

新興議題及專業教育改革中程綱要計畫

科技與社會跨領域教學計畫

【科技與社會(STS)跨領域教學計畫】

## 第一年計畫成果報告書

補助單位：教育部顧問室

指導單位：科技與社會跨領域教學計畫辦公室

執行單位：交通大學

計畫主持人：楊谷洋

執行日期：中華民國 96 年 8 月 1 日至 97 年 7 月 30 日

日期：中華民國 97 年 8 月 5 日

# 目 次

一、計畫總表	1
二、計畫摘要	5
三、96 學年度已開設課程資料表	6
四、核心成員〈計畫主持人、共同主持人〉參與計畫報告	8
五、網站運用報告〈300-500 字〉	12
六、專任助理使用與執行狀況〈500 字〉	13
七、經費使用情形〈含經費運用說明〉	14
八、執行狀況分析、檢討與修正	15
九、結論與建議	22
十、附錄	24

**教育部補助大專校院科技與社會(STS)跨領域教學計畫  
計畫人員資料表 (計畫主持人)**

中文姓名	楊谷洋	英文姓名	Kuu-young Young	
主要學歷 (依最高學歷填寫)				
畢業學校	國別	主修學門系所	學位	起迄年月
西北大學	美國	電機電腦系	博士	1987.6 ~ 1990.9
西北大學	美國	電機電腦系	碩士	1985.9 ~ 1987.6
台灣大學	台灣	電機系	學士	1979.9 ~ 1983.6
現職或與S T S相關之經歷 (由最近工作經驗依序往前追溯)				
服務機關	服務部門	職稱	起迄年月	
交通大學	電機與控制工程系	教授	1998.8 ~ now	
交通大學	電機與控制工程系	副教授	1990.8 ~ 1998.7	
主要著作 (五年內已出版與 STS 相關之著作)				
(包括：期刊論文、專書及專書論文、研討會論文、技術報告及其他等)				
Young, K.Y. and Ho, S.F., 2003, "機器人種·演化五問," <i>Eslite Reader</i> , Issue 31, pp.56-57.				

**教育部補助大專校院科技與社會(STS)跨領域教學計畫  
計畫人員資料表 (計畫共同主持人)**

中文姓名	陳永平	英文姓名	Yon-Ping Chen	
主要學歷 (依最高學歷填寫)				
畢業學校	國別	主修學門系所	學位	起迄年月
德州大學阿靈頓分校	美國	電機	博士	1987. 9-1990. 1
現職或與STS相關之經歷 (由最近工作經驗依序往前追溯)				
服務機關	服務部門	職稱	起迄年月	
國立交通大學	電機與控制系	教授	2001. 8 ~ now	
主要著作 (五年內已出版與STS相關之著作)				
(包括：期刊論文、專書及專書論文、研討會論文、技術報告及其他等)				

**教育部補助大專校院科技與社會(STS)跨領域教學計畫  
計畫人員資料表 (計畫共同主持人)**

中文姓名	林文源	英文姓名	Lin, Wen-yuan	
主要學歷 (依最高學歷填寫)				
畢業學校	國別	主修學門系所	學位	起迄年月
藍開斯特大學	英國	社會學與科技研究	博士	2001.9 ~ 2005.5
清華大學	台灣	社會人類學研究所	碩士	1995.9 ~ 1998.7
清華大學	台灣	中語系	學士	1991.8 ~ 1995.7
現職或與STS相關之經歷 (由最近工作經驗依序往前追溯)				
服務機關	服務部門	職稱	起迄年月	
清華大學	通識中心	助理教授	2007.7 ~ now	
清華大學	通識中心與社會所	助理教授	2005.8 ~ 2007.7	
主要著作 (五年內已出版與STS相關之著作)				
(包括：期刊論文、專書及專書論文、研討會論文、技術報告及其他等)				
<p>林文源，即將刊出，〈腹膜透析歸廣與病患選擇：一個動態歷程的觀點〉，《腎臟與透析》。</p> <p>林文源，2007，〈論行動者網絡理論的行動本體論〉，科技醫療與社會。第四期。</p> <p>林文源，2006，〈漂移之作：由血液透析病患的存在與行動談社會本體論〉，台灣社會學，第十二期。[TSSCI]</p> <p>林文源，2006，〈醫療操作與病患行動能力：物質、知識與身體〉，「STS 構思、教學與實踐研習營」，「科技、醫療與自我」專題討論，台北淡水。2006年，一月，14日。</p> <p>Lin, W.-y. (2005). Bodies in Action: The Multivalent Agency in Haemodialysis. Department of Sociology and Center for Science Studies. Lancaster, Lancaster University. Ph.D thesis.</p> <p>Wen-yuan Lin, 2004 "Deployment of intentionality: a test of the subjectification of the body in hemodialysis practices." Presented in the panel of 'Onto ontics and ontology', in Biannual Combined Meeting of Society for Social Studies of Science/ European Association of Social Studies of Technology, Paris. 26-28th, August, 2004. Invited paper.</p>				

## 二、計畫摘要

計畫上半年度進行 STS 課程先期討論。探討過去楊谷洋老師及陳永平老師開設「控制科技與生活」成效，並以 STS 觀點提出課程改進作法。九六學年度下學期首先由楊谷洋教授開設「控制科技與社會」課程。

原先楊谷洋與陳永平老師就有在交大電控系開設「控制科技與生活」的課程，課程以技術內容為基礎，不過兩位老師均收集許多控制或科技相關的資料，作為課程的歷史與哲學基礎。本計畫啟動之後，藉由定期的會議討論，加入清大林文源老師的 STS 專業，以社會學與 STS 觀點分析該課程。最後提出七點 STS 的觀點初步課程參考架構，希望有助於建立新的課程架構，增加課程批判觀點。

這學期開設的「控制科技與社會」課程，大致有幾點修正。課程進行指定前閱讀並要求同學的參與討論。課程內容加入「無障礙空間」之討論，要求同學進行校園裡頭的田野調查。採用的〈美國電氣化過程：系統建構者〉及〈給我們一個實驗室，我將舉起全世界〉等兩篇 STS 文章，符合工科學生的需求。另外安排了幾堂與 STS 相關的課堂演講，包括林文源老師的「科技與社會專題演講：以血液透析為例」，陳永平老師「ETC 到底怎麼了？」，及由計畫助理方俊育所報告的「從 STS 看台灣鹽業」等。

本計畫希望編寫出適合工科學生的 STS 教材。目前已訂定出教案格式，未來在資料與試教的討論之後，將可逐漸完成。最後將以出版為目標，提供 STS 教學研究參考。

6、7 月的工作在進行本年度課程檢討，與下學年課程規劃。我們參考期末報告評審改進意見，修正下學年的部分課程。

另外，7 月開始，陳永平老師於電控系開設暑期「控制科技發展簡介」網路課程，專為大學新生或一般高中畢業生所開設，本課程也是陳永平老師 97 學年下學期預計開設「科技與社會」課程的先導課程，將於授課過程蒐集完整資料，由學生的學習情況，檢討課程適當性，並加以修正，逐漸發展成完整的課程。

