SCOT在技術研究議題選擇上的補充，呼應吳泉源（2002）對台灣及東亞STS議題選擇上的主張：不應像西方一樣以技術創新或技術生產／消費關係為核心，而更應以技術移轉（technology transfer）、大規模技術系統（large technological systems）或是基礎設施技術（infrastructural technology）……等議題，作為東亞STS研究的重心。

在文章架構上，本文在下一節企圖先回顧SCOT的理論，包括檢視其微觀要素及運作方法，第三節則統整歷年來STS學界對SCOT的挑戰及質疑，而第四節則是評述這些挑戰及質疑對SCOT的具體修正建議，第五節則給予一個Yasushi Sato（2007）對美國及日本在太空工程實作上所做的差異研究之實例，來說明其中部分的修正建議

定，而被賦予較多或較有價值的資源，甚至是獲取操控資源的權力，使得他們能比其他行動者有更多的優勢」（Kleinman, 1998: 289-290）。有關結構社會學的相關內容亦可參考葉啟政（2004）。

及其所發展的若干學術貢獻。接著，在第六節當中，則延伸前述的SCOT發展，來與傅大為（2007）及范發迪（2007）等人對東亞STS獨特性（distinctiveness）所建構的不同論述進行對話。最後，本文的結論主張一個東亞STS研究的結構性SCOT方法，並且為其研究議題的選擇，提出若干檢討自SCOT方法上及東亞特殊結構上的理由，另外也指出西方STS對技術價值層面的批判資產及對SCOT的結構性批評，恐非限定於西方的系絡，而卻是可以為其他地域的STS研究提供重要的參考之一。

二、技術的社會建構論（SCOT）²

在若干西方技術研究領域所發展出來的核心理論及方法技術當中，技術的社會建構論（SCOT）被認為是最早及最關鍵的研究途徑之一，SCOT的出現也顯著地影響了其他的重要技術研究途徑。可是，二十多年來，SCOT也不斷地面對許多質疑、挑戰和補充。

Trevor J. Pinch及Wiebe E. Bijker 在1984年發表〈事實與技術物的社會建構：或是科學社會學與技術社會學如何互惠？〉（"The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other"）一文，³ 正式提出SCOT的研究途徑。SCOT援用當時科學知識社會學

2 廣義來說，技術的社會型塑及建構論（social shaping of technology; social constructions）所包含的內容較廣，除SCOT外，也可談行動者網絡理論（Actor Network Theory; ANT），但本文的技術的社會建構論則是特指SCOT，其他的建構論觀點可參考Sismondo (1993), MacKenzie & Wajcman eds. (1985), Williams & Edge (1996), Hughes (1999, 1995)及林文源（2007）等。

3 該文在1984年發表後，也在1987[1999]年編入*The Social Construction of Technological Systems*一書，後者較前者略改小部分内容，但增補若干圖片，

（sociology of scientific knowledge; SSK）提出的「科學的社會建構論」，主張技術也是社會建構的。

由於SCOT有別過去的線性模式解釋途徑，而能探索出不同且細緻的技術創新故事，因此被STS學界所廣泛應用，涵蓋不同的技術題材（MacKenzie, 1996）。然而，另一個有趣的現象則是，SCOT也在誕生後不久，其理論與方法的有效性，立即受到STS學界的挑戰與質疑，並且持續迄今。⁴ 之後，其創建者Bijker和 Pinch曾試圖回應並補充（Pinch, 1996; Bijker, 1995b），另也在後續專書中，提出「技術框架」（technological frame）的概念來精煉其理論（本文第四節將簡要說明）。⁵

（一）SCOT構想發源

在〈事實與技術物的社會建構〉一文中，Pinch & Bijker（1999[1984]）首先指出當時科學社會學有著因新興的科學研究（science studies）⁶的發展而出現顯著的學術突破。簡要來說，所

本文的引用多以後者文字為主。另Bijker (1995a)所著*Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs*一書，也另有專章詳細討論上文的内容，本文亦引此文獻來分析及補充上文。

4 早在SCOT發表後二年的1986年，Stewart Russell即已為文在期刊*Social Studies of Science*上抨擊SCOT的侷限性。而其他眾多的挑戰及質疑多出現在STS學界所公認的幾個著名期刊，如除上述的*Social Studies of Science*之外，還包括*Science, Technology & Human Values*及*Technology and Culture*等，請參閱參考文獻。

5 有關技術框架的詳細内容，請參見Bijker (1993, 1995a, 1995b, 1999)。

6 雖然從1980年代至今僅約30年，但所謂科學研究的意義已有改變。在1980年代時，科學研究主要是在社會學領域當中，並與科學史及科學哲學（history and philosophy of science; HPS）的研究有清楚的區隔。不過，除了因為科學研究的學者也逐漸對技術感到興趣之外，研究HPS的學者也逐漸與科學研究進行對話，而且其他人文學科，如人類學、文化研究及性別研究等，也在1980年代末之後，加入參與對話。因此，原先所謂的science, technology and society

謂科學研究是針對科學知識的「內容」的一種人文社會的科際整合研究，科學概念、理論及實驗等知識是分析的主體，不同於以往的科學社會學僅研究科學的外圍現象，如科學社群、制度、規範等。⁷ 可是，科學研究的一個結果是把科學及技術給區分開來了。Pinch & Bijker認為科學與技術的發展均有社會建構的歷程，因而論證科學研究的經驗及社會建構論，也能夠被應用到技術上。

Pinch & Bijker (1999[1984]) 指出當時科學研究的主流是被稱為「相對主義的經驗計畫」(empirical programme of relativism; EPOR) 取徑。透過對科學爭議的社會歷程之經驗性研究，科學研究的研究者主張科學知識是一種社會性的建構。⁸ 而基於以上科學研究領域已有的豐富學術成果，還有若干在當時已經出現在技術研究領域的趨勢，⁹ Pinch & Bijker主張可以延伸EPOR的精神及方法，並且細緻化當時技術研究所隱含的社會建構成分，而具體提出SCOT，如同科學研究研究科學知識建構過程的黑盒子般研究技術創新過程的

studies，也逐漸由更為簡化的science and technology studies所取代，因為前者僅較注重社會面，而後者則可隱含包括歷史、哲學及人類學等不同領域(Hess, 1997: 2-3)。

7 有關科學研究的歷史背景、詳細定義、內涵及特徵請參閱Hess (1997); David Bloor (1991), *Knowledge and Social Imagery*, Chicago: University of Chicago Press; Ian Hacking (1999), *The Social Construction of What?* MA: Harvard University Press; 林宗德譯(2007), Sergio Sismondo著,《科學與技術研究導論》(*An Introduction to Science and Technology Studies*)，台北：國立編譯館等。

8 有關科學知識的社會建構論(sociology of scientific knowledge; SSK)，其詳細理論及方法請參考前註所列文獻，另詳細的科學研究實例則請參閱H. M. Collins (1992), *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*, Chicago: University of Chicago Press; E. Mendelsohn, P. Weigart and R. Whitley eds. (1977), *The Social Production of Scientific Knowledge*, Dordrecht, Holland: D. Reidel Publishing; H. M. Collins ed. (1982), *Sociology of Scientific Knowledge: A Source Book*, Bath: University of Bath Press.

9 Pinch & Bijker (1984)明確指出有六個研究具有將科學研究的研究途徑運用在技術研究的情形，請參見他們文章第407至408頁。

黑盒子，也展示對技術知識的「內容」本身進行社會學式的研究，將會如EPOR對科學知識研究一般產生深刻的學術意義。

SCOT拒絕技術發展的線性模式——一個普遍為經濟學家接受的觀點。經濟學家常主張技術發展從基礎研究開始，接著是應用研究、技術性的發展、生產過程的形成、生產製造、消費使用等共六個直線性的階段，然而，這種線性模式其實不符現實的技術物與技術知識的創新過程。相對的，Pinch & Bijker主張技術物的發展過程應是一種歷經不同「變異型（variants）」出現及一連串「選擇（selection）」過程的交錯結果（alternation of variation and selection），也就是一種多方向的模式（multi directional model）。研究者必須同時對稱性（symmetrically）地關照成功及失敗的技術發展過程，而且揭示其過程中並沒有箭頭符號暗示特定的目的性、因果關係、時間順序或是演進方向……等。¹⁰

因此，就某種程度來說，SCOT的變異及選擇的概念是強烈隱含著生物演化論的意涵，那些不同的相關社會團體、問題（problems）及解決方案（solutions）都是在變動中且相互影響，也就是意指無法有一種理性規劃、甚至是預測，去形成及解釋技術知識及技術物的內容、設計、問題及解決方案等。簡要來說，在多元複雜的互動過程中，某些技術物的變異型可能會消失死亡，但有些則可能會生存下來；而所謂的選擇，則是會發生在問題是如何被定義，以及問題又會如何的在不同選項中找到一個解決方案的過程

10 Pinch & Bijker (1999[1984])的六階段的直線性技術創新過程圖，雖也無箭頭符號，但仍能從其文章內容及各階段暗示性的外框形狀，看出技術創新的演進過程具特定方向。不過，在此必須說明的是，他們在原文中並沒有說明該直線性過程圖為何沒有使用箭號，也沒有具體指出各階段外框形狀所蘊含的用意。此外，他們也沒有說明SCOT的網絡圖為何未使用箭號。本文有關箭號的說法，是基於原文所提技術發展具有多方向發展特質之精神所做的合理推測。

中。Pinch & Bijker (1999[1984])、Bijker (1995a) 即以SCOT的途徑來具體研究19世紀末時腳踏車的設計演變史，指出今日普遍所見的前後兩車輪輪幅尺寸相近之設計，其實是透過不同社會團體、技術問題及解決方案彼此之間的繁複互動，同時關照了成功及失敗的故事，才產生的結果，而這結果並不是如前段所述的那樣經過一種線性模式而發展出來的。

(二) 以SCOT分析腳踏車車形及技術設計變遷

基本上，若以線性模式來分析腳踏車車形變化過程及目前普遍所見的車形（即具有前後輪尺寸相仿、雙腳圓繞運動、並以車鍊傳輪動力帶動後輪……等特徵）最後出線的結果，除了會忽略了當時從Penny Farthing型車款（或稱high wheel及ordinary，即前輪大、後輪小）¹¹ 轉變到類似今日車型的Harry Lawson所設計的Bicyclette車款（前後輪大小相近）的複雜且細微之過程之外，並也會誤認為這僅是可歸類為數個「生產者」與「消費者」等「兩種」行動者團體之間互動及拉鋸後的結果而已。