三、96 學年度已開設課程資料表——（每一課程請按以下表格填寫，包括課程名稱、大綱、修課人數、教學成效檢討自評等）。

課程名稱	控制科技與社會
課程編號	當期課號 6623 ，永久課號 GEC8824
開設學院	<input type="checkbox"/> 理學院 <input checked="" type="checkbox"/> 工學院 <input type="checkbox"/> 醫學院 <input type="checkbox"/> 護理學院 <input type="checkbox"/> 農學院 <input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____
課程屬性	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修 <input type="checkbox"/> 必選 (說明：本課程可抵專業選修學分或通識學分)
授課教師	楊谷洋
授課對象	<input checked="" type="checkbox"/> 大三、四學生 <input type="checkbox"/> 其他_____
修課人數	3
教學成效 檢討自評 及學生回 應  (1000 字，並附課 程大綱為 附件)	<p>本課程過去以「控制科技與日常生活」課名授課，加入 STS 計畫之後，導入了 STS 觀點，上課方式也加以修正。但是適合工科學生的 STS 教材仍然有限。本學期課程增加了兩篇較適合工科學生閱讀的 STS 文章作為指定閱讀。也安排另外兩位教師與助理以不同案例進行專題演講，增加同學 STS 研究的視野。</p> <p>上課方式也一改過去教師講授為主，注重引導與相互討論。助教則協助資料蒐集，並帶領同學進行田野調查，協助同學進行專題報告。</p> <p>教師之間的參與及互動性很高。課堂上至少有授課教師及兩名助教一同參與，另外兩名教師則參與部分課程。不過授課教師為電機與控制工程的專長，對於 STS 與社會學基礎仍未盡熟稔，還需要從課程當中以及與 STS 專業教師學習，慢慢提升 STS 素養。因此教師也多抱持的相互學習的態度參與。</p> <p>教學評量也有改變，較過去彈性，重視同學的課程參與，及以社會學方式進行田野調查，並作課堂報告，這樣的評量方式比較全面，而不是完全由考試定奪。</p> <p>比較遺憾的是，本學期的修課同學僅有 3 位，另有一位持續參與旁聽的校內圖書館館員，總計 4 名。因此，有</p>

幾堂課在計畫老師與助教全部參與的情況下，人數竟多過學生，令同學印象深刻。

同學與老師在課堂上討論熱烈，但是想到課堂上這麼多授課教師的參與卻沒有更多的修課學生，還是令人感到遺憾。

楊谷洋老師或陳永平老師過去開設「控制科技與生活」的經驗，至少有二、三十位修課人數，這學期修課同學較少，究其原因能有幾點：

第一，課程時段被排在一般的通識課程，因此同學仍會將本課程歸納到「通識課程」。

第二，「控制科技與社會」較為嚴肅，未來在課程名稱上面似乎可以在再有趣一點。

第三，「科技與社會」課程本身的知名度不夠。

第四，一些客觀的條件，例如教師的知名度或許也是影響本課程招生不佳的原因之一。

第五，當然也有可能只是運氣不佳。

為了了解同學上課成效，四月三十日期中階段，特別在課程結束之後，利用了十分鐘的時間採不記名方式做課程檢討問卷。（問卷整理請參考附錄（一））

基本上同學皆給予這門課正面的評價，整理如下：

第一，修課同學原先對於這項課程的期望，皆是希望能對控制專業有進一步的認識，並未感受到這門課的社會與人文面向的意涵。

第二，同學對於每週課程內容的感想，是互有喜愛，相當平均，而且同學對於田野調查的作業也非常用心，因為「無障礙空間」是與生活環境相關且關懷弱勢的問題，同學認為學習到很多，且很有意義，感到相當充實且印象深刻。

第三，修課同學表示原先是想要進一步瞭解控制而修本課程，不過卻「意外」地跳脫了工程的方法，而接觸到社會學的思考方式，一改許多過去習以為常的想法，覺得提升了思考的深度與廣度，與更宏觀的瞭解到問題的本質。

第四，許多同學表示應增加至三小時的課程，才能有比較充分的討論。由於課堂上互動還算不錯，修課同學少，大家有比較多的發言機會，慢慢的一些同學也習慣發言提出看法，樂此不疲了。

另外，本計畫網站設有討論區，但是一直在測試階段，課程後半階段，才開始要求同學必須針對課程上網發表心得與意見討論。未來仍將加強網站交流功能。

課程大綱請參考附錄（二）。



## 四、核心成員〈計畫主持人、共同主持人〉參與計畫報告〈共同開課狀況與教學計畫施行心得分享〉

### (一) 楊谷洋老師\_計畫主持人

很高興有這個機會執行此計畫，首先能與社會學與 STS 專長的林文源教授以及長期在教學高度投入的陳永平教授合作，本身就是一件愉快的事情，兩位老師的專長與熱忱讓我對此計畫的進行相當樂觀，而計畫助理方俊育先生的加入，讓此計畫在行政、教學、教材與網路的建立上，均能順利推展。在課程規劃上，由於有社會學背景師資的加入，明顯增加了「社會」的部分，並善用參與人員的專長，安排了三場專題演講，課堂中由於老師、助理與專業助教的參與，諸多面向的關注，更形完整；在教學方式上，由單向的授課改變為雙向的互動，結構也許放鬆，但課堂的活潑度與參與度高度提升，「無障礙空間」的田野調查與報告，讓同學走出教室，走入校園的各個角落，是很好的方式，這一部份要謝謝林文源老師的教案以及助教洪薇嵐的協助帶領。在教學過程中，深感教材仍然有改善的空間，本土案例較少，而由於理工同學的背景限制，理想的 STS 導讀仍在思考中，而如何讓學院的老師認同 STS 的重要性，也有待努力溝通。

### (二) 陳永平老師\_共同主持人

STS 教學計畫執行以來，經由定期會議與教學觀摩，不論是在課程教案的安排編彙，或者是在教學方法的交流溝通，都已獲得充分的討論，預期本計畫的成效至少可包括以下項目：

#### (A) 提升工程科技教育長期以來未受重視的社會人文關懷

在提升國家實力與厚植社會經濟的現實考量下，工程科技教育長期以來受到國家社會的重視，且享受優渥的資源，雖然它也確實不負所託，數十年來已為臺灣開創新局，立足國際，但是卻也因為過度強調經濟成長，忽略教育應有的多元目標，造成社會人文關懷普遍未受重視，在社會多面向發展的環環相扣下，已經凸顯出環保、能源、治安、垃圾等公共議題，將會是不得不面對的社會難題，這些難題因牽涉面廣，解決之道確是不易，於此之時，唯有提升社會人文教育，讓未來的工程師與科技人才早日熟稔與其切身相關的社會問題，或許將來在工作的事務上可引入更多的社會人文關懷。相信在本計畫的執行過程中，所安排與規劃的社會與科技相關課程，應能稍為補足長期工程科技教育之缺失。

#### (B) 增強社會人文與工程科技教育理念的互補性

雖然社會與科技間的對話由來已久，但是主導者經常是從社會領域出發，科技範疇往往是被定位在工具或操作系統，極少受到重視，更甚者，有時被視為問題的根源，受到批判與檢討，在此種氣氛之下，科技領域的研究工作者，自然更加無奈，也越不願意涉入社會人文自己所擬定的議題，究其原因，乃在兩者之理念並不為對方所熟悉或認同。經由本計畫之探討，未來社會人文

教育應該多著重自身對科技的認識，包括科技的發展背景、研究動機與社會貢獻等正面的議題；而工程科技教育則應以專業角度，多探討科技對現代及未來社會之發展，已引發或將導致的正面或負面影響，並就教於社會人文專家；社會人文與工程科技教育的對話必須增強，唯有兩者更加緊密地結合，彼此的理念才能更有助於社會發展。

(C) 培訓工程科技教育者從事社會人文教育的教學技巧

長期以來工程科技教育幾乎是採單向的知識傳授，主要是因為科技知識的內容本來就具有條理分明的特性，只要按部就班的學習，便可以在短時期內獲得相關的專業知識。雖然此種單向式教育的成效不差，學生得以迅速吸收前人知識，並提升對科技的理解力，但是卻也因為缺乏互動，學生的自我創意無從激發，為了彌補此缺點以提升創意，工程科技教育中早已引入專題製作或業界實習等互動式課程，也收到不錯之成效。今再引入社會與科技課程，藉由學生熟悉的工程科技課題，讓學生在課堂上與老師、同學直接互動，發表自己對社會人文的看法，讓學生針對問題自我思考，以達到激發自我創意的目標。不過此類互動式課程，對習慣於單向傳授知識的工程科技教育者而言，是一項高難度的挑戰，相信本計畫藉由教學觀摩，來培訓出足以從事互動式教學的師資，其成效是可以期待的。

### (三) 林文源老師\_共同主持人

這一年與楊教授與陳教授合作有相當多深入且廣泛的討論機會。藉此，我一方面學習如何將 STS 之概念盡量結合工程科系師生之需求，發展適用於交大工科的課程內容與方向。因為有感於過去理工科教師課堂講授以主動式灌輸為主，我試圖在下一學期在交大開設的「科技與社會」課程以過去清大的上課經驗，將「科技與社會」課程的課堂進行內容規劃如下圖，作為未來「科技與社會」課程進行模式之參考架構。（目前暫以 3 小時為課堂時間規劃，未來將考量 2 小時的課程時間進行調整）

小組時間	小組活動						
	PPT		讀本		活動說明	影片	
課程準備	導論	提示	報告	問答	活動實作	影片播放	討論
課程進行							
各階段課程 關連性							
時間分配(分)	40		40		30	30	10

- 理工科 STS 課程安排建議 (3 小時)
- 「無結構之結構」課程架構設計

另一方面，我試圖思考如何將工科系關懷的議題與思考方式，融入 STS 既有的討論脈絡，這包括更積極去思考工科系的思維方式，並發展出一套容易理解與演練的分析工具。在這過程，除了一方面與陳老師討論其課程的發展方向，以及協助楊老師發展下學期之課程，與互相參與課程之討論外，我發展出一套適用於理工科學生探討 STS 相關現象之課程活動，於每節上課時進行，用以訓練學生之思考與分析能力。這套課程活動已經在九六年下學期於清大通識課程適用，效果頗佳，因此，九七年上學期於交大開設科技與社會課程時，將擴大應用，並考慮以這些課堂活動全面重新調整課程結構與方向。下圖為課堂活動的初步設計分析與操作程序，未來將由此結構進一步設計出更多符合工科學生 STS 課程的課堂活動。

希望未來類似這方面的計畫能夠有更長遠的規劃，以便能將課程與成果持續累積，將會有更佳的效果。

主題	概念流程	實際操作程序
A.系統分析 (Systematic analysis)	準備工作（由一般理解過渡到多重認識實作）：  系統→不可見→多元系統→多重觀點→異質社會與行動者→規範/價值→改變/變遷	由結構、歷史、個人生平、規範、物質性各方向逐步轉向漂移之作分析。  1.結構化之社會與世界體系 2.相關行動者關係與觀點描繪 3.隱形行動者 4.異質認識實作 5.價值差異與其達成方式 6.歷史、社會條件、個人經驗 7.行動策略
B.漂移之作分析 (Driftworks analysis)	軌跡→場域構成（典型情境）→參照架構→多重軌跡→臨界與轉化方式→構成軌跡→必然/實然/應然	待開發
C.行動者分析 (Actor analysis)	人與網/人織網→多種力佈署 →實存/活化/體驗/意向關係 or →交遇/區隔/穩定/轉化 →價值、選擇與另類可能性	待開發

## 五、網站運用報告(300-500 字)

計畫網站是由計畫主持人楊谷洋教授提供電腦主機，設置於交通大學工五館由楊谷洋教授主持的「人與機器」實驗室，網址 <http://sts.cn.nctu.edu.tw/xoops224/>。網站以 XOOPS 模組化程式寫成，是一個高度可擴充、具物件導向、且易於使用的動態網站內容管理系統，於 96 年 12 月底完成基本架構，目前持續更新內容與增加新功能。

網站主要作為計畫相關資料的發佈，以及課程討論與資料蒐集累積的平台。內容有本計畫相關說明，課程相關的訊息發佈等，包括本計畫相關訊息及 STS 相關的演講與新聞訊息。另外網路連結則分為兩類，羅列 STS 網路資源，及 STS 計畫相關網站，也包括計畫主持人的網站，提供網友進一步瞭解本計畫與 STS。本網站經註冊可留言與發佈文章，或是上傳與下載檔案。

目前網站發佈三份課程大綱。一為楊谷洋老師 96 年下學期的「控制科技與社會」課程；另外清大林文源老師於清大通識中心授課的 96 上下兩學期的「科技與社會」課程。後續將發佈林文源老師 97 年度上學期「科技與社會」課程，及 97 年度下學期陳永平老師「控制科技與社會」課程大綱。

本計畫也預計作為課程討論平台，但是之前一直處於測試階段，課程前半段並沒有特別要求同學參與網站互動，直到課程後半階段，開始要求同學必須針對課程上網發表心得與意見討論，未來也將加強利用網站作為課程討論及問題交流。

## 六、專任助理使用與執行狀況(500 字)

專任助理綜理行政與計畫協調業務。因為計畫由交大與清大兩校教授共同執行，因此助理也必須擔任兩方的資訊交流橋樑與意見傳達等任務，因此平常的行政工作與通常的作息為，上午在交大楊谷洋教授實驗室，方便與電控系聯繫執行行政事務與預算核銷等，以及與交大楊谷洋與陳永平教授聯繫討論，下午到清大教育館研究助理室，與林文源教授討論交流。

行政事務方面。執行計畫與系所相關公文程序的處理，計畫的預算執行，聯繫教育部 STS 計畫辦公室執行相關事務等。每月定期申報計畫人員薪資、業務費及相關預算經費報帳核銷。另外，配合款的申請與執行，與課堂助教的合作與協調。每月固定會議的時間與地點安排，會議準備與會議記錄的整理等。

協助架設本計畫網站，作為計畫聯絡與課程資料整理。主持討論區，並定期更新資料，發佈最新消息。

在課程協助上面。課堂上參與楊谷洋老師 96 年下學期開設的「控制科技與社會」，並協助課堂準備，課程資料整理，與同學進行田野調查專題作業討論，同學意見反應，課堂問卷調查與回收問卷整理等。7、8 月間協助陳永平老師「控制科技發展簡介」暑期網路課程，作為大學部新生 STS 課程推廣。

以「從 STS 觀點看台灣鹽業」為題，協助楊谷洋老師「控制科技與社會」進行一週課堂演講。未來並將作為 STS 課程教案主題之一。

## 八、執行狀況分析、檢討與修正

### (一) 計畫磨合期

九十六學年度上學期，因為尚未開設 STS 課程，計畫成員上還在摸索未來計畫的進行方式。當時採每月開會討論，並在經常性的由助理居中聯繫，討論相關問題，並彙整成書面資料相互參考。

一開始交大計畫成員陳永平教授先分享過去開設「控制科技與生活」的經驗，因為過去嘗試開設類似的通識課程，也找了非常多的相關資料，並也按照參考資料編寫講義，課堂主軸採歷史與哲學兩方向進行授課，但是陳老師認為上課情況並不理想，學生經常在課堂上打瞌睡，寫報告也不用心。因此希望參與 STS 的計畫，能夠藉由 STS 的觀點，協助改善這門課程。

楊谷洋老師也開設同樣的課程，認為過去的上課方式，在去課堂上與學生較少「互動」，而且學生的學習成效也不好，因為同學繳交的專題報告及期末課堂報告，上網抄襲資料的情況普遍。楊老師認為，他們並非 STS 的專長，這一部份正是需要藉由本計畫借重清大林文源老師的地方。

經過幾次的討論，我們認為，在上課方式方面，人文學科與工程學科似乎很不相同，甚至分數評量也有差異。如果注重課堂討論的人文科教師，都會要求學生事前閱讀指定文章，通常是一篇至兩篇，上課也就以這兩篇為討論重點。而理工科的老師上課有固定的課本，重視範例練習與計算，經常是單一方向的灌輸。兩位老師也警覺到，過去的上課方式並沒有因為變成通識而改變，仍然依照「理工科」老師的方式。