然而，這兩種的腳踏車車型之間，曾出現過其他眾多的變異車型（它們可視為是以上Penny Farthing型的變異款，而稱為安全型（safety ordinaries））。這些車型基本上是回應了Penny Farthing型的安全問題，因此它們有將座位位置往後安置，而較為接近後輪的設計。然而，這樣的設計，卻也進一步使得腳踏車在運行中卻較易引起搖晃，造成車身不穩（所謂搖晃問題（vibration problem）），

11 Penny及farthing係指英國舊時的兩種硬幣，前者如今日的quarter，後者為penny。兩者尺寸不同，前者較大，後者較小，如台灣10元及1元硬幣的差異。

所以之後又有將後輪尺寸放大等的一連串設計調整過程，其他可能的解決方案還有使用空氣輪胎、避震框架及縮小前輪尺寸……等。

這些安全型車款不應依線性模式而僅被認為是種過渡，因為它們曾經被商業生產，更重要的是它們的不同設計，其實是分別承載了不同相關社會團體的需要（如女性、老人、將腳踏車視為運動而追求其競速功能、甚至是倡導反腳踏車者……等的不同社會團體的需要，而不應只是簡化為生產者及消費者而已），以及他們對腳踏車分別所提出的種種問題。例如，女性因其服裝（長裙）關係而不便、也不被鼓勵去使用前輪大後輪小的腳踏車，因此後來曾經出現有三輪腳踏車的設計。但另一方面，其實生產製造商也預期女性在未來應會形成一個龐大的潛在市場，而富有商機，因此也企圖改變設計，來更容易讓女性親近地騎乘腳踏車（如降低車高及平衡前後輪大小……等）。不過，這些設計卻也因此降低其運動性。簡要來說，透過SCOT，可呈現出曾有許多不同的相關社會團體參與在腳踏車車形設計的過程中，使得有關設計的問題及解決方案也越來越豐富，而原先腳踏車車形的變異程度則越來越廣泛。

Pinch & Bijker (1999[1984]) 進一步補充強調，各種解決方案之間，除常無法兼顧外，其實更常相互衝突，像是有關速度與安全之間的技術設計就不易共存。此外，這些解決方案有時也不一定都會是技術性的。例如，為了解決女性服裝問題，女性慢慢被鼓勵先在裙內穿長褲或乾脆穿馬褲（knickerbockers）（Bijker, 1995a: 59）。總之在腳踏車案例的複雜且細微的過程中，充滿衝突、掙扎、妥協及創新等的社會行動，而這些社會行動過程的分析，都可以透過SCOT途徑而加以詳細呈現。

（三）SCOT所呈現的的社會行動過程及社會建構特性

在Pinch & Bijker的腳踏車設計研究發表之後，引起了相當多認同以SCOT途徑來研究技術創新故事的迴響，而且也鼓勵利用SCOT再更積極的延伸到其他的技術創新研究議題上。¹² 簡要來說，SCOT的論理原則就像是EPOR在分析科學知識爭議時那樣，強調著技術物的詮釋彈性（the interpretative flexibility of technological artefacts）。也就是不只是參與人（或團體）擁有彈性能構思或詮釋技術物，更是指技術物是如何經過一連串設計的過程；而除了沒有所謂一種單向、最佳或預見的方式設計技術物之外，也沒有一種具有支配性的特定方式從事設計。技術物的產生是由其不同相關社會團體之間的微政治（micro politics）動態演變關係趨向穩定後（stabilization）的一種結束（closure），也就是團體們在過程中持續從事有異質性的行動（heterogeneous action），且彼此之間互組伙伴聯盟（coalition formation），在最終時對某一技術物及其背後所代表的一連串意義（即包括對問題的定義及解決方案採用……等）獲得共識（consensus）。而這過程就像是科學研究的核心主張：某一科學知識在最後獲致不同科學家及團體所認同，進而協助處理科學疑惑（Pinch & Bijker, 1999[1984]）。

不過，在此需要特別指出的是，技術的社會建構論者（如SCOT）強調技術的社會建構是具有獨特的建構論點。也就是說，技

12 詳細故事請參考Pinch & Bijker (1984)。另還有許多運用SCOT來認識許多其他技術創新（如日光燈、樹脂及導彈準確技術等等）的研究，請參考Bijker (1999, 1995a), Bijker, Hughes & Pinch eds. (1999), Law (1999), Bijker & Law eds. (2000), MacKenzie (1993)及MacKenzie & Wajcman eds. (1985)等。即便是在台灣，亦有若干採用SCOT途徑所進行的技術研究，如林郁婷（2011），〈觀光、負面到混雜：台灣汽車旅館的歷史、技術與意涵轉變〉，新竹：清大歷史所碩士論文。

術的社會建構有異於科學的社會建構（如EPOR），特別是在技術的社會建構過程當中，常是有多個不同相關社會團體互動，而後者則是多是由一個主要核心團體所主導。此外，就技術物及技術知識來說，越多的團體加入則表示越易於獲致共識，但科學的社會建構則不是如此。最後，技術物的核心問題並不是一種經過本質性解決的方式而結束，而卻更是指一種消失的概念，無論是遭受忽視或是擱置，進而導致技術物的發展趨向結束。然而，最重要的是，如同EPOR對科學知識的分析成果，SCOT的重點在於指出不同社會團體是如何看待、定義問題及進行設計，而不是有一種問題本質的客觀性存在，所以所謂「技術問題」其實是一種社會性的概念，也就是說，問題的發生及消失都是經過不同社會團體之間互相建構（商量或妥協等）之後的結果（Pinch & Bijker, 1999[1984]）。

三、STS學界對SCOT所提出的質疑

常云舉證之所在，恐也是敗訴之所在。Pinch & Bijker（1999[1984]）具體指出科學社會學的核心概念、要素、途徑及效果等，得以應用在技術社會學，雖然這樣的應用及援引尚不至於顛覆SCOT創新性的地位及價值，但卻也受到STS學界長期以來的質疑及補充。其中，SCOT裡頭最重要的幾個概念，即包括前述所指的「相關社會團體」、「變異」、「選擇」、「詮釋彈性」、「穩定」、「結束」、「異質性行動」、「共識」等等，它們在本文中
被定義為技術的微觀要素及關係。¹³ 不過，在這些概念當中，「相

13 以「微觀」來形容SCOT並非本文所創，Edwards (2003), Misa (1988, 2003)及Sato (2007)等即以微觀來概念化SCOT的特徵。

關社會團體」及其衍生而來的概念，可說是引來最多且深刻的關注，因為它主要連結了以上所列的其他概念。

然而，以上這些SCOT要素概念，除了引起STS學界提出許多應如何合適、實質及有效運作它們的質疑外，其實也還觸發了一些更為深遠的討論。也就是說，在運用了以上這些SCOT的要素概念及方法之後，能否充分及妥適地說明一個技術發展及創新的故事？而技術的後設結構、鑲嵌價值及內在性質，又該如何被合適的置放及連結在故事當中？這些社會學性及結構性的質疑，強烈批判SCOT恐會出現相當多且關鍵的方法侷限。

Hans Klein及Daniel Kleinman（2002）所發表的〈技術的社會建構：結構性的考量〉（"The Social Construction of Technology: Structural Considerations"）一文，可說是最有系統性的SCOT批判回顧文章之一。該文除了詳細整理了歷年來不同學者對SCOT在方法上的質疑、綜合歸納相關意見、清楚標示出SCOT中的「相關社會團體」概念及其操作即是這些質疑的核心等之外，更重要的是，他們還進一步對SCOT提出建設性補充，並延伸到其他更深的相關議題，作為未來發展技術研究的學術機會。本節先依Klein & Kleinman的研究成果，分項討論這些質疑，下節則說明他們對SCOT在補充社會結構考量上的相關等議題。

（一）有關應如何妥適定義「相關社會團體」的質疑

首先，Klein & Kleinman（2002）指出，由於「相關社會團體」的概念鎖定在所謂「團體」的層次上，因此導致SCOT恐潛藏一種以代理者主觀能動性為中心（agency-centered）的分析性限制，也使得

參與者個人或是機構背後的社會結構等，都可能在研究當中遭受到忽視。其次，即便不同團體依憑其主觀能動性，而能有效代理及反應社會結構，但究竟哪些團體應被納入、應被排除、給予重視或加以省略等，又恐有研究者在進行研究之前即先主觀安排或認定的疑慮。也就是說，SCOT企圖藉「滾雪球（roll a snowball）」¹⁴ 及「跟隨眾行動者（follow the actors）」的概念找出技術物的不同相關社會團體時，但究竟雪球規模該大或該小、其應該滾動方向為何、以及這樣的方法是否能夠窮盡所有的行動者等，都可能形成不同的界定及認知，進而建構出不同的故事。除此之外，研究者如果是跟隨被他們所認知到的成功行動者，而形成他們所建構的團體網絡，也有可能導致出一個科學研究學者所最不想看到的輝格式故事（Whig history），也就是僅看到成功行動者的成功設計、成功策略及其他成功的背景等，而忽略了其他非成功行動者的影響，進而限縮、甚至是扭曲了某個技術創新的故事。

（二）有關應如何適當的找出不同「相關社會團體」們及其關係的質疑

首先，依SCOT的操作方法來尋找不同「相關社會團體」時，那麼一些可能的相關既存團體（preexisting groups），也就是指那些與目前技術物的設計較無關連的社會團體們，其所造成的相關作用，很可能不會納入到SCOT分析當中。再者，SCOT也很可能忽略

14 依Klein & Kleinman (2002)的文義，此處所提的滾雪球即為一般社會科學研究方法中的snowballing 途徑。也就是「由研究者先對若干行動者進行訪談，要求他們去指認出相關的社會團體有哪些，然後依此發展，最後發現一系列行動者們及他們的關係」（p. 32）。

了其他看似不相關團體（或是因某些其他團體的缺席）在設計過程中所形成的種種相關作用（Klein & Kleinman, 2002; Winner, 1993; Russell, 1986）。另外，數個不同「相關社會團體」之間的關係，也不盡然是會因穩定化而取得對技術物設計的共識，若干對衝突及競爭關係的觀察，也常是、甚至可能是更好的分析方式，來掌握不同團體之間的關係（Hård, 1993）。