### (二) 嘗試以 STS 觀點重新檢視「控制科技與生活」

其次，我們也嘗試以 STS 觀點重新檢視「控制科技與生活」這門課的授課內容。

首先來看楊老師的課程內容，以控制或機器人為主軸，其中安插幾堂由校外講師講授不同觀點的課程。畢竟楊老師較早接觸 STS，也嘗試在課程講授時增添 STS 觀點，但他也認為許多課程確實是隔行如隔山，自己一下子也無法準備起。

陳老師的課程就廣泛的以科學史的基礎內容蒐集資料，舉凡數學、物理的發展歷史。因為陳老師認為同學對於數學或物理公式，往往不知所以然，因此想藉由科學史的故事讓同學瞭解，也能夠瞭解控制科技的來龍去脈。另外，他也找了許多新興科技研究主題，能影響二十世紀的科技，像是半導體、衛星，這些與控制工程影響深遠的新科技，都包含在課程內容當中。

清大林文源老師則建議探討過去楊谷洋老師及陳永平老師開設「控制科技與生活」的授課內容，並以 STS 觀點提出課程改進作法。討論當中也希望藉由陳、楊兩位老師的電控專業，探討電控歷史的脈絡，從歷史的人文與政治的延伸思考，提供 STS 實務案例。

最後我們試圖從陳老師的講義裡頭，找出未來可能的發展方向。並提出幾個參考架構：(1)對於過去科技發展的脈絡討論；(2)科技史的英雄史觀的觀點；(3)技術決定論；(4)社會決定論；(5)技術政治論；(6)ANT(actors network theory)－

行動者網絡理論；(7)典範論。(參閱附錄(三))

關於計畫執行初期的問題，我們曾經於台灣大學公共衛生學院「96年度第一梯次科技與社會跨領域教學受補助計畫期中報告」中報告過，主要有以下七點：(1)兩種文化的相互刺激需要長時間的融合；(2)課程閱讀文章的蒐集困難；(3)上課方式的調整；(4)經費編列的問題；(5)未找到專任教師；(6)STS課程要做為通識課程？；(7)STS課程的重要性是什麼？(詳細內容參考附錄(四))

### (三) 嘗試編寫電機相關教案

特別針對上述第二點，我們認為以電機或控制的相關案例稍有不足，無法提供足夠的閱讀材料，因此計畫以案例蒐集作為目標，各計畫成員認領相關案例研究，並訂定出教案書寫格式。

我們並針對期末報告審查意見再提出詳細說明。課程教案主要為今年度課堂授課內容與討論整合成教案單元，課程設計與課程活動規劃思考參考以下兩表。

小組時間	PPT		讀本		活動說明	影片	
	導論	提示	報告	問答	活動實作	影片播放	討論
課程準備							
課程進行							
各階段課程 關連性							
時間分配(分)	40		40		30	30	10

#### • 理工科 STS 課程安排建議 (3 小時)

##### • 「無結構之結構」課程架構設計



主題	概念流程	實際操作程序
A. 系統分析 (Systematic analysis)	系統→多元系統→不可見→多重觀點 →規範/價值→改變/變遷	由結構、歷史、個人生平、規範、物質性各方向逐步讓學生體會到社會分析的方向。 1. 結構化之社會與世界體系 2. 相關行動者關係與觀點描繪 3. 行動者、面向(觀點)、利弊分析架構練習。 4. 討論社會分析的「社會」 5. 清交與新竹市無障礙空間之蒐集 6. 討論社會中隱含之價值差異與其達成方式 7. 台灣產業之歷史社會條件、個人經驗 8. 面對科技爭議的行動策略
B. 漂移之作分析 (Driftworks analysis)	軌跡→場域構成(典型情境)→參照架構→多重軌跡→liminality 與轉化式 →構成軌跡→必然/實然/應然	待開發
C. 行動者分析(Actor analysis)	人與網/人織網→多種力(Deployment) →實存/活化/體驗(力的實體化)→價值、選擇與另類可能性 or →Encounter / Segregation / 穩定 / 轉化	待開發

同時可參考本計畫報告第四項「教學心得分享」，林文源部分。

以林文源老師設計「無障礙空間」單元教案初稿為例說明

使用說明：

- 一、 本單元課程分為三次上課，課程資料為：第一週唸書、第二週唸書，第三週看影片與實作。
- 二、 上課同學分為ABC三組參與。(C小組人數較多)
- 三、 第一週為理論課，由A小組報告，並尋找各種技術物的政治性實例，上課時BC組必需提出問題與補充。
- 四、 第二週為實例課，請B小組上課報告，A小組由第一週的理論觀點提出問題與補充。C小組提出對本校無障礙空間的分析，並繪製本校無障礙地圖，並根據前兩週的理論與實例分析，提出評價。各位同學帶著C小組的地圖，回去研究一下自己的系館與日常經過環境，並作補充。
- 五、 第三週為影片與實作週，帶著C小組的地圖和相機，C小組帶領全班同學實地導覽。途中同學補充自己的發現，全班同學討論如何在技術與規劃上改善，然後由C小組整理。

無障礙空間	
理論週	
<b>主題</b>	「物的政治性」與「政治的物質性」
<b>指定閱讀</b>	Langdon Winner, 《技術物有政治性嗎?》，於吳嘉苓, 傅大為, and 雷祥麟 (eds.) (2004), <i>科技渴望社會</i> (台北: 群學出版社).
<b>補充資料</b>	<p><b>文章、書籍：</b></p> <p>3. Tenner, E. (2004). <i>不只是發明: 科技改變人性</i>. 台北, 時報出版社, 第八章: 文字鍵盤</p> <p>4. 畢恆達 (2001). <i>空間就是權力</i>. 台北, 心靈工坊文化事業.</p> <p>5. 林崇熙, 〈脈絡化的技術: 拼裝車國家的辯證〉<i>新史學</i>, 12卷4期</p> <p>6. Fenichel, S. (1999). <i>塑膠: 合成世紀的推手</i>. 臺北, 時報.</p> <p><b>網站：</b></p> <p>1. <a href="http://www.sunable.net/">http://www.sunable.net/</a></p> <p>2. <a href="http://www.greatnorthernradio.com/non_radio.html">http://www.greatnorthernradio.com/non_radio.html</a> (國際左撇子網站)</p> <p><b>影片：</b></p>
<b>討論</b>	<p>1、技術的出現與改變會影響人們的生活方式以及相關組織方式與態度，甚至是參與意見、資源分配的方式，在文中，作者以哪些案例來說明這種改變？</p> <p>2、「政治的歸政治、技術的歸技術」這種說法是否耳熟能詳？作者贊成這種說法嗎？</p> <p>3、作者在這裡說的「政治」的意涵為何？是否是我們經常說的政治經濟領域的政治的意思？或是有其他意思？</p> <p>4、你是否可以舉出一個例子說明日常生活中，哪些技術物也是帶有政治性的？</p>

#### (四) 未來教案編寫計畫

其他各計畫相關人員負責的教案主題如下：

- (1) 楊谷洋老師：從使用者角度看掃地機器人 Roomba 的設計與行銷。
- (2) 陳永平老師：ETC（高速公路電子收費系統）怎麼了？
- (3) 林文源老師：無障礙空間的 STS 分析。
- (4) 方俊育助理：從 STS 觀點看台灣鹽業。

未來可能的題目尚有：非洲兒童電腦、風力發電、控制與飛彈武器發展等。

經過討論，雖然本計畫的教案編寫，原先以電機與控制系學生為主要對象，後來擴大到工科學生，希望編寫適合本課程的教材，因此並不限於電機與控制的主題，也考慮到部分計畫人員的專業背景。