除此之外，如何有效瞭解不同團體之間的政治性對話及建立共識過程，也有許多困難需要克服（Nahuis & Van Lente, 2008）。有時有些團體之間的互動過程及結果，除恐需要相當長時間細膩的田野觀察之外，它們之間的「共識」可能在建立後又崩解，且再建立後又還可能再崩解，使得整個如技術網絡分析圖複雜到不易處理。最後，SCOT強調分析不同團體之間互動過程及方式的研究取向，也使得這樣的方法過於「公式性」（formulaic），需從相關團體及其關係開始，好似要有一定的步驟及要素來研究技術物及技術知識（Winner, 1993; Woolgar, 1991）。

由於以上這些由「相關社會團體」概念及其所衍生的可能問題，也進一步涉及到了其他如「變異」、「選擇」等SCOT概念的定義及操作，而使得SCOT受到相當仔細及實質上的挑戰（Klein & Kleinman, 2002; Hård, 1993; Winner, 1993; Russell, 1986），且到目前為止都仍持續受到STS學者的關注，更也還延伸到STS的次領域如工程研究（engineering studies）及性別與技術研究（gender and technology studies）當中（Sato 2007; Wajcman 2000）。

（三）對SCOT欠缺社會結構考量的批評

在重新爬梳對SCOT幾個核心概念及其運作實務的質疑之後，Klein & Kleinman（2002）統整性的指出，SCOT所受的責難核心，應是過於重視「相關社會團體」之間的互動過程所能帶來的解釋能力。也就是說，這樣的研究方法及途徑很可能會僅限於鎖定在關心技術物的微觀面，而如此的偏重很可能忽略了技術使用者（users）的參與及影響（MacKay & Gillespie, 1992; Russell, 1986），更忽略社會結構面的背景及影響（Winner, 1993; Russell, 1986）。例如，就Edwards（2003）來說，以SCOT那樣特別注重相關社會團體間關係的取徑來研究不同的技術議題，特別是在理解技術創新的過程時，恐會忽視國家的政治、社會、文化及系統結構面的影響（也可參考Klein & Kleinman, 2002; Winner, 1993; Hughes, 1999, 1995, 1989; Russell, 1986）。本文第四節將對此批評做更詳細的討論。

（四）對SCOT欠缺價值性及本質性關懷的質疑

基本上，以上這些對SCOT的挑戰及質疑，在經過歷年來的探討之後，已經逐漸的引起了更為廣泛且深入的學術課題。也就是如果不滿足於SCOT微觀式的探索途徑，甚至有「SCOT看似打開了技術的黑盒子，但卻發現裡頭是空洞的」之嚴厲批評（Winner, 1993），¹⁵ 那麼更為基底及價值性的關懷應有哪些，而且又如何將

15 Winner (1993) 的文章標題即是“Upon Opening the Black Box and Finding It Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology”。除此之外，Winner也在同文中譏諷利用SCOT所做的一些技術研究（特別是對那些欠缺想像力的研究生所做的研究），質疑除了最後能得出技術是被社會性建構的結論之

它們概念化等的議題，已經成為那些在對SCOT批評之後，一個重要的學術研究延伸及進展的方向。

其實，對技術價值及性質的關懷，早已是自18世紀末以來社會學者及哲學家等知識份子所長期關切的，且這樣的關切也還在持續的發展及精緻化當中。究竟技術決定論的根源為何，其後來發展的可能界線又能走的多遠，而它的歷史及文化背景為何（Smith, 1995），還有技術與「現代性」（modernity）之間的關係，以及如何對這關係加以認識與給予以理論化等，都是其中幾個核心的議題（Misa, 2003; Misa *et al* eds., 2003）。

例如，就知名技術研究學者Andrew Feenberg（2003）、Philip Brey（2003）及其他對SCOT較早期的批評研究來說，如僅透過SCOT的途徑來認識技術知識及技術物時，那麼從馬克斯（Karl Marx）、Jacques Ellul、海德格（Martin Heidegger）、馬庫瑟（Herbert Marcuse）、傅科（Michel Foucault）、Lewis Mumford及哈伯瑪斯（Jürgen Habermas）……等那種一脈下來，嚴肅質疑技術的內在價值、政治或論述性質，對人類文明或生活情境的意識型態性力量、控制或支配的種種可能性，將會受到忽略（Hajer, 1995; Winner, 1993; Pfaffenberger, 1992; Staudenmaier, 1989; Misa, 1988）。

概括來看，Thomas J. Misa（1988）所提的概念分析，雖提出的時間較早，但仍應有助於理解當技術研究在側重不同分析層次上時，會對應出不同學術領域的範疇。例如，越有技術決定論的傾向時，則是越屬於技術哲學的範疇；而越為專注在技術的微觀要素及關係時，則越是屬於技術史或建構論的討論範圍。不過，在此也必

外，不知還能解釋及提出什麼有趣的看法？（p. 366）。

須提出的是，許多學者雖然對SCOT提出質疑及挑戰，但並不因此完全否定SCOT的價值。因此，他們認為應有必要來對技術研究這個領域再進行概念化的工作，使技術的微觀及結構面向的考量，能被合適的整合起來（ibid.; Pinch, 1996: 33; Klein & Kleinman, 2002: 46）。

（五）統整技術的微觀要素、社會結構及哲學批判所面臨的困難

Misa等人（2003）所編的《現代性與技術》（*Modernity and Technology*）一書，即是一個相當重要的文獻，企圖統整技術的微觀、結構及哲學價值等層面的關懷，嘗試全面性的檢視及認識技術。這本書不同於Misa（1988）、Pfaffenberger（1992）及Winner（1993）等較早期及較概略的哲學性研究之處，在於更深入探討了現代化理論與技術研究之間的彼此關連，包括企圖對「現代性」及「技術」之間的關係進行理論化，並論證現代性的技術性及其技術化（technicity and technicalization of modernity）等工作。這些整合性工作不僅本身即為具有高度困難的工作，更由於學者之間的見解及關懷不同，使得不同學者的整合性工作不易更深入的進行對話及比較，而難以進一步形成累積的效果。

例如，在《現代性與技術》一書中，Edwards（2003）一文將技術研究的研究範疇歸為巨觀（macro）、中觀（meso）及微觀（micro）三個層次，微觀的部分就是意指SCOT途徑的技術研究，Hughes的大型技術系統研究則是中觀的，而Edwards 本身對基礎設施的研究，因涉及更廣泛的文化、歷史等社會結構面，因此他歸類為巨觀性的技術研究。不過，Feenberg（2003）的論文則是將技術

研究的領域及成果，概分為經驗及抽象兩個層面，一方面嘗試繼承從韋伯（Max Weber）及馬克斯等以來的社會思想家及哲學家對現代性剖析的傳統，另一方面則企圖連結這個傳統與像是SCOT的社會建構論之間的差距。另外，Brey（2003）則表示以上這些概念化的區分不僅指涉巨觀及微觀的規模範疇，還涉及概念抽象化程度。無論如何，他們的主要或次要論點之一都是批評SCOT過於著重在微觀面，使技術物背後的中觀及巨觀的結構性層面（無論是指社會結構或哲學價值的考量）受到忽略，因此試圖從事填補不同層次之間差距的工作。

經簡要綜合以上對SCOT核心概念及欠缺社會結構的質疑觀點，以及初步觀察這些再延伸出去的「技術及現代性關係」之研究方向，可以發現Feenberg（2003）及Brey（2003）都異口同聲指出目前的技術研究，應對技術性質（及價值）及技術物發展之間的關懷差異有所認識，並且不應將它們視為一種互斥或兩極的關係。而Edwards（2003）的研究，則對技術物的發展除了給予層次上的概念化區分，更重要的是他試圖將若干技術性質的哲學性認識，帶進到SCOT的技術物發展研究當中。

然而，誠如前述，Edwards（2003）、Feenberg（2003）及Brey（2003）各有不同的學術關懷及提出不同的分析角度，難以合適的統整為一個分析架構，即便Edwards給予技術研究層次上的區分，不同層次之間的整合還是相當困難。如僅分別從Edwards、Feenberg及Brey來看，他們的研究仍有極大空間發展，畢竟他們多是提出方向性的建議，特別是對於如何將技術性質及價值的研究與技術物創新的研究整合起來，仍有待努力。不過，整合性工作的進展也並非是全然悲觀的，至少在整合SCOT及技術的社會結構層面已經有相當成

果，特別是Klein & Kleinman（2002）及Edwards等已經具體指出有哪些關鍵要素，下節將對此進行討論，而且Sato（2007）也有實例的研究可供參考，第五節將就此做簡要介紹。

四、對SCOT整合社會結構考量的挑戰

誠如前述，面臨早期對SCOT方法上的挑戰及有效性的質疑，Bijker（1999[1987]: 171-174, 1995a, 1995b, 1993）在1987年時提出「技術框架」等的概念來作為回應。首先，技術框架的概念特別強調不同行動者及團體之間的互動及關係，也就是除了要觀照個人、個別機構或系統本身的特徵之外，更必須注意到他們的目的、問題解決的策略、使用者的實作情形，甚至更深入的理解他們當前的理論認知，以及探索那些如何認識他們關係的理論等等。簡要來說，技術框架概念關注不同社會團體是「如何的」型塑技術，也就是它們的社會活動內容、溝通型態及互動方式等。其次，經延伸以上的觀點，「技術框架」這個概念進一步主張，技術的社會建構論者應以整個「技術」可能涉及的參與團體作為認識的框架，而不應僅限於「技術者」的相關團體而已。也就是說有許多其他非工程師等的社會團體，也很可能會對技術的建構產生重要的影響。

除此之外，Bijker同時也提出「涉入」（inclusion）及「權力關係」的概念，企圖說明不同的社會團體會不同程度的參與生產技術物，有些科學家或工程師可能是以邊緣性的名目參與，而有些卻是高度實質性的加入，而不同團體也有不同的能力對其他團體產生控制力或影響力。總之，Bijker透過「技術框架」、「涉入」及「權力關係」等概念補充SCOT，藉此來預期SCOT的解釋能夠展現以下

兩個可能性：社會結構環境會型塑技術物，還有反之亦然。Bijker（1993）甚至另外建議一個方法名稱：社會性的建構方案（social-constructivist program）。除此之外，Ronald Kline & Pinch（1996）也認同Bijker的提議，實際探討性別的社會結構是會如何影響鄉村用汽車的設計，其研究指出由於傳統上美國男性多被視為是技術專家，使得汽車設計的過程當中多沒有女性的參與。

然而，Bijker這樣擴張相關社會團體的概念至其背後的社會結構面，在程度上，似乎還是被質疑不夠深刻及廣泛，無法解決以上學者對SCOT結構性的許多批評（Klein & Kleinman, 2002: 31）。例如，在性別的議題上，Judy Wajcman（2000）除支持Kline & Pinch（1996）的研究之外，她又更深入的以本體論的高度來質疑：即便利用SCOT研究技術物時，有關如何定義女性及界定其範疇……等，在陽剛特質充斥的文化基底，恐又是由男性給定，使作為社會結構之一的性別，仍難在技術研究當中做更深層的反省。因此，Bijker對於社會結構面的回應，被認為似乎還是一種限縮在社會團體的層次上，特別是還有些學者另外主張某一技術物的結構，也並不一定是一種新的浮現，而更應是一個有繼承以往歷史及文化特性的結構。因此Bijker等建構論者對SCOT的結構性修補仍被評有短視（myopic view）之嫌（Edwards, 2003; Sato, 2007）。

不過，從另一方面來說，Pinch（1996）對若干在SCOT方法上的挑戰，也為文表達一些不滿，特別是來自於若干技術哲學家如Winner的批判。Pinch進一步表示，當初SCOT本就是以一種提供另一個研究方法的選擇，並沒有嘗試要取代所有其他技術研究方法的企圖，他及Bijker著重的是把技術內容及細節作為研究標的，並以社會學的途徑切入，而這是SCOT的初衷，並不是要完全取代其他技術

研究觀點及方法。較仔細來說，Pinch（1996）曾分析以上不同學者對SCOT的批評，他主要是延伸Sismondo（1993）對多種社會建構論的研究，表示其中最主要的批評是一種根本性（radical）的，也就是相較於其他的技術研究方法，更質疑SCOT究竟是否真的有能力說出一個不同的技術研究故事。Pinch主張，既然SCOT不同於過去其他的研究方法之處，在於提倡以技術內容本身作為研究及分析標的，因此SCOT應確有能力說出不一樣的故事。雖然Pinch也在該文中綜合分析許多對SCOT在方法上的「其他」批評，然而，這些雖名為「其他」，但其實卻更被許多學者們認為是他們的主要批評。而這些批評的主要內容也就是前節所述的諸多質疑及批評，只是Pinch並不認為這些是最關鍵的。

無論如何，SCOT似乎是樹大招風，且樹欲靜而風不止。以上Bijker及Pinch的回應顯然無法滿足多數對SCOT的批評，不過，有些對SCOT提出挑戰的STS學者們，其實是提出一些具建設性的具體建議，來試圖增強SCOT所被質疑的方法及效力，特別是針對社會性結構的部分（Klein & Kleinman, 2002; Hård, 1993; Edwards, 2003; Feenberg, 2003; Nahuis & Van Lente, 2008），本節將先對此做探討。其次，除了社會性結構之外，另外Klein & Kleinman（2002）還更深入地看到因SCOT失卻了結構的考量，也恐導致SCOT忽略了如權力不平等的價值欠缺情形。最後，也還有其他學者提出技術性結構的概念（Hamlin, 1992; Law, 1999），此與Bruno Latour等的行動者網絡理論（Actor Network Theory; ANT）¹⁶有部分性的聯繫，不過由於其主要論述目標仍是SCOT，本節末段僅將會簡要說明這概念對SCOT

16 有關ANT，詳請參考Latour（2005, 1987）及林文源（2007）。

的結構性考量。

（一）社會性結構的考量

相對於其他STS學者，Klein & Kleinman（2002）應用組織社會學及政治經濟學的概念，對SCOT列出了若干比較具體及針對性的結構性要素。其中，他們明確指出國家（state）及資源進用（resource accessibility）是有效建構技術的社會結構內容的關鍵要素。首先，國家所指涉的結構性影響包含軍隊或政府機構對技術的高度控制性、甚至是支配性，因為有某些技術是被壟斷或獨占的（無論是自然或非自然），這在SCOT分析中應被適當的呈現出來。此外，國家的工業及產業政策也是技術的重要結構面，所代表的不只是對某技術一時的影響，更代表國家的政經及社會背景。最後，國家還常涉及到技術標準的制訂，而對技術發展有決定性的型塑可能（pp. 41-43）。當然，從Klein & Kleinman的分析，還更可以延伸到國家其他重要的結構性影響力，如專利權的給予及智慧財產權的保障或限制等。

其次，資源進用所指涉的包括經濟、政治、文化及在地對技術認知的遺緒傳統（legacy）等資源。其中，不同社會相關團體的經濟及政治資源較為社會學所熟悉，在此不贅述。不過，在文化資源方面，Klein & Kleinman（2002）則給予較多論述，他們強調在地具有準規範性質的社會過程、文化義務、性別認知，還有在地對廣告推銷的接受度與適應性等，都會結構性地影響技術的創新及發展。至於所謂對技術認知的遺緒傳統，則是指當地在以往對技術的態度及行動等。另外，他們也指出William & Edge（1996: 867）所提若干過

去所形成對技術選擇的在地模式及習慣等，都有對技術發展形成重要影響力的作用。

不同於Klein & Kleinman（2002）處理技術的社會結構的策略，Edwards（2003）的方法則是先概念化三個不同的社會結構層次及內容，指出動力（force）、時間（time）及社會組織（social organization）是巨觀、中觀及微觀層次所共享的基本成分，而三者會不同程度地在不同層次形成不同的作用及現象。Edwards分析指出，由於基礎建設技術系統能有效地同時含涉技術及社會的微觀性與巨觀性的作用及現象，也就是既能包括細部技術物及知識，也能包括現代性及意識型態等，因此連結性地研究這些系統，將可以有效瞭解技術與社會之間的複雜關係。

因此，Edwards（2003）雖仍欣賞SCOT所產出的學術成果，但還是憂慮其對技術研究恐有見樹不見林的情形。他除了呼應Hughes（1999）在技術研究議題選擇的論述上，建議STS學界應對交通、能源及資訊等基礎建設性的大型技術系統給予更多注意之外，還特別指出這樣的注意具有方法上的意義。也就是說，當Edwards如前所述地將技術領域依規模不同而區分成巨觀、中觀及微觀等層次後，他強調彼此關係的重要性應是勝過於個別層次內部的探索，因為不同層次之間的聯繫，能夠給予某技術物或大型技術系統一個交織的社會結構及歷史背景，而展現出該物或系統的社會性及其在社會歷史中的角色。

（二）價值欠缺的考量

揆諸第三節STS學界對SCOT所提出的許多質疑，其中除了對

SCOT理論內容的批評及補充之外（如對相關社會團體的定義及操作等），最重要者莫過是對SCOT「失卻結構」及「價值欠缺」兩方面的批判。其中，有關「結構失卻」或能如前段所述而加以整合，但SCOT卻不易同時將「結構」及「價值」欠卻的諸多考量加以融合。然而，在某種程度上，Klein & Kleinman（2002）看似僅著重在SCOT失卻結構的考量上，但他們卻是藉此更進一步追溯到「權力」的價值議題上。也就是說，當SCOT在失卻社會結構考量的情形下，恐怕會看不到各相關社會團體可能是處於結構中的不平等位置。

因此，Klein & Kleinman（2002）不厭其煩的強調民主對技術發展的重要性，因為關懷民主不僅能彰顯出社會、政治、經濟及文化結構的功能及運作（如公共政策）可能會去型塑技術。¹⁷ 更重要的是，關懷科技與民主之間的關係，也可觀察到這些政經結構或許還會導致社會團體之間的權力不平等，使得技術發展的過程及內容（包括技術知識、實作及技術物等），增強或減弱了某些特定社會團體在社經結構中的相對權力，技術本身甚至還進一步內化為結構體系當中的一環，使得技術可能會先於社會團體而型塑出不平等的權力結構。¹⁸

17 有關科學、技術與民主之間的討論，亦可參考技術哲學家及STS學者Feenberg (1999); Philip Kitcher (2001), *Science, Truth, and Democracy*, NY: Oxford University Press; Sheila Jasanoff (1990), *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*, MA: Harvard University Press等。

18 例如大型的工程計畫較有可能會落入上層社會階級的控制當中，因為他們比較有經濟資源及社會關係去獲得這些計畫的主導權，而執行大型工程計畫的結果可能會鞏固上、下層民眾的貧富差距，甚至是擴大，還有效益分配不公等的問題；又或者這些計畫也可能會加深當地種族或性別之間的不平等的現象等（Faulkner, 2009a, 2009b; Slayton, 2010; Nieuwsma & Riley, 2010; Straker, 2010; Riley, 2008）。

（三）技術本身的結構性考量

除了Klein & Kleinman (2002) 及Edwards (2003) 等給予SCOT的社會結構性考量之外，還有些學者走不同的路，而給予一些所謂「技術本身的結構性」考量，而這些考量其實可說是ANT的相近概念、甚至是其中一環，特別是有關非人的行動者（non-human actors; actants）及其關係的部分。他們雖非直接參與在SCOT有關社會結構的論戰中，但他們補充社會建構論的觀點卻值得在此提出，因為有關技術本身的結構性討論，也有助於增加對整體技術結構的認識。

其中，不同於以上那些對SCOT欠缺社會及歷史結構性的批評，被認為是ANT重要奠基者之一的John Law (1999)，提出所謂異質工程（heterogeneous engineering）的概念，企圖藉此指出「社會性」（the social）不應單獨的來代表所有結構，其他「非社會性」的不同工程或技術知識本身，其實也應是結構的一個關鍵，而會在整體性的社會技術系統或組聚（sociotechnical systems或sociotechnical ensembles）當中發揮作用。¹⁹基本上，Law的概念一方面深化SCOT的社會建構論及Hughes的社會系統論的「社會性」論點，另一方面則對ANT做更深入的貢獻。然而，Law所指的結構是以加入技術物的技術性結構為核心，而非如以上Klein & Kleinman (2002) 及Edwards (2003) 比較強調的一般性社會結構，不過他們之間還是分享了若干看法，也就是都強調技術的結構性會影響技術創新及發展，只是他們各有不同的側重觀點。