目前初步成果有：由楊谷洋老師「控制科技與社會」及林文源老師「科技與社會」的授課內容及課堂互動討論做成初步重點整理，未來教案將由初步成果整合延伸成具體教案內容。（資料表列如下表）

編號	類別	項目
1	課程檢討	7 點 STS 史觀的課程參考架構
2	課程檢討	以 STS 觀點分析 陳永平老師「控制科技與生活」
3	「控制科技與社會」課堂重點	「科技來自於人性 科技人、科技知識、與科技社會」課堂重點
4	「控制科技與社會」課堂重點	林文源老師課堂演講「漂移之作」課堂整理
5	「控制科技與社會」課堂重點	「話說控制」課堂整理
6	課程教案	方俊育_從 STS 觀點看鹽業研究
7	「控制科技與社會」課堂重點	陳永平老師課堂演講「ETC 到底怎麼了」摘要
8	「科技與社會」課堂整理	第二週「社會學的一些基本概念介紹」
9	課堂影片	補充影片列表
10	「科技與社會」課堂整理	第三週「科學社群、典範與不可共量」
11	「科技與社會」課堂整理	第四週「發明家／工程師的多元技術」
12	「科技與社會」課堂整理	第六週「玉米田與科學典範」
13	「科技與社會」課堂整理	第七週「科學知識的再現與性別政治」
14	「科技與社會」課堂整理	第十週「無障礙空間」
15	「科技與社會」課堂整理	第十一週「拼裝車與在地政治脈絡」
16	「科技與社會」課堂整理	第十二週「技術創新的迷思與社會根源」
17	「科技與社會」課堂整理	第十三週「台灣產業技術特質的探討」
18	「科技與社會」課堂整理	第十四週「基因風險與公眾」
19	課程架構	林文源老師設計：STS 課程安排參考架構
20	課堂設計	林文源老師設計：STS 課堂活動表

另外，針對期末報告評審意見，認為「工學院可用的 STS 書目甚少，但其實這類相關參考書目頗多，可見本計畫案對 STS 的掌握度仍有不足。」我們認為本計畫還是希望以本土電機、控制案例為主，或授課教師專業相關案例，作為教案內容。雖然我們掌握部分本土案例，但是與課程方向安排有一些差距，少數國外案例為英文論文，也不適合大學生。附錄（五）羅列蒐集到的電機相關論文與書籍，未來亦可作為課程參考書籍。

### （五）96 學年下學期「控制科技與社會」課程檢討

對於開設課程的討論方面。九十六學年下學期，首先由楊谷楊老師開設「控制科技與社會」課程。經由上學期討論的啟發，導入了 STS 觀點，修改大部分上課內容。新的課程內容有幾點特色：

一，加入「田野調查」的學習方式。此課程是參考林文源老師原先在清大的「科技與社會」課程的「無障礙空間」之內容，並由清大社會所研究生洪薇嵐作為課堂助教協助帶領田野調查（課堂助教經費由配合款支出），要求同學以交大校園為範圍，以 STS 觀點探討無障礙空間的問題。

二，考慮工科同學的專業興趣，採用的〈美國電氣化過程：系統建構者〉及〈給我們一個實驗室，我將舉起全世界〉等兩篇 STS 文章作為上課指定閱讀。

三，在 STS 相關的課堂演講方面，安排了另外兩位教師與助理進行課堂專題演講，擴展 STS 的研究視野。包括由林文源老師在〈美國電氣化過程：系統建構者〉的授課，以及「科技與社會專題演講：以血液透析為例」的專題演講、陳永平老師「ETC 到底怎麼了？」、計畫助理方俊育所報告的「從 STS 看台灣鹽業」等。

上課方式也一改過去教師課堂講授為主，注重引導與相互討論。助教則協助資料蒐集，並帶領同學進行田野調查，協助同學進行專題報告。教師的參與及互動性很高，課堂上至少有授課教師及兩名助教一同參與，另外兩名教師則參與部分課程。因為授課教師雖為電機與控制工程的專長，但是對於 STS 與社會學基礎仍未盡熟稔，還需要從課程當中以及與 STS 專業教師學習，慢慢提升 STS 素養。

教學評量也較過去全面，重視同學的課程參與，及以社會學方式進行田野調查，並作課堂報告，而不是完全由考試定奪。

不過本學期的實際修課同學僅有 3 位，另有一位旁聽的校內圖書館館員，共有 4 名。有幾堂課在計畫老師與助教全部參與的情況下，人數竟多過學生，也令同學感到印象深刻。有這麼多授課教師的參與，卻沒有更多的學生修課，是比較令人感到可惜的地方。

## (六) 課程宣傳

楊谷洋老師或陳永平老師過去開設「控制科技與日常生活」的經驗，至少有二、三十位修課人數，這學期修課同學較少，幾點討論已於本報告第三項教學成效檢討中提過，簡單的講有五點：一、課程名稱較為嚴肅；二、學生對於「科技與社會」課程名稱的認知不足；三、教師的知名度；四、可能只是運氣不佳。

期末報告的審查意見亦提出本計畫應對招生問題提出解於方案，我們對此回應並提出具體未來作法：一、本課程同時承認專業與通識學分，對同學應有吸引力；二、上課時段與核心專業課程錯開；三、在公佈欄或 BBS 公告加強宣導。亦會在相關活動中宣傳。

97 學年度上學期預定由林文源老師開設的「科技與社會」課程，經 96 學年下學期期末初選結果，目前有 6 人選課。因為人數太少，我們採取幾個作法：

首先陳永平老師於 7-8 月暑假期間開設的「控制科技發展簡介」網路課程，一方面是作為 97 學年下學期預計開設「科技與社會」課程的先導課程，另一方面對於修課的大一新生，也有助於推廣「科技與社會」課程；另外，8 月 4 日特別開設「一日營」面授課程，由本計畫三位主持老師所共同講授，林文源老師並特別講授「科技與社會」的概念與分析方法。（一日營課程安排如附錄（六））

此外，9 月開學之後，將由陳永平老師以課務委員身份透過電子郵件宣傳「科技與社會」課程，期能在複選階段吸引更多學生選課。

## 九、結論與建議

### (一) 結論

由於計畫成員在工程與 STS 各有不同專業，因此計畫前半段在會議與討論當中增進彼此的瞭解，不過各專業之間又有各自必須投入的工作，因此可以共同討論的時間有限。不過在九六年下學期課程開始的時候，彼此在「課堂」的共同參與當中，有更多的更務實的討論。

過去幾個月楊谷洋與陳永平兩位老師都願意敞開心胸，接收 STS 的專業介入，由社會學與 STS 觀點分析過去的授課課程，並接受七點 STS 的觀點初步課程參考架構。另外在「控制科技與社會」的課堂參與，也是在課程與特定案例底下進行觀念溝通。陳永平老師自認為在 STS 的素養方面較為欠缺，更是抱著學習觀摩的態度，多次旁聽林文源老師在清大開設「科技與社會」課程。

本計畫讓科技與社會彼此靠攏，對於 STS 介入交大電機學院，有了初步的進展。我們認為未來仍有幾個策略性作為或努力的方向：

#### 1. 將 STS 課程納入「工程倫理」或「工程認證」相關課程

目前因工程系所之課程認證中必須包括「工程倫理」教育，若 STS 課程可視為「工程倫理」相關課程，將因有利於認證，讓工程系所更能接納 STS 課程，或許可考慮在 STS 課程內容中具體探討具社會面向的「工程倫理」教育。事實上，醫學教育所培養的醫事人員在未來所將從事的工作都是直接面對社會大眾，且身繫維護大眾健康的責任，故長期以來「醫學倫理」的教育都受到重視，此情況與科技教育可說是截然不同，因為科技人員不會因為研發的成敗直接面對社會大眾的讚賞或責難，故長期以來即漠視「工程倫理」，導致科技人員於研發時不太在意成果對社會大眾所可能引發的影響，若能在 STS 教育中編列重要的案例，或許未來科技研發會更重視社會觀感。

#### 2. STS 教育的科技史有助於科技「專業」教育的提升

將科技史納入 STS 教育有助於科技「專業」教育的提升，因為大多數的科技教育只強調原理的證明及應用，而對原理的開發動機與背景並不重視，事實上，去學習原理的證明及應用固然重要，但是學生往往只學會了依樣畫葫蘆，若能藉由 STS 課程內容的收集及編纂，將原理的開發過程與所遭受的挫折介紹給學生，除了可提升學習興趣外，更也可藉由前人經驗的刺激，在未來的研發工作上發揮其創意。

#### 3. 強調 STS 教育可強化學生團隊合作的訓練

科技成果除了來自競爭外，更取決於團隊的合作，藉由 STS 教育中的案例研究，讓學生共同思考科技所引發的社會問題，進而合作提出問題的解決方案，這種團隊訓練是一般專業課程所無法提供的。事實上，臺灣雖然號稱五育並重，但在升學壓力下，卻是五育病重且專治智育，導致學生從小

就必須處於相互競爭的氣氛之下，根本難以理解或感受到任何合作的必要性與重要性，若在大學課程中納入 STS 教育，將有助於科技教育所需求的團隊合作訓練。

在此階段，我們認為最重要的是趕緊整理出一套標準的課程教材與教法，並積極培育師資，在具體成果的展示下才有可能讓 STS 課程受到科技系所的認同。因此本計畫正持續進行教案編寫，將案例蒐集擴展到控制、電機、工程等面向。未來一年的計畫進行，「科技」與「社會」不同的專業仍須繼續磨合，課程內容將會持續融入雙方觀點，擴展 STS 在工程科系的領域。

## (二) 建議

### 1. 組成 STS 成推廣團巡迴演講

從開課經驗當中，我們感受到「科技與社會」(STS) 尚未有足夠的知名度，因此老師所開設的課程，未能讓選課同學意識到這門課的意義或重要性。本學期修「控制科技與社會」的同學表示，其實是想進一步瞭解控制的內涵，是衝著「控制」或「科技」本身而來的。有鑑於此，我們建議「STS 計畫辦公室」可邀 STS 名嘴組成推廣團，至申請學校進行巡迴演講，推廣 STS 課程。

### 2. 可將 STS 課程列為必修通識課程

計畫顧問室要求本課程儘量開設在專業課程裡頭，我們認為這樣的作法在許多理工科系一定會遇到相當大的困難，特別是最近大學學分逐漸削減，已對專業教育的安排造成某種程度的衝擊，要想進一步推廣 STS 教育確實有一定的難度。因此，我們認為將 STS 課程列為通識也是權宜之計，畢竟各系所有其本位思考，STS 尚未進入各系核心課程當中。我們建議可將 STS 課程列為工學院或理學院必修通識，或推動遊說各系所將其專業概論課程（例如電控系之控制概論、或計算機概論）之中納入一定比例之「科技與社會」課程。

## 十、附錄

### 附錄 (一)

「控制科技與社會」課程學習檢討與問題反應 問卷整理

填寫日期：2008.04.30

回收問卷：4份

Q	1. 請問你原先為什麼會想要修這門課？
A	1. 想多瞭解「控制」這個領域 2. 一隻路邊的機器狗 199 元，SONY 的一隻很多錢；想多瞭解控制的內涵。 3. 嫌課表太空，想找課填，正好在系板上看到，而且想對本科有更清楚的認識。 4. 被「控制科技」吸引，想了解除了線控課程的應用方面。
Q	2. 請問你覺得這一門課帶給你哪些收穫？
A	1. 意外的了解社會學的思考方式，跳脫工程的方法，有不同的思維。 2. 思考的深度和廣度，雖然常常會 OVERFLOW。 3. 聽課很有趣，學到不同於以往的思考方式。 4. 不只可以認識控制這個領域，更延伸探討科技與社會的影響，更宏觀認識問題的本質。
Q	3. 哪一週的課程讓你印象深刻？覺得最有趣是哪一週？覺得最有收穫是哪一週？覺得最難理解是哪一週？
A	1. 每一週的課程都非常的精彩，但是短短兩個鐘頭的時間，有些主題會難消化。 2. (1)第一週，因為老師比學生還多；(2)控制概論，有很多之前不知道的有趣概念；(3)洗腎那週，很完整的跟著走了一遍；(4)第一週，還不知道這門課的方向，想問題很天馬行空。 3. (1)印象深刻：美國電氣化過程；(2)有趣：第六鹹鹹小火車；(3)收穫：同印象深刻；(4)難：第八週。(血液透析那週) 4. 田野調查，因為實地測量數據，並模擬路線，覺得充實且印象深刻。
Q	4. 請問你覺得這一堂課有什麼需要改進的地方？上課內容？上課方式？課堂作業（田野調查）？其他？
A	1. 互動方式很好，每個人都有參與感。田野調查可知道學校的設施是否完善。 2. 建議可參考服務學習的理念與實踐課程的網路討論。因為上課時間不足，會有很多東西想不到或沒時間講。另外教室有點悶熱。(Q4 Q5 一起回答) 3. 時間需加長（可以的話學分順便），其他無。 4. 課程內容較理論時，其應用練習應移至下一週課程，收穫會更多。
Q	5. 請問你對這門的有沒有什麼建議？上課方式？上課內容？其他？
	1. 課程討論範圍較廣，時間宜改為 3 小時。 2. 建議可參考服務學習的理念與實踐課程的網路討論。因為上課時間不



	<p>足，會有很多東西想不到或沒時間講。另外教室有點悶熱。(Q4 Q5 一起回答)</p> <p>3. (同問題4) 時間需加長(可以的話學分順便)，其他無。</p> <p>4. 目前還沒想到。</p>
<b>Q</b>	<b>6. 請問上課至今，你對於「科技與社會」有什麼新的體會？</b>
<b>A</b>	<p>1. 對於人工智慧和機器智慧，為什麼人會對機器智慧要求這麼的低。讓我更多思考人處理問題的方式。</p> <p>2. 科技與社會是密不可分的。</p> <p>3. 不只是單純的互動，而是更全面的世界觀。</p>

## 附錄（二）

### 96 學年下學期，「控制、科技與社會」課程大綱

#### 課程目標：

本課程同時列為通識與電控系選修，旨在為同學提供對科技與社會關連的批判思考，並培養深入探討相關現象的思考能力。本課程希望能為台灣社會的重要科技人力的培養過程中，注入對社會人文相關的思考概念與洞察力，以期促成新一代不只侷限於工具理性的單面向思考，而成為具有社會關懷與反省能力的科學家、工程師、與專業人士。

而為什麼我們需要探討科學、技術與社會的關係呢？科學與技術對人類的生活一直有深遠影響，尤其在數位運算、網際網路、基因、奈米等科技高度發展與影響我們社會生活的今日。藉由既有科技與社會研究（science, technology and society, 簡稱 STS）的研究取徑與案例，本課程希望提供同學一個由其專業相關領域，接觸人文社會思考與反思的機會。

在課程中，希望同學能夠逐漸擺脫科學是客觀、中立於社會之外的想法，開始思索科技與社會的複雜關連。希望這門課程能為理工氣氛濃厚的交大校園，甚至是在台灣重理工輕人文的環境中，提供一些融合點，讓我們不再只是科技人，而是更具前瞻性的多元思考與反省能力的「科技—社會人」。