整體來看，對SCOT研究途徑的補充、延伸、批評、質疑、甚

19 有關ANT當中的「the social」概念內容，亦可參考Latour (2005)。

至是攻防等，迄今為止都還是一個相當活躍且重要的技術研究及技術社會學主題，而且還提供未來學術發展機會。本文以上的探討，無論是就廣度或深度來說，都唯恐仍嫌侷限，特別是SCOT分別與ANT、歷史社會學、結構社會學、技術哲學、文化敘事分析等之間的關係，都是相當複雜的議題。其中ANT除了跳脫「社會結構」的傳統框架，更直接質疑「社會」本質的概念，同時挑戰了結構社會學、社會建構論及SCOT對技術的認識，進而另外主張「異質網絡」的概念（Latour, 2005），種種這些議題都難以在短篇幅中仔細及完整的說明。

然而，若把SCOT本身作為一個關於方法論上的主題來檢視，本文基本上認同Christopher Hamlin（1992）的論點，也就是從1980年代中期SCOT及其他社會建構論提出之後，數年來以它們為中心的許多討論及研究，已經不再是一種技術的科學（science of technology），而是應被認為是一種技術的技術（technology of technology）。而這SCOT技術的技術發展走向，則是在「不同相關學者」相互型塑的過程當中，一方面更加細緻化其理論內容（如Bijker所提的技術框架）；不過，如簡明且直接來說，SCOT在另一方面則是受到「失卻結構」及「價值欠缺」的深刻質疑，使那些藉由SCOT途徑探索出來的技術研究故事，受到相當程度的挑戰及批評，進而被加以補充及調整。²⁰ 然而，這兩方面對SCOT技術的技術

20 本文在此是以一個STS理論（SCOT）為範圍，但如以整個STS領域為界，那麼有關「技術的技術」及「技術的科學」討論其實可以引出更深入的哲學探索，亦即STS能否也被認為是一種科學，抑或是較接近於技術。Ruey-Lin Chen（陳瑞麟）（2011, 2004）從科學哲學的角度，依其所發展的科學理論版本論來看，主張STS與其他科學學科相近，都具有理論發展的動態連續性，即便不同學者有不同學說，但彼此間具有繼承及更新關係，STS應也可視為一種科學。不過，Francesca Bray（2011）對他的回應，則是強調多數的STS研究者，傾向將STS視為一種具體的研究方案（project），其研究特質是在發展出一個包容及

型塑並非是涇渭分明或相互排斥，誠如前述，已有不同相關學者積極從事更進一步的SCOT技術型塑的工作。

五、社會結構化後的SCOT

本節提供一個例子，來更清楚說明經過結構化之後的SCOT，其實是可以彰顯出若干社會結構，而對在地STS議題產生影響。然而，必須先提醒的是，這例子主要顯示出某些特定層面的社會結構，是如何影響某特定技術發展的過程、它們所發揮的作用、以及促成的結果，但卻無法同時顯示出其他如第四節所提及的各種不同社會及價值結構層面。這例子即是Sato（2007）利用以上對SCOT的部分結構性批評及建議，以太空工程及其所包含的實作機構、工程師作為探討核心，分別探索美國及日本的社會結構性因素對太空工程所需的系統工程（systems engineering）內容所產生的影響，然後指出美、日兩國在太空工程上的實作及文化差異。首先，Sato探討美國1960年代的阿波羅（Apollo）計畫之所以能夠成功的因素。以該計畫的載運火箭土星（農神）五號（Saturn V）為例，該火箭有約111公尺高、總計約2,700公噸重、4百萬個零件、65公里長線路、10萬張藍圖，共需要約40萬個政府及私人公司人員合作才能完成，非常難想像當時能在短時間內做出來。

民主的平台，因此是更接近於著重意識型態及價值分析的技術哲學。基本上，科學及技術之間的範疇及定義議題，在STS領域中即相當豐富及複雜，不過若從SCOT的後設思考出發，SCOT不只是一種研究技術的途徑，其實本身也隱含一種對技術的哲學宣示，而主張技術本即是由社會所建構，不應被認為是應用科學，所以科學知識及技術知識有所不同，它們的哲學也就不同，請參考Don Ihde (2009: 56)。因此，本文主張，雖然STS是科學還是技術仍有爭論空間，但至少SCOT是基於人（研究者）的需要、行動及價值，所發展出一種研究技術的途徑，SCOT似宜被視為技術。

不過，由於美國在二戰後因軍工複合體（military-industrial complex）的迅速發展，逐漸衍生出一種系統工程的方式來因應設計、製造及測試等工作。基本上，所謂系統工程即是一種包含高度專才流動性（mobility of systems engineers）及可互換性（interchangeability）²¹的工程實作方式。也就是說，當某一工程師離開工作職位時，由於工作內容的設計特質，使得另一個工程師能很快的填補，而每一個技術零件物及知識也都能被仔細拆解，而可以快速的替換。更重要的是，以上的特性不只能以工程師及零件為單位，還更能以個別外包公司、製造程序及技術零件為單位。

接著，Sato（2007）轉向探索為何像美國太空工程這樣大規模且複雜的系統工程模式能夠在美國運作，以及挖掘其能夠運作成功的原因。透過與許多工程師們的深度訪談，Sato指出這樣的工程模式充分反映美國在二戰後轉型的個人主義文化，其中的功績制及契約性的理想（meritocratic and contractual ideals），不僅有效地幫助了系統工程為美國文化及勞工所接受，更進一步地使系統工程的規模越來越擴大，而應用的工程領域也越來越多元。另一方面，Sato則用日本太空工程的實作模式作為對照，指出日本太空工程機構由於也繼承及分享其一般的社會文化結構，使得其工程實作強調以「人」，而不是「系統」，來作為工程模式的核心。

也就是說，日本工程強調資深工程師的領導性及他們的非正式

21 可互換性（interchangeability）是18世紀法國軍事工程所發展出來的工程實作特徵之一，特別是指武器如毛瑟槍（muskets）的製造可以細部拆解、組裝、交換等，進而縮短及系統化製造過程，而這項實作特徵是前所未有的，因為簡要來說，這個特徵是結合了數學等科學特徵的工程實作，以往的工程與科學並不是像現在一般被視為理所當然的連結在一起。可互換性這項工程實作特徵成為後來科學管理（scientific management）及製造組裝線（assembly line）等概念的先驅。請參閱Alder (2010)，特別是第6章。

溝通，而有一種穩定及人治的層級秩序從事工程設計及製造，較難施行一種絕對對等、迅速替換及高度文件化、程式化的契約式系統模式，而這樣的模式也進一步導致日本的太空工業較無法在規模上與美國競爭。之後，其實日本太空工程主管機構也觀察到這樣的現象，還另外成立了一個研究機構，企圖採行美國的系統工程模式，不過由於日本的本土性社會規範仍有強勢文化力量，因此新機構也面臨許多掙扎與衝突，而無法逕行移植美國的經驗。

基本上，美、日兩國太空技術發展的過程及方向，深受到了其國家、社會及文化等深層結構因素所影響。即便日本後來曾企圖移植美式組織及運作，由於本身的結構性因素仍鑲嵌在工程師及其社會當中，使得技術移轉的預期效果無法出現，甚至引發更多議題出來。因此，Sato（2007）的研究也點出了國際技術移轉的影響因素，這些是相當值得其他非歐美日國家，在從事技術移轉工作時的參考。而這點，其實也呼應前述吳泉源（2002）對台灣STS研究在議題選擇上的看法。

六、從SCOT的結構性補充來建構東亞技術研究主體性

SCOT作為技術研究的方法之一，或者是如Hamlin（1992）所主張的：SCOT本身的知識更應被視為是一種研究技術的技術，並不是呈現出一種線性式的發展，而是像是其他的技術發明一樣，有著許多不同相關研究團體或個人，基於不同的學術關懷，而加入型塑或設計SCOT技術本身的知識內容。因此，基於SCOT在提出後所引起STS學界反身性檢討及審視的成果，特別是對SCOT「失卻社會結

構」考量的部分，發展迄今的SCOT或是社會結構化後的SCOT，或許可以為本文在前言所提傅大為（2007）的發問，給予一些嘗試性的回答，同時也能進一步探討范發迪（2007）對傅大為的回應。

（一）東亞技術研究的主體性問題

就東亞STS能走多遠這個問題，傅大為（2007）的問題意識乃是源於對西方學術支配力的憂慮。這憂慮有時不只是在於理解東亞STS的理論及方法上的偏頗，也就是誤以為東亞STS學者必須以歐美式的觀點來認識東亞STS研究的現象（Nakajima, 2007）。有時則更因為這種西方式的觀點過濾，使得東亞學者在選擇東亞在地STS議題時，忽略了、甚至是忽視了若干重要的本土性議題，誤以為東亞技術研究也應像西方一樣以技術創新作為重心，而沒有看見二戰後許多蘊含重要社會意義的在地技術現象，如台灣的技術模仿或仿冒等（吳泉源，2002）。因此，傅大為（2007）的核心關懷在於試圖替東亞STS研究進行定位（positioning）的工作，他指出這工作不只是一種基於區劃學術市場的功能性考量，卻更是進一步地思考東亞STS研究是否僅能透過西方STS觀點來加以認識，也就是東亞STS研究能否有機會及潛力去為自己建構出有別於西方STS的理論及方法。「換句話說，東亞STS研究與應用西方STS觀點而在東亞進行區域性研究之間的差異究竟會是什麼？」（傅大為，2007：3）。

基本上，傅大為（2007）主張東亞這個概念的意義，並非是彰顯及再現西方STS理論及方法的普遍性，反而具備主體性的可能，得以生產知識。傅大為對「東亞」的概念化策略，則是試圖在區域研究（area studies）及後殖民研究（postcolonial studies）之間找到一

個位置，也就是當前者強調「中心／邊陲」、「獨立／依賴」的分類，而後者卻指出「網絡」、「流通」、「交換」或「互惠」的概念來同時認識西方與非西方世界時，東亞STS研究能否在這二者之間，一方面既能展現其與西方STS不同的觀點，而顯示出東亞的特殊關懷，但另一方面又能延伸後殖民研究的概念，主張東亞與西方之間的緊密互動及流通關係，彼此共同型塑出一種全球及地方的聯繫架構。

為了尋找這個定位，傅大為（2007）嘗試與若干著名STS學者進行對話。他首先提及Bruno Latour的研究指出，既然科學知識社會學（SSK）所提出的重要學術資產之一是知識的對稱性，也就是無論是被認為成功或失敗的科學知識，都應被對稱性地研究及理解。而且就SSK的觀點來看，在成功與失敗的科學知識之間並沒有太大差距的情形下，即使是被普遍所認知的現代及前現代（或啟蒙後及啟蒙前）之間知識的大斷裂（Great Divide），對Latour來說也不見得是適當的。²² 因此，對Latour及其學派的STS學者（Latourians）來說，如果知識斷裂的意義有所侷限，那麼傅大為企圖建立東亞的獨特性恐怕也會是不適當的。除此之外，傅大為也在文中提到知名的後殖民STS學者Warwick Anderson亦主張要放棄以上「中心／邊陲」等的分類概念，而應審視「中心」所出現的地域化及「邊陲」所發展的現代性等的情形，也就是其實「中心」及「邊陲」分別都會出現那些在傳統上各被歸類的獨有現象，而沒有一條「中心」及「邊陲」之間的截然劃分。因此，傅大為指出他的「定位」企圖，顯受到了若干知名STS學者的挑戰。

22 請參考Latour (1993)及雷祥麟（2010）。

不過，傅大為（2007）也指出即便Latourians拒絕知識體系之間的斷裂劃分，但他們仍主張不同地域性網絡之間的交流（trans-local networks），就像是啟蒙前、後的知識體系互動，兩者之間是有程度上的差異，但卻不是斷裂。也就是說，藉助於地域性網絡的概念，傅大為對這個為東亞STS找尋位置的問題，提議了一個具有啟發性的主張。透過若干實例，他認為由於東亞各國具有共同分享日本殖民及東西冷戰的歷史系絡，而這樣的系絡可以說是一種地域性的網絡。這網絡除了代表東亞各國是緊密地位處在同一地理政治（geopolitics）的權力關係當中，許多在這些關係中的節點（nodes and locals）及它們的特質也是東亞各國彼此所共享的。傅大為還進一步提醒的是，「東亞」並非可以用一種邊陲或依賴的概念加以一般化，因為其也是在全球化的脈動中占有關鍵的位置，可與其他地域網絡進行串接及互動。因此，在區域研究及後殖民研究之間進行定位，東亞應是一種有正當性及合理性的學術領域區域。基本上，Anderson（2007）也同意傅大為的看法，指出在全球普遍同質化及在地獨特認同化的兩端之間，東亞STS研究應有一個可發揮的學術空間。

然而，范發迪（2007）除了對傅大為（2007）所理解的後殖民研究方法論看法表示有所疑慮外，也質疑傅大為所舉的日本殖民及東西冷戰這兩個系絡是否能充分、甚至適當地代表東亞系絡及結構。范發迪因此更進一步指出當地更深遠的歷史及文化系絡，其實或許會有發揮更大影響力的可能性。就此，Yung Sik Kim（2010）也曾表達相似的想法。除此之外，范發迪也提醒東亞各國彼此之間的異質性，對東亞概念的發展（包括STS議題的研究）也會具有某種程度的決定性。不過，范發迪這樣對東亞各國異質性的關注，

還有其對傅大為回答東亞STS能走多遠這個問題的第二個論述所做的評論（即有關東亞STS研究是否能直接應用及移植西方STS理論如SCOT及ANT等的問題），其實是更深化了傅大為建立東亞STS特殊性的企圖，因為他更明確性地提出東亞STS應給予國家、地理政治（但不是僅限縮在日本殖民及東西冷戰的分類）、國族主義及政治經濟（全球、區域或國家層級）等層面更多關注，也就是主張東亞STS更迫切需要的是一種在中觀領域的理論（middle-range theories）。總結來說，范發迪及傅大為對東亞STS特殊性的看法並非相互衝突，反而是范發迪透過質疑，更進一步釐清傅大為的提議。如果傅大為為東亞STS指出有其學術價值位置的可能性，范發迪可是說更具體地點出這個位置的可能方位。

雖然范發迪（2007）明確提出了為東亞STS研究尋找中觀理論的構想，而且也指出這個中觀理論所應包含的關注層面，然而他卻僅依傅大為（2007）的命題框架，也就是先從區域研究的角度來找尋東亞的意義及範疇，而不是基於現有STS的學術資產來說明這些層面是如何推得，因此更未探討這些資產可能對東亞STS議題所發揮的影響力。也就是說，當范發迪隨傅大為的東亞STS能走多遠的提問出發，而把探索究竟「東亞」特殊性為何的議題置放於STS研究之前時，可能使得他與傅大為都忽略了先從已有的STS資產來找尋「東亞」。或許許多西方STS學者並不認為他們的理論是西方的，而且他們可能更進一步主張他們的理論及方法經過演變及細緻化之後，已有機會觀照到東亞STS學者所關心的在地議題。除此之外，就STS的觀點來看，范發迪也沒有再進一步說明中觀理論與其他巨觀及微觀理論層次之間的關係。因此，本文企圖先將STS置於東亞之前，藉此來進一步指出部分東亞所帶有的特殊意義及內涵，

其實也可以透過STS本身而獲得彰顯的機會。

（二）東亞SCOT亞型技術

基本上，藉由前幾節的論述及Sato（2007）的例子，本文的立場是從SCOT出發，而不是從東亞這個概念本身，來找尋東亞的結構特殊性，進而指出其如何對在地STS議題進行研究的影響。不過，如果分別從SCOT結構化及東亞概念化這兩者出發，本文主張它們對找尋東亞STS研究主體性的後續推論並非沒有交集，反而是能達成殊途同歸的效果。也就是說，范發迪（2007）主張優先找尋東亞STS研究中觀領域理論的結論，其實與Edwards（2003）補充SCOT的中觀及巨觀技術結構有重疊之處，東亞STS這概念應能在東亞結構及SCOT之間獲得空間。

誠如前述，SCOT的持續演變除了代表它的內容被不斷地豐富及充實之外，更表示出SCOT研究途徑一直是被STS學界調整、修正及精緻化，甚至導引出一些更深入的技術研究議題，還有更具體的描繪出它與其他技術研究方法之間的聯繫。此外，更進而使技術史、技術社會學、技術文化及技術哲學等領域之間的界線，一方面可以說是越來越清晰，但另一方面也可以說是越來越模糊。清晰的是經過不斷的對SCOT來回爭論後，可以發現這幾個領域分別有越來越清楚的核心關懷概念，例如當技術哲學的研究對越來越延伸的技術決定論仍有所堅持時，技術社會學則更企圖強調不同社會團體及個人對技術發展的參與能動性。而模糊的是，由於各領域有越來越明顯的不同學術關懷重心，但透過SCOT這個平台，也因此引起越來越多的對話，特別是對若干共同關心的概念，例如無論是技術哲

學家或是技術社會學家，都對技術與「結構」或「民主」之間的關係有著高度興趣，且也提出不同看法，繼而激盪出更多的意見交換及挑戰（Bijker, 1993, 1995b; Klein & Kleinman, 2002; Feenberg, 2003; Nahuis & Van Lente, 2008）。

就在不同技術研究領域之間的界線同時開展清晰化及模糊化的情形下，「東亞」這個概念也可以如「民主」概念一樣，除了激起不同技術研究的次領域在這概念下共同對話，也把這些不同次領域的不同關懷提出來共同競爭。而作為技術研究重要研究途徑之一的SCOT，在成為次領域之間的對話及競爭平台之外，本身也越來越擴張化，所以除有前述的結構性考慮需要被補充進來之外，也已把「民主」等概念涵入討論（Bijker, 1993, 1995b; Nahuis & Van Lente, 2008）。而「東亞」也應是其中之一來加以嵌入，讓不同的技術哲學、技術史、技術社會學及技術文化研究等次領域，共同參與型塑「東亞SCOT亞型技術」。²³

傅大為（2007）主張東亞有其特殊結構的看法是具有啟發性的，而范發迪（2007）對這樣的結構應指到哪裡의 評論則是具體性的。從SCOT的演變來看，結構化調整的趨勢已是一個明顯的現象，如以上Sato（2007）利用SCOT來研究日本太空工程的發展，即不再是一種限於探索西方技術研究議題的途徑，而能延伸到東亞的系絡

23 本文使用「亞型」一詞的考量是想借用流行病學的意涵（如流感病毒亞型），因為流行病學的亞型所強調的是組成物質的不同，而東亞型的SCOT則在於較著重相關國家或國際團體的作用，而不是相關社會團體，又此亞型技術也不是要主張比SCOT原型更進步。此外，如用亞型，則也可支持本文將SCOT視為技術而不是科學的看法，因為東亞型的SCOT就像是一種腳踏車車型，其目的、功能及外觀等的發展都有相連之處，沒有哪種車型優於哪種，只是不同文化系絡會偏好哪種車型。然而，以上論述應仍有哲學思考精進的空間，特別連結到腳註20所指：究竟STS哲學會是科學或技術哲學的後設議題，而SCOT又是否宜被視為一種技術，可再做深入討論。

上，進而另外說出一個具有意義的技術研究故事。因此，一種東亞性結構化的SCOT應是一個可能的方向。另一方面，以探討技術發展與人類境遇的價值及本質性技術研究，恐隱含著相對微弱的區域特質，也就是說東亞的社會結構尚不足擴張到此層次。固然東亞亦有長遠歷史系絡，但以技術研究的領域來說，東亞結構所能建構的價值及本質性論述恐有侷限，或許難以藉此將技術的本質性加予領域化。

然而，中觀的社會結構（如Hughes的大型技術系統）、Klein & Kleinman的結構性考量、甚至是Edwards的巨觀結構（如基礎技術性建設的後設結構），即誠如范發迪（2007）、中島秀人（Hideto Nakajima）（2007）及Sato（2007）所建議的東亞結構特質，則是能對技術研究發生顯著性的作用。也就是說，SCOT所含有的精神，也就是以技術內容為核心的主張，仍具有重要的方法論意義，但是藉由以SCOT技術來研究東亞的技術，則恐需要經過調整。因此，基於SCOT的結構化調整趨勢及東亞STS研究的興起，本文嘗試建議一種「東亞SCOT亞型技術」來從事東亞的技術研究。這個亞型技術不僅需要強調國家的社會、政經、歷史文化及國族主義等結構，也同時需要觀照東亞各國之間的異質性，而當中的不同社會團體可能必須包含不同國家，特別是政府所扮演的角色很可能更為關鍵，而且如以國際關係來補充、甚至是替代不同社會團體之間的關係，可能也會有相當程度的需要。²⁴