#### 課程參與：

同學的高度參與將是此課程是否成功的關鍵因素，上課的方式預期是雙向的，非常期待同學的意見分享；同時，我們在課程中設計了田野調查以及專題研究，前者同學須實地在交大、清華校園進行考察，後者則要求根據自行選定的主題進行專題研究，兩者均以分組報告方式與大家分享成果，而各分組將包含不同科系的同學，期待透過此共同學習的過程，我們能有新的看新科技的觀點、聽到不一樣的聲音。

## 控制科技與社會 課程大綱

授課教師	楊谷洋	辦公室	工程五館 620 室	分機:54366	kyoung@mail.nctu.edu.tw
辦公室時間	Drop by or by appointment				
<p>課程目標：</p> <p>本課程旨在介紹控制科技發展的過程，並探討控制科技對現代生活的影響；從另一個角度，也將探討社會對控制科技發展的影響，以及彼此之間的形塑。</p>					
<p>課程規劃：</p> <p>第一週 2/20: 認識課程與班級</p> <p>第二週 2/27: 科技來自於人性: 科技人、科技知識、與科技社會</p> <p>第三週 3/5: 田野調查: 交清無障礙空間真的無障礙? (助教薇嵐)</p> <p>第四週 3/12: 美國的電氣化過程: 系統建構者</p> <p>第五週 3/19: 給我一個實驗室, 我將舉起全世界</p> <p>第六週 3/26: 專題演講: ETC 到底怎麼了? (交大電控系陳永平教授)</p> <p>第七週 4/2: 春假</p> <p>第八週 4/9: 專題演講: 科學、技術、與社會 (STS) (清大通識中心林文源教授)</p> <p>第九週 4/16: 田野調查報告</p> <p>第十週 4/23: 話說控制</p> <p>第十一週 4/30: 智慧型控制與擬人化科技</p> <p>第十二週 5/7: 期中考</p> <p>第十三週 5/14: 專題演講: 從 STS 看台灣鹽業 (方俊育先生(前台灣鹽博物館研究員))</p> <p>第十四週 5/21: 高互動性的現代科技(一): 以機器人為例</p> <p>第十五週 5/28: 高互動性的現代科技(二): 從吸塵機器人談起</p> <p>第十六週 6/4: 高互動性的現代科技(三): 從電影「變人」談起(影片片段放映)</p> <p>第十七週 6/11: 分組報告</p> <p>第十八週 6/18: 繳交期末報告</p>					
<p>指定閱讀：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The origin of feedback control, Otto Mayr, 1970</li> <li>2. 科技渴望社會, 吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編, 群學, 2004</li> <li>3. 我們都是機器人, Rodney Brooks, 究竟, 2003</li> <li>4. 科幻世界的哲學凝視, 陳瑞麟, 2006</li> <li>5. 相關文章</li> </ol>					
<p>參考書目：</p> <p>歡迎廣泛閱讀控制科技、其發展沿革、科學革命、以及科技與社會相關書籍</p>					
<p>課程要求及評分標準：</p> <p>課堂參與 10% 田野調查 20% 期中考 25% 分組報告 15% 期末報告 30%</p>					

## 附錄（三）

### 7 點 STS 史觀的課程參考架構

#### 1. 對於過去科技發展的脈絡討論：

如同陳老師在工業革命當中試圖要闡述的，工業革命的過程當中，有哪些重要的發明，以及所產生的影響，如何影響到現在我們所要討論的控制與生活的課題。其他如阿機米德、海龍等對於控制史的可能影響。也從馬達談到法拉第，顯然都是試圖要從既是發展的脈絡談出當前控制。

參考愛迪生與電燈的文章

#### 2. 科技史的英雄史觀的觀點

不過談到科技史，經常出現為人所「津津樂道」的一些科技名人或科技英雄，這一類談論科技史的觀點，也就是英雄史觀。例如陳老師的講義當中提到的阿機米德、海龍等，還有談到工業革命的幾個重要人物，瓦特、史帝芬生等。這些科技英雄當然有其重要的貢獻，不過許多科技史或 STS 的研究者，也特別喜歡解構這些科技英雄，像是近幾年有幾本科普中文譯本，就對牛頓有不同的觀點，或是從使用者的角度來看科技與發明。這或許更可以讓我們反省科技與大眾的關係。

#### 3. 技術決定論

許多技術史觀，特別是媒體，最喜歡宣稱某某技術的發明，將如何影響我們的社會。例如網路、手機，卻沒有看到許多政策面，或是「使用者」如何改變這些技術物，或讓技術物出現新的使用方式等等。早期錄影帶出現時，就有人宣稱電影院都將關閉。並不能說沒有這樣的危機出現，或相關業者的恐慌，但是往往有許多因素或其他可能的發展，也因此這類的「技術決定論」，雖然帶有聳動的標題，也往往亦遭受批評。

#### 4. 社會決定論

相反地，社會決定論者致力於挖掘各種事物的社會因素——技術變革的關鍵時刻的背後權力者。他們習慣以利益團體政治、官僚政治、馬克斯主義的階級鬥爭等等，來解釋一切。例如核子彈或水庫，背後可能都是政治思維。

#### 5. 技術政治論

許多技術本身就有重要的政治意涵，而社會科學的一貫談法，僅能解釋某些特別議題。此技術政治論關注的議題，包括大尺度的社會技術系統的運作，現代社會對於某種技術規範的反應，及人們因為接受了某個技術方案而徹底改變的生活樣態。技術政治論又重新將我們帶回事物本身。例如紐約長島的低架橋，就是為了阻隔黑人或低收入戶進入瓊霓絲海灘。或是美國一家鑄模工廠引進新型的氣壓式鑄模機器，其實是要利用機器取代工會當中的頑固份子，作為工會鬥爭的目的。

#### 6. ANT(actors network theory)——行動者網絡理論

ANT 理論將參與整個過程的相關行動者包括非人的物在裡頭，做更細緻的分析，強調非人行動者應該與人同樣被對待，例如在[給我一個實驗室]的文章當中，拉圖將巴斯德的細菌當成是很重要的行動者，是巴斯德改變法國社會的重要因素。

#### 7. 典範論

即孔恩在〔科學革命的結構〕一書當中所用來解科學發展的過程，特徵為作者的成就實屬空前，因能從此種科學活動中的敵對學派吸引一群忠誠的歸附者，著作中仍留有許多問題能讓這一群研究者來解決。

## 附錄（四）

### 「科技與社會（STS）跨領域教學計畫」執行之困難與建議

#### 1. 兩種文化的相互刺激需要長時間的融合

科技與社會的紮實合作，需要長時間的融合。原先由交大電控系楊谷洋與陳永平老師所規劃的「控制科技與日常生活」，多以技術內容為基礎，再加上多年來思考的社會、政治思考，增添部分社會內容。清大林文源老師則以社會學為基礎，藉由社會學分析與 STS 觀點探討科技。初期由陳、楊兩位老師由電控歷史的人文與政治的延伸思考，提供 STS 實務案例，再由 STS 觀點提供楊、陳兩位老師既有課程的參考，目前暫訂七點 STS 的觀點初步課程參考架構，希望有助於建立新的課程架構，或增加批判觀點。這一部份已有初步成果，但進度較緩慢。

#### 2. 課程閱讀文章的蒐集困難

目前許多 STS 的相關閱讀文章，不一定適合本課程，例如電機或控制方面的案例並不多見，也缺乏本土性的文章。在廣泛討論之後，發現原先的「控制科技與日常生活」隱藏有許多 STS 值得切入的主題，問題是本計畫時間較短，人力亦有限制，大約僅足夠發展課程資料與教材，無法做專題研究，未來希望以此進一步深入教材、補充案例。