24 早於傅大為（2007）及范發迪（2007），林崇熙（2001）的拼裝車研究已提供一個具體且精彩的實例來分析結構的作用，論證台灣的國家政經及社會歷史是如何顯著的影響技術發展。不過，雖然該研究未必一定要應用SCOT或其他技術研究架構如ANT等來研究拼裝車技術物，但似仍可與它們進行對話，藉此或能再提供不同的分析，例如可利用SCOT的內容，多分析失敗的拼裝車、不同農事參與團體的互動、過渡的拼裝車、拼裝車技術問題及其解決方案的聯繫等。此

至於微觀的的東亞技術研究之議題選擇方面，由於中／巨觀的社會結構的不同，因此在東亞技術研究的議題選擇上會與西方的有所差異。也就是當西方技術研究專注在技術發明或創新的層面上，台灣或東亞的技術研究可能更需要關注技術移轉、技術升級、大型技術系統維護、基礎技術設施等的議題，使得中／巨觀及微觀的技術研究有相當程度的重疊。

七、結論

（一）SCOT的持續變遷

藉由評述SCOT的內容、質疑、挑戰及補充的一連串發展，本文的建議有二，一是基本上認同Winner（1993）的質疑：利用SCOT途徑所做的技術物研究，雖能更細微地分析技術物的發展過程，而說出一個更有趣及精彩的故事，但其缺點之一，恐是這些研究最終仍僅能得出「任何技術物都是社會建構」的結論，進而使得我們對於技術物的概念性認識還是有所侷限。二是本文所提的諸多對SCOT之挑戰及質疑，其實並非否定SCOT的貢獻，反而是要補充SCOT。所以本文所提的諸多「對SCOT挑戰之文章」，有相當數量其實是站在強化SCOT的立場，進一步提出若干可再另外探討的技術要素及議題，如 Klein & Kleinman（2002）所提的不同社會結構層面對技術物的影響，使透過SCOT所做的技術研究更為多元、廣泛及深入。因此，本文的重點並不在是批評採用SCOT途徑研究技術物所產生的

外，亦可利用拼裝車研究的成果，與SCOT或ANT進行理論層次的比較，並藉此將東亞（或台灣）STS的意義及範疇等予以概念化。

「錯誤」，而是指出SCOT可能「不足」或是「隱藏」了其他的具有意義之技術研究要素及議題。

此外，就SCOT的評述，也可以發現作為一個新興領域的「技術研究」已同時在自身專業性及跨領域性上，分別有著不斷的進展。其中，有些進展或許還是一種願景性質的，也就是提出若干技術研究未來可能發展的大方向，如前述Feenberg（2003）及Brey（2003）所提如何在技術哲學及社會建構論之間聯繫起來的看法。不過，有些進展則是已經有了具體成果，特別是在社會建構論與社會結構的整合上面，目前不僅已經有比較具體的分析要素及架構出現，前述有關美、日兩國在太空工程實作上的差異研究，更提供了一個實際例子，能觀察到一般性（宏觀性）的社會文化結構要素，也會影響到技術及工程實作的實踐。

然而，這樣社會建構論與社會結構的整合其實還留有許多的挑戰，畢竟不同地域的社會結構構成內容，除了需要在地性的仔細摸索之外，更需要細緻的探索它們與技術或工程實作之間的細微關係。除此之外，技術本身的結構性也會因地域及時代的不同，而對在地的技術創新與發展有所影響，另外還有如何整合SCOT與價值關懷的議題等，這些都提供了相當多且有趣的機會給STS學術從業者，而值得進一步從事相關的理論及實務研究工作。

（二）從SCOT的挑戰到東亞SCOT亞型技術

自1980年代開始，台灣出現了較具體的社會學本土化運動，其中本土化的目標不只是一要援引科學方法研究本土議題，更要深化理解及認識本土的社會、歷史及文化等結構（楊國樞、李亦園、文崇

一編，1985；蕭新煌，1995；葉啟政，2001；謝國雄，2008a；湯志傑，2008），企圖藉此進一步延伸證明「從西方社會發展出來的論點與理論，只是眾多可能的一種，而從台灣社會發展出來的論點與理論足以相提並論」（謝國雄，2008a：11）。不只台灣，謝國雄（2008b）也探討日本社會學本土化的過程與內容，以及對台灣社會學界可能有的啟發。另外，如點選閱覽南韓主要大學的社會學系網站，包括首爾大學及延世大學等，也可發現社會學本土化是辦學主要目標之一。²⁵ 簡要來說，如何本土化人文社會科學、如何研究在地深層的社會結構，以及如何透過在地的研究對全球人文社會科學界做出貢獻等，²⁶ 都是東亞各國學者的重要研究興趣及期許之一。

從東亞社會學能走多遠，到東亞科學與技術研究，再到東亞技術研究及工程研究，甚至是到台灣的STS、技術研究、工程研究能走多遠等等，都是有意義，但卻不易回應的問題。不同於其他本土化研究取徑，本文透過所謂西方STS學界一直以來對SCOT的檢討，包括在方法上的挑戰、有效性的質疑及結構化的修正及補充等，來對東亞及台灣技術研究及技術社會學能走多遠這樣的問題，提供一

25 請參考首爾大學社會系網頁<http://sociology.snu.ac.kr/eng/welcome.php>、延世大學社會系網頁<http://www.yonsei.ac.kr/eng/academics/colleges/social/sociology/>（檢索日期：2011年8月11日）。

26 就台灣本土的STS研究來說，其實已有知識理論層次上的國際性貢獻，例如 Ruey-Lin Chen（陳瑞麟）（2000）在科學哲學上所提的科學理論版本論研究，已獲肯認。戴東源（2006）並以此理論來分析西方科學史。基本上，本文認為這些非西方的知識理論貢獻，並不需要強調其原生地域，畢竟如本文所論：所謂西方理論並不見得被西方學者認為是專屬於西方。然而，就技術來說，因技術本自社會性需要、行動及價值出發（請參考有關技術性知識（technological knowledge）概念的相關討論，如 Ihde（2009），而本文所述的SCOT更是主張技術本即是社會建構），區域性的意識型態及價值系統介入較多且深（但並不意味科學理論沒有這些的介入），所以本文主張有地域性的「東亞」SCOT亞型「技術」，強調其特殊社會結構，如傅大為（2007）及范發迪（2007）所提之東亞政經、社會及歷史文化背景。

個方法上的看法，也就是在中／巨觀的結構設定及微觀的議題選擇等面向上，東亞社會發展出來的論點及理論應具有主體性，而有機會足以與西方相提並論。本文主張，當國家作為一種相關社會團體時，探索其與其他國家對某個技術的共識及衝突，還有理解其本身內在的社會結構性特色，或許也會是一種適當的SCOT取徑，特別是在指涉國際技術移轉的系絡時。而更重要的是，這樣的東亞SCOT亞型技術應更有助於研究非歐美先進國家的技術史及技術社會學，畢竟技術後進國家如台灣者，主要的大型技術及系統多是自先進國家移入，並經過本土社會結構的在地安排或調適，無論是國際政治關係或是本土傳統文化及社會結構等要素，都會型塑出一個特殊的社會與技術關係，而對技術的發展過程有更為細緻的瞭解。

儒家文化、甚至更長遠的東亞歷史及文化結構，當然會對東亞各國的技術與社會實作、整體或關係本質等產生影響，這些影響顯然需要進一步探討。然而，本文主張必須優先面對及理解東亞各國的「當代」結構，或許才將更有機會對技術研究提出價值性及本質性的理論及觀點。不過，透過檢視西方STS學界對SCOT的檢討，本文更進一步主張：SCOT並不是被西方學者限縮性地自我分類為僅限於西方的，而更應是一種理解技術的科學、甚至是技術的技術，也就是說當東亞在積極找尋特殊的STS定位時，有時所謂「西方的」並不見得是一個有效的分類，因為源自西方的SCOT也不斷受到西方學者挑戰，因此，走多遠的問題，其實也蘊含分享多少路的問題。

致謝

本文感謝編委會、兩位匿名審查人、傅大為、曾凡慈、楊弘任及《台灣社會學》編委會提供寶貴意見。

參考文獻

中文部分

- 吳泉源（2002），〈技術與技術研究在台灣：艾傑頓（David Edgerton）教授來訪的一些省思〉。《當代》176：64-73。
- 林文源（2007），〈論行動者網絡的行動本體論〉。《科技、醫療與社會》4：65-108。
- 林崇熙（2001），〈沈默的技術：嘉南平原上的拼裝車〉。《科技、醫療與社會》1：1-42。
- 陳瑞麟（2004），《科學理論版本的結構與發展》。台北：台大出版中心。
- 湯志傑（2008），〈本土社會學傳統的建構與重構—理念、傳承與實踐〉。見謝國雄編，《群學爭鳴：台灣社會學發展史，1945-2005》，頁553-630。台北：群學。
- 楊國樞、李亦園、文崇一編（1985），《現代化與中國化論集》。台北：桂冠。
- 葉啟政（2004），《進出「結構—行動」的困境》。台北：三民。
- （2001），《社會學和本土化》。台北：遠流。
- 雷祥麟（2010），〈「我們不曾現代過」的三個意義〉。《科技、醫療與社會》10：221-236。
- 蕭新煌（1995），〈轉型的台灣社會學與轉型的台灣社會〉。《中國社會學刊》18：1-15。
- 戴東源（2006），〈克普勒之前的天文思想演變：哥白尼及第古〉。《科技、醫療與社會》5：111-182。

- 謝國雄（2008a），〈從單一典範到群學爭鳴——台灣社會學發展史簡論〉。見謝國雄編，《群學爭鳴：台灣社會學發展史，1945-2005》，頁5-22。台北：群學。
- （2008b），〈真正的國際化——台灣社會學如何面對？〉。見謝國雄編，《群學爭鳴：台灣社會學發展史，1945-2005》，頁631-654。台北：群學。

西文部分

- Alder, Ken (2010). *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France, 1763-1815*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Anderson, Warwick (2009). Re-orienting STS: Emergent Studies of Science, Technology, and Medicine in Southeast Asia. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 3: 163-171.
- (2007). How Far Can East Asian STS Go? A Commentary. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 1: 249-250.
- Bijker, Wiebe E. (1999). The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention. In *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, edited by Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes and Trevor F. Pinch. MA: The MIT Press, pp. 159-187.
- (1995a). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. MA: The MIT Press.
- (1995b). Sociohistorical Technology Studies. In *Handbook of*

- Science and Technology Studies*, edited by Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen and Trevor Pinch. London: Sage, pp. 229-256.
- (1993). Do Not Despair: There is Life after Constructivism. *Science, Technology & Human Values* 18(1): 113-138.
- Bijker, Wiebe E. and John Law eds. (2000). *Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. MA: The MIT Press.
- Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes and Trevor F. Pinch eds. (1999). *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. MA: The MIT Press.
- Bray, Francesca (2011). A Response to "The STS Challenge to Philosophy of Science in Taiwan." *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 5: 49-51.
- Brey, Philip (2003). Theorizing Modernity and Technology. In *Modernity and Technology*, edited by Thomas J. Misa, Philip Brey and Andrew Feenberg. MA: The MIT Press, pp. 33-72.
- Buchanan, Angus (1991). Theory and Narrative in the History of Technology. *Technology and Culture* 32(2): 365-376.
- Chen, Dung-Sheng (2008). STS and Area Studies: A Social Network Perspective. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 2: 439-444.
- Chen, Ruey-Lin (2011). The STS Challenge to Philosophy of Science in Taiwan. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 5: 27-48.

- (2000). Theory Version Instead of Articulations of a Paradigm. *Studies in History and Philosophy of Science* 31(A): 449-471.
- Clancey, Gregory (2009). The History of Technology in Japan and East Asia. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 3: 525-530.
- Edwards, Paul N. (2003). Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Sociotechnical Systems. In *Modernity and Technology*, edited by Thomas J. Misa, Philip Brey and Andrew Feenberg. MA: The MIT Press, pp. 185-226.
- Fan, Fa-ti (2007). East Asian STS: Fox or Hedgehog? *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 1: 243-247.
- Faulkner, Wendy (2009a). Doing Gender in Engineering Workplace Cultures. I. Observations from the Field. *Engineering Studies* 1(1): 3-18.
- (2009b). Doing Gender in Engineering Workplace Cultures. II. Gender In/authenticity and the In/visibility Paradox. *Engineering Studies* 1(3): 169-189.
- Feenberg, Andrew (1999). *Questioning Technology*. NY: Routledge.
- (2003). Modernity Theory and Technology Studies: Reflections on Bridging the Gap. In *Modernity and Technology*, edited by Thomas J. Misa, Philip Brey and Andrew Feenberg. MA: The MIT Press, pp. 73-104.
- Fu, Daiwie (2007). How Far Can East Asian STS Go? A Position Paper. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 1(1): 1-14.

- Hård, Mikael (1994). Technology as Practice: Local and Global Closure Processes in Diesel-Engine Design. *Social Studies of Science* 24: 549-585.
- (1993). Beyond Harmony and Consensus: A Social Conflict Approach to Technology. *Science, Technology & Human Values* 18(4): 408-432.
- Hajer, Maarten A. (1995). *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process*. Oxford: Oxford University Press.
- Hamlin, Christopher (1992). Reflexivity in Technology Studies: Toward a Technology of Technology (and Science)? *Social Studies of Science* 22: 511-544.
- Hess, Davis (1997). *Science Studies: an Advanced Introduction*. NY: New York University Press.
- Hughes, Thomas P. (1999). The Evolution of Large Technological Systems. In *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. MA: The MIT Press, pp. 51-82.
- (1995). Technological Momentum. In *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, edited by Merritt Roe Smith and Leo Marx. MA: The MIT Press, pp. 101-114.
- (1989). Machines, Megamechines, and Systems. In *In Context: History and the History of Technology, Essays in Honor of Melvin Kranzberg, Research in Technology Studies, Volume 1*, edited by Stephen H. Cutcliffe and Robert C. Post. Bethlehem, PA: Lehigh

- University Press, pp. 106-119.
- Hull, Richard (1994). The (Re)Turn to History: A Comment on Wiebe E. Bijker, "Do Not Despair: There Is Life After Constructivism". *Science, Technology & Human Values* 19(2): 242-244.
- Ihde, Don (2009). Technology and Science. In *A Companion to the Philosophy of Technology*, edited by Jan K. B. Olsen et al. MA: Wiley-Blackwell, pp. 51-60.
- Kim, Yung Sik (2010). Specialized Knowledge in Traditional East Asian Contexts: STS and the History of East Asian Science. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 4: 179-183.
- Klein, Hans K., and Daniel Lee Kleinman (2002). The Social Construction of Technology: Structural Considerations. *Science, Technology & Human Values* 27(1): 28-52.
- Kleinman, Daniel Lee (1998). Untangling Context: Understanding a University Laboratory in the Commercial World. *Science, Technology & Human Values* 23: 285-314.
- (1995). *Politics on the Endless Frontier: Postwar Research Policy in the United States*. NC: Duke University Press.
- Kline, Ronald and Trevor Pinch (1996). Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States. *Technology and Culture* 37(4): 763-795.
- Latour, Bruno (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. NY: Oxford University Press.
- (1993). *We Have Never Been Modern*. Catherine Porter trans. MA: Harvard University Press.

- (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. MA: Harvard University Press.
- Law, John (1999). Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion. In *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. MA: The MIT Press, pp. 111-134.
- Lie, John (2008). Social Theory, East Asia, Science Studies. *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 2: 445-448.
- MacKay, Hughie and Gareth Gillespie (1992). Extending the Social Shaping of Technology: Ideology and Appropriation. *Social Studies of Science* 22: 685-716.
- MacKenzie, Donald (1999). Missile Accuracy: A Case Study in the Social Processes of Technological Change. In *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. MA: The MIT Press, pp. 195-222.
- (1996). How Do We Know the Properties of Artefacts? Applying the Sociology of Knowledge to Technology. In *Technological Change: Methods and Themes in the History of Technology*, edited by Robert Fox. Amsterdam: Harwood Academic Publishers, pp. 247-264.
- (1993). *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*. MA: The MIT Press.
- MacKenzie, Donald and Judy Wajcman eds. (1985). *The Social Shaping of Technology: How the Refrigerator Got Its Hum*. Philadelphia: Open University Press.
- Misa, Thomas J. (2003). The Compelling Tangle of Modernity and

- Technology. In *Modernity and Technology*, edited by Thomas J. Misa, Philip Brey and Andrew Feenberg. MA: The MIT Press, pp. 1-30.
- (1995). Retrieving Sociotechnical Change from Technological Determinism. In *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, edited by Merritt Roe Smith and Leo Marx. MA: The MIT Press, pp. 115-142.
- (1988). How Machines Make History, and How Historians (and Others) Help Them to Do So. *Science, Technology & Human Values* 13 (3,4): 308-331.
- Misa, Thomas J., Philip Brey and Andrew Feenberg eds. (2003). *Modernity and Technology*. MA: The MIT Press.
- Nahuis, Roel and Harro van Lente (2008). Where Are Politics? Perspectives on Democracy and Technology. *Science, Technology & Human Values* 33(5): 559-581.
- Nakajima, Hideto (2007). Differences in East Asian STS: European Origin or American Origin? *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 1: 237-241.
- Nieusma, Dean and Donna Riley (2010). Design on Development: Engineering, Globalization, and Social Justice. *Engineering Studies* 2 (1): 29-60.
- Pfaffenberger, Bryan (1992). Technological Dramas. *Science, Technology & Human Values* 17(3): 282-312.
- Pinch, Trevor (1996). The Social Construction of Technology: A Review. In *Technological Change: Methods and Themes in the History of Technology*, edited by Robert Fox. Amsterdam: Harwood Academic

- Publishers, pp. 17-36.
- Pinch, Trevor J. and Wiebe E. Bijker (1984[1999]). The Social Construction of Facts and Artefacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit from Each Other. *Social Studies of Science* 14: 399-441. [In *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, edited by Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, and Trevor Pinch (1999). MA: The MIT Press.]
- Riley, Donna (2008). *Engineering and Social Justice*. CA: Morgan and Claypool.
- Russell, Stewart (1986). The Social Construction of Artefacts: A Response to Pinch and Bijker. *Social Studies of Science* 16: 331-346.
- Sato, Yasushi (2007). Systems Engineering and Contractual Individualism: Linking Engineering Processes to Macro Social Values. *Social Studies of Science* 37(6): 909-934.
- Sismondo, Sergio (1993). Some Social Constructions. *Social Studies of Science* 23: 515-553.
- Slayton, Amy E. (2010). Ambiguous Reform: Technical Workforce Planning and Ideologies of Class and Race in 1960s Chicago. *Engineering Studies* 2(1): 5-28.
- Smith, Merritt Roe (1995). Technological Determinism in American Culture. In *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, edited by Merritt Roe Smith and Leo Marx. MA: The MIT Press, pp. 1-35.
- Staudenmaier, John M. (1989). The Politics of Successful Technologies.

In *In Context: History and the History of Technology, Essays in Honor of Melvin Kranzberg, Research in Technology Studies, Volume 1*, edited by Stephen H. Cutcliffe and Robert C. Post. Bethlehem, PA: Lehigh University Press, pp. 150-171.

Straker, James D. (2010). Engineering and Social Inequality in Modern World Literature: of Disembodied Forces and Provocative Intrusions. *Engineering Studies* 2(1): 61-83.

Wajcman, Judy (2000). Reflections on Gender and Technology Studies: In What State is the Art? *Social Studies of Science* 30: 447-464.

Williams, Robin, and David Edge (1996). The Social Shaping of Technology. *Research Policy* 25: 865-899.

Winner, Langdon (1993). Upon Opening the Black Box and Finding It Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology. *Science, Technology & Human Values* 18(3): 362-378.

Woolgar, Steve (1991). The Turn to Technology in Social Studies of Science. *Science, Technology & Human Values* 16(1): 20-50.