#### 3. 上課方式的調整

經過幾次討論。交大電控系楊谷洋與陳永平教授均認為在上課方式上與人文課程（社會學、STS）有很大差異。理工科老師似乎習慣一人上課到底，也經常帶有理工數學、公式的上課性格，尚未因課程的「社會化」而隨之改變，也認為學生上課情況不佳，很少發言、參與討論。這一點仍需要雙方相互觀摩、討論是否有新課程的上課方式。

#### 4. 經費編列的問題

關於經費的編列，有些項目沒有考慮到，例如課程資料收集，可能需要與其他教授做訪談、訪視，業務費之類的，但是沒有這樣費用。建議未來在經費編列上能有多一點的彈性。

#### 5. 未找到專任教師

原先的構想是找到一個專任教師，博士後的資歷，可以共同來上課，因為負責課程的教授仍有本身的研究教學領域，現在就只能借重清大林文源老師協助開課。雖然有客觀條件的限制，我們還是要繼續努力，不過未來還是希望能夠找到年輕的老師協助上課。

#### 6. STS 課程要做為通識課程？

現在的通識課程似乎被「污名化」了。不只是學生，理工科的教授也把通識當成普通常識，或者認為專業以外的課程就是通識。因此，如果 STS 又被界定為通識，學生的心態也會出現問題，因為通識就是營養學分，通常都會過的。因此，如何在宣傳的時候界定 STS 課程，是一個問題。

#### 7. STS 課程的重要性是什麼？

計畫起初的階段，希望能釐清 STS 課程重要性。因為本計畫做的比較多的部分，是在課程內容，還沒有去思考到課程本身的重要性。例如就電機學院本身，可能會考慮到經濟或管理課程是學生未來到社會上或工廠裡重要的知識，是可以創造產值或有附加價值的課程，但是 STS 是什麼？重要性是什麼？講實際一點，學了有什麼用？尚未有一個明確的說法。

## 附錄（五）電機、半導體研究的參考書目

1. Michael White 著，齊若蘭 譯（2003），《毒舌頭與夢想家》，台北：遠流，財訊；〈第四章 電死方休—直流電與交流電的戰爭（愛迪生 vs. 特斯拉，一八八四~一八九三）〉，〈第八章 電腦王國的廝殺—軟體雙雄網路爭鋒（蓋茲 vs. 艾利森，一九九五~）〉。
2. Robert X. Cringely 著，羅耀宗譯（1994），《意外的電腦王國》，台北：聯經。
3. Thomas Huges，楊佳矜 林宗德譯，〈美國的電氣化過程〉，於吳嘉苓，傅大為，and 雷祥麟（eds.）（2004），《科技渴望社會》，台北：群學出版社。
4. Tom McNichol 著，張淑芳譯（2007），《商業標準大戰：直流電/交流電》，台北：財訊。
5. 卞中佩（2000），《在英雄傳略之外—台灣資訊科技工業「奇蹟」的歷史結構起源》，台北：世新大學，社會發展研究所碩士論文。
6. 王振寰、陳俊銘（2006），〈為什麼台灣半導體和電腦產業的組織發展模式不同？〉，2006 年台灣社會學年會論文，台中東海大學主辦。
7. 吳政憲（1996.9），〈日據時期臺灣的電力建設〉，《臺灣風物》第 46 卷 3 期（臺北：臺灣風物雜誌社，1996 年 9 月），頁 219-254
8. 吳政憲（1997.9），〈評介林炳炎《臺灣電力株式會社發展史》〉，《臺灣歷史學會通訊》第 5 期（臺北：臺灣歷史學會，1997 年 9 月），頁 60-68
9. 吳政憲（1998.12），〈「油燈、瓦斯燈、電燈」—近代臺灣照明工具之變遷（1860~1920）（上）〉，《臺灣風物》（臺北：臺灣風物雜誌社，1998 年 12 月），第 48 卷 4 期，頁 51-90。
10. 吳政憲（1999.3），〈「油燈、瓦斯燈、電燈」—近代臺灣照明工具之變遷（1860~1920）（下）〉，《臺灣風物》（臺北：臺灣風物雜誌社，1999 年 3 月），第 49 卷 1 期，頁 17-50。
11. 吳政憲（1998.9），〈繁星點點：近代臺灣電燈發展初探〉，《臺灣歷史學會會訊》第 7 期，（臺北：該會，1998 年 9 月發行），頁 21-32
12. 吳政憲（1999），《繁星點點：近代臺灣電燈發展（1895-1945）》，師大歷史研究所專刊（29）。
13. 吳政憲（2000.6），〈臺灣水力發電的開端：『臺北電氣株式會社』（1902.11-1903.10）〉，《臺北文獻》直字 132 期，臺北：臺北市政府文獻委員會，頁 117-169。
14. 吳政憲（2005），《台灣來電》，台北：向日葵文化。
15. 吳泉源、林宗德（2000），〈從網球拍到半導體：台灣產業技術特質的探討〉收入《台灣產業技術發展史論文集》，高雄：科學工藝博物館。
16. 呂威賢（2004），〈風的故事—從風車到風力機〉，《科學發展》，第 383 期，頁 6-13。
17. 周詩華（2002），《三十年來台電配電線路維護的勞動過程與勞動組織之變化（1971-2001 年）》，台北：世新大學，社會發展研究所碩士論文。
18. 林宗德（2001），《凡走過必留下痕跡—半導體晶圓廠的工作研究》，新竹：清華大學碩士論文。
19. 林炳炎（1997），《台灣電力株式會社發展史》，台北：林炳炎。
20. 林登立（2002），〈技術追趕的社會經濟根源：1980 年代後期的台灣電腦工業個案研究〉，《科技、醫療與社會》，第二期，頁 59-119
21. 林蘭芳（2001.05），〈台灣早期的電氣建設（1877-1919）〉，《國立政治大學歷史系學報》第十八期。
22. 林蘭芳（2003.12），〈日治末期台灣電力事業一元化（1940-1944）——台灣電力株式會社合併東西部民營電力事業〉，《台灣風物》第五十三卷第四期。
23. 唐瑛蔓（2001），《我把我的靈魂賣給了工作—竹科半導體產業工程師生活風格探討》，新竹：清華大學社會所碩士論文。
24. 徐進鈺，（1999），〈台灣半導體產業技術發展歷程—國家干預、跨國社會網絡與高科技發展〉，載於《台灣產業技術發展史研究》，高雄：國立科學工藝博物館。
25. 張文亮（1999），《電學之父—法拉第的故事》，台北：文經社。
26. 陳東升（2003），《積體網路：臺灣高科技產業的社會學分析》，台北：群學。
27. 陳慧敏（2001），《解構竹科與高科技產業之環境神話》，台北：世新大學社會發展研究所碩士論文。
28. 黃婷意（2007），《電磁波安全不安全？解構電磁波爭議之風險知識》，新竹：清華大學歷史研究所碩士論文。
29. 羅志誠（1992），〈為什麼環保冰箱不容易走進家庭？〉，《科學發展月刊》，352 期。





## 電機、控制與社會 霹靂一日學習營

### 課程安排

八月四日(一)

09:00 - 09:20 報到

09:20 - 09:30 開業式 地點：階梯教室(623)

09:30 - 10:40 電機科技簡介 地點：階梯教室(623)

(講員：交大電機學院副院長 楊谷洋教授)

10:50 - 12:00 科技與社會 地點：階梯教室(623)

(講員：清華大學 林文源教授)

12:00 - 13:00 午餐及午休

13:00 - 15:00 顯示光柵製作 地點：控制實驗室(633)

(講員：交大電控 王宜楷老師)

15:10 - 16:20 控制科技發展與未來 地點：階梯教室(623)

(講員：交大電控 陳永平教授)

16:20 - 16:30 結業式 地點：階梯教室(623)



### 注意事項

- 一、當天請至 交通大學 工五館 七樓 電控系辦公室前報到
- 二、任何關於一日營事務，請聯繫課程助教：方俊育 手機：0926329